

Csongrád megye kistájainak élőhelymintázata és tájökölógiai szempontú értékelése

Deák József Áron

Témavezető: Dr. Kevei Ferencné Dr. Bárány Ilona, egyetemi tanár

Földtudományok Doktori Iskola

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar

Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

2010

Szeged

1. Bevezetés

Disszertációm célja Csongrád megye kistáji élőhely mintázatának feltárása, bemutatása, a tájmintázatot fenntartó, kialakító abiotikus és biotikus tényezők kölcsönhatásának vizsgálata – különös tekintettel a felszíni üledékek, a hidrogeográfiai adottságok, a morfológia, a talaj és a növényzet kapcsolatára, valamint e kapcsolatrendszernek térbeli mintázata alapján a kistájak korábbi határainak pontosítása. A tájökológiai vizsgálatok nem nélkülözhetők a táj történetének feltárását sem, mert a táj aktuális mintázatát a múltbéli események jelentős befolyásolták. Csongrád megye változatos biogeográfiai adottságokkal bír, így az alföldi élőhelyek és tájtypusok túlnyomó része tanulmányozható itt.

Az élőhelyek nemcsak a fajok, populációk, élőlényközösségek földrajzi előfordulási helyeként (biotóp), hanem a különböző tájökológiai tényezők kölcsönhatásának eredményeképp létrejövő térbeli (szerkezeti) és működésbeli (funkcionális) egységekként is értelmezhetők (ökotóp). Napjaink élőhelyosztályozó rendszerei (pl. Á-NÉR (Fekete-Molnár Zs.-Horváth F. 1997, Molnár Zs.-Horváth F. et al. 2000, Bölöni-Molnár Zs.-Kun 2003), CORINE-alapú (FÖMI 2000a, Molnár Zs. 2000) rendszer) gyűjtőkategóriaként (umbrella group) összegzik az adott földrajzi hely természetföldrajzi, biológiai és tájhasználati tulajdonságait, így az élőhelyek az *ökotópok in situ indikátorainak* tekinthetők. A növényzet fajösszetétele, mintázata valamint a természetföldrajzi és tájhasználati háttértényezők döntően egymással kölcsönhatásban változnak. A tájat egyes kutatók (Forman 1995) vegetációmozaikokból felépülő szerkezeti és funkcionális egységként kezelik, hiszen az élőhelyek legjobb indikátora maga a *növényzet*, így nem véletlen, hogy az élőhelytypusok is a növényzetről kapták nevüket.

A növényzet és a felszínalaktani formák (domborzat) a távérzékelés segítségével napjainkban egyre könnyebben tanulmányozhatók a vizsgálati objektum komolyabb zavarása nélkül. A közzétett adottságok, a talajok, a klíma és a hidrológiai adottságok vizsgálata csak jól megválasztott, a vizsgálati célnak megfelelő sűrűségű mintavételi pontok segítségével lehetséges jelentősebb anyag, idő és költségfordítás miatt. E pontszerű adatok táji léptékű kiterjesztéséhez a növényzet is segítséget nyújthat, ha ismerjük az egyes élőhelyeket befolyásoló tájökológiai tényezőket. Az egyes tájökológiai paraméterek térképi adatbázisainak mintázatai ugyan sokszor szignifikáns kapcsolatot mutatnak egymással, de nem fednek át mindig teljesen az adatsűrűségből és a méretarányból adódó heterogenitások miatt. A tájökológiai tényezők kölcsönhatása az adott tájra jellemző funkcionális és szerkezeti kapcsolatrendszert, mintázatot mutat. Tájszinten nemcsak az egyes élőhelyek tájökológiai elemeit, s azok kapcsolatainak tér-idő mintázatát kell megismerni, hanem azok komplexeit is vizsgálni kell a táj működésének, szerkezetének megértéséhez. Az azonos szerkezetű és működésű tájökológiai egységek meghatározása vezethet el a táj *chorikus (kis- és középtáj) szintjeinek megismeréséhez*.

A vegetációmintázatát és az azt kialakító háttértényezőket *lokális* és *kistáji szinten* is vizsgáltam. A *tájszintű* mintázatok, élőhelygrádiensek elemzéséhez a MÉTA-adatbázist használtam fel, amelynek adatai a megye területének több, mint 2/3-án saját terepi vizsgálataimon alapszanak. A MÉTA alapján határoztam meg a megye természetes élőhelyeinek egymáshoz viszonyított területarányát is. Az egyes kistájak tájökológiai analízise során a növényzet mintázatát összehasonlítottam a felszíni üledékek, a morfológiai adottságok, a talajtypusok, a hidrogeográfiai adottságok és a mezoklimatikus adottságok meglévő térképi adatbázisaival. A kistájak *lokális élőhelymintázatát* foltterképek segítségével ábrázoltam kisebb mintaterületekre, ami a Dorozsma-Majsai-homokhát élőhelyeinél (Balástya: Ősze-szék és Pántlika környéke) és a hódmezővásárhelyi Nagysziget folyamszabályzás utáni ártéri szikesein részletesebb talajvizsgálattal (pH, szervesanyag-tartalom, össz-sótartalom, szódatartalom, kötöttség, szemcseösszetétel) is kiegészült.

Az egyes tájak élőhelyeit (élőhelykészletét) jellemző mintázataik, zonációban betöltött szerepük és a többi tájökológiai alrendszerrel alkotott kapcsolataik alapján tájspecifikus, egymással szukcesszionális és dinamikai kapcsolatban álló *élőhelykomplexekbe* rendeztem, amelyek alapján

vegetációs tájtypusokat különítettem el. A crasicumi ártereken és a Csongrádi-síkon elemeztem az egyes tájtypusok élőhely-összetételét, az élőhelyek terület- és foltszám arányát, foltméretét-foltszám eloszlását és jellemző foltméret-tartományait. Az egyes kistajak élőhely-összetételének, vegetációmintázatának különbségeit felhasználtam a Crasicum (Tiszántúli flórajárás) és a Praematricum (Duna-Tisza-közi flórajárás) határának (*Újszász-szegedi választóvonal*) pontosításához is.

Az egyes kistajak élőhelykészlete, az egyes élőhelyek, élőhelykomplexek, vegetációs tájtypusok táji mintázata és aránya, valamint a tájökológiai alrendszerek elemei közt fennálló komplex, kistajspecifikus kapcsolatok valós térbeli kiterjedése alapján javaslatokat fogalmazok meg a *természetföldrajzi kistajak új nevezéktanához és határaihoz*.

A Dorozsma-Majsai-homokhát *vegetációtörténetét* a Domaszéki-kapitányságnál, míg az ártér és az azt övező kistajak növényzetének változását a csongrádi és szegedi mintaterületekre elkészített CLC-CÉT jelkulcsú élőhelytérkép-sorozatokkal vizsgáltam a XVIII. századtól napjainkig, meghatározva az egyes élőhelyek arányának változását.

2. Alkalmazott módszerek

2.1. A tájökológiai kapcsolatrendszerek értékeléséhez és a tájlehatároláshoz felhasznált földrajzi adatbázisok

A *felszíni üledékeket* Rónai (1968d, 1975b, 1978, 1980), Kuti-Rónai (1972) MÁFI (2005) valamint Szeged környékét Fülöp-Hámor-Jámbor (1984) alapján jellemeztem. A *felszínalaktani formákat* terepbejárásaim során azonosítottam Borsy (1977, 1992), Gábris (2003), Lóczy D. – Veress (2005) elnevezéseit használva, de a felszínalaktani forma-együttesek tájléptékű elterjedésének vizsgálatánál Pécsi (1967b, 1972) és Jakucs L. (1990) geomorfológiai térképeit is felhasználtam. A kistajak *talajföldrajzi* mintázatát Mattyasovszky-Görög-Stefanovits (1967) Kreybig-jelkulcsú mezőgazdasági talajtérképei, Csongrád megye genetikai talajtérképe (Takács 1989) és az agrotopográfiai térképek (AGROTOPO 2002) genetikai talajtípus fedvénye alapján vizsgáltam. Géczy-féle talajtérképet a Szeged környéki talajtípusok jellemzésénél használtam (Keveiné Bárány 1988). A hódmezővásárhelyi Nagyszigetnél 2 részletes genetikai talajtérkép (NTSZ 1980, Becker 1991), egy talajvíz-talajvízfelszín térkép (Csillag 1998) és egy m-mm-ÁNÉR élőhelytérkép került összevetésre (Nagy E. 2006). Ahol nincs természetes növényzet, ott a talajok, a felszíni üledékek és a morfológia alapján végezhető el a tájlehatárolás.

Valamennyi mintaterület aktuális élőhelytérképének elkészítésekor felhasználtam az Állami Erdészeti Szolgálat üzemtervi térképeit (ÁESZ 1998a) és üzemterveit (ÁESZ 1998b), a Gauss-Krüger topográfiai térképeket (MH 1992a, b) és a SPOT-4-es műholdfelvételeket (CNES 1998) az élőhelyfoltok határának pontosításához. A tiszántúli mintaterületek aktuális élőhelytérképeinek digitalizálását, a felszínmorfológiai formák azonosítását ortofotók (FÖMI 2000b) alapján végeztem, amelyek a SPOT-4 (CNES 1998) és SPOT-5 műholdfotók (CNES 2007) vizuális értékelésével együtt segítették terepi felméréseim adataim térbeli pontosítását. Tapasztalataim szerint a pontos vegetációtérképek elkészítéséhez sem a távérzékelés, sem a terepi felmérés nem nélkülözhető.

A *tájhatárok meghatározásához* a fenti adatbázisokon kívül saját tereptapasztalataimat, a MÉTA-adatbázist és történeti térképeket (HIM 1764-1787, Jankó A.-Oross-ELTE 2004, Jankó A.-Oross-ELTE 2005, HIM 1806-1869, Jankó A.-Oross-Timár G. 2005, Lányi S. 1845, Friedrich 1858, Mátéffy 1857) is felhasználtam.

2.2. A növényzet térképezése

A növénytakaró a tájökológiai rendszerek szerves része, mégis hazánkról a MÉTA-ig (Magyarországi Élőhelytérkép Adatbázis) nem készült országos lefedettségű, aktuális növényzeti

térkép. Az eddigi térképek (Zólyomi 1967, 1981, Nicklfeld 1973, Soó-Zólyomi-Nicklfeld 1999) áttekintő jellegűek, erősen generalizáltak, az intenzív emberi tájtalakítás előtti, de ma is releváns „potenciális” vegetációtípus-csoportok regionális mintázatát mutatják. Tájökológiai-természetvédelmi szempontból a művelési ágak szerinti kategorizálás (rét-legelő, szántó, erdő, szőlő és gyümölcsös, tó, művelésből kivont terület) nem kielégítő, ráadásul a földhivatali nyilvántartás is pontatlan (pl. a Csongrád Nagyréti természetvédelmi területnél alig 50%-os az egyezés a valósággal (Dobrosi-Deák J.Á-Deák J. 2002)).

A *növénytársulás* alapú térképezés inkább természetközeli területek 1: 5000 - 10 000-es térképezésére alkalmas, ám szikeseken az 1:1000-es méretarány a legmegfelelőbb (Bagi 1991). Dolgozatomban Borhidi-Sánta (1999) és Bodrogekőzy (1982) társulástani elnevezéseit használom. A klasszikus növénycönológiai térképezés hiányosságai miatt (a természetesebb növényzet centrikusság, a nem természeti területek kategóriáinak hiánya, az átmeneti, degradált közösségek, nem leírt társulások nehéz kezelhetősége, tájléptékű ábrázolás problematikája, latin nyelvűség, túl sok kategória) az 1990-es évektől kezdve egyre népszerűbbé vált az *élőhelytérképezés* komplexebb szemléletmódja miatt. E módszer a növénytársulásokat igyekszik nagyobb –földrajzi szemléletű – funkcionális csoportokba, élőhelyekre (habitat) rendezni, tartalmaz kategóriákat a nem természetes élőhelyekre is lehetővé téve a tájléptékű térképezést. A különböző élőhelyklasszifikációs rendszerek nemzeti nyelvűek, ami segíti a társtudományokkal való kommunikációt.

A tájökológiai kutatásokban Magyarországon az *Á-NÉR-alapú* és *CORINE-alapú élőhelyosztályozási rendszerek* terjedtek el (CORINE: Büttner et al. 1995, Kovács-Láng et al. 1997, FÖMI 2000a, Molnár Zs. 2000; ÁNÉR: Fekete-Molnár Zs.-Horváth F. 1997, Kun-Molnár Zs. 1999, Molnár Zs.- Horváth F. et al. 2000, Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003, Molnár Zs.-Seregélyes 2003, Bölöni et al. 2007), de az elmúlt években a Habitat Direktiva-s élőhelyek kategóriarendszere (V. Sipos-Varga Z. 2003) is megjelent, amelyek azonban nem fedik le Magyarország természetes élőhelyeit (pl. hiányoznak belőle a különböző édesvízi mocsarak, a magassásrétek). Európában létezik az EUNIS élőhely-osztályozás is (Davies-Moss 1999, Davies et al. 2004), amely sok (1500) kategóriával dolgozik (Remm et al. 2004).

A magyar táj jellemzésére jött létre az *Általános Nemzeti Élőhelyosztályozó Rendszer*, az *Á-NÉR* (Fekete-Molnár Zs.-Horváth F. 1997). Az *m-Á-NÉR* (Molnár Zs.- Horváth F. et al. 2000) ennek az első, teljes körű – az IBOA (Intenzív Botanikai Adatgyűjtés) programhoz készült – frissítése olyan új kategóriákkal, mint például a tanya, a lágyszárú invazívok állományai, de a gyomos üde és száraz gyepekre is részletesebb kategóriák születtek. Az *mm-Á-NÉR* (Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003) a MÉTA-hoz készült, így az csak természetes és másodlagos élőhelyeket tartalmaz. Teljes tájak térképezésére a két utolsó frissítés az alkalmasabb, így jelen disszertációmban is e két rendszert együtt alkalmaztam a kistájak *aktuális (lokális és regionális) mintázatának* térképezésére. Így un. m-mm-Á-NÉR jelkulcsú élőhelytérképeket készítettem: a természetes és féltermészetes élőhelyekre az mm-Á-NÉR, míg az agrár és urbánus élőhelyekre az m-Á-NÉR kategóriáit használva. A gyomos száraz és üde gyepek altípusai közti különbségek hangsúlyozására az m-Á-NÉR alkalmasabb (pl. óparlagok vagy a természetes vízdinamika hatására kialakult ártéri ruderalis és félruderalis gyomnövényzet elkülönítése). Mivel a térképeim elkészülése után megjelent Á-NÉR2007 (Bölöni et al. 2007) az m- és az mm-Á-NÉR kategóriáit összegzi – kiegészülve néhány másodlagos és nem természetes élőhellyel - , így a korábbi jelkulcsot nem kellett módosítani.

Az Európai Közösség által elindított *CORINE* program (*Coordination of Information on Environment (Környezeti Információkoordinációs Rendszer)*) „élőhelykategória-rendszere” a *CORINE Land Cover (CORINE felszínborítási rendszer)* CLC50-es nomenklatúrája (FÖMI 2000a). A CORINE célja Európa 1:100.000-es, majd 1:50.000-es felszínborítási térképének elkészítése volt műholdfelvételek elemzése alapján, amely Magyarországra is megvalósult (Büttner et al. 1995) országos szintű természetvédelmi alkalmazásokkal kiegészülve (Kovács-Láng et al. 1997, Molnár Zs. 2000, Molnár Zs.-Horváth F.-Révész et al. 2001, Horváth F. et al. 2003). E térképek

méretaránya és a módszer miatt a természetes élőhelyek csak általános megnevezésűek, míg az agrár- és urbanus élőhelyek igen részletesek (városökológiai térképezésre igen jó) (Deák J. Á. 2002a, f, 2003a, b, 2004a, c, 2005a, 2007f, Deák J.Á. – Keveiné Bárány 2006a, b). A CORINE hazai tovább fejlesztett változata a CÉT (CORINE élőhelytérkép-rendszer) (Molnár Zs. 2000), amely azonban csak természetes és féltermészetes élőhelyeket tartalmaz, így a CÉT csak a CLC50-nel együtt használható tájökológiai térképezésre úgy, hogy a természetes-féltermészetes élőhelyekre a CÉT-et, az agrár-urbanus élőhelyekre CLC50-et alkalmazzuk. Így CLC-CÉT-típusú élőhelytérképek készíthetők. A fenti 3 rendszer a természetes növényzetet különböző részletességgel jellemzi: legrészletesebb az Á-NÉR, a CÉT általánosabb, a CLC pedig a legkevésbé részletes. A dolgozatomban bemutatott *történeti élőhelytérkép-sorozatok* CLC-CÉT-típusú élőhelytérképek, mert a CORINE-rendszerek kategóriái elég általánosak ahhoz, hogy a régi térképek jelkulcsát átkódolhassuk a táj ismeretében.

A vegetációtérképezésnél kétféle **ábrázolási-mintavételi módszert** használtam. Az egyes kistájokban kijelölt mintaterületek aktuális, lokális élőhelymintázatát, illetve a történeti élőhelytérkép-sorozatokat vektoros adatbázison alapuló *poligonális foltterképek* segítségével mutatom be, míg a kis- és középtájléptékű (regionális) elemzésekre a MÉTA *hatszögalakú mintavételi egységeiben gyűjtött raszteres adatait* használtam fel. A MÉTA előzménye az IBOA-adatbázis volt, amely 25 ha-os hatszöges raszterhálóban gyűjtött meglévő adatokat a magyar tájról (élőhelytípus, természetesség, méret, élőhely-indikátorfajok, inváziós fertőzöttség) (Molnár Zs.-Horváth F.-Révész A. et al. 2001). A hatszög-mintavételi egységek használata más országokban is jellemző a tájléptékű vegetációtérképezésekben (lásd Salzburg környéki alpesi növényzet (Schmidtlein 2003), görögországi Dadia Nemzeti Park (Schindler-Poirazidis 2006), brazil esőerdők (Pressey et al. 2006)).

Csongrád megye kistájainak *aktuális, lokális élőhelymintázatának* bemutatására Á-NÉR jelkulcsú poligonális foltterképet készítettem több *mintaterületen* (1. térkép). A Kiskunsági-löszöshát lokális élőhelymintázatát a Baksi-pusztá példáján mutatom be. A Baksi-pusztá tájléptékű vegetációtérképén már összevont élőhelykategóriákat is alkalmaztam meghatározva az egyes élőhelyek, élőhelykomplexek, tájtípusok egymáshoz viszonyított arányát, ami segített azonosítani a Dorozsma-Majsai-homokhát és a Kiskunsági-löszöshát határát e területen. A Dorozsma-Majsai-homokhát lokális élőhelymintázatát, s így a lápi és szikes élőhelyek kistájrészlet-szintű gradiensének lokális megjelenését az üllési Kerekes-rétről, a domaszéki Kisiván-székről (Deák J.Á. 2006b) és Jancsár-székről, a röszei Madaras-rétről és Kancsal-tóról készült élőhelytérkép-sorozat segítségével mutatom be. E tájszintű gradiens térbeli kiterjedését egy áttekinthető foltterképen is ábrázoltam Öttömös, Kömpöc, Ópusztaszer és Szeged települések közt. Nagy méretarányú foltterképekkel szemléltetem a Crisicum flórajárás több aprófoltos tájrészletének lokális élőhelymintázatát. A Csongrádi-sík padkás szikeseit a nagyéri Gulya-kút, a hullámtereket a szentes-nagytőkei Körös, a Maros-torok - Ferencszállás közti bal parti és a Makói-híd-Apátfalva közti Maros szakaszon, a mentett oldali nem szikes tájakat a szegvári Kis-rét, a másodlagos szikeseiket a dél-tisza-völgyi Darvas, Mártélyi-lapos és Nagysziget, míg a maradványfelszínek táji mintázatát a Tőkei-gyep Natura 2000-es különleges természet-megőrzési területeinek példáján mutatom be. E területeken meghatároztam az *egyed élőhelyek területének és foltszámának egymáshoz viszonyított arányát*. A területarányok kördiagramos ábrázolásánál a kisebb méretű átmeneteket a típusos élőhelyekkel vontam össze, a nagyobb területű, egymáshoz hasonló fajösszetételű, dinamikájú átmeneti élőhelyeket összevonva, külön kategóriaként kezeltem, míg az elenyésző kiterjedésű típusos élőhelyeket az egyéb kategóriához soroltam. A fenti mintaterületeken a *természetes élőhelyek foltszám-eloszlását, jellemző foltméreteit logaritmikus skálájú hisztogramok* segítségével vizsgáltam a foltokat 6 mérettartományba, illetve 3 fő foltméret-csoportba (m², tíz m²-es aprófoltok; száz m²-es és tized ha-os közepes méretű foltok; ha-os, tíz ha-os nagyméretű foltok) sorolva.

A vektoros, CLC-CÉT jelkulcsú *tájtörténeti* élőhely-térképsorozatok közül az ártéri, ártérperemi tájak *mintaterületei* (1. térkép) egy-egy folyó torkolatánál - egyben kistájhatárok

találkozásánál – fekszenek. A csongrádi mintaterület az L-34-41C, míg a szegedi az L-34-65A 1:50.000-es Gauss-Krüger térképszelvény (MH 1992b) területét fedi. Az elkészített térképsorozatok három korszakban (XVIII. század vége, XX. század eleje, napjaink (2001-2002)) mutatják a táj felszínborítását. A Dorozsma-Majsai-homokhát tájváltozásait bemutató, a Domaszéki-kapitányságról (Lódri-tó-Kiskivánszék-Subasa közt) 1:25.000-es méretarányban készült térképsorozat a XVIII. század végére, a XIX. század közepére, a XX. század elejére, illetve a napjainkra (2002) jellemző tájmintázatot mutatja be. Mindhárom mintaterületen kvantitatíve elemeztem a táj vegetációjának változását.

A térképsorozatokat korabeli térképek segítségével készítettem el. Mivel ezek nem konkrét élőhelytípusokat ábrázolnak, így az egyes erdők, gyepek típusának meghatározásához a helyi, terepi vegetációs, talajtani (Takács 1989, AGROTOPO 2002), felszín üledéktani (Rónai 1968d, 1975b, Kuti-Rónai 1972, MÁFI 2005), geomorfológiai ismeretek is szükségesek. A későbbi időszakok, precízebb térképeit is felhasználtam a korábbi térképek térbeli finomítására. Az aprófoltos élőhelyekkel jellemezhető tájakban (pl. cricum szikések) viszont a CÉT élőhelyeket összevonása is szükséges volt a térkép méretaránya miatt (lásd 4.6.5. fejezet). A XVIII. század végi tájat az első katonai felmérés (HIM 1764-1787, Jankó A.-Oross-ELTE 2004, Jankó A.-Oross-ELTE 2005) térképei - a csongrádi mintaterületnél kiegészítve Vertics (XVIII sz. vége) térképével – alapján rekonstruáltam. Az első katonai felmérés kevésbé részletgazdag (pl. sok semlyéket, ártéri mocsárból kiemelkedő területet nem ábrázol), s térbeli pontossága (nincs vetülete, egyenlőtlen torzítás és felvételezés) is rosszabb a jelenlegi térképeknél. A XIX. század közepi vegetációt bemutató térképek a második katonai felmérés (HIM 1806-1869, Jankó A.-Oross-Timár G. 2005) alapján készültek, de Csongrád környékén Lányi S. (1845) (a Körös-torok feletti részre) és Friedrich (1858) (a Körös-torok alatti részre) hasonló jelkulcsú térképeit is felhasználtam, amelyek olyan részletes kategóriákkal ábrázolták a vegetációt, amely az első katonai felmérés térképeinek tartalmi pontosítását is lehetővé tette. A XIX-XX. század fordulóján jellemző tájképet a harmadik katonai felmérés felújított változata (HIM 1912-1925) alapján ábrázoltam, amely már mutatja a folyamszabályzás, a tanyásodás és a gazdasági konjunktúra miatt bekövetkezett tájváltozásokat. E térképek noha igen pontosak, mégis jelkulcsuk és az e területre fennmaradt szelvények színezése (fekete-fehér) nehezíti értelmezésüket. Az *aktuális állapotok* ábrázolásához terepi felméréseim adatain kívül az Állami Erdészeti Szolgálat üzemtervi térképeit (ÁESZ 1998a), üzemterveit (ÁESZ 1998b), SPOT-4 műholdfotókat (CNES 1998) és Gauss-Krüger katonai topográfiai térképeket (MH 1992a, b) is felhasználtam. A térképi források vegetációtörténeti alkalmazásáról, a mintaterületek tájtörténeti változásairól számos cikket közöltem (Deák J. Á. 2002a, 2003a, b, 2004a, c, 2005a, 2007f, Deák J.Á. – Keveiné Bárány I. 2006a, b).

A *tájléptékű vegetációértékelést* a MÉTA (Molnár Zs-Seregélyes 2003) raszteres adatbázisának mm-Á-NÉR (Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003) jelkulcsú térképei alapján végeztem el. A MÉTA célja nem az összes élőhelyfolt méteres pontosságú térképezése volt, mert ennek jelentős munka- és időigényű lett volna. A MÉTA viszont felvállalta számos új, eddig országos létezésben kevésbé vagy egyáltalán nem kutatott attribútum gyűjtését (pl. kezelés, regenerációs potenciál, parlagok kiterjedése, inváziós fertőzöttség, potenciális vegetáció, természetesség, foltszám, kiterjedése, elszigeteltsége, szomszédossága, veszélyeztető tényezők) (Molnár Zs.-Seregélyes 2003). A viszonylag kevés (országosan közel 200), egyenlőtlen terepi, térbeli és geoinformatikai tapasztalattal bíró térképező miatt poligonális (vektoros) élőhelytérkép elkészítése országos léptékben nem lehetett reális feladat 2-3 év alatt. Ezt saját kutatásaim is alátámasztják: a Tiszántúl Csongrád megyei részének 61, összesen 117.63 km² kiterjedésű Natura 2000-es site-jának 1:4000-es méretarányú digitalizálása légifelvételek segítségével 9 hónapot vett igénybe, amit közel két éves terepi felmérés előzött meg (Deák J. Á. 2007 a, b, c, d). Minél nagyobb foltdiverzitású, minél aprófoltosabb egy terület, annál hosszabb ideig tart a felmérése. Ezért az alföldi tájban a padkás szikések és a kubikgördrök élőhelytérképezése, digitalizálása a legidőigényesebb. Ez utóbbiak térképezését a gyors éves dinamikai folyamatok, a vízborítás-függő bejárhatóság is nehezíti.

Mindkét esetben csak a gyalogos terepbejárással lehet nagy részletességű térképeket készíteni. A hullámtéri erdők a homokhátsági tájak nagyobb foltméreteik miatt gyorsabban térképezhetők, ám tájléptékben igen aprófoltosak. Legkönnyebb a szántós tájak térképezése, ám a csatornák, mezsgyék mikrotérképezése terepen szintén időigényes.

A megye területének 2/3-át (68%) - mintegy 2900 km²-t – a MÉTA-ban 2002-2007 közt, 400 nap alatt magam mértem fel, amely a hagyományos kistáj-beosztás szerint (Marosi-Somogyi 1990) Csongrád megye valamennyi kistájára kiterjedt. Az értékelés során azonban felhasználtam a többi megye területén dolgozó térképező adatait is (2. térkép). Csongrád megye Duna-Tisza-közi kistájainak zömét magam térképeztem (Deák J. Á. 2003c, 2005c, 2006a), kivéve az 55-ös út menti és az attól délre eső területeket (Margóczi 2003, Aradi E. 2004b, Zalatnai 2004), Szabados (a megye 3%-a) (2003, 2004), Pusztamérges környékét (Bagi 2004, Pándi 2004) és Csengele-Kelópatákat (Mile 2004). A Tisza és a Maros árterének szinte teljes Csongrád megyei szakaszát én mértem fel (Deák 2003c, 2004b, 2005c, 2006a), kivéve a Szeged alatti Tisza-szakaszt (Czucz 2003, Horváth E. 2004) és Kiszombor környékének egy részét (Makra 2004). E felmérés során a Csongrádi-sík délnyugati részét – a Hódmezővásárhely-Székkutas-Nagymágocs-Árpádhalom-Kaksszék-Nagylak-Makó-Földeák határolta területeket - (Deák J.Á. 2004b) és a Körösszög nyugati részét (Deák J. Á. 2003c) is én térképeztem. A Királyhegyesi- és a Montág-pusztát (a megye 3%-át) Molnár Zs. (2004) térképezte. A megye északnyugati részét - Csongrádi-sík, Körösszög - (a megye 15%-a) Tóth Tamás (2003, 2004) mérte fel (1. ábra). A megye MÉTA-felmértsége 2006-ben 96,3%-os volt, ám a kistáji értékelések a meglévő adatok alapján is elvégezhetők voltak, főleg, hogy a nem felmért területről is voltak friss terepi adataim. Az általam térképezett területek 31955 élőhely előfordulási adatának 99,6%-a (31844) természetes vagy másodlagos élőhely (a megye ezen élőhelytípus-adatainak 83,6%-a saját felmérésemből származik). A MÉTA-adatbázisban gyűjtött élőhelyborítási adatok intervallumaihoz rendelt értékek alapján (Horváth F. et al. 2008) kiszámoltam a megye természetes, természet közeli élőhelyeinek területarányát.

2.3. Talajvizsgáló módszerek

A talaj-növényzet kapcsolat vizsgálatára Balástyán (Dorozsma-Majsai-homokhát élőhelyeinek vizsgálata) 20, míg a hódmezővásárhelyi Nagyszigeten (másodlagos ártéri szikések vizsgálata) 16 helyen történt talajmintavétel (Varga K. 2006, Nagy E. 2007) különböző élőhelyek különböző genetikai talajfoltjaiból a talaj felső, a növényzetet legközvetlenebbül befolyásoló 20 cm-es rétegeből. A talajtípusok besorolása Stefanovits (1999) genetikai osztályozása szerint történt. A talajlaboratóriumi vizsgálatok során a $pH(H_2O)$ -t *Radelkis elektrometriás eljárással* végeztem kalomel elektróda használatával. A *humusztartalmat spektrofotometriás módszerrel* határoztam meg. A *szódatartalom mennyiségi meghatározását a titrálásos módszerrel végeztem fenolftalein indikátor használatával (fenolftalein-lúgosság)*. A *vezetőképességet elektródás módszerrel digitális elektromos ellenállás mérőműszerrel* mértem meg, amelyből kiszámoltam a vízben oldható *össz-sótartalmat* (só%) is (Keveiné Bárány-Farsang 1995). A talajok *össz-sótartalmát, kémhatását* Filep-Füleky (1999), míg *humusztartalmát* Filep-Füleky (1999) és Keveiné Bárány-Farsang (1995) alapján tipizáltam.

A talajok *mechanikai tulajdonságának meghatározását az Arany-féle kötöttség módszerével - fonálpróbával -* végeztem el. A talajok *szemcsefrakcióinak %-os megoszlását ülepítéssel (iszapolás) eljárással* analizáltam (Keveiné Bárány-Farsang 1995). A vizsgálat során kapott eredményekből szemcse-összetételei hisztogramokat szerkesztettem.

3. Kutatástörténet

A *tájökológia* interdiszciplináris tudomány, amely a biológiában és a földtudományokban gyökerezik, ám a történeti tájökológiai kutatások a történelem, a néprajz és a gazdaságtörténet

eredményeit sem nélkülözhetik, s a matematikai-statisztikai módszerek - különösen a térinformatika – is egyre nagyobb tért nyert az elmúlt évtized folyamán (Csorba 1997, Mezösi-Rakonczi 1997, Csató-Mezösi 2003, Csorba-Mezösi 2004, Farina 2006). A magyar tájökológia a természetföldrajzi tájértékelés módszertani alapelveinek lerakásával, s az ökotóp (Marosi-Szilárd 1963) - mint a tájökológia legkisebb elemi vizsgálati egysége (egy adott földrajzi terület abiotikus és biotikus tényezőinek együttes funkcionális, működési és megjelenési egysége (Csorba 1997)) - fogalmának bevezetésével kezdődött. Az ökotópokat a valós földrajzi térben az élőhelytípusok (habitatok, biotópok) indikálják, amelyek a táj mintázatát alkotják. A tájökológia egyik feladata épp a tájmintázat megjelenésének, létrejöttének, változásainak oksági vizsgálata. A tájökológiai térfelosztás négy *hierarchikus tájszintre* különíthető el, amelynek legalján szintén az ökotópok (tópikus dimenzió) található, amit a chorológikus (tájszintű), a regionális és a globális (planetáris) szintek követnek (Csorba 1997, Mezösi-Rakonczi 1997, Csató-Mezösi 2003). Pécsi-Somogyi (1967) tájtaxonómia az ökológiai fáciestípus (ökotóp szinonímája), az ökológiai fáciescsoport, a tájrész (kistájrész), a kistáj (mikrorégió), a kistájcsoport, a középtáj (mezorégió), a nagytáj (makrorégió), a nagytájcsoport (megarégió), a kontinensrész (szubkontinens) és a földöv (geozóna) kategóriákat különbözteti meg.

A *Kárpát-medence - így Magyarország - tájfelosztásával* a XX. század előtt Kitaibel, Fényes, Jankó, Hunfalvy (1863-65) és Czirbusz (1902) foglalkozott részletesebben felhasználva a „népi tájtudatot”, kipótolvva az abban lévő térbeli hiátusokat (Prinz et al. 1936). A XX. század első felében Cservinka (1917), Lóczy L. (1918), Cholnoky (1929), Prinz et al. (1936), Kádár (1941), Gróf-Niklai (1942), s - az Alföldre külön tekintettel - Zólyomi (1946) és A. Nagy M. (1948-49) foglalkozott tájosztályzással. Először Cholnoky (1929) rajzolta meg éles vonalakkal a Trianon előtti Magyarország „nagytájainak” határait. Prinz et al. (1936) Nagy-Magyarországot 15 tájra tagolta, amelyek közül a jelenlegi Csongrád megye területén a Közép-Dunatáj (Duna-Tisza köze) és a Nagyróna (tiszántúli részek) található. Prinz et al. (1936) a tájakat olyan 5000-10000 km²-es kiterjedésű földrajzi területegységeknek tekintette, amelyek kihagyás nélkül fedik a földfelszínt és jellemző „fizikai-földrajzi adottságaik” (felszínfejlődés, talajok, morfológia, tájhasználat) alapján elkülöníthetők egymástól. E szerző kifogásolta a Bécs és Budapest centrikus tájneveket, a közigazgatási határokon és folyókon futó tájhatárokat, s kifejtette, hogy a Kárpát-medence népei a magyar tájat csak országrészekre és kisebb – az ország területét (főleg az Alföldet) hiátusokkal fedő, nem mindig egyértelműen lehatárolható - „vidékek”-re tagolták. A népi identitástudatban a Kunszentmiklóstól Kiskundorozsmáig terjedő kun szállásterületek jelentették a Kiskunság vidékét a Közép-Dunatájon belül, míg a Szabadka-vidék a mai Dorozsma-Majsai-homokhát déli részével azonosítható. Az Árpád-korban a Körösöktől délre lévő vidéket Csanádnak illetve Mezőnek nevezték, de Hódmezővásárhely környékére a Hód, a Maros-toroktól délkeletre fekvő mocsarakra a Harangod (nem azonos a Zempléni-hegység előterében lévő dombsággal) tájelnevezés is létezett (Hegyí et al. 1991). Az Alföldek tagolására Prinz et al. (1936) a „löszlátlák”, a „rég (ó-allúviális) árterek” és a „fiatal árterek” elkülönítését javasolja, azaz megfogalmazza azt a dolgot is hangsúlyozott alapelvet, hogy az árterek és az ármentes térszínek pontos elkülönítése a tájfelosztás kulcskérdése. Az Alföld első részletes tájfelosztását Zólyomi (1946) rajzolta meg, amelyben a Dögös-Kákafoki-öblözlet Körös-ártérhez sorolta (ez azóta eltűnt a magyar tájföldrajzból), míg Körösszög határát csak bizonytalanul tudta meghúzni.

Magyarország mai területét az MTA Földrajzi Bizottsága 1960-ban osztotta fel 6 nagytájra (Pécsi-Somogyi 1967), ami szerint a megye az Alföld nagytáj része. Magyarország tájbeosztásával, tájtipizálásával Láng (1960), Babos (1961), Bulla (1962a, b) is foglalkozott ebben az időszakban. Pécsi-Somogyi (1967) a geomorfológiai körzetesítés elveinek és a geomorfológiai körzettípusok kategóriáinak meghatározása alapján elkészítette Magyarország geomorfológiai körzetfelosztását, amely alapja lett a hierarchikus tájosztályzásnak és a tájlehatárolásoknak. Ebben az osztályzásban a geomorfológiai kiskörzetek és a természetföldrajzi kistájak elnevezése, határai igen hasonlóak vannak. A Hármaskörös mentén azonban e körzethatárok különbözőek, ám érdemes lett volna itt

is a geomorfológiai körzethatárok használata a kistájhatárookra. A fenti természetföldrajzi tájbeosztás határai, nevei a későbbi Marosi-Somogyi-féle (1990) kistájkataszterben sem változtak lényegesen Csongrád megye területén, amit más szerzők is átvettek (Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Kertész 2003, Martonné Erdős 2005). Udvarhelyi (1968), Lóki (1999), Martonné Erdős (2005) az alföldi középtájak természetföldrajzi adottságainak áttekintését adják. Pécsi (1967a, 1969) ennél részletesebb középtájszintű leírásokat közölt a felszínfejlődésre, az éghajlatra, a vízrajzra, a talajokra, a növényzetre és az állatvilágra. Marosi-Somogyi (1990) a kistájak a domborzati, földtani, éghajlati, vízrajzi, talajtani adottságait mutatja be kiemelve a táji sajátosságokat, rövid tájtipológiai összefoglalásokkal.

Hajdú-Moharos-Hevesi (1999) tájosztályzásában a megye ártéri és tiszántúli kistájainak határai és nevei is több helyen módosultak. A Duna-Tisza-köze vegetációja alapján, a D-TMap segítségével 10 táj lett lehatárolva (Molnár Zs. 2003, Molnár Zs.-Vajda et al. 2000, Biró et al. 2006, 2007), amelynek határai több helyen eltérnek a recens földrajzi kistájhatároktól, de tereptapasztalataim alapján jobban közelítik a valóságot, mivel e felosztás széleskörű, aktuális terepi adatfelvételeken és szintetizáló kutatómunkán alapszik. A MÉTA és az ebben részt vevő több kutató tereptapasztalata alapján lehatárolt vegetációtájak (Molnár Cs. et al. 2008) (e munkában, cikkben én is társszerző vagyok) a természetföldrajzi tájak határainak egzaktabb meghatározásához is nagy segítséget nyújthatnak a jövőben.

Magyarország *tájtipizálásához* Pécsi-Somogyi-Jakucs P. (1972) 14 főbb tájtípust, s azokon belül további tájökölógiai egységeket különített el. A tájtípusok nevei főleg a domborzat, a talajok és tájhasználat alapján lettek elnevezve figyelembe véve a felszíni üledékeket, a növényzetet, a mezoklimatikus és a hidrogeográfiai adottságokat is. A kategóriák generalizáltak, nevük hosszú, a növényzet túl általánosan jelenik meg, az alföldi tájtípusoknál az elnevezésekből sokszor kimarad. E tipizálás alapján született meg Magyarország tájtípusainak térképe (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi-Somogyi et al. 1982, Jakucs P. et al. 1989), amely szerint a megye valamennyi tája a „mérsékelt kontinentális síkság, uralkodóan mezőgazdaságilag hasznosított” elnevezésű főcsoportba tartozik. Pécsi (1985) az Alföld tájtípusainak leírását, csoportosítását, térképét és agroökológiai körzeteit külön is közölte. Csongrád megyére három körzet esik, amelyek elnevezése (Duna-Tisza közti hátság, Alsó-Tiszavidék, Körös-Maros köze) szinte megegyezik a középtájak neveivel (Pécsi 1982, 1985), azonban a határaik lefutása nem teljesen azonos (az agroökológiai körzetek határa kissé pontosabb). A Duna-Tisza köze tájtipizálását célzó kutatások során a növényzet és a tájtörténet is hangsúlyos volt (Biró-Molnár Zs. 1998, Biró 2006, Biró et al. 2007).

A tájökológia fontos feladata a *tájszerkezet* - tájfoltok, ökotónok, alapmátrix, tájökölógiai gátak és folyosók - vizsgálata (Csorba 1997, Jongman-Pungetti 2004, Farina 2006). Az a felismerés, hogy a fragmentált, elszigetelt, nemzeti hatáskörben védett természeti területek hosszú távon nem biztosítják helyi, regionális, kontinensléptékű biodiverzitás fennmaradását, Európában az ökológiai hálózatok egységes rendszerének kialakítását tűzték ki célul (Európai Ökológiai Hálózat (EECONET) (Bennett 1994), a Pán-Európai Ökológiai Hálózat (PEEN) (Rietjes-Drucker 1996, Bennett 1998, Külvik 1998, Remm et al. 2004)). Valódi áttörést azonban csak a Madárvédelmi Irányelv (79/409/EGK 1979) alapján kijelölt különleges madárvédelmi területekből, és az Élőhelyvédelmi Irányelv (Habitat Direktíva, 92/43/EGK 1992) alapján kijelölt a különleges természet-megőrzési területekből álló Natura 2000 hálózat hozott, amelyek kijelölésével kapcsolatban több publikáció is született (Demeter 2002, Lovászi 2002, Horváth F. et al. 2003, KVM 2005, Dévényi-Francz-Márki 2006). A korábbi vizsgálatok szerint a megye gerincét adó Tisza fontos szerepet tölt be a növényfajok (Újvárosi 1940; Timár L. 1950b, 1953; Lányi B. 1914, 1916), a halvány geze (*Hippolais pallida elaeica*) (Bankovics 1974, 1975), a délies elterjedésű és hegyvidéki hangyafajok (Gallé 1967) terjedésében, a hegyvidéki bogárfajok (Erdős 1935) és a szubmediterrán szöcske és sáskafajok (Gausz 1967) alföldi megjelenésében. A folyó menti élőhelyek azonban önmagukban is fontos élőhelyek számos védett faj számára (Gallé et al. 1995). A

tájökológiai folyosók azonban a természetvédelmi szempontból káros fajok - lásd özöngyomok - terjedését is elősegíti (Planty-Tabacchi et al. 1996, Margóczi 1998, Farina 2006).

A Csongrád megyében folyt korábbi földrajzi célú *tájvizsgálatok* inkább egy-egy tájökológiai tényezőre, s kisebb területekre koncentráltak. Jakucs L. (1990) a megye Duna-Tisza közére eső részén komplex tájléptékű vizsgálatát végzett a felszínfejlődés, a morfológia és a klíma kapcsolatát vizsgálva. Szintén Jakucs L. (1977) a Dél-Tiszántúlra (így a megye e területre eső részére is) egy 1:100.000-es léptékű 18 földrajzi tényezőt (többek közt tszf. magasság, reáltív relief, ösvízrajz, talajgenetika, felszín közeli rétegek permeabilitása, talajvizek mélysége) vizsgáló térképsorozatot készített el.

A megye *természetföldrajzi tájainak növényzetét*, az ott előforduló fontosabb növényfajokat először Simon (1967, 1969) és Zólyomi (1969) foglalta össze *középtájszinten*. Somogyi (1967) összehasonlította az alföldi középtájak főbb abiotikus jellemzőit (legmagasabb pont, évi középhőmérsékletet, csapadék, párolgás, lefolyás, uralkodó szélirány, s annak %-os gyakorisága, morfológiai jellemzők, talajtípusok) a dominánsabb növénytársulásokkal. Ez azonban a színező elemeket nem tartalmaz (pl. Körös-Maros köze szikesei, az Alsó-Tiszavidék gyepei és szikesei, a Duna-Tisza köze láprétei és szikesei), helytelen megállapításokat viszont igen (pl. homokpusztarétek az Alsó-Tiszavidéken). Galambos (1990) a *kistájak* növényzetét a jellemző növénytársulások, a potenciális erdőtársulások és néhány értékes faj alapján ismerteti, amely noha részletesebb, pontosabb a korábbi e témában készült leírásoknál, mégis recens ismereteink alapján hiányosnak tekinthető. A kistájak tájtipológiai összegzése (Somogyi 1990) általánosak, csak egyes tájökológiai elemekre és a legjellegzetesebb ökotópokra terjednek ki, így hiányosak. Keveiné Bárány (1993) a főbb tájtipusok szerint nyújt áttekintést az Alföld fontosabb florisztikai, vegetációtani és faunisztikai értékeiről, azok veszélyeztető tényezőiről. A magyarországi növénytársulások áttekintő földrajzi elterjedését Borhidi-Sánta (1999), Borhidi (2003) is közli középtájszinten. Magyarország középtájainak növényzetét és állatvilágát Fekete-Varga Z. (2006) műve összegzi. A Marosi-Somogyi-féle (1990) természetföldrajzi kistájak aktuális terepi ismereteken alapuló növényzeti leírását Király G. et al. (2008) foglalta össze, amelynek Dél-Tiszavölgyről (Deák J.Á. 2008a), Kiskunsági-lőszőshátról (Deák J.Á. 2008b) és Marosszögről (Deák J.Á. 2008c) szóló fejezeteit én írtam.

A magyarországi *növényföldrajzi körzetesítés* Simonkai (1891) munkásságával kezdődött, aki a Kárpát-medencét „magyar flóramegye” néven önálló egységnek tekintette, benne „flórajárásokat” különített el, amelyek közül a közép-dunai és a tiszai (tiszai-alföldi) „flórajárás” esik Csongrád megyére. Az ország nagy részét a „boreális flórabirodalom”-hoz, az Alföldet a „nagyalföldi flóravidékhez” sorolta (Simonkai 1907). Az Alföld növényföldrajzával Tuzson (1915) és Rapaics (1918) foglalkozott először részletesebben. Tuzson (1910) hozta napvilágra Simonkai nem véglegesített növényföldrajzi felosztását is (Gombócz 1936). Rapaics (1930) írta le először a Csongrád megye növényzetét legjobban befolyásoló - a Duna-Tisza-közi és a Tiszántúli flórajárást elkülönítő - Újszász-Szegedi választóvonalat sziki növényfajok előfordulási térképe alapján. Megállapította, hogy a természetföldrajzi és a növényföldrajzi „Tiszántúl” nem esik egybe, az utóbbi a Duna-Tisza közére is átnyúlik. Vizsgálatai alapján a sóvirág (*Limonium gmelinii*), a sziki kocsord (*Peucedanum officinale*), a pusztai here (*Trifolium retusum*), a heverő seprőfű (*Kochia prostrata*) és a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*) a Tiszántúli, a magyar palka (*Cyperus pannonicus*), a poszgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*), a sziki cickafark (*Achillea asplenifolia*) a Duna-Tisza közi flórajárás jellemző fajtái, míg a bárányparaj (*Camphorosma annua*) mindkét helyen előfordul. Jávorka (1925) és Soó (1933b) lényegében már a ma is használatos növényföldrajzi neveket használta, így a megye a Pannon flóratartomány (Pannonicum) Alföld flóravidékéhez (Eupannonicum) tartozik (Gombócz 1936). A Jávorka (1925) és Rapaics (1918, 1930) eredményeit összegező Kárpát-medence növényföldrajzi tájbeosztásának térképén (Prinz-Teleki 1937) a Pannon Flóratartomány még „Pannon flórajárás”-ként, „belsőmagyarországi növényzeti táj”-ként szerepel, melynek része az Alföld „flórakörnyéke, flórakerülete” (ma Alföld flóravidéke). Ez utóbbin belül

Rapaics (1918) 4 „tájéket” (ma flórajárás) különített el, amelyek közül a Nyugat-Alföld (Praematricum) és a Kelet-Alföld (Crisicum) esett a megye területére. A Crisicum a Nagyróna területét fedte. E növényföldrajzi beosztás még nem különítették el a Colocense flórajárását (Mezőföld és Solti-sík) a Praematricumtól. Az 50-es években Boros (1952) vizsgálta részletesebben a Duna-Tisza köze növényföldrajzát. Soó (1951, 1960, 1964, 1965, 1989, 1999) későbbi műveiben megtartotta a korábbi szerzők növényföldrajzi tájhatárait, de módosította a magyar elnevezéseket, a Colocense-t elkülönítette a Praematricum-tól, s bevezette a flórajárás fogalmát (lásd Praematricum = Duna-Tisza-közi flórajárás, a Crisicum = Tiszántúli flórajárása a megye területén). E növényföldrajzi beosztás később alig módosult (Pócs 1981, Marosi-Somogyi 1990, Seregélyes 1995, 2002, Simon 1992, Borhidi-Sánta 1999, Molnár V.A. 1999).

Csongrád megye területére az első *flóraadatok* Kitaibel Páltól származnak, aki Kistelek-Szeged (Iter banaticum transsylvanicumque 1792, Iter banaticum secundum 1805, Iter banaticum tertium 1810, Iter buziasense 1810), Csongrád-Szentes-Derekegyház-Csanád (Iter slavonicum primum 1795, Iter banaticum primum 1800), Nagylak-Földeák-Mindszent-Csanytelek útirányon át (Iter buziasense 1810) keresztezte a megyét (Gombocz 1945, Lőkös 2001, Molnár V. A. 2007). Feichtinger (1870) végezte el a Maros mente első botanikai felmérését, de vizsgálta a Maros-torok környéki medernövényzetet is. Jankó J. (1886) Tótkomlós és a Száraz-ér melléki területekre készített fajlistát. Halász (1889) Makó 8-10 km-es környékét - főleg az ártér növényzetét, flóraját - vizsgálta, melynek során 533 fajt talált meg, többek közt a széleslevelű nőszőfű (*Epipactis latifolia*) kiszombori, kákási, makói állományait. Csongrád megye korábban Csongrád vármegyére eső részén Lányi B. (1914, 1916), míg Csanád vármegyére eső területein Thaisz (1905) összegezte a tájszintű florisztikai ismereteket, de ekkoriban Hayek (1915) is több flóraadatot gyűjtött a megye területén. A továbbiakban különösen a megye *crisicumi* részének kutatása lett intenzívebb. Györffy (1921) az olasz szerbtövös (*Xanthium italicum*) Szeged környéki ártéri előfordulásairól és a megye harasztjairól (Györffy 1930) írt, míg Zsák (1941) a Tiszántúltra és Szeged környékére tett közzé flóraadatokot. Soó-Máthé (1938), Soó (1966, 1948, 1973) tiszántúli flóraműveiben Csongrád megyére is közölt adatokat (Gaskó 1999). Ubrizsy (1949) kutatásai a megye északkeleti részét érintették. A Tisza és a Maros menti flórakutatásokban kiemelkedő Timár L. (1948) kutatásai, aki az árterekkel szomszédos *crisicumi* tájakban is kutatott (Timár L. 1952a, 1954b, c, 1957). A 60-as években Boros-Timár L. (1962, 1963) a Körös-Maros köze moháival, Gallé sr. (1967) a Tisza-Maros-szög zuzmóközösségeivel, míg Csongor (1981) Csongrád megye harasztflórajával foglalkozott megtalálva az édesgyökerű páfrányt (*Polypodium vulgare*) az újszegedi Maros hullámtér füzeinek odvaiban (Gaskó 1999). Deák J. (1969) Csongrád környékének gyomnövényei vizsgálta (55 fajt azonosított). A Dél-Tiszántúl Csongrád megyére eső részéről az elmúlt években számos florisztikai adatot publikáltak (Molnár Zs. 1991, Molnár Zs. 1992, Penksza et al. 1997, Penksza-Kapocsy 1998, Jakab et al. 2000, Jakab-Tóth Tamás 2003, Gaskó 2008). A Köröszug (Deák J. Á. 1993, 1994, 1997, 1999, 2001c, Deák J. - Deák J.Á. 1994a, b, 1998, Dobrosi-Deák J.-Deák J. Á. 2002) és Bokros-pusztá (Deák J.Á. 2001b) növény- és állatvilágával kapcsolatban több publikációm született. A Duna-Tisza-közi flórajárás Csongrád megyei részének florisztikai feltárása később indult (Bodrogközy 1956, 1957, 1959, 1960, 1961, 1962, Csongor 1957), s a 90-es évektől vett igazi lendületet a Dorozsma-Majsai-homokhát déli részén (Gaskó 1994, 1995, 2001, 2003, 2008, Körmöczi-Légrádi 2001, Kincsek 1996, Körmöczi 1996, Krausz-Pápai 1996, Margóczi-Urbán-Szabados 1998, Andrési 2000, Margóczi 2001a, Fűzné Kószó 2003, Fridik 2003, Margóczi et al. 2004, Aradi E.-Margóczi-Krnács 2008).

Az Alföld részletes *vegetációkutatása* Kerner-ig (1863, 1867-1879) nyúlik vissza. Eredményei főleg a homoki vegetáció terén kiemelkedők (Kerner 1863, Gombócz 1936), ahol négy növényközösséget is leírt, köztük a napjainkra feledésbe merült élesmosófüves homoki sztyepprétet. Az alföldi növénytársulásokra vonatkozó XX. század eleji ismereteket Tuzson (1914) foglalta össze. Rapaics (1927b, 1930) a Szeged és Csongrád környéki szikes vegetációval, míg Újvárosi (1940) a Tisza ártéri növénytársulásainak feltárásával foglalkozott. A Maros meder növényzetének

részletes feltárását, térképezését Timár L. végezte 1947-1950 közt (Timár L. 1948, 1950a), de részletes vegetációtani vizsgálatokat folytatott a Tisza árterén (Timár L. 1950b, 1953, 1954a, Timár L.-Bodroγκözy 1959) és a Szeged környéki szikeseken (Timár L. 1952b, 1957) is. Soó (1964) részletesen összefoglalta a megye területén is előforduló criscumi növénytársulásokat, de a Praematricum jellemzése inkább csak a Duna-Tisza-köze központi homokbuckavidékére koncentrált. Csongrád megye homoki tájaiban először az Ásotthalmi-emplékerdőben (Bodroγκözy 1956, 1957), majd a kistáj szőleinek gyomtársulásaiban (Bodroγκözy 1959) voltak cönológiai vizsgálatok. A Dorozsma-Majsai-homokhát déli részének növénycönológiai vizsgálata az elmúlt 15 évben vált egyre intenzívebbé (Csete 1997, Margóczy-Urbán-Szabados 1998, Papp 2000, Margóczy 2001a, Hagyó 2001, Szitár 2002, Aradi E. 2004a, Margóczy et al. 2004, Aradi E.-Agyagási-Margóczy 2005, Aradi E.-Margóczy-Krnács 2008).

A homokbuckás tájak talaj-növényzet kapcsolatának vizsgálata Szeged környékén a homokfásítások kezdetéig nyúlik vissza (Kiss F. 1892a, b). A komplex *növénycönológiai-növényökológiai-társulásökológiai kutatások* Csongrád megyében Bodroγκözy révén váltak intenzívebbé, akinek a növénytársulástani és szikkutatási eredményei országos jelentőségűek (Bodroγκözy 1977). Bodroγκözy (1961) Dél-Kiskunságban végzett termőhelyökológiai kutatásai a mocsárrétek, láprétek (Bodroγκözy 1960) és a szikes rétek (Bodroγκözy 1962) mellett az Ásotthalmi-emplékerdő különböző típusú nyílt homokpusztagyepének, homoki nyarasainak, homoki sztyeppréteinek társulás- és fajszintű *hidroökológiai és talaj-növényzet kapcsolatainak* (százalékos szemcseösszetétel-eloszlás, humusz- és mésztartalom, talajnedvesség-tartalom vizsgálat) vizsgálatára is kiterjedtek (Bodroγκözy 1981). Az elmúlt időszakban szintén folytak cönológiai-talajtani vizsgálatok a homoki sztyeppréteken (Urbán 1999, Madarász 2000), illetve saját kutatásaimhoz kötődően a semlyékek és a lepelhomok-hátak különböző élőhelyein (Deák J.Á. – Keveiné Bárány 2006a, Deák J. Á. 2006b, Varga K. 2006). Az elmúlt évtizedekben tapasztalt *talajvízszint-süllyedések* hatására egyre több kutatás indult a talajvíz és a növényzet kapcsolatának vizsgálatára a Duna-Tisza közén (Simon - Kovács-Láng 1964, Kovács-Láng – Szabó 1971, Bagi 1997). Ezekhez kapcsolódóan a megye területén 2004-ben a Csipak-semlyéken és az Ásotthalmi Csoda-réten 2-2 10 m mély, automata talajvízszint-észlelő kút létesült. A cönológiai felmérések és a kutak eredményeinek összevetésével leírták az itt előforduló homoki sztyepprétek, szikes rétek és láprétek dinamikus hidroökológiai viszonyait (Margóczy et al. 2006, Margóczy-Aradi E.-Papp 2008). Napjainkban a homoki vegetációkutatás egyik fókuszpontjában a klímaváltozás homoki növényzetre gyakorolt hatása van (Kovács-Láng et al. 2000, Molnár Zs. 2003). A mezoklíma-vegetáció kapcsolat vizsgálatával a Duna-Tisza közén egy észak-déli grádiens sikerült feltárni, amely mentén dél felé haladva a gyöngyvirágos-tölgyesekben és pusztai tölgyesekben a termofil-xerofil fajok aránya nő, míg a mezofil elemeké csökken, az élőhelyek jellegtelenedése mellett (Fekete-Kun-Molnár Zs. 1999, Kovács-Láng et al. 2000, Fekete-Varga Z. 2006). Hasonló gradiens figyelhető meg a nyílt homokpusztagyepék esetében is, amelyeknél a Kárpát-medence belseje – a Homokhátság központi része - felé haladva csökken a fajszám és a gyep zártsága, s nő a kontinentális flóraelemek és az egyéves, a szárazságot mag formában átvészelő fajok aránya (Kovács-Láng et al. 1998).

Az igen kevésbé kutatott *Kiskunsági-löszösháton* korábban csak a Baksi-pusztán voltak vegetációvizsgálatok (Bodroγκözy 1970, Tajti 2005), amelyek a közelmúltban kiegészültek Csongrád környéki saját kutatásaimmal (Deák J.Á. 2001e, 2007a). A *Tiszántúl* növénytársulásaival először Rapaics (1916, 1927a), Magyar (1928), Soó (1927, 1933a, 1934, 1941, 1947, 1957, 1964) foglalkozott részletesen. Bodroγκözy (1965a, b, 1966, 1980) tiszántúli vizsgálatai a megye keleti határánál fekvő Kardoskúti Fehér-tón valamint a távolabbi Szabadkígyosi-pusztán folytak, amelyben összevetette a növénytársulások fajösszetételét, zonációját a genetikai talajtípusokkal. Talajvizsgálatai során 60-70 cm-es talajszelvényekben vizsgálata az Arany-féle kötöttséget, az öszszo-, a szóda-, a mész-, és a humusztartalmat. Bodroγκözy (1966) Kardoskútról írta le a mézpzásitos szikkfokok tiszántúli szoloncsákos változatát (*Ledidio-Puccinellietum limosae*

Crisicum), de a nagylaki Külső-Csigán az *Agrostio-Alopecuretum poetosum angustifoliae* talajának szemcseösszetétel-, sótartalom- és talajnedvesség-profilját is elkészítette (Bodrogek-Horváth I. 1971), s vizsgálta az itteni szikes réteket alkotó fűfajok száraz anyag, szénhidrát- és össznitrogéntartalmának évi változásait a vízellátottság évi menetének függvényében (Bodrogek-Horváth I. 1971, 1972). Kiss I. (1971a, b) a talajvízfeltörések, a padkásodás, a szikes talajok elhelyezkedése és a vegetációmintázat (algák és edényes növények alapján) közti kapcsolatot vizsgálta Kardoskúton és Székkutason. A Csanádi-puszták komplex florisztikai-vegetációs-tájtörténeti kutatása Molnár Zs. (1991, 1992, 2007) nevéhez fűződik, aki cáfolta a Csanádi-puszták lecsapolás miatti létrejöttét, korábbi kis kiterjedését a korabeli leírások (Palugyay 1855), a talajtérképek (Han-Witkowsky 1938), Kitaibel naplója (Gombocz 1945, Lökös 2001), Jankó J. (1886) fajlistája (*Podospermum canum*, *Lotus tenuis*, *Matricaria chamomilla*, *Camphorosma annua*, *Plantago tenuiflora*, *Lepidium crassifolium*, *Puccinellia limosa*, *Myosurus minimus*, *Ranunculus laterifolius* (Molnár Zs.-Varga Z.-Molnár A. 2006)), a cikórópuszták hiánya, a kocsordos rétsztyepp fajok ritkasága, a Tótkomlós határában folyt szikszóprés (Gajdács 1890, Tábori 1957) és az időszakosan vizenyős területek kiterjedése (Vedres 1805) alapján.

A megye árterei közül Mártélyon folytak a legrészletesebb termőhelyvizsgálatot is magába foglaló cönológiai kutatások. Bodrogek (1982) számos társulás és szubasszociáció (*Wolffietum arrhizae*, *Salvinio-Spirodelletum*), *Ranunculo trichophyllo-Callitrichetum* (ma *Callitrichaetum cophocarpae*), *Trapetum natantis*, *Potametum lucentis*, *Dichostylidi-Gnaphalietum uliginosi*, *Cypereto-Juncetum bufonii* (ma *Juncetum bufonii*), *Leucanthemo serotino-Phragmitetum*, *Carici gracilis-Typhoidetum arundinaceae*, *Caricetum gracilis*, *Carici melanostachyae-Alopecuretum paratensis*, *Lythro virgatae-Alopecuretum pratensis*, *Echinochloo-Bidentetum tripartitae*, *Echinochloo-Heleochloetum alopecuroides*) részletes cönológiai vizsgálatát, leírását, hidroökológiai típusbesorolását végezte el. A talajnedvesség-, a szemcsefrakció-, a só- és a humusztartalom vertikális talajprofiljait Bodrogek (1982) a *Glyceriteum maximae*-nál, a *Carici gracilis-Typhoidetum arundinaceae* réti fűzényes fáciesénél, az *Agropyretum repentis* hamvas szedres szubasszociációjánál, az *Echinochloo-Bidentetum tripartitae*-nál, egy kukoricaföld *Digitario-Portulacetum*-ánál és az *Echinochloo-Polygonetum lapathifolii* rajzolta meg. Bodrogek (1971) szubasszociációk szintjén leírta a Maros-torok környéki növényzet teljes zonációját, külön vizsgálatokat végzett a magassásosokra nézve az Alpári-öblötben (Bodrogek 1967), s a Felső-Tiszán tanulmányozta az árvízvédelmi töltések növényzetét is (Bodrogek 1984), amelynek eredményei megyénkben is hasznosíthatók. Szalma (2003a) a Tisza árterén (pl. Labodár, Osztorai, Ányási és Körtvélyesi Holt-Tisza, Kurca a megye területén) vizsgálta a hínárközösségek cönológiáját, hidroökológiai jellemzőit, amellyel hozzájárult ezen élőhelyek új csoportosításának kialakításához (Szalma 2003b, Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003, Bölöni et al. 2007), de országos szintű – a megye területét is érintő – vizsgálatai igyekeztek feltárni a mélyszerkezet, a Bouguer-anomália térképek, a felszín alatti vízáramlások és a lápi élőhelyek elterjedése közti kapcsolatot is (Kiss J.-Szalma 2007). Bagi (1987) az ártéri iszapnövényzet zonalitását és szukcesszióját vizsgálta Csongrád megyében. A megye árterei növényzetét először a Köröszugban (Deák J.-Deák J.Á. 1998, Deák J.Á. 2001c), majd Bokros-pusztán vizsgáltam (Deák J.Á. 2001b). A Nagysziget másodlagos szikesein a talaj, a morfológia, a talajvíz és a vegetáció térbeli kapcsolatrendszerét Nagy E.-val (2006) igyekeztük feltárni.

A növényzet vizsgálatának egyik legáltalánosabb eszköze a *vegetációtérképezés* és ezen belül is napjainkban igen elterjedté vált *élőhelytérképezés*, ami a tájértékelés, a tájtervezés és a természetvédelem fontos eszköze is (Bastian 1984). A növényzet táji, országos, vagy épp kontinens léptékű térképezése csak nem rég vett nagyobb lendületet (Molnár Zs. et al. 2007). Egész országok növénytársulásait összegző munkák születtek Magyarországon (Borhidi-Sánta 1999, Borhidi 2003), Ausztriában (Mucina-Grabherr-Ellmauer 1993), Nagy-Britanniában (Rodwell 1991-2000), Hollandiában (Schaminée et al. 1995-1999), Norvégiában (Fremstad 1997), Romániában (Coldea et al. 1997) valamint Japánban, ahol az egész országot lefedő, növénytársulástani kategóriákat

használó részletes térkép is készült (Miyawaki 1979, Miyawaki et al. 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989). Elkészült Közép- és Délkelet-Európa (Niklfeld 1973, Soó-Zólyomi-Nicklfeld 1999) ill. Európa természetes növényzetének térképe (Bohn-Neuhäsl 2000-2003) és leírása (Bohn et al. 2003) is. Élőhelyalapú nemzeti vegetáció-osztályozó rendszerek a magyar Á-NÉR-en (Fekete – Molnár Zs.– Horváth F. 1997, Molnár Zs.-Horváth F. et al. 2002, Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003, Bölöni et al. 2007) kívül Csehországban (Chytrý et al. 2001), Szlovákiában (Ružičkova et al. 1996, Stanová-Valachovič 2002), Németországban (Pott 1996), Nagy-Britanniában (JNCC 2003, Cooper 1997, Jackson 2000, Elkington et al. 2001, Hall-Kirby–Whitbread 2001), Dániában (Påhlsson 1998), Spanyolországban (Rivas-Martínez et al. 1994) születtek, de hasonló regionális kezdeményezések Braziliában (lásd Észak-Pantanal (Santos et al. 2008)) is vannak. Terepi felmérés azonban csak Csehországban (Chytrý et al. 2001, Guth-Kučera 2005), Szlovákiában (Ružičkova et al. 1996), Spanyolországban (Loidi 1999), Nagy-Britanniában (Barr et al. 1993) volt. Pott (1996) az egyes élőhelyeket élőhelykomplexekbe igyekszik rendezni, amit vizsgálataim is megcélznak.

Csongrád megyében kevés aktuális vegetációtérkép készült. A megye első vegetációtérképei az 50-es években, az *ártereken* készültek. Timár L. Szeged környékén, a Szeged-Szolnok közti ártéren és a Maros mentén készült cönológiai térképei azonban mind a mai napig publikálatlanok maradtak (Gaskó 1999, Fekete 1999). A Tiszazug talaj-morfológia-növényzet kapcsolatát feltáró – a Köröszugnál a megye területét is érintő -1:10.000-es növényföldrajzi térkép viszont megjelent (Timár L.-Bodrogyó 1959), amelyen azonban a vízi, mocsári, sziki társulások idealizáltak, az eredeti típusokat igyekszik rekonstruálni, míg a felszántott löszhátakon gyomtársulásokat ábrázol (Fekete 1999). A közel múltban a *Tisza* mentén Mártélynál (Gallé et al. 1996, Makra 2005) és a VTT árapasztó vápáinál (Gallé-Körmöczy 2004, Deák J.Á. 2005d) készült több élőhelytérkép. A Köröszug 1:25.000-es m-ÁNÉR típusú élőhelytérképét 2000-ben készítettem el (Deák J. Á. 2001c). Csongrád és Szeged környékéről áttekintő, aktuális CORINE-élőhelytérképeket publikáltam (Deák J. Á. 2002a, 2004a, c, 2007f, Deák J.Á. – Keveiné Bárány I. 2006b). A *Maros* mentén a Marostorkolatról (Bodrogyó et al. 1952, Bodrogyó 1971) és a makói hullámtérről (Itató-legelő, Csordajárás) (Tóth M. 1967) készült régebben növénytársulástani térkép (Gaskó 1999), míg a közel múltban Landoron (Margóczy 1993, Oroszi 2006), a makói Csordajáráson (Makra 2002, Oroszi 2006), Hajdován (Oroszi 2006) a Szőreg-Deszki-legelőn (Aradi E. 2006), a Csipkésnél és Nagyhányásnál (Makra 2006) is. A Marosszög nyugati részéről CORINE-élőhelytérképet és természetességi térképet is készítettem (Deák J.Á. 2005b), de áttekintő élőhely- és természetességi térkép készült a Körös szentes-magyartési hullámterének egy részéről is (Tószegi 2007). A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság 60 Natura 2000-es site-ról készítettem digitális élőhelytérképet 2004 óta (Deák J. Á. 2007b, c, d, e, 2009), amelyből 35 az ártérre (ebből 5 a Körösszögre, 2 a Maros, 1 a Körös, 27 a Tisza árterére esik), míg 25 a *Csongrádi-sík* löszháti szikesein található, ahol korábban csak a Cserebökényi-pusztán (Csongrádi-sík és a Körös árterének határa) (Molnár Zs.-Biró-Tóth Tamás 1995, Molnár Zs. 2007) és a Csanádi-pusztákon (Molnár Zs. 2007) folyt hasonló munka. Az ősi és másodlagos szikes puszták közti különbségekre a Cserebökényi-puszták térképezése mutatott rá (Molnár Zs.-Biró-Tóth Tamás 1995, Molnár Zs. 1999, 2007): az alföldi mocsarakba ékelt háta (löszmaradvány-felzárkózások szerepe!) és a hátaiba ékelt vízállásos mélyedések (ösmedrek) peremén lehettek összikesek, amelyek területe a túllegeltetés és a lecsapolás következtében másodlagosan megnőtt (Varga Z. 1989, 1999, V. Sipos-Varga Z. 1993).

A *Dorozsma-Majsai-homokhát* déli részén az utóbbi évek intenzív vegetációkutatásának (Margóczy 2001a, Aradi E.-Margóczy-Krnács 2008) eredményeképp élőhelytérkép készült az Ásotthalmi Csoda-rétről (Csete 1996, 1997, Németh 2000), a Halászkáról (Papp 2000), a Tanaszemlyékről (Szitár 2002), egy Zákányszéktől délre fekvő semlyékről (Hagyó 2001, 2003), a Csipaksemlyékről (Aradi E. 2004a, Aradi E.-Agyagási-Margóczy 2005), Pusztamérges környékéről (Fridrik 2003), Őszesék környékéről (Varga K. 2006), a Hosszú-hátról (Kiss M. 2007). 2002-től vizsgálom részletesebben e kistájat. A Kisiván-székről, a Domaszéki-kapitányságról (Deák J.Á.

2003b, 2006b, Deák J.Á.-Keveiné Bárány 2006a) és a kistáj délkeleti részének lápi és szikes élőhelyeiről publikáltam eddig élőhelytérképeket (Deák J.Á. 2006b).

A megye első *tájéleptékű, aktuális élőhelytérképe* a Duna-Tisza közére készült *D-TMap* (Molnár Zs.-Vajda et al. 2000, Biró et al. 2000, 2003, 2006, Biró-Révész et al. 2005, Biró 2006, Molnár Zs. 2003) volt. E munka során a Duna-Tisza közének mindössze 5,5%-án készült 1:12.500-as részletes terepi élőhelytérkép (1997-1999), ami 38 terepi botanikus tudásával kiegészülve a terepi adatok 31%-os arányát eredményezte. A térkép 2/3-da SPOT-4-es (CNES 1998) műholdfotók botanikai szemléletű interpretációján alapult felhasználva a Gauss-Krüger topográfiai térképeket (MH 1992a), a Kreybig-féle talajtérképeket (Kreybig 1930-1940), az agrotopográfiai adatbázist (AGROTOPO 2002), a felszínföldtani térképeket (MÁFI 1965-1975), a Duna-Tisza köze belvizes területeinek adatbázisát (FÖMI 1999) és a természeti területek adatbázisát (Biró et al. 2000, Molnár Zs. 2003). A CORINE és a természeti területek határvonalainak felhasználásával Thiessen-poligonizáció útján egy olyan élőhelytérkép is készült, ami lehetővé tette a vegetációtípusok arányának meghatározását (Biró-Révész et al. 2005, Biró 2006, Biró et al. 2007). A D-TMap jelkulcsa 57 – döntően összevont élőhelyeket tartalmazó – élőhelycsoportból áll (Biró et al. 2003, Biró 2006, Molnár Zs. 2003), de vannak kategóriák az elpusztult, a regenerálódó és a zavart növényzetre is.

Az ország – így Csongrád megye - aktuális vegetációjának első tájleptékű, egységes térképezését az IBOA (Intenzív Botanikai Adatgyűjtés 2001) (Molnár Zs. - Horváth F. – Révész et al. 2001) és a MÉTA (Magyarországi Élőhelytérkép Adatbázis 2003-2007) (Molnár-Seregélyes 2003, Molnár et al. 2007) hatszög alapú raszteres és a CÉT (CORINE Élőhelytérkép 2001-2002) vektoros élőhelyi adatbázisai kísérelték meg. Az *IBOA-adatgyűjtés* megyei területi denzitása országos szinten viszonylag jó lett, mégis sok természetes-természetközeli gyeperdő és mocsár maradt ki az adatbázisból, a megye jó része ekkor még alulkutatott területnek számított - különösen a Tisza és a Maros árterének egyes részei, a Körösszög, a Csongrádi-sík, a Dorozsma-Majsai-homokhát és részben a Kiskunsági-lőszöshát (Molnár Zs. - Horváth F. – Révész et al. 2001). Az IBOA-adatbázis 38 m-ÁNÉR élőhelyről (Molnár Zs.- Horváth F. et al. 2000) tartalmaz élőhelytérképeket. Az adatbázis tartalmazza az akkori Csongrád környéki terepi adataimat (Deák J.Á. 2001a). A *CÉT-program* a meglévő 1:50.000-es CLC-térképek poligónjait igyekezett vegetációs tartalommal megtölteni (Molnár Zs. 2000, Molnár Zs. - Horváth F. – Révész et al. 2001) a poligónokhoz élőhelytípusokat rendelve, s kiemelve a domináns élőhelyet. CÉT-élőhelytérképek a Tisza és a Maros mentére (Deák J.Á. 2001d, 2002 b, c, d, e, Margóczy 2001b, c), a Cserebökényi-pusztákra (Molnár Zs. 2001a) valamint a Csanádi-pusztáktól a Marosig terjedő területekre (Molnár Zs. 2001b, c, d) készültek el Csongrád megyében. A *MÉTA-élőhelytérképezés* eredményeképp a megye egészéről igen sok élőhelyi előfordulás gyűlt össze (lásd 2.2 fejezet).

A tájökológia fontos feladata a *tájtörténet* vizsgálata (Küstler 1999, Rackham 2000, Biró 2006, Molnár Zs. 1997a, 2007). A régi térképek használata tájtörténeti célokra Csongrád megyében több évtizedes hagyománnyal bír. Bodnár (1928a, b), Inczeffi (1971), Andó (1971), Jakucs L. (1977), Gaskó (1999), Lisztes (2005) különböző térképi források alapján rekonstruálták a Tisza folyamszabályzás előtti vízrajzát, míg Fírbás (1963, 1975) a Szeged környéki erdők vizsgálatához használt régi térképeket. A Duna-Tisza köze 18. és 19. századi vegetációjának katonai térképek alapján elkészült rekonstrukciója (Biró 1998, 2006, Biró-Gulyás Gy. 1999, Biró-Molnár Zs. 1998, Molnár Zs. 2003) Csongrád megye jelentős részét érinti. A tervezett Körös-éri Tájvédelmi Körzet területének vegetációtörténetét Margóczy et al. (2007) is vizsgálta katonai térképek segítségével (HIM 1764-1787, HIM 1806-1869, HIM 1872-1887, MNH 1950, MH 1992a). A megye tisztántúli lösztájaiban a Csanádi-pusztákon (Molnár Zs. 1996) és a Cserebökényi-pusztán (Molnár Zs. -Biró-Tóth Tamás 1995) folytak vegetáció- és tájtörténeti vizsgálatok, térképezések, amelyek Blaskovicspusztán parlagszükszessziós kutatásokkal is kiegészültek (Molnár Zs.-Botta-Dukát 1998, Molnár Zs. 1997b, 2007). A megye területén ártéri tájakban a Hármaskörös-menti 18-19. századi vegetációjáról (Biró-Tóth Tamás 1998, Tószegi 2007), a Maros menti Hajdovai-, Landori-öblözet

és a makói Csordajárás XIX. sz.-tól napjainkig terjedő területhasználati változásairól (Oroszi-Kiss T. 2004, 2006, Oroszi 2006) készültek térképi rekonstrukciók. Molnár Zs. (2007, 2008) aktuális terepi ismeretek, helyi adatközlők, régi térképek, műholdfotók és Kitaibel Pál naplói alapján kísérelte meg rekonstruálni táji léptékben az Alföld 18-19. század fordulójának növényzeti jellemzőit. Korábban publikált tájtörténeti élőhelytérképeim a Csongrád (Deák J. Á. 2002a, 2004a, c, 2007f) és Szeged környéki (Deák J.Á. 2004 c, 2007f, Deák J.Á. – Keveiné Bárány 2006b) – döntően ártéri -vegetáció, valamint a Domaszéki-kapitányság (Deák J.Á. 2003b, Deák J.Á. – Keveiné Bárány 2006a) homoki növényzetének változásait mutatják be. Az általam használt CORINE jelkulcs alapján az Ipolynál is folytak tájtörténeti vizsgálatok (Mattányi 2004).

4. Csongrád megye kistájainak táji és élőhelymintázata

4.1. A Dorozsma-Majsai homokhát táji és élőhelymintázata

A Dorozsma-Majsai-homokhát az Alföld nagytájához tartozó *Duna-Tisza közti-síkvidék* (Marosi-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005) - Pécsi-Somogyi (1967) korábbi besorolása szerint a *Duna-Tisza közti Hátság* - középtáj része. Hajdú-Moharos - Hevesi (1999) e kistájt *Alsó-Kiskunság* néven említi, s a megye valamennyi Duna-Tisza közére eső kistájt a *Homokhátság* középtájba sorolja. A D-TMap (Biró et al. 2000, 2003, Biró-Révész et al. 2005) vegetációtérképe alapján készített tájbeosztás e kistájt *Délkelet-Kiskunság* néven említi, északi határát jelentősen kitolja (Molnár Zs.-Vajda Z. et al. 2000, Molnár 2003, Biró et al 2006, 2007), amit saját terepi vegetációkutatásaim is alátámasztanak. *Növényföldrajzi* szempontból a Pannonicum flóratartomány *Eupannonicum* (Alföld) flóraidékének *Praematricum* (Duna-Tisza köze) flórajárásába tartozik (Soó 1951, 1960, 1964, 1965, 1989, 1999, Pócs 1981, Galambos 1990, Seregélyes 1995, 2002, Galambos 1990, Borhidi-Sánta 1999, Molnár V.A. 1999). A kistáj a „futóhomokos hordalékkúp-síkság szőlő-gyümölcsös és erdőmozaikos kultursztyepp, közepes és mély talajvízállással” elnevezésű *tájtípus*ba tartozik (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989), amelynek alapmátrixát a „kötött homokos síkság, mozaikosan homokpusztarétekkel, akác- és nyárerdővel, szőlő- és gyümölcs kultúrákkal” elnevezésű táji altípus alkotja. A táj alapmátrixába a „buckaközi medencék, magas talajvízállással, lápos réti és szikes réti talajokkal” altípus foltjai ékelődnek. A megye délnyugati részén és Ópusztaszer környékén a „a félig kötött buckás homokvidék, telepített erdőkkel és homokpusztaré-t-maradványokkal” elnevezésű altípus is előfordul.

4.1.1. Felszíni üledékek-morfológia-talaj-növényzet kapcsolata

A kistáj jellegzetes folt és alapmátrix szerkezeti-funkcionális egységekből felépülő lokális és regionális mintázatának kialakításában elsődleges a felszíni üledékek és a morfológiai adottságok szerepe, de kiemelt jelentősége van a felszín alatti vizeknek is, amelyek mind meghatározzák a talajok és a növényzet mintázatát is. A felszíni üledékek, a felszíni formák, a talajtípusok és a növényzet kapcsolatrendszerét az 1. táblázat mutatja be.

A Dorozsma-Majsai-homokhát alapmátrixát a felső pleisztocén, s a délkeleti peremeken az óholocén futóhomok alkotta maradékgerincek és lepelhomok-hátak jelentik. Ebbe mélyüélnek szélbarázdák, deflációs laposok mélyedései, amelyeket újholocén mészszip, mészszipos homok, réti mészkő és réti dolomit tölt ki (Keveiné Bárány 1988, Molnár B. – Jenei 2005, Kuti-Rónai 1972, Rónai 1975b), de a Zákányszék és Mórahalom környéki, valamint a Körös-ér menti semlyékeknél a tavi agyagos homok, aleurolitos homok is előfordul (MÁFI 2005). E semlyékekben a futóhomok-ráhordódás is gyakori. Szintén pleisztocén futóhomok alkotja a főleg a megye nyugati-délnyugati részén nagyobb, szigetszerű csoportokba rendeződő garmadabuckák garmadamezőit (Borsy 1992).

A kistáj *lokális élőhelymintázatát* a Kisiván-szék alapján írtam le (3. térkép). A lokális mintázat kistáj léptékű különbségeit Kistelek, Ópusztaszer, Balástya, Dóc, Forráskút, Zsombó, Szatymaz, Sándorfalva, Üllés, Bordány, Öttömös, Rúza, Zákányszék, Domaszék, Szeged települések közigazgatási területén vizsgáltam (Deák J.Á. 2006b) (4. térkép). Ezen összefüggő mintaterület keleti részén jól tanulmányozható a Dorozsma-Majsai-homokhát és a szomszédos kistájak határa is. A *regionális élőhelymintázatokat és élőhely-grádiensek* vizsgálatához e tájléptékű mintaterület mellett az azzal átfedő MÉTA adatbázist is felhasználtam (Deák J. Á. 2003c, 2005c, 2006a, Margóczy 2003, Aradi E. 2004b, Zalatnai 2004, Szabados 2003, 2004, Bagi 2004, Pándi 2004, Mile 2004).

4.1.1.1. Morfológia-talaj-növényzet kapcsolata maradékgerincek, lepelhomok-hátak

A táj alaplátrixát képző maradékgerincek és lepelhomok-hátak talajainak fizikai talajfélesége *homok* (AGROTOPO 2002), a Kreybig-féle mezőgazdasági talajtérképek alapján *meszes szegény homoktalaj* (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967) elnevezésű. E felszíni formák talajainak genetikai típusa *humuszos homoktalaj* (karbonátos és karbonátos többrétegű altípus) (Takács 1989, AGROTOPO 2002), de az agrotopográfiai térképek *csernozjom jellegű homoktalaj* és *futóhomok* foltokat is jeleznek (AGROTOPO 2002). A Géczy-féle talajtérkép *gyengén humuszos homoktalajok* mellett (futóhomok, humuszos homoktalajokkal párhuzamosítható) a csernozjom jellegű homoktalajokkal azonosnak tekinthető *homokon kialakult mezőségi talajok* is ábrázol a kistáj délkeleti szélén fekvő infúziós löszhátakkal szomszédos sávban (Keveiné Bárány 1988).

A fenti homoktalajokkal fedett maradékgerinceken, lepelhomok-hátakon *homoki sztyeppréteket* találunk. Ezek az élőhelyek voltak és vannak ma is leginkább kitéve az emberi tájatalakításnak. Helyüket döntően tanyasi gazdaságokban művelt apróparcellás szántók, gyümölcsösök, zöldségtermesztő területek, kisebb részt erdőtelepítések foglalták el, de a települések és a közlekedési infrastruktúra is ide épült. A homoki sztyepprétek jó része ezért a belvizes területekbe (szikes rétekbe, kékperjés láprétekbe) ékelt maradékgerinceken maradt fenn, amelyeket soha, vagy csak időszakosan szántottak. Könnyen megtelepszene a szomszédos szélbarázdák kiszáradt mélyedéseiben kékperjés láprétek, szikes rétek helyén is.

A „klasszikus” *homoki sztyepprétek* (*Astragalo austriacae-Festucetum rupicolae*), *homoki legelő* (*Potentillo arenariae-Festucetum pseudovina*) mellett a *szürke kákás homoki gyepek* (*Galio veri-Holoschoenetum vulgaris*) a leggyakoribb társulások. A homoki sztyepprétek altípusa a nedvesebb környezeti feltételeket kedvelő, s ezért a maradékgerincek és a semlyékek találkozási zónájában előforduló „*tavi sztyepprétek*”, amelyet az *élesmosófű* (*Chrysopogon gryllus*) dominál. Jelenleg e homoki sztyepprétek típusát még nem írták le önálló növénytársulásként, bár Kerner (1863) már önálló vegetációs egységként kezelte. Egyesek e gyepeket a dolomit-sziklafüveslejtőbe (*Chrysopogono-Caricetum humilis*) sorolják, ám ez a tájökölógiai tényezőket és a fajkészletet figyelembe véve helytelen, mert a mélyben ugyan előfordul a réti dolomit – elősegítheti az élesmosófű és más kísérőfajok megjelenését -, de azt mindenhol futóhomok fedi el. A Vajdaság homokvidékein (lásd Szelevényi-puszták) e társulást *Sesseli hyppomarantho-Chrysopogonetum grylli* közösségként írták le (Parabucski-Butorac 1993, Szabados 2008). A *fenyérű* (*Bothriochloa ischaemum*) vagy a *csomós ebír* (*Dactylis glomerata*) (1. kép) dominálta sztyepprétek gyakoriak. Ez utóbbi a felhagyott, regenerálódó szántókon kialakult homoki sztyeppréteken tömeges. Így összesen 6 különböző domináns faj alapján 6 élőhelyi altípusba sorolhatók a kistáj homoki sztyepprétejei (*pusztai csenkesz alkotta klasszikus homoki sztyepprétek*, *sovány csenkesz alkotta homoki legelő*, *szürke kákás homoki sztyepprétek*, *élesmosófűvel tavi sztyepprétek*, *fenyérűvel illetve csomós ebíres homoki sztyepprétek*), amelyek közül csak az első 3-nak van érvényes társulástani elnevezése!

A homok sztyepprétek kiterjedése táji szinten töredéke (1%) a korábbi állományoknak, de azok jelentős hányada is sokszor másodlagos regeneráció, parlagosodás eredménye, így fajkészletük sokszor kevert, változatos (Fekete 1992, Fekete et al. 2002a, b, Molnár Zs. 2007). A homoki

sztyeppréteket Molnár Zs. (2007) 5 altípusba (zonális sztyepprét, láprétperemi sztyepprét, üde rétből kiszáradt sztyepprét, nyáras-galagonyás szegélysztyepprét, tölgyes szegélysztyepprét) sorolta, amelyek egymással kombinálódhatnak. A *zonális típusra* a színtezettség, a sztyepprét-specialista fajok nagy aránya, a nyílt homoki gyepek és üde rétek fajainak hiánya jellemző. A *láprétperemi sztyepprét* az élesmosófüves (*Chrysopogon gryllus*) „tavi sztyepprét”-tel párhuzamosítható, amely a semlyékek kapilláris vízemelés miatt üdébb peremzónájában alakul ki. A belvízrendezés után termőhelyük szárazabb, humuszban gazdagabb lett, talajuk olykor sztyeppesedett réti talaj jellegű (humuszgazdagságukat talajvizsgálatom is bizonyította, lásd 4.1.1.5. fejezet). Az *üde rétekből kiszáradt sztyepprét* sztyeppesedett lápos vagy szikes jellegű réti talajon alakult ki az elmúlt 40-80 év alatt (a kistáj nyugati harmadában elképzelhető, hogy korábban is jelen voltak) (Molnár Zs. 2007). A szegélysztyepprétek a természetszerű erdők kis aránya miatt ritkák e kistájban. A gyengén humuszos futóhomok talajú nyáras-galagonyás szegélysztyepprét (Molnár Zs. 2007) az Ásotthalmi-emlékerdőben fordul elő kis területen.

A Dorozsma-Majsai-homokhát homoki sztyepprétjei az ország más részeihez viszonyítva nagy regenerációs potenciállal bírnak: helyben, szomszédos vegetációban és felhagyott szántón egyaránt. A 10 éves parlagok már sokszor homoki sztyeppréthez (*Astragalo austriacae-Festucetum rupicola*, *Galio veri-Holoschoenetum vulgaris*) közeli állapotban vannak (pl.: Bordány, Csolyospálos) e parlagok domináns füvei azonban általában a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a fenyérfű (*Botriochloa ischaemum*), de mellettük számos zavarástűrőbb homoki sztyepprét faj - pl.: tejoltó galaj (*Galium verum*) – is jelen van. A legeltetés a homoki legelő (*Potentillo arenariae-Festucetum pseudovina*) kialakulását segíti elő (pl. Kömpöcpusztá). A szürke káka (*Holoschoenus romanus*) és az élesmosófű (*Chrysopogon gryllus*) általában a regeneráció magasabb fokán jelenik meg. A kaszálás és a mérsékelt szarvasmarhával, juhval, lóval való legeltetés tehát a regenerációs folyamatot gyorsítja, elmaradása lassíthatja azt (lásd. Csengele, Kistelek), sőt egyes területeken a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) terjedéséhez, perzisztálásához is hozzájárulhat. Megfelelő kezelés hatására akár egy-két évtized alatt regenerálódhatnak a homoki sztyepprétek, ha a fajkészlet rendelkezésre áll, s a talajadottságok sem változtak kedvezőtlen irányba (nincs pl. jelentős szerves anyag és tápanyag felhalmozódás, jobb vízgazdálkodás a nyílt homokpusztagyeppekhez képest). A homoki sztyepprétek regenerációját elősegítik a fennmaradt, jobb természetességű homoki sztyepprétek szigetszerű „stepping stones” típusú foltjai, amelyek az egész Dorozsma-Majsai-homokhátat behálózzák propagulumforrásként szolgálva (source) a visszatelepedéshez. E fajok (különösen a gyorsan visszatelepedő tágtűrűsű homoki sztyepprét fajok) a földutak menti mezsgyéken és a magbankban is túlélhetnek.

A nyílt homokpusztagyeppek e kistájban ritkák, a gyepek gyorsan záródnak, ami a buckák hiányával (régén is kis kiterjedésű, elszigetelt foltokban voltak jelen, többet elegyengették, erdősítették); a talaj buckamezőkhöz képest magasabb humusztartalmával (humuszos homoktalaj); valamint a homok jobb vízgazdálkodási tulajdonságaival - a felszín közeli vízzáró, vízbeszivárgást lassító rétegek, regionális, a nagyobb buckamezőkben beszivárgott, azok felől érkező talajvízáramlások biztosította víztöbblet - magyarázható. A homok alatt átlagosan 1,5-2 m mélyen (maximum 5-6 m) található réti mészkő és dolomit megjavítja a felette lévő homok vízgazdálkodási tulajdonságait. Egyes helyeken 4-5 m-es mélységben mésszel cementált homok („réti homokkő”) is megjelenik. A víz így nem szivárog azonnal a mélybe, hanem az evapotranspiráció függvényében a növények gyökérszónája számára hosszabb-rövidebb ideig elérhető. A kistáj felszíni formakincsben ritkák a nyílt növényzetű buckák, így nem keletkeznek időről-időre szabad felszínek a szél eróziójának hatására. Mindez a talajok (a Bugaci-homokháthoz képest) magasabb humusztartalmát, a humuszos homoktalajok nagyobb arányát eredményezi.

A fenti talajtulajdonságok az itteni – ma már szinte csak potenciális – fásszárú vegetációt is befolyásolják. A *nyílt homoki tölgyesek* (*Populo canescentis-Quercetum roboris*)-hoz hasonló mellett az *alföldi zárt kocsányos tölgyesek* (*Polygonato latifolii-Quercetum roboris*-hoz hasonló állományok) is korábban gyakoribbak lehettek a víz mélybe szivárgását lassító, megakadályozó

agyaglencsék, réti mészkő és réti dolomit jelenléte miatt. Ezen erdők fehér nyáras konszociációi különösen a futóhomok területeken lehettek gyakoribbak, ahol átmenetet képezhettek a homoki nyarasok dél-duna-tisza-közi típusa, a galagonyás-nyarasok felé (pl. Zsombói-ösláp pereme).

A maradékgerinceken, lepelhomok-hátakon az erdőtelepítések nem túl gyakoriak. Akácok, fekete és erdei fenyvesek, nemes nyarasok mellett a fehér nyarasok alkotta jellegtelen puhafás erdők és a kocsányos tölgy telepítések jellegtelen keményfás erdei igen ritkák. A fehér nyaras telepítések megfelelő kezeléssel 50-100 év távlatában homoki nyarasokká, a kocsányos tölgytelepítések - a vízellátottság és talajviszonyok függvényében - nyílt homoki tölgyesekké vagy zárt alföldi homoki tölgyesekké alakulhatnak át. Gyakoriak a tájidegen fafajokkal elegyes őshonos fafajokat is tartalmazó erdők, amelyek közül a fehér nyár elegyes akácok, fenyvesek és nemes nyarasok a leggyakoribbak.

A maradékgerincek és lepelhomok-hátak tájökölógiai adottságaik alapján a „kötött homokos síkság, mozaikosan homokpusztarétekkel, akác- és nyárerdővel, szőlő- és gyümölcs kultúrákkal” elnevezésű táji altípusnak feleltethető meg (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989).

4.1.1.2. Morfológia-talaj-növényzet kapcsolata a garmadabucka-mezőkben

A kisebb-nagyobb pleisztocén és óholocén futóhomok alkotta garmadamezők inkább csak a kistáj Csongrád megyei részének délnyugati (Erdőköz-Ruzsa-Ásotthalom vonala) és keleti (Pusztaszeri-, Hantházi-, Sándorfalvi-erdők) szegélyén jellemzőek. Talajaik fizikai félsége szintén homok (AGROTOPO 2002), meszes, szegény homok (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967), a jellemző genetikai talajtípus itt is a futóhomok (homokos vázталaj), illetve a (karbonátos) humuszos homoktalaj (Takács 1989, AGROTOPO 2002).

A buckamezők növényzete élesen elkülönül a kistáj maradékgerinceinek és lepelhomok-hátainak növényzetétől. Jellegzetes élőhelykomplexei a *nyílt homokpusztagyepék* (*Festucetum vaginatae* „*danubiale*”) alapmátrixába ékelődő *homoki nyaras* (lásd ásotthalmi Emlékerdő) illetve *nyílt homoki tölgyes* (*Populo canescentis-Quercetum roboris*)-hoz hasonló foltok. E kistáj homoki nyarasaiból azonban hiányzik a közönséges boróka (*Juniperus communis*), helyette az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) jellemző a cserjeszintben. E Dél-Kiskunságban elterjedt, jelenleg még önálló növénytársulásként nem szereplő cönotaxonnak a galagonyás nyaras (*Crataego-Populetum albae*) elnevezést adtam. Bodrogekőzy (1981) az Ásotthalmi-émlékerdő állományait a *Festuco-Populetum albae*-ba (Soó 1971) sorolta. A közösség kialakulásában tájtörténeti, talajtani, fiziognómiai okok is szerepet játszhattak. Az egybibés galagonya árnyéktűrőbb a borókánál, így a záródó nyaras foltokban életképesebb. Elképzelhető, hogy a felszín közeli réti mészkő és réti dolomit rétegek miatti jobb vízgazdálkodás következtében e táj homoki erdőssztyeppéinek homoki nyaras foltjai zártabbak lehettek. E társulás feltehetően a nagyobb szerves anyagtartalmú humuszos homoktalajokon fordul elő. A homoki szukcesszió tagjaként vagy épp zártabb homoki tölgyesek lékesedésének eredményeképp is kialakulhattak.

A fenti vegetáció-komplex kialakulása a morfológiai (buckák jelenléte) és talajtani adottságok (homokos vázталajok, kisebb humusztartalmú humuszos homoktalajok) által meghatározott vízhiánnyal áll összefüggésben. A homokbuckák alatt a víz mélybe szivárgását lassító rétegek mélyebben helyezkednek el a maradékgerincekhez, lepelhomok-hátakhoz képest, így a csapadék nagyobb mélységbe szivárog, a talajfelszín gyorsan kiszárad. A buckaoldalak intenzív reliefű felszínei a szélereziónak is jobban kitettek, pionír felszínek képződnek, ami akadályozza a gyp záródását. Mindez kisebb biomassza produkciót és humusztartalmat eredményez.

A Bugaci-homokháton megnő a fenti abiotikus feltételekkel rendelkező buckás felszínnek aránya, így nem véletlen, hogy a nyílt homokpusztagyepék és borókás-nyarasok is e szomszédos tájban jóval gyakoribbak. Ez az aránynövekedés jól felhasználható a két kistáj vegetációs alapú elkülönítéséhez, bár kisebb elszigetelt buckamezők formájában ez az élőhelykomplex a Dorozsma-

Majsai-homokháton is előfordul. A Dorozsma-Majsai-homokhát és a Bugaci-homokhát határát eddigi vizsgálataim alapján a Kisszállás-Balotaszállási-buckavidéknél sikerült azonosítanom, amely már a Bugaci-homokháthoz sorolandó.

Ezek az élőhelyek napjainkra szinte alig maradtak fenn az intenzív erdősítések (akácok, fekete és erdei fenyvesek, nemes nyarasok, elvéve fehér nyarasok és kocsányos tölgyesek, tájidegen fajokkal elegyes erdők), gyümölcs- és szőlőtelepítések (homokmegkötés) miatt. A megyehatár menti garamdamezőkben igen sok erdőt telepítettek, ugyanis a morfológiai, talajtani (talaj kisebb humusztartalma, rosszabb víztartóképesége), és a társadalmi-gazdasági adottságok (településektől való nagy távolság, pusztuló tanyavilág) e tájhasználati formának kedvezett. Az erdei és fekete fenyővel erdősített erdészeti utak mezsgyéiben az egykori nyílt homoki gyepek fajkészletének egy része továbbélt. Dócnál egyes nyílt homokpusztagyeppek másodlagosak, felhagyott homokbányában találhatóak.

A kistáj garamad bucka-mezők uralta része a „a félig kötött buckás homokvidék, telepített erdőkkel és homokpusztarét-maradványokkal” elnevezésű táji altípusnak feleltethető meg (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989).

4.1.1.3. *Morfológia-talaj-növényzet kapcsolata a szélbarázdákban, deflációs laposokban (semlyékekben)*

A kistáj homoktalaj „mátrixába” a szélbarázdák, deflációs laposok (a helyi egységesen népnelvben semlyékek) különböző talajainak foltjai ékelődnek (1. táblázat), amelyek fizikai talajfélesége jó részt homokos vályog (AGROTOPO 2002). A Kreybig-féle mezőgazdasági talajtérkép *termő szik, esetleg termő szik* illetve *időszakosan vízjárta* területeknek ábrázolja a semlyékeket (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967). A különféle genetikai talajtérkép szerint a semlyékek (*karbonátos réti talajjal, lápos réti talajjal, (karbonátos), szoloncsákkal, szoloncsák-szolonnyecel és szolonnyeces réti talajjal* rendelkeznek (Takács 1989, AGROTOPO 2002). A termő szik foltok a legtöbb sót a B-szintben tartalmazó szolonnyeces réti talajoknak, míg az esetleg termő szikesek a magasabb sótartalmú, fészini sófelhalmozódással jellemezhető szoloncsák vagy szoloncsák-szolonnyec talajoknak feleltethetők meg. A termő szikeseket a szikes rétek, az esetleg termő szikeseket inkább mézpzásitos szikfokok nagyobb aránya jellemzi. A Géczi-féle talajtérkép a termő és esetleg termő szikesek (szoloncsák, szoloncsák-szolonnyec) arányát kisebbnek mutatja Szeged környékén Mattyasovszky-Görög-Stefanovits (1967) térképéhez képest, azok egy részét terméketlen sziknek tekinti (lásd Dorozsmai Nagy-szék, Rózsa-lapos), ami a valósághoz közelebb áll. A jelentős ráfordítással termővé tehető szolonnyeces réti talajok esetleg termő szikesei e térképen feltételesen termő szikesek néven szerepelnek (Keveiné Bárány 1988).

Az időszakosan vízjárta foltok a lápréti vegetációjú réti vagy lápos réti talajokat, vagy a rendszeresen kiszáradó szikes tómedrek szoloncsák, szoloncsák-szolonnyec talajait is jelölhetik. A fenti térképeken a szélbarázdák foltjainak minősítése nem mindig tükrözi elég pontosan a valós lokális talajmintázatot, a foltok sokszor generalizáltak (lépték kérdése). A növényzet részletesebb vizsgálata a fenti képnél finomabb vegetációmintázatot mutatott ki a semlyékek sziki és lápréti élőhelyei tekintetében, ami árnyaltabb talajmintázatot takar. A szélbarázdák belső, egyedi talajmintázata így terepi vizsgálatokkal kell pontosítani, amelyben a vegetációtérképezés nagy segítséget nyújthat. Az itteni szikes talajok kationjainak 95-98%-a Na^+ , Ca^{2+} és Mg^{2+} alig van bennük (az már kicsapódott a talajoldatból a réti mészkő és réti dolomit képződésekor). Anionjaik 91-96%-a karbonát és hidrokarbonát, 3-8%-a klorid, szulfát-tartalmuk kevés (Herke 1934).

A *növényzet és a talajvíz* kapcsolatának vizsgálatához fontos adatokat szolgáltatottak a Csipak-semlyéken és az ásothalmi Csodaréten 2004 szeptember-2005 december közt mért talajvízszintek. Ez alapján a homoki sztyeprétek 60-80 cm-nél mélyebb évi átlagos talajvízszinttel jellemezhetőek, s a legcsapadékosabb hónapokban is legfeljebb 40 cm-en van a talajvízszint. A sztyeprét-láprét átmenet átlagos talajvízszintje 40-60 cm, a maximális talajvízszintek havi átlaga 20

cm körüli. A kékperjés láprétek és a mocsárrétek 30-40 cm körüli átlagos talajvízmélységgel jellemzők, de csapadékos időszakban felszíni vízállás is lehetséges. Ennél magasabb vízszintnél a mocsári vegetáció alakul ki (Margóczy et al. 2006).

A terepi vizsgálatok és a genetikai térképek tanulmányozása alapján érdekes ellentét adódott: az un. „szoloncsákos” szikes réteknek nevezett növénytársulás (*Agrostio-Caricetum distantis*) (2. kép) ugyanis nemcsak szoloncsák-szolonyecen, hanem döntően szolonyeces réti talajon található! E társulás különböző szubasszociációi (- *typicum*, -*poëtosum angustifoliae*, -*festucetosum pseudovinae*, -*festucetosum arundinaceae*, -*cynodonetosum*), kékperjés rétek, homoki sztyepprétek felé való átmenetei igen gyakoriak e kistájban. A fenti talajviszonyok mellett, de üdőbb körülmények közt fordulnak elő a szikes rétek közé sorolt sziki szittyórétek (*Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii*). Önálló – nem leírt – asszociációt képeznek a nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*) alkotta szikes rétek, amelyekre eddigi vizsgálataim alapján a nádképző csenkesz szikes rét (*Achilleo asplenifolii-Festucetum arundinacea*) társulás nevet javaslom. E társulásokban a nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*) elszaporodását a túlkaszálásnak is tulajdonítják (Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003), de e kistájban a „normálisan” kaszált vagy egyáltalán nem kaszált szikes rétekben is domináns. Igen karakterisztikus abiotikus paraméterekkel jellemezhető: rendszerint homoki sztyepprétek és *Agrostio-Caricetum distantis* típusú szikes rétek átmeneti zónájában, szikes szélbarázdák szegélyén jelenik meg ott, ahol a szikes tó medret 10-20 cm-es lepelhomok takarta be. A talaj legfelső szintjének pH-ja és sótartalma - többi szikes mélyedés peremi élőhelyhez hasonlóan - magasabb a mélyedés közepén elhelyezkedő *Agrostio-Caricetum* típusú szikes rétekhez képest, mert tavasszal a sós talajvíz és a semlyékek felszíni vízborítása rendszeresen eléri e zónát, ám a kora nyári kiszáradás és bepárlódás itt történik meg legelőször, ami az alacsonyabb humusztartalomban is kifejeződésre jut (lásd 4.1.1.5. fejezet). Már Herke (1934) is megfigyelte a szikes semlyékek kissé magasabb fekvésű, időszakosan elöntött peremein magasabb a sótartalom, mint a medencék alján. A homokfrakció nagy aránya miatt azonban lehetőség van a legfelső talajréteg kilúgozódására is, így összességében igen alacsony e társulás felső rétegében a vízben oldható sótartalom.

A mézpzásitos szikfok (*Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae*) (3. kép) és vakszik (*Lepidio crassifolii-Camphorosmaetum annuae*) (4. kép) élőhelyek Duna-Tisza közti társulásai illetve a szikes mocsarak (zsiókás (*Bolboschoenetum maritimi*), sziki nádas (*Bolboschoeno-Phragmitetum*)) szoloncsák illetve szoloncsák-szolonyec talajokon jönnek létre a vízborítás, a vízdinamika és a sófelhalmozódási szint helyzetének függvényében. A vakszikek tavasz végére (április-május) kiszáradnak, de a mézpzásitos szikfokokon is csak legfeljebb pár cm-es vízborítás van májusban. A tartósan magasabb, akár nyár közepéig is elhúzódó, dm-es vízborítás esetén szikes mocsarak jelennek meg.

A (karbonátos) réti talajok legjellemzőbb élőhelyei a kékperjés rétek (*Succiso-Molinietum hungaricae*) (5. kép), de a napjainkban erősen kiszáradó üde láprétek (kormos csátésok (*Cladio-Schoenetum*)), magassárrétek (főleg (*Caricetum acutiformis*)), mocsárrétek, lápi magaskórósok is e talajokhoz köthetők. A sédbúzások (*Deschampsia caespitosa*) mocsárrétbe vagy láprétbe való sorolása bizonytalan, mert ugyan vannak homogén sédbúzás állományok (pl. Zsombó), de gyakoriak a kékperjés láprétek felé átmenetet mutató altípusok (pl. Bordány) is. Ezért a sédbúzások e tájban a kékperjés rétekkel rokonok, a lápi sorozat részének tekinthetők. Térképezéseim során csak a tisztán sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) alkotta, kékperje nélküli állományokat, illetve a szikes és lápréti fajokat nem vagy alig tartalmazó nádképző csenkeszes (*Festuca arundinacea*) foltokat soroltam a mocsárrétek közé. Ha a sédbúzás állományokban a kékperje (*Molinia hungarica*) és a kékperjés rétek kísérő fajai már nagyobb arányban jelen vannak, akkor azok már a kékperjés rétek egyik altípusának, szubasszociációjának tekinthetők. A besorolást nehezíti, hogy a szikes rétek, kékperjés rétek, homoki sztyepprétek és a mocsárrétek állományai közt sok az átmenet. Réti talajon jelennek meg a kékperjés rétek üde cserjésekhez sorolt rekettyefüzesei (*Salix cinerea*). A réti talaj szélbarázdák zárótársulásai, az alföldi zárt kocsányos tölgyesek (*Polygonato latifolii-*

Quercetum roboris-hoz hasonló állományok) ritkák e tájban (pl. Zsombói-ösláp szomszédsága, Rivói-erdő déli pereme), szinte csak potenciális vegetációként beszélhetünk róluk. Erdőtelepítések a semlyékekben nem jellemzőek, de telepített és spontán fejlődésű fehér nyár (*Populus alba*) és fehér fűz (*Salix alba*) alkotta - jellegtelen puhafás erdőkbe sorolt - fűz-nyár ligeterdő-szerű állományok ritkán előfordulnak (lásd Szatymaz, Zsombó).

A lápi *zsombékosok* (pl. *Caricetum elatae*) (6. kép), *tőzegképző nádasok* és a még ritkább *fűzlápok* (*Molinio-Salicetum cinereae*), *kőris-és égerlápok* (*Fraxino pannonicae-Alnetum*) a *lapos réti talajok* jellegzetes élőhelyei (1. táblázat). Az egykori égerlápoknak (*Dryopteridi-Alnetum*), *kőrislápoknak* (*Fraxino pannonicae-Alnetum*) alig maradt nyoma a kistáj magyarországi részén. Az utóbbiak a Szelevényi-pusztákon (Vajdaság) jobban megőrződtek, de Forráskúton is létezik egy regenerálódó kőrises mocsárerdő. A Zsombói-láp kőrises mocsárerdeje napjainkra már zárt alföldi kocsányos tölgyessé (*Convallario-Quercetum*) száradt ki. A fűzláp (*Molinio-Salicetum cinereae*) maradványok is ritkák: a Zsombói-öslápon kívül Zákányszéken, Balástyán, Öttömösön és Forráskúton van egy-egy töredékállomány. A lapos nyílt vízterek ritkák (lásd Madarász-tó), amelyekben fehér tündérrózsás (*Nymphaetum albo-luteae*) láptavi hinarasok is előfordulhatnak.

A talajvizek (gravitációs vizek) feláramlási zónájánál lóp-, réti és szikes talajok, valamint az azoknak megfelelő vegetáció egyaránt megjelenik (Herke 1934, Zsemle-Mádlné Szőnyi-Angelus 2002). A feláramló, magas talajvízszint anaerob körülményeket teremt, csökkentve a szerves anyagképződést, elősegítve a tőzegképződést, láposodást. Ugyanakkor, ahol a bepárlódás erősebb, ott a szikesedés válik uralkodóvá. Mindez „övezetes” elrendeződést idéz elő a talaj- és vegetációmintázatban (Herke 1934, Tóth J. 1971, Arday 2001, Zsemle-Mádlné Szőnyi-Angelus 2002, Biró 2006, Biró et al. 2007), amit kutatásaim során lokális és kistáji szinten is feltártam.

Az elmúlt 5 év kutatásai azt mutatják, hogy a sziki és lápi jellegű élőhelyek nem véletlenszerűen, hanem a szélbarázdák, deflációs laposok meghatározott részén helyezkednek el (2. ábra, 3. térkép). A Kisiván-széken és a Sáros-széken írtam le először a semlyékek jellegzetes élőhelymintázatát, ahol azt tapasztaltam, hogy a szélbarázdák *északnyugati* (kissé magasabb fekvésű) részén *kékperjés láprétek*, míg azok *délkeleti* (kissé alacsonyabb fekvésű) részén *szikes rétek*, *mézpázsitos szikfokok*, *szikes mocsarak* találhatóak. E mintaterület több, mint 200 szélbarázda térképezése után a típusosnak tekinthető a kistájra.

A semlyékek lápréti jellegű részét *láprétfő*nek, míg a szikesebb részét *szikaljnak* (vagy *székaljnak*) neveztem el, míg e Dorozsma-Majsai-homokhátra jellemző lokális mintázatnak, jelenségnek a *láprétfő-szikalj mintázat* elnevezést adtam. A szikalj (pontosan székalj) elnevezés a helyi népnyelvből származik: így hívják a Sáros-szék szélbarázdájának szikes délkeleti részét, de ez az elnevezés Bordány és Zákányszék környékén is előfordul. A mintázat műholdfelvételeken is jól látható: a SPOT-4 műholdak (CNES 1998) 543-as sávkombinációjú felvételein a láprétfők piros, a szikaljak zöld színnel rajzolódnak ki (2. ábra).

A *láprétfőket* a *kékperjés rétek*, *üde láprétek*, *zsombéksásosok*, *magasásrétek*, *mocsárrétek*, *lápi magaskórósok*, *tőzegképző nádasok*, *láptavi hinarasok*, *üde cserjések*, *fűz-, éger-, kőrislápok* indikálják, míg a *szikaljak* élőhelyeit a *szikes rétek*, a *mézpázsitos szikfokok*, *szikes mocsarak*, *vakszikek*, *sziki hinarasok* képviselik. Az élőhelyek megjelenése, lokális mintázata a talajtani, a hidrogeográfiai adottságoktól és a tájhasználatától is függ. A nyílt vízfelszínű láptavak láptavi hinarasai csaknem eltűntek e tájból. A magasabb talajvízszintű, csak *nyáron kiszáradó láprétfőkön* tőzegképző nádasok, üde láprétek, zsombéksásosok, peremeiken, illetve kiszáradóbb részeiken lápi magaskórósok. E termőhelyeken fűz- majd kőrislápok alakulhatnak ki. A legtöbb semlyék csak *kora tavasszal vízborított*, így a *láprétfőket főleg kékperjés rétek* – az üde, mélyebb részeken ritkábban *magasásrétek* - *alkotják* (3. ábra). E termőhelyeken a rekettyefüzesekből üde cserjések jöhetnek létre, zárótársulásaik zárt alföldi kocsányos tölgyesek lehettek. A 3. ábra zonációja együtt a tájban nem őrződött meg, az eltérő vízellátottság miatt a nyáron és tavasszal kiszáradó láprétfők térben is eléggé elkülönülnek. E *kékperjés láprétfőket délkelet felé először a szikes rétek majd a még magasabb felszíni sófelhalmozódást indikáló mézpázsitos szikfokok váltják* (3. térkép). A láprétfők

és a szikaljak közt üde körülmények esetén mocsárrétek illetve a kékperjés rétek és a szikes rétek közti átmeneti állományok alakulnak ki (lásd 4.1.1.4. fejezet). E gradiens mentén a **szikaljak keresztmetszeti zonációja** is változik. A *szikaljak láprétfők felőli részén (semlyékek középső része) mézpázsitos szikfokok* keskeny sávja határolja a *szikes réteket*, amelyekbe a legmélyebb vízállásos részeken szikes mocsarak ékelődhetnek (4. ábra). A sógradiens miatt a szikaljak délkeleti részén a keresztmetszeti zonáció megfordul. Itt a *szikaljakat mézpázsitos szikfokok töltik ki*, amit egy magas sótartalomra utaló – a kora tavaszi bepárlódás először itt következik be - *vakszik* zóna, majd a *szikes rétek*, kisebb sókoncentrációjú *sávja szegélyez* (5. ábra). E szikes rét sáv szélesebb is lehet, ha a semlyék szélét vékony lepelhomok fedi be, s így a sófelhalmozódási szint mélyebbre kerül, vagy ha a semlyék kilúgozódik, s a vakszik eltűnik. A semlyékek e részén is lehetnek szikes mocsarak a mélyebb fekvésű részeken, de a szikes tavak eltűnése miatt a sziki hinarasok ma igen ritkák.

Az élőhelyekhez hasonló térbeli mintázat tapasztalható a genetikai talajtípusoknál is. A láprétfők lápos réti talajait és réti talajait a szikes réttel borított szikaljakban szolonyeces réti talajok, majd a mézpázsitos szikfokokkal kitöltött részeken szoloncsák-szolonyec illetve szoloncsák talajok váltják. Ezért a láprétfő-szikalj mintázat nemcsak a vegetációtérképek, de a talajtérképek lokális mintázatának pontosításához is felhasználható. Az élőhely- és talajtípus-gradiens háttérben szemcse-összetételi-, só-, szervesanyag-tartalom- és pH-grádiensek húzódnak meg, amelyeket a talajok A-szintjében vizsgáltam (lásd 4.1.1.5. fejezet).

A fenti **talaj- és élőhelymintázat kialakulása** a felszín alatti vizek (talajvizek) áramlásával, felszíni megjelenésével valamint az evapotranspirációval magyarázható, de jelentős szerepe van a felszín közeli vízzáró vagy a csapadék mélybe jutását lassító rétegeknek is (6. ábra). A kékperjés láprétek létehez feláramló felszín alatti vizek (talajvizek) és megfelelő morfológia (felszíni mélyedés) szükséges, amit a *Cirsio-Molinietum*-oknál is leírták (Jansen-Grootjans-Jalink 2000). E lápok tehát átszivárgásos lápok. A Dorozsma-Majsai-homokháton és a homokhátság központi részén lehulló csapadék valamint a nem összefüggő vízzáró rétegek miatt feláramló felszín közeli gravitációs „rétegvizek” regionális talajvízáramlást táplálnak e kistájon, ami a kistáj és a felszíni és felszín alatti rétegeinek általános lejtésének megfelelően északnyugatról délkelet felé tart. Ez a *regionális (tájszintű) talajvízáramlási rendszer* az átmeneti (intermédiér) gravitációs vízáramlási rendszerrel azonosíthatók, míg a semlyékbe az őket övező garmadabucka-mezők és lepelhomok-hátak felől érkező *lokális talajvízáramlások* a lokális gravitációs vízáramlásoknak feleltethetők meg (Tóth J. 1999, Mádlné Szőnyi-Tóth J. 2007).

A talajvízáramlás és a talajvizek felszínen való megjelenése a felszín közeli vízzáró (agyag) és félig vízzáró üledékeknek (mésziszap, réti mészkő, réti dolomit) is köszönhető, amelyek nem engedik a lehullott csapadék elszivárgását a mélyebb homokrétegekbe. Azonban a fenti üledékek valamint a futóhomokrétegek és egyéb eltemetett mederüledékek északnyugat-délkeleti lejtésirányai a talajvízáramlás irányát is megszabja.

A felszín alatti vizek áramlási irányának megfelelően a talajvizek először a szélbarázdák északnyugati részén a láprétfőknél jelennek meg. Az áramló talajvizek a kékperjés réteket még akkor is táplálják, ha a semlyékben a csapadék hullása már véget ért, így annak vízegyenlegéhez késleltetve járulnak hozzá a bevételi oldalon. Ez azt eredményezi, hogy a fű még a legaszályosabb nyarakon is zöld, ami nagy biomassza-produkciót indukál, amit az 543-as sávkombinációjú SPOT-4-es (CNES 1998) felvételeken vörös szín jelez.

A láprétfők felől a víz délkelet felé, a szikes rétek irányába folyik tovább a felszínen vagy a felszín közelében. E vizekre azonban egyre jobban hat a párolgás is, így azok a szikaljakba érve betöményednek, a talajoldatok sókoncentrációja (így a Na^+ -ioné is), pH-ja növekszik, ami a szikes élőhelyek kialakulásának kedvez. A párolgató vízgazdálkodás (kiadás > bevétel) tehát a szikaljak létrejöttében meghatározó. A felszín közelébe érő talajvizek oldóképessége megnő, mivel az egyre több szerves anyagok bomlásából, levegőből vagy talajban élő élőlények légzéséből származó oldott CO_2 -ot tartalmaz (Varsányi Zné 2000, Rónai 1975a). A talajvízben oldott CO_2 elősegíti a plagioklász földpátok Na-tartalmának kioldódását, s így a só utánpótlást (Varsányi Zné 2000).

A magasabb fekvésű területek beszivárgási zónájában lehullott csapadék okozta nyomásnövekedés akár néhány száz m-es mélységig is lejuthat napok alatt a laza üledékekben, de ezt a földtani viszonyok jelentősen befolyásolják (Rónai 1975a). A talajvízáramlás periodicitását vizsgálva a csapadékhullást követően egy azonnali és egy késleltetett 22-23 napos csúcs volt kimutatható a Csipak-semlyéknél és az ásothalmi Csoda-réten. A nyomásviszonyok alapján feltételezhető, hogy a Csodarét a „lokális” (kisebb nyomású), míg a Csipak-semlyék a „regionális” (nagyobb nyomású) „gravitációs” áramlási rendszerhez tartoznak. Ez valamint a hidrokémiai adatok magyarázhatják azt, hogy az előbbi helyen nincsenek szikesek, a mélyedések gyorsan kiszáradnak, míg az utóbbi helyen vannak szikesek, a vízborítás és a talajvíz tartósabban magas (Margóczy-Aradi E.-Papp M. 2008). A kettős csúcsok alapján azonban mindkét helyen számolhatunk a lokális és regionális talajvízáramlási rendszerrel, de azok hatása, szerepe különböző lehet. A feláramlási zóna elején elhelyezkedő Csodarét szélbarázdáitól északnyugatra elhelyezkedő garmadabucka-mezők járulékos, lokális beszivárgási zónái miatt a lokális talajvízáramlások szerepe felértékelődik, a garmadákba beszivárgó csapadékvíz a talajvízáramlás sótartalmát jelentősen felhígíthatja. Ezzel szemben a feláramlási zóna kezdetétől messzebb lévő Csipak-semlyéknél e felszíni formák hiányoznak, kisebb a lokális beszivárgás hatása, s így a regionális talajvízáramlások szerepe kerül előtérbe, amelyek sósabb vizet szállítanak a Dorozsma-Majsai-homokhátság ezen részére, mivel a felszín közelében már nagy távolságot tettek meg a feláramlási zóna kezdetétől, így sókoncentrációjuk a párolgás hatására megnőhetett. Mivel a Csodarét magasabban helyezkedik el, s onnan a talajvizek délkelet felé áramlanak az alacsonyabb fekvésű Csipak-semlyék felé, így a Csodarét gyorsabban, míg a Csipak-semlyék lassabban szárad ki.

A lokális talajvízáramlási rendszerek több esetben is jelentősen befolyásolják a lokális élőhelymintázatot. *Ha rendszeresen, jelentős mennyiségű talajvíz érkezik a láprétfőkkel szomszédos maradékgerincek, lepel-homokhátak felől, akkor azokra a kékperjés „felkúszhatnak”.* A nagyobb kiterjedésű, szigetszerűen elhelyezkedő garmadamezők, lepelhomok-hátak „extra” lokális beszivárgási zónákként funkcionálnak, „szivacsként” magukba gyűjtve a lehulló csapadékot, lokális talajvízáramlási rendszereket táplálva, amelyek felerősítik a regionális talajvízáramlások hatását, erősségét. Ezért a garmadabucka-mezőktől délkeletre lévő semlyékekben megnő a láprétfők – így a kékperjés rétek – aránya a szikaljakhoz képest (lásd ásothalmi Tandari-rét, Csodarét, üllési Kerekes-rét), így e két talajvízáramlási rendszer együttes hatására a szikes élőhelyek a feláramlási zónákban kis területre szorúlnak vissza, ritkán hiányozhatnak is. A regionális talajvízáramlások feláramlási zónájának kezdetétől távolabb – ahol e rendszer már kevesebb vizet szállít – a lokális talajvízáramlások hatása felértékelődik, lehetővé téve a láprétfős semlyékek kialakulását.

A láprétfő-szikalj mintázatú semlyékek a „buckaközi medencék, magas talajvízállással, lápos réti és szikes réti talajokkal” nevű táji altípussal párhuzamosíthatók (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989).

4.1.1.4. Vegetációdinamikai folyamatok

A **vízdinamika** (talajvízáramlások, a csapadék, a párolgás mértékének éves, több éves dinamikája) szerepe igen fontos a semlyékek vegetációdinamikájában meghatározva a lápi és szikes élőhelyek típusos és átmeneti állományainak megjelenését, kiterjedését, átalakulását. A szélbarázdákban gyakoriak a kékperjés rétek, szikes rétek, sztyepprétek egymás közti átmenetei (Margóczy 2001a), ami megnehezíti e gyepek tipizálását. Ezek térbeli megjelenése azonban nem független a láprétfő-szikalj mintázattól. A *sztyeppesedő kékperjés rétek* a láprétfők, míg a *sztyeppesedő szikes rétek* a szikaljak kiszáradó termőhelyein jelennek meg. *Kékperjés láprét-szikes rét* és *szikes rét-kékperjés rét* átmenetek a láprétfők és szikaljak találkozási zónájában fordulnak elő. E két élőhely átmenete lehet *folytonos* (a két élőhely domináns és kísérő fajai egymás mellett fordulnak elő) vagy *mikromozaikos* (az összefüggő kékperjés rét csomókra, mikrofoltokra esik szét, az alapmátrixot a szikes rét alkotja, pl. Pántlika). Üdőbb körülmények közt sédbúzás, tarackos

típpanos, nádképű csenkeszes *mocsárrétek* (ekkor a láprétfőt üdébb magassárrétek alkotják kékperjés rétek helyett, pl. Lódri-tó) (*mocsárrétes átmenet*), míg csökkenő talajvízszint esetén sztyeppesedő-szikesedő-kékperjés rétek (*sztyeppesedő átmenet*) jelennek meg a láprétfők és a szikaljak találkozásánál.

Éves, több éves léptékben főleg a szomszédos élőhelyek egymásba alakulása mehet végbe, átmeneti állományok is főleg közöttük alakulnak ki, azaz a vegetációs folthatár nem stabil. *A hűvösebb, csapadékosabb években az átlagosnál bőségebb talajvízutánpótlás, a kisebb párolgás a lápi jellegű élőhelyek (pl. kékperjés rétek), míg az átlagosnál szárazabb, melegebb években a kevesebb csapadék, a kisebb mértékű talajvízutánpótlás, a nagyobb nyári párolgás s a semlyékek kiszáradás során a talajoldatok bepárlódása a szikes élőhelyek (pl. szikes rétek) területarány-növekedésének kedvez.* A tartósabban pangóvízes szikaljakban a *szikes mocsarak* a mézpzásitos szikfokok, vakszikek, szikes rétek helyét is elfoglalhatják (pl. Makra-szék 2004), sőt akár a láprétfőkre is ráterjedhetnek (lásd Kömpöc 2005). A mesterséges tavak, vizesgödörök létesítése is növeli ezen élőhelyek arányát.

Smaroglay (1939) is lehetségesnek tartotta a szikesek lápokká történő átalakulását akkor, ha egy szélbarázdát teljesen kitölt a réti mészkő vagy a réti dolomit, s a mélyedés elöntése megszűnik miközben a szél a sziksót kifújja. Szerinte a tó feltöltődése, a parti növényzet előrenyomulása, a mederben a rétiesedő növényzet megjelenése elősegíti évezredes léptékben a fehér színű szikes tavak fekete színű tóvá, később mocsárrá, láppá alakulását. A láposodás feltétele azonban inkább a csapadékosabb, hűvösebb klímában keresendő, amely révén a talajvízáramlásokkal több víz jut a szélbarázdákba, s a kis evapotranspiráció miatt a vízborítás tartósabb lesz, ami az anaerob körülmények közt zajló tőzegképződésnek és a kilúgozódási folyamatok előtérbe kerülésének kedvez a szikesedéssel szemben.

Az élőhelyek negatív környezeti hatások miatti **degradációját** a 7. ábra mutatja be. Az elmúlt évtizedek szárazabb időjárása és a főleg a **melioráció** következtében a semlyékek üde rétjei kiszáradásnak indultak (Bagi 1997, Bodrogekőzy 1977, Margóczy 2001a, Deák J.Á. – Keveiné Bárány 2006a, Biró 2006, Biró et al. 2007), amit a növényzet degradációja kísér. Az egykori láperdők egyrészt klimatikus okok miatt szorultak vissza, más részt kivágták őket. A kivágott erdők helyén feltehetően egy ideig léteztek zombéksásosok, üde láprétek (lásd *kormos csátésok (Schoenus nigricans)* Zákányszéken, Domaszéken, Ruzsán), de mára ezek is megfogyatkoztak. Helyükön - a kevésbé üde láprétfőknél korábban is nagy kiterjedésű - kékperjés láprétek, magassárrétek, mocsárrétek jelentek meg, amelyek a további kiszáradás miatt sztyeppesedő kékperjés láprétekbe, majd homoki sztyepprétebe alakulhatnak át. Így a kiszáradással a 3. ábrán bemutatott zonáció eltolódik a semlyék közepe felé: a szárazabb körülményeket kedvelő, semlyékperemi élőhelyek az üdébb élőhelyek rovására terjeszkednek.

A csatornák megváltoztatják a sóeloszlás táji, térbeli mintázatát, elősegítik a *szikes élőhelyek kiszáradását, kilúgozódását*, s így - a sót nem tűrő gyomfajok elszaporodása miatt - azok *eljellegtelenedését, átalakulását* is okozzák. Így a tavaszi belvizek - ha ki is alakulnak - kevéssé tartósak, kevesebb sót tudnak oldatba vinni, a vízborítás tavaszi-nyári eleji csökkenése gyorsabb. A szikaljak kilúgozódása miatt a szikaljak peremén kialakult *vakszikek* mára nagyon *megritkultak*, azok sokszor csak a taposás hatására (legelő állatok, járművek) csupasszá váló pionír szikes iszapfelszíneken, főleg mézpzásitos szikfokokban jelennek meg. A kilúgozódás és a kiszáradás a *mézpzásitos szikfokok szikes rétekké alakulását* is elősegítik. A kiszáradó, kilúgozó *szikes rétek* talajainak szerves anyag tartalma nő a kaszálás, legeltetés hiánya és a szántott háta felől - a talajvízzel és a szelek szállította homokkal (Szabados K. szóbeli közlés) - a semlyékekbe jutó szerves anyagok hatására. Így a szikes rétek *sztyeppesedő szikes rétekké*, majd e folyamatok fokozódásával degradált „cickóróspusztaszerű” homoki sztyepprétekké (domináns fűfajuk a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a tarackbúza (*Agropyron repens*)) alakulnak át.

A szikes rétek, kékperjés rétek, mocsárrétek, magassásrétek **elnádasodnak** megfelelő mennyiségű víz jelenlétében, a kaszálás és legeltetés hiánya, valamint a talajvízzel és a száraz ülepedéssel a szántók felől a semlyékbe kerülő szerves anyagok felhalmozódásával.

Az öntözőgödrök, vályogvetőgödrök, mesterséges tavak párolgási ablakként *csökkentik a talaj- és rétegvizek szintjét* (a réti dolomit és mészkő réteget feltörik) miközben környezetükben a *szikesedést* indukálnak a sós altalaj felszínre kerülése miatt.

A maradékgerincek *parlagjainak gyomos száraz gyepei homoki sztyepprétekké* alakulhatnak, különösen legeltetés, kaszálás hatására évtizedes léptékben. Az **özöngyomok** elszaporodása a gyomos száraz gyepp állapotot stabilizálja. A selyemkóró (*Asclepias syriaca*) főleg a kistáj nyugati részének felhagyott szántóin jelent gondot. Az *ezüstfa* (*Eleagnus angustifolia*) a homoki sztyeppréteken, gyomos száraz gyepeken van jelen, de erdővé ritkán záródik. A lápréteken a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) még ritka, Öttömösön és Balástyán már jelen van, nyugatról egyre jobban terjeszkedik. Az elnádasodás azért is megakadályozandó, mert a fenti faj Öttömösön egy kiszáradt, elnádasodott kékperjés lápréten települt meg. A magas aranyvessző kaszálással visszaszorítható (Mihály-Botta-Dukát 2004).

4.1.1.5. A Dorozsma-Majsai-homokhát főbb élőhelyeinek talajvizsgálata

Balástya környékén 20 helyen történt szeptember végi **talajmintavétel** a felső 20 cm-es talajrétegből a Dorozsma-Majsai-homokhát főbb élőhelyeinek tanulmányozására. Ezen belül 3 transzекttel (Ősze-széktől nyugatra és keletre és a Pántlikán) vizsgáltam a szélbarázdák szikaljai és a velük szomszédos maradékgerincek élőhelyeinek talajait. A mintavétellel párhuzamosan élőhelytérkép is készült (Varga K. 2006) (5. térkép). Az Ősze-széktől keletre elhelyezkedő transzекt 5 mintavételi pontból állt (maradékgerinc telepített erdei fenyvese és annak *Solidago*-s változata, szélbarázda peremi nádképi csenkeszes szikes rét, szélbarázda mézpázsitos szikfoka és vakszike. Az Ősze-széktől nyugatra lévő transzекtben a szélbarázdát *Agrostio-Caricetum* típusú szikes rét töltötte ki, míg a maradékgerincen csomós ebír (*Dactylis glomerata*) és fenyérfű (*Botriochloa ischaemum*) alkotta óparlag eredetű regenerálódott homoki sztyepprét volt. A pántlikai transzекtben a szélbarázdában zsiókás szikes mocsár, míg a maradékgerincen egy ezüstfás, csomós ebír (*Dactylis glomerata*), sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) dominálta, közepes természetességű óparlag eredetű homoki sztyepprét volt.

Ősze-széktől nyugatra és a Pántlikán két szélbarázdában a láprétfő-szikalj mintázat tanulmányozására 4-4 mintavételi pont lett kijelölve. Az előbbi helyen a láprétfőt kitöltő kékperjés (*Succiso-Moilonietum hungaricae*) egy nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) és kékperje (*Molinia hungarica*) alkotta folyamatos szikes rét-kékperjés rét átmenettel váltott át a szikalj üde, szikes rétek közé sorolt sziki szittyó rétébe (*Scorzonero parviflorae-Juncetum geraldii*), majd az egy mézpázsitos szikfokba. A pántlikai transzекtben a kékperjés rét a szikalj határán szétszakadozott, mikrofolttjai egy - tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) és sziki szittyó (*Juncus geraldii*) alkotta - szikes rét alapmatrixába ékelődtek, amely egy sziki szittyós-tarackos tippános szikes réten (*Agrostio-Caricetum distantis juncetosum geraldii*) folytatódott, amiben a szélbarázda délkeleti része felé haladva egyre több mézpázsitos szikfok mikrofoltt jelent meg. További egyedi mintavétel történt egy néhány éves, a regeneráció kezdeti szakaszán lévő, gyomos száraz gyeppbe sorolható csillagpázsitos (*Cynodon dactylon*) óparlagon, egy élesmosófűves (*Chrysopogon gryllus*) homoki sztyeppréten és egy telepített gyertyános-kocsányos tölgyesben.

A korábbi üledéktani vizsgálatok szerint Ősze-széken a felszínen 1 m-nyi humuszos közép- és durvaszemű homok és lepelhomok található jelezve a környező futóhomok területekről történt homokráhordást. Alatta karbonátos mészkonkréciós finom homok, majd 2 méteres mélységben mészszip és réti mészkő található. A mészkőpad 30-40 cm vastag, ami nagyobb kiterjedésű állóvízborításra utal (Andó 1975).

A **pH-mérés** során meghatároztam az egyes minták aktív savanyúságát (pH(H₂O)), amit Filep-Füleky (1999) szerint kategorizáltam. A meszes homoknak köszönhetően valamennyi minta pH(H₂O)-ja a lúgos tartományban volt. Gyengén lúgos kémhatású (pH 7,2-8,5) a minták zöme: a homoki sztyepprétek (pH 7,6-8,2) és a kékperjés rétek (pH 7,7-8,2) kevésbé, a szikes mocsarak (pH 8,2) és a szikes rétek (pH 8-9) erősebben lúgosak e tartományban. A lúgos (pH 8,5-9,0) tartományt a Pántlika kékperjés rét-szikes rét átmenete képviselte. Erősen lúgosnak (pH 9,0 felett) adódott valamennyi mézpázsitos szikfok és vakszik (8. ábra). A minták **sótartalma** alapján szintén csak e két élőhely felszín közeli talajrétegei minősíthetők sósnak: valamennyi mézpázsitos szikfok a gyengén sós (0,14-0,17 só%-ú), míg a vakszik kimagasló 0,65 só%-os értékével a sós tartományba esik (9. ábra) (Filep-Füleky 1999). A **szódatartalom** tekintetében szintén ezzel megegyező megoszlást kaptam. A vakszik szódatartalma több mint kétszerese a mézpázsitos szikfokokénak, míg a többi élőhelyen a szódatartalom igen alacsony volt (10. ábra).

A szikaljak uralta szélbarázdák szikes élőhelyei (vakszikek, mézpázsitos szikfokok, szikes rétek) kis (2% alatti) **humusztartalmúak** (Filep-Füleky 1999) csak úgy, mint az intenzívebb tájhasználat alatt állt, álló maradékgerincek fiatalabb (csillagpázsitos) és idősebb - csomós ebíres, fenyérfüves, sovány csenkeszes – homoki sztyepprétek felé regenerálódó óparlagjai, telepített erdei fenyvesei, gyertyános-kocsányos tölgyesei. Az aranyvesszővel fertőzött erdei fenyves felszín közeli rétegében a szervesanyag-tartalom majd ötszöröse (5%) a mintegy 10 m-es távolságra lévő Solidago-val nem fertőzött állománynak. Szintén humuszban gazdag (4 humusz% feletti) a talajok felső rétege a kékperjés lápréteknél, az üdébb szikes réteknél (sziki szittyó-rét, sziki szittyós-tippanos változat), illetve a zavartalan, természet közeli, magasfüvű élesmosófüves homoki sztyeppréteknél. A legmagasabb humusztartalmú természetes élőhelyek a kékperjés rétek e kistájban 5 humusz% feletti értékekkel. Érdekes, hogy közepes (2-4%-os) humusztartalom inkább csak a láprétfős szélbarázdák kékperjés rét-szikes rét átmeneteinél és szikaljaik mézpázsitos szikfokainál, zsiókásainál jellemző. Keveiné Bárány-Farsang (1995) szerves anyag tartalom kategorizálása szerint a szikaljak uralta szélbarázdák mézpázsitos szikfokai *nagyon gyengén humuszosok*, míg a többi, fenti „kis humusztartalmú” élőhely a *gyengén humuszos* (1-2% közti) csoportba tartozik. A „közepes humusztartalmú” élőhelyek e kategorizálásban *mérsékelten humuszosok*, míg a „humuszban gazdag” élőhelyek *erősen humuszosok* (11. ábra).

pH- és sógrádiens figyelhető meg a **szélbarázdák szikaljai és a maradékgerincek**. A pH(H₂O)-értékek valamint a vízben oldható sóttartalom (többek közt a szódatartalom) erősen korrelálnak egymással vizsgálataim alapján is. A szikaljak és a maradékgerincek közt a legnagyobb pH-grádiens a vakszikkal és mézpázsitos szikfokkal is bíró szélbarázdák esetében alakul ki. Ez az Ősze-szék keleti részén lévő mintaterületen 1,77 pH-értéknyi különbséget jelent, ami a vízben oldható össz-sóttartalom tekintetében 70-szeres különbséggel párosul. A pH a gyengén lúgos tartományból az erősen lúgos tartományba vált át a maradékgerinc humuszos homoktalajára telepített erdei fenyves felől a szikalj mézpázsitos szikfok és vakszik borította szoloncsák talaja felé haladva. A maradékgerinc talaja viszonylag jól képes pufferelni a rá telepített fiatal, közepesen nyílt erdei fenyves viszonylag rövidebb idő óta halmozódó, savanyú avarját. A talaj pH-ja azonban a maradékgerinc és a szikalj találkozásánál elhelyezkedő nádképző csenkeszes szikes réten már több, mint 0,55 értékkel magasabb (a vízben oldható össz-sóttartalom 2,5-szeres) az erdei fenyveshez képest, a pH a lúgos tartományban van. A nádképző csenkeszes szikes rétről a szikalj mézpázsitos szikfokára érve a pH további 1,18 értéket emelkedik, miközben a vízben oldható össz-sóttartalom több mint 7,7-szeresére nő. A vakszik pH(H₂O)-ja a mézpázsitos szikfoknál csak néhány századdal nagyobb, vízben oldott össz-sóttartalma azonban 3,7-szeres. Lényegesen kisebb a pH- és össz-sóttartalom különbség a talaj legfelső szintjében, ha a maradékgerinc szikes réttel vagy zsiókással kitöltött szolonycses réti talajú szikaljjal érintkezik. Egy típusos homokhátsági szikes rét (*Agrostio-Caricetum*) pH-ja mindössze egy tizeddel magasabb a szomszédos csomós ebíres-fenyérfüves homoki sztyepprétnél; míg egy zsiókás szikes mocsár és az őt határoló homoki sztyepprétt (csomós ebíres és sovány csenkeszes típus) közt még kisebb, alig érzékelhető, század pH-nyi a különbség,

azaz a pH-grádiens gyakorlatilag megszűnik, kiegyenlítődik, ami összefügg vízben oldható sók (így a szóda) rendkívül csekély mennyiségével mindkét élőhelytípusnál. Ez annak köszönhető, hogy a zsiókás szikes mocsár termőhelye folyamatosan vízzel telített, a felszíni vízborítás szinte egész éven át folyamatos, legfeljebb nyár végére vagy őszre szárad ki. Ezért a vízben oldható sók az év nagy részében az oldatban vannak, nagyobb rétegvastagságban kerülhetnek szét a talajban, s annak felső rétegéből ki is lúgozódhatnak, de a belvízelvezető csatornák segítségével el is távozhatnak a területről (12., 13. ábra). A maradékgerincek homoki sztyepprékjeihez, telepített erdeihez képest a szikaljak szikes réteji magasabb *humusztartalmúak* (kivéve a *Solidago*-val fertőzött, egyéb emberi hatásra szerves anyagban dúsult területeket). A legkisebb különbség (0,15 humusz%) a telepített erdei fenyvesek és a nádképű csenkeszes szikes rétek közt tapasztalható. A fenyérfüves-csomós ebires homoki sztyepprétek és a típusos homokhátsági szikes rétek közt már 0,5 humusz %-os a különbség, de itt az előbbi élőhelypárhoz képest a talajok humusztartalma is nagyobb (kétszeres). Még jelentősebb (akár 3,6-szoros) a különbség a csomós ebires-savány csenkeszes óparlag eredetű homoki sztyeppréttel borított maradékgerincek és a zsiókásokkal kitöltött szikaljak humusztartalmában. A zsiókás szerves anyag tartalma duplája a típusos homokhátsági szikes réteknek. A szikaljak mézpázsitos szikfokok szerves anyagtartalma minden keresztmetszeti transzektben, alacsonyabb a szikes rétekhez képest. A különbség a csak szikaljjal bíró szélbarázdák esetén a legkisebb (0,3 humusz %-nyi), míg a láprétfős szélbarázdáknál ez 1,5-2,5% is lehet. A vakszikek 0,5 humusz %-kal magasabb szerves anyagtartalma a felszíni rétegekben a mézpázsitos szikfokokhoz képest a kékmoszatoknak (*Nostoc* sp.) köszönhető, amelyek gyakran a mézpázsitos szikfokoknál nagyobb mennyiségben boríthatják a talaj felszínét, ám a homogenizálás és a szitálás alkalmával nem szűrhetők ki teljesen a talajmintából. A vakszikek szerves anyag tartalma, így 50%-kal nagyobb a mézpázsitos szikfokokhoz és 10%-kal nagyobb a szikes rétekhez képest (14. ábra).

A szélbarázdák *láprétfői és szikaljai közt* is *pH-grádiens* tapasztalható, ami indirekt módon bizonyítja a talajvízáramlások létét, s szerepét a szélbarázdák belső vegetáció- és talajmintázatának kialakításában. Meglepő módon mindkét vizsgált transzektben 1,89 pH-nyi különbség adódott a láprétfők és a szikaljak a szélbarázdák két ellentétes oldalán elhelyezkedő élőhelyeinek talajában a felszíni rétegekben. Ez kerekítve azt jelenti, hogy a láprétfő-szikalj mintázatot mintegy 2 pH-nyi különbség generálja. A szélbarázdák északnyugati részén lévő réti talajú kékperjés rétek gyengén lúgos pH-júak, amelyek a szolonyeces réti talajú szikes rétek gyengén lúgos vagy lúgos pH-jú átmeneti, majd típusos állományaiba váltanak át, melyeket a szélbarázdák délkeleti részén erősen lúgos pH-jú, mézpázsitos szikfokokkal fedett szolonszák, szolonszák-szolonyec talajok követnek.

A pH-grádiens a Pántlikánál nem folytonos lefutásúnak adódott, ami az átmeneti és a szikes rét zóna különbségeivel magyarázható. Az Ősze-széktől nyugatra elhelyezkedő mintavételi terület a szikes rét zónát kivéve a folytonos lefutású pH-grádiense kissé alacsonyabb értékekkel bír. Itt az átmeneti és a szikes rét zóna is gyengén lúgos értékűnek adódott. E folyamatosan pH-emelkedéssel bíró transzektnél az átmeneti zóna vegetációs szempontból is folyamatos átmenetet mutat: a kékperje (*Molinia hungarica*) és nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*) alkotta magas fűvű gyepekben keverednek a szikes rétek és a láprétek fajai, pH-ja csak 0,16-tal magasabb a kékperjés rétekhez képest. A Pántlikánál viszont az átmeneti zónában az előző területhez képest több mint 2,5-szer jobban - 0,45 értékkel - nő a pH a kékperjés réthez képest, ami így átlépi a lúgos tartomány alsó határát. Így a Pántlika átmeneti zónájának pH-ja 0,8 pH-val magasabb az előző mintaterületnél, amit az eltérő növényzetmintázat is indikál. Itt ugyanis a kékperjés rét foltokra szakadozik szét úgy, hogy a kékperjés mikrofoltok közt az alapmátrixot magasabb pH-t kedvelő, sötétőbb sziki szittyótarackos tippanos szikes rét tölti ki. A két mintaterület szikes rét zónája közt kicsi a pH-különbség. Az Ősze-széktől nyugatra elhelyezkedő, folytonosan növekvő pH-grádiensű mintaterület üde tavaszi vízállapotokat tükröző sziki szittyórétjének pH-ja 0,5 pH-val nagyobb saját átmeneti zónájánál, s kissé (0,3 pH-val) magasabb a Pántlika hasonló szikes rét zónájához képest. A Pántlikán ezzel szemben a szintén üde, tarackos tippan (*Agrostis stolonifera*) és sziki szittyó (*Juncus geraldii*) alkotta szikes rét zónában 0,6 pH-nyi csökkenés tapasztalható a mikromozaikos

átmeneti zónához képest. A grádiens mentén mindkét helyen a legjelentősebb 1,26 illetve 2,08 pH-nyi növekedés a szikes rétek és a mézpázsitos szikfokok közt tapasztalható. A Pántlikán e két zónák közt nagyobb a pH-különbség, mert itt a szikes rétek pH-ja alacsonyabb (15. ábra).

A láprétfő-szikalj mintázatok *össz-sótartalom* görbéinek lefutása a fentiekhez hasonló, de a kékperjés rét-szikes rét átmenetek típusainál különbségek is adódtak. A vízben oldható össz-sótartalom grádiensben a folyamatos pH-grádiensű és vegetációs átmenetű kékperjés rét-szikes rét átmenetnél egy kisebb lokális minimum alakul ki, azonban ez a csökkenés elenyésző, mérési hibahatáron belüli. A lokális pH-maximumú mozaikos átmenetknél az össz-sótartalmának növekedése folyamatos a láprétfő-szikalj grádiens mentén, a kékperjés láprét-szikes rét átmenetknél mért érték alig különbözik (0,01 %-kal alacsonyabb) a folyamatos átmenetektől. Mindkét transzektben a szikes rétekről a mézpázsitos szikfokokra érve emelkedik meg jelentősen a vízben oldható össz-sótartalom (2,3-4-szeresére) (16. ábra).

A láprétfővel bíró szélbarázdák szikaljaiban a szikes rétek, mézpázsitos szikfokok szerves anyag tartalma 2-3,5-szerese a láprétfővel nem rendelkező szélbarázdák azonos élőhelyeihez képest. A láprétfős szélbarázdák élőhelyeinek magasabb szervesanyag-tartalma a bőségebb vízellátottsággal magyarázható, amely anaerob körülményeket teremt elősegítvén a nagyobb humusztartalom kialakulását (Füleky-Filep 1999, Zsemle-Mádlné Szőnyi-Angelus 2002). A humusztartalom térbeli eloszlása is jelzi a regionális és lokális talajvízáramlások meglétét, ami a szélbarázdák belső vegetációmintázatban is visszatükröződik. Mind a két transzektnél jellegzetes *szerves anyagtartalom* eloszlás rajzolódott ki a szélbarázdákban. A legmagasabb, közel azonos humusztartalom (5% fölötti) a kékperjés réteken volt. A szervesanyag-tartalom azonban nem egyenletesen csökken északnyugatról délkelet felé (a kékperjés rétektől a mézpázsitos szikfokok felé), hanem a kékperjés rét-szikes rét átmeneti zónában egy lokális minimum alakul ki. Ez a csökkenés a nádképző csenkeszes-kékperjés folyamatos átmenetnél kisebb (-27%, 1,39 humusz % a láprétfőhöz képest), mint mikromozaikos átmenetnél (-41%, 2,2 humusz% a láprétfőhöz képest), ám a két átmenet szervesanyag-tartalma közt viszonylag kicsi (0,5 humusz % körüli) a különbség. A szikes rét zónában a szervesanyag-tartalom ismét magasabb: a nádképző csenkeszes kékperjés rétet váltó sziki szittyórénél 15%-nyi (0,64 humusz %-os), míg a mikromozaikos átmenetet váltó sziki szittyós-tarackos tippanos szikes rét esetében egyharmadnyi (1,54 humusz %-os) növekedés tapasztalható. Így a szerves anyag-tartalom a mikromozaikos átmenetnél mutat a legnagyobb ingást a grádiens mentén. A két szikes rét változat szerves anyag tartalma azonban közel azonos (4,4-4,7 humusz %). A grádiens végén lévő mézpázsitos szikfokoknál a szervesanyag-tartalom jelentősen visszaesik: a sziki szittyó rétekhez képest 1/3-dával, a sziki szittyós-tarackos tippanos szikes rétekhez képest felével. A vizsgált transzekt mézpázsitos szikfokainak humusztartalma közt nincs jelentős különbség: a szikes rétekbe ékelődő mozaikokban 0,6 humusz %-kal kisebb szerves anyag tartalmat mértem (17. ábra).

Feltűnő a pH, az összesó-, a szóda- és a szerves anyag tartalom láprétfő-szikalj menti folyamatos grádienseit a **láprétfők és a szikaljak határán kialakuló átmeneti állományok** megbontják, ami az átmeneti jellegből, a zóna abiotikus adottságainak dinamikus változásából ered. A talajvízáramlás erősségének, a csapadék és a párolgás mennyiségének, a felszíni vízborítás időtartamának, a vízben oldott sók mennyiségének és a kicsapódására rendelkezésre álló idő éves-évtizedes léptékű változásaira ez a zóna reagál a legérzékenyebben. E változékonyság kihat a talajok pH-jára, össz-sótartalmára és ezen át szerves anyag szolgáltató képességére. A talajvízáramlások és a talajvízborítás változékonysága önmagában csökkentheti a szerves anyag tartalmat, mert a nem pangóvízes körülmények közt a szerves anyagok könnyebben lebomlanak. A növényzet igyekszik alkalmazkodni a változó körülményekhez, így időről időre eltérő biomassza-tömeget produkál a láprétfők és a szikaljak határán. A mozaikos típusú átmeneti zóna szerves anyag szolgáltató képességét a láprétfők kisebb vízbevétele, a lúgosabb kémhatás és a magasabb oldott sótartalom jobban visszavetheti. A változó abiotikus feltételekhez a növényzet átmeneti fajkészletű foltokkal vagy mikrofoltos mintázattal is reagálhat.

A **homoki sztyepprétek** altípusainak felszín közeli talaj-pH-ja közt nincs jelentős különbség. Legalacsonyabb pH az élesmosófüves változatnál (pH (H₂O) 7,59) van, míg a degradáltabb fenyérfüves-csomós ebíres és ebíres-sovány csenkeszes változatok pH-ja 0,6-del nagyobb. A regeneráció kezdeti szakaszán álló csillagpázsitos gyomos száraz gyepek pH-ja e két érték között van (8. ábra). A kistáj élőhelytípusai közül ezek a legkisebb összeső- (0,008 só%) és szódatartalmúak, azaz a legkevésbé szikesek. Az élesmosófüves homoki sztyepprét sótartalma a „legmagasabb”, de az is csak 0,014% (9. ábra). A szerves anyagtartalom tekintetében is ez utóbbi típus értéke a legkiugróbb (5,3 humusz%), ami vetekszik a legmagasabb szerves anyagtartalmú kékperjés rétekekkel. A többi altípus 5-ször (ebíres-sovány csenkeszes altípus) illetve 3,5-szer kisebb (fenyérfüves-csomós ebíres) szerves anyagtartalommal rendelkezik. A csillagpázsitos parlag szerves anyagtartalma ez utóbbi altípussal közel azonos (11. ábra). A homoki sztyeppréteknél a vizsgált mintáknál a természetességgel nőtt a szerves anyag produkció: az élesmosófüves 4-5-ös, míg a többi altípus 3-4-es természetességű volt. A vizsgált homoki sztyepprétek és gyomos száraz gyepek humusztartalma 3-szorosa az Ásotthalmi Emlékerdő nyílt homokpusztagyepeinek (*Festucetum vaginatae*) azonos mélységekben mért értékeinél. Azonban a vizsgált fenyérfüves, sovány csenkeszes, csomós ebíres homoki sztyepprétek szerves anyagtartalma fele az ásotthalmi zártabb homoki gyepekének (*Pseudolysimachio spicatae-Salicetum rosmarinifoliae*) (Bodrogekőzy 1981), ami egykori beszántásra utalhat figyelembe véve a fiatalabb parlagok szerves anyagtartalmát. Mindez jól jelzi, hogy a nyílt homokpusztagyepék és a zártabb homoki sztyepprétek szerves anyag tartalom alapján is jól elkülönülnek.

A vizsgált **szikes réti típusok** közül a nádképi csenkeszes szikes réti a leglúgosabb (pH (H₂O) 8,97), pH-ja majdnem eléri az erősen lúgos kémhatás alsó határát. Ez majdnem 0,7 pH-val magasabb a két, öt követő, egymáshoz hasonló pH-jú sziki szittyó rétnél és típusos tarackos tippanos szikes rétnél. 8 körüli pH-val bír e két altípus átmenete: a tarackos tippanos szikes réti sziki szittyós szubasszociációja (18. ábra). A *szervesanyag-tartalom* szerinti sorrend kissé fordított a pH-hoz képest: a legkisebb szerves anyagtartalommal a nádképi csenkeszes szikes réti rendelkeznek. Humusztartalmuk az alacsonyabb fűvű homoki sztyepprétekekkel mérhető össze. A típusos tarackos tippanos szikes réti szerves anyagtartalma harmadával, a sziki szittyó réteké 3,3-szor nagyobb náluk. Ez utóbbi közösség *Agrostio-Caricetum juncetosum geraldii* szubasszociációjának szerves anyag tartalma csak kissé nagyobb (19. ábra). Nem sósak a szikes réti talajainak legfelső rétegei: a nádképi csenkeszes szikes réteknél, az *Agrostio-Caricetum*-nál (0,01-0,02%) és az *Agrostio-Caricetum distantis juncetosum geraldii* (0,03%)-nál a legkisebb, míg a sziki szittyó-réteknél (0,07%) a legnagyobb a vízben oldott sótartalom felszíni rétegekben (20. ábra). Az *Agrostio-Caricetum*-okhoz képest magasabb pH, összeső-tartalom, s az alacsony szerves anyag tartalom is igazolja a nádképi csenkeszes szikes réti termőhely alapú elkülönítését a többi szikes réttársulástól.

A különböző felszíni formák talajtípusai és a rajtuk kialakult élőhelytípusok a felszíni 20 cm-es talajrétegek **mechanikai összetételük** alapján is jól elkülönülnek egymástól. A maradékgerincek, lepelhomok-hátak *humuszos homoktalajainak* legjellemzőbb szemcsefrakciója az *aprószemű homok*, ami megfelel az itteni üledéktani viszonyoknak (21-27. ábra). Alacsonyabb e szemcsefrakció részesedése a semlyékekbe félszigetszerűen benyúló termőhelyeken (lásd fenyérfüves-csomós ebíres homoki sztyepprét (35%) (23. ábra), élesmosófüves homoki sztyepprét (42%) (26. ábra)), de a semlyékektől kissé távolabb (50-100 méterre) 65% körüli kiugró arány is előfordulhat (lásd csillagpázsitos gyomos száraz gyepek (24. ábra), telepített gyertyános-kocsányos tölgyes (27. ábra)). A második leggyakoribb szemcsefrakció a humuszos homoktalajainál a középszemű homok, amelynek aránya 25-29% is lehet, de a fiatal parlagon, a fenyérfüves-csomós ebíres óparlagon (23. ábra), illetve az élesmosófüves homoki sztyeppréten ez az arány csak 15% volt (26. ábra). A finom homok aránya kisebb (15% körüli, de a gyertyános-kocsányos tölgyesnél 5% (27. ábra)). Általában a kőzetliszt mennyisége csekély (0,5-3%), a durvahomok, az iszap és az agyagfrakció pedig hiányzik e talajtípusoknál. A semlyékekbe benyúló lepelhomok-hátak homoki sztyepprétekeinél azonban nagyobb a kőzetliszt aránya (12%-17%), számottevőbb iszap- és

agyagfrakció is előfordul közel azonos (7 illetve 11%-os) arányban. Durva homok elenyésző mennyiségben csak a fenyérfüves homoki sztyeppréten fordult elő (23. ábra).

A humuszos homoktalajok zöme a „középszemű homok”, míg a semlyékekhez közelebbi (fenyérfüves, élesmosófüves) állományok a „közép- és finomszemű homok” Schultze-Muhs-féle szemcseösszetételi görbetípusnak feleltethetők meg (Keveiné Bárány-Farsang 1995).

A *kékperjés láprétek réti talajainál* a leggyakoribb mérettartományok közül egyik sem emelkedik ki dominánsan. A *közép- és aprószemű homok* hasonló mértékben (20-35%) – hol egyik, hol másik - lehet a leggyakoribb szemcsefrakció, de a *kőzetliszt* mennyisége sem csekély (15-18,5%). Feltűnő a durva homok frakció megjelenése és nagyobb relatív aránya a többi termőhelyhez képest (3,6 illetve 7,6%). E frakció megléte a többi homokfrakció magas aránya mellett hozzájárul e talajok jó vízvezető-képességéhez, ami elősegíti a talajvizek feltörését, a kékperjés rétek megjelenését. A nagyobb szemcseátmérőjű homok megjelenése a láprétfőknél feltehetően azzal magyarázható, hogy az északnyugati irányú szelek a kifújtt nagyobb homokszemeket csak rövidebb ideig és úton voltak képesek elszállítani, így azok könnyebben kiülepedhettek. A feltörő talajvizek szerepe is vizsgálendő, amelyek a nagyobb szemcséket szintén csak rövidebb távolságra tudták elszállítani a felszín közelében a párolgás miatt. Az iszap- és agyagfrakció aránya kisebb (5-10%), a finomszemű homok csak 5% körüli (olykor a durvaszemű homokkal együtt) a kékperjés lápréteknél (28-29. ábra).

A *kékperjés láprét-szikes rét átmenetknél* a *közép- és az aprószemű homok részarányának* 5-10%-os csökkenése (30-32. ábra) tapasztalható a kékperjés rétekhez képest, ami különösen a mozaikos átmenetknél számottevőbb (32. ábra). Mindemellett a mozaikos átmenetnél a durva homok frakció csökkenését, a *kőzetliszt* frakció 20%-os növekedése (megduplázódása) (32. ábra), míg a nádképű csenkeszes, folyamatos átmenetnél a durva homok és az *iszapfrakció* elenyésző növekedését mértem (30. ábra). A folyamatos átmenetknél így a középszemű homok aránya a legnagyobb (30. ábra), de - a kékperjés rétekhez hasonlóan – nem sokkal marad el ettől a közel azonos arányú *kőzetliszt* és az *aprószemű homok* részesedése sem. A mozaikos átmenetknél (32. ábra) a *kőzetliszt* aránya kiemelkedőbb, de az *aprószemű homok* aránya is még magas. A folyamatos átmenetknél 40-50 cm-es mélységben, a B-szintben a durva, a közép- és *aprószemű homok* arányának további csökkenése - leginkább az első két frakció esetében (7-10%) -, illetve a *kőzetliszt* (12%), az iszap (3%) és az agyagfrakció (6%) növekedése tapasztalható (31. ábra).

A szikaljak *szikes rétejének* szolonyeces réti talajaira érve az A-szintben a durva, a közép- és *aprószemű homok* aránya csökken, míg a *kőzetliszt*, az iszap és az agyagfrakció részesedése nő (33-36. ábra). A finom homok aránya nemcsak a láprétfőknél, de a szikaljknál is igen alacsony (5-10%). A szemcseméret-eloszlás azonban a különböző szikes rét közösségeknél számos aránybeli eltérést is mutat. A folyamatos láprét-szikes rét átmenetet követő *szikis szittyós szikes rét* és a szomszédos mézpzásitos szikfokok szemcseméret-megoszlása hasonló. A *kőzetliszt frakció* (40%) uralkodóvá válik az *agyagfrakció* (20%) magas aránya mellett, miközben a durva-, közép- és *aprószemű homok* és az iszap részesedése jelentősen lecsökken (főleg a középszemű homoké (15%-kal), de az *aprószemű homok* és iszap részesedése is 5%-kal alacsonyabb) (33., 38. ábra). A pántlikai szikalj mozaikos láprét-szikes rét átmenetét követő *tarackos tippanos rét szikis szittyós szubasszociációjában* magasabb az iszap, a közép- (10%-kal), az *aprószemű* (5%-kal) és a durva homok (az ottani láprétfőkhöz képest is (5%-os részesedés)) aránya a típusos szikis szittyó réthez viszonyítva. A *kőzetliszt* részesedése kevésbé emelkedik ki, az agyag részaránya is kisebb. E szubasszociációnál is a *kőzetliszt* az uralkodó, de a *közép- és aprószemű homok*, az *agyag* és az *iszap* aránya közel azonos arányban a második legnagyobb arányú (34. ábra).

Az Ősze-szék környéki láprétfő nélküli szélbarázdák szikes rétejének (típusos tarackos tippanos és nádképű csenkeszes szikes rétek) szemcseeloszlása a fenti szikes rétektől lényegesen különbözik, az inkább a homoki sztyepprétekre hasonlít, különösen azok semlyékekbe benyúló vagy azokba ékelődő állományaihoz. Az egyik semlyék tarackos tippanos réteje (35. ábra) jól korrelál egy tőle mindössze 50-60 méterre elhelyezkedő fenyérfüves-csomós ebíres homoki

sztyeppréttel (23. ábra), de e szikes rét szemcseeloszlása a távolabbi élesmosófüves homoki sztyeppréttől (26. ábra) sem különbözik jelentősen. A homoki sztyepprétekhez hasonlóan a láprétfő nélküli semlyékek *típusos tarackos tippanos és nádképző csenkeszes szikes rétej*einél (35-36. ábra) is az *aprószemű homok aránya kiemelkedő* (40-50%), de magas a középszemű homok aránya (közelíti *Agrostio-Caricetum juncetosum geraldii*-t), s közel kétszeres (10% körüli) a finom homok részesedése is a szittyós típusokhoz képest. A homokfrakció felszíni rétegekben tapasztalt kiemelkedő értékei azt jelzik, hogy e semlyékekben a homokmozgások idején jelentős mennyiségű homok halmozódhatott fel elfedve a semlyékekben képződött szikes iszapot, amit Andó (1975) korábbi vizsgálatai is alátámasztanak. A nádképző csenkeszes és tarackos tippanos szikes rétek szemcseeloszlása ugyan hasonló, mégis a nádképző csenkeszesnél a homok 25%-kal részesedése nagyobb a tarackos tippanosokhoz képest (különösen az aprószemű homoké: 12%-kal), míg ez utóbbiaknál a kőzetliszt (14%-kal), az iszap és az agyag aránya (közel negyedével) a nagyobb. Elenyésző a durva homok aránya a nádképző csenkeszeseknél, amely a tarackos tippanos állományoknál hiányzik. A *homokfrakciók nagyobb aránya jelzi, hogy az Ősze-szék peremén lévő nádképző csenkeszeszt a futóhomok-eltemetés jobban érintette.*

A szoloncsák-szolonyec talajú *mézpázsitos szikfokok*nál (37-39. ábra), a *vakszike*knél (40. ábra) és a *zsiókások*nál (41. ábra) három nagyobb és három kisebb szemcsefrakció elkülönülése tapasztalható. A szemcsefrakció-megoszlás háromcsúcsú, ami a láprétfő-szikalj mintázatot vizsgáló transzektek mézpázsitos szikfokánál (38-39. ábra), Pántlika zsiókásánál (40. ábra), valamint Ősze-szék vakszikénél (41. ábra) rajzolódik ki legjobban. E három élőhelyen az *aprószemű homok*, a *kőzetliszt* és az *agyag* frakciók arányai a legnagyobbak, míg a középszemű és finom homok valamint az iszap részesedése kisebb, a durva homok hiányzik. E szemcse-megoszlás jól jelzi azt, hogy a szikaljak fenti élőhelyeken a kisebb szemcsefrakciók válnak jellemzővé. Mivel e szemcseösszetétele mindhárom élőhely számára kedvező, így közöttük szorosabb dinamikai kapcsolat alakult ki a vízellátottság és a taposás (vakszikek) függvényében. A fenti három frakció súlya azonban eltérő az egyes mintavételi helyeken, élőhelyeken. Pántlika mézpázsitos szikfokában e frakciók közel azonos súlyúak, de az agyag (legnagyobb részesedése ennek van) illetve az aprószemű homok aránya kissé nagyobb a kőzetliszthez képest (39. ábra). Ősze-szék től nyugatra viszont a kőzetliszt aránya a kiemelkedőbb, amit az agyag és az aprószemű homok egyre kisebb részaránya követ (38. ábra). Ősze-szék láprétfő nélküli mézpázsitos szikfokának szemcseméret-megoszlása azonban inkább a környező tarackos tippanos szikes rétekhez hasonló: az aprószemű homok részesedése kiemelkedő, a kőzetliszt aránya itt kicsi, ugyanakkor a középszemű homok aránya meghaladja az agyagét. E szemcseméret-megoszlás – a homok nagyobb aránya az agyaghoz, iszaphoz képest – futóhomokmozgások hatását jelzi (37. ábra). Az ősze-széki *vakszik* mintánál is a fent említett hármass csúcs rajzolódik ki, ám a kőzetliszt és az aprószemű homok aránya közel azonos mértékben a legkiemelkedőbb, meghaladja az agyag részesedését. Az aprószemű homok magas aránya a vaksziknél is futóhomok-betemetődésre utal (40. ábra). A pántlikai *zsiókások* szemcsefrakció-megoszlása is háromcsúcsú, de az aprószemű homok részesedése kissé meghaladja a szintén kiemelkedő kőzetlisztét. Az agyag részesedése viszont alig nagyobb a középszemű homoknál (41. ábra). A semlyékek lápréti és szikes növényzettel fedett talajainak szemcseösszetétele a talajfelszín közelében a „közép- és finomszemű homok” görbetípus lefutását követi (Keveiné Bárány-Farsang 1995).

A fentiek alapján *szemcseösszetétel-eltolódás* figyelhető meg a láprétfők felől a szikaljak irányába haladva. A nagyobb méretű szemcséket délkelet felé haladva kisebbek váltják fel: a láprétfők homokfrakciók uralta réti talajai helyett a szikaljakban már az agyag, a kőzetliszt és az iszap frakciók uralta szolonycses réti talajok és szoloncsák-szolonyeczek jelennek meg. A lokális és regionális homokmozgások azonban a fentiek alapján jelentősen befolyásolhatták a talajok felszín közeli rétegeinek szemcseösszetételét.

A talajok *kötöttség*ének vizsgálata alapján a láprétfőmentes szélbarázdák szikes élőhelyei (vakszik, mézpázsitos szikfok, szikes rét), a zsiókások, a csomós ebíres, fenyérfüves, sovány

csenkeszes homoki sztyepprétek, a gyomos száraz gyepek, a telepített erdei fenyvesek, a mozaikos kékperjés rét-szikes rét átmenet és a gyertyános-kocsányos tölgyes talaja *homokos vályognak* adódott. A többi minta jó része – telepített Solidago-s erdei fenyves, a láprétfős semlyékek kékperjés láprétjei, folytonos kékperjés rét-szikes rét átmenetei, szikes rétjei, mézpázsitos szikfokai és az élesmosófüves homoki sztyepprétek - *vályog* fizikai féleségű. *Agyagos vályog* fizikai féleségbe csak a tarackos tippanos szikes rétek sziki szittyós szubasszociációi sorolhatók.

4.1.2. Kistájszintű élőhelygrádiensek, vegetációs tájtypusok, tájlehatárolás

A Duna-Tisza köze vegetációja a felszín alatti vizek be- és kiáramlási területei alapján homoki, lápi és szikzónákra (keleti és nyugati) különíthető el, amelyek közül a keleti lápi és szikzóna esik a Dorozsma-Majsai-homokhát területére (Bíró 2006, Bíró et al. 2007). E utóbbi két zónatípus alapmátrixát is azonban homoki sztyepp vagy erdősztyepp képi (Boros 1952, Zólyomi 1967, 1981, Borhidi 1993, Bíró 2006, Bíró et al. 2007). A keleti lápzóna 20-30 km szélességű, s a Cegléd-Kecskemét-Tompa vonalától keletre helyezkedik el. A keleti lápzónában a D-TMap alapján 90:10, míg a keleti szikzónában 30:70 a lápi és a szikes élőhelyek aránya (Bíró et al. 2007). A keleti láp és szikzóna mintázata lokális és regionális szinten is összetettebb képet mutat, de ezek az arányok nagyjából helyes.

A lokális láprétfő-szikalj (szélbarázda szintű) mintázatok összességéből egy kistáj szintű, regionális mintázat is kirajzolódik. A szikes és lápi jellegű élőhelyek egymáshoz viszonyított aránya **tájszintű élőhely-gradiens** mutat a kistáj semlyékeiben. A *kistáj keleti széle felé* haladva a semlyékekben megnő a *szikes élőhely* típusok, azaz a szikaljak aránya, a szikaljak legmélyebb fekvésű részeit egyre gyakrabban tölti ki a felszíni sófelhalmozódást kedvelő mézpázsitos szikfokok. Sok semlyék itt láprétfőmentes. A láprétfők – főleg a *kékperjés láprétek* - semlyéken belüli részaránya ezzel szemben a kistáj nyugati része felé haladva növekszik. A típusos kékperjés rétek aránya a semlyékekben mégis a kistáj középső harmadában a legnagyobb, mert homokhátság központi része felé haladva, a kistáj nyugati szélén, a felszíntől egyre távolabb lévő talajvízszint miatt a semlyékeket gyakran már homoki sztyepprétek, a kékperjés láprétek kiszáradt, homoki sztyepprétekké alakult változatai töltik ki. Itt a szikes rétek sztyeppesedése, kilúgozódása kissé jobban észlelhető.

E gradiensek alapján a Dorozsma-Majsai-homokhát háromszatú, három sávra bontható. A *nyugati harmadban*, a kistáj Bugaci-homokháttal határos részén a felszíntől távolabb lévő talajvíz miatt a *homoki sztyepprétek* és a *sztyeppretesedő üde (szikes és lápréti) gyepek*, azaz a láprétfő-szikalj mintázatú gyepek kiszáradó típusai jellemzőek. A *középső harmadban típusos láprétfő-szikalj* mintázatú gyepeket találunk, a kékperjés láprétek semlyékeken belüli nagyobb arányával. A *keleti harmadban* viszont a *szikes élőhelyek dominálta semlyékek* jellemzőek a kékperjés rétek kis részarányával. A nyugati és középső harmad határa az Ásotthalom-Öttömös-Ruzsa-vonalnál, míg a középső és keleti harmad határa a Madarász-tó – Domaszék – Közhalmi-dűlő (Szatymaz) – Pántlika (Balástya) – Kömpöc-pusztá – Kistelek (Perczel-Feketehalmi-tanyák)-vonalnál húzható meg a megye területén. A láprétfők azonban nem tűnnek el teljesen a Domaszék-Szatymaz-Kistelek-vonaltól keletre sem. Nehéz a nyugati és középső harmad lehatárolása is, mert Ruzsa környékén ugyan már megjelennek a sztyeppesedő üde rétek, de Öttömösnél még találni jellegzetes láprétfő-szikalj mintázatú semlyéket is (4. térkép).

A fenti grádiensek a talajtani térképek felteloszlásaival, a talajvíz áramlás jellemző irányával korrelálnak. A *kistáji gradiens kialakulásának* hátterében az *északnyugat-délkelet irányú kistájszintű regionális talajvízáramlások* állnak, amelyek erőssége és az áramlásban részt vevő víz mennyisége a kistáj nyugati része - a központi homokhátsági beszivárgási zóna (Bugaci-homokhát) keleti széle és a regionális talajvíz-feláramlási zóna kezdete – felé haladva egyre nő. A regionális talajvízáramlások feláramlási zónája a kistáj középső és nyugati sávja, de azok hatása leginkább a középső sávban érvényesül. A *nyugati harmadban* ugyanis a semlyékeket gyakran vastagabb

futóhomok rétegek töltik ki, s a vízzáró rétegek a felszíntől távolabb helyezkednek el. Ezért a lehulló csapadék mélyebbre tud beszivárogni, így a nyugati harmad részben még beszivárgási zónaként funkcionál. A csapadék gyors mélybeszivárgása miatt az üde szikes gyepek és láprétek érzékenyebbek a kiszáradásra, könnyebben sztyeppesedhetnek már korábban is. Mivel a központi homokhátsági beszivárgási zónát és az azokhoz közel elhelyezkedő területeket érintette leginkább az elmúlt évtizedek homokhátsági talajvízszint-süllyedése (Liebe 1994, Pálfi 1994, 1995, Rakonczai-Bódis 2001), így nem véletlen, hogy a nyugati harmad szélbarázdáinak üde gyepei sztyeppesedtek leginkább a kistájban. Itt a *lokális talajvízáramlások járulékos szerepe felértékelődik a láprétek kialakulásában*, amelyek *beszivárgási zónái*, a *kistáj nyugati harmadában lényegesen gyakoribb* nyílt homokpusztagyepekkel és homoki nyarasokkal borított *garmadabuckamezők*. A fenti tulajdonságok alapján a kistáj a része a Duna-Tisza köze *intermedier gravitációs áramlási rendszerének átáramlási területe* (Mádlné Szönyi-Tóth J. 2007), azaz *beáramlás és kiáramlás* is tapasztalható, a két folyamat itt kiegyenlített.

A kistáj *középső harmada* a regionális talajvízáramlások (intermedier gravitációs áramlási rendszer) fő feláramlási zónája, ahol a bőséges talajvíz utánpótlás a semlyékek északnyugati részén lápi élőhelyek megjelenésének kedvez, de a talajoldatok párolgás hatására bekövetkező betöményedése miatt a semlyékek délkeleti részén már a szikesek vannak jelen. A lokális talajvízáramlások járulékos szerepe itt sem elhanyagolható.

Kelet felé haladva a nagyobb regionális beszivárgási zónáktól és a regionális talajvíz-feláramlási zónák kezdetétől távolodva a kis mélységű vízzáró- és féligvízzáró rétegek (agyag, réti dolomit, réti mészkő) miatt felszín közelbe jutó regionális talajvízáramlások erőssége a párolgás hatására csökken, sókoncentrációjuk megnő. A kistáj *keleti harmadában* a legintenzívebb a párolgás, a lassan elhaló regionális talajvízáramlásba a lepelhomok-hátak itt már nem képesek nagy mennyiségű csapadékot juttatni, ami a szikes élőhelyek arányának jelentős növekedését és a láprétfők arányának csökkenését idézi elő. A lokális talajvízáramlások azonban itt is jelentősen befolyásolják a lápi és szikes élőhelyek arányát, így a semlyékekben a láprétfők is lehetnek (lásd Középső-Galygonya, Sándorfalva). A szikesek nagyobb arányára a kistájban Szeged környékén már Lányi B. (1914), Rapaiics (1927b) és Herke (1934) is felhívta a figyelmet (Biró et al. 2007).

A lápi és szikes élőhelyek típusai és egymáshoz viszonyított arányának grádiense jól látható az Üllés és Röske közti 4 mintaterület élőhelytérképein. A regionális talajvíz feláramlási zóna kezdetéhez közel – a középső zónában – lévő *üllési Kerekes-réten* a láprétfő uralja a semlyéket, amelyben a kékperjés lápréteken kívül az üdebb körülményeket jelző zsombéksásosok, fűzlápok, magassásrétek is megjelennek. A szikalj kis területre szorul vissza, azt csak szikes rétek alkotják (6. térkép). A feláramlási zóna kezdetétől távolabb lévő domaszéki *Jancsár-széken* a láprétfőt már jó részt csak a kékperjés rétek uralják, amelyek visszaszorulnak a semlyék északnyugati szegélyére (magassásrétek és fűzlápok csak egy-egy foltban vannak jelen). Ezzel szemben a szikalj uralja a semlyéket, amelynek domináns élőhelye szintén a szikes rét, de pár mikrofoltnál már a mézspázsitos szikfok is előfordul. A szikes mocsarak nagyobb kiterjedése az öntözőgödröknek köszönhető (7. térkép). A *röszei Madaras-rét* már a keleti zóna kezdetét jelzi, amelynek már nincs láprétfője (noha a szikes réten és a lepelhomok-hát homoki sztyeppréten lápréti fajok még jelen vannak), a semlyéket teljes egészében szikes rét tölti ki (8. térkép). A talajvízáramlások sótartalmának növekedésére utal a *röszei Kanccsal-tó* vegetáció mintázata, ahol már a meder jó részét a felszíni sófelhalmozódást jelző mézspázsitos szikfokok töltik ki (a belvízelvezetések előtt a vakszik is uralkodó volt), míg a szikes rétek a semlyék peremére szorulnak vissza (9. térkép).

Herke (1934) a *talajok* tekintetében is hasonló regionális *grádiens* mutatott ki, aki a semlyékek láncolatát „völgyeletek”-nek nevezte (egykori folyóvölgyek eltemetődését valló szemlélet), amelyek „felső” részét kevésbé sósak, „alsó részét” sósabbnak találta. E megfigyelés jól egybevág a vegetáció alapján fent megrajzolt zónákkal. Herke (1934) szerint a nyugatabbi területeken nem rekednek meg a felszíni vizek, hanem a semlyékek láncolatán át a felszínen és a felszín alatt talajvíz formájában délkelet felé folynak a felszíni rétegek lejtése miatt szódát, vízben

oldható sókat is szállítva. A felszíni és a felszín közeli rétegek lejtése a kistáj keleti harmadában kisebb, annak nyugati részéhez képest, de e keletebbi terület lejtése délről (1,5 m/km) észak felé is csökken. Ez a keleti, szikesek uralta zóna kiszélesedésével a vegetációmintázatban is tükröződik. A kisebb lejtés okozta talajvízáramlás-csökkenés, az eltemetett lösz- és agyagrétegek feláramlást segítő hatása és a kistáj nyugati része felől szállított, kimosott sók és a párologtató vízgazdálkodás mind kedvező feltételeket teremtenek ahhoz, hogy a szikes élőhelyek kiterjedése nagyobb legyen a szélbarázdákon belül (Herke 1934, Miháltz 1966a, b, Aradi Cs.-Iványosi Szabó 1996).

A lokális láprétfő-szikalj mintázatot és annak kistáji grádienseit tehát az egymásba integrált lokális és intermedier gravitációs áramlási rendszerek alakítják ki. Az előbbi gravitációs rendszer a *lokális* – semlyékszintű - *talajvízáramlásnak*, az utóbbi a *tájszintű regionális (tájszintű) talajvízáramlásnak* feleltethető meg. Ezen áramlások tehát felszín közeliek, a nagy mélységből érkező vízfeláramlásoknak nincs szerepe e mintázat kialakításában. A két talajvízáramlási rendszer a fenti példák alapján szoros kölcsönhatásban van egymással, egymástól nem elválasztható, mind lokális, mind kistáj szinten egyszerre befolyásolják a vegetációmintázatot. A lokális és kistáji mintázatok irányultsága egybe esik a morfológia és talajvízáramlások irányultságával. A felszín közeli talajvizek visszahatnak a morfológiára is, mert azok üdén tartják a mélyedéseket, s így nem enged utat a szél felszinformáló tevékenységének, ami a buckák hiányában, a lepelhomok-hátak nagyobb arányában is tükröződik (Borsy 1977, 1996, Biró et al. 2007).

A talajvíz és a vegetáció kapcsolatára vonatkozó ismereteket a fenti tájmintázat jelentősen árnyalja. Nem helyes a lápi élőhelyeket „mocsarak”-nak nevezni (Mádlné Szőnyi-Tóth J. 2007), mert azok szikes, lápi, ártéri típusúak vagy antropogén eredetűek is lehetnek. A szikesek dominálta tájegységekben is vannak lápok, s ez fordítva is igaz, sőt a beszivárgási zónákban is előfordulhat mind a kettő. Így szikesek nem feltétlenül csak „magasabbrendű kiáramlási területeken” (Mádlné Szőnyi 2002) fordulhatnak elő.

A Dorozsma-Majsai-homokháton két természetes homoki **vegetációs tájtypus** található meg, amelyek közül a **láprétfő-szikalj mintázatú semlyékkal, sztyepprétekkel és erdőkel mozaikos homoki táj** aránya meghaladja a **nyílt homoki gyepekkel és erdővel mozaikos garmadabuckamezős homoki táj** arányát, amely viszont a Kiskunsági- és Bugaci-homokháton nagyobb. E vegetációs tájtypusok helyén az intenzívebb tájhasználat hatására **kistáblás szántók, gyümölcsösök, szőlők uralta tanyás homoki táj**, míg ennek megszűnésével – főleg a megyehatár mentén - **telepített erdővel mozaikos parlagos homoki táj** alakult ki. Az előbbieket a természetes és másodlagos élőhelyek hiánya (kis aránya), az utóbbiakat a másodlagos, jellegtelen élőhelyek (gyomos száraz gyepek, jellegtelen puhafás és keményfás erdők, tájidegen fajokkal elegyes erdők), tájidegen fajú erdők magas aránya jellemzi.

A Dorozsma-Majsai-homokhát élőhelymintázata a *homoki sztyepprétek* alapmátrixából és az ebbe ékelődő láprétfő-szikalj mintázatból áll, ami jól felhasználható a **tájlehatárolásra**. E mintázat e kistájat jól elkülönül a nyílt homokpusztagyepekkel, homoki borókás-galagonyás-nyárasokkal és a láprétfő-szikalj mintázat hiányával jellemezhető Bugaci-homokháttól. A kistáj élesen elkülönül a lápi élőhelyek hiányával jellemezhető szomszédos lösztájaktól (lásd Kiskunsági-löszöshát). Az infúziós löszfelszíneken a homoki sztyeppréteket löszsztyepprétek váltják fel, amelyek fajkészlete sok szempontból eltér a homokiakétól (pl. a homoki sztyepprétek mezei zsályáját (*Salvia pratensis*) a ligeti zsályá (*Salvia nemorosa*) váltja). Jelentős különbséget találunk a szikes növényzet élőhelyösszetételében és mintázatában is a környező tájakhoz képest. A löszhátak elsődleges, padkás szikeseihez kötődő ürmöspuszták teljesen hiányoznak a homoki tájból. A Dorozsma-Majsai-homokháton jellegtelen homoki sztyepprétei, szikes rétekből kiszáradt, fajszegény sovány csenkeszesei cickóros jellegűek, de nem ebbe az élőhelybe sorolandók. A kistáj szikesei szélbarázdákban, deflációs laposokban vannak, ami csak a homoktájakra jellemző.

A Dorozsma-Majsai-homokhát határa a felszíni üledékeket ábrázoló térképek valamint a különböző talajtani térképek alapján is jól azonosítható. A Dorozsma-Majsai-homokhát futóhomok mátrixába ékelt édesvízi mészkő-mésziszap foltmintázata élesen elkülönül a környező lösztájak

típusos és infúziós löszétől, illetve az árterek folyóvízi üledékeitől (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1975b). A Kreybig-féle talajtani térképeken a homok valamint a vályogos, agyagos talajok találkozása jelöli ki a tájhatárt (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967). A humuszos homoktalajokat az infúziós löszhátak irányába réti és alföldi mészlepedékes csernozjomok, míg az ártér allúviума felé öntés, réti öntés, öntés réti, réti talajok váltják. A környező tájakban – különösen a löszhátakban - a szikes mélyedésekben a szolonyeces réti talajok és szoloncsákok helyett inkább a réti szolonyecek kerülnek előtérbe (Keveiné Bárány 1998, Takács 1989, AGROTOPO 2002).

A tájökölógiai adottságok komplex egybevetése alapján a Dorozsma-Majsai-homokhát keleti határa a Röszeke – Subasa – Nagyszék - Hosszú-hát – Szatymaz-Neszürjhegy – Sándorfalva – Dóc – Ópusztaszer-Munkástelep-Tömörkényi-erdő-Pálmonostora vonalnál húzható meg (4., 47. térkép) a megye területén, ami Kiskunfélegyháza-Városföld irányába továbbfolytatódik Bács-Kiskun megyében. Így a Dorozsma-Majsai-homokhát valójában észak felé sokkal nagyobb kiterjedésű, ami egybe vág Molnár Zs. (2003) Duna-Tisza-köze felosztásával, ahol e kistáj a Délkelet-Kiskunságnak felel meg. E vonal egybevág a Praematrix és a Crisicum flórajárást elválasztó Újszász-Szegedi-választóvonallal (Rapaics 1930). E vonal mentén a Crisicum kutatásaim alapján jóval mélyebben benyúlik a Duna-Tisza-köze területére a korábban megrajzolt térképekhez képest (Soó 1951, 1960, 1964, 1965, 1989, 1999, Pócs 1981, Galambos 1990, Seregélyes 1995, 2002, Borhidi-Sánta 1999, Molnár V.A. 1999) (4., 47. térkép).

4.1.3. A Dorozsma-Majsai-homokhát tájtörténete a Domaszéki-kapitányság példáján

A kistáj elmúlt 220 év alatt lezajlott tájváltozásait egy Domaszéki-kapitányságra elkészített, négy korszakot felölelő (XVIII. század vége, XIX. század közepe, XX. század eleje, napjaink (2002)) CLC-CÉT-típusú tájtörténeti térképsorozat segítségével mutatom be. A *XVIII. század végén* (10. térkép) (Ruvigni 1783, Jann 1784, HIM 1764-1787, Jankó A.-Oross-ELTE 2004) a Dorozsma-Majsai-homokhát gyéren lakott volt - a török hódoltság után Kiskundorozsma, Kiskunmajsza, Kiskunhalas és Szabadka közt csak elszórt tanyák maradtak -, természet közelebbi képet mutatott. A mintaterület tájhasználatát a közigazgatási megosztottság - a keleti rész a Kiskunsági Kiváltságos Területekhez, a nyugati rész Csongrád vármegyéhez tartozott - is befolyásolta. E táj akkoriban a külterjes, legeltető állattartás (szarvasmarha, juh, ló) színtere volt, amely Szeged és Kiskundorozsma számára (Dorozsmai- és Szegedi-puszták) is jelentős bevételt jelentett (Somorjai 1984). A természetes vegetáció kiterjedése utoljára ekkor volt a legnagyobb, a *táj élőhelyi alapmátrixát* a maradékgerinceken elhelyezkedő *homoki sztyepprétek* alkották, amelyek 1783-84-ben a mintaterület 2/3-át tették ki. Az első katonai felmérés térképei (Ruvigni 1783, Jann 1784) nem ábrázolják az összes semlyéket, s azok sziki, lápi, mocsári jellegére is csak a táj helyi ismeretében következtethetünk. A szikes rétek aránya 6%, a kékperjés lápréteké 7% körüli, míg a szikes tavak területaránya (nyárra kiszáradva vakszikek, mézpzásitos szikfokok) 10% lehetett. A táj szinte fátlan volt. Facsoportok is inkább csak a tanyák körül voltak, s a homoki sztyepprétek is csak azok környékén törték fel kisebb foltokban. A mintaterület alig 7%-át szántották akkoriban, a szőlők területaránya 2% körüli volt (42. ábra). A tanyasűrűség - így a szántók aránya is - a kistáj keleti szélén volt nagyobb. E térség nyugati peremére esik e terület.

A *XIX. század közepére* (von Sacken 1864, HIM 1806-1869, Jankó A.-Oross-Timár G. 2005) az intenzívebbé váló tájhasználat és a tanyásodás nyomán a kistáj Csongrád vármegyéhez tartozó keleti részén a kistáblás szántók, valamint a buckásabb térszínnek túllegeltetett homoki gyepeire, a homok megkötése végett telepített szőlők, gyümölcsösök - ma is jellemző - mozaikjai váltak uralkodóvá a táj alapmátrixában (11. térkép). A kapitányságokba tömörülő tanyák számának növekedése összefügg azzal, hogy az egyre gyarapodó népességű Kiskundorozsmáról és Szegedről egyre többen költöztek ki a Homokhátságba. A természetes vegetáció döntően csak a semlyékekben őrződött meg, mivel gyakran a semlyékekbe ékelt maradékgerincek homoki sztyeppréteit is felszántották. A homoki sztyepprétek kisebb foltjai sokszor csak a tanyák körül legelő állatok

számára fenntartott legelőkön maradtak fenn. A beszántások a kiskun területeket akkor még kevésbé érintették (ott továbbra is az extenzív állattartás volt az uralkodó tájhasználati forma), ezért nagyobb homoki sztyepprétek mintaterületemen is csak a Dorozsmai-legelőkhöz tartozó Vöröshomoki-legelőn és Sziksóstói-legelőn maradtak fenn. Ezen élőhelyek kiterjedése 80 év alatt hatodára (11%) csökkent, amivel párhuzamosan a kistáblás szántók aránya 6,8-szorosára nőtt, s 1864-ben már a mintaterület majd felét tették ki (46%). A szőlők kiterjedése több, mint 7-szeresére nőtt (15%) mivel 5 szőlőhegy is létesült a Domaszéki-kapitányságon (Szluha-hegy, Kisdónát-hegy, Csontos-hegy, Ördög-hegy, Széktói-szőlő, Subasai-szőlő) (43. ábra). A második katonai felmérés már pontosan mutatja a semlyékek elhelyezkedését és vízállapotát, így a kékperjés rétek, szikes rétek, mézpázsitos szikfokok, szikes tavak elhelyezkedése is jobban becsülhető. Arányukat az éves, évtizedes vízdinamika befolyásolhatta, de az feltehetően kevésbé változott a korábbi időszakhoz képest. A mintaterületen számos nyílt vizű, nyárra kiszáradó szikes tó volt még az 1860-as években (lásd Lódri-tó, Kisiván-szék, Sáros-szék, Nagy-szék-tó, Vereshomoki-tó). A száraz tómedrek vakszikein söpört sziksó Szeged piacainak jellegzetes terméke volt. A Vereshomoki-tó mellett, a Sziksóstói-legelőn 1861-ben egy kisebb (1%) erdei fenyvest is telepítettek (Somorjai 1984). A Vereshomoki-legelő nyílt homokpusztagyepén, homoki sztyeppréteiben spontán erdősődés kezdődött, az Ásotthalmi Emlékerdőhöz hasonló homoki nyaras erdőfoltok jöhettek létre. A tanyák köré egyre több fát (nyarakat, akácot) ültettek.

A XX. század elejéig Szeged jelentős gazdasági fejlődésen ment keresztül, ami a vonzaskörzetére is kihatott (HIM 1912-1925). A tanyasűrűségű a már korábban is népesebb Csongrád vármegyei területeken valamint a dorozsmai puszták peremén nőtt, amit az 1879-es árvíz, a mintaterület déli határán 1927-re megépült - a termények piacra juttatását, a Szegedre való bejárást elősegítő - Szeged-Ruzsa-Pusztamérges keskeny nyomközű vasút (Somorjai 1984, Krajkó 1985) valamint a Klebelsberg Kunó-féle tanyasi iskolarendszer kiépülése is elősegített. 1886-ra Kiskundorozsmát és pusztáit Szegedhez - így Csongrád megyéhez - csatolták, ám a dorozsmai legelők jelentős része továbbra is fennmaradt (lásd Sziksóstói-legelő), bár egyes pusztarészeket már akkorra beszántották (lásd. Vereshomoki-legelő) (12. térkép). Mivel a Széksóstói-legelő peremén szántófelhagyások is történtek, így a Domaszéki-kapitányságon csak 2%-kal csökkent a homoki sztyepprétek aránya. A szőlők, gyümölcsösök összterületaránya alig változott a XX. század elejéig, mert az Ördög-hegy és Vereshomok - a mintaterület 3%-át kitevő - szőlőfelhagyásait, az újabb subasai telepítések kompenzálták. A felhagyott szőlők helyén fűszerpaprika-termesztés jelent meg. A szikes rétek aránya kissé csökkent, míg a szántók, a szikes tavak és a kékperjés rétek aránya nem változott lényegesen (44. ábra). A Kisiván-szék tómedrében szikes mocsarak alakultak ki. A tanyásodással párhuzamosan a semlyékekben vályogvetőgödröket létesítettek. Ezek a szögletes, hirtelen mélyülő, egyenetlen felszínű mélyedések napjainkban is felismerhetők, amelyek általában szikes növényzetűek, mert a felszíni rétegek eltávolításával a sófelhalmozódási szint a felszínre került. E mélyedések mikromorfológiája - így vízháztartási és sófelhalmozódási viszonyai - kis területen belül igen változatosak, ezért vegetációjuk mikrofoltos, azt a szomszédos élőhelyek mozaikjai - főleg szikes mocsarak, szikes rétek, mézpázsitos szikfokok, olykor kékperjés rétek, a kisebb kiemelkedéseken homoki sztyepprétek - alkotják.

Az elmúlt 100 év során sokat változott a Domaszéki-kapitányság tájképe (13. térkép), ott új antropogén élőhelytípusok is megjelentek. A dorozsmai legelők maradványait (így a Széksóstói-legelőt) – néhány szikes folt kivételével - a két világháború közt szántották fel, rajtuk is tanyák, kisparscellás szántók, gyümölcsösök, szőlők mozaikjai jöhettek létre. A tanyák területaránya 80%-kal nőtt az elmúlt 100 év alatt, s a mintaterület 3%-át borítják. A Tsz-esítéssel, a falvakba és városokba költözéssel ugyan megindult a tanyavilág átalakulása, ám az – a talajok rosszabb termőképessége, a térszerkezet, az itt élő emberek ellenállása, hatékonyabb zöldségtermelés miatt - korántsem sem volt olyan nagy mérvű, mint más termékenyebb talajú tájakban (FÖMI 1977-1983, MH 1992a). A szántók területe alig változott az elmúlt 100 év folyamán, azok a mintaterület közel felét borítják, amelyeken belül a nagytáblás szántó aránya elenyésző. Korábbi kiterjedésének 1%-ára csökkent az

elmúlt évszázad során a szőlőterület, ám a jellemzően kistáblás gyümölcsösök kiterjedése több, mint 13-szorosára nőtt, napjainkban a mintaterület 4%-át borítják (45. ábra). A hagyományos tájhasználatban a gyümölcsösöket, szőlőket sosem egy tömbbe, hanem több, kisebb, egymástól távolibb parcellába ültették, hogy a lokális időjárási jelenségek – pl. fagy (pl. a semlyékekben kialakuló hideg légtavak), jégeső –, betegségek káros hatását kivédjék.

Subasán és az elmúlt évtizedekben kiépült üdülőtelepülésen, Sziksósfürdön a kiskertes beépítés vált meghatározóvá, de mivel e települések a Szegedről kiinduló dezurbanizáció célpontjai lettek, azok egyre inkább kertvárosi jellegűvé válnak, területük ma is nő, ám infrastruktúrájuk (hulladékszállítás, szennyvízelvezetés, műutak) még hiányos. A kiskertek komplex művelési szerkezetű foltjai és a szabadidős települések a mintaterület 4%-át adják.

Az 1950-es évekre megépült a mintaterület semlyékeit lecsapoló Domaszéki-csatorna, így a nyílt vizű szikes tavak (Lódri-tó, Sáros-szék) és mocsarak (Kisiván-szák) kiszáradtak (MNH 1950), helyüket szikes rétek és mézpázsitos szikfokok foglalták el, amelyek együttes területaránya megháromszorozódott, ma itt ezek a legnagyobb területarányú természetes élőhelyek (12,3%) (45. ábra). A helybeliek az 1960-70-es évekre kiteljesülő meliorációt sokan a tanyai életforma erőszakos felszámolásának tekintették, mások örültek neki, mert pincéket építhettek. A helyiek a tavaszi vadvizekben látták a semlyékek jó fűhozamának zálogát, a melioráció előtt azokat évente kétszer (tavaszi és nyár végi) kaszálták, majd ősszel és télen sarjülegeltették. A belvízrendezés után megindult a gyepek kiszáradása, a fű lealacsonyodása, a fűhozam csökkenése, a gyepek fajkészletének átalakulása (sztyeppesedés), ami a kétszeri kaszálást a szárazabb években lehetetlenné tette. A csatornák a szikesek kilúgozódását, s így a vakszikek eltűnését, a mézpázsitos szikfokok szikes rétté, majd azok jellegtelen tarackbúzás rétekké, „cickórosjellegű” -sztyeprétté való átalakulását (lásd Lódri-tó) idézték elő napjainkra. A szikes mélyedések azonban csapadékos teleken és tavaszokon ismét szikes tóvá alakulnak, mint az Sáros-széken 2004-ben történt, amit a helyi gazdák tavaszi vízviasszatartása is elősegített. A belvízelvezető csatornák jelentősen hozzájárulhattak a Duna-Tisza közti homokhátság talajvízszint-süllyedéshez, növelték a táj aszályérzékenységet, klímaérzékenységet.

A semlyékekben a rendszerváltozás után sok, rétegvízből táplálkozó öntözőgödört létesítettek a zöldségtermesztés vízigényének kielégítésére. Az első vízzáró réteg (réti mészkő, dolomit) anyagát a gödör szélén halmozzák fel, ami tájromboló. Az öntözőgödörök párolgási ablakot jelentenek csökkentve a kistáj felszín alatti vízkészletét, körülöttük másodlagos szikesedés léphet fel a felszín közeli talajvízszint és a kitermelt sótartalmú üledékekből kioldódó sók hatására. Sáros-széken horgásztó is létesült, így a környező szikes rétek helyen a víztöbblet miatt szikes mocsarak jelentek meg, de ez elősegíthette a kékperjés láprétek kaszálás hiányában fellépő nádasodását is.

Az elmúlt 100 év alatt a homoki sztyepprétek, kékperjés rétek, szikes mocsarak részesedése majd 2%-kal csökkent a mintaterületen. Az elmúlt évtizedek során az egykori legelők, szántók helyére tájidegen fafajú (akác, nemes nyár, fekete fenyő) erdőket (6,4%), tájhonos fehér nyarasokat, kocsányos tölgyeseket (1,2%) és tájidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdőket (szürke nyárral elegyes akácosok) is telepítettek (45. ábra). Az invazív fafajú spontán erdők (ezüsfások) még ritkák. Kisiván-széktől északra nagyobb parlagterületek (8%) is kialakultak a rendszerváltozás után, amelyek kezelés hiányában csak lassan regenerálódnak, gyomos száraz gyepeknek tekinthetők.

Az elmúlt 200 év alatt a homoki sztyepprétek és a szikfokokkal, vakszikekkel borított szikes tavak területaránya a tizedére, a kékperjés rétekké harmadával csökkent a mintaterületen, miközben a szikes rétekké megduplázódott, a szántóké 6,5-szeresére nőtt.

4.2. A Pilis-Alpári-homokhát táji és élőhelymintázata

A Pilis-Alpári-homokhát 5-10 km széles sávban nyúlik be Csongrád megye területére Bokros és Csongrád közt, a Bokrosi-szőlőhegynél (Bokrosparti-tanyak, Erzsébet-, Haleszi-, Mámai- és Öregszőlők) egészen a csongrádi Temető-dombig (14. térkép). E kistáj abiotikus és biotikus

adottságai, és azok kapcsolatrendszerei hasonlóak a Dorozsma-Majsai-homokháthoz. Tájföldrajzilag e kistáj is a Duna-Tisza közti síkvidék (Marosi-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005) – más néven a Duna-Tisza közti Hátság (Pécsi-Somogyi 1967) - középtáj része. Hajdú-Moharos - Hevesi (1999) e kistájat Nagykőrösi-homokhátnak nevezi, s a Homokhátság középtájba sorolja. Nagykőrös ugyan a kistáj centrumában van, de e kistáj nagy északnyugat-délkeleti kiterjedését a Pilis-Alpári-homokhát név jobban kifejezi. *Növényföldrajzilag* e kistáj is a Praematricum flórajáráshoz tartozik (Soó 1951, 1960, 1964, 1965, 1989, 1999, Pócs 1981, Galambos 1990, Seregélyes 1995, 2002, Galambos 1990, Borhidi-Sánta 1999, Molnár V.A. 1999). A „futóhomokos hordalékkúp-síkság szőlő-gyümölcsös és erdőmozaikos kultúrsztyepp, közepes és mély talajvízállással” elnevezésű *tájtípus* (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989) jellemzi, amelyen belül a „kötött homokos síkság, mozaikosan homokpusztarétekkel, akác- és nyárerdővel, szőlő- és gyümölcs kultúrákkal” illetve a „buckaközi medencék, magas talajvízállással, lápos réti és szikes réti talajokkal” altípusok fordulnak itt elő.

4.2.1. Felszíni üledékek-morfológia-talaj-növényzet kapcsolata a Pilis-Alpári-homokháton

Az egyes tájökölógiai tényezők kapcsolatrendszerei hasonlítanak a Dorozsma-Majsai-homokhátnál leírtakhoz, ám mivel e kistáj kis területen nyúlik be a megye területére és az is intenzív művelés alatt áll, így több élőhelytípus hiányzik. A tájökölógiai kapcsolatrendszerek a megye területén ezért csak részben tanulmányozhatók.

A futóhomokból (Rónai 1968d) álló, meszes, szegény homokú (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967) *lepelhomok-hátak*, *maradékgerincek*, *garmadabuckák* karbonátos *humuszos homoktalaj* (Takács 1989), illetve *futóhomok* (AGROTPO 2002) talajon kialakult száraz homoki vegetációja jó részt elpusztult e tájban. Az egykori Erzsébet-erdő homokhátság felöli oldalán nem kizárt, hogy voltak nyílt homoki tölgyesek, amelyekkel ma már csak potenciális vegetációként számolhatunk. A kistáj vizsgált részéből hiányoznak a homoki nyarasok természetes állományai is. A *lepelhomok-hátakra*, *maradékgerincekre* jellemző *homoki sztyepprétek* csak elvétve fordulnak elő a szikes laposok peremén, ám a Pilis-Alpári-homokhát nagyobb területeire kiterjedő MÉTA-élőhelytérképezésem során a Dorozsma-Majsai-homokhátnál leírt homoki sztyeppréti típusok mindegyike előkerült. A *garmadák nyílt homokpusztagyeppei* Csongrád és Bokros környékén szinte teljesen eltűntek, a fajkészlet felhagyott homokbányák zavart, gyomos száraz gyepeiben maradt csak meg. A kistáj e felszíni formáit napjainkban szőlők uralják, de a megyehatárnál a szántók aránya is jelentősebb. A gyümölcsösök részaránya kicsi. A felhagyott szőlők helyén gyomos száraz gyepek is előfordulnak, de ezeket napjainkban egyre inkább erdősítik. A telepített erdők - döntően akácösösök, nemes nyarasok, telepített erdei és fekete fenyvesek, kisebb részt jellegtelen puhafás erdők és a tájidegen fafajokkal elegyes erdők - a kistáj Csongrád megyei részén azonban továbbra sem túl gyakoriak (2. táblázat).

Unikális a Pilis-Alpári-homokhát keleti, ártéri peremén húzódó *kunhalmok* (Homok-halom, Kő-halom) taréjos búzafű (*Agropyron repens*) uralta *lössszakadópart-növényzete*, amely inkább a lösztájak jellegzetes vegetációtípusa, ám e kunhalmok nagy szerves anyagtartalmú, kötöttebb talajú, meredek felszíne inkább a löszszakadópart-növényzet (*Agropyro cristati-Kochietum prostratae*) növénytársulás megjelenésének kedvez.

A fenti területekre leginkább a „kötött homokos síkság, mozaikosan homokpusztarétekkel, akác- és nyárerdővel, szőlő- és gyümölcs kultúrákkal” táji altípusba sorolhatók (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Jakucs P. et al. 1989), de a „félíg kötött buckás homokvidék, telepített erdőkkel és homokpusztarét-maradványokkal” táji altípus is jelen van módosult formában, aminek inkább a „félíg kötött buckás homokvidék szőlőkkel, gyümölcsösökkel” elnevezés adható.

A Pilis-Alpári-homokhát Csongrád megyei részén a *szélbarázdák* igen ritkák. Talajaik termő szik, esetleg termő szik, vakszik minősítésűek (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967), ám ez

utóbbi az élőhelyvizsgálat alapján hiányzik a kistáj e részén. A különböző genetikai talajtérképek a szélbarázdákban *szoloncsák-szolonyec* (Takács 1989, AGROTOPO 2002) talajokat jeleznek. E szikes talajokon típusos „homokhátsági” *szikes rétek* (*Agrostio-Caricetum distantis*) mellett gyakoriak azok nádképző csenkeszes (*Festuca arundinacea*) szubasszociációi, illetve a - Dorozsma-Majsai-homokháton fentebb leírt - *nádképző csenkesz* uralta *szikes rétek* is. Amennyiben részletes talajvizsgálatokat végeznénk, nem kizárt, hogy e talajok inkább szolonyeces réti talajnak adódnának. A Pilis-Alpári-homokhát Csongrád megyei részén a szélbarázdákban nincsenek kékperjés láprétek, ám Szentkirály, Tiszaalpár környékén már előfordulnak. A láprétfő-szikalj mintázat nem mindig jelenik meg teljes egészében a kistáj keleti részén, a szélbarázdákban sokszor csak szikesek (főleg szikes rétek) vannak. A Pilis-Alpári-homokhát délnyugati peremén és északkeleti szélén - a Gerje mentén - azonban jelentősen megnő a láprétek aránya a szélbarázdákban, eltemetett medrekben (Kő 2007).

A Pilis-Alpári-homokhát déli részén, a központi, magasabb fekvésű területeken beszivárgó vizek keleti és nyugati irányba is talajvízáramlásokat táplálnak, amelyek a kistáj peremén bukkannak a felszínre (14. térkép). A kistáj déli-délnyugati Kiskunsági-löszösháttal szomszédos peremeinek elgátolt mélyedéseiben a lápi élőhelyek gyakoriak. Itt egy keskeny, talajvíz-feláramlást jelző láprét-zóna alakult ki, amelynek legdélebbi tagja a - Csongrád megye legjobb természetességű láprétei közé tartozó helyi vagy országos védelemre, NATURA-2000-es jelölésre is érdemes - Bartók-rét (Kesely-lapos). Jó állapotát annak köszönheti, hogy nem csapolták le. A gyepen mérsékelt szarvasmarha (2-3 egyed)- és lólegeltetés (1-2 db) jellemző, ám szükséges lenne a nád visszaszorítása, amely különösen a zombéksásosokon, magassásosokon és üde lápréteken terjed. A Bartók-rétet (Kesely-lapos) a termő szik (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967) nem jellemzi jól, mert a gyep legnagyobb része lápréti vegetációjú, így az időszakosan vízjárta minőség helyesebb. A Bartók-rét északnyugati részén lápi, míg a délkeleti részén szikes élőhelyeket találunk, ami megfelel a Dorozsma-Majsai-homokháton leírt láprétfő-szikalj mintázatnak. A mélyedés legészaknyugatabbi, lepelhomok-hátakhoz legközelebb eső része a legüdebb, mert itt bukkannak felszínre a lápot tápláló talajvizek, így ott zombéksás (*Carex elata*) alkotta (*Caricetum elatae*) lápi zombéksásosok alakultak ki. A mélyedés középső részén ez üde láprétben folytatódna, amelynek jellemző faja: a bókoló sás (*Carex melanostachya*), muharsás (*Carex panicea*), a barna sás (*Carex hostiana*), a nagy szittyó (*Juncus subnodulosus*) valamint a védett keskenylevelű gyapjúsás (*Eriophorum angustifolium*) (100-150 tős populációját 2006-ban találtam meg) és a mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*) (30 -50 tő). Ez utóbbi két faj nemcsak Csongrád megyében, de a Duna-Tisza-közén is igen ritka. A Bartók-rét üde lápréteiben tőzegképző mohafajok is előfordulnak (*Drepanocladus* sp). Társulástanilag ezek az üde láprétek az üde mészkedvelő rétlápok csoportjába tartoznak: legnagyobb részük a csetkákás-keskenylevelű gyapjúsásos (*Eleocharidi uniglumi-Eriophoretum angustifolii*) társulásba sorolható, de kisebb foltokban kormos csátésok (*Cladio-Schoenetum nigracantis*) és szittyós láprétek (*Juncetum subnodulosi*) is vannak. A fenti üdebb lápi élőhelyek lápos réti talajon alakultak ki. Az üde láprétek a feláramlási zónától távolabbi szárazabb részeken bókoló sásos magassásrétbe (*Caricaetum melanostachyae*) illetve mocsárrét jellegű sédbúzás (*Deschampsia caespitosa*) láprétbe váltanak át, amelyek talaja réti talaj. A Bartók-rét mélyedésének délkeleti részén szikes rétek vannak: a feláramlási zónához közelebb lévő sédbúzásokat nádképző csenkeszes szikes rétek, majd homokhátsági típusú szikes rétek (*Agrostio-Caricetum distantis*) váltják.

A kistáj keleti feláramlási zónája, lápzónája már az ártérre esik. A Pilis-Alpári-homokhát felől érkező talajvízáramlások a Dél-Tisza-völgyben, Lakitelek és Tiszaalpár környékén ártéri lápokot táplálnak, amelyek jellegzetes élőhelyei a lápi és láptavi (tündérrózsás) hinarasok, az égerlápok, a fűzlápok, és a lápi zombéksásosok, de Bokros-pusztá áramlóvízi hinarasainak megjelenését is elősegíthették ezek az áramlások (14. térkép).

A szélbarázdák és az elgátolt mélyedések ökotópjai a „buckaközi medencék, magas talajvízállással, lápos réti és szikes réti talajokkal” táji altípusnak feleltethetők meg (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Jakucs P. et al. 1989).

A Pilis-Alpári-homokhát déli-délnyugati peremén megjelenő láprétfő-szikalj mintázat élesen elkülöníti e tájat a szomszédos Kiskunsági-löszöshát gyepeinek tisztántúli típusú löszsztyepprétek, ürmöspuszták, szikes rétek és duna-tisza-közi típusú mézpzásitos szikfokok és vakszikek alkotta padkás szikeseitől. Így a Bartók-rét elgátolt mélyedése hidrogeográfiai és botanikai szempontból is a Pilis-Alpári-homokhát része. A kistájon a szőlő, gyümölcsstermesztés sokkal nagyobb területre terjed ki, mint a szomszédos lösz- és ártéri tájakban. A természetes vegetáció pusztulásával ez utóbbi szerepe a tájlehatárolásban felértékelődik (14. térkép). A kistáj határa a megye területén egyben a Praematricum (Duna-Tisza-köze) és a Crisicum (Tiszántúl) flórajárást elválasztó Újszász-Szegedi-választóvonalat is jelenti. A talajok homok fizikai félesége is élesen elkülöníti e kistájt az ártér agyagos-vályog és a Kiskunsági-löszöshát vályog és homokos vályog típusú talajaitól.

4.3. A Kiskunsági-löszöshát táji és élőhelymintázata

Az északnyugat-délkeleti csapásirányú, Kecskemét és Ópusztaszer közt elterülő Kiskunsági-löszöshát a Duna-Tisza közti síkvidék (Marosi-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005) - más szerzőknél a Duna-Tisza-közi Hátság (Pécsi-Somogyi 1967) vagy a Homokhátság (Hajdú-Moharos - Hevesi 1999) - középtáj része. E kistáj alapmátrixát a „medencebeli löszös síkság mezőségi talajú kultursztyepp” *tájtípus* „löszös hordalékkúp-síkság közepes talajvízállással réti és alföldi csernozjonnal illetve réti talajjal” altípusa képi - s nem a tájtipológiai térképek által jelezett „mély talajvízű, löszös síkság csernozjonnal” altípus (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989), amelybe a szikes laposok - a fenti térképeken „buckaközi medencék, magas talajvízállással, lápos réti és szikes réti talajokkal” néven jelzett altípusai - ékelődnek. A Kiskunsági-löszöshát így nem része a „Homokhátságnak”, keleti határa a 80 m-es szintvonalnál van (MH 1992a), 2-5 m-rel emelkedik a Dél-Tisza-völgy fölé.

4.3.1. Felszíni üledékek-morfológia-talaj-növényzet kapcsolat a Kiskunsági-löszösháton

A Kiskunsági-löszöshát alapmátrixát felszín üledéktani és geomorfológiai szempontból döntően a felső-pleisztocén *típusos, homokos és infúziós lösz*, valamint *löszös homok* alkotta *löszhátak* képzik, az óholocén áttelepült deluviális és kolluviális iszap, agyag alkotta háta ritkábbak. Az óholocén futóhomok terepi tapasztalataim alapján kisebb kiterjedésű – Csanytelek-Tömörkény-Kónyaszék közt jellemzőbb - a felszíni üledékeket ábrázoló áttekintő térképhez képest (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d). E rétegek vastagsága legfeljebb 2-5 m, amely alatt kevésbé vízáteresztő lösz, homokos lösz, iszapos lösz, kőzetliszt, iszap, homokos iszap, kőzetlisztes iszap található (Boczán 1968a, b, c, Rónai 1972 a, b, c), amely megjavítja a futóhomokon kialakult talajok vízgazdálkodási tulajdonságait. A kistáj északi, nyugati és déli peremén – a futóhomok dominálta kistáj határánál - a futóhomok és a lösz folyamatosan összefogazódik megnehezítve a kistáj egzakt lehatárolását.

A löszhátak alapmátrixába óholocén *szikes iszappal, lösziszappal* és újholocén *mésziszappal, mésziszapos homokkal, réti mészkővel* kitöltött (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d) *ősmédrek, szikes laposok, löszdolinák* mélyülnek. Az egykori Ős-Duna medrekben tovább élő vízfolyások a fenti üledékeken kívül az óholocénban deluviális, kolluviális, folyóvízi és iszapos, kőzetlisztes finom homokot, folyóvízi iszapot, kőzetlisztet, ártéri agyagot, átmosott löszet, míg az újholocénban átmosott, lemosott iszapos kőzetlisztes homokot; áthordott, lemosott iszapot; folyóvízi agyagot halmoztak fel, telepítettek át kisebb területen (3. táblázat).

4.3.1.1. Talaj-növényzet kapcsolata a Kiskunsági-löszöshát löszhátaiban

A táj alaplátra a talajok genetikai típusa, a fizikai félesége és a vízgazdálkodási tulajdonságok alapján élesen elkülönül a szomszédos ártéri és homoki kistájaktól. A táj löszháta talajai döntően *meszes, középkötött vályogos, televényes homok, homokos vályogos* típusúak (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967, AGROTOPO 2002), amelyek (karbonátos) *réti csernozjom, mélyben sós* (szolonyeces) *réti csernozjom* genetikai típusba - padkás szikesek környékén ez utóbbiak jellemzők - sorolhatók (Takács 1989, AGROTOPO 2002), de Kiskunfélegyházánál földgázvezeték-építés során *alföldi mészlepedékes csernozjomokat* is sikerült azonosítanom e tájban.

E csernozjom típusú talajokon *lössztyepprétek* fordulnak elő, amelyek a kistáj vegetációmátrixát képezik. Társulástanilag a *lösszpusztaréteg (Salvia nemorosae-Festucetum rupicola)* társulásba sorolhatók, amelyek domináns faja itt is a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), de óparlagokon a fenyérfű (*Botriochloa ischaemum*), az árva rozsnok (*Bromus inermis*) és a csomós ebír (*Dactylis glomerata*) is gyakori. A kistáj sztyeppréteit a galagonyásodás (*Crataegus momogyna*), s újabbán a kínai ördögcérna (*Lycium barbatum*) terjeszkedése veszélyezteti. Az ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) még ritkább, inkább csak Csongrád környékén van jelen nagyobb mennyiségben. A kistájban viszonylag ritkák a természetes növényzettel fedett kunhalmok. Lössszakadópart-növényzet főleg a Bács-Kiskun megyei határ határhalmain és a Baksipusztai löszgyepeibe ékelten maradt fenn elszórtan.

A löszháta potenciális erdőssztyepp vegetációjából a *nyílt lösztölgyes* szinte teljesen eltűntek napjainkra a megye területén. A Baksipusztán előforduló nyílt lösztölgyesek telepítettek. *Sziki tölgyesek* az intenzív emberi tájtalakítás kezdete előtt inkább a mélyben sós réti csernozjommal borított löszhátaikon (esetleg szolonyeces réti talajú szikes rétek helyén) fordulhattak elő, ám napjainkra néhány másodlagos, telepített állomány kivételével ez az élőhely eltűnt a tájból. Helyükön napjainkban lösztyepprétek találunk. A propagulumforrás hiánya és a foltok elszigeteltsége miatt a spontán regenerációs folyamatok igen lassúak e tölgyeseknél, pedig a talajtani, talajvízrajzi s a klimatikus feltételek is megfelelőek lennének.

A vékony futóhomok lepellel, löszös homokkal, homokos lösszel borított háta talajai a Géczy-féle osztályzás szerint a homokon kialakult mezőségi talajtípusba sorolhatók, amelyeket Takács (1989) karbonátos humuszos homoktalajokként ábrázolt. E talajtípusok kiterjedése a terepbejárásaim alapján azonban kisebb. E csernozjom jellegű homoktalajok könnyebben kiszáradnak, lazább szerkezetűek a lösztyepprétek csernozjomaihoz képest, azonban nem annyira, mint a homokhátság homoki sztyeppréteinek típusos humuszos homoktalajai, amelyekhez képest humusztartalmuk is magasabb. Vegetációjuk nehezen tanulmányozható, mert sokszor szántóföldi művelés alatt állnak. Ezeken a termőhelyeken lösztyepprétek illetve azok homoki sztyepprétek felé átmenetet mutató, több-kevesebb homoki sztyeppréte-fajt tartalmazó állományai jelennek meg a felszín közeli vízzárórétegek, valamint a kötöttebb talajok, s azok magasabb szervesanyag-tartalma miatt. A jelentősebb homokfrakciójú talajok sztyeppréteinek domináns faja az élesmosófű (*Chrysopogon gryllus*), amely a kistáj nyugati peremén - a lösz és a homok összefogozódásánál - válik egyre jellemzőbbé. Nyugat felé haladva, a homoklepel vastagsága nő, s így e gyepes is folyamatosan homoki sztyepprétekbe váltanak át. Azaz egy kelet-nyugati irányú grádiens mentén a homoki sztyeppréte fajok aránya, borítása nő, míg a lösztyeppréte fajok száma csökken. E termőhelyek erdőtársulásai napjainkra eltűntek, amik valószínűleg nyílt lösz- és homoki tölgyes átmenetek lehettek (3. táblázat).

4.3.1.2. Talaj-növényzet kapcsolata a Kiskunsági-löszöshát szikes mélyedéseiben

A szikes laposok, ösmedrek vakszik, esetleg termő szik, termő szik minősítésű szikes talajai döntően *kérges* illetve *közepes réti szolonyec, karbonátos szoloncsák, szoloncsák-szolonyec,*

karbonátos szoloncsák réti talaj és karbonátos csernozjom réti talaj genetikai típusba taroznak (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967, Takács 1989, AGROTOPO 2002) (3. táblázat). Takács (1989) térképe agrotopográfiai adatbázishoz (AGROTOPO 2002) képest jobban tükrözi az élőhelymintázatot. A szikesedés három feltétele (só, felszín közeli talajvíz, párologtató vízgazdálkodás) e tájban fokozottan rendelkezésre áll. A szikesedéshez a löszös üledékek helyben is elegendő Na-ot biztosíthatnak (Sümeği-Molnár A. – Szilágyi 2000, Tóth T. 2008 szóbeli közlés (in press)), amit a homokhátság felől felszínre is törő talajvizek továbbgyarapíthatnak, melyek sókoncentrációja a párologtató vízháztartás miatt jelentősen nőhet a szállítódás során. A felszíni, felszín közeli üledékek lassítják a víz mélybe szivárgását, s így a talajvíz szintje magasan van. A hátakon lehullott csapadék a felszíni lefolyás révén a szikes laposokban gyűlik össze.

E szikes talajok növényzetét az ún. **padkás ősszikesek** élőhelyeinek egymással szukcesszionális és dinamikai kapcsolatban álló komplexei alkotják. A padkás szikesek élőhelyei jellegzetes zonációba rendeződnek a felszíni vízborítás magassága és ideje, a talajvíz szintje és az ezek által is meghatározott sófelhalmozódási szint helyzete alapján. A Kiskunsági-löszöshát és a tiszántúli löszhátak padkás szikeseinek **élőhelyzonációja, élőhelyösszetétele** szinte megegyezik, bár kisebb különbségek adódnak (46. ábra).

A szikes hínarasok a nyílt vízfelszínű szikes tavak hiánya miatt ritkák. A Bokrosi Kis-Sóstóban bővizű években a szikes boglárkahínár (*Ranunculetum aquatilis-polyphylli*) társulás jelenik meg. Felhagyott vályogvetőgödrökben, öntözőgödrökben, csatornáknál a pajzsos víziboglárka (*Ranunculus peltatus*) és a sziki víziboglárka (*Ranunculus tripartitus*) is előfordul.

A szoloncsák-szolonyec vagy szoloncsákos réti talajú szikes laposok, ősmedrek legmélyebb fekvésű, az év nagy részében – legalább kora őszig – minimum 10-20 cm-es, de gyakran méteres felszíni vízborítással jellemezhető, üde térszínein szikes mocsarak (zsiókás (*Bolboschoenetum maritimi*), zsiókás nádas (*Bolboschoeno-Phragmitetum*)) találhatóak, amelyek nádas (*Phragmitetum australis*), keskenylevelű gyékényes (*Typhaetum angustifoliae*) és kötőkákás (*Schoenoplectus tabernaemontani*) mikrofoltokkal mozaikolnak. Réti szolonyecen kevésbé gyakoriak, ott az egypelyvás csetkákások (*Eleocharis uniglumis*) ürmöspuszta-zónába ékelt szikerekhez kötődő típusai képviselik ezt az élőhelyet.

E mocsarakat nyár elejére kiszáradó, A-szintjükben kevés sót tartalmazó, gyengén sós feltalajú, karbonátos szoloncsákos (részben szolonyeces) réti vagy karbonátos csernozjom réti talajú, *Agrostio-Alopecuretum*-hoz sorolt réti ecetpázsitos szikes rétek övezik. A fenti talajtani és vízellátottsági feltételek mellett akár az egész ősmedret kitölthetik. E szikes rétek szinte „egy fajosak”, réti ecetpázsit (*Alopecurus paratensis*) dominálja őket. Kaszálás esetén tömeges karakterfajuk a sóvirág (*Limonium gmelini*). A homokhátság felé haladva egyre nagyobb borítást ér el a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*), így azok a közösségek már könnyebben sorolhatók az *Agrostio-Alopecuretum*-ba. A kistáj nyugati peremén megjelennek a „klasszikus” homokhátsági típusú *Agrostio-Caricetum distans*-ok is. Üdébb termőhelyeken e kistájban is előfordulnak a sziki szittyósok (*Scorzonero-Juncetum geraldii*) (lásd pl. Kónyaszék), de inkább csak a kistáj nyugati részén. A kistáj keleti peremén - a magasabb árvizekkor egykor az ereken át - az ártér felől vízutánpótlást kapó szikes rétekben mocsárréti elemeket is találunk, pl.: réti peremisz (*Inula britannica*), szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), réti fűzény (*Lythrum salicaria*), mezei katáng (*Cichorium intybus*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), buborcsboglarika (*Ranunculus sardous*). A kiszáradt, kilúgozódott szikes réteken Csongrád környékén terjed az ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*), a tanyák környékén pedig a dísznövénynek, sövénynek ültetett keleti tamariska (*Tamarix tetrandra*). A szikes rétek mélyfekvésű, állandóbb felszíni vízborítású, enyhén sós talajvízű termőhelyein rókasásos (*Caricetum vulpinae*) zombékoló magassárrétek is előfordulhatnak. A karbonátos csernozjom réti talajokhoz a felszín közeli talajvíz hatása ecetpázsitosodott löszgyepek vagy a kiszáradt, sztyeppesedő szikes rétek köthetők (Takács 1989).

A mélyebb ősmeder-szakaszokon vagy az ősmedrek tiszai torkolatának közelében - ahová az árvizek is benyomultak - nem szikes nádasok, gyékényesek is kialakulhattak. A víztöbblet okozta

kilúgozódás az eutróf, ártéri fajok, élőhelyek megjelenésének kedvezett. E felszíni vízfolyások mentén az árvizek levonulása után sók is távozhattak. Az ártér közelében a pangó, nyílt vizű érszakaszokon *eutróf hinarasok* (főleg békalencse fajokkal (*Lemna sp.*)) is előfordulhattak. A fenti állapotok a Vidre-ér mentén őrződtek meg legjobban. Rendszeresebb vízáramlás esetén az *áramlói hinaras* (úszó békaszőlő-hínár (*Potamogeton natantis*)) is megjelenhetett (lásd Csukáséri-főcsatorna, ahová Kiskunfélegyháza szennyvizét vezetik be).

A szikes réteket a szikpadkák irányába haladva *duna-tisza-közi mézpázsitos szikfokok* (*Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae*) váltják, amelyek üdék, tavasszal pár cm-es felszíni vízborítás jellemzi őket, de nyár elejére kiszáradnak. Talajuk sós feltalajú *szoloncsák-szolonyec* illetve *szoloncsák* genetikai típusú (Takács 1989), szoloncsákos réti talajon csak ritkábban jelennek meg. A fenti környezeti feltételekkel rendelkező sekély szikes laposok, egykori szikes tavak alját sokszor teljesen kitölti ez a társulás. A szikerek mentén a sziki árpa (*Hordeum hystrix*) alkotta *Hordeetum hystricis* társulás is megjelenik. A Homokhátság felől érkező nagy sókoncentrációjú talajvizek itt is éreztethetik hatásukat, amit a mézpázsitos szikfokok nagyobb gyakorisága is indikál.

Az ősmedrek, szikes laposok szélén, a szikpadkák tövénél (a sziklaponban vagy a sziklankán) illetve a taposottabb mézpázsitos szikfokokban *duna-tisza-közi vakszikek* (*Lepidio crassifolii-Camphorosmaetum annuae*) váltják a mézpázsitos szikfokokat *szoloncsák-szolonyec*, *szoloncsák* talajon. E termőhelyre a mézpázsitos szikfokokhoz képest rövidebb idejű, sekélyebb felszíni vízborítás jellemző. Talajuk gyorsabban kiszárad, mert a tavaszi belvizek innen húzódnak vissza legelőszőr. A könnyebb bepárlódás miatt a mézpázsitos szikfokokhoz képest sósabb a feltalaj, gyakoribb a felszíni sókivirágzás. A kistáj Csongrád körüli részén unikális, kis kiterjedésű vakszik közösségek is előfordulnak. A védett sziki varjúháj (*Sedum caespitosum*) akár önálló társulást is alkothat, amit Molnár Zs. (2007) a csongrádi Kettőshalom közelében talált meg. A csongrádi Nagy-Szék vakszikein a parti laboda (*Atriplex littoralis*) is alkothat monodomináns állományt, ami parti labodás (javasolt latin neve: *Atriplectetum littoralis*) néven önálló társulásként is elkülöníthetők. A pozsgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*) - a duna-tisza-közi vakszikek és szikfokok karakterfaja - a kistáj keleti peremének szikfokaiból, vakszikeiből gyakran hiányzik, a vakszikeken a bárányparjé (*Camphorosma annua*) egyeduralkodó, így ezen állományok hasonlóak a tiszántúli szikfokokhoz (*Puccinellietum limosae*), vakszikekhez (*Camphorosmaetum annuae*).

A szikes laposok vakszik zónáját a *régi szolonyec* talajú padkaperemeken, sziklankákon – a löszhátak peremén - az *ürmöspusztá*-zóna követi. Ezen *Artemisio-Festucetum pseudovinae*-be tartozó társulások domináns faja a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*). Elszórtan megjelenik e tájban a szintén ebbe az élőhelybe sorolt *Gypsophilo-Festucetum* társulás is. Az erodálódó padkaperemekre sófeldúsulás esetén a vakszik fajai közül a pozsgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*) és a kamilla (*Matricaria chamomilla*) is felkúszhat, s így az ürmöspusztá-zóna ki is maradhat: a vakszik és a löszgyep közvetlen érintkezhet egymással. Erősebb taposás esetén az ürmöspuszták, mézpázsitos szikfokok felnyílhatnak, és vakszik foltok jelenhetnek meg bennük. Az ürmöspusztá-zónába a hátravágódó szikerek mentén, a padkák alacsonyodása révén mézpázsitos szikfokok és szikes rétek mikrofoltjai nyomulhatnak be a sziklaponok felől. Az ürmöspuszták a *Crisicum* jellegzetes indikátorélőhelyei. A Kiskunsági-löszöshát nyugati pereme felé haladva, a lösz egyre több homokkal keveredik, így egyre kevésbé van lehetőség szikpadkák kialakulására, ami a sziki üröm (*Artemisia santonicum*) eltűnését, ürmöspuszták ritkábbá válását, azok keskenyebb sávokban való megjelenését idézi elő. Az ürmöspusztákat a padkatető felé haladva ritkábban *kilúgozódot* *ürmöspusztákból kialakult cickórópusztá* (pl. apró mikrofoltokban a Baksi-pusztán) váltja. Sokkal gyakoribb azonban az ürmöspuszták közvetlen érintkezése a padkatető *lössztyeppréjével*.

4.3.1.3. Vegetációdinamika a *crisicum* padkás szikeseken

A padkás szikesek felszínfejlődését a relatív magasságkülönbségek, a talajszerkezet, a növényborítás (Rakonczai-Kovács-Zádori 2004), a földpátok szétesése (Sümegei-Molnár A.-Szilágyi

2000), a csapadék mennyisége és intenzitása, a lineáris és az areális erózió, a talajvíz szintje és az emberi tájhasználat is befolyásolja. A szikpadkák eróziója kihat a *vegetációmintázatra*, az *élőhelyösszetételre*, a *vegetációdinamikai*, *szukcessziós* és *talajfejlődési folyamatokra*. Ezek a **Kiskunsági-löszhát**, a **Szegedi-sík**, a **Csongrádi-sík** és az **árterek maradványfelszíneinek szikesein rendkívül hasonlóak, ugyanis a fenti tájak szikesei padkás szikések**. Mivel e tájak egyike sem része a környező folyók fiatal allúviumának, így szikeseik ősieknak tekinthetők.

Természetes körülmények közt a padkás szikések a medermaradványok és a mellettük lévő hátaik találkozásánál alakulnak ki, mert a köztük lévő térszínkülönbség lehetővé teszi a csapadék hatására bekövetkező felszíni lepusztulást. Kialakulásukat az emberi tájatalakítás, tájhasználat (járművek, haszonállatok taposása, csatornaépítés) során létrejött kis magasságkülönbségek is elősegítik. Sík területen a szárazság hatására létrejött talajrepedések mentén is megindulhat a **padkásodás**. Az erózió során a padkák anyaga a szikerekkel a környező mélyedésekbe szállítódik, de a szilárd közetsemcsék a nyári szárazság idején kialakuló repedésekbe is bejuthatnak. Az erózió során létrejött szikpadka részei: a padkakatető (eredeti felszín magasságát jelzi), a padkaperem (az erózió során folyamatosan pusztuló rész) illetve a sziklapos (erodált, legfelső talajszintet elvesztett rész) (Dövényi et al. 1977, Kovács 2006, Rakonczai-Kovács-Zádori 2004).

A padkás szikeseken kialakuló erózió típusait hátráló, lineáris, areális és leszakadásos típusba sorolhatjuk. A hátráló erózió - amelyben az első kettő szerepe a legfontosabb - során pusztul a padkaperem, a szolonyec talajok A-szintje eltűnik. A lineáris eróziót a szikerek kialakulása jelzi, amelyek szerepe fontos a padkás felszínnek feldarabolódásában, a hátráló erózió által érintett területek kiterjedésének növekedésében, a lepusztulási folyamatok gyorsulásában. Az areális erózió során a padkakatető anyaga lehordódik, a padka felülről alacsonyodik, így a padka folyamatosan belesimul környezetébe. A leszakadásos erózió nagyobb magasságkülönbségű padkák esetén jellemző, ahol a szikes laposok vize a padkákat alámossa (Rakonczai-Kovács-Zádori 2004). Ez jellemzi a Lyukashalmi-pusztá halastavakká átalakított medreit, ahol az uralkodóan északnyugati szelek miatt a víz hullámozása a medrek déli részét erodálja.

Az eróziós folyamatok miatt az altalaj magasabb Na-sótartalmú rétegei a felszín közelébe kerülnek (Bodrogyközy 1980). A felszíni só-koncentráció és a sófelhalmozódási szint helyzetének változásához a vegetáció is alkalmazkodik, pár cm-es, sőt mm-es szint-különbségváltozás is jelentős különbségeket okozhat. Azonban a vízellátottsági-vízdinamikai viszonyok és a tájhasználat is meghatározó a **növényzet** mintázata és **dinamikája** szempontjából. A legmagasabb részeken - a **padkakatetőn** - **lőszgyepek** vagy azok fajait (pl. tejoltó galaj (*Galium verum*)) tartalmazó átmeneti élőhelyek jelzik az egykori löszhátak helyét. Az aktuálisan **areális erózióval** pusztuló padkaperemek mélyben szolonyeces csernozjom talajai réti szolonyecekké alakulnak át, ha a humuszban gazdag, sómentes feltalaj lepusztul, s a magasabb sótartalmú rétegek a felszínre kerülnek. E folyamatot az **ürmöspuszták** térnyerése jelzi. Nagyobb kiterjedésű ürmöspuszták az areális erózió által lealacsonyodott padkás szikeseken és a hátráló erózió lelassulása miatt kiszélesedő (Rakonczai-Kovács-Zádori 2004) padkaperemeken jellemzőek (lásd csongrádi Patika, Kettőshalom, Nagy-szék, tömörkényi Lyukashalmi-pusztá, Baksi-pusztá). A **lineáris erózió** következtében ürmöspuszták is átalakulhatnak. A magasabb sókoncentrációjú, gyorsan kiszáradó szikerekbe vakszik; az üdébb, sós szikerekbe mézpázsitos szikfok; a kevésbé sós, üde mélyedésekbe szikes rét nyomul be az ősmédrek irányából.

A löszhátak feldarabolódása először a hátaik peremén kezdődik meg a szikerek menti lineáris erózió hatására, ami az évszázadok alatt kiterjedhet a hátaik központibb részeire is. A szikerek és oldalágaik egymásba érve (kaptúra) az egységes löszhátak pereméről szigetszerű padkákat, „mikromaradványfelszíneket” választanak le. Ezek teljes lerodálódásával a térszín a szikes lapos aljával kerül egy magasságba, talajuk szolonyecsák-szolonyecé vagy szolonyeces réti talajjá alakul. A vízellátottság függvényében az előbbin vakszik, mézpázsitos szikfok, míg az utóbbin szikes rét vagy szikes mocsár jelenhet meg.

A *felszínmorfológia átalakulása* (padkaerózió, a hátaak lealacsonyodása) és a *sófelhalmozódási szint felszín közelébe kerülése miatt a szikes laposok peremén elhelyezkedő szikes élőhelyek zónái eltolódnak az erodálódó maradványfelszínnek irányába* (46. ábra). A természetes padkaerózió révén folyamatosan csökken a löszgyeprétek kiterjedése, helyüket ürmöspuszták foglalják el a padkaperemeken, sziklankákon. Az ürmöspusztá-felszínnek további alacsonyodása, feldarabolódása miatt a szikes laposokban lévő élőhelyek (szikes rétek, mézpázsitos szikfokok, vakszikek, szikes mocsarak) területe növekedhet a szikerek mentén és a feldarabolódó padkák közti mélyebb térszíneken. A padkaerózió cm-es nagyságrendű, hatásai évtizedes léptékben is jelentősek. A táj természetes folyamatának tekinthetők (Rakonczi-Kovács-Szilágyi 2000), kivédésére lehetőség nincs, noha ez a löszgyepek kiterjedését csökkenti.

A padkaerózió egyirányú földrajzi folyamata mellett a sófelhalmozódási viszonyokat a *vízellátottsági, éghajlati-időjárás*i és *tájhasználati* (belvízelvezetés, legeltetés) tényezők dinamikája is befolyásolja, ami szintén meghatározza a szikes élőhelyek kiterjedését, alakját, fragmentáltságát, az egyes zónák eltolódását, térbeli helyzetét, az átmeneti állományok kialakulását. A fenti tényezők változásai az egyes – főleg a szomszédos zónában elhelyezkedő - élőhelyek közt éves, évtizedes léptékű intenzív *dinamikai folyamatokat*, mintázatváltozásokat, kölcsönös átalakulásokat tesznek lehetővé.

A *vízellátottság* vegetációdinamikában szerepe is fontos a padkás szikeseken. A mézpázsitos szikfokok nyár elejéig elhúzódó vízborítás esetén szikes rétekké alakulhatnak át, míg e két élőhely tartós, nyár végéig - ősz elejéig elhúzódó vízborítás hatására szikes mocsarakká alakulhat. A mézpázsitos szikfokok helyén korai kiszáradás és jelentősebb sófelhalmozódás mellett (akár taposás hatására felszínre kerülő sók) vakszik megjelenését eredményezi. A mézpázsitos szikfokok kiszáradása és kilúgozódása miatt ürmöspuszták jöhetnek létre. A vakszikek kissé tartósabb belvízborítás, de gyors kiszáradás esetén, a feltalaj magas sótartalma mellett mézpázsitos szikfokokká alakulhatnak át, míg kilúgozódásuk az ürmöspuszták megjelenésének kedvez. Az ürmöspuszták kilúgozódásuk esetén cickóróspusztá jellegű élőhelyekké alakulnak. Ha a fenti abiotikus folyamatok a visszajukra fordulnak, akkor az ellentétes irányú átalakulások is lehetségesek hosszabb-rövidebb időn belül.

A lineáris és areális eróziót az intenzív legeltetés, azaz a *tájhasználat* okozta *taposás* elősegítheti, fokozhatja, így a nem szikes löszgyepeken belül szikes élőhelyek jelennek meg, illetve - a sókoncentráció és a vízháztartási viszonyok függvényében - a taposott szikes foltok helyén még szikesebb élőhelyek alakulnak ki, a padkás szikesek zonációja eltolódik. A löszgyepek taposás hatására ürmöspusztákká, szikes rétekké, mézpázsitos szikfokokká illetve vakszikekké alakulhatnak át a fenti abiotikus paraméterektől függően. A taposott ürmöspusztákon üdébb körülmények közt mézpázsitos szikfok (magasabb sókoncentráció), szikes rétek (kilúgozódó állományok) jelenhetnek meg. Az ürmöspuszták és mézpázsitos szikfokok taposás hatására, magas felszíni sókoncentráció és száraz körülmények közt vakszikekké alakulhatnak. A szikes rétek taposása vízellátottságtól függően mézpázsitos szikfokok (üdébb körülmények) vagy vakszikek (száraz körülmények) kialakulását eredményezheti. E folyamatot jelzik a Kónyaszék birkák által intenzívebben járt hátainak löszgyepeire felkúszó mézpázsitos szikfokok és szikes rétek. Az állatok taposása során a növényzet felnyílik, amely teret nyit a természetes eróziós folyamatoknak. Egy nedvesebb időszak után a legelő állatok a süppedős talajfelszínre lépve mikromélyedéseket hoznak létre, patájukkal felhozzák a felszínre a pár centiméterrel mélyebben lévő magasabb sótartalmú rétegeket, ami megváltoztatja a talajok kémiai tulajdonságát. A legeltetés a talaj tömörödésével a talaj fizikai tulajdonságaira is kihat.

Mivel a különböző abiotikus (időjárás, felszíni vízborítás, talajvíz szintje, sókoncentráció horizontális és vertikális változása, padkaerózió) tényezők és a tájhasználat (legeltetés, taposás) éves, több éves léptékben változhat, így a fenti átalakulások nem feltétlen mennek végbe teljesen, hanem *átmeneti állományok* alakulnak ki. Ezek a közelmúltban bekövetkezett vegetációdinamikai változásokat jelző átmeneti állományok különösen az őszmedrek és a löszhátaak találkozásánál

gyakorik, ahol e változások rövidebb idő alatt is intenzívebbek. A természetes dinamikai folyamatokat a kilúgozódás is felülírhatja.

A padkás szikeseknél a szerves anyag felhalmozódás-alapú **szukcessziós** sémák nem használhatók, mert a sókoncentráció, a sófelhalmozódási-szint helye és annak változása, a terület vízdinamikája (felszíni vízborítás időtartalma, éves, évtizedes dinamikája, a kiszáradás ideje, a talajvízszint éves, évtizedes dinamikája), valamint a padkaerózió azokat felülírják. A fenti tényezők változása a növényzet számára nehezen prediktálható, de a diverz élőhely- és fajkészlet lehetővé teszi a változásokhoz való alkalmazkodást, ami a korábbi természetes és tájhasználatból eredő diszturbancia meglétére utal. A magas felszín közeli sókoncentráció, a mélyedésekben huzamosabb ideig eltartó felszíni vízborítás a szikes mocsarak, a mézpázsitos szikfokok, a vakszikek és az ürmöspuszták termőhelyén kizárja a fás vegetáció kialakulását, és korábbi létezését. Sziki tölgyesek a szárazabb, kevésbé sós szolonyeces réti talajú szikes rétek helyén, vagy a löszgyepekkel, – illetve a földrajzi Tiszántúlon kocsordos-öszirózsás rétsztyepekkel - borított mélyben sós csernozjom talajokon lehettek jellemzőek. Ez utóbbi talajoknál a löszgyepek lágyszárú fajainak gyökere nem nyúlik olyan mélyre, hogy e talajokat sósnak érzékeljék. A padkás szikes zonációt alkotó élőhelyek (szikes mocsarak, szikes rétek, mézpázsitos szikfokok, vakszikek, ürmöspuszták, ürmös eredetű cickóróspuszták, löszgyepek) a padkaerózió valamint a talaj víz-és sóháztartásának függvényében egymással intenzív dinamikai kapcsolatban állnak/álltak.

4.3.1.4. Tájszintű vegetációmintázat, növényföldrajzi és természetföldrajzi tájlehatárolás

A Kiskunsági-löszöshát annak ellenére, hogy a Duna-Tisza-közén helyezkedik el felszíni üledékei, talajai, élőhelykészlete, élőhelymintázata, fajkészlete, vegetációdinamikai folyamatai és tájhasználati alapján inkább a Tiszántúlhoz hasonló. Növényföldrajzi szempontból ezért indokolt e kistájat a *Crisicum*hoz, azaz a Tiszántúli flórajáráshoz sorolni. Keletről nyugat felé egy grádiens mentén azonban a *Praematricum* flóraelemei, növénytársulásai is megjelennek a kistáj nyugati szélén (a löszsztyeppréteket homoki sztyepprétek, az *Alopecurus*-os szikes réteket *Agrostio-Caricetum*-ok váltják, csökken a padkás szikesek, így az ürmöspuszták gyakorisága, a vakszikekben és szikfokokban a pozsgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*) gyakoribb lesz), míg nyugatról kelet felé ellentétes folyamatok uralkodóak, s a *Crisicum* fajtái, élőhelyei gyakoribbak. A *Crisicum* és a Kiskunsági-löszöshát **élőhelykészletének** közös jellemzője a padkás szikesek, a löszsztyepprétek, ürmöspuszták és az *Alopecurus*-domináns szolonyeces szikes rétek megléte, de a kistáj legszikesebb élőhelyei - mézpázsitos szikfokok és vakszikek - duna-tisza-közi típusúak. A két növényföldrajzi jelleg tekintetében **faj- és élőhelygrádiens** alakult ki a táj keleti és nyugati széle közt.

E kettősség a táj felszínfejlődésével, az üledékek típusaival és kémiai összetételével függ össze. A Duna-Tisza-közi típusú szikfok és vakszik társulások megjelenése a homokhátsági területekhez hasonlóan a mészben gazdag dunai üledékeken kialakult, felszíntől karbonátos szolonsztyepp típusú talajokkal magyarázható. Vizsgálandó a talajok és a talajvíz szulfáttartalmának szerepe is, mert a Kiskunsági-löszöshát szikes területeinek talajvízeiben ezen anion aránya kisebb a Tiszántúlhoz képest, ahol viszont meghatározó. A padkás szikesek, löszsztyepprétek, ürmöspuszták, *Alopecurus*-domináns szikes rétek megjelenése a lösztakarónak köszönhető, amelyen a homoki tájakhoz képest jobb vízgazdálkodású, kötöttebb, a fenti közösségek létfeltételeinek megfelelő talajok alakulnak ki. A löszhátak réti csernozjomainak jobb a tápanyagszolgáltató-képessége, magasabb a humusztartalma, ami a tiszántúli löszhátakhoz hasonlóan löszsztyepprétek megjelenésének kedvez. A kötöttebb talajok lehetővé teszik a felszíni vízlefolyást, a lineáris eróziót, a szikpadkák kialakulását, a mikro-maradványfelszínnek hosszabb időn át való fennmaradását a homokból álló mikroformákhoz képest, amelyek mind feltételei a padkás szikes zonáció kialakulásának, s az ürmöspuszták előfordulásának.

A Kiskunsági-löszöshát dunai és a Csongrádi-sík marosi hordalékkúpja a würmre közel került egymáshoz, de mivel a Szegedi-süllyedék mindig magához vonzotta a különböző folyókat,

így a hordalékkúpokat mindvégig ártér választotta el (Mike 1991). A Tisza azonban jelentősen átfurmálták a két kistáj peremét, azokból - az ártérperemi kistájhoz hasonló üledéktani, talajtani és vegetációs tulajdonságokkal bíró - maradványfelszíneket metszve le. *A két hordalékkúp közelsége, valamint az ártéri maradványfelszínnek lépegető kövei csökkentették az ártér tájökölógiai barrier szerepét a Kiskunsági-löszöshát és a Tiszántúl löszgyepein és összikesein előforduló fajok számára az intenzív emberi tájatalakítás megindulásáig.* A kistáj homokhátsági peremén, ahol a homok és a lösz összefogazódik a homokhátsági élőhelyek (pl. homoki sztyepprétek, szikes rétek) fajai talajigényüknek megfelelően tájökölógiai barriererek nélkül érhetik el a Kiskunsági-löszöshátat.

A Kiskunsági-löszöshát **tájléptékű vegetációmintázatát** a *Baksi-pusztai élőhelytérképén* szemléltetem (15. térkép). E pusztai - csakúgy, mint a Kiskunsági-löszöshát vagy a tiszántúli löszhátak legtöbb szikes pusztája - a **löszgyepekkel és pusztai tölgyesekkel mozaikos löszhátú padkás összikek vegetációs táj típusa**ba tartozik, amely tájléptékben hármastagolódású, három fő vegetációs egységgel, élőhelykomplexszel bír, amely tájszinten leképezi, integrálja a morfológiai-talaj-növényzet kapcsolatok eredményeként megjelenő lokális mikromintázatokat, összefoglalva az egymással szorosabb dinamikai kapcsolatban lévő növényközösségeket. E szerkezeti és funkcionális tájökölógiai egységek, zónák a *löszhátak löszgyep-lösztölgyes mozaikjai*, az *ősmedrek üde szikes élőhelyei* illetve az e közt elhelyezkedő *padkás szikesek*, amelyek a *löszgyepekkel és pusztai tölgyesekkel mozaikos löszhátú padkás összikek* vegetációs táj típus élőhelykomplexei. A löszhátak löszgyep-lösztölgyes mozaikjait jó részt ma már csak a löszsztyepprétek képviselik. Ezen élőhelykomplexek helyén azonban a löszhátakban jó részt az ún. **szántók uralta mezsgye, csatornás löszhát-típus** jelent meg, amelyet csernozjom talajú nagytáblás szántók uralnak.

A löszsztyepprétek és az azok helyén létrejött nagytáblás szántók a Baksi-pusztai 8-8 %-át borítják, míg a telepítés eredményeképp létrejött lösztölgyesek aránya az 1%-ot sem éri el (47. ábra). A löszhátak lassan löszgyep felé regenerálódó parlagjainak gyomos száraz gyepi a pusztai további 1,3%-át jelentik. A szikes élőhelyek mikrofoltjai e vegetációs egységekben ritkábban fordulnak elő. E térszíneken az emberi tájatalakítás nyomán kialakult egyéb élőhelyek - akácok, nemes nyarasok, telepített keményfás, puhafás és tájidegen fajokkal elegyes erdők, telephelyek, bányagödörök - együttesen is csak a mintaterület 2,5%-át teszik ki, azok a pusztai keleti szélére jellemzőek. A *löszhátak löszgyep-lösztölgyes mozaikjai* a Baksi-pusztai 21,8%-ára terjedhetnek ki, ám potenciális területük felét sem borítja (43,5%) természetes vegetáció, szemben az *üde szikes élőhelyek és padkás szikesek* élőhelykomplexeivel, ahol ez az arány közel 100%.

Az *ősmedrek* lokális erózióbázisának *üde szikes élőhelyeit* az egymással dinamikai kapcsolatban álló *nyílt vizű szikes tavak, azok sziki hinarasai, mézpázsitos szikfokok, szikes rétek, vakszikesek és szikes mocsarak mozaikjai, olykor átmeneti állományai* alkotják. Az *ősmedrek üde szikes élőhelyei* közül a szikes mocsarak területaránya (majd 15%) a legnagyobb a Baksi-pusztán, de jelentős a tiszántúli típusú szikes rétek kiterjedése (majd 9%) is. Nyílt vízfelszín a pusztai alig több, mint 1%-át borítják (Büdös-szék). A mézpázsitos szikfokok, a vakszikesek, a vakszikekkel mozaikos mézpázsitos szikfokok és a cickóros mikrofoltokkal mozaikos szikes rétek, csatornák aránya lényegesen kisebb ezen élőhelykomplexekben, együttes területarányuk 0,5% (47. ábra). Az *ősmedrek üde szikes élőhelyei* a Baksi-pusztai negyedére terjednek ki (26,2 %).

Az *ősmedrek és a löszhátak közt, az erodálódó löszhátak peremén a klasszikus padkás szikesek* zónája található, amely ürmöspuszták, kilúgozott ürmöspusztai eredetű cickóros puszták, szikes rétek, vakszikesek, szikfokok, szikes mocsarak, löszsztyepprétek mikromozaikjaival jellemezhető. Mivel a padkaerózió, illetve a szikerek hátravágódása itt a legintenzívebb, így a vegetációmintázat itt a legmozaikosabb, a legnagyobb élőhelydiverzitású. Az élőhelyek mikrofoltok itt olyan kicsik, hogy mozaikjaik tájléptékben csak összevont kategóriával, padkás szikes néven ábrázolhatók, amelyek a Baksi-pusztai majd negyedét (22,6%) teszik ki (47. ábra, 15. térkép).

A Baksi-pusztai élőhelytérképén látható a Kiskunsági-löszöshát új határa is (15. térkép). Ez a kistáj egyetlen területe, ahol a tájhatár természetes vegetációval borított területen fut. A Baksi-pusztai nyugati 1/3-da (29,2%) a Dorozsma-Majsai-homokhátra esik, amely a *láprétfő-szikalj*

mintázatu semlyékkal, sztyepprétekkal és erdőkel mozaikos homoki vegetációs tájtípushoz tartozik. A homoki sztyepprétek a Baksi-puszt területének 4,5%-át teszik ki, de az elszórt garmadákon, felhagyott homokbányáknál elenyésző területű nyílt homokpusztagyep is van. A lepelhomokháton a nem természetes élőhelyek - kistáblás szántók, nagytáblás gyümölcsösök, tanyák, akácok, invazív fafajú erdők, elszórt facsoportok, óparlagok gyomos száraz gyepei – e tájtípus 19,9%-át borítják. A mintaterület 5,3%-át kitevő szélbarázdák természetes vegetációja jobban megőrződött. A szélbarázdák láprétfő nélküliek, élőhelyeik 2/3-át közel azonos arányban a homokhátsági típusú szikes rétek valamint a szikes mocsarak teszik ki. A mézpázsitos szikfokok - valamint azok zsiókásokkal, szikes rétekkel mozaikos állományai - területaránya is kicsi (47. ábra).

A Baksi-puszt homokhátsági részének 2/3-án, a lepelhomok-hátak 80%-án pusztult el a természetes vegetáció napjainkra. A puszt Kiskunsági-löszöshátra eső részénél a helyzet fordított, ott a természetes vegetáció több mint 80%-a őrződött meg, ami az ottani szikeseknek és nem utolsó sorban a természetvédelemnek is köszönhető. A mintaterület természetes élőhelyeinek közel 1/3-át a padkás szikesek, 22%-át szikes mocsarak, 16%-át szikes rétek, 12%-át löszsztyepprétek alkotják (48. ábra). A szikes rétek 20%-a homokhátsági, 80%-a tiszántúli típusú. Az összes élőhelytípust figyelembe véve is a fenti első három élőhely területe a legnagyobb (padkás szikesek 22,6%, szikes mocsarak 14,9%, szikes rét 14,1%), de a kistáblás (13,3%) és nagytáblás szántók (8,9%) aránya is jelentősebb (47. ábra).

A kistáj területe morfológiai-talajtani-vegetációs adottságokat is figyelembe vevő terepi vizsgálataim alapján kisebb a korábbi tájlehatárolásokhoz képest (Pécsi-Somogyi 1967, Marosi-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, Hajdú-Moharos - Hevesi 1999, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005). Így nem e tájhoz, hanem a Dorozsma-Majsai-homokháthoz tartozik Petőfiszállás, Csengele, Pálmonostora valamint Kiskunfélegyháza külterületének nyugati fele. A kistáj javasolt új tájhatára az Ópusztaszer-Pusztaszer-Pálmonostora-Kiskunfélegyháza-Városföld-Kecskemét-Karsai-sor-Csongrád-vonal, amely a fenn említett vegetációs sajátságok miatt megegyezik a Pramaticumot és a Crisicumot elválasztó Rapaics (1930) által leírt *Újszász-Szegedi-választóvonallal* (4., 46-47. térkép).

4.4. A Szeged-sík, mint önálló kistáj

Szeged környékén a Tisza jobb partján Sándorfalva és Rösztke közt van egy olyan tájegység, amelyet a jelenlegi tájbeosztások a Tisza árteréhez - az Alsó-Tiszavidék középtáj, Dél-Tisza-völgy nevű kistájához (Pécsi-Somogyi 1967, Marosi-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005) illetve az Alsó-Tisza-síkság középtáj Csongrád-Szegedi-ártér, Szeged-Titeli-ártér kistájaihoz (Hajdú-Moharos - Hevesi 1999) – sorolnak. A vizsgált táj azonban több tájökölógiai adottság (felszínfejlődés, felszíni üledékek, morfológia, genetikai talajtípusok, természetes vegetáció, tájhasználat, egykori és mostani hidrogeográfiai viszonyok) alapján is jelentősen különbözik a Tisza árterétől, így önálló kistájként, **Szegedi-sík** néven indokolt elkülönítése. A Szegedi-sík tájökölógiai adottságai leginkább a Kiskunsági-löszösháttal mutatnak rokonságot, de sok tekintetben hasonlítanak a Csongrádi-síkhöz és az ártéri löszmaradványfelszínhez is. A Szegedi-sík lösztája a „löszös hordalékkúp-síkság közepes talajvízállással réti és alföldi csernozjossal illetve réti talajjal” nevű *tájtípus*ba sorolható (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989). Noha a Szeged környéki infúziós és típusos lösztakaróval (Miháltz 1953, 1966a, b, 1967, Szónoky 1963, Kuti-Rónai 1972, Rónai 1975b, Andó 1975, Jakucs L. 1979, Szőr-Sümegei-Félegyházi 1987, 1992, Krolopp et al. 1995, Sümegei et al. 2003, Sümegei 2005), felszínformáival (Mezősi 1983, 1984), az azon kialakult talajokkal (Keveiné Bárány 1988, Puskás 2006) többen is foglalkoztak, mégis e kutatások kevésbé hatottak a tájlehatárolásokra. A Szegedi-síkot a csernozjomok (Keveiné Bárány 1988, Takács 1989, AGROTOPO 2002, Puskás 2006) dominanciája, a löszgyepek és a tiszántúli típusú padkás szikesek (lásd. ürmöspuszt megléte) megléte is jól elkülöníti a Tisza fiatal

allúviumától és a szomszédos homokhátsági területektől. E kistáj ármentes volt: termékeny talajait a XVIII. század végén rendszeresen szántották (HIM 1764-1787, Jankó A. – Oross - ELTE 2004), azt az átlagos magasságú árvizek nem öntötték el rendszeresen, azok inkább a kistájtól keletre fekvő ártéri öblözetekben területek szét (Szőreg-Óbéba-Kisszombori-öblözet, Tisza-Maros-szög, Arankaköz). Mivel akkor a homokhátsági területeket még nem szántották, így a korabeli szántógyep határ a Szegedi-sík nyugati határát jelöli.

4.4.1. Felszíni üledékek-morfológia-talaj-növényzet kapcsolata a Szegedi-síkon

A Szegedi-síkon táji alaplátrixát a felső-pleisztocén *típusos, agyagos, homokos és infúziós (iszapos) löszből* felépülő *löszhátak* képzik, amelyekbe óholocén *szikés iszappal*, lösziszappal, homokliszttel, újholocén *mésziszappal*, ritkábban óholocén (Fertő-laposa, Gyevi-fertő) vagy újholocén (lásd Maty-ér) *agyagos kőzetliszttel* vagy pleisztocén *szikés lösszel* (röszkei Hosszú-dűlő, Sárosvölgy-dűlő, szegedi Hattyastelep, Kecskés-telep) kitöltött (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1975b, Fülöp-Hámor-Jámbor 1984) szikesedett *ősmédrek* mélyülnek. A Fehér-tó szikes laposának északi szegélyét óholocén *iszapos, kőzetlisztes finom homok* fedi (Kuti-Rónai 1972). Fülöp-Hámor-Jámbor (1984) ártéri, mocsári iszapot és agyagot jelez agyagos kőzetliszt helyett a Maty-ér mentére. Baktón az ártérperemet és sekély szikesedő mélyedéseit *óholocén iszapos folyóvízi homokliszt* borítja jelezvén az egykori időszakos tiszai elöntéseket (Rónai 1975b) (4. táblázat).

A talajok vályogos fizikai féleségűek, amely szintén elkülöníti e kistájt a Dorozsma-Majsai-homokhát homok, homokos vályog és a Dél-Tisza-völgy agyag, agyagos vályog talajaitól (AGROTOPO 2002). A *löszhátak* *meszes, középkötött vályogtalajai* (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967), *réti csernozjom* és *alföldi mészlepedékes csernozjom* genetikai típusúak (AGROTOPO 2002). Takács (1989) térképén a genetikai talajtípus-alaplátrixot a B- és C- szintben több-kevesebb sót is tartalmazó *mélyben szolonyeces csernozjomok*, illetve *szolonyeces réti csernozjomok* alkotják. A Géczy-féle talajtípusozás szerint a kistáj csernozjomainak zöme „magas ártéri térszíni” *rétin kialakult mezősegi talaj* (réti csernozjossal párhuzamosítható), míg a lösszel, infúziós lösszel fedett kiemelkedések (kistáj nyugati pereme, Óthalom) alföldi mészlepedékes csernozjomai a *lössön kialakult mezősegi talajokkal* rokoníthatók (Keveiné Bárány 1988, Mezősi 1983, 1984). Mivel Szeged városa a kistáj jelentős részét foglalja el, így ott az antropogén hatások miatt számos városi talajtípus alakult ki (Puskás 2006). E csernozjom talajokon napjainkban a *lössztyepprétek* jellemzőek, mert a *nyílt lösztölgyesek* illetve a szikes mélyedések peremén lévő, mélyben sós csernozjomokon kialakult *szikéi tölgyesek* napjainkra teljesen eltűntek a kistájból. A kistáj nyugati, homokhátsági peremén vékony lepelhomok boríthatja a löszfelszíneket, így ott már homoki sztyepprétek felé átmenetet mutató állományok is kialakulhattak (szegedi Ürgés-gyep, Szelevényi-puszták Horgosnál) (4. táblázat).

A *szikés mélyedések* talajai a mezőgazdasági talajtérképek és a Géczy-féle osztályzás szerint igen heterogén (vakszik (terméketlen szik), esetleg (feltételesen) termő szik, termő szik, időszakosan vízjárta) besorolásúak (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967, Keveiné Bárány 1988): *karbonátos szoloncsák-szolonyec*, *réti szolonyec* (kérges, közepes) és *szolonyeces réti talaj* (AGROTOPO 2002, Takács 1989) genetikai típusba sorolhatók (4. táblázat).

A kistáj szikes talajain elsődleges (folyamszabályzás előtt keletkezett) szikesek alakultak ki (Sümei et al. 2003). A *szolonyeces réti talajú* (erősen szolonyeces réti talaj) és a *szolonyeces csernozjom réti talajú* területeket *szikés rétek (Agrostio-Alopecuretum)* uralják, a mézpázsitos szikfok, szikes mocsarak, ürmöspuszták ezeken ritkák. E rétekben tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) inkább homokhátság felé eső területeken van, az 1 fajos réti ecsetpázsitosok e tájra is jellemzőek. A szolonyeces csernozjom réti talajok itt is az időnként magasabb talajvízszintű hátakon jellemzőbbek. E talajtípusokon *szikéi tölgyesek* is lehettek.

A magasabb sókoncentrációjú, felszíni sófelhalmozódással bíró *szoloncsák-szolonyec* talajokon a vízellátottság és a kiszáradás függvényében itt is *mézpázsitos szikfokok, vakszikek, szikes*

mocsarak jelenhetnek meg. A Fehér-tó mézpázsitos szikfokok uralta északnyugati öblözetébe egy láprétfős szélbarázda fut, annak szikaljának tekinthető. A fenti élőhelyek az ősmédrek, szikes tavak mesterséges tavakká (halastó, evezős pálya) alakítása után megritkultak, az átalakított szikes tavak partján nem tőzegképző, nem szikes nádasok, gyékényesek alakultak ki. Különösen nagy kiterjedésű nádasok jellemzik a halastóvá átalakított szegedi Fehér-tót, valamint a Fertő-laposra és a Gyevi-fertő helyén létesített Sándorfalvi-halastavakat. A Maty-éri evezőspálya parti nádasai keskenyek. Zavartabb nádasok, gyékényesek, szikes mocsarak a szegedi bányatavak (Téglagyári-tavak, Keramit-tó, Schanczer-tavak, Városgazda-tó, Méntelepi Fehér-tó, Csemegi-tó, Sintér-tó, Búvártó, Vértó (vagy Vörös kereszt-tó), Záporkert, Bika-tó) parti zonációjában is jelen vannak.

A „tiszántúli típusú” *padkás szikesek* (ürmöspusztá, ürmös eredetű cickóróspusztá, vakszik, mézpázsitos szikfok, szikes rét, szikes mocsár, löszszipteppré mikrofoltok) a többi lösztájhoz hasonlóan itt is *réti szolonye*ceken, a löszhátak (egykori folyók folyóhátak) helyi erózióbázisok (ősmédrek) felé eső peremén jellemzőek. Daruhalom padkás szikeseinek vakszikei jó részt ürmöspusztá-eredetűek, taposás és erős juhlegeltetés hatására jöttek létre.

A fenti élőhelymintázat a folyamszabályzás előtt is ármentes Kiskunsági-löszhátra, Csongrádi-síkra is jellemző, így a vegetáció alapján is kizárható a korábbi árvízi elöntés e kistájon. A kistáj növényzete a Kiskunsági-löszhátéra hasonlít leginkább. A *legszikesebb élőhelyek* (mézpázsitos szikfokok, vakszikek) itt is *Duna-Tisza-közi típusúak*, ami az üledékanyag hasonló geokémiai jellegére, dunai eredetére utal. A többi természetes élőhely (*löszsziptepprétek, szikes rétek, ürmöspuszták*) azonban egyértelműen *tiszántúli típusú*, így a Szegedi-sík is a Crisicum flórajáráshoz sorolható. Nyugati, Dorozsma-Majsai-homokhátságnál futó határa (Röszke-Subasa-Rottkút-dűlő-Hosszú-hát-Szatymazi-kisfekete-Belső-Szatymaz-Sándorfalva vonala) egybe esik az *Újszász-Szegedi-választóvonallal* (Rapaics 1930) (4., 46. térkép). A Kiskunsági-löszhátánál tapasztalt élőhelygrádiensek a társulások crisicum és praematricumi jellegét illetően e kistájban is kimutathatóak: a keletebbi mézpázsitos szikfokokban, vakszikekben ritkább lehet a pozsgás szársa (*Lepidium crassifolium*), ezzel szemben nyugat felé egyre kevesebb az ürmöspusztá (az állományok gyakran sziki üröm nélküliek), ugyanakkor egyre inkább homoki szipteppré jellegűek a sziptepprétek, egyre több a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) a szikes réteken.

4.5. Csongrádi-sík táji és élőhelymintázata

A *Csongrádi-sík a Körös-Maros-köze középtáj Békés-Csongrádi-sík(ság) kistájcsoportjának* része (Pécsi-Somogyi 1967, Marosi-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005). A Csongrádi-sík név a megyenévre utal, ám Csongrád városa nem e kistájban található, ugyanakkor a kistáj déli része egykor Csanád vármegye része volt. Hajdú-Moharos - Hevesi (1999) e kistájat Hódság vagy *Vásárhelyi-sík* néven említi (ez utóbbi név találó, mert Hódmezővásárhely közigazgatási területének a kistáj közepén helyezkedik el), de a kistáj délkeleti részét a Csanádi-síkhöz sorolja, amit terepvizsgálataim nem támasztanak alá: a tájhartár nem a volt vármegye-határ. A Csongrádi-sík a „löszös hordalékkúp-síkság közepes talajvízállással réti és alföldi csernozjossal illetve réti talajjal” nevű *tájtípusba* sorolható (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989).

A **Körös-Maros köze** középtáj két kistájcsoportjának – **Békés-Csongrádi-sík** és **Békés-Csanádi-hát** – elkülönítése nehéz a növényzet alapján, mert nagy a szántók aránya, a természetes vegetáció a mezsgyékre, csatornákra és a szikesekre szorul. E két kistájcsoport a szikesek alapján különül el leginkább: a Békés-Csanádi-hátan nincsenek nagy szikes puszták, a szikes élőhelyeket szikes rétek, rétsziptepek képviselik, a felszíni sófelhalmozódást indikáló ürmöspuszták, mézpázsitos szikfokok, vakszikek – így a réti szolonyec és szoloncsák-szolonyec talajok is – rendkívül ritkák, míg a Békés-Csongrádi-síkon a szikesebb élőhelyek, talajok és a nagyobb puszták is gyakoribbak. A Békés-Csongrádi-síkon a réti csernozjomok, míg a Békés-Csanádi-hát vastagabb lösztakaróján a mészlepedékes alföldi csernozjomok aránya a nagyobb (AGROTOPO 2002).

4.5.1. Felszíni üledékek-morfológia-talaj-növényzet kapcsolata a Csongrádi-síkon

A felső-pleisztocén *infúziós (iszapos), típusos, agyagos lösz* és *(folyóvízi) iszap* (Rónai 1968d, 1975b, 1978, 1980, Kuti-Rónai 1972) alkotta **löszhátak** talajai *meszes, közép-kötött vályog* típusúak. A *meszes, erősen kötött vályogok* csak kisebb foltokban fordul elő, míg a *gyengén savanyú közép-kötött vályogos* talajok csak Szentes város keleti szélén jelennek meg (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967). Szentes és Csomorkány környékén a löszhátak talajai az agrotopográfiai adatbázis szerint agyagos vályog fizikai féleségűek, míg a kistáj többi részén vályogosak (AGROTOPO 2002). A löszhátak genetikai talajtípusai (*karbonátos*) *réti csernozjomok* illetve *alföldi mészlepedékes csernozjomok*, de e két altípus mélyben sós változatai (*mélyben sós (szolonyeces) réti csernozjom, szolonyeces réti csernozjom, mélyben sós alföldi mészlepedékes csernozjomok*) is gyakoriak különösen a szikesek környezetében (Takács 1989, AGROTOPO 2002) (5. táblázat). E felszínformákon ritkábban *karbonátos* és *mélyben szolonyeces csernozjom réti* talajok is előfordulnak (Takács 1989).

E csernozjomok jellegzetes élőhelyei a *Salvio-Festucetum rupicola* társulásba sorolt *löszszipteprétek* (7. kép). A *cickórópusztát* löszlegelő eredetűnek tartották e tájban (Magyar 1928), szikes pusztákba ékelt állományaik talaja erősen kötött, magas humusztartalmú, de az A-szint kevés Na-sót tartalmaz (Bodrogyózy 1980). A *löszszakadópart-növényzet (Agropyro cristati-Kochietum prostratae)* kunhalmokon maradt fenn e tájban. A *réti és alföldi mészlepedékes csernozjomok* zárótársulásai, a *nyílt lösztölgyesek* (8. kép) e kistájban is megfogyatkoztak, telepített eredetű, regenerálódó állományok (pl. Külső-Csiga, Ördöngösi-erdő) formájában vannak jelen (5. táblázat).

A *mélyben sós csernozjomokon* (mélyben szolonyeces (sós) és szolonyeces réti csernozjom, mélyben sós alföldi mészlepedékes csernozjom, karbonátos és mélyben sós (szolonyeces) csernozjom réti talajokon) a *löszszipteprétek* mellett ritkán *kocsordos-öszirózsás sziki magaskórósok, rétsziptepek Peucedano-Asteretum*-ba (9. kép) sorolható állományai is megjelennek, amelyekből sokszor hiányzik a sziki kocsord (*Peucedanum officinale*) (5. táblázat) (lásd hódmezővásárhelyi Közös-legelő, Téglás-part, Igás). A mélyben sós csernozjomokon *sziki tölgyesek*, kevésbé sós altípusaikon *nyílt lösztölgyesek* lehettek. A karbonátos csernozjom réti talajú löszhátakra telepített tölgyesek közül több *alföldi zárt kocsányos tölgyesnek* (Rárósi-, Rákóczi-, Ördöngösi-, Kék-tói-erdő), míg a medrekbe, érparkokra telepített állományok közül több *keményfás artéri erdőnek* tekinthető (lásd Kornel-, Nagymágocsi-erdő). A torkolat környéki szakaszokra benyomuló árvizek és a hordalékkúp keleti részéről érkező felszíni és felszín alatti vizek hozzájárulhattak az érparkok artéri jellegéhez, a sók részbeni kilúgozódásához.

A felső-pleisztocén *futóhomokból, löszös homokból* illetve óholocén homokból álló (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1978, 1980) **parti dűnék** talajai *meszes szegény homok* fizikai féleségűek (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967). E felszínek kiterjedése kicsi: a Kút-völgy, a Ludas- és a Mágocs-ér mentén gyakoribbak. A különböző genetikai talajtérképek egymástól eltérően *karbonátos csernozjom réti talajt* (Takács 1989), *mélyben sós alföldi mészlepedékes csernozjomot* (AGROTOPO 2002), *homokon kialakult mezősegi talajt* (Keveiné Bárány 1988) jelölnek e kiemelkedésekre, amelyek anyag gyakran lösszel kevert illetve a homok alatt vízzáró vagy rossz vízáteresztő-képességű rétegek helyezkednek el. Természetes vegetációjuk elpusztult, utolsó természetes növényzetük *löszszipteprét-homoki szipteprét átmenet* lehetett, de a legeltetett, nyíltabb felszíneken *nyílt homokpusztagyepék* is előfordulhattak (a hódmezővásárhelyi Kortyogónál megvan egy gát oldalában). Az erdőket egykoron a *nyílt lösz- és homoki tölgyesek* közti átmenetek képviselheték (5. táblázat).

Az **ősmedrek, szikes laposok** mélyedéseit főleg *óholocén szikes iszap, szikes agyag, lösziszap, átmosott lösz, iszap, agyag, agyagos iszap*, kisebb részt *felső-pleisztocén agyag, szikes agyag* tölti ki. A belvízrendezés előtt aktív vízszállítást végző medrekben *óholocén iszapos, kőzetlisztes finom homok, folyóvízi homok, iszap, agyag, homoklisztes iszap* valamint *újholocén folyóvízi agyag és friss öntés (agyag, iszap, homok)* halmozódott fel (Andó 1969, Rónai 1968d,

1975b, 1978, 1980, Kuti-Rónai 1972). E mélyedések talajai *vakszik, esetleg termő szik, termő szik,* illetve *időszakosan vízjárta* minősítésűek (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967); *agyagos vályog* fizikai féleségűek (AGROTOPO 2002); *(erősen) szolonyeces réti* (Takács 1989, AGROTOPO 2002) illetve *sztyeppesedő réti szolonyec talaj* (AGROTOPO 2002) illetve *karbonátos, szolonyeces, mélyben szolonyeces* vagy *mélyben sós csernozjom réti talaj* genetikai típusba sorolhatók (Takács 1989) (5. táblázat). E talajtípusokon a *szikes rétek* (5. táblázat) uralkodóak, amelyek cönológiailag leggyakrabban tiszántúli típusú ecsetpázsitos (*Agrostio-Alopecuretum*-ok) (10. kép) illetve a hernyópázsitos sziki rétek (*Agrostio-Beckmannietum*). Az előbbieknél nyár elejéig maradhat a felszíni vízborítás, míg az utóbbiakra az elhúzódóbb nyári, folyamatos, lassú kiszáradás jellemző. A réti ecsetpázsitos szikes rétek talaja is alig szikes, míg a hernyópázsitos szikes réteké 40 cm alatt kissé magasabb sótartalmú (Bodrogekőzy 1980). A szikes rétekbe kisebb *tiszántúli típusú mézpzásitos szikfokok* ékelődhetnek (*Puccinellietum limosae*) nagyobb felszín közeli sófelhalmozódás esetén, s bő tavaszi vízellátottság és nyár eleji kiszáradás esetén az őszmedrek egészét (pl. kövegyi Tehénjárás, Kakasszék) is kitölthetik. A *szolonyeces réti* és a *mélyben szolonyeces csernozjom réti talajokon sziki tölgyesek* is jellemzők (lásd Ördöngősi-erdő).

A karbonátos *szoloncsák-szolonyec* talajú őszmedrek ritkák e kistájban, azok főleg a sziklaposokban (a szikpadkák előtere) és szikerekben jelennek meg, amelyek jellegzetes élőhelyei a tiszántúli típusú *mézpzásitos szikfokok* (*Puccinellietum limosae*) (11. kép) és *vakszikek* (*Camphorosmaetum annuae*) (12. kép), de a Kardoskúti Fehér-tónál ezek szoloncsákos társulásai is megtalálhatók (Bodrogekőzy 1980, Molnár Zs.-Biró 1997, Molnár Zs. 1997c) (5. táblázat). Az erősen szoloncsákos, NaCl és NaSO₄-os talajú, a vegetációs időszak második harmadára kiszáradó, sókivállásos tófenéken sziki sóballás szoloncsákos iszapnövényzet (*Suedetum maritimae Hungaricum*), míg a gyengén szoloncsákos medrekben bajuszfüves iszapnövényzet (*Halocrypsidetum aculeatae*) alakul ki (Bodrogekőzy 1980). Az utóbbi két társulást ma bajuszpázsitos-sziki sóballás-nak (*Crypsido-Suaedetum maritimae*) nevezik (Borhidi-Sánta 1999). A szoloncsákos talajok kardoskúti megjelenését sós talajvízfeltörésekkel hozzák kapcsolatba, amelyek típusait, megjelenési formáit Kiss I. (1971a, b) írta le. A kiszáradó tófenekéken és a szikerekben a mézpzásitos szikfokokhoz sorolt szikénövényzet (*Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae*) is előfordul. A Csongrádi-sík őszmedreinek *vakszikei* és a *mézpzásitos szikfokai* a belvízrendezés előtt *lényegesen nagyobb kiterjedésűek lehettek* a korabeli, Hódmezővásárhely környéki sziksó-söprés adatok alapján (pl. Kakas-szék, Ficsér, Téglás) (szóbeli közlés Kis Zoltán fazekasmester). Csapadékosabb években a szikes rétek és mézpzásitos szikfokok helyét e kistájban is *szikes mocsarak* (*Bolboschoenetum maritimi*, *Bolboschoeno-Phragmitetum*, *Schoenoplectetum tabernaemontanii*, egypelyvás csetkaka dominálta állományok) foglalják el, de a kilúgozódtabb helyeken *nádasok* (*Phragmitetum communis*), *keskenylevelű gyékényesek* (*Typhaetum angustifoliae*) is megjelennek. A kiszáradó zsiókások magasabb sótartalomnál mézpzásitos szikfokok, alacsony sótartalomnál szikes rétek felé mutathatnak átmenetet (Bodrogekőzy 1980) (5. táblázat).

Az őszmedrek peremén, a hátráló löszhátak és az őszmedrek találkozási zónájában *régi szolonyec*ek (közepes, kérges és mély réti szolonyec) jellemzőek (Takács 1989, AGROTOPO 2002), rajtuk a padkás szikesek tiszántúli (szolonyeces) típusú élőhelykomplexeivel, amelyek legjellemzőbb élőhelyei itt is az ürmöspuszták (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) (11-12. kép). A padkátetők löszgyepeit és az ürmöspuszták közt illetve az ürmöspusztákba ékelten az ürmöspuszták kilúgozódását indikáló, kevésbé sós talajú *cickóróspuszták* (*Achilleo-Festucetum pseudovinae artemisietosum*) is megjelenhetnek, amelyek humusztartalma az A- és B-szintben is kétszeres az ürmöspusztákhoz képest (Bodrogekőzy 1980). Ez az élőhely sokszor hiányozhat is, amit Molnár Zs. (2007) észlelt Csikóspusztán. A kilúgozó ürmöspusztákon túllegetésre ún. „csillagpázsitos löszlegelő” (*Artemisio-Festucetum pseudovinae cynodontosum*) is létre jöhetnek, míg erősebb taposásra a sziki árpa (*Hordeum hystris*) szaporodhat el (Bodrogekőzy 1980). Az alacsony sótartalmú őszmedreknél a szikes rétek közvetlen érintkeznek az ürmöspusztákkal.

A padkaerózió és az általa meghatározott vegetációdinamikai folyamatok erre a kistájra is jellemzőek. A löszhátperemeket a lineáris és areális erózió hatására szikerek szabdalják (11-12. kép), de e folyamatot a legelő állatok okozta taposás is erősíti. Tótkomlós környékén (Nagykopáncsi-pusztá) a 10-20 cm-es padkák 6 év alatt 0-15 cm-t hátráltak, amelyben az areális erózióknak jelentős szerepe lehetett (Rakonczai-Kovács-Zádori 2004).

Először Bodrogekőzy (1980) vont párhuzamokat a dél-tiszántúli szikések genetikai talajtípusai és azok vegetációja közt. Talajtani fogalmai néhol eltérnek a ma használttól. A „sztyeppesedett kérges réti szolonyeceken” ürmöspuszták, az „erősen szoloncsákos kérges réti szolonyecen” bárányparéjos vakszikek (*Camphorosmaetum annuae*), a „közepesen szoloncsákos kérges réti szolonyeceken” mézpzásitos szikfokok (*Puccinellietum limosae*), a szolonyeces réti talajokon különböző szikes réttípusok jellemzőek. A fenti sorrend 4.3.1.2. fejezetben ismertetett élőhelyzonációnak felel meg. Az ürmöspuszták, szikfokok, vakszikek mésztartalma magas (Bodrogekőzy 1980) - a lösztakaró 1-1,5 méter mélységig a Duna-Tisza közét megközelítő, sőt egyes helyeken azt meghaladó meszet tartalmaz (Rónai 1975c, d, e, f, g, h, 1968e, f, g, János 1978a, b, c, 1980a, b, c) -, így a löszháti szolonyec szikések sem „mésztelen” vegetációtípusok.

A tiszántúli – löszháti - szikések keletkezésében napjainkban az éghajlat mellett egyre nagyobb szerepet tulajdonítanak a talajvizek kémiai összetételének, áramlásának, a folyóvízi üledékek minőségének és a domborzatának is (Tóth Tibor et al. 2001, Sümegi-Molnár A.-Szilágyi 2000), mivel a szikesedés három fő feltétele a felszín közeli talajvízszint, a párologtató vízgazdálkodás és a Na-sók jelenléte (Smaroglay 1939, Pócs 1981, Borhidi 2003). A Hortobágyon folyó szikkutatások (Tóth Tibor et al 2001, Sümegi-Molnár A.-Szilágyi 2000) eredményei érvényesek a Csongrádi-sík szikeseire is. Az üledékek jelentős mennyiségű Na- és K-szilikátot tartalmaznak. A csapadékos időszakokban a talajfelszínéig emelkedő talajvíz az üledékek karbonát-tartalmát kioldja. A képződött CaOH₂ hatására lúgossá vált talajvíz oldja az üledék Na- és K-szilikátjait (pl. a földpátokat), azok szétesnek, így nátrium-tartalmuk a talajoldatokba kerül. A szilikátok Si-tartalma kovasavként szintén oldatba jut. A talaj kapillárisaiban a párologás hatására a talajoldatok a felszín felé vándorolnak, miközben víztartalmuk csökkenése miatt kovasav- és Na-tartalmuk kovagél illetve sziksó formájában csapódik ki a talajban vagy a felszínen. A szilikátszétesés a szikpadkák kialakulását is elősegíti. A mikrodomborzat is befolyásolja a szikesedést, ugyanis a napsugárzás egyenlőtlenül melegíti fel a padkákat, ami néhány m-es mélységű talajvízáramlási mikrocirkulációt generál. A legjobban felmelegedő részeken – vakszik zóna - a legnagyobb a párologás és a talajvízfeláramlás intenzitása, így azok a legszikesebbek (Sümegi-Molnár A.-Szilágyi 2000, Tóth Tibor et al. 2001). A sógrádiens és a száraz időszaki mikrocirkuláció így a padkás szikes zonációban a vakszik felé irányul (46. ábra), így a legszikesebb élőhelyek a löszhátak és szikes mélyedések találkozásánál, a szikpadkák tövénél helyezkednek el.

4.5.2. A Csongrádi-sík padkás szikeseinek lokális élőhelymintázata, foltméret-analízise

A Csongrádi-sík a többi lösztájhoz hasonlóan tájléptékben nagyfoltos: nagytablás szántók és a nagyméretű puszták mozaikjai jellemzik. A nagy puszták **lőszgyepekkel és pusztai tölgyesekkel mozaikos löszháti padkás össziszikeseinek** belső, lokális élőhelymintázata viszont **aprófoltos, β -diverzitásuk nagyobb**, mint szántott környezetüké. E puszták belső élőhelymintázatát lőszgyepek, szikes élőhelyek, azok átmenetei, degradált vagy épp regenerálódó foltjai alkotják. A padkás szikeseken a környezeti feltételek (a sófelhalmozódási szint helye, az elöntés hossza, a kiszáradás sebessége, a humuszos A-szint vastagsága, mikroklíma, mikrodomborzat, tájhasználat) kis különbségei vagy azok megváltozása is jelentősen kihat a vegetáció térbeli mintázatára. Az élőhelymintázatot kialakító tényezők közül a talaj Na-sótartalma kiemelt szerepet tölt be, de a mikrodomborzat szerepe is igen fontos, amely a vízborítás tartósságát, a sófelhalmozódási szint helyzetét és a padkaeróziót is nagyban befolyásolja. Mindemellett a legeltetés is hozzájárul a táj β -diverzitásának kialakulásához, fenntartásához.

Az aprófoltosság a **szántók uralta mezsgyés, csatornás lösztáj-típusban** természetesebb élőhelyfoltjaira (csatornapartok, mezsgyék) is jellemző. A csatornában a vízellátottság, a morfológia (szélesség, mélység, partmeredekség) és a kitisztíttottság függvényében *eutróf, áramlónvízi hinarasok, nádasok, gyékényesek, tavi kákások, harmatkásás és pántlikafüves mocsarak*, valamint *virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak*, míg szikesebb környezetben *szikés mocsarak, szikés hinarasok* jelenhetnek meg. Intenzívebb rétegvíz feláramlás esetén a kistáj Dél-Tisza-völgy felé eső peremén lévő csatornában tündérrózsás *láptavi hinarasok* is előfordulhatnak (lásd Ludas-érbe mélyített csatorna). A csatornák vízjárása nemcsak időjárási, hanem antropogén hatások alatt is áll. A csatornák lankás partján szikés, üde környezetben *szikés rétek* illetve azok kilúgozódott, zavarás miatt degradálódó változatai (*gyomos üde gyepek*) fordulnak elő, míg szárazabb, kevésbé sós körülmények közt, meredekebb partokon *lössztyepprétek, kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok, rétsztyepppek* illetve az ezekből taposás, túrás, szántás hatására kialakult *gyomos száraz gyepek* jellemzőek. A szárazabb, meredek, taposott, erodálódó csatornapartokon a felszíni leöblítés hatására a mélyben sós talajok sófelhalmozódási szintje a felszínhez közel kerül, amely *ürmöspuszták, mézpzásitos szikfokok, vakszikek* „másodlagos” kialakulását teszi lehetővé. A másodlagos megnevezés ez esetben arra utal, hogy e szikés élőhelyek a csatorna megépülését követően, sokszor néhány évtized alatt keletkeztek a felszíni mikromorfológiájának megváltozása miatt, amely más tájökölógiai tényezőkre is kihatott. A csatornapartok β -diverzitását az *üde* (fekete bodza (*Sambucus nigra*)) és *száraz cserjések* (*Rosa sp.*, kökény (*Prunus spinosa*)), az *őshonos* (fehér fűz (*Salix alba*), fehér nyár (*Populus alba*), mezei szil (*Ulmus minor*)) és invazív fajú facsoportok (ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*), akác (*Robinia pseudo-acacia*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*)) is növelik.

A *mezsgyék* vegetációja szintén igen változatos, amelyek a *lössztyepprétek* egyik utolsó menedékhelyei a lösztájokban (különösen a Tiszántúlon), de a szántóföldi gyomnövények megőrzésében is fontos a szerepük. A mezsgyék lehetnek elsődlegesek (ősibb, emberemlékezet óta nem szántott) illetve másodlagosak (szántóból felhagyottak), amelyek szélesebb állományai sokszor az egykori nyári utak helyén maradtak fenn (Csathó 2005). A löszgyepek taposás, túrás, szántás, vegyszerezés hatására *gyomos száraz gyepekké* alakulhatnak át. A mezsgyék gyakran *töviskés* (*Pruno spinosae – Crataegetum*) *száraz cserjésekkel* cserjésednek, amelyeket a kökény (*Prunus spinosa*) és különböző rózsafajok (*Rosa sp.*) uralnak. A löszmezsgyék *őshonos* (fehér nyár (*Populus alba*), mezei szil (*Ulmus minor*), mezei juhar (*Acer campestre*)), illetve *invazív fajú cserjésekkel, facsoportokkal, faszorokkal* (akác (*Robinia pseudo-acacia*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*)) is mozaikolhatnak, ám ezek telepítés eredményei.

A **Csongrádi-sík lokális élőhelymintázatát** a nagyéri *Gulya-kút* Natura 2000-es különleges természetmegőrzési területen át mutatom be, amelynek földrajzi adottságai, vegetációmintázata, dinamikai folyamatai igen hasonlóak a nagyobb pusztákhoz, hisz az a Csanádi-puszták egyik mozaikja. A löszháti padkás *őszikések* mindhárom élőhelykomplexének jellemző füves élőhelyei megtalálhatók e területen (16. térkép).

A Gulya-kút területének 2/3-da természeti terület, 9,5%-a másodlagos, degradált élőhely (ezek 85%-a gyomos száraz gyepek), 22%-a nem minősül természeti területnek (2/3-uk nagytáblás szántó) (49. ábra). A mintaterület foltjainak túlnyomó többsége (85%) természetes; közel 10%-a nem természetes, közel 5%-a másodlagos, regenerálódó-degradálódó élőhely (50. ábra). A degradált foltok közel fele gyomos száraz gyepek, a nem természetes foltok 2/3-da invazív fajú facsoportok itt. Az átmeneti állományok kiterjedése (összterület 2,4%), foltszáma (összfoltszám 1,7%), típusaik száma (6) elenyésző.

A mintaterület 40%-át, a természetes élőhelyek összterületének majd 60%-át, a természetes élőhelyfoltok 80%-át *szikés élőhelyek* borítják. A *szikés rétek* (természetes élőhelyek 42,7%-a, az összterület 29,2%-a) és a *lössztyepprétek* (természetes élőhelyek 40,3%, az összterület 27,5%-a) közel azonos arányban a *legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyek* a Gulya-kúton (51. ábra). Jelentős az *ürmöspuszták* területaránya is (természetes élőhelyek 12,1%, az összterület 8,3%-a),

amelyek a legnagyobb foltszámú élőhelyeknek számítanak (összfoltszám 28,9%-a, a természetes foltok harmada) (51-52. ábra). Jelentősebb a löszsziepprétek, szikes rétek és mézpázsitos szikfokok foltszáma is (természetes foltok majd 20-20%) (52. ábra).

A szikes rétek és a löszsziepprétek foltmérete igen széles skálán (m^2 -estől a 10 ha-osig) oszlik meg: *apró, közepes és nagyfoltosak* is lehetnek. Az ürmöspusztáknál a ha-os méretű nagy foltok az előbbi élőhelyekhez képest ritkábbak, így azok inkább *apró vagy középfoltos élőhelyek* hasonlóan a szikes mocsarakhoz illetve az ürmöspusztá eredetű cickóróspusztákhoz élőhelyeihez. A mézpázsitos szikfokok legfeljebb száz, a vakszikek legfeljebb tíz m^2 -es nagyságrendűek lehetnek itt, ám a foltméret-foltszám eloszlás alapján e két élőhely inkább *aprófoltosnak* tekinthető (53. ábra).

A szikes rétek a leggyakoribb szikes élőhely e területen: típusos állományaik a Gulya-kút területének 1/3-át borítják, területarányuk háromszorosa a többi szikes élőhelynek (51. ábra). Nagyobb foltjai őszmedrekben, közepes foltjai csatornákkal, utakkal szabdaltszószmedrek, a löszdolinákban, hosszabb szikérhálózatokban fordulnak elő, míg a legkisebb foltméret a padkás szikesekbe ékelt sekély mélyedésekre, szikerekre, csatornapartokra jellemző.

Az ürmöspuszták foltméretét az areális és lineáris erózió mértéke határozza meg. A legnagyobb, ha-os foltok az areális erózió által érintett – a lepusztulás középső stádiumában lévő - löszhát- és ősziget-peremekhez kötődőnek, amelyek a szikerek hátravágódásával tized, század hektáros foltokra darabolódnak fel. A m^2 -es, tíz m^2 -es apró foltok az erózió kezdeti stádiumában jellemzőek a háta szikerekkel, őszmedrekkel érintkező peremén vagy a szikpadkák lealacsonyodásának végső stádiumában jelennek meg, de antropogén hatásra csatornapartokon és taposott löszsziepprétekben is létrejöhetnek. A löszhátak peremén lévő közepes méretű foltokat apróbb foltok határolják a mélyedések irányában: azaz a háta felől a lokális erózióbázisok felé közeledve az ürmöspuszták foltmérete csökken, miközben az egységnyi területre eső foltszám nő.

A padkás szikesek löszgyep és ürmöspusztá zónája közt megjelenő cickórós foltok nemcsak zonációban betöltött helyük révén, hanem *kis foltszámuk* (52. ábra), *összkiterjedésük és foltméretük* révén is eltérnek az ártéri másodlagos szikeseken megjelenő állományoktól.

A mézpázsitos szikfokok a Gulya-kút harmadik legnagyobb kiterjedésű szikes élőhelyek, s egyben a harmadik legnagyobb foltszámú élőhelyek is. Hektáros, tized hektáros foltjaik e tájban csak Kakas-szék és a Kardoskúti Fehér-tó kiszáradt szikes tómedreiben jellemzőek. E mintaterületen csak a szikerekben megjelenő tíz m^2 -es, ritkábban száz m^2 -es foltjaik vannak jelen (53. ábra). Az átmeneti állományaik gyakoriak a Gulya-kúton (60%-a foltjaik területének), amelyek 2/3-da a szikerek kilúgozódásával kialakult, aprófoltos *ürmösödő szikfokok*, míg a többi mézpázsitos szikfokokból enyhébb kilúgozódás, kissé elhúzódo, sekély belvízborítás hatására őszmedrekben létrejött, nagyobb foltos *rétiesedő szikfokok*.

A vakszike ritka sziki élőhelyek e területen: m^2 -es, ritkán tíz m^2 -es foltjaik (53. ábra) itt inkább a juhok vagy a járművek taposása következtében kialakult ürmöspusztákba, mézpázsitos szikfokokba ékelődő keskeny, hosszúkás kikopásokban jelennek meg, amelyek kilúgozódásuk után a szomszédos élőhelybe alakulnak vissza. A padkák tövénel a vakszike-zóna helyett inkább csak mézpázsitos szikfokok jelennek meg a Gulya-kúton.

A szikes mocsarak őszmedrekben lévő foltjainak mérete a vízdinamikától erősen függ: nedves években nagyobb, szárazabb években kisebb kiterjedésűek szikes rétekbe ékelt foltjai.

A löszhátak, őszigetek, ősfolyózugok löszsziepprétejei nagyméretűek, de foltméretük a padkaerózió hatására – az ürmöspusztákhoz hasonlóan – csökken a háta közepe felől a lokális erózióbázis felé haladva, ezen élőhelyek a padkatetőkre szorulnak vissza. A csatornák, utak, szántók okozta fragmentáció csökkentik foltméretüket.

A padkás szikesek főbb élőhelyeinél (*szikes rétek, ürmöspuszták, mézpázsitos szikfokok, szikes mocsarak, löszsziepprétek*) a tíz m^2 -es foltok száma a legnagyobb a Gulya-kúton, de a m^2 -es és száz m^2 -es foltok száma is jelentős (53. ábra). *Mindez jól jelzi a padkaerózióval pusztuló hátperecek élőhelyeinek aprófoltosságát.*

4.6. Csongrád megye ártéri kistájai

4.6.1. Az ártéri kistájak lehatárolása

A recens tájbeosztások Csongrád megye árterein három kistájat különítenek el - a *Dél-Tisza-völgyet* a Tisza mentén, a *Marosszöveget* a Maros mentén, míg a *Körösszöveget* a Hármaskörös torkolat környékén -, amelyek közül az első kettőt az *Alsó-Tisza-vidék*, míg az utóbbit a *Körös-Maros-köze* középtájba sorolják (Pécsi-Somogyi 1967, Maros-Somogyi 1990, Kertész 2003, Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999, Martonné Erdős 2005). Az Alsó-Tiszavidék északi határát korábban a Körös-toroknál és nem Cibakházánál - tiszazugi áttörés kezdeténél – húzták meg (Udvarhelyi 1968), míg a Körösszöveget a Tiszazughoz sorolták, ám ezt már Timár L. (1954a) és A. Nagy M. (1954) sem tartotta helyesnek geomorfológiai, talaj- és növényföldrajzi szempontból. A Dél-Tisza-völgy kistájnév Pécsi-Somogyi (1967) tájlehatárolásban még nem szerepelt. Hajdú-Moharos - Hevesi (1999) a Körösszöveget szintén a Körös-Maros-köze középtájba sorolja, az Alsó-Tisza-vidéket *Alsó-Tisza-síkság* néven említi, amelynek Maros-torok feletti részét *Csongrád-Szegedi-ártérnek*, míg az alatti részét *Szeged-Titeli-ártérnek* hívja, a Marosszög északi részét (Tisza-Maros-szöge) – hibásan a nem ártéri jellegű - Vásárhelyi-síkhöz (Hódsághoz), míg déli részét a *Bégaköz* középtáj *Arankaköz* vagy *Torontáli-sarok* nevű kistájához sorolja. Zólyomi (1946) a Körös árterét önálló tájnak tekintette, amelynek a Dögös-Kákafoki-öblözet is része.

Az **árterek lehatárolásához**, a kistájhatárok pontosításához a komplex szemléletmódú, tájökölógiai vizsgálatok is szükségesek. Az alábbi alapelvek szükségesek e feladathoz:

Fontos meghatározni a folyamszabályzások előtt rendszeresen elöntött alacsony árterek és az ezekbe ékelődő magas ártéri térszinek arányát, kiterjedését (1).

A folyók árvizei által egykor elöntött alacsony árterek mátrixa jelöli ki az ártéri tájak határát a nem ártéri tájak felé (2), ami a folyamszabályzás előtt készült térképek és a terepi vizsgálatok összehasonlításával határozható meg. Andó (1969) is a folyók alacsony ártéri térszínét tekintette az Alsó-Tiszavidéknek, határát a 85 m-es (bszf.) szintvonalnál húzta meg. A terepi és térképi összehasonlító vizsgálatok alapján azonban ez inkább a 80 m-es (bszf.) szintvonalnál húzható meg. Az Alsó-Tiszavidék nyugati határa élesebb a keletinél (Andó 1969), bár tereptapasztalataim alapján a Körös-Maros-köze is sok helyen élesen elkülönül az ártértől (lásd Hódmezővásárhely, Mindszent, Szegvár).

Azok a fiatal allúvium peremi, pleisztocén üledékekkel fedett térszinek, amelyeket a folyók árvizei csak ritkán vagy egyáltalán nem öleltek körül a folyamszabályzás előtt nem sorolhatók az ártéri tájakhoz (3). Így nem része az ártérnek a Duna-Tisza-köze keleti és a Körös-Maros-köze nyugati szegélye, amelyeket Miháltz (1966b) a Tisza-völgy részének gondolt. Andó (1969) a Csaj-tót, a Baksi-pusztát és a Szegedi-síkot is a Tisza árteréhez sorolta, de a tájökölógiai adottságok összehasonlítása (felszíni üledékek (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d, 1975b, Fülöp-Hámor-Jámbor 1984, MÁFI 2005), talajok (Takács 1989, AGROTOPO 2002), növényzet) ezt nem támasztja alá. Így a legtöbb kistájlehatárolás (Pécsi-Somogyi 1967, Marosi-Somogyi 1990, Hajdú-Moharos - Hevesi 1999) a Csaj-tót és a Baksi-pusztát a Kiskunsági-löszösházhoz sorolja. A fenti területek keleti peremén azonosítható tereplépcső (Mezősi 1983, 1984) megakadályozta elöntésüket átlagos árvizek idején, amit a tájhasználat is igazol (HIM 1764-1787, Jankó A.-Oross-ELTE 2004).

Az árteret határoló lösztájak ősmédrei nem tekinthetők az ártéri kistájak részeinek (4), mert azokat a szomszédos hordalékkúpokat építő folyók hozták létre, medrüket a hordalékkúpok felől érkező felszíni vizek később is formálták, s az áradások eróziós tevékenysége is csak torkolatuk környékéig korlátozódott. Így a Vidre-ér Felgyő-Kónyaszék közti szakasza sem része a Dél-Tisza-völgynek (vö. Andó 1969, Marosi-Somogyi (1990), Keresztesi et al. 1989, MTA-FKI 1999).

Az árterek lehatárolásakor figyelembe kell venni a folyamszabályzás után kialakult másodlagos szikések térbeli elhelyezkedését (5), s fontos ezektől az összikeseket elkülöníteni.

A folyók önálló természetföldrajzi entitások, így figyelembe kell venni azt, hogy a folyamszabályzás előtt mely folyók árvízi elöntése volt meghatározóbb az adott ártéren (6).

A tájökológiai alrendszer kapcsolatrendszeri az ártéri kistájokban egységes működési elvet mutatnak, azok még középtáj szinten sem mutatnak jelentős strukturális és funkcionális különbségeket (pl. hasonló élőhelyösszetétel, talajmintázat). A folyók üledékminősége, vízdinamikai folyamataik, az árterek morfológiája, szikessége, tájhasználata, tájtörténete mégis egy-egy ártéri kistájr jellemző *talaj- és vegetációmintázatot alakított ki, amelyben a különböző élőhelyek, élőhelykomplexek, tájtípusok jelenléte, aránya eltérő, kistájspecifikus* (7).

A fenti alapelvek alapján Csongrád megyében **5 ártéri kistájat** különítettem el (47. térkép). A Szegedi-síkot leválasztottam a Dél-Tisza-völgyről (4.4. fejezet).

Miháltz (1966a) szűkebb értelemben vett Tisza-völgy definíciója - „a Tisza holocén eróziós mélyedésének folyóvízi üledékekkel feltöltött területe, röviden a Tisza allúviuma” –találó. A Tisza Csongrád megyei ártere a **Dél-Tisza-völgy** része, de helyesebb a Dél-Tisza-ártér elnevezés, mert e táj csak az ártérperemek, a szomszédos közelsége miatt tűnik völgyszerűnek. A Csongrád-Szegedi-ártér és a Szeged-Titeli-ártér (Hajdú-Moharos - Hevesi 1999) elkülönítése nem indokolt. Tájökológiai, hidrogeográfiai és felszínfejlődési szempontból a Bokros-Alpári-öblözet, a Köröszug és a Szent-Ilona-sziget (Kurca és a Tisza közti ártér) is e kistáj része.

A megye déli részén (Marosszög) az ártér kiszélesedik, de felszín üledéktani, geomorfológiai szempontok és a két folyó felszínformálásban betöltött szerepe alapján e táj három részre tagolható. Északi részét (Tisza-Maros-szöge) a folyamszabályzás előtt a Tisza járta, ómedrei is e folyóval voltak élővízi kapcsolatban (HIM 1764-1787, Bodnár 1928a, b, 1983, Jankó A.-Oross-ELTE 2004), így az a Dél-Tisza-völgyhöz, azaz az Alsó-Tiszai-ártér északi geomorfológiai alkörzetéhez (Andó 1969) sorolható. A Maros öntésterületét, fiatal allúviumát **Alsó-Maros-ártér** néven önálló kistájnak tekintem (az Alsó-Tiszai-ártér középső geomorfológiai körzete (Andó 1969)), amelynek északi határát a Maroslele-Óföldrak-Makó-Nagylak vonal jelöli ki, ami egybevág Mátéffy (1857) térképével, aki a Maros és a Tisza öntésterületét különítette el (Gaskó 1999).

A Szőreg-Újszentiván-Térvár-Kübekháza közti és Kiszombor közigazgatási területének déli részén lévő, a folyamszabályzás előtt a Marossal és a Tiszával is élővízi kapcsolatban álló elhagyott Ős-Aranka (Ős-Maros) medrekkel (Porgány-ér, Nagy-ér) tagolt lösz-maradványfelszínnek uralta területet Csathó András javaslatára **Bánságsarok**nak neveztem el, de Hajdú-Moharos - Hevesi (1999) **Arankaköz** (vagy Torontáli-sarok) elnevezése is találó. Andó (1969) e területet az Alsó-Tiszai-ártér önálló geomorfológiai alkörzetének tekintette. A Bánságsarok elnevezés arra utal, hogy e terület a Bánsági-löszhát északnyugati sarkához kapcsolódik. A Bánát elnevezés szláv, míg Torontál a történelem során más-más földrajzi egységet jelölt (Papp-Váry 1991). Mezösi (1983, 1984) a szőregi Templom-dombot „lösszel, infúziós lösszel fedett pleisztocén kiemelkedés”-nek ábrázolta, míg Fülöp-Hámmor-Jámbor (1984) infúziós lösz, Rónai (1975b) pleisztocén homokos lösz jelez ide, míg a Bánságsarok többi részére pleisztocén iszapos, infúziós lösz. A Géczy-féle talajtérkép löszön kialakult mezőségi talajt (Keveiné Bárány 1988), Takács (1989) szolonyeces réti csernozjomot, míg más térképek nyers öntés talajt (AGROTOPO 2002), humuszos öntéstalajt (Jakucs L. 1977) is ábrázolnak itt. A Tataribara és Cigányka óholocén agyagos folyóvízi homokliszttal (Rónai 1975b) kitöltött ősmedreinek termő szikjei (Keveiné Bárány 1988) kérges réti szolonyecek (Takács 1989) vagy sztyeppesedő réti szolonyecek (AGROTOPO 2002).

A **Körösszög**et szintén maradványfelszínnek uralják - megkönnyítvén e táj elkülönítését a Dél-Tisza-völgytől -, amelyek a Hármaskörös jobb partján a Nagy-Szék-hát-Nagy-Rókás-Vadászkert vonaltól északra, míg a bal parton a Hosszú-Zalota-Tési-hát vonaltól északkeletre jelennek meg nagyobb arányban. A folyamszabályzások előtt a Körös árvizei határozták meg a táj vízellátottságát, de a Tisza visszaduzzasztó hatása is hatott e kistájr. A Körösszög a *pleisztocén Ős-Tisza* (Mike 1991) *különböző generációjú ősmedreit tartalmazó, több szintre tagolódó magas ártéri hordalékkúpjának és a Hármaskörös torkolat közeli alacsony árterének komplexe*. E hordalékkúp nyugati szélét az Ős-Tisza több kisebb, alacsonyabb (80-83 m bszf.)

maradványfelszínre tagolta, míg a kistáj keleti fele egységesebb, magasabb térszínű (83-85 m tszf. magasságú), magassága megegyezik a Csongrádi-síkkal. A kistáj e két részének határa a Tőke-, a Kis-, a Nagy-Jaksor- és a Nagy-ér vonalában van. A kistáj *nyugati* észének fiatalabb ősmédreinek egyikét foglalta el a Hármaskörös kialakítva alacsony ártéri allúviumát, ám felszínformáló tevékenysége jó részt a jelenlegi meder környékére korlátozódott. A meder menti és a maradványfelszín közötti alacsony ártéri térszín hidogeográfiai és vegetációs szempontból a folyamszabályzás előtt nem különültek el (lásd 32. térkép), s mivel a jobb és bal parti maradványfelszínnek is közel helyezkednek el egymáshoz, a Hármaskörös menti keskeny hullámtér menti sávját nem szükséges külön tájba sorolni (vö. Zólyomi 1946, Pécsi-Somogyi 1967). Ha ezt mégis megtennénk, akkor a szelevényi „szigetek” „fehér foltok” maradnának, mert ezek morfológiai alapon nem sorolhatók a Tiszazughoz, hidogeográfiai alapon pedig a Dél-Tisza-völgyhöz sem. Az élőhelykomplexek sokfélesége, egymással való kapcsolata teszi egyedivé a kistájat. A Körösszög *keleti része* a tájökológiai alrendszer elemeinek kapcsolatai alapján a Csongrádi-síkhöz áll közelebb, ám genetikája, az egymásra merőleges, különböző generációjú Ós-Tisza-medrek (Mike 1991) hálózata elkülönítik attól. A Körösszög és a Csongrádi-sík határa a Veker-énnél húzódik (Lászlóffy-Somogyi (1969) marosi, Mike (1991) tiszai eredetűnek tartotta), amely a folyamszabályzás előtt élővízi kapcsolatot biztosított a Hármaskörös és a Kurca közt (HIM 1764-1787, Jankó A.-Oross-ELTE 2004).

A megye északkeleti csücskénél lévő Dögös-Kákafoki-öblözet a Káka-fokon át a Körös felől kapott rendszeres vízutánpótlást a folyamszabályzás előtt, amely az önálló kistájként elkülönítendő **Hármaskörös ártér** része. Szükséges a Hármaskörös menti ártér egységes tájlehatárolása, mesterséges tagoltságának megszüntetése Zólyomi (1946) vagy Pécsi-Somogyi (1967) korábbi tipizálásainak figyelembe vételével, akik a fenti öblözetet a Hármaskörös árteréhez sorolták. E szemlélet egyedül a vízügyben maradt fenn (Ivicsics-Hadnagy 2002). A Cserebökényi-puszták térképezése során két eltérő tájtípus rajzolódott ki (Molnár Zs.-Biró-Tóth Tamás 1995, Molnár Zs. 2007): a pusztá alig szikes, ártéri jellegű északi része a Hármaskörös ártérhez, míg a déli, szikesebb, ürmöspuszták, vakszikek, szikfokok, szikes rétek, szikes mocsarak, löszgyepek alkotta része a Csongrádi-síkhöz tartozik.

A fenti kistáj **középtáji besorolásának** módosításával a *Körösszög és a Hármaskörös-ártér* a **Berettyó-Körösvidék** középtájhoz, míg az *Alsó-Maros-ártér* és a *Bánságsarok* az új **Alsó-Marosvidék** nevű középtájba sorolandó.

A *Dél-Tisza-völgy*, az *Alsó-Maros-ártér* és a *Hármaskörös-ártér* az „*ártéri síkság, magas talajvízállású, hidromorf talajú kultúrsztyeppes tájtípus*”-ba sorolható (Pécsi-Somogyi-Jakucs P. 1972, Pécsi et al. 1982, Pécsi 1985, Jakucs P. et al. 1989). Ezekben belül a „folyómenti hullámtér öntésföldekkel, liget- és láperdő-maradványokkal” és a „mentesített ártér, holtmedrekkel, réti talajosodó öntésföldekkel illetve mocsári erdőtalajokkal” altípusok mindhárom kistájban jellemzőek, míg a „folyóhátak közé zárt (réti) szikes árterek” a Maros mentén ritkák. A „*ártéri síkság, uralkodóan közepes talajvízállású réti-mezőségi talajú kultúrsztyepp*” tájtípus (altípusai: „magas ártéri hordalékkúp-síkság réti talajjal”, „hordalékkúpok közé zárt gyenge lefolyású árterek réti talajjal, réti szikesekkel”, „holtmedrekkel tagolt magas ártér közepes talajvízállással, réti-mezőségi talajjal”) ritka. A *Körösszögben* és a *Bánságsarokban* a táji főtípusok aránya fordított.

4.6.2. Felszíni üledékek-morfológia-talaj-növényzet kapcsolata Csongrád megye árterein

A megye **alacsony ártéri** talajainak fejlődését meghatározták a felszíni üledékek közti regionális különbségek. A **hullámtereket** döntően újholocén *friss öntés* (agyag, iszap, homok) jellemzi (Rónai 1968d, 1975b, Kuti-Rónai 1972). Azonban a Dél-Tisza-völgy Pilis-Alpári-homokhát és a Tiszazug homoktájai közé ékelődő hullámterén (Cibakháza-Csongrád közt) az *újholocén folyóvízi iszap* válik uralkodóbbá (Rónai 1968d). A Marosnál és a Tisza Maros-torok alatti (pl. Gyálarét) hullámterén, illetve az ahhoz közeli mentett oldali ártéren a felszíni üledékek

alaplátrixát viszont újholocén *iszapos folyóvízi homokliszt* adja (Rónai 1975b). A **nem szikes alacsony ártér mentett oldali részén** újholocén *folyóvízi kőzetliszt, kőzetlisztes iszap, homoklisztes iszap, agyag, agyagos kőzetliszt, iszap*, valamint óholocén *folyóvízi iszap, agyag, kőzetliszt, homoklisztes iszap, homok, iszapos homokliszt, agyagos homokliszt, agyagos kőzetliszt, iszapos-kőzetlisztes finom homok, lösziszap, átmosott lösz*, sőt elvértve felső-pleisztocén *folyóvízi kőzetlisztes homok* van a felszínen (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d, 1975b). A Körös mentett oldali árterének üledékei a környező magasabb területekről bemosott üledékek és a pangóvízes korábbi öblözetek miatt agyagosabbak (Jakucs L. 1977, Rónai 1968d, 1978). A Tisza és a Maros menti folyami üledékekben viszont kevesebb az agyag és több az öntésiszap, így az itt kialakult talajok kevésbé kötöttek (Jakucs L. 1977).

Az alacsony árterek jellegzetes formakincsét az *övezatok*, a *folyóhátak* (parti hátak), a *sarlólaposok*, az *ártéri laposok*, a *fenekek*, az *ómeanderek* (erek), a *morotvák*, a *holtágak*, a *porongok* és a *laponyagok* alkotják (Lóczy D.-Veress 2005, Gábris 2003, Tóth A. 2000a, b). A *parti* és *folyami zátonyok*, *folyami szigetek* ma már csak a Maros Klárafalva feletti szakaszán vannak. A folyami szigetek a Tiszáról a folyamszabályzást követően eltűntek: a holtágak (pl. az Arany-sziget Csongrádnál) vagy a mellékág feliszapolódásával a part részeivé váltak (pl. Györfös, Radovits-sziget Csongrádnál, Boszorkány-sziget Szegednél).

A Kreybig-alapú mezőgazdasági talajtérképek (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967) változatos kategóriákba sorolják az alacsony ártér fiatal allúviumának kevésbé szikes talajait: *időszakosan vízjárta; meszes, televényes homok, homokos vályog; gyengén savanyú és meszes, szegény homok; gyengén savanyú, erősen savanyú és meszes erősen kötött vályog; erősen savanyú, gyengén savanyú és meszes közép-kötött vályog*; valamint *meszes és gyengén savanyú agyag* minősítésű talajok is előfordulnak. E talajok genetikai szempontból *fiatal nyers öntés* (karbonátos humuszos, karbonátos többrétegű humuszos valamint humuszos öntés talaj), *réti öntés* (karbonátos és nem karbonátos), *öntés réti* és (karbonátos) *réti talaj* típusúak. Az ártéri talajok övezetes elrendeződésük: a hullámtéren, a folyó mentén öntés és a réti öntés, míg a mentett oldalon az öntés réti és a réti talajok jellemzőbbek, savanyú kémhatásúak (Jakucs L. 1977, AGROTOPO 2002, Takács 1989) (6. táblázat).

Az árterek nem szikes allúviumán az élőhelyek típusait, térbeli elrendeződését, mintázatát a hidroökológiai paraméterek - a talajvíz mélysége és dinamikája, a felszíni vízborítás magassága, bekövetkezésének ideje, tartóssága, évi-több éves dinamikája, a vízutánpótlás formája és vízkémiai jellege, az állóvizek feltöltődöttségi állapota (üledékfelhalmozódás) - **valamint a tájhasználat jobban meghatározzák, mint a genetikai vagy fizikai talajtípusok térbeli mintázata**. A nem szikesedő árterek élőhelydiverzitása egy-egy lokalitásban sokszor nagyobb, mint az adott terület talajdiverzitása. A megye alacsony ártéri nem szikes tájaiban összesen 15-féle természetes élőhely alkalmazkodott a fenti abiotikus feltételekhez és azok változásaihoz. Ez jól jelzi a *hullámtéri és a mentett oldali nem szikes alacsony ártéri tájtípusok* kiemelkedő β -diverzitását az ártereken belül és a környező kistájakhoz viszonyítva. Az egyes élőhelyek aránya a különböző kistájokban kisebb-nagyobb különbséget mutat. Az *eutróf*, a *láptavi* és az *áramlói hinarasok* a nyílt vízfelszínnek jellegzetes közösségei. Az *eutróf hinarasok* felszíni vízutánpótlásban részesülő, szerves anyagban és tápanyagban gazdag holtmedrekben, kubikgödrökben fordulnak elő, míg az *áramlói hinarasok* (pl. Háromág Bokros-pusztán) e tájban a talajvíz-, a láptavi hinarasok pedig a rétegvíz-feltörésekhez (pl. Kurca) kötődnek (Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003, Szalma 2003b). A nyílt vízfelszínnek parti zonációját illetve a feltöltődött medrek növényzetét a vízellátottsági-vízdinamikai állapotoktól függően *nem tűzegképző nádasok, gyékényesek, tavi kákások; harmatkásás és virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós* mocsarak társulásai; vagy *magassásrétek* alkotják. Ez utóbbiak sarlólaposokban különösen jellemzőek a mentett oldalon nem szikes körülmények közt. Típusos állományaik leggyakrabban az éles sásos (*Caricetum gracilis*) és a bókoló sásos (*Caricetum melanostachyae*) társulásokba sorolhatók. A mentett oldali és hullámtéri parti zonációban un. „*ártéri zsiókások*” is előfordulnak, amelyek nem feltétlen a szikesedést, hanem kötöttebb, gyorsan

kiszáradó iszapfelszíneket jeleznek. A nem szikes alacsony ártér kissé szárazabb részein (övezatok, folyóhátak, laponyagok, porongok) *mocsárrétek* jelennek meg, amelyek döntően a *Lythro-Alopecuretum pratensis* társulásba sorolhatók.

Az *üde természetes pionír növényzet* efemer jellegű mikrofoltjai a képződő szigeteken, zátonyokon (lásd Maros), belvizes szántókon jelennek meg. A *bokorfüzesek* megjelenése szintén pionír felszínhez: a hordaléklerakás során képződött parti és folyami zátonyokhoz, szigetekhez, feltöltődő medrekhez, illetve a partfalszakadásokhoz kötődik, így ezek is inkább a Maros mentén jellemzőek. A Tisza és a Hármas-Körös folyamszabályzás után bevágódott medrénél az abiotikus feltételek (meredek part, kevesebb friss üledék, kiszámíthatatlanul szélsőséges vízszintingások éven belül és az egyes évek közt) már nem kedveznek a zátonyképződésnek, így ez utóbbi két élőhely igen ritka e folyók megyére eső szakaszain. A megye ártereinek *fűz-nyár ártéri erdei* a *Salicetum albae-fragilis*-hez állnak közelebb, vagy a társulástanilag még nem leírt Tisza-völgyi fűz-nyár ligeterdőkhez tartoznak. A Duna és a Dráva mentén előforduló, zónákra különülő fehér füzes (*Leucojo aestivo-Salicetum*), fekete nyaras (*Carduo crispum-Populetum nigrae*) és fehér nyaras (*Senecioni sarracenicum-Populetum*) társulások itt nem jellemzőek felszínmorfológiai, üledéktani és tájtörténeti okok miatt. A lerakódó friss üledékek szemcsemérete ugyanis itt kisebb: *a homokos és kavicsos üledékek váltakozása helyett kőzetliszt, öntésiszap és homok a jellemző*. A lapos, széles ártereken a *teraszképződés hiánya* miatt a fehér nyarasok térszínei sem különülnek el élesen. Így a fenti zónák összemosódnak és az állományokban a fehér fűz (*Salix alba*), a fehér (*Populus alba*), a szürke (*P. canescens*) és a fekete nyár (*P. nigra*) elegyedik. A vízellátottság függvényében változik az egyes fajok elegyaránya: az üdebb térszíneken a fehér füzesek, míg a kiszáradóbb – kissé kiemeltebb – térszíneken a fehér nyár aránya nő meg. *A jelenlegi állományok jó része telepített vagy természetes sarjeredetű, ám sokszor legfeljebb 100-120 éves múltra tekinthet vissza*. A tájhasználat és az abiotikus feltételek kölcsönhatásaként ezek az élőhelyek *folyóparti; hullámtér közepi; hullámtéri holtágpatti; füzes mocsárréte; hullámtéri holtmedrekbe telepített botolófüzes; kubikerdő; mentett oldali holtmedrekbe telepített botolófüzes; mentett oldali holtágpatti erdő ökotípusokra* bonthatók. A mocsárréti fajok - pl. réti fűzény (*Lythrum salicaria*), vesszős fűzény (*Lythrum virgatum*), réti peremizs (*Inula britannica*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), sárga nőszirm (*Iris pseudacorus*) - magas aránya ezen erdőkben azzal magyarázható, hogy helyükön a múlt század végén még mocsarak, mocsárrétek voltak, amelyek több faja túl élt e nyílt lombkoronájú erdőkben. Bokorfüzesek és fűz-nyár ligeterdők magassárrétekből, mocsárrétekből, ártéri magaskórósokból, ártéri ruderális és félrunderális gyepekből is kialakulhatnak (54. ábra).

A nyíltabb lombkoronaszintjük miatt a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), a zöld juhar (*Acer negundo*) és az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) borítása igen nagy a gyepszintben, cserjeszintben és az alsó lombkoronaszintben. Ezek az özöngyomok tágtűrésűek a fény tekintetében: idősebb egyedeik fénykedvelők, de magoncaik árnyékban is jól növekednek (Mihály-Botta-Dukát 2004). Mivel a fenti fásszárúak leárnyékolják a talajfelszínt, ezért a friss pionír iszapfelszín és fényt igényelő őshonos füzesek, nyarak nehezebben csíráznak, növekszenek. A beárnyékolást az erdők fénykedvelő aljnövényzetének mocsárréti fajtái sem tűrik, ami a fűz-nyár ligeterdők jellegtelenedéséhez vezet. A fűz-nyár ártéri erdők kivágása esetén a megváltozott felújulási viszonyok miatt sokszor az invazív fásszárúak indulnak növekedésnek. Az özöngyomok elszaporodását a hagyományos tájhasználati formák megszűnése is elősegíthette, ugyanis a Tisza és a Körös menti erdők sokszor cserjeszint nélküli legelőerdők lehettek. Az állandó, szeszélyes, kiszámíthatatlanul változó elárasztást a fűz és nyár fajokon kívül más fásszárúak nem tudta elviselni, így a cserjeszint az erdők fájának újulatából állt. A liánszintben a parti szőlő (*Vitis riparia*) és a süntök (*Echinocystis lobata*), míg a gyepszintben az olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*) és a feketetermésű farkasfog (*Bidens frondosa*) számít gyakoribb özöngyomnak.

A tavasszal legfeljebb rövid ideig előtörtött termőhelyeken (a mentett oldalon csak a talajvízszint magasabb ekkor) fűz-nyár ligeterdők helyén, kaszálás mellett *mocsárrétek* alakulhatnak ki. A fűz-nyár ártéri erdők tisztásain, mocsárrétekkel érintkező keskeny ökotónjaiban

jelennek meg a főleg fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), réti füzény (*Lythrum salicaria*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*) alkotta, ritka, - az özöngyomok, főleg a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) terjedése miatt – veszélyeztetett *ártéri-mocsári magaskórósok*.

A magas árterek zárótársulásai, a *keményfás ártéri erdők* ritkák a megyében, állományaik telepítettek, középkorúak (30-50 évesek). A mentett oldali nem szikes árterek potenciális vegetációját ezek adhatnák. A Maros hullámterén a meder bevágódása, a durvább üledékek és így a gyorsabb kiszáradás valamint a tájtörténeti szempontból kontinuos propagulumforrás miatt (lásd Vetyeháti- és Landori-erdő) életképesebbek, jobban újulnak ezek az erdők. Társulástanilag a tiszai altípusokhoz sorolhatók (*Fraxino-Ulmetum*) a megye keményfás ártéri erdei. Domináns fajaik (kocsányos tölgy (*Quercus robur*), mezei szil (*Ulmus minor*)) a Maros mentén – ahol akár a határon túlról a propagulum-utánpótlás is biztosított - jól újulnak. A Tisza mentén ezen erdők ritkábbak (lásd Mártély, Labodár, Elléspart, Györfös). A füz-nyár ligeterdőknél említett özöngyomok ezekben az erdőkben is előfordulhatnak főleg a hullámtéri állományokban.

A folyamszabályzás után épült *gátak löszsztyepprétek* (*Salvio-Festucetum rupicolae*) és *mocsárrétek* regenerálódott állományinak refúgiumaivá váltak. Az *ártéri-mocsári ruderalis* és a több egyszikűt tartalmazó *ártéri félruderalis növényzet* nem feltétlenül csak emberi zavarás (szántófelhagyás, taposás, túrás) hatására jelenik meg a tájban (lásd hullámtéri parlagok), hanem természetes diszturbancia hatására is. A vegetációs időszak kezdete után hirtelen jelentkező, jelentős mennyiségű hordalékot szolgáltató árvizek hatására a hullámtéri mocsárrétek félruderalis gyepekké alakulhatnak át. Elhúzódó árvizek hatására a félruderalis gyepek, ártéri magaskórósok és a mocsárrétek ruderalis növényzetté alakulhatnak, de ez az élőhely a nyár végén hirtelen kiszáradó hullámtéri mélyedésekben (kubikok, bányagödrök, hullámtéri morotvák), zátonyokon, szigeteken, folyópartokon a szerves anyag és tápanyag (különösen N-ben) feldúsulás hatására is megjelenik (54. ábra). Gyors lokális szaporodási képességük miatt azonban nem indokolt természetvédelmi és tájökölógiai szempontból is „gyomoknak” tekintjük őket, mert e közösségek a természetes vízdinamikai folyamatok eredményeképp a táj természetes vegetációjának szerves részét képezik.

A folyamszabályzás után kialakult **mentett oldali alacsony ártéri, másodlagos szikesek** külön tájtípusba sorolhatók (6. táblázat). E másodlagos szikesek ritkán felső-pleisztocén *szikes löszön*, *szikes iszapon*, felső-pleisztocén, óholocén *szikes iszapon*, *lösziszapon*, gyakrabban óholocén *szikes agyagon*, *folyóvízi iszapon*, *szikes iszapon*, *agyagos kőzetliszten*, *agyagos folyóvízi homokliszten*, *folyóvízi homoklisztes iszapon*, *szikes homokliszten*, *folyóvízi apró homokon* valamint újholocén *folyóvízi agyagon*, *szikes agyagon*, *agyagos kőzetliszten*, *mésziszapon* és *folyóvízi iszapon* jelennek meg (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d, 1975b, 1978). Felszíni formáik nem különböznek a mentett oldal más nem szikes területeitől: sarlólaposok, ómedrek, övzátonyok, folyóhátak jellemzik őket. Szikesebb talajaik *termő szik*, *esetleg termő szik*, *vakszik*, kevésbé szikes talajtípusaik *gyengén* vagy *erősen savanyú erősen kötött vályog*, *meszes*, *gyengén* vagy *erősen savanyú agyag*, *erősen savanyú* vagy *meszes közép-kötött vályog* minősítésűek a mezőgazdasági talajtérképeken (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967). Az agrotopográfiai adatbázis szerint e talajok *réti szolonyec*, *sztyeppesedő réti szolonyec* és *szolonyeces réti talaj* típusba sorolhatók (AGROTOPO 2002). Takács (1989) a szikesebb *kérges* és *közepes réti szolonyec*, *mélyben szolonyeces réti csernozjom*, *szolonyeces*, *erősen szolonyeces*, *szulfátos* vagy *kloridos szoloncsák* (a Maros-torok körül) *réti talajokon* kívül szikesnek egyáltalán nem nevezhető talajokat is jelez e területekre (pl. *karbonátos réti talaj*, *karbonátos öntés réti talaj*, *humuszos réti öntés talaj*, *karbonátos csernozjom réti talaj*) (6. táblázat). Jakucs L. (1977) talajtérképe a megye alacsony ártéri szikeseit eltérően - a Tisza-Maros-szögét *szikes altalajú réti talaj*, *mészszegény szik (szolonyec)*, a Dögös-Kákafoki-öblözetet, a Kontra-tót és a Szőreg-Deszki-legelőt *kilúgozódott szik*, *mély szolonyec*, míg a Vedresházi-öblözetet *kilúgozódott mély szik*, *humuszos öntéssel* elnevezéssel - minősítette. Az ártéri szikes talajok tehát legfeljebb enyhén szikesek, sófelhalmozódási szintjük mélyen van, azok ártéri talajokból alakultak ki.

E másodlagos szikesek két legjellegzetesebb élőhelye az *Alopecurus pratensis* domináns kevés szikes fajt tartalmazó *szikes rét* és a *cickóróspuszta* (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*). E cickóros másodlagos szikesek mellett elkülönítettem egy rétsztyeppes altípust is, amelynek egyik meghatározó élőhelye a *kocsordos-őszirózsás sziki magaskórós*. Az ómedrek vízállásosabb részein *szikes mocsarak* (*Bolboschoenetum maritimi*, *Bolboschoeno-Phragmitetum*), kilúgozódott *nádasok*, *gyékényesek*, ritkán *sziki hinarasok* jelenhetnek meg. A *mézpázsitos szikfokok* (*Puccinellietum limosae*) és *vakszikek* tiszántúli típusú (*Camphorosmetum annuae*) társulásai igen ritkák e tájtípusban, legtöbbször antropogén eredetűek, taposás hatására jöttek létre. A *sziki tölgyesek* e tájtípusban is ritkák (Batidánál a kocsányos tölgyes telepítéseket másodlagosan elszikésedett gyepekre telepítették). Bodrogekőzy (1980) a cickóróspuszták termőhelyeként jelölte meg az ártereket (Maros-, és Körös-völgy) is (a löszhátakon túl), ahol réti talajok kiszáradásával, de szikésedésük elmaradásával magyarázza kialakulásukat. Különbséggként írja le a löszháti állományokhoz képest, hogy az ártéri állományokban több olyan hidrofil faj (réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), csombormenta (*Mentha pulegium*), réti peremizs (*Inula britannica*)) is előfordul, amelyek az ártéri mocsárrétek jellegzetes fajai is. Molnár Zs. (2007) kutatásai is az ártéri fajok nagy arányára és a talajok kismértékű szikességére hívják fel a figyelmet e területeken. Az alacsony ártéri másodlagos szikesek kialakulásában a folyamszabályzások miatt elmaradó elöntéseken túl a kontinentális klíma hatása az ősszikésekhez képest is nagyobb jelentőségű lehetett (Sümegei-Molnár A.-Szilágyi 2000). A Nagysziget alacsony ártéri másodlagos szikesein részletes vizsgáltam a felszínmorfológia, a talajvízmélység, a talajok és a növényzet kapcsolatát, amit a 4.6.2.1. fejezetben mutatok be.

Az árterek élőhelydiverzitását tovább növelik a maradványfelszínek szigetei, amelyek lehetővé teszik a szomszédos ármentes kistájak élőhelyeinek megjelenését az ártéri kistájokban is. Ezen élőhelykomplexek összetétele, dinamikai folyamatai igen hasonlóak a szomszédos kistájokban leírtakhoz, de az árvizek feltehetően jelentősen befolyásolhatták megjelenésüket, fajkészletüket. Az óholocén *futóhomokon* kialakult *meszes, szegény homok* minősítésű *karbonátos humuszos homoktalaj* fedte **homok-maradványfelszín**ek és *parti dűnék* növényzete (Elléspart, Berki-szőlők (Szentés), Hódmezővásárhely-Kishomok) napjainkra teljesen elpusztult, területükön ma települések, szőlők vannak (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967, Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d, 1975b, 1978, AGROTOPO 2002, Takács 1989, HIM 1764-1787, 1806-1869, 1872-1887, MNH 1950, MH 1992a) (6. táblázat). E homokfelszínnek gyakran vízzáró folyami üledékekre települtek, gyakran lösszel keveredtek át, így talajaik vízgazdálkodási képessége jobb a Dorozsma-Majsai-homokháthoz képest is. Ezért nem tudni, mennyi lehetett a homoki fajok, a duna-tisza közti jellegű homoki élőhelyfoltok aránya. Feltehetően homoki és löszsztyepprétek, rétsztyeppék, mocsárrétek közti átmeneti állományok jellemezték e termőhelyeket, de kivételesen nyílt homokpusztagyeppek is előfordulhattak. Erdeik inkább keményfás ligeterdő jellegűek lehettek.

A **lösszmaradványfelszín-szigetek** lényegesen nagyobb számban őrződtek meg, különösen a Körösszögben. E *pleisztocén* infúziós (*iszapos*), *típusos*, *agyagos*, *homokos lösz*, *lössiszap* és *lössös homok* alkotta **hátak** *termőszik*, *gyengén savanyú* vagy *meszes közép-kötött vályog*, *gyengén savanyú* vagy *meszes erősen kötött vályog* (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967) talajai (*karbonátos*) réti *csernozjom*, *mészlepedékes csernozjom*, *mélyben sós* illetve *szolonyeces réti csernozjom* genetikai típusba sorolhatók (AGROTOPO 2002, Takács 1989). A löszmaradványfelszínnek talajait Jakucs L. (1977) vékony vagy közepes humuszrétegű mezőségi, illetve szikes altalajú mezőségi talajtípusba, Keveiné Bárány (1988) pedig löszön kialakult mezőségi talaj típusba sorolta. A löszhátakhoz hasonlóan e csernozjom típusú talajokon is *lösszgyep*ek jöttek létre. Egykori tölgyeseik *lössztölgyes* illetve *tölgy-szil-kőrís ligeterdő* jellegűek lehettek környezetük vízháztartásának függvényében, de a mélyben sós csernozjom talajokon egykoron *sziki tölgyesek* is lehettek. A löszmaradvány-felszínnek folyóhátainak, övzátonyainak ósmedrek felőli peremén a többi lösztájhoz hasonlóan *padkás szikesek* alakulnak ki az areális és a lineáris erózió következtében, amelyek talajai *termő szik*, *esetleg termő szik* minősítésű *kérges* vagy *közepes réti szolonyec*ek

(Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967, AGROTOPO 2002, Takács 1989). E padkás szikesek jellegzetes élőhelytípusai itt is az *ürmöspuszták*, amelyek kisebb tiszántúli típusú *mézpázsitos szikfok*, *vakszik*, *szikes rét*, *kilúgozódott ürmöspusztá eredetű cickórós* foltokkal mozaikolnak, a padkatetőkön pedig itt is a *lőszgyepek* találhatóak. Ezen élőhelymozaikok mintázatát, szukcesszióját, dinamikáját itt is a padkaerózió határozza meg (6. táblázat).

A *lősz-maradványfelszínnek ősmedreit* pleisztocén *folyóvízi agyag*, *szikes agyag*, *szikes iszap*, óholocén *szikes agyag*, *szikes iszap*, *folyóvízi homok*, *folyóvízi iszap*, *agyagos folyóvízi homokliszt* valamint újholocén *szikes iszap*, *folyóvízi iszap*, *folyóvízi homoklisztes iszap* tölti ki (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1968d, 1975b, 1978). Az *esetleg termő szik*, *termő szik* és *vakszik* minősítésű szikes talajaik az agrotopográfiai térképek alapján *szolonyeces réti talajok* típusába sorolhatók, ám Takács (1989) az erősen szolonyeces réti talajokon kívül *karbonátos*, *mélyben szolonyeces* vagy épp *szolonyeces csernozjom réti talajokat* is ábrázolt e felszíni formáknál. E medreket főleg mocsárrét jellegű *szikes rétek* (*Agrostio-Alopecuretum*) valamint *szikes mocsarak* (*Bolboschoenetum maritimi*, *Bolboschoeno-Phragmitetum*) töltik ki. Az *üde természetes pionír növényzetet* képviselő varangysztyittyós (*Juncus bufonius*) mikrofoltok a körösszögi ősmedrek egyedi színező elemei (6. táblázat).

Az ártéri talajok jó része - fiatal, nyers öntéstalajok, réti talajok, réti öntéstalajok, a Bácsársarok mészlepedékes csernozjomai valamint a Körösszög maradványfelszíneinek réti csernozjomai és mélyben sós réti csernozjomai – gyengén *savanyú kémhatású*, de a réti és réti öntéstalajok között *erősen savanyú* kémhatásúak is vannak. *Felszíntől karbonátos* talajok csak a Maros hullámtér Klárafalva feletti szakaszán (friss, nyers öntéstalajok), a Bácsársarok réti csernozjom talajú maradványfelszínein és az ártérbe ékelt humuszos homoktalajú maradványfelszíneken, parti dűnéken fordulnak elő. A kistáj szikesei nem felszíntől karbonátosak, kivéve Dóc és Óföldsék környékén előforduló réti szolonyeceket és sztyeppesedő réti szolonyeceket (AGROTOPO 2002).

A *fizikai talajféleségek* alapján is a mezőgazdasági talajtani térképek (Mattyasovszky-Görög-Stefanovits 1967) differenciáltabb mintázatot mutatnak az agrotopográfiai (AGROTOPO 2002) térképekhez képest. Ez utóbbi térkép alapján a Maros menti és a torontáli réti talajok és fiatal, nyers öntéstalajok, a Baks-Dóci-ártéri öblözet, az Atka-sziget és a Szent-Ilona-sziget déli részének réti taljai, valamint a Cserebökény-Eperjesi-öblözet szikesei *agyagos* fizikai féleségűek. *Homok* fizikai féleség csak a homok-maradványfelszínnek és parti dűnék humuszos homoktalajain jellemző. A Bácsársarok réti csernozjomai, alföldi mészlepedékes csernozjomai, valamint a Klárafalva feletti hullámtér és az Alsó-Maros-ártér mentett oldali öntés taljai *vályogosak*. Az árterek többségén – a Dél-Tisza-völgyben, a Körösszögben és az Alsó-Maros-ártéren - *agyagos vályog* típusú talajok a jellemzőek. Ilyen fizikai féleségűek a hullámtér és a mentett oldal réti, öntés réti és öntés taljai, a maradványfelszínnek csernozjomai, a maradványfelszínnek összikeseinek és a folyamszabályzás után kialakult másodlagos szikesek taljai is.

A Körösszög réti csernozjomai, a Tisza és a Hármaskörös torkolati szakasza mentén lévő réti öntéstalajok, valamint a magyarcsanádi és a torkolat környéki Maros-ártér nyers öntés taljai „közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok”. A Körösszög mélyben sós réti csernozjomai, a Baks-Sándorfalva közti, a Szent-Ilona-sziget déli részének és a Marostól délre lévő mentett oldali alacsony árterek réti taljai, a Tisza-Maros-szöge és a Cserebökény-Eperjesi-öblözet másodlagos szikesei, valamint az Algyő és Szeged közti szolonyeces réti talajok „gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető-képességű, erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vízgazdálkodású talajok”. A Tisza-Maros szöge réti taljai és a Szeged-Deszk közti Maros-ártér öntés taljai „közepes víznyelésű és gyenge vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, erősen víztartó talajok”. A Bácsársarok réti és mészlepedékes csernozjom taljai valamint az Apátfalva-Makó közti Maros-szakasz, a deszki övtátonyok és a Bácsársarok egy részének öntés taljai „jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok”. A dóci és kishomoki humuszos homoktalajok viszont a

homokhátsági területekhez hasonlóan „igen nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, gyenge vízraktározó-képességű, igen gyengén víztartó talajok” (AGROTOPO 2002).

4.6.2.1. Morfológia-talaj-növényzet kapcsolat vizsgálata a hódmezővásárhelyi Nagysziget cickórós másodlagos szikesein

A Nagysziget másodlagos szikeseinek vegetációmintázatát kialakító tényezők vizsgálata során a *meglévő térképi terepi adatbázisok* (1980-as (NTSZ 1980) (17. térkép) és 1991-es (Becker 1991) (18. térkép) genetikai talajtérkép, talajvízfelszín térkép (Csillag 1998) (19. térkép)) összehasonlításra kerültek a kutatás során elkészített morfológiai térképpel (20. térkép) és tájléptékű m-mm-ÁNÉR élőhelytérképpel (21. térkép) (Nagy E. 2006). A Nagysziget cickórós másodlagos szikesein 3 tájléptékű vegetációs alegység - *homogén szikes rétek, homogén cickórósok, szikes rétek és cickórópuszták mozaikjai* – különíthető el. A terület lokális élőhelymintázatát a 4.6.4.3. fejezetben elemzem részletesebben (27. térkép).

A talajtani térképeken látható, hogy a Nagysziget É-i részét a közepes réti szolonyec dominálják. Ezekről délre nagy foltokban mély réti szolonyec jelenik meg. Kérges réti szolonyec Kishomoktól D-re, és az övzátony környezetében - főleg a vizsgálati terület keleti harmadában – fordul elő. A *karbonátos (humuszos) öntés talajok* főleg a Nagysziget központi, legmagasabb térszínű folyóhátain fordulnak elő. A terület nyugati harmadában *karbonátos öntés réti, réti, karbonátos humuszos öntés* valamint *réti öntés* talajokat találunk ÉNy-DK-i íveléssel, amelyek az egykori meanderek lefutását képezik le. A réti és öntés talajokon főleg nagytáblás szántók vannak napjainkban (NTSZ 1980, Becker 1991) (17., 18., 20., 21. térkép).

A Nagyszigeten 16 helyen történt *talajmintavételezés* (22. térkép) a talaj felső 20 cm-es rétegből, amely felölelte a terület legfontosabb élőhelyeit, vegetációs egységeit. E talajmintákat összehasonlítottam az 1980-as mintavételezés (NTSZ 1980) eredményeivel. A vizsgált talajok ez alapján kérges, közepes és mély réti szolonyec, karbonátos öntés réti és karbonátos humuszos öntés talajokon voltak. 4 mintát cickórópusztából (3 szikes rét-cickórós élőhelymozaik + 1 homogén folyóhátú óparlag); 8 mintát szikes rétből vettem (3 szikes rét – cickórós élőhelymozaik (ebből 2 réti ecsetpázsitos, 1 hernyópázsitos típus) + 5 homogén szikes rét (hernyópázsitos típus, réti ecsetpázsitos típus regenerálódó óparlagja, fiatal parlagja, természetszerű valamint leromlott állománya). Emellett 3 átmeneti állományban (cickórópuszta–mézpázsitos szikfok, szikfok-vakszik, löszgyep-cickórós átmenetek) valamint egy parlag, felülvetett gyepen is történt mintavétel. A vegetációmintázat ábrázolása miatt szükséges volt a szikes rétek alapmátrixába ékelődő aprófoltos cickórópuszták összevonása (21. térkép), de a talajvizsgálatok és a vegetációértékelése során e kisebb foltok sajátosságait is igyekeztem vizsgálni.

Az összes talajmintánál - valamennyi élőhelynél, vegetációs egységnél és átmenetnél, s egyben vizsgált talajtípusnál - a *finom homok szemcsefrakció* domináns a felszíni rétegekben (56-71. ábra). E frakció aránya a legtöbb élőhelyen (pl. a szikes rét-cickórópuszta mozaikjának cickórósánál, szikes réjtjénél, hernyópázsitos réjtjénél, a folyóhátak cickórósainál, a homogén szikes réteknél) kiemelkedően magas, 30-50%-os arányt érhet el. Azonban a többi szemcsefrakció eloszlása sem mutat jelentős élőhelyi különbséget. Csak egy leromlott szikes rétnél (11. minta), egy szikes rét-cickórópuszta élőhelymozaik cickórósában (13. minta), a szikfok-vakszik átmenetben (14. minta) és egy parlag vetett gyepen (12. minta) volt kevésbé kiugró a finom homok aránya, mert az iszap és a kőzetliszt részeseződése nagyobbak adódott.

A talajmintákban a második és a harmadik leggyakoribb szemcsefrakció a *kőzetliszt* és az *iszap*. A legtöbb mintavételi helyen (1-9., 12., 15. mintavételi hely) az iszap a második leggyakoribb frakció (16-24%), de a 11-es, 13-as, 14-es, 16-os mintákban (leromlott szikes rét, szikes rét-cickórópuszta mozaik cickórósa, szikfok-vakszik átmenet, löszgyep-cickórós átmenet) – amelyek maradványfelszíneken vagy folyóhátak közelében helyezkednek el - a kőzetliszt (19-23%) számított a második leggyakoribb frakciónak. A kőzetliszt- és az iszapfrakció közel azonos

arányban van jelen a 8-as, a 10-es és a 13-as mintáknál (fiatal parlag szikes rétje, cickóróspusztamézpázsitos szikfok átmenete, szikes rét-cickórós élőhelymozaik cickórósa).

Az *aprószemű homok* aránya csak az 1-es, a 3-as és a 14-es mintáknál (szikes rét-cickóróspusztta mozaik cickórósa, hernyópázsitos, szikfok-vakszik átmenet) (8-16%), míg a közepesemű homok csak az 1-es, a 13-as és a 14-es mintáknál (szikes rét-cickóróspusztta mozaik cickórósa, szikfok-vakszik átmenete) nagyobb (9,5-11%). A *durvaszemű homok* előfordulása igen alacsony, átlagosan 0-5% között mozog, a legnagyobb arány egy leromlott szikes rétnél adódott. Az *agyagfrakció* aránya is kicsi (maximum 10% körüli), aránya egy szikes rét-cickóróspusztta mozaik ecsetpázsitos szikes rétéjénél, a hernyópázsitos szikes réteken, a folyóhátak homogén cickórósain, a szikes rét növényzetű óparlagon, a cickóróspusztta-mézpázsitos szikfok átmenetben és a vetett gyepben (2,5,6,7,8,10,12 talajminták) volt magasabb.

Mivel a finom homok aránya a legnagyobb valamennyi felszínformánál, így nemcsak az elkészített *morfológiai térkép* (20. térkép) alapján (Nagy E. 2006), hanem üledéktani szempontból is elmondható, hogy a terület övzónyai és folyóhátai összefogazódnak, ami a meanderező típusú folyókra jellemző (Lóczy D.-Veress 2005).

A *szerves anyag-tartalom meghatározás* (72. ábra) alapján a mintavételi helyek több mint felénél a felszín közeli talajrétegek *gyengén humuszosak* (3-5%), 7 talajminta (szikes rét-cickóróspusztta mozaik 2 cickórósa és egy ecsetpázsitos, 2 ecsetpázsitos szikes rét, 1-1 szikfok-vakszik és löszgyep-cickóróspusztta átmenet) *mérsékelten humuszos* (5-10%), s csak egy homogén hernyópázsitos szikes rét adódott *nagyon gyengén humuszosnak* (1,65 humusz%-os). A Filep-Füleky-féle (1999) szerves anyag tartalom-minősítés szerint a homogén hernyópázsitos rét tekinthető egyedül *kis humusztartalmúnak*, a terület északkeleti részén lévő övzónyoknál lévő egyik szikes rét-cickórós mozaik szikes rétje és cickórósa, valamint egy fiatal parlagon regenerálódó ecsetpázsitos szikes rét *közepes humusztartalmúnak*, míg az összes többi mintavételi hely *humuszban gazdagnak* tekinthető.

A *gyengén humuszos* szikes rét-cickóróspusztta *élőhelymozaikok* *hernyópázsitos szikes rétjeinek* humusztartalma (3,6%) a *nagyon gyengén humuszos homogén* hernyópázsitos állományoknak kétszerese is lehet. Az *ecsetpázsitos szikes rétek* humusztartalma (3,05-8,85%) a *gyengén* és a *mérsékelten* humuszos tartományban van, magasabb, mint a hernyópázsitos szikes réteké. Az ecsetpázsitos szikes rétek homogén állományai (a leromlott, tarackbúzáat is tartalmazók is) általában magasabb humusztartalmúak, mérsékelten humuszosak (6 humusz% körüli), mint a cickórósokkal mozaikot képező állományok (gyengén humuszosak, 3% körüli állomány). A maradványfelszínnek közelében kialakult szikes rét-cickóróspusztta mozaikok szikereinek szikes rétjei azonban akár 9%-ot megközelítő szerves anyagtartalmat is produkálhatnak. A regenerálódó parlagokon kialakult ecsetpázsitos szikes rétek inkább gyengén humuszosak (fiatal parlagnál 3,05%, óparlagnál 4,15%), ami a növényzet kisebb borításával, s így a kisebb szerves anyag produkcióval áll összefüggésben.

A *cickóróspusztta* foltok szintén *gyengén* vagy *mérsékelten humuszosak*. A *szikes rét-cickórós pusztta mozaikban* lévő *cickórós foltok szerves anyagtartalma* *rendre magasabb a szomszédos szikes rétekhez képest* (lásd 1-2, 3-4, 13-15 mintapárok) 1,1-1,5%-kal. A homogén cickórósok és a mozaikban előforduló állományok szervesanyag-tartalmában nem mutatható ki jelentősebb különbség. A magasabb szerves anyag tartalom a növények nyári meleg miatti elszáradásával magyarázható, amely megnöveli a talaj lebontásra váró biomasszáját.

Megfigyelhető, hogy a lösz-maradványfelszínnek közelében található átmenetek (még a szikesek is) magasabb szerves anyagtartalmúak, a mérsékelten humuszos tartományba esnek (a cickóróspusztánál 9,98%, az ecsetpázsitos szikes rétnél 8,85%, a löszgyep-cickórós átmenetben 8,33%). Relatív magas a szikfok-vakszik átmenetben (5,11%-os) és a cickórós pusztta - mézpázsitos szikfok (4,32%) átmenetben mért érték is, ami azzal magyarázható, hogy a talajmintában lévő kékmoszatok befolyásolhatták a mérési eredményt.

A **talaj pH** a felszíni rétegben (73. ábra) a *gyengén savanyú* (pH 5,5-6,8) tartományba esik a minták jó részénél (9 db mintánál), de jelentősebb (5 db minta) a *gyengén lúgos* pH-jú (pH 7,2-8,5) minták aránya is Filep-Füleky (1999) tipizálása alapján. A Nagyszigeten a *mézpázsitos szikfok-cickórópuszta átmenet* talaja a leglúgosabb a vizsgált minták közül (pH (H₂O) 9,14), amely erősen lúgosnak tekinthető. A második legmagasabb pH-t (pH 8,22) a *szikfok-vakszik átmenet*ben tapasztaltam, amely így gyengén lúgosnak adódott. Ezek az élőhelyek általában lúgosabb pH-júak, ám e *tiszántúli altípus* kémhatása majdnem 2 értékkel elmarad a balástyai mérési eredményektől, amelyeket duna-tisza közi altípusban végeztem. A *lössgyep-cickórópuszta átmenet* talaja adódott a legsavanyúbbnak a minták közül, amely a pH a savanyú tartományba esik (pH (H₂O) 5,4). Ez az átmenet, és a tőle mindössze néhány méterre elhelyezkedő gyengén savanyú szikes rét-cickórós mozaik cickórós és szikes rét foltja (pH 5,7) valamint egy gyengén lúgos (pH(H₂O) 8,22) szikfok-vakszik átmenet egy lösz-maradványfelszín peremén helyezkednek el. A *lössgyep-cickórópuszta* és a *szikfok-vakszik átmenet* mindössze 5 m-re van egymástól, mégis 2,82 pH-érték különbség tapasztalható közöttük, miközben e távolságon belül a pH a savanyúból a gyengén lúgos tartományba vált! Ez felhívja a figyelmet arra, hogy a mintavételi hely kiválasztása aprófoltos, heterogén szikes mozaikok esetén igen fontos.

A *cickórópuszta* foltok pH-ja szélesebb tartományban szóródik, különösen az *övezatok szikes réttel alkotott mozaikjaiban*, ahol *gyengén savanyú* (pH (H₂O) 5,68, 6,23) és *gyengén lúgos* értéket egyaránt mértem (pH (H₂O) 7,82). A *folyóháton* regenerálódott parlag eredetű cickórósok pH-ja *gyengén savanyú* (pH (H₂O) 6,29) volt.

A *hernyópázsitos szikes rétek gyengén lúgos* (pH(H₂O) 7,34-8,13) tartományba eső pH-ja magasabb a sarlólaposokban vagy *övezatokon* megjelenő *gyengén savanyú* tartományba eső (pH(H₂O) 5,51-6,79) *ecsetpázsitos szikes réteknél*. Az *övezatok* és a *sarlólaposok szikes rétjei közt pH-grádiens figyelhető meg* (74. ábra). Az *övezatok* tetején cickórós mozaikban lévő *ecsetpázsitos szikes rét* pH-ja a legkisebb (pH(H₂O) 5,51-5,72), míg a sarlólapos homogén *ecsetpázsitos szikes rétének* pH-ja átlagosan 1 egységgel magasabb (pH(H₂O) 6,6-6,79). A parlagokon regenerálódó homogén szikes rétek pH-ja, szintén ez utóbbi tartományba esik (pH(H₂O) 6,38-6,79). A sarlólaposok *hernyópázsitos szikes rétjeinek* pH-ja az *ecsetpázsitosokhoz* képest további 0,8-1,5 pH-értékkel magasabb. E jelenség a kilúgozódással és a talajvíz-felszín helyzetével állhat kapcsolatban. Az *övezatokon* a talajvízszint a felszíntől távolabb található, s az nyáron korábban és mélyebbre süllyed. Ezért az *övezatok* könnyebben képesek kilúgozódni, s így a sófelhalmozódási szint is a felszíntől távolabb helyezkedik el, ami savanyúbb pH-t eredményez a felszín közeli rétegekben. Ezzel szemben az akár nyár közepéig, végéig is üde sarlólaposokban a magasabb és hosszabb ideig a felszín közelében tartózkodó talajvíz miatt a sófelhalmozódás szintje is a felszín közelébe tolódik, így a talaj pH-ja is lúgosabb lesz. A *hernyópázsitos szikes réteknél* a magasabb pH a többi élőhelyhez képest relatíve magasabb szódataralommal (0,016%) is indokolható, ami alacsony humusztartalommal párosul (3,6%). A pH-val, a sótaralommal és a szódataralommal a szerves anyag tartalom ezeknél a vegetációs egységeknél is fordított arányban van csak úgy, mint a homokhátságon.

Mindössze 3 talajmintánál volt mérhető **szódataralom**, ám az is igen alacsonynak adódott (75. ábra). E három mintánál a sótüdő fajok aránya is nagyobb volt. A legmagasabb érték (0,037%) a *cickórópuszta - mézpázsitos szikfok átmenet*ben volt, míg a *szikfok-vakszik átmenet* szódataralma ennél kisebb volt (0,02%). Mérhető, de csekély szódataralom volt a *szikes rét-cickórós mozaik hernyópázsitos szikes rétéjénél* (0,016%).

Az **össz-sótaralom** is a csak a fenti három mérhető mennyiségű szódát tartalmazó mintánál mutatott kiugróbb értéket (76. ábra). A felszín közeli rétegben azonban egyik minta esetében sem érte el a 0,1%-ot az **össz-sótaralmat**, ami a talaj sós jellegének feltétele lenne (Filep-Füleky 1999). A különbségek ugyan rendkívül kicsik, mégis igen érdekes trendek voltak kimutathatók. A legmagasabb értékek - csakúgy, mint a szódataralom esetében - a *cickórópuszta - mézpázsitos szikfok átmenetnél* (0,0575 só%), a *szikes rét-cickórós mozaik hernyópázsitos szikes rétéjénél* (0,042

só%) és a szikfok-vakszik átmenetnél (0,0413 só%) voltak. A *legkisebb sótartalom* a *lössgyep-cickórós puszta átmenetnél* volt (0,007 só%). A szikes réteken belül a *hernyópázsitos szikes réteknél* valamelyest *magasabb sótartalmak adódtak* a felszín közeli rétegekben (0,03-0,04 só% közt) az *ecsetpázsitos szikes rétegekhez* (0,01-0,02 só% közt) képest. Ez azt jelenti, hogy a felszín közeli rétegekben a sótartalom igen minimális, néhány század százaléknyi növekedésére is igen érzékenyen reagálhat a növényzet, így a hernyópázsit borítása a réti ecsetpázsithoz képest jelentősen megnőhet a szikes réteken akár egy-két század %-nyi sókoncentráció növekedés hatására is. A taposottabb, korábban szántott regenerálódó ecsetpázsitos szikes rétek össz-sótartalma a természetesebb állományokhoz képest kissé magasabb (0,015-0,034 só%) mivel a szántás hatására a mélyebb sófelhalmozódási szintekből a só a felszínre kerülhetett.

A szikes rét – cickórópuszta mozaik *hernyópázsitos*ának össz-sótartalma (pH (H₂O) 8,13; 0,042 só%) a pH-jához hasonlóan magasabb a homogén hernyópázsitos szikes rétnél (pH(H₂O) 7,34; 0,028 só%).

A *cickórópuszták* össz-sótartalma a vizsgálati területen szélesebb intervallumban oszlik meg (0,012-0,03 só%), ami az ecsetpázsitos szikes réteknél mért értékekhez áll közel. A bolygatott, folyóhíti állományok sótartalma alacsonyabb (0,015 só%) a szikes rétekekkel mozaikoló állományokhoz képest (0,01-0,03%) ami a genetikai talajtípusok különbözőségével indokolható. A folyóhíti cickórósok ugyanis karbonátos humuszos öntés réti talajon alakult ki, amelyek a mélyebb rétegekben sem rendelkeznek komolyabb só-felhalmozódási szinttel. A sóviszonyokat a tájhasználat is befolyásolta, mert egyes szikes rét-cickórós mozaikok cickórósait korábban szántották, majd felülvetették (lásd 4. minta).

A különböző típusú talajoknál és élőhelyeknél (77. ábra) a *sófelhalmozódási tartományok* igen változatos mélységekben és rétegvastagságban oszlanak meg, amit 5 - a mintavételi helyeimhez közeli - korábbi talajszelvény alapján értékeltem (NTSZ 1980).

A *régi szolonyec talajok* sófelhalmozódási tartományai (4, 9 minta) hasonló mélységben vannak. A szikes rétekekkel borított (9. minta) *mély réti szolonyec talajok* só-felhalmozódási szintje a felszín alatt 30 cm-rel kezdődik, 40 cm széles, a sótartalom 0,1 % feletti, így e szint gyengén sósnak tekinthető. A parlag vetett gyep (12. minta) *közepes réti szolonyec talajának* sófelhalmozódási szintje igen széles (120 cm) zónában oszlik meg a felszín alatt 30-150 cm-rel, ám annak 0,09%-os össz-sótartalma nem lépi át a gyengén sós talajok küszöbértékét: azaz igen csekély só nagy rétegvastagságban oszlik meg. E termőhelyen regenerálódó cickórópuszták vannak. A 4. minta szikes rét-cickórópuszta mozaikjának cickórósánál a *kérges réti szolonyec talaj* sófelhalmozódási zónája hasonló mélységben van (40-80cm), ám az itt össz-sótartalom 0,2-0,3 % közötti, így e zóna közepesen sósnak tekinthető (a nagyobb érték 40-50 cm-es mélységben mérhető).

A *karbonátos humuszos öntés talajú* folyóhíti cickórós (6. minta) sófelhalmozódási szintje igen szűk 15 cm-es tartományra korlátozódik 30 cm-es mélységben, de e zóna sótartalma is rendkívül alacsony (0,02%), nem sós minőségű.

A szikes rétté regenerálódó óparlag *karbonátos öntés réti talajának* (7. minta) 0,14 só%-os, gyengén sós sófelhalmozódási zónája igen mélyen található (130-150 cm közötti tartományban), ami sótűrő fajokban szegény szikes rét regenerálódását tette lehetővé.

Cickórópuszták tehát nem sós, igen csekély sót (keskenyebb-szélesebb zónában) tartalmazó talajokon és a felszíntől 0,5 m-es mélységre található közepesen sós sófelhalmozódási szintű talajokon is kialakulhatnak. A másodlagos szikesek szikes rétteinek talajszelvényei legfeljebb gyengén sósak: a sófelhalmozódási szint a felszín közelében (30 cm), vagy akár nagyobb (1,5 m-es) mélységben is lehet.

A fenti összehasonlításához felhasznált öt talajmintánál a *humusztartalom 2-4%-os növekedése* (78. ábra) és a *pH 0,2-2,67 értéknyi csökkenése* ment végbe (79. ábra) az 1980-as évekhez képest (NTSZ 1980). A talajminták döntő hányadában a pH a gyengén savas tartományba tolódott el. A cickórópuszták esetében (óparlagokon kialakult állományokon is) jelentkezett egyszerre legnagyobb mértékben a pH-csökkenés és a szervesanyag-tartalom növekedés (a homogén

foltokban -2,67 pH-érték csökkenés, +2,7% humusztartalom-növekedés, míg a mozaikban -2 Ph-érték csökkenés és +4% humusztartalom-növekedés). Mind a homogén cickórópuszták, mind a szikes rét-cickórópuszta mozaikokban lévő állományok pH-ja gyengén savanyú (6,2-6,3 körüli érték) napjainkban.

A vizsgált ecsetpázsitos szikes rétek (még a parlagon regenerálódott állományok is) az elmúlt 26 év alatt megőrizték gyengén savanyú pH-jukat (pH(H₂O) 6,6-6,8), viszont szerves anyag tartalmuk duplájára emelkedett (2,12%-ról 4,1, illetve 5,9%-ra). A Nagysziget nyugati részén az egykori szántó helyén vetett gyepek pH-ja csak minimálisan csökkent, humusztartalma korábban is magasabb (3%) volt, de az eltelt idő alatt ez az érték további 2%-kal nőtt (esetleges trágyázás hatása) (80. ábra).

A fentiek alapján elmondható, hogy a Nagyszigeten *termőhelyváltozás* megy végbe, amelynek eredményeként a szerves anyag mennyisége nő, a pH pedig csökken. E folyamat az összehasonlító vizsgálatba bevont minták közül a homogén állományú cickórópusztánál a legintenzívebb, de a sarlólaposok szikes rétejeinél is jellemző. A Nagyszigeten a *rétiesedés*, a *kilúgozódás*, néhol a *sztyeppesedés* („rétsztyeppesedés”) egyre meghatározóbb szerepét kap a talajfejlődési folyamatokban. A fő folyamat napjainkban még inkább a rétiesedés és a kilúgozódás, amit a belvizesebb részeken a „mocsárrét jellegű” 1 fajos ecsetpázsitos „szikes” rétek parlagokon való spontán felújulása is indikál. A sztyeppesedés azonban a talajvízszint további süllyedésével felerősödhet a jövőben, amely főleg az övzátányok, folyóhátak növényzetét érintheti. A fenti változások indikátora lehet a tavasszal rövid ideig nedves, majd gyorsan kiszáradó termőhelyi viszonyokhoz alkalmazkodott szikes rét – cickórópuszta élőhelymozaik területének növekedése, a két élőhely arányának megváltozása. A rétiesedést a „mocsárrét jellegű” szikes rétek, sztyeppesedést a cickórósok, sztyepprét jellegű átmenetek arányának növekedése jelezheti. A fenti termőhelyi változások összefüggnek az elmúlt évtizedekben bekövetkezett tájváltozásokkal. A területen az 1970-es évek közt igen sűrű belvízelvezető- és rizsöntöző-csatornahálózat épült ki. A felhagyott rizsföldek öntözőcsatornáit napjainkban belvízelvezető csatornákként funkcionálnak, s a többi, túlmélyített csatornával együtt hozzájárulnak a szikes rétek kiszáradásához, a sók belvizekkel együtt történő levezetéséhez. A biomaszák termelése növekedéséhez a környező szántók korábbi trágyázása, az 1980-as években még nagyobb legelő állatállomány is hozzájárulhatott.

A mélyebb rétegekben felhalmozódó só azonban még fenntartja a terület szikesedés jellegét, a megemelkedő talajvíz e sókat a felszín közeli rétegekbe emeli. Lúgosabb pH napjainkban így a mélyebb fekvésű ómedrek talajánál jellemző, ahol a belvizesebb években a sótűrő hernyópázsit aránya megnő a szikes rétekben. Magasabb a pH a mézspázsitos szikfokoknál és vakszikeknél is, ahol viszont a sófelhalmozódási szint taposás hatására került felszínre. Hosszútávon azonban a fenti folyamatok miatt a terület elvesztheti szikes jellegét, így jól ütemezett vízvisszatartással, a belvízelvezető-csatornahálózat egyes elemeinek megszüntetésével a táj só- és vízgazdálkodásán érdemes lenne javítani.

A cickórós másodlagos szikesek 3 tájleptékű vegetációs alegységére vonatkozó megállapításokat a 7. táblázat, zonációjukat a 81. ábra mutatja be.

Ez alapján megállapítható, hogy a **homogén szikes rétek sarlólaposokban, ómedrekben**, felszín közeli, 0-0,5 m mély átlagos évi talajvízszintnél, igen változatos genetikájú - *réti szolonyec*, *réti*, *karbonátos öntés réti*, *réti öntés* – talajokon jelennek meg. A mélyebb ómedrekben magas, tartósabb vízállás hatására szikes mocsarak is kialakulhatnak.

A **homogén cickórósok folyóhátakon**, a felszíntől távolibb - 1,3-2,0 m mélységben lévő - átlagos évi talajvízszintnél alakulnak ki nem szikes - *karbonátos humuszos öntés és karbonátos humuszos öntés réti* - talajokon.

A **szikes rétek és cickórópuszták mozaikjai** övzátányokra jellemzőek 0,1-1,3 m-es átlagos évi talajvízszintnél, *réti szolonyec* talajokon. Az éves csapadék függvényében igen intenzívebb dinamika jellemzi e mozaikokat: szárazabb évben cickórós, nedvesebb évben szikes rét jelleg kifejezettebb. Egy-egy nedvesebb időszak után azonban a réti ecsetpázsit borítását a mozaik

cickórósaiban a legelő állatok vagy a kaszálás nyár végére visszaszoríthatja. Ha a szikes rét-cickórópuszta mozaikban túllegeltetés, taposás lép fel, akkor a cickórós foltok aránya növekedhet a szikes rét rovására.

Az aktuális évek csapadékviszonyai, a talajtípusok és a helyi domborzat jelentősen felülírhatja az átlagos, sokéves, számított talajvízmélység értékek alapján várható vegetációt. Az elmúlt években a Nagysziget több részén - főleg a mélyebb 2,1-3,1 m-es átlagos évi talajvízszintű nyugati részeken - magasabb talajvízszintek alakultak ki, így a karbonátos öntés réti, a réti, a karbonátos humuszos öntés valamint a réti öntés talajú parlagokon szikes rétek regenerációja indult meg ómedrekben és sarlólaposokban, míg a szárazabb övzátonyok réti szolonyec talajain cickórópuszta-szikes rét mozaikok regenerálódtak (lásd Kishomoktól keletre). A belvíz hatásától mentes folyóhátakon cickórósok képesek regenerálódni, amelyekből azonban a sztyepprétek fajai még jó részt hiányoznak.

Az elvégzett talajvizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *homogén szikes rétek* és azok *cickórópusztákkal alkotott élőhelymozaikjainak talaj pH*-ja szélesebb skálán mozog (*gyengén savanyú, gyengén lúgos*), míg *homogén cickórósok gyengén savanyú pH-júak*.

A homogén cickórósok általánosságban alacsonyabb **össz-sótartalmúak** a másik két vegetációs egységhez képest, bár *jelentős különbség nincs az egyes élőhelyek közt a talajok felszín közeli sótartalmában, azok nem sós* minőségűek. A szikes rét-cickórópuszta mozaikok sókoncentráció-intervalluma kissé szélesebb a homogén szikes rétekhez képest. *A szikes rétek közül a hernyópázsitos állományok sótartalma magasabb az ecsetpázsitos szikes rétekhez képest. A felszín közeli össz-sótartalom és a pH azt mutatja, hogy a cickórópuszták és a szikes rétek nem feltétlen tekinthetők „klasszikus” szikes élőhelyeknek.*

A *homogén cickórópuszták* talajainak **szerves anyag** tartalma nagyobb a felszíni rétegekben, azok inkább *mérsékeltén humuszosak*. A *cickórópusztákkal mozaikos szikes rétek* inkább *gyengén humuszosak*, de e vegetációs egység *egyed cickórós mozaikjai* és a *löss-maradványfelszín közeli szikes réteji mérsékeltén humuszosak*. A *homogén szikes rétek gyengén vagy mérsékeltén humuszosak*, míg a *hernyópázsitos állományok nagyon gyengén humuszosak*.

Talajvizsgálataim szerint a *szikes réteket agyagos vályog és homokos vályog*, a *homogén cickórópusztákat homokos vályog és vályog*, míg *a szikes rétek és a cickórópuszták mozaikjait* mindhárom fenti **mechanikai típus** (*vályog, homokos vályog, agyagos vályog*) jellemzi a felszíni rétegekben. Kisebb gyakorisággal más fizikai féleségek is előfordulhatnak a korábbi talajvizsgálatok alapján (NTSZ 1980): a szikes rét-cickórópuszta mozaikok és a szikes rétek kérges réti szolonyeceinél, a karbonátos öntés réti talajú szikes réteken és cickórópusztákon és a réti öntés talajú szikes réteken az agyagos mechanikai típussal, míg a réti talajú szikes réteken nehéz agyag fizikai féleséggel is számolni kell.

4.6.3. Az ártéri tájak élőhelykomplexei, vegetációs tájtypusai

A megye folyó menti kistájainak élőhelyösszetétele sok szempontból hasonló, mégis a földrajzi háttér - azaz az abiotikus adottságok (különösen a vízellátottság, szikesség mértéke) -, a tájtörténet és a tájhasználat különbségei miatt az élőhelyösszetétel és az egyes élőhelyek aránya, azaz a lokális- és makromintázata jelentősebb különbségeket mutathat kistájakon belül és az egyes kistájak között is. A fenti hatások eredményeképp az egymással szorosabb dinamikai és szukcessziós kapcsolatban álló ártéri élőhelyek élőhelykomplexekbe (synetum) rendeződnek, amelyek nagyobb, jellegzetes összetételű vegetációs tájtypusokba (kistájrézleteket) sorolhatók. A változatos földrajzi, tájhasználati, tájtörténeti különbségek miatt nemcsak az ártéri tájak β -diverzitása (élőhelyeinek, élőhelykomplexeinek sokfélesége), hanem azok γ -diverzitása (vegetációs tájtypusainak) is nagyobb a szomszédos kistájhoz képest. Csongrád megyei ártéri tájaiban folyamszabályzás után kialakult táji mintázat alapján **5 funkcionális, vegetációs tájtypust** különítem el.

A *nem szikes alacsony ártéren* egy hullámtéri és egy mentett oldali nem szikes alacsony ártéri tájtypus különíthető el. A **hullámtéri táj** 5 élőhelykomplexre tagolódható (8. táblázat). A **hullámtéri holtágak (morotvák)** (13. kép) és a **kubikgödrök** (14. kép) növényzete, zónációja, vegetációdinamikai, szukcessziós folyamatai egymáshoz rendkívül *hasonlóak*. Tavasszal még mind a kubikgödrök, mind a hullámtéri holtágak nyílt víz felszíne makrophyta vegetáció nélküli, amit az évszak végétől kezdve - sulyom (*Trapa natans*), rucaöröm (*Salvinia natans*), apró békalencse (*Lemna minor*) alkotta - *eutróf hinarasok* borítanak be egészen ősz végéig. A borítási értékek és a fajösszetétel a vízjárási, időjárási, vízkémiai és mederparaméterektől függően változik. Ha a kubikokat, hullámtéri holtágakat egész év során (legalább nyár végéig, őszig) folyamatosan legalább 1-2 méteres víz borítja és a partfal meredek, akkor a parti zónációt alkotó, különböző ökológiai igényű élőhelyek kevésbé, szűkebb sávban fejlődik ki, azok fajai tövenként, kisebb csoportokban jelennek csak meg, a vízteret annak kiszáradásáig *eutróf hinarasok* uralják. Ha a kiszáradás folyamatos, nyár végén még pár cm-es vízborítás jellemző, s a part sekélyebb, akkor a parti zónáció szélesebb: a víztér peremén *virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak, ártéri zsiókás „törpenádasok”, harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsarak*, majd a víztér közepe felé haladva *magassásrétek* jelennek meg az adott év, évek vízjárásának függvényében. A tavasz végi kiszáradáskor a magassásrétek, míg a nyár folyamán elhúzódó vízborítás a *virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós* vagy *harmatkásás mocsarak* sávja a szélesebb. A *nem tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavi kákások, az ártéri magaskórósok kiterjedése* kicsi ezekben az élőhelykomplexekben. A nyár végére „katasztrófaszerűen” kiszáradt iszapos aljzaton az *ártéri ruderalis növényzet* jelenik meg az *eutróf hinarasok* helyén. *Az elöntés hosszának, magasságának éves, több éves változása a fenti élőhelyek közt átmeneti állományok kialakulását, az egységesebb foltok feldarabolódását, aprófoltosságot idéz elő.*

A fenti két élőhelykomplex vízdinamikájában és ezért éves vegetációdinamikájukban is jelentősebb különbségek lehetnek. A *kubikgödrök* víztere kisebb, ezért gyorsabban kiszáradnak, így vízdinamikájuk, s ezért vegetációdinamikájuk is intenzívebb. Ráadásul partfaluk is meredekebb. A rendszeresebb kiszáradás miatt a hullámtéri holtágakhoz képest gyakoribb a ruderalis növényzet, aránya nyár végén, ősszel nagyobb a magassásrétekhez és a különböző mocsártípusokhoz képest. A változó vízellátottság miatt a kubikok élőhelyfoltjai eleve fragmentáltak, aprófoltosak, kiterjedésük, foltmintázatuk egy adott éven belül, de évről évre is folyamatosan változik, gyakoriak az átmeneti állományok, a növényzet pionír jellegű marad, mert a fajoknak évről évre, évszakra meg kell küzdeni a termőhelyért.

Ezzel szemben a *hullámtéri holtágak* nagyobb vízfelülete, a folyamatos nyári vízszintcsökkenés kiegyenlítettebb vízháztartást biztosít az élőhelyek számára. Noha a maximális vízszint magassága, az elöntés ideje, az apadás sebessége évente itt is változó, a zónáció mégis kissé stabilabb. A feltöltődő hullámtéri holtágak laposabb partján az egyes élőhelyek akár szélesebb, kevésbé fragmentált zónákba is rendeződhetnek. A zónák az adott évek vízellátottságától függően eltolódhatnak, gyakran itt is átmeneti állományok jöhetnek létre a szomszédos élőhelyek közt jelezvén az aktuális és múltbeli folyamatokat.

Különbség van a két fenti élőhelykomplex *fűz-nyár ligeterdei* közt is. A hullámtéri holtágaknál három különböző *ökotípus* különíthető el (hullámtéri holtágparti erdők, fűzes mocsárerdők, mederbe telepített, felhagyott botolófűzesek). A *hullámtéri holtágparti erdők* keskeny sávjai sokszor hagyásfa jellegű fűz- és nyárcsoportokból kiindult, spontán felújulású erdők. Domináns fafaja a fehér fűz (*Salix alba*), de a fenn említett hazai nyarak is előfordulhatnak benne. A facsoportok közti lécek invazív fafajokkal (amerikai kőrös (*Fraxinus pennsylvanica*) (lásd Keselyzugi Holt-Körös), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), zöld juhar (*Acer negundo*)) töltődhetnek be. Aljnövényzetük szárazabb körülményeket is elviselő mocsárréti és ruderalis fajokból áll, de gyakoriak a mocsári fajok is.

A *fűzes mocsárerdők* a fenti ökotípusnál lényegesen üdébb erdők. Sokszor „holterdők”-nek tekinthetők, mivel bennük jelentős a lábon álló holtfák aránya. A fák távol állnak egymástól, a

lombkoronájuk nyílt, amit a talaj víztelítettsége, a hosszabb ideig tartó elárasztás idéz elő. Csak telepítés, intenzív feltöltődés és kiszáradás következtében záródhat lombkoronaszintjük. A füzes mocsárerdőket a fűz-nyár ligeterdők legnedveségkedvelőbb faja a fehér fűz (*Salix alba*) uralja. A füzes megtelepedését a friss üledékfelszínek, a meder feltöltődése és a nyári-őszi kiszáradás, alacsonyabb vízszint is elősegíti. A füzes mocsárerdők aljnövényzetét leginkább a hosszabb elárasztást tűrő mocsári élőhelyek (mindhárom típus), míg a szárazabb parti részeken magassásosok, ártéri ruderalis és félruderalis élőhelyek, ártéri magaskórósok mikrofoltjai alkotják, amelyek az éves, több éves vízháztartási viszonyok függvényében (elárasztás ideje, kiszáradás) folyamatosan változó kiterjedésűek, alakúak. A tavaszi, nyári vízborításkor eutróf hinarasok is megjelenhetnek. Az aljnövényzet fajai a nyílt lombkoronaszint miatt bőséges fényhez jutnak. A holtfákon epifitonként a magassásrétek, az ártéri ruderalis élőhelyek és ártéri magaskórósok fajai is képesek megtelepedni. Ezen erdők legszebb állományai az Ányási Holt-Tisza alsó fokánál találhatóak.

A kiszáradó, feltöltődő holtágakban, különösen azok felső fokán *hullámtéri holtmedrekbe telepített botolófüzesek* is előfordulnak (pl. Keselyzugi Holt-Körös). Aljnövényzetük, domináns fafajaik tekintetében megegyeznek a füzes mocsárerdőkkel, azonban a fák ezekben a telepítés eredményeképp gyakran sűrűbb sorokban állnak. Használatuk hasonló volt a kubikerdőkhöz, rendszeresen botolták őket (kosárfonás, rözsetermelés), így lombkoronájuk kerekdeddé vált, de a sűrű ültetés miatt kevésbé terebélyes. Olykor mentett oldali feltöltődő medrekbe is ültettek ilyen állományokat (pl. Rázsonyi Holt-Körös, Magyartés).

A kubikgödrök fűz-nyár ligeterdei a *kubikerdők*, amelyek a gátak védelme végett, árvízvédelmi célból telepített fehér füzesekből (*Salix alba*) alakultak ki. Ezen erdők egységes élőhelykomplexet alkotnak a kubikgödrök mocsári-réti-hinaras közösségeivel. Fejesfa-üzemmódban művelték őket, azaz lombkoronájukat a gát koronájának magasságában csonkolták (botolófüzesek). A sugárszerűen újra sarjadó vesszők alkotta terebélyes, sűrű lombkorona hatékonyan csillapította a folyó hullámmását szeles időszakokban érkező árvizek idején védve az új gátakat a víz eróziójától, az ún. elhabolástól. A botolás révén nyert rözset a gátak megerősítésére használták fel. A kubikerdők az elmúlt 150 év folyamán őshonos nyarakkal (fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*)) töltődtek fel a termőhely vízellátottsági viszonyainak függvényében, így mára idősödő, természetyszerű fűz-nyár ligeterdőkkel regenerálódtak. A pangóvízesebb részeken - a gödrök közvetlen partján vagy bennük - a fehér füzes elegyaránya a magasabb, a szárazabb részeken viszont a nyaraké. Jellemzően csak a nyárra rendszeresen kiszáradó kubikok erdősültek, míg a vízállásosabb, nyíltabb állomány mocsári, magassásrétek és ártéri ruderalis élőhelyekkel mozaikosak. A gyakoribb kiszáradás az özöngyomok terjedésének kedvez. A kubikerdők termőhelyei rövidebb ideig állnak víz alatt a mocsárerdőkhöz képest, de nyár végéig vagy ősziig üdék maradhatnak a bennük összegyűlt víz miatt. Ezért aljnövényzetükre mocsári, mocsárréti és ártéri ruderalis fajok is jellemzőek (lásd subás farkasfog (*Bidens tripartita*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), réti fűzény (*Lythrum salicaria*), sárga nőszirm (*Iris pseudacorus*)).

Bodrogyó (1971) a Maros-torok környékén a kubikerdők 2 komplexét és 1 fáciesét különítette el. A mélyebb, hosszabb ideig vízzel borított kubikerdőket a *Salicetum albae-fragilis-Potametum lucentis* komplexbe, míg a feltöltődöttebb kubikú erdőket a *Magnocaricion-Salicetum albae-fragilis* komplexbe sorolta: azaz a mélyebb, elszórt fákkal borított kubikok hinarasokkal, míg a feltöltődöttebbek magassásrétekekkel mozaikonak. A hullámtéri gyepek felé eső erdőszegély a *Salicetum albae-fragilis Rubus caesius* fácies-be sorolható, amelyet terepbejárásaim során igen sok helyen azonosítottam.

Sem a kubikgödrök, sem a hullámtéri holtágak nem kerültek intenzív használat alá, így agárélőhelyek, erdészeti ültetvények kevésbé jellemzik őket (kivéve a kubikerdők helyére ültetett nemes nyarasokat). Az invazív fajok alkotta önálló élőhelyek a tartósabban kiszáradó

kubikgödörökben, kubikerdők peremén és néha kiszáradt, feltöltődött hullámtéri holtágakban jelenhetnek meg.

A Hármas-Körös menti élőhelytérképezés során az alábbi *kubikgödörtípusokat különítettem el élőhelyösszetételük alapján (lásd térkép a 4.6.4.1. fejezetben):*

1. *Eutróf hínár nyáron virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mikromozzaikkal*

A mélyebb, nyár végén és ősszel is sekély vízzel borított kubikokra jellemző.

2. *Eutróf hínár nyáron magassásos mikromozzaikkal*

A sekélyebb vizű, feltöltődöttebb, őszre lassan kiszáradó kubikokra jellemző.

3. *Eutróf hínár nyáron magassásos, ártéri ruderális, virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mikromozzaikkal:*

A nyár végére kiszáradó, feltöltődöttebb kubikokban a felszíni vízborítás folyamatos csökkenése miatt koncentrikus, összefüggő vagy fragmentált élőhelyzónák jönnek létre. Nyár elején a nyílt vízfelszínen *eutróf hinarasok*, a parti zonációban *virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak* jelennek meg. Nyár folyamán a csökkenő vízzel párhuzamosan e zónán belül egy *magassásrét-zóna* alakul ki. A nyár végi kiszáradással az *eutróf hinarasok* és más vízi élőlények biomasszája leülepszik az aljzatra szerves anyaggal, tápanyaggal (főleg N-nel) gazdagítva a friss iszapfelszínre, ami az *ártéri ruderális gyepek* megjelenésének kedvez. E típus a leggyakoribb.

4. *Eutróf hínár kiszáradva ártéri ruderális gyomnövényzettel*

E típus a tavasz végén vízzel – így *eutróf hinarasokkal* - borított, nyárra hirtelen kiszáradó, mély, meredekfalú kubikokban alakul ki, ahol a parti zonáció kialakulására nincs elég idő és hely, így a kubik egészét nyár folyamán az *ártéri ruderális növényzet* növi be.

5. *Eutróf hínár kiszáradva ártéri ruderális gyomnövényzettel, fásszárú invazív fajokkal*

Az előző típus rendszeresen kiszáradó változata, ahol a mélyebbre süllyedő talajvízszint kedvez a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) és amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) terjedésének.

A **hullámtér közepi gyeperdő mozaikok szántókkal, gyümölcsösökkel** (15. kép) elnevezésű élőhelymozaik (8. táblázat) a hullámtér elmúlt 100 éves tájhasználatára nyomán jött létre. Az olykor fű- és nyárfacsoportokkal, magányos fákkal mozaikos fás kaszáló/fás legelő jellegű gyepeket *mocsárrétek*, s - a Körös mentén a Tisza visszaduzzasztó hatása miatt – az üdebb termőhelyi viszonyokat tükröző *magassásrétek* alkotják. A vegetációs időszak kezdete után érkező, elhúzódozó árvizek nyomán *félrunderális gyepekké* alakulhatnak. A gyepek kezelés hiányában napjainkban özöngyomokkal cserjésednek, erdősödnek (rajtuk gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) és amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) alkotta *invazív fajfajú cserjések, erdők* jöttek létre), de *lágyszárú özöngyomos magaskórósok* (főleg olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*) és feketetermésű farkasfog (*Bidens frondosus*)) is megjelenhetnek rajtuk. A mocsárrétek jelentős részét *nagytáblás egyéves és évelő szántóföldi kultúrák, kistáblás szántók, gyümölcsösök* (régebben ősi fajtájú, gyepes és/vagy erdősödő, extenzíven művelt gyümölcsösök, nem tájjellegű fajtákat tartalmazó kisüzemi gyümölcsösök), *zöldségkultúrák, tájidegen fajfajú erdők* (főleg *nemes nyarasok*) foglalták el. A sorba ültetett fákból álló *nemes nyarasok* cserje- és gyepszintjében a talajelőkészítés miatt csak zavarástűrő fajok tudnak fennmaradni, így a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) borítása is tekintélyes.

Az *ősi fajtájú gyümölcsösök* (16. kép) az ártéri gazdálkodás hírmondói, fajtadiverzitásuk, génkészletük miatt a biogazdálkodás fontos bázisai lehetnének. A gyümölcsösök korábban komplex hasznosításúak voltak: aljukat kaszálták, a fák ősszel gyümölcsöt adtak. A termesztett fajták a helyi környezeti feltételekhez alkalmazkodtak, így elviselték az időjárás és a vízjárás kisebb változásait, s a kártevők ellen is ellenállóbbak voltak. A Maros mentén az időjárási szélsőségek és a kártevők terjedésének kivédésére a különböző gyümölcsök helyi fajtaikat kisebb parcellákba, egymástól távolabb, elegyesen ültették. Így a vegyszerhasználat ma is kisebb. E gyümölcsösök felhagyása gazdasági (Tsz-esítés, nem megfelelő bevétel), szociológiai tényezőkre (korosodó lakosság) és természeti okokra (1970-es árvíz) is visszavezethető. Mocsárréti és ruderális fajokat tartalmazó gyepszintjükben a kezelés hiánya miatt *invazív fásszárúak* (pl. gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), zöld juhar (*Acer negundo*)) terjednek.

A hullámtér közepi fűz-nyár ligeterdők egy része telepített, más része mocsárrét illetve magassárrét alapmátrixú fás legelők és fás kaszálók felhagyásával spontánul regenerálódott (ezt az elszórt idős „anyaegyedek” jelzik (Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003)). A hazai nyarak, főleg a - kiszáradást jobban tűrő, az elárasztást legrövidebb ideig elviselő – fehér nyár (*Populus alba*) aránya ezen erdőkben nagyobb a többi ökotípushoz képest, de a hagyásfa eredetű erdőkben a fehér fűz (*Salix alba*), - ritkábban - a fekete nyár (*Populus nigra*) is igen jellemző. Termőhelyeik a hullámtér leggyorsabban kiszáradó részei közé tatoznak, mert távol esnek a folyóvíztől, a holtágak víztelített parti zónájától vagy épp az akár nyáron is vízborította kubikgödörktől. E térszínek gyors kiszáradása miatt a kocsányos tölgyes telepítések is életképesek, amelyek olykor keményfás ártéri erdőkké is regenerálódhattak (lásd Alsó-Maros-ártér). Az ilyen marosi erdők természetességi indikátorai a Querco-Fagetea elemek, amelyek azonban ritkák, de előfordulhatnak (lásd fehér madársisak (*Cephalantera damasonium*), széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*)) (Gaskó 1999). A hullámtéri gyepek és erdők határán, az erdők tisztásain, nem kaszált mocsárréteken, magassárréteken kialakuló ártéri magaskórósok kis kiterjedésű, ritka, sérülékeny, nehéz fenntartható élőhelyek, mert kaszálás esetén mocsárrétekké, kaszálás hiányában invazív fafajú cserjéssé, erdővé alakulnak. A hullámtér közepi feltöltődött morotvákat, sarlólaposokat, lapályokat *harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsarak, magassárrétek, ritkán virágkákás, csetkákás mocsarak* uralják.

A hullámtér közepi szántók természetes *szukcessziós sora ártéri ruderalis növényzetből*, ritkán *ártéri magaskórósból* és/vagy a később ezekké átalakuló *üde természetes pionír növényzetből* indul. A ruderalis gyomnövényzet *félruderalis gyomnövényzetté*, illetve kaszálásra *mocsárrétté* alakulhat tovább (ez utóbbi magaskórósból is kialakulhat). A fenti gyepek bármelyikének cserjésedése-erdősödése nyomán *fűz-nyár ligeterdők* jönnek létre természetes körülmények között. A *keményfás ártéri erdők* megjelenése már hosszú távú hidrogeográfiai változásokat (mederbevágódás, hullámtér kiszáradása) jelez.

A hullámtér közepén a szukcesszió azonban gyakran *félresiklik* az özöngyomok miatt (lásd Mártély). E félresiklott szukcesszió folyamán először invazív, *lágyszárú özöngyomos magaskórósok* (olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*), feketetermésű farkasfog (*Bidens frondosus*)) népesítik be a csupasz talajfelszínt. Később ezekben megjelenik a *gyalogakác* (*Amorpha fruticosa*), amely kezdetben a *magaskórósokkal átmenetet alkot*, majd növekedése során önálló *gyalogakácos cserjést* képez. Ha a süntök (*Echinocystis lobata*) befutja a gyalogakácos-cserjést, akkor a szukcesszió megtorpanhat egy ún. süntökös-gyalogakácos cserjés stádiumban. A süntökkel kevésbé fertőzött gyalogakácosban, illetve a gyalogakácos lágyszárú özöngyomos magaskórósokban megjelenhet az amerikai kőrís (*Fraxinus pennsylvanica*), amely túlnöve a gyalogakácot *amerikai kőrises erdőt* hoz létre. Az amerikai kőrises záródásával a gyalogakác megmaradhat a cserjeszintben. Ebből a szukcesszióból gyakorlatilag kiszorulnak az őshonos iszapnövények, a ruderalis, a mocsárréti és a mocsári fajok, így gyepszintjük jellegtelenné válik, a fásszárú invazív fajok újulata uralja azt. A fenti szukcessziós út a fűz-nyár ligeterdők spontán regenerációját is megakadályozza, mert a fásszárú özöngyomok árnyékában a fűzek és nyarak rosszul csíráznak.

A **folyópartok, medrek növényzetének (parti és folyami zátonynövényzet)** élőhelykomplexe (17. kép) (8. táblázat) keskeny sávban kíséri a folyókat, amely állandó, üde termőhelyi viszonyokat teremt árvízkor, de kisvízkor a talajvizet is lehúzza. A lerakott laza üledék (homok) sokszor rossz víztartóképeségű, így a talajok felső része kiszárad. A folyómeder rövid ideig szárazra kerülő parti sávjában és a zátonyokon a fajok megjelenését erősen befolyásolja a kisvízes időszak hossza, ám ott így is csak gyors életciklusú, egyéves növények képesek megtelepedni (Bagi 1987, Molnár Zs.-Varga Z.-Molnár A. 2006). A folyami, parti zátonyok, övzátonyok, képződő szigetek friss üledéken *üde, természetes pionír növényzet* (pl. a megye területén a barna palka (*Cyperus fuscus*), a sárga palka (*Cyperus flavescens*), a varangyszittyó (*Juncus bufonius*), az iszapgyopár (*Gnaphalium luteoalbum*), a henye pimpó (*Potentilla supina*), a henye káka (*Schoenoplectus supinus*)) telepszik meg. Mivel a legtöbb zátony csak igen alacsony vízállásnál kerül szárazra, így sokszor nincs elég tér és

idő e közösségek kifejlődéséhez. Később az uszadékkal, hordalékkal odaérkező szerves anyagok és a tápanyagok felhalmozódásával az *ártéri ruderalis növényzet* fajai (lásd subás farkasfog (*Bidens tripartitus*), lóromfélék (*Rumex sp.*)) is megjelennek átmeneti, később típusos állományokat alkotva. A zátonyokat, szigeteket a *bokorfüzesek* kötik meg, s viszonylag gyors növekedésük, terjedésük hozzájárulnak az iszapnövényzet eltűnéséhez. A bokorfüzesek és az azok további szukcessziója nyomán kialakuló fűz-nyár ligeterdő sokszor még az előtt létrejönnek, hogy az üde természetes pionír növényzet ártéri ruderalis gyepé tudna átalakulni, így a lágyszárú ruderalis fajok e fűszárú közösségek aljnövényzetében, szegélyén, az időszakosan vízzel borított sziget- és zátonyperemeken élnek tovább. A Maros mentén az intenzívebb partépülés és pusztulás, a zátony- és szigetképződés egyensúlya (a szigetek folyásirányba néző oldala épül, míg ellentétes oldala pusztul, a fák kidőlnek) a pionír felszínnek fennmaradásának, így az üde természetes pionír növényzet és a bokorfüzesek nagyobb arányának kedvez. A Maros menti bokorfüzesek azonban gyorsan – néhány év alatt – átalakulnak *fűz-nyár ártéri erdőkké*, mert ez fafajváltás nélkül megy végbe. A megye bokorfüzesében ugyanis a fehér fűz (*Salix alba*) a leggyakoribb, mellettük a törékeny fűz (*Salix fragilis*), a csigolyafűz (*Salix purpurea*), a mandulalevelű fűz (*Salix triandra*), a kosárfonó fűz (*Salix viminalis*) (Gaskó 1999) kisebb arányban fordul elő, a rekettyefűz (*Salix cinerea*) és a kecskefűz (*Salix caprea*) viszont igen ritka (Tóth M. 1967, Soó-Máthé 1938, Gaskó 1999). Így a bokorfüzesek a fűz-nyár ártéri erdők pionír stádiumának tekinthetők. A sziget és a part közti feltöltődő, alacsony vízálláskor rendszeresen kiszáradó folyóágakban fűzek telepednek meg, amelyek elősegítik az üledéklerakódást, a további feltöltődést. A folyami szigetek így a parthoz kapcsolódnak növelve a hullámtér területét (55. ábra).

A Tisza és a Körös mentén a zátony és szigetképződés megszűnése miatt az üde, természetes pionír növényzet és a bokorfüzesek kevéssé gyakoriak, a folyópartot a fűz-nyár ártéri erdők uralják (a Maros mentén is nagyobb arányuk a bokorfüzesekhez képest). Ezen élőhelykomplexek fűz-nyár ligeterdei az un. *folyóparti fűz-nyár ártéri erdő* ökotípusba sorolhatók. Üdébb termőhelyi viszonyaik miatt szintén a fehér fűz leggyakoribb, ám legtöbbször a hazai nyarak borítása is jelentős. Bennük a zöld juhar (*Acer negundo*) a többi fűz-nyár ligeterdő ökotípushoz képest gyakoribb, s új invazívként jelentkezik benne az ujjas juhar (*Acer palmatum*) (Mártély, Zalota).

Kis és középvízkor a meder oldalán ruderalis és félruderalis növényzet, míg kisvízkor, a lelassult sebességű szakaszokon, ritkábban virágkákás mocsarak jellemzőek. A lágyszárú özöngyomos magaskórósok és az invazív fafajú erdők ritkák. A duzzasztás, a vízszint ingadozásának megszűnése, a folyó sebességének lassulása az iszapnövénytársulások fajainak (lásd kunsági bükköny (*Vicia biennis*), tekert csüdfű (*Astragalus contortuplicatus*), háromporzós fűzény (*Lythrum tribacteatum*), henye vasfű (*Verbena supina*)) eltűnéséhez vezet, amit a terjeszkedő özöngyomok is elősegítenek (Molnár Zs.-Varga Z.-Molnár A. 2006).

A *gátnövényzet* (8. táblázat) (18. kép) is a hullámtérrel áll szukcesszionális és vegetációdinamikai kapcsolatban. Mentett oldali részét (főleg déli kitétségekben), illetve a hullámtér felé néző oldalának felső harmadát jellemzően *lősztyepprétek* borítják. E lősztyepek az elmúlt 150 év alatt spontán regenerálódtak, miközben a kubikok friss öntéséből épített gátakon kötött, közép-kötött humuszosodott, mezősiesedő talajok alakultak ki, amit a melegebb mikroklíma, a gyorsabb kiszáradás és a mélyebb talajvízszint is elősegített. Északi kitétségekben a hullámtér felőli oldalon ez a zóna igen keskeny, hiányozhat is.

A gát hullámtéri töve a nyáron is vízzel telt kubikgödrök és a gátról lefolyó csapadék miatt magasabb talajvízszintű. Ráadásul a kubikerdők és a nemes nyarasok árnyéka hűvösebb, üdébb mikroklímát biztosít, a mikroklíma kiegyenlítettebb. Az erdő és a gát természetes falként akadályozza a vízpára szétoszlását, így gyakori a köd- és harmatképződés (a gát töve ködzugnak tekinthető), ami bevételt jelent a vízegyenlegben csökkentve a nyári párolgási veszteséget. Így a hullámtér felőli oldalon lősztyepek csak a gát koronáján vannak, míg az alsóbb részeken a gát töve felé haladva *mocsárrétek* (*Alopecuretum paratensis poetosum angustifoliae* (Bodrogyózy 1971, Gaskó 1999)), *magassárrétek*, illetve helyenként *ártéri magaskórósok* váltják egymást. Északias

kitettségekben, a hullámtér felőli oldalon a löszgyepek rovására a gát tetejéig kiterjedhet a mocsárrétek zónája (lásd Maros bal parti gátjai). A gátak mikroklimatikus adottságai (eltérő besugárzást kapó kiemelkedések, közdugos hullámtér felé néző lejtők) eltérő igényű fajok túlélését biztosítják. Jellemző példa a Csongrád környéki gátakon a kontinentális sztyeppfajok (pl. réti iszalag (*Clematis integrifolia*)), a szubmediterrán fajok (pl. farkasalma (*Aristolochia durior*)) és a hűvös, üde mikroklímát igénylő, boreális északi galaj (*Galium boreale*) együttes előfordulása.

A hosszan elhúzódó áradás a ruderális fajok elszaporodását eredményezi, amelyek a hullámtéri kubikgyepek és a kubikerdők aljnövényzetéből kiindulva meghódíthatják a gát alsó, sőt - tartósan elhúzódó árvizek esetén - akár középső részét is, így ott *ártéri ruderális* vagy *félruderális növényzet* jelenhet meg. A *lágyszárú özöngyomos magaskórósok* csak kisebb foltokban jellemzőek a gátoldalon. A gát hullámtéri tövénél, oldalán *nádas*, *ártéri zsiókások* foltok is megjelenhetnek tartósan magasabb talajvízszint esetén. Az előbbieket terjedését a kaszálás elmaradása is segíti. A kaszálás elmaradásával fűszárú invazív fajokból álló cserjések (*gyalogakácok*) is kialakulhatnak. A 2006-os árvíz során a lassú apadás miatt lecsökkent a folyó sebessége, így a gát felső, hullámtéri részén keskeny gyalogakác sáv alakult ki (pl. Mártély környéke) ott, ahol a vízszint a leghosszabb ideig stagnált, mivel a gyalogakác magvai kiüledtek és kicsíráztak. A gátakon megjelenő gyalogakácok nemcsak a gátak természetességét rontják, hanem a gát szerkezetét is károsítják gyökereik révén. Ezért a gátak kaszálása nemcsak árvízvédelmi, de természetvédelmi szempontból is fontos, ami a legtöbb gátszakaszon az árvízvédelmi célokhoz igazodó időpontokban (Gaskó 1999) meg is valósul. A gátórházak környékén juhokat, szarvasmarhákat is legeltetnek.

A gátak fajösszetételét a korábbi felülvetések is befolyásolták, amelyek hatására magas a franciaperje (*Arrhenantherum elatius*), az árva rozsnok (*Bromus inermis*), a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), a réti perje (*Poa pratensis*) és a tarackbúza (*Agrpyron repens*) aránya (Bodrogközy 1984, Molnár Zs.-Varga Z.-Molnár A. 2006). A Tisza-Maros-szögben a franciaperje-felülvetés főleg az északias kitettségű oldalakat érintette. A gátterő taposott földútján kőperjés-keserűfüvesek (*Schlerochloo-Polygonetum avicularis*), a gátkorona taposott, felülvetett, degradáltabb, egykor legeltetett löszgyep zónájában pedig löszlegelő (*Cynodonti-Poetum angustifoliae*) társulás is gyakori (Bodrogközy 1971, Gaskó 1999).

A gát mentett oldali tövénél szintén mocsárrétek az uralkodók, amelyek a tartósan magas árvízszint miatt megemelkedő talajvízszint miatt harmatkásás, pántlikafüves, nádasos, gyékényes, magassásos mikrofoltokkal mozaikolhatnak, ám ezen állományokat sok helyen napjainkra beszántották. Funkciója miatt beszántás, erdősítés nem jellemzi a gátakat.

A **mentett oldali nem szikes alacsony ártéri táj** három jellegzetes élőhelykomplexre bontható. A **mentett oldali holtágak, holtmedrek** (9. táblázat) (19. kép) élőhelykomplexeihez tartoznak a folyamszabályzás során levágott vagy természetes módon lefűződött folyókanyarulatok, így a Kurca is. Közvetlen árvízi elöntésben már nem részesülnek, vizük a talajvízből, a csapadékból, illetve a szabályozott módon bevezetett felszíni vizekből - a hullámtér felől, illetve a szomszédos kistájak belvízelvezető csatornáiból - származik. Az állóvizek nyílt vízfelszínén leggyakrabban *eutróf hínárközösségek* fordulnak elő, de a szomszédos tájak felől érkező talajvízáramlások és a víz lassú mozgása miatt *áramlóvízi hinarások* (pl. *Nymphoidetum peltatae*) is megjelenhetnek. A mentett oldali medrek hirtelen mélyülő parti zonációját kevés leginkább a *nem tűzegképző nádasok, gyékényesek és tavi kákások* uralják. A *harmatkásás* mocsarak keskeny sávja ez utóbbi élőhelyet a part felőli oldalon csak ritkán határolja, e közösségek a bolygatottabb, de regenerálódó parti zonációban is megjelenhetnek (lásd szentesi Kurca szakasz mederkotrás után). A *vízparti virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak* és a *magassárrétek* aránya kimondottan alacsony a mentett oldali holtmedrek mentén. A parti növényzet irtása – főleg a horgászok – jelentősen fragmentálja, csökkenti a parti zonáció szélességét. Az adott partszakasz zavartsága, morfológiája, vízellátottsága is befolyásolja a fenti közösségek megjelenését.

A holtágak elöntésmentes partján *ártéri félruderális növényzet* valamint azok kiszáradása, szántása, taposása miatt *gyomos száraz gyepek* jelenhetnek meg. E zóna gyakran hiányzik, mert

sokszor a nádasig szántják a partot. *Üde cserjések* (fekete bodzások), galagonyás-kökényes *száraz cserjések*, fehér fűz (*Salix alba*), fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*) ritkán kocsányos tölgy (*Quercus robur*), mezei szil (*Ulmus minor*) alkotta *őshonos fajú facsoportok, fasorok* kísérik a legtöbb mentett oldali holtág partját. A spontán módon vagy telepítés hatására kialakult, zártabb puhafás erdők közül csak a fakadó vizek miatt rendszeresen belvizes erdők tekinthetők fűz-nyár ártéri erdőknek (*mentett oldali holtágparti erdő*), míg a többi sávszerű állományt a *puhafás pionír, jellegtelen erdők* közé kell sorolni. A mentett oldali holtágak partján a keményfás erdők ritkák, telepítés eredményei (lásd Arany-sziget Csongrádon), a *keményfás jellegtelen erdők* közé sorolhatók. A holtágak partját kisebb sávokban *tájjidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdők, inváziós fajokból álló cserjések, erdők, akácok, nemes nyarasok* is kísérhetik. A *lágyszárú özöngyomos magaskórósok* aránya még kicsi, de a Duna-Tisza köze felől terjeszkedik a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) és a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*).

A **mentett oldali alacsony ártéri nem szikes gyepek, feltöltődött ómedrek és erdők mozaikjai** (9. táblázat) (20. kép) a mentett oldali árterek ritka élőhelykomplexei már napjainkban. Nagyobb állományaik csak a Tisza mentén - a csongrádi Nagyrétenben, a szegvári Kis-réten és Száritó-réten, a Mindszenti Kurca-réten, a Dóci-tónál, a Baks-Dóci-öblözetben, s igen degradált állapotban Algyő környékén - őrződtek meg. A mentett oldal jelentős részét ilyen élőhelykomplexek jellemeznék, ha a külterjes állattartás jelentősége nagyobb lenne.

Ezen élőhelymozaikok alapmátrixát a *Lythro-Alopecuretum*-ba sorolandó *mocsárrétek* alkotják, amelyek az övzátonyokon, folyóhátakon vagy a szárazabb mentett oldali lapályokban, sarlólaposokban is előfordulnak, ám ez utóbbi felszínformáknál a *magassárrétek* gyakoribbak. A lágyszárú özöngyomos magaskórósok és az inváziós fajokból álló cserjések, erdők e gyepek kaszálása, legeltetése miatt még ritkák, azonban ez utóbbiak (gyalogakácok cserjések) a csatornapartokon intenzíven terjeszkednek. A mocsárréteket napjainkban is sok helyen a beszántás veszélyezteti, helyükön nagytáblás egyéves és évelő szántóföldi kultúrákat, kistáblás szántókat, ritkábban zöldségkultúrákat hoznak létre. Jó termékenységű réti talajaik miatt több jelenlegi mocsárrétet korábban szántottak, így több állomány több évtizedes óparlagnak tekinthető.

A sekély, feltöltődött, nyárra kiszáradó ómedrekben *nem tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavi kákások, harmatkásás, pántlikafüves mocsarak, vízparti virágkákás, csetkákás, vízi hidörös, mételykórós, ártéri zsiókás mocsarak*, és *magassárrétek* mozaikjai találhatóak, amelyek mikrofoltjai az itteni csatornáknak is előfordulnak. A medermorfológia egyenletlenségei (akár cm-es, dm-es szintkülönbségek) a párolgás mellett meghatározzák a meder kiszáradásának idejét, így a vegetációmintázatot is. Az ómedrek vízellátottsága évről évre változik, ami különböző vegetációtípusok megjelenését, a parti zonáció feldarabolódását, átmeneti állományok és kis méretű foltok megjelenését, a foltok térbeli mintázatának folyamatos átrendeződését okozza. A foltmintázat a korábbi vízállapotokat is tükrözi. A felszíni vízborítás az ómedrek peremén szűnik meg először, így a tavasz végére kiszáradó, tavasszal is csak pár centis víz borította részekben magassárrétek, pántlikafüvesek, míg a nyár elejére kiszáradó mederrészekben harmatkásások alakulnak ki. A későbbi, nyár közepi kiszáradás a virágkákás, csetkákás, hidörös, mételykórós mocsarak, ártéri zsiókás „törpenádasok” megjelenésének kedvez. A legüdébb, leghosszabb ideig - akár ősszel is - vízborította részekben nádasok, gyékényesek, tavi kákások jönnek létre.

Az *ártéri ruderalis és félruderalis növényzet*, a *gyomos száraz gyepek* inkább a parlagokhoz, taposott-túrt termőhelyekhez kötődnek. A természetszerű, fakadó vizek táplálta, időszakosan elöntött ómedrekben (pl. Feljáró-ér, magyartési Görbe-tó), holtágakban (pl. Dög-Körös, Rázsonyi Holt-Körös) a fűz-nyár ártéri erdőket a *mentett oldali holtmedrekbe telepített botolófűzes* ökotípus képviseli, amelyek főleg a gát közelében helyezkednek el. A többi szárazabb, telepített fűzes, nyaras a *puhafás jellegtelen erdők* közé tartozik. Egyes telepített tölgyesek *keményfás ártéri erdők*ké, *zárt alföldi kocsányos tölgyesek*ké regenerálódtak a mentett oldalon (lásd dóci Sártó-erdő, Petresi-erdő, Kása-erdő, Süli-erdő, Palásti-erdő, Kornel-erdő). Az előbbieket egykori medrekben, az utóbbiak inkább folyóhátakon, övzátonyokon helyezkednek el. A rendszeres árvízi elöntés hiánya

miatt a nem szikes mentett oldali alacsony árterek Tüxen-szerinti potenciális vegetációját a fenti tölgyesek (üdébb helyeken keményfás ártéri erdők, szárazabb területeken alföldi zárt kocsányos tölgyesek) jelentik. A kevésbé természetszerű, elegyetlen, fiatalabb kocsányos tölgyes telepítések a *keményfás jellegtelen erdők* közé sorolandók. *Őshonos fajú, facsoportok, fasorok, száraz cserjések* utak, csatornák szélén fordulnak elő. A mentett oldali mocsárréteken a hagyásfa jellegű magányos fák ritkák. Mocsárrétekre *tájidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdőket, akácokat, nemes nyarasokat, kosárfüzeseket* is telepítettek.

A *csatornás, mezsgyés, szántott mentett oldali alacsony ártér* (9. táblázat) az előző élőhelykomplex felszántott változata. Itt a hinaras és mocsári élőhelyek, magassásosok és mocsárrétek mikrofontjai a *csatornákra* szorulnak vissza, ahol megjelenésük az erős antropogén befolyásoltág alatt álló vízkormányzástól is függ a csatornák karbantartása, a medermorfológia és az időjárás hatásán túl. Belvizes években az egykori medrekben, sarlólaposokban *jellegtelen vizes élőhelyek, ártéri ruderális és félruderális növényzet* valamint *üde, természetes pionír növényzet* alakulhat ki, amelyeket azonban rendszeresen felszántanak. A csatornaparti gátakon, mezsgyéken *lősztyepprétek, rétsztyepppek, gyomos száraz gyepek* is előfordulnak, amelyek a kiszáradó csatornához hasonlóan *üde és száraz cserjésekkel, őshonos fajú facsoportokkal* cserjésednek, erdősödnek. *Puhafás és keményfás jellegtelen erdőket, tájidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdőket, akácokat, nemes nyarasokat* is telepítettek e döntően *egyéves és részben évelő szántóföldi kultúrák* uralta élőhelykomplexbe. A *zöldségkultúrák, a vetett gyepek, a kisüzemi gyümölcsösök, szőlők és kiskertek* aránya kisebb. A *lágyszárú özöngyomos magaskórósok* és az *invazív fajokból álló cserjések* (főleg a gyalogakác) a csatornapartokon és a mezsgyéken terjeszkednek a hullámtér felől, így a csatornák – mint zöld folyosók – segítségével a hullámtértől nagy távolságra, akár a szomszédos kistájak peremére is eljuthatnak az árterek özöngyomjai.

Az *ártéri lápi tájak* (10. táblázat) (21. kép) a legritkább, legkisebb kiterjedésű alacsony ártéri vegetációs tájtypusok, csak a Dél-Tisza-völgyben jellemzőek a megyében. A megyében e tájtypusnak csak az egyik élőhelykomplexe, a *lőszhát peremi kevert eutróf és láptavi vizek* fordulnak elő a Kurcán. E vizekben a felszíni tápanyagban és szerves anyagban gazdag vizek keverednek a Maros-hordalékkúp eltemetett vízvezető rétegeiben a lejtési viszonyoknak megfelelően nyugat felé áramló alacsony szerves anyag és tápanyagtartalmú rétegvizekkel. A rétegvíz mederbe jutását az teheti lehetővé, hogy a Kurca medre egy szintbe került a szomszédos Csongrádi-sík agyagos, löszös, közepes-rossz vízvezető-képességű rétegei alatt 5-10 m mélységen lévő, jobb vízvezető-képességű homok rétegekkel (Kuti-Rónai 1972, Rónai 1972b, c). Így a Kurca vízterében az ártéri jellegű *eutróf hinarasokon* kívül lápi jellegű *tündérrózsás láptavi hinarasok* is megjelennek. A felszíni és a rétegvízből származó vízutánpótlódás erőssége, éves dinamikája a vegetációmintázatot: az eutróf és láptavi hinarasok arányát jelentősen befolyásolhatja.

Változatosabb élőhelyösszetételűek a Dél-Tisza-völgyben csak Tiszaalpáron és Töserdön előforduló *homokhátság peremi lápi-ártéri élőhelymozaikok*. A lápi és az ártéri élőhelytypusok mozaikos keveredését itt is a felszín alatti és a felszíni vizek keveredése okozza. A homokhátság felől érkező, feláramló talajvizek a lápi élőhelyek, míg az árvízi elöntés az ártéri élőhelyek megjelenésében játszanak szerepet. A homokhátság felől érkező talajvízáramlások felszínre kerülését elősegíti az, hogy az ártér jó víztartó rétegei a Pilis-Alpári-homokhát jó vízáteresztő képességű homokos üledékekeivel érintkeznek (Rónai 1968a, b, c). Így a felszíni vízutánpótlást jelző *eutróf hinarasokon* kívül a felszín alatti vízfeláramlást jelző *tündérrózsás, vizitökös, rencés, kolokános láptavi hinarasok, békaliliomos lápi hínár* (Tiszaalpár és Lakitelek közt) és *áramlónvízi hinarasok* (tündérfátyol-hínár (*Nymphoidetum peltatae*)) (Három-ág és Téfölös) is előfordulnak a nyílt vízfelszíneken. A holtágak parti zonációjában az árterekre jellemző *nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavi kákások, harmatkásás, békabuzogányos mocsári-vízparti növényzet, vízparti virágkákás, csetkákás, vízi hídörös, mételykórós mocsarak, magassásrétek, ártéri ruderális-félruderális növényzet* mellett lápi jellegű élőhelyek - *lapos, tőzegecs nádasok, zombécsásosok, rekettyefűz* (*Salix triandra*) alkotta *fűzlápok, lácserjések* - is előfordulnak. Az erdőtípusok közül

unikálisak a talajvízfeláramlást jelző *égerlápok*, amelyek rendszeresebben felszíni elöntést kapó változatai *égeres mocsárerdő*knek tekinthetők. *Fűz-nyár ligeterdők* ott jelennek meg, ahol a felszíni elöntés hatása nagyobb. Az invazív fajok uralta élőhelyek aránya kicsi. Intenzív tájhasználat a rendszeres vízborítás miatt nem alakult ki.

A **mentett oldali alacsony ártéri másodlagos szikes táj** két egymáshoz hasonló élőhelyösszetételű, tájhasználatú élőhelykomplexre: a rétsztyeppes és a cickórós másodlagos szikesekre bontható (11. táblázat). A **rétsztyeppes másodlagos szikesek** (22. kép) üdébbek, a hullámterekhez közelebb helyezkedik el, ahol a gátak alatt átszivárgó fakadóvizek hatása még érvényesül, amelynek hatására jellegzetes élőhelygrádiensek alakulnak ki (lásd 4.6.4.4. fejezet). A fakadó vizek miatt talajaik mélyben sósak. A **cickórós másodlagos szikesek** (23. kép) szárazabbak, a sófelhalmozódási szint magasabbban, de jó részt a B-szintben van, a gátak alatt átszivárgó vizek hatása itt már nem érvényesül. Mindkét altípus legjellemzőbb élőhelyei a *szikes rétek*, de a cickórós altípusban a *cickórópuszták* (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*), a rétsztyeppes változatban a *kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok*, *rétsztyepepek* (*Peucedano-Asteretum punctati*) aránya is nagyobb. A cickórópuszták rétsztyeppékből történő kialakulását Molnár Zs. (2007) Tiszabábolna-Tiszadorogma környékén bizonyította, így a két élőhely közt van vegetációdinamikai kapcsolat. Szikes rétejeik tiszántúli típusúak, a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) uralja őket (*Agrostio-Alopecuretum*), a hernyópázsitosok (*Agrostio stoloniferae-Beckmannietum eruciformis*) csak a tartósabb vízborítású sarlólaposokban, ómedrekben jelennek meg a nedvesebb években. A sziki kísérő fajok aránya viszont kevés, a két típus közül a rétsztyeppes változatban gyakoribbak a tiszántúli szikesekre jellemző fajok (pl. sóvirág (*Limonium gmelinii*)). A mocsárréti fajok (réti fűzény (*Lythrum salicaria*)) aránya azonban mindkét típusban jelentős. A rétsztyeppes másodlagos szikeseknél a rétsztyepp elnevezés helyesebb a kocsordos-őszirózsás sziki magaskórós névénél. Fajkészletük hasonló, mégis ez utóbbiak inkább a lösztájak löszhátjainak élőhelyei. Az itteni rétsztyeppesek domináns faja a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), karakterfaja a pettyezetett őszirózsza (*Aster punctatus*), a sziki kocsord (*Peucedanum officinale*) és a bárányüröm (*Artemisia pontica*). A sziki fajok közül a sóvirág (*Limonium gmelinii*), a sztyeppfajok közül a tejoltó galaj (*Gallium verum*) és a magyar imola (*Centaurea pannonica*) a leggyakoribb.

A taposás, korábbi szántás (így a sók felszín közelébe kerültek) hatására létrejött *üde méz-pázsitos szikfokok*, *vakszikek* valamint a gödrökben megjelenő *sziki vízboglárkás hinarasok* kisebb kiterjedésűek mindkét altípusnál. A *nem tűzegképző nádasok*, *gyékényesek* és *tavi kákások*, *szikes mocsarak* (zsiókás (*Bolboschoenetum maritimi*), *szikes nádasok* (*Bolboschoeno-Phragmitetum*) egypelyvás csetkákás (*Eleocharis uniglumis*) foltok) az ómedrek legmélyebb fekvésű részein, illetve a tájat eléggé behálózó csatornában fordulnak elő. Mindkét altípuson történtek szikfásítások - különösen az Alsó-Maros-ártéren - kocsányos tölgygel (*Quercus robur*). A korosabb állományok nyílt, gyepekkel mozaikos *sziki tölgyesek*nek is tekinthetők. A cserjésedés kevésbé jellemző e gyepeken. A csatornapartokon és a szikes gyepeken *őshonos fajú facsoportok*, *fasorok* is vannak, amelyek spontán regeneráció vagy ültetés eredményei, illetve egykori fás legelők, fás kaszálók hagyásfái (lásd Nagysziget). A másodlagos szikeseket talajuk alacsonyabb sótartalma miatt korábban nagyobb arányban szántották (feltételesen termő szik) döntően *egyéves*, kisebb részt *évelő szántóföldi kultúrákat* vetettek nagy illetve kistáblás parcellákon. A *puhafás* és *keményfás jellegtelen erdők*, a *tájidegen fajokkal elegyes erdők*, *akácok* telepítése a folyóhátak alig szikes termőhelyein napjainkban sem túl gyakori. *Inváziós fajokból álló cserjések*, *erdők* (ezüsthások) nagyobb terjeszkedése azonban a közel jövőben várható. A *vetett gyepek* aránya még viszonylag kicsi, bár a Nagyszigeten és Kopáncson gyakoribb élőhelyek.

A **mentett oldali magas ártéri maradványfelszín**eknél (12. táblázat) alapközet alapján két élőhelykomplex különíthető el. A **löss-maradványfelszín**ek (24. kép) természetes növényzete criscumi típusú: *lössgyepek* (*Salvio-Festucetum rupicolae*) és a padkás szikesek szikes élőhelyei (*ürmöpuszták*, *szikes rétek*, *méz-pázsitos szikfokok*, *vakszikek*) alkotják. Lösssztyepprétek a padkatetőkön, a nem felszántott ösfolyóhátakon, - illetve a löszfalak és szakadópartok pionír

növényzetével együtt - kunhalmokon, mezsgyékben, halastógáton őrződtek meg. *Cickóróspusztáik* kilúgozott ürmöspusztá eredetűek. A szikes rétjeik tiszántúli típusúak, társulástanilag az *Agrostio-Alopecuretum* sorolható, jó részt egy fajos – a tartósabb, de ingadozó vízborítás és a kaszálás hiánya miatt keletkezett szerves anyag többlet miatt gyakran zombékoló – réti ecsetpázsitos (*Alopecurus partensis*) állományok. A zombékoló szikes rétek kialakulhatnak az iszapgiliszta tevékenysége folytán (Molnár Zs., szóbeli közlés) vagy a legelő állatok taposása miatt is (ennek szerepe e tájban kisebb). *Szikes mocsarak*, - a kilúgozottabb termőhelyeken - *nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavi kákások* az ösmedrek legmélyebb részein illetve csatornapartokon fordulnak elő. A *sziki vízboglárkás hinarasok* ritkák, szintén csatornáknál jellemzőbbek. Ritkán e löszmaradvány-felszíneken *rétsztyepp*ek is megjelenhetnek (lásd Percsona, Bibic-hát). A löszmaradványfelszínekre telepített idősebb kocsányos tölgyesek a termőhelyi adottságoktól függően természet közeli *nyílt lösztölgyesekké, sziki tölgyesekké* (lásd Szili-szék) vagy üdébb, kevésbé sós körülmények közt *keményfás ártéri erdőkké, alföldi zárt kocsányos tölgyesekké* regenerálódtak (lásd Bibicháti-erdő). A gyomos száraz gyepek mezsgyéken, csatornapartokon, települések környékén, parlagokon emberi zavarásra jelennek meg e tájtípusban is. A csatornapartokon itt is gyakoriak a *száraz cserjések, őshonos és az invazív fajok fajsorok*. Az invazív fajok közül az ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*) jelent komoly fenyegetést a löszgyepekre azok kezelésének megszűnése miatt (lásd Szili-szék). Ez a faj és a hullámterek jellegzetes invazív faja a csatornák mentén terjednek leginkább. A *puhafás és keményfás jellegtelen erdők, a tájidegen fajokkal elegyes erdők* aránya nem jelentős ezen élőhelykomplexekben. A beszántott löszgyepek helyén nagy és kistáblás egyéves, ritkán évelő kultúrák vannak. A korábban löszvegetációval borított felszántott területeken a *csatornás, mezsgyés, szántós maradványfelszín*ek tájtípusa jelent meg, amely élőhelyei a csatornás, mezsgyés, szántott mentett oldali alacsony ártér élőhelykomplexeivel és a szántók uralta mezsgyés, csatornás lösztáj-típus élőhelyeivel egyeznek meg.

A *homok-maradványfelszín*ek aránya kevés. Természetes vegetációjuk (nyílt homokpuszta gyepek, homoki sztyepprétek) döntően elpusztult, erősen degradálódott. A gyepeket legfeljebb a *gyomos száraz gyepek* képviselik. Az erdőtelepítések itt sem jellemzőek, az akácok, nemes nyarasok ritkák. A lágyszárú özöngyomos magaskórósok (parlagok selyemkórósai (*Asclepias syriaca*)) és az inváziós fajokból álló cserjések, erdők aránya kicsi, mert e homokfelszín intenzív művelés alatt állnak. Kiemelkedő a *kiskertek, zöltségkultúrák, kistáblás mozaikok, kisüzemi gyümölcsösök, szőlők* aránya, amelyek e homokfelszín elsődleges tájhasználati formái.

4.6.4. Ártéri vegetációs tájtípusok lokális élőhelymintázata, foltméret-foltszám analízise

4.6.4.1. A hullámtéri tájak élőhelymintázata, foltszám-foltméret analízise

A megye hullámtéri tájainak élőhelymintázatát 3 eltérő tájhasználatú, így eltérő élőhelyi dominanciájú mintaterületen mutatom be. A Körösszög és a Dél-Tisza-völgy határán - a Körös-toroktól a megyehatárig húzódó – lévő *szentes-nagytókei Hármaskörös hullámtéren* (23. térkép) az *ártéri tájhasználat felhagyása* (özöngyomok terjedése, új nemes nyaras telepítések) jellemző. A hullámtérben a gyepgazdálkodás szerepe egészen napjainkig meghatározó volt, így a hullámtéri mocsárrétek, magassárrétek aránya. A fűz-nyár ligeterdők a kubikgödrök, a holtágak és a folyópart mentére koncentrálnak, míg a nemes nyarasok aránya kicsi. A mintaterületen sok kubikgödör és hullámtéri holtág (a Keselyzugi, Rác, Bökényi Holt-Körös, a Kifli és az Írisztó (Íriszlói Holt-Körös)) is található. Az Alsó-Maros-ártér két eltérő tájhasználatú részén (lásd 5. fejezet) is kijelöltem egy-egy mintaterületet. Az alsóbb szakaszon az *Újszeged-Ferencszállás közti bal parti hullámtér* (24. térkép) az *erdőművelés*, míg a felsőbb szakaszon, a *Makó-Apátfalva közti hullámtérre* (25. térkép) a (Bárány-legelő, Csordajárás (Goszpodi Hajlás, Itató-legelő), Tárnosziget, Szécső-rét, Szilvás-sziget, Talágy) komplexebb tájhasználat - a *szántók, gyümölcsösök, gyepek és erdők* mozaikjai - jellemző.

A Körös menti hullámtér közel 70%-át (82. ábra), míg a makó-apátfalvi (47,9%) (93. ábra) és az Újszeged-Ferencszállás (43,9%) (88. ábra) közti mintaterület felét *természetes élőhelyek* borítják. A *fűz-nyár ártéri erdők* mindhárom mintaterület *legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei*: a hármaskörösi mintaterület 1/3-át (természetes élőhelyek 43,5%-a) (84. ábra), a Maros menti mintaterületek majd 20%-át borítják (természetes élőhelyek 45,3%-a Újszeged-Ferencszállás közt, 37%-a a makó-apátfalvi mintaterületen) (90., 95. ábra). A *mocsárrétek* a Maros menti mintaterületeken a második (3,2% Újszeged-Ferencszállás közt (természetes élőhelyek 7,3%-a) (90. ábra), 8,2% Makó-Apátfalva közt (természetes élőhelyek 16,8%-a) (95. ábra)), míg a Hármaskörös mentén - a magassárrétek (7,3% (természetes élőhelyek 10,5%-a)) után - a harmadik (6,7%) legnagyobb kiterjedésű természetes vegetációtípusok (természetes élőhelyek 9,6%-a) (84. ábra). Mindhárom mintaterületen 50% körüli a *természetes foltok* aránya: a Hármaskörös mentén 49,6 % (83. ábra), Újszeged-Ferencszállás közt 52% (89. ábra), Makó-Apátfalva közt 52,1% (94. ábra). Az előbbi két területen a fás legelők hagyásfáit és a felfragmentálódó fűz-nyár ligeterdők fáit magában foglaló őshonos fafajú facsoportok, fasorok (összfoltszám 21,9%-a, természetes foltok 44,2%-a a Hármaskörös mentén (85. ábra); összfoltszám 24,5%-a, természetes foltok 47%-a Makó-Apátfalva közt (96. ábra)) számítanak a legnagyobb foltszámú természetes élőhelyeknek, ám a tájidegen fafajú cserjések, erdők összfoltszáma a legnagyobb (összfoltszám 47,7%-a Hármaskörösnél (85. ábra), 25,5%-a Újszeged-Ferencszállás közt (91. ábra)). A Makó-Apátfalva közti mintaterületen a pántlikafüvesek foltszáma (összfoltszám 35,5%-a, természetes foltok 68%-a) a legnagyobb (96. ábra). A Hármaskörös mintaterületénél nagy a magassárrétek (összfoltszám 14,5%-a, természetes foltok 29,1%-a) foltszáma is (85. ábra).

A *másodlagos élőhelyek területaránya* a makó-apátfalvi mintaterületen a legjelentősebb (14,5%) (93. ábra) a gyomos üde gyepek parlagok és az ősi típusú gyümölcsösök miatt, míg az újszeged-ferencszállási mintaterületen 3,1% (88. ábra), a Hármaskörös mentén csak 0,9% arányuk (82. ábra). Ezt az élőhelycsoportot jó részt a ruderalis és félruderalis gyepeket magában foglaló gyomos üde gyepek teszik ki, amelyek területarányuk a másodlagos élőhelyeken belül mindhárom mintaterületen kiugró (81,2% a Hármaskörösnél, 63,46 % Makó-Apátfalva közt, 42,4% Újszeged-Ferencszállás közt) (84., 90., 95. ábra). A Maros mentén nagyobb a *másodlagos élőhelyfoltok száma* is (újszeged-ferencszállási szakasz 15,4% (89. ábra), makó-apátfalvi szakasz 14,9% (94. ábra)) a Hármaskörös mentéhez képest (2%) (83. ábra), amelyeket döntően szintén gyomos üde gyepek alkotnak (a Hármaskörösnél (85. ábra) és az újszeged-ferencszállási szakaszon (91. ábra) a másodlagos, jellegtelen foltok 88,4%-a). Makó-Apátfalva közt a másodlagos, jellegtelen foltoknak csak 37,8%-át teszi ki ez az élőhely, ahol az ősi típusú gyümölcsösök foltszáma a legnagyobb (56%) (96. ábra).

A *nem természeti területek* aránya Újszeged-Ferencszállás közt a legnagyobb: azok a mintaterület felét teszik ki (53%) – meghaladva a természetes élőhelyek kiterjedését - a nagy nemes nyarasok miatt, amelyek a nem természetes élőhelyek területének 84%-át, a vizsgált terület majd felét (45,3%) adják (88., 90. ábra). Nem természetes élőhelyek borítják a makó-apátfalvi mintaterület több, mint harmadát (37,6%) (ezek majd 60%-a szántó) (93., 95. ábra), a Hármaskörös mintaterületének kevesebb, mint harmadát (29,5%) (2/3-uk invazív fafajú cserjés, erdő) (82., 84. ábra). A mintaterületek közül a Hármaskörös mentén a legnagyobb a *nem természetes élőhelyek foltszáma*, ahol az összfoltszám majd felét adják (48,4%) a gyalogakácos cserjések mikrofoltszámjainak köszönhetően (83. ábra). A Maros menti mintaterületeken a foltok 1/3 nem természeti terület (Makó-Apátfalva közt 32,9% (94. ábra), Újszeged-Ferencszállás közt 32,7% (89. ábra)). Mindhárom mintaterületen a nem természetes foltok döntő hányada invazív fafajú cserjés, erdő (a Hármaskörösnél 98,5% (85. ábra), Újszeged-Ferencszállás közt 77,8% (91. ábra), Makó-Apátfalva közt 71,5% (96. ábra)).

A Hármaskörös mentén az *átmeneti élőhelyek* aránya nagyobb: a mintaterület 13,3%-a és a foltok 6%-a összesen 25 különböző átmenet között oszlik meg. A Maros mentén arányuk kisebb (Makó-Apátfalva közti szakasz 5,5%, Újszeged-Ferencszállás közt 5,4%), foltszámarányuk (az

előbbinél 1,4%, az utóbbinál 4,1%) s a kategóriáik száma (az előbbi helyen 22, az utóbbin 13) is kevesebb.

A *fűz-nyár ligeterdők* és a *keményfás ártéri erdők* döntően *nagyfoltos* élőhelyek, de fragmentálódó vagy regenerálódó foltjaik *közepes méretűek* is lehetnek. A tíz m²-es vagy m²-es nagyságrendű foltok már őshonos fafajú facsoportoknak tekinthetők. Mindhárom mintaterületen a tized ha-os és ha-os foltok száma a legkiemelkedőbb ezen élőhelyeknél.

A gátak *lössztyepprékjei* és e tájtípus *mocsárrétjei, magassárrétjei nagy és középfoltosak*, de fragmentáció hatására (utakkal, invazív fafajú cserjésekkel, szántókkal, gyümölcsösökkel, parlagokkal tagolt foltok) *kisfoltosak* is lehetnek. Az újszeged-ferencszállási mintaterületen a *mocsárrétek* ha-os, tized ha-os foltjai közel azonos arányban fordulnak elő, míg a többi mintaterületen ezek az élőhelyek fragmentáltabbak: a Hármaskörös mentén a tíz és száz m²-es, míg a makó-apátfalvi szakaszon a száz m²-es foltok száma nagy. A gátak hullámtér felőli tövében, a hullámtéri holtágak és kubikok parti zonációjában lévő *magassárrétek* inkább apró vagy középfoltosak, ha-os, tíz ha-os nagy foltok csak a kiterjedt hullámtér közepi gyepeken jellemzőek. A magassárrétek a Hármaskörös mentén gyakoribbak, de aprófoltosabbak is (a m²-es foltok száma a legnagyobb), míg a Maros menti mintaterületeken a kis összfoltszám és a kiegyenlített folteloszlás jellemző (a foltok legfeljebb tized ha-osak). A három mintaterület *lössztyepprékjeinél* a közepes foltok a leggyakoribbak.

A hullámtéri *nádasok, gyékényesek* és az *ártéri magaskörösök* általában *közép- és aprófoltosak*. A nagy nádas foltok csak a Maros egyes feltöltődött medreire, elnásadosott parlagjaira (lásd Makó-Apátfalva közt), míg nagyfoltos ártéri magaskörösök a hosszú ideje nem kaszált gyepekre (lásd Hármaskörös mente) jellemzőek. A mintaterületek nádasainak, gyékényeseinek legtöbb foltja kis méretű, míg az ártéri magaskörösöknél a foltméret-foltszám eloszlás haranggörbét ír le, azaz a közepes foltok a leggyakoribbak.

Az *üde természetes pionír növényzet*, az *ártéri ruderalis és félruderalis gyepek*, a *harmatkásás, pántlikafüves mocsarak*, az *ártéri „zsiókások”*, a *virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykörös mocsarak* jellemzően *közép- és aprófoltosak*. A különböző mocsártípusok hullámtéri holtág parti állományai inkább középfoltosak, míg a kubikgödrökben lévők inkább aprófoltosak. A fenti élőhelyeknél az apró (m²-es, tíz m²-es) foltok száma a legnagyobb, kivéve az ártéri ruderalis és félruderalis gyepeket, ahol a parlag eredetű állományok miatt a legtöbb folt közepes méretű (száz m²-es, tized ha-os). A *kubikgödrök élőhelykomplexei* a Hármaskörösnél gyakoribbak (2%), míg a Maros menti mintaterületek közül csak Makó-Apátfalvi közt (0,4%) fordulnak elő.

A *bokorfüzesek* és a hullámtér *őshonos fafajú magányos fái, facsoportjai aprófoltos*, ritkán középfoltos (stabilizálódott zátonyfelszínnek bokorfüzesei, hullámtéri fasorok) élőhelyek, amelyek foltméretét az egyedek kora is megszabja. A legtöbb folt m²-es vagy tíz m²-es (a Hármaskörös mente őshonos fafajú fái, facsoportjai) nagyságú (86., 87., 92., 97., 98. ábra). A Hármaskörös menti és a makó-apátfalvi mintaterületeken a foltszám a kis mérettartományokban egyes élőhelyeknél - invazív fásszárú állományok (mindkét helyen), pántlikafüvesek és őshonos fafajú facsoportok (az utóbbinál) - olyan nagy, hogy a foltméret-foltszám eloszlás együttes ábrázolásnál a természetesebb élőhelyek eltörpülnek, így azokat külön grafikonon is ábrázoltam (87., 98. ábra).

4.6.4.2. Mentett oldali nem szikes alacsony árterek élőhelymintázata, foltszám-foltméret analízise

A mentett oldali nem szikes alacsony árterek lokális élőhelymintázatát a dél-tisza-völgyi szegvári Kis-rét különleges természet-megőrzési területen vizsgáltam (26. térkép), amely a Szent Ilona-sziget déli részén lévő gyepek, szántófelhagyások miatt egyre egységesebb hálózatának északi tagja. A terület jelentős részét az 1970-es években felszántották, így az itteni gyepek igen jól regenerálódott óparlagoknak tekinthetők.

A természetes élőhelyek a mintaterület 70,9%-ára terjednek ki, a nem természetes élőhelyek aránya 22,3% (3/4-ük szántó), a másodlagos élőhelyeké 6,8% (3/4-ük félruderalis gyep) (99. ábra).

A természetes foltok aránya lényegesen nagyobb (87%), a nem természetesekhez (8,4%, amelyek 85%-a invazív cserjés, facsoport) és a másodlagos élőhelyekhez (4,6%, amelyek 2/3-da spontán vagy telepített őshonos fafajú facsoport) képest (100., 102. ábra). A területet típusos élőhelyek jellemzik, az átmeneti állományok területaránya mindössze 0,6%, foltszámarányuk 0,3%, típusaik száma: 4.

A mintaterület több mint felét - a természetes élőhelyek területének $\frac{3}{4}$ -ét - *ártéri mocsárrétek* borítják, amelyek területaránya 10-szeres a második legnagyobb kiterjedésű élőhelyekhez - nádasok, gyékényesek – képest (101. ábra). A mocsárrétek e tájtípusban főleg *nagy-*, részben *középfoltos élőhelyek*, a tized ha-os foltok száma a legnagyobb (103. ábra).

Az *ómedrek mocsarai* (a nádasok, gyékényesek 5,6%-át, a harmatkás, pántlikafüves mocsarak 3,2%-át, a virágkákás, csetkákás, zsiókás mocsarak 1,9%-át adják az összterületnek) kis kiterjedésűek (101. ábra). Ezen élőhelyek *apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek, de a foltok többsége apró, legfeljebb száz m²-es. A nádasoknál, gyékényeseknél, harmatkás, pántlikafüves mocsaraknál a m²-es foltok száma a legnagyobb, míg a virágkákás, csetkákás, zsiókás mocsarak legfeljebb száz m²-es foltjainak mérettartományai kiegyenlítettebb (103. ábra). Mindez az ómedrek évről évre változó vízellátottságával magyarázható. A harmatkás, pántlikafüves mocsarak (foltok 2/3-da, természetes foltok 78,7%-a) a legnagyobb foltszámú élőhelyek a Kis-réten (102. ábra). A gát menti fél km-es sávon belül a mocsárréteken az áradásokkal párhuzamosan emelkedő talajvízszint miatt pántlikafüvesek jelenhetnek meg, amelyek foltosúsága és foltosága a fakadóvizek erősségének függvényében grádiens mutat. A gát közelében nagyobb, egységesebb hektáros, tized hektáros foltok vannak, míg attól távolabb a foltoság nő, míg a foltméret tíz m²-esre, m²-esre csökken (26. térkép). Az ómedrek *magassárrétei* ritkák, foltoságuk alacsony, jellemzően *apró- és középfoltos* (legfeljebb száz m²-es nagyságrendű) élőhelyek itt. A *pannon szikesek* (folyóhátak cickórósai, ómedrek szikes mocsarai) aránya rendkívül csekély (101. ábra).

4.6.4.3. Cickórós másodlagos szikesek élőhelymintázata, foltszám-foltméret analízise

A cickórós másodlagos ártéri szikesek élőhelymintázatát a Dél-Tisza-völgyben található Nagyszigeten mutatom be (27. térkép). A Nagysziget területének 2/3-át természetes élőhelyek alkotják, a nem természetes élőhelyek az összterület negyedét (22,9%, 2/3-uk szántó) teszik ki, míg a zavart, másodlagos élőhelyek területaránya 11,8% (40,4%-uk vetett gyepek) (104. ábra). A foltoságuk ehhez hasonlóak: a foltok 2/3-de természetes, 19%-a nem természetes (döntő többségük (86,3%) invazív fafajú facsoport), 13%-a zavart, másodlagos élőhely (majd felük (46,8%) őshonos fafajú facsoport) (105. ábra). Az átmeneti élőhelykategóriák száma 8, területarányuk kicsi (5,3%), amelyek az összfoltoság 1,5%-át adják, állományaik 90%-a vetett gyepeken regenerálódó szikes élőhely.

A Nagysziget majd 2/3-át (63,7%), természetes élőhelyeinek több, mint 97%-át a *pannon szikesek* teszik ki, amelyek túlnyomó többségét (98,8%-át) a szikes rétek és a cickórópuszták alkotják. Közülük a *szikes rétek* nagyobb kiterjedésűek, amelyek a mintaterület felét borítják (természetes élőhelyek több, mint $\frac{3}{4}$ -de (77,8%)), míg a *cickórópuszták* csak 12,8%-át (természetes élőhelyek 19,8%-a). A kis löszmaradvány-felszínekhez kötődő *lössztyepprétek* valamint az *ürmöspuszták, mézpázsitos szikfokok, vakszikek*, együttes területe is csak a Nagysziget 0,5-0,5%-át fedi le. Kicsi a *nádasok, gyékényesek, szikes mocsarak* kiterjedése is (106. ábra).

A cickórós másodlagos szikesek *szikes rétei* és *cickórópusztái apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek: foltoságuk a m²-es mérettől a 10 ha-os mérettartományig terjed (a foltoságuk a ha-os vagy annál kisebb mérettartományokban is kiemelkedők). Foltoságukat a felszíni formák, azok erodáltsága és a tájhasználat határozza meg. A szikes réteknél a nagy, tíz ha-os foltok az övzátányok, sarlólaposok és ómedrek foltjainak összeolvadásával jönnek létre, míg a cickórósoknál az ilyen méretű foltok ritkák, a folyóhátak óparlagjain jellemzőek. A hektáros, tized ha-os foltok sokszor fragmentáció eredményei mindkét élőhelynél, de egyes folyóhátak, övzátányok

cickórópusztái is lehetnek ekkorák. Az övzátányok szikes rét-cickórópuszta mozaikjai főleg közép vagy aprófoltosak: az aprófoltok aránya és az egységnyi területre jutó foltszám az övzátányok mikrodomborzatának tagoltságával nő. Az apró- és középfoltság cickórópusztákra jellemzőbb, mert e mérettartományokban foltszámuk lényegesen nagyobb a szikes rétekhez képest. Mindkét élőhelynél a tíz m²-es foltok száma a legnagyobb a Nagyszigeten (108. ábra). A *másodlagos szikesek cickórósai* döntően nem ürmöspuszta eredetűek, hanem az árterek kiszáradása után jelentek meg az övzátányokon és folyóhátakon, bár a lösz-maradványfelszínek peremén kevés, aprófoltos ürmöspuszta eredetű állomány is van. A másodlagos szikesek cickórósainak eltérő genetikájára a *zonációban, tájmintázatban betöltött szerep*, a löszháti, lösz-maradványfelszíni állományokhoz képest lényegesen *nagyobb összfoltság*, a *minden mérettartományban* (különösen a közepes foltoknál) *magas foltszám*, a *nagy méretű foltok* jelenléte, valamint *nagyobb relatív területarány* is utal. A cickórópuszták egyben a Nagysziget *legnagyobb foltszámú élőhelyei* (az összes és a természetes élőhelyek viszonylatában is): a foltok harmada (35,3%-a), a természetes foltok több, mint fele (52,5%) tartozik közéjük. A szikes rétek összfoltság aránya is jelentősebb, de jócskán elmarad a cickórópusztákétól (12,3%) (107. ábra).

A *szikes mocsarak, nádasok, gyékényesek* szintén *apró-, közép- vagy nagyfoltosak* a Nagyszigeten. A szikes mocsaroknál a közepes, száz m²-es foltok száma a legnagyobb, de a tíz m²-eseké is magas. A nádasok, gyékényesek foltszáma kisebb, a mérettartományaik kiegyenlített foltszámúak, az apró foltok gyakoribbak (108. ábra).

A lösz-maradványfelszíneken és az övzátányok peremén lévő taposott szikes rétek cickórópuszták *mézpázsitos szikfokai* és *vakszikai aprófoltosak* (ritkábban középfoltos): az előbbiek foltszám-maximuma a tíz m²-es, míg az utóbbi a m²-es tartományban van, bár e tartományok foltszáma közt alig van különbség (108. ábra). A vakszikák összfoltság aránya jelentősebb a természetes élőhelyeken belül (12,6%) (107. ábra). Kis foltszámúak viszont az *apró- vagy középfoltos löszsziepprétek* és az aprófoltos *ürmöspuszták* (107-108. ábra).

4.6.4.4. A rétsztyeppes másodlagos szikesek élőhelymintázata, foltszám-foltméret analízise

A rétsztyeppes másodlagos szikesek lokális élőhelymintázatát a Dél-Tisza-völgyben, az egykor egymáshoz kapcsolódó – Mártélyi-puszta részét képező - *Mártélyi-lapos*nál (28. térkép) és *Darvason* (29. térkép) vizsgáltam. Darvas északkeleti pereme kistájhatáron fekszik, így ott megjelennek a Csongrádi-sík peremén kialakult összszikesekkel tagolt löszgyepek is. Itt a Csongrádi-sík és annak ösmedrei az fokozatosan simulnak az ártérbe, így a mintaterületek medrei irányuk (kelet-nyugati) és méretük alapján Ős-Maros eredetűeknek tűnnek, mégis e medreket a Tisza rendszeres elöntései átformálták, azok a Szegedi-süllyedék kialakulásával a Tisza ártér részévé váltak. Mivel Dóc és Kenyerehát közt 5-6 km-nyire szűkül az ártér, ezért a Tisza árvizei a folyamszabályzás előtt itt felduzzadtak, elöntve a vizsgált mintaterület zsákszerű öblözetét, amelyben az árvizek megrekedtek, az ide szállított sók – különösen az élő medertől távolabbi Darvason - összegyűltek. Az 1862-re (Pálfai 2001) elkészült gát elvágta az árvizek útját, így a terület lassan kiszáradásnak, szikesedésnek indult, mivel a hosszú árvízi elöntéseket rövidebb tavaszi belvízborítások váltották fel, ami elősegítette a párologtató vízgazdálkodás jobb érvényesülését, így az összegyűlt sók a talajfelszín közelében emelkedhettek.

A gátak alatt átszivárgó víz napjainkban is viszonylag üde, kevésbé szikes, rét jellegű növényzet fennmaradását teszi lehetővé az egykori medrekben, amelyeken (mélyben) szolonyeces réti talajok jellemzőek. Az övzátányok, folyóhátak szárazabb termőhelyein a talajfejlődés a szikesedés mellett a csernozjomosodás (mélyben sós réti csernozjomok kialakulása), a vegetációfejlődés a „rétsztyeppesedés” irányába tolódott el. A rétsztyeppes sótűró fajtái (pl. sóvirág (*Limonium gmelini*)) jelzik, hogy a talaj mélyebb rétegei sósabbak. Az egykor elöntött öblözet szikes rétsztyeppes, kocsordos-öszirózsás rétsztyeppjei a folyamszabályzás után alakultak ki, de a mintaterületek északkeleti szegélyén és a maradványfelszín-szigetek peremén már korábban is

lehetnek összikesek, amelyek helyét az ürmöspuszták indikálják. A tanyásodással azonban nőtt az ürmöspuszták, mézpázsitos szikfokok, vakszikek aránya a legelő állatok okozta taposás nyomán felgyorsuló erózió miatt.

A gátak alatt átszivárgó fakadóvizek befolyásolják a rétsztyeppes másodlagos szikesek lokális vegetációmintázatát, vegetációgrádiens alakul ki az egykori medrekben és az azokat kísérő övzátanyokon, folyóhátakon. A fakadóvizek táplálta talajvízáramlások a sót a mentett ártér hullámtértől távolabbi része felé szállítják, így a gát közeli területek folyamatosan kilúgozódnak, míg távolabb sófelhalmozódás történik. A sarlólaposokban, ómedrekben a gát tövében lévő mocsárréteket (tartósabban magas talajvízszintnél), rétsztyepp foltokkal tagolt szikes réteket (hamarabb kiszáradó mélyedések) a gáttól távolodva 0,5-1 km-en belül rétsztyeppesedő szikes rétek, majd 2 km-en belül szikes rétek váltják. A folyóhátakon, övzátanyokon a gát tövében üdebb kocsordos-öszirózsás magaskórósok, rétsztyeppesek vannak, amiket a gáttól távolabb cickóróspuszták váltanak. A hullámtértől távolabbi elhelyezkedő, csernozjom jellegű talajokkal borított löszmaradvány-felshínek, folyóhátak, derekak laposok felöli peremén rétsztyepp foltokkal mozaikos löszsztyepprétek találhatók.

A hullámtértől távolabbi löszhátak, maradványfelszín-szigetek ürmöspusztákkal mozaikos cickóróspusztái ürmöspusztá-eredetűek lehetnek. A hullámtérhez közelebbi folyóhátak cickórósai az óparlag eredetű löszgyepekkel borított hátak és a laposok szikes rétejei, mocsárrétejei közt alkotnak zónát ürmöspusztá foltok nélkül, amelyek kialakulásában az itteni korábbi löszgyepek szántása, legeltetése miatt felerősödött talajerózió – az így felszín közelébe került só miatt a löszgyepek nem csak a cickóróspuszták regenerálódhattak -, valamint a hullámtér felől érkező talajvízáramlás kilúgozó hatása is szerepet játszhatott.

Mindkét mintaterületet a természetes élőhelyek uralják, amelyek a Mártélyi-lapon az összterület 2/3-át (109. ábra), Darvason 88,7%-át (114. ábra) teszik ki. A természetes élőhelyek foltszám-aránya hasonló (a Mártélyi-lapon a foltok 2/3-da (110. ábra), míg Darvason 72,6%-a természetes (115. ábra)). A másodlagos, zavart élőhelyek a Mártélyi-lapos mindössze 4%-át (109. ábra), Darvas 2,6%-át fedik (114. ábra), s foltszámarányuk is kicsi (Mártélyi-lapon: 14% (110. ábra), Darvason 10,9% (115. ábra)). A másodlagos élőhelyek közül mindkét mintaterületen a csatornák (másodlagos élőhelyek 3/4-de Darvason, 40,5%-a a Mártélyi-lapon) a legnagyobb kiterjedésűek (111., 116. ábra), de a gyomos száraz gyepesek (Darvason a másodlagos élőhelyfoltok majd 2/3-da, a Mártélyi-lapostól majd 1/3-da) és őshonos fafajú facsoportok a legnagyobb foltszámúak (Mártélyi-lapos ilyen típusú foltjainak majd harmada) (112., 117. ábra). A Mártélyi-lapon több mint háromszorosa (összterület majd harmada) a nem természetes területek aránya Darvashoz képest (109., 114. ábra), ami a felszántott folyóhátak, maradványfelszín-szigetek, löszhát-peremek nagyobb arányával magyarázható (Mártélyi-lapon a nem természetes területek majd 3/4-de szántó, míg Darvason 2/3-da) (111., 116. ábra). A nem természetes foltok részaránya a két mintaterületen hasonló (a Mártélyi-lapostól 21,3% (110. ábra), Darvasnál 16,6% (115. ábra)). A legtöbb nem természetes élőhelyfolt (a Mártélyi-lapostól az ilyen foltok több, mint fele, Darvason majd 80%-a) azonban a nem őshonos fafajú facsoportok közül kerül ki (112., 117. ábra). Típusos foltok jellemzik mintaterületeket, a döntően szikes átmeneti kategóriák száma kevés (Darvason 3, a Mártélyi-lapostól 4), területarányuk (Darvason 7,2%, a Mártélyi-lapon 10%) és foltszámarányuk (mindkét területen 1%) kicsi.

A hullámtérhez közelebbi Mártélyi-lapon a szikes élőhelyek az összterület felét (54,75%) (111. ábra), míg az attól távolabbi lévő Darvason 3/4-ét (78,2%) (116. ábra) teszik ki, amely utal a mentett oldal felé irányuló talajvízáramlások gyengülésére és a löszhát-peremi szikesek megjelenésére is. A rétsztyeppes másodlagos szikesek legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei a szikes rétek, amelyek Mártélyi-lapos összterületének 20,5%-át (természetes élőhelyek területének harmadát) (111. ábra), Darvasnak viszont közel felét (természetes élőhelyek területének majd 55%) (116. ábra) teszik ki az ómedrek elérő aránya és a talajvízáramlások eltérő erőssége miatt. A cickóróspuszták a hullámtérhez közelebbi Mártélyi-lapon a második legnagyobb (összterület

13,2%-a, természetes élőhelyek területének majd 20%-a) (111. ábra), míg az attól távolabbi Darvason csak a negyedik legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyek (összterület 4,2%-a, természetes élőhelyek területének 4,7%-a) (116. ábra). A fenti két élőhely mellett differenciális élőhelyként jelen vannak a *kocsordos-őszirózsás rétsztyepp*ek, amelyek összterületaránya a Mártélyi-laposnál kissé magasabb (7,9%) (plusz 6,8%-nyi rétsztyeppesedő szikes rét) (111. ábra), Darvashoz képest (6,5% rétsztyepp, 0,9% szikes rétekekkel képzett átmenet) (116. ábra). Átmeneteikkel együtt is azonban a Mártélyi-laposon csak 22%-át (111. ábra), míg a Darvason 8,3%-át (116. ábra) teszik ki a természetes élőhelyek területének. A *lőszsztyeppréte*k területe a Mártélyi-laposnál (10,7%) (111. ábra) nagyobb Darvashoz (3,6%) képest (116. ábra). Azonban az *ürmöspuszták*, a *mézpázsitos szikfokok* és a *vakszike*k kiterjedése Darvason a nagyobb (116. ábra), ahol az *ürmöspuszták* a második legnagyobb kiterjedésű (összterület 17,6%-a, a természetes élőhelyek területének közel 20%-a) élőhelyek, ám a Mártélyi-laposon az összterület mindössze 0,06%-át teszik ki. *Mézpázsitos szikfokok* csak Darvas padkás szikesein fordulnak elő *ürmöspuszták*ba ékelten, csekély kiterjedésben (0,3%). Az *ürmöspuszták* és az *ürmöspusztá* eredetű cickórósok kikopásainak *vakszike*i még ennél is ritkábbak: a darvasi mintaterület 0,02%-át teszik csak ki, míg a Mártélyi-laposon területarányuk ennek tizede. A fenti három szikes élőhely aránya jelzi, hogy a padkás szikesek Darvason gyakoribbak, s így a terület északi-északkeleti része már a Csongrádi-sík ártér felőli pereméhez tartozik.

A rétsztyeppes másodlagos szikesek *szikes rétjei* és *cickórópusztái apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek, foltjaik bármely mérettartományba eshetnek, de többségük közepes méretű. Mindkét mintaterületen a szikes réteknél a tized ha-os foltok száma a legnagyobb (113., 118. ábra). A cickórópuszták kis össz-foltszámúak (112., 117. ábra), a mérettartományok foltszáma kiegyenlített, a Mártélyi-laposnál a nem felszántott folyóhátak nagyobb aránya miatt a nagyobb tized ha-os, ha-os, tíz ha-os foltjaik gyakoribbak (113., 118. ábra). Ezzel szemben Darvas kilügződött *ürmöspusztá* eredetű állományai kisebb méretűek, száz és tíz m²-esek (118. ábra). A két terület közt a foltszám-maximumban is különbség van: a Mártélyi-laposon a tized ha-os és száz m²-es (113. ábra), míg Darvason a tíz m²-es foltok száma a legnagyobb (118. ábra). Összességében a cickórósok inkább apró-, közepes, a szikes rétekek közepes- és nagyfoltos élőhelyek e tájtípusban is.

A *kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok, rétsztyepp*ek foltszáma a legnagyobb mindkét mintaterületen, a természetes foltok közel 2/3-dát teszik ki (összfoltszám 45,3%-a Darvason (117. ábra), 37,2%-a a Mártélyi-laposon (112. ábra)), amely jelentősen befolyásolja e tájtípus vegetációmintázatát. A fenti két élőhelyhez hasonlóan *apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek, de nincsenek tíz ha-os foltjaik, a legtöbb folt apró (m²-es, tíz m²-es) (113., 118. ábra).

A *szikes mocsarak* szintén mindhárom fenti méretkategóriában előfordulhatnak, míg a ritkább *nádasok, gyékényesek közép- vagy aprófoltosak*. Ezen élőhelyek foltszám-maximuma a száz m²-es tartományban van. A *mocsárréte*k tized ha-os, ha-os foltjai csak a Mártélyi-laposnál jelennek meg elenyésző számban. A *mézpázsitos szikfokok apró- és középfoltosak*, a *vakszike*k *aprófoltosak*, míg az *ürmöspuszták* és *lőszsztyeppréte*k *apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek e mintaterületeken (113., 118. ábra).

4.6.4.5. Mentett oldali lősz-maradványfelszínek élőhelymintázata, foltszám-foltméret analízise

A mentett oldali lősz-maradványfelszínek lokális élőhelymintázatát a Körösszög legnagyobb kiterjedésű összefüggő gyepén, a *Tőkei-gyepen* mutatom be (30. térkép), ahol 23815 foltot térképeztem. A Körösszög többi részéhez hasonlóan e mintaterület homokos és infúziós lőszből felépülő magas ártéri maradványfelszínei is két szintre tagolhatók, amelyekbe különböző generációjú, egymásra merőleges lefutási irányú Ős-Tisza medrek ékelődnek. A magas ártér felsőbb szintjén lévő *ősibb medrek* kelet-nyugati lefutásúak, vegetációjukat kilügződő szikes rétekek, szikes mocsarak, nádasok, gyékényesek, üde természetes pionír növényzetű „törpekákások” (varangszittyósok) alkotják. A medrek közt különböző mértékben *erodálódott jégkorszaki*

folyóhátak, övzátonyok maradványai ismerhetők fel, amelyeken löszsziepprétek, ősmédrek felőli peremeiken padkás szikesek (ürmöspuszták, kilúgozódott ürmöspusztá eredetű cickóróspuszták, mézpzásitos szikfokok, vakszikek) vannak. A vakszik társulások között unikálisak a sziki varjúhájás (*Sedum caespitosum*) vakszikek. E maradványfelszíneket *fiatalabb*, észak-déli irányú, mélyebb, szélesebb, a magas ártér alsó térszínéhez tartozó Ős-Tisza *medrek* szabdalják (Tehenes, Kis-Jaksor-ér, Tőke-ér, Szászás-ér, Tarhos-ér) keresztezve az idősebb medreket. Közülük többet a Körös árvizei elértek, így azok továbbmélyültek, segítségükkel az árvizek nagyobb területet járhattak be, nagyobb területen terülhettek szét. E fiatalabb medrek növényzete mocsárrétibb jellegű, kevésbé szikes. A gát mente a *Körös allúviumának alacsony árteréhez* tartozik (legalsó, alacsony ártéri szint), ahol a medrekben magassárrétekkel, nádasokkal, gyékényesekkel, tavi kákásokkal, ártéri zsiókásokkal mozaikos ártéri mocsárrétek találhatók.

Az alacsony ártér felől a mentett oldali magas ártéri térszínnek közé benyúló medrekben a gátak közelében a fakadóvizek táplálta sótranszport nyomán élőhelygrédiens alakul ki. A gátak tövében *mocsárrétek* találhatók, ahol a talaj a folyó közelsége miatt hosszabb ideig marad víztelített, a Na-sók tovább maradnak oldatban, így azokat a folyó felől érkező talajvízáramlások részben elszállíthatják. A gáttól távolodva a nyári kiszáradás, a talajoldatok bepárlódása egyre hamarabb következik be, a fakadóvizek hatása gyengül, ami elősegíti a szikesedést, így a mocsárréteket *szikesedő mocsárrétek, mocsárrétjellegű szikes rétek* átmeneti állományai, majd *szikes rétek* váltják fel (31. térkép).

A Tőkei-gyep területének 72,5%-án természetes, 20,9%-án nem természetes (84,1%-uk szántó), 6,6%-án másodlagos élőhelyek (1/3-uk gyomos üde illetve száraz gyep) vannak (119., 121. ábra). A természetes foltok aránya 81,5%, a másodlagos élőhely foltoké 12% (36%-uk száraz cserjés), míg a nem természeteseké 6,5% (több, mint 87%-uk invazív fafajú facsoport) (120., 122. ábra). *Az átmeneti élőhelyek* száma rendkívül magas (47), amelyek az összterület 10,7%-át és a foltok 8,5%-át teszik ki jelezvén az intenzív vegetációdinamikát. Közülük a *cickóróspuszták és az ürmöspuszták közti átmenetek* a legnagyobb kiterjedésűek (összterület 2,3%-a) és a legnagyobb foltszámúak (összfoltszám 5,3%-a) (121-122. ábra), de jelentős a gyomosodó löszgyepek (1,9%) valamint a *szikes rétek és mocsárrétek* közti átmenetek (1,8%) területaránya is (121. ábra).

A mintaterület *legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei* az ösfolyóhátak, ösvzátonyok *löszsziepprétejei*, amelyek a Tőkei-gyep negyedét borítják, s a természetes élőhelyek 1/3-át teszik ki. A pusztá harmadát szikes élőhelyek borítják. A második legnagyobb kiterjedésű élőhelyek az ősmédrek *szikes rétejei* (összterület 19,1%, természetes élőhelyek több, mint negyede), de jelentős az *ürmöspuszták és mocsárrétek* aránya is (7,1-7,1%, természetes élőhelyek közel 10-10%-a) (121. ábra). A Tőkei-gyepen sorrendben a *nádasok, gyékényesek* (összfoltszám 21,8%-a, természetes foltok 26,7%-a), a *vakszikek* és átmeneteik (összfoltszám 12,3%-a, természetes foltok 15%-a), majd az *ürmöspuszták* (összfoltszám 10,7%-a, természetes foltok 13,1%-a) *foltszáma a legnagyobb* (122. ábra). A vakszikek magas foltszáma viszont igen kis összterületarányal (0,4%) párosul, de a nádasok, gyékényesek kiterjedése is csak 3,6% (121. ábra).

A *löszsziepprétek, szikes rétek, ürmöspuszták, cickóróspuszták, szikes mocsarak* valamint a *nádasok és gyékényesek apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek e tájtípusban, de tíz ha-os foltjai csak az első két élőhelytípusnak vannak. A löszsziepprétek, ürmöspuszták foltméretét a lösztájokban előforduló állományokhoz hasonlóan az ösfolyóhátak és ösvzátonyok mérete, a padkaerózió és az antropogén fragmentáció befolyásolja. Az erősebb, hosszabb idő óta folyó erózió itt is kisebb foltokat és nagyobb foltűrűséget eredményez. A fenti élőhelyeknél az *apró és közepes méretű tartományok foltszáma legjelentősebb*. A foltszám-maximum a löszgyepeknél a 10 m²-es, a többi fenti élőhelynél a m²-es tartományban van (123. ábra).

A *nagyméretű cickórós foltok hiánya* (123. ábra), a *cickóróspuszták ürmöspusztákkal* (2,3%) és *löszsziepprétekekkel* (1%) *képzett átmenetei* (121. ábra), a típusos és átmeneti állományok *foltméret-eloszlása* (123. ábra), az *ürmöspuszták és löszgyepek felé átmenetet mutató cickórós foltok*

nagyobb száma a típusos foltokhoz képest (122. ábra), valamint a cickórosok zonációban, tájmintázatban elfoglalt helye azt jelzi, hogy azok részben ürmöspusztá, részben löszgyep eredetűek.

A mocsárrétek inkább közép vagy nagyfoltos élőhelyek: a tized ha-os és ha-os foltok aránya közel azonos mértékben a legmagasabb. A magassárrétek, mézpázsitos szikfokok, vakszikek, harmatkásás, pántlikafüves mocsarak és az üde természetes pionírnövényzet jellemzően inkább aprófoltos, kisebb arányban középfoltos élőhelyek e tájtípusban, amelyeknél a m²-es foltok száma a legnagyobb (123. ábra).

4.6.5. Az árterek és az őket övező kistajak tájváltozásainak kvantitatív vizsgálata

Két hasonló természeti adottságú (folyótorkolatok környéke; homok-, lösz és ártéri tájak találkozása) tájleptékű mintaterületen - Szeged és Csongrád körül - CLC-CÉT típusú élőhelyterkép-sorozattal rekonstruáltam az ártér és az azt övező tájak élőhelymintázatát három korszakra (XVIII. század vége, XIX-XX. sz. illetve a XX-XXI. század fordulója). Ez alapján összehasonlítottam az élőhelyek területarányának és tájleptékű foltszámának változását. E három időszak tükrözi a főbb tájhasználati korszakok hatását is: a XVIII. sz. végi térképek a török után újraéledő, újra benépesülő, extenzíven használt tájat, a XIX-XX. sz. fordulója körüli térképek a folyamszabályzás, a tanyásodás és a dualizmus gazdasági konjunktúrájának táji hatását, míg az aktuális térképek a nagyüzemi tájhasználat és a privatizáció együttes hatását jelzik (32-37. térkép).

E tájleptékű térképezésnél az aprófoltos élőhelykomplexek (lásd intenzív vízdinamikájú vizes élőhelyek, padkás szikesek) csak generalizáltan, összevont kategóriákkal ábrázolhatók, noha azokon belül kisebb élőhelyfoltok is előfordulhatnak. Az ábrázolt foltok mérete legfeljebb tized ha-os, többségük ha-os, így a tájleptékű foltszám eltakarja a lokális élőhelymintázatból adódó β -élőhelydiverzitás jelentős részét. A padkás szikesek ürmöspusztákkal kategória ürmöspuszták dominálta, míg a sztyepprétek szikes mozaikokkal elnevezésű kategória a löszgyepek uralta padkás szikes élőhelykomplexeket jelzi (ürmös-, cickórospuszták, szikes rétek, szikes mocsarak, mézpázsitos szikfokok, vakszikek, löszgyepek mindkettőben vannak). A sztyepprétek homoki és löszsztyeppréteket is lehetnek. A szikes tavak kategóriába olyan szikes tómedencéket soroltam, amelyek legalább tavasszal víz borít, s kiszáradásukat követően vakszikek, mézpázsitos szikfokok jelennek meg.

Az elmúlt 200 év alatt a természeti területek kiterjedésének csökkenése mellett agrár-, erdészeti- és urbánus élőhelyekkel is diverzifikálódott a táj, amely látszólag növeli az élőhelydiverzitást, ám legtöbbször nem, vagy csak korlátozottan szolgálja a természeti értékek megőrzését. A XVIII. század végén Szegeden illetve Csongrádon 20 illetve 22 élőhelykategória volt, addig számuk a XXI. századra 36-ra illetve 38-ra emelkedett, ami összevonásokat tett szükségessé a területarányok kördiagramos értékeléséhez. A lakó funkció dominálta területeket a beépítettség módja szerint három csoportba soroltam: városközpontok (újabb építésű és történelmi belvárosi területeket összevonva); települések jellemzően kertes beépítéssel; lakótelepek. A „települések jellemzően kertes beépítéssel” elnevezésű kategória nemcsak a falvak és a kertvárosok családi házas beépítésű területeit, hanem - a Szegeden egyre gyakoribbá váló, önálló CLC-kategóriával nem bíró - kertes-társasházias beépítést is magában foglalja. A humán infrastrukturális (oktatási és egészségügyi intézmények) létesítményeket a fenti három beépítési típus közül ahhoz rendeltem, ahol azok előfordulnak. Az agrár, az ipari, a kereskedelmi és speciális technológiai létesítményeket, a tavi és folyami kikötőket, a hajógyártó és hajójavító üzemeket, a szilárd és folyékony hulladéklerakókat, az építési területeket, a kertészeteket, a csemetekerteket és a melegházakat együttesen telephelyek néven ábrázoltam. Összevontam az út és vasúthálózatot (lineáris közlekedési infrastruktúra), a víztározókat és a halastavakat (mesterséges tavak), illetve a szabadidős és az üdülő településeket is. Az állandóan öntözött szántókat méretüktől függően (Szegeden ezek nagytáblás szántók), a repülőtereket jellemző gyeptípusuk szerint (Szegednél ezek

sztyepprétek) tipizáltam. A zavart nyílt vízfelszíneket, mocsarakat, üde és kiszáradó réteket, sztyeppéket, szikes pusztákat e vegetációtípusok természetesebb foltjaival vontam össze.

A tájidegen fafajú lombos, tűlevelű és lombelegyes tűlevelű erdőültetvényeket a *tájidegen erdőültetvény* kategóriába, míg a főbb beépítési típusokat - a sportlétesítményekkel és a parkokkal együtt - a *települések* kategóriába soroltam, valamint összevontam a fiatal és óparlagokat (*parlagok*), s az épület és épület nélküli komplex művelési szerkezetű területeket a területarányok változásának értékelésekor. A kis kiterjedésű, néhány tized %-os területarányú élőhelyekből (lásd láprétek Csongrádnál, láperdők, sztyepperdők, zátonynövényzet, temetők, bányák) periódusonként összevonva „*egyéb*” kategóriát képeztem.

Mindkét mintaterületen a *XVIII. század végén* az ártéri és homoki tájak alapláncját még természetes vegetációtípusok alkották, míg a lösztájak (lásd Szegedi-sík, Kiskunsági-löszöshát, Tiszazug déli pereme) nagyobb felszántottságuk miatt a kistáblás szántó alapláncjaik voltak (32-33., 38-39. térkép). Ebben a korszakban Csongrád környékén kissé több tájleptékű *folt* volt, mint Szeged környékén (13. táblázat). Csongrádon a természeti területek tájleptékű foltszáma majdnem 30%-kal volt nagyobb a nem természeti területekhez képest, míg a szegedi mintaterületen arányuk gyakorlatilag azonos volt. Így Csongrádon majd 50%-kal több természetes tájfolt volt, mint Szegeden (124-125., 130. ábra). Mindez a Szeged környéki löszhátak nagyobb felszántottságával, illetve a Csongrád környéki táj változatosabb tájtípusainak mozaikosságával (több eltérő kistáj, tájtípus, élőhelykomplex találkozási), azok kisebb mértékű átalakítottságával magyarázható.

A *XIX. sz. folyamán* az ártéri és ártér peremi táj a benépesülés és a folyamszabályzás hatására megváltozott tájhasználat (pl. beszántások) miatt fragmentálódott, *tájszerkezetük mozaikosabbá vált* (34-35., 40-41. térkép), amit jól jelez az, hogy a foltszám 4,5-5-szörösére nőtt Csongrádon illetve Szegeden (13. táblázat, 130. ábra). A *nem természeti területek tájleptékű foltszáma mindkét mintaterületen gyorsabban nőtt* (Csongrádon 6,5; Szegeden 6,3-szorosára) a *természeti területekhez képest* (Csongrádon 2,3, Szegeden 1,4-szeresére), így a századfordulóra Csongrádon 17,7%-kal, Szegeden viszont több, mint 50%-kal haladta meg a nem természetes foltok aránya a természetesekét (126-127., 130. ábra). A *XIX. század közepére már a homoki tájakban és az ártéri maradványfelszíneken is a nem-természeti területek* (szántók, szőlők, gyümölcsösök, települések) *lettek a táj alapláncjai*. A kiszáradó alacsony ártereket azonban még mindig a természeti területek uralták a XX. századig, ahol a mocsarak helyett a mocsárrétek és a magassárrétek képezték a táj alapláncját. Később itt is a szántók váltak uralkodóvá kialakítva napjaink tájstruktúráját, uniformizálva az alföldi tájakat, amelyben a természeti területek már csak elszórt szigetekként jelentek meg.

A *napjainkra* (36-37., 42-43. térkép) a vizsgálati területek tájmintázata még jobban homogenizálódott a nagyüzemi tájhasználat, a tanyavilág hanyatlása és az ahhoz kötődő mozaikos tájszerkezet eltűnése miatt. Ezért a XX. század folyamán a *tájleptékű természetes és nem természetes foltok száma* Csongrádon felére, Szegeden harmadára *csökkent* (13. táblázat, 130. ábra). Csongrádon a természeti területek foltszáma kevésbé - alig harmadával - csökkent, mint Szegeden, ahol az a korábbi felére esett vissza. E folyamatban a természeti területek felszántásán, beépítésén, beerdősítésén túl a kisebb fűz-nyár ligeterdők egységes tömbökbe rendeződése is szerepet játszott. Szegeden így 70%-kal gyorsabb volt Csongrád környékéhez képest a természeti területek számának csökkenése. A *nem természetes élőhelyek tájleptékű foltszámának csökkenése* mindkét helyen közel azonos sebességű (55,5% Csongrádon, 60% Szegeden) volt, ami *meghaladta a természetes foltok számának csökkenését* főleg Csongrád környékén, ami jelzi az agrártájak homogenizálódását. A nem természetes foltok száma Szegeden így közel 10%-kal jobban csökkent a természetes foltokhoz képest, mégis részesezésük az összfoltszámból 5%-kal nőtt. Csongrádon a nem természeti területek száma majdnem kétszer gyorsabban csökkent a természetes foltokéhoz képest, amelynek eredményeképp közel azonosá vált a természetes és nem természetes területek foltszámának aránya (128-129., 130. ábra).

A XVIII. század óta nőtt mindkét mintaterületen a foltszám nagyjából megkétszereződött, így nőtt a fragmentáltság. A természeti területek kiterjedése az elmúlt 200 év alatt csökkent, miközben tájléptékű foltszámuk Csongrád környékén 1,6-szorosára nőtt, ám Szegeden harmadával csökkent, annak ellenére, hogy a XIX. század végén mindkét mintaterületen jelentős foltszám növekedés következett be mindegyik természetességi élőhelycsoport körében a táj mozaikosabbá válása miatt (folyamszabályzás és tanyásodás fragmentáló hatása). Mindezzel párhuzamosan a nem természeti területek tájléptékű foltszáma Szegeden 2,6, Csongrádon 2,9-szeresére nőtt. Csongrád környékén a nagyobb foltszámú természetes közösségek nagyobb területen maradtak meg, míg Szeged környékén azok kiterjedése és foltszáma is alacsonyabb (13. táblázat, 130. ábra). *A természetes élőhelyek első sorban a folyók mentén, a szikéseken, s azok környékén maradtak fenn.*

A XVIII. század végén a csongrádi mintaterületen még 80,5% (131. ábra) volt a *természetes élőhelyek területaránya*, míg a XIX-XX. sz. fordulóján bekövetkezett tájhasználati változások miatt (beszántások, folyószabályzás, tanyásodás, gabonakonjunktúra) már csak az *összterület felét* borították (53,1%) (133. ábra), majd kiterjedésük a XX. század folyamán, napjainkra megfeleződött (24,6%) (135. ábra). A szegedi mintaterületen a Szegedi-sík nagyobb felszántottsága, beépítettsége miatt alacsonyabb, de így is jelentős volt a természeti területek kiterjedése a XVIII. század végén, azok a mintaterület 2/3-át fedték (62,2%) (132. ábra). E hatások fokozódása miatt korábbi területük 40%-ára esett vissza kiterjedésük, így a mintaterület *alig negyedét* (24,3%) (134. ábra) *borították természetes élőhelyek a XX. század elején.* Az elmúlt száz év alatt ez az arány a csongrádi mintaterülethez hasonlóan felére esett vissza Szegednél is, ahol ma a mintaterület 12,9%-án vannak természetes élőhelyek (136. ábra). Miközben a csongrádi mintaterület javára fennálló természeti terület arány pozitívum kissé csökkent az elmúlt 200 év alatt (6,4%-kal több természetes élőhely tűnt el), még mindig majd kétszer több természeti terület őrződött meg ott, mint a szegedi mintaterületen. Ezzel párhuzamosan a nem természeti területek kiterjedése nőtt (Csongrádon részarányuk 3,8-szorosára - 19,4%-ról 74%-ra nőtt; míg Szegeden megkétszereződött 37,8%-ról 80,7%-ra a 18. sz. vége óta). A XIX. századtól kisebb arányban másodlagos élőhelyek (csatornák, töltések, facsoportok, fasorok, erdőtelepítések) is megjelentek (Szegeden 4,2%, Csongrádon 1,9%), ám kiterjedésük ma is kicsi (Szegeden 6,5%, Csongrádon 1,3%) (131-136. ábra).

Jelentősen változott azonban a fenti három korszak folyamán az egyes *élőhelyek területaránya* is. Az *ártéri mocsarak* a XVIII. század végén még mindkét mintaterület (137-138. ábra) közel harmadát tették ki, a legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyek voltak. A folyamszabályzást követően azonban kiterjedésük Szegeden korábbi területük 7%-ára, Csongrádon harmadára csökkent (139-140. ábra). A szegedi állományok gyorsabb csökkenése a Szeged környéki gátrendszer korábbi kiépülésével és a torontáli, a tiszamaros-szögi és az algyői mocsarak lecsapolásával magyarázható. Ezzel szemben Csongrádnál a Köröszug gátjai az utolsók közt épültek meg a megyében, s lecsapolása is csak a XIX. század végén indult meg. A Tisza és a Körös közelsége, fakadó vizei azonban még sokáig kedveztek itt és a Kilenesben is a mocsarak fennmaradásának. Ugyanakkor a mentett oldali holtágak partjainak nádasai, gyékényesei a XX. század elején még nem alkottak nagyobb állományokat azok kisebb mértékű feltöltődöttsége és partjuk legeltetés miatt (a korabeli képeslapok szerint a csongrádi Serházzugi Holt-Tisza partját juhok és libák legeltették (Lovas-Újszászi 2007)). A XX. század folyamán a megmaradt ártéri mocsarak szegedi állományainak több, mint 90%-a, míg Csongrádnál kissé több, mint 80%-a tűnt el a belvízelvezető csatornahálózat kiépítése, és az árterek kiszáradása miatt (141-142. ábra). Nagyobb állományaik csak laposokban, holtágak partján maradtak fenn. Csongrád környékén ezen élőhelyek kiterjedése 6,6-szoros a szegedi mintaterülethez képest, ám területarányuk így is mindössze 2%. A két mintaterületen egykori állományaik 94 illetve 99%-a pusztult el az elmúlt 200 év alatt (Szegednél több)!

Mindkét mintaterületen 8-9%-os területarányukkal (137-138. ábra) az *ártéri mocsárrétek, magassásrétek* a második legnagyobb kiterjedésű természetes ártéri élőhelyek voltak (ártérperem, laponyagok, porongok élőhelyei) a XVIII. század végén. A folyamszabályzás után viszont az

árterek legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei lettek, mivel elfoglalták a kiszáradó mocsarak helyét, és a gátakon is megtelepedtek. Szegeden kiterjedésük mégis harmadával csökkent (140. ábra) termőhelyeik beszántása miatt, ám Csongrádnál a kiszáradó ártéri mocsarokból létrejött állományok révén területük megkétszereződött (az összterület 20%-a) (139. ábra). E fátlan mocsarakkal, mocsárrétekekkel tagolt táj egy 1910-es csongrádi Nagyboldogasszony templomból készített körpanorámán is kirajzolódik (Lovas-Újszászi 2007). A csongrádi mocsárrétek XIX. sz-i növekedése, majd XX. sz-i csökkenése is jelentősebb a szegedi mintaterülethez képest. Csongrádon kiterjedésük ötödére, de Szegeden is majd negyedére csökkent a beszántások, a beépítések, s részben a másodlagos szikesedés révén (141-142. ábra). Csongrád környékén kiterjedésük Bokros-pusztának köszönhetően 2,8-szoros (a mintaterület 4,6%-át kiteve) Szegedhez képest napjainkban. Így Csongrádon ezek a leggyakoribb ártéri élőhelyek, míg Szeged környékén a fűz-nyár ligeterdők mögött a másodikak. Az elmúlt 200 év alatt összességében Csongrádnál felére, Szegeden kevesebb, mint ötödére csökkent a mocsárrétek területe.

A *folyók* a mintaterületek 2,4 illetve 3,6 %-ára terjedtek ki (137-138. ábra) a folyamszabályzás előtt (Csongrádon területarányuk nagyobb volt, mivel a Körös és a Tisza nagyobb szakasza esett a mintaterületbe). Mindkét mintaterületen 40% körül csökkent a folyók kiterjedése a folyamszabályzás után (139-140. ábra). Az átmetszett körösi kanyarulatok lefűződésével és a bökényi kanyarulat-átmetszésekkel újabb 40%-kal csökkent Csongrád környékén a folyóvizek kiterjedése a XX. század elején, így összességében itt 2/3-ával lett kisebb a folyók területe. Napjainkban közel azonos (1,3-1,4%) a folyók részaránya mindkét mintaterületen (141-142. ábra).

A *hinarasokkal borított nyílt vízfelszínek* a csongrádi mintaterület 2%-át (137. ábra), míg Szegeden csak 0,3%-át (138. ábra) borították (a Tisza-Maros-szög ártéri tavaiban arányuk nagyobb lehetett a mintaterületen kívül) a XVIII. század végén. A folyamszabályzás után területarányuk növekedett, mert a lemetszett kanyarulatok és a kialakult kubikgödrök kedvező feltételeket kínáltak számukra (Csongrádnál 26%-kal, Szegednél 2,5-szeresével a kanyarulatok nagyobb mérete miatt) (139-140. ábra). A holtágak, ártéri laposok mocsarasodása, kiszáradása miatt azonban ezen élőhelyek kiterjedése az elmúlt száz év alatt Csongrádnál felére, Szegednél 2/3-ára csökkent (141-142. ábra). Csongrádon az elmúlt 200 év alatt összességében 30%-kal csökkent – első sorban a köröszugi és a bokrosi ártéri laposok eltűnése miatt – a hinaras élőhelyek kiterjedése, míg Szegednél – a tápéi kubikok és a Gyálaréti Holt-Tisza miatt – 2/3-ával nőtt. Csongrádnál kiterjedésük 4,6-szoros Szegedhez képest, ám összterület-arányuk kicsi (Csongrádnál 1,4%, Szegednél 0,5%) (141-142. ábra).

A *fűz-nyár ligeterdők* 0,5% körüli részesedésükkel a XVIII. század végi árterek ritka élőhelyei voltak (137-138. ábra). A folyamszabályzás után azonban a spontán regeneráció és a telepítések (lásd kubikerdők) révén mindkét mintaterületen jelentősen megnőtt kiterjedésük: Csongrádnál 4,6-szorosára, Szegednél 5,7-szeresére (139-140. ábra). E folyamatok folytatódása miatt a XX. században Csongrád környékén további 28%-kal növekedett a fűz-nyár ligeterdők területe, ám Szeged környékén a nemes nyarasok intenzívebb telepítése miatt 17%-os csökkenés következett be (141-142. ábra). Csongrádon a hullámtér közepét is gyakran hazai nyarasok foglalják el, így a puhafás ligeterdők területaránya (3,9%) kétszer nagyobb napjainkban Szeged környékéhez képest (1,9%), ám Szegeden azok így is a legnagyobb kiterjedésű természetes ártéri élőhelyek, míg Csongrád környékén a másodikak.

A *keményfás ligeterdők* a XVIII. és XIX. század végén már csak a csongrádi mintaterületen voltak jelen kis kiterjedésben (0,5%) (137., 139. ábra). A tiszasasi, alpári állományok és erzsébet-erdei állományok kivágását az ellésparti tölgytelepítések nem kompenzálták, a Györfösben pedig a falopás jelentős (141. ábra). Az elmúlt 100 év alatt Szeged környékén – a torontáli részekén – végrehajtott tölgytelepítések egy része már tölgy-szil-köris ligeterdő jellegű, területarányuk azonban még mindig kicsi (0,6%). A szegedi Szili-szék telepített tölgyese *sztyepperdőknek* tekinthető (regenerálódó sziki tölgyes) (142. ábra).

A zátonynövényzet kiterjedése már a XVIII. század végén is mindössze 15 ha körüli lehetett mindkét mintaterületen. Területük a XIX. század végére jelentősen lecsökkent, napjainkra pedig néhány parti zátonyt kivéve (lásd Körös-torok) teljesen eltűntek.

A mintaterületek *sztyeppré*tjei döntően lösz, de a szegedi mintaterületen, a Kiskundorozsma-Röszke vonalától nyugatra homoki sztyepprétek. A löszgyepek nagy része az ártérperemi kistájakhoz (Kiskunsági-löszöshát, Szegedi-sík, Bánságsarok) kapcsolódik, de a Körösszögben, a Bánságsarokban illetve Szeged és Algyő közt maradványfelszíneken is jelen vannak. A XVIII. sz. végére mindkét mintaterületen már szántották a löszgyepek termőhelyeit, de az ártérperemek száraz legelőin, a maradványfelszíneken (lásd Csépa-Szelevény, Csongrád-Felgyő, illetve Szeged-Gyevi-fertő sávja) és a szikes mélyedésekkel sűrűn tagolt löszhátakon, közlegelőkön még kiterjedt állományok maradtak fenn. A homoki sztyepprétek felszántottsága akkor még alacsony volt (lásd kisebb beszántások Kiskundorozsma környékén a szegedi mintaterületen). A sztyepprétek aránya a csongrádi mintaterületen kissé nagyobb volt (12,9%) (137. ábra), de – a homoki sztyeppréteknek köszönhetően – Szeged környékén is még jelentősebb állományok voltak (9,9%-os területarány) (138. ábra). A XIX. század végére a sztyepprétek területaránya Csongrád környékén negyedére (139. ábra), Szeged környékén harmadára csökkent (140. ábra) a beszántások és a tanyavilág kiépülése miatt. Ebben az időszakra jó részt a szikesek peremén lévő és az azokba ékelt állományok (bár sokszor, lásd Kónyaszék még azok sem), a közlegelők és a tanyák körüli kisebb foltok voltak csak meg. A XX. század folyamán a csongrádi mintaterületen a szikesebb, belvizesebb területek peremén bekövetkezett szántófelhagyások (lásd Tőkei-gyep) kompenzálták a kisebb beszántásokat, sőt összterületarányuk minimálisan (0,3%-kal) még nőtt is (141. ábra). A dorozsmai legelők (pl. Vereshomoki-, Öreghegyi-legelő, Külső-Csordajárás) homoki sztyepprétejének felszántása és a Szeged környéki löszgyepek beépítése, szántóföldi- és erdőművelésbe vonása miatt a sztyepprétek kiterjedése az elmúlt száz év alatt negyedére csökkent (142. ábra). Ennek eredményeként a csongrádi mintaterületen 4-szer (3,6%) több sztyepprétt őrződött meg, mint Szegednél, ahol területarányuk 1% alá csökkent. Szeged környékén a sztyepprétek több, mint 90%-a pusztult el az elmúlt 200 év alatt, míg Csongrád környékén $\frac{3}{4}$ -ük.

*Nyílt száraz homoki gyep*ek, azaz nyílt homokpusztagyeppek csak a csongrádi mintaterületen – a Pilis-Alpári homokhát Bokrosi-szőlőhegyén – lehettek jelen nagyobb arányban a XVIII. század végén, a mintaterület 10%-át borítva (137. ábra). Egy évszázaddal később azonban e táj benépesülése, felszántása és az újabb szőlőtelepítések miatt ezen élőhelyek kiterjedése tizedére csökken (139. ábra). A XX. század folyamán a nyílt homokpusztagyeppek szinte teljesen eltűntek a mintaterületről a fenti tájváltozások felerősödése és a megindult erdőtelepítések miatt. A szegedi mintaterületen az első katonai felmérés (HIM 1764-1787, Jankó A. – Oross - ELTE 2004) alapján nem azonosíthatók nyílt homokpusztagyeppek, de a túllegeltetett, intenzívebb reliefű területeken jelen lehettek. Az 1860-as években a Bábahegyi-szőlők buckásabb részein azonban nyílt homokpusztagyeppek és kisebb homoki nyarasak is lehettek a második katonai felmérés térképe (HIM 1806-1869, Jankó A.- Oross – Timár G. 2005) alapján, ám ezek a XIX. század végi szőlő- és gyümölcsstelepítések miatt a századfordulóra már eltűntek.

A csongrádi (Bartók-rét 20 ha-os foltja) és a szegedi mintaterület néhány tized %-os területarányú *lápré*tjeinek területe az elmúlt 200 év folyamán nem változott lényegesen. Arányukat a kisebb beszántások, kiszáradásuk, valamint öntöző- és vályogvető gödrök létesítése befolyásolta. Az első katonai felmérés pontatlansága, a régi térképek vegetációs tartalmának nem egyértelmű értelmezése nehezíti arányváltozásuk pontos megállapítását, de a meliorációval bizonyosan csökkent kiterjedésük a Homokhátság délkeleti részén.

A két mintaterület szikesei az ártérperemi kistájakhoz illetve a maradványfelszínekhez kötődnek, az alacsony ártéri másodlagos szikesek kevésbé gyakoriak. A szikes élőhelyek közül korábban is és napjainkban is a *szikes rétek* aránya volt a legnagyobb. A XVIII. század végén mindkét mintaterület 2,5%-át borították (137-138. ábra). A XIX. század végére Szegeden kissé (12,5%-kal) csökkent a szikes rétek aránya főleg a Fehér-tó víztükrének növekedése miatt (lásd

vadvíz-katasztrófák), míg a csongrádi mintaterületen arányuk nőtt (80%-kal) a körösszögi mocsarak lecsapolása és e területek másodlagos szikesedése miatt (139-140. ábra). A XX. század folyamán viszont Szegeden majdnem duplájára, Csongrádon pedig 20%-kal nőtt a szikes rétek kiterjedése a belvizes szikes talajú szántók felhagyása és az árterek további szikesedése miatt (141-142. ábra). Az elmúlt 200 év alatt így Csongrádnál megduplázódott, Szegeden 70%-kal nőtt e gyepek mérete, így mindkét mintaterületen a nagyobb területarányú természetes élőhelyek közé tartoznak (4-5%).

A *szikes mocsarak* aránya kisebb, a XVIII. század végén mindkét mintaterületen 1,3% volt (137-138. ábra). A XIX. század végén kiterjedésük csak Szeged környékén csökkent (harmadával), amelynek oka szintén a Fehér-tó nyílt vízfelszínének megnövekedése volt (140. ábra). A XX. század folyamán 2/3-ával csökken Csongrád környékén a szikes mocsarak aránya a löszhátak szikes mélyedéseinek meliorálása miatt. A Fehér-tó medencéjében létrejött enyhén szikes nádasok miatt Szeged környékén viszont 10%-kal nőtt kiterjedésük. Ennek köszönhetően a szikes mocsarak kiterjedése a szegedi mintaterületen kétszeres (1%) a csongrádihoz (0,5%-os) képest (141-142. ábra). Összességében az elmúlt 200 év alatt Szegednél 30%-kal, Csongrád környékén pedig 2/3-ával csökkent ezen élőhelyek kiterjedése.

A *szikes tavak (vakszikek és vakszikekkel tagolt mézpzásitos szikfokok)* kiterjedése mindkét mintaterületen 1% körüli lehetett a XVIII. század végén (137-138. ábra). A XIX. század végére a csongrádi mintaterületen a szikes tavak kiterjedése 80%-kal csökkent, míg Szegednél a Fehér-tó szabad vízfelszínének megnövekedése miatt arányuk több, mint megháromszorozódott (139-140. ábra). A szikes laposok mesterséges tóvá alakítása (lásd Fehér-tó és környékének halastavai, Matyiéri evezőspálya), elmocsarasodása, kiszáradása (növényzetük szikfokokká, szikes rétekké, kilúgozódó nádasokká átalakulása) miatt a XX. század folyamán jelentősen csökkent kiterjedésük mindkét mintaterületen, főleg a vakszikeké (lásd a dorozsmai Nagy-széken a sziksót a vakszikeken a múlt század elején még söpörték). A különböző eredetű és hasznosítású (bányató, víztározó, halastó, evezőspálya) *mesterséges tavak* területe Szegeden 11-szer nagyobb (3,3%) a csongrádi mintaterülethez (0,3%) képest a Fehér-tó és a Matyi-ér tavai miatt (141-142. ábra).

A maradványfelszíneken és az árterekkel szomszédos lösztájokban előforduló „*padkás szikesek ürmöspusztákkal*” elnevezésű komplexek területaránya szintén kicsi, s egyik mintaterületen sem változott lényegesen az elmúlt 200 év folyamán. Csongrádon (1,4%) arányuk ma 4,5-szer nagyobb, mint Szeged környékén (0,3%) (141-142. ábra). A XIX-XX. század folyamán ösztérületarányuk kisebb mértékben (legfeljebb néhány tízed %-kal) növekedhetett a szikes mélyedések peremén korábban is folyó legeltetés intenzitásának növekedése miatt, ami összefügg e puszták tanyásodásával.

A XVIII. században a löszhátak (Kiskunsági-löszöshát és Szegedi-sík), kisebb arányban a lösz-maradványfelszíneket *szántották*, így Szegeden a mintaterület 1/3-át, Csongrádnál 16,6%-át borították (137-138. ábra). A XIX. század végére a löszhátakon, a homoki tájakban, a magas ártéri maradványfelszíneken, s az alacsony ártereken is nőtt a szántóterület: Szegednél több, mint 50%-kal nőtt a szántók aránya, amelyek e mintaterületnek több, mint felét borították akkor (140. ábra), míg Csongrádnál a szántóterület 2,2-szeresére nőtt a mintaterület harmadát fedve le (139. ábra). A XX. század folyamán Csongrádnál további 30%-kal nőtt a szántóterület az ár- és belvízmentesített alacsony árterek művelésbe vonásával (141. ábra), ám Szeged környékén a város és az agglomeráció kiépülése miatt területük 7%-kal csökkent (142. ábra). Napjainkban mindkét mintaterület kissé több, mint felét szántók borítják (141-142. ábra).

A *települések* a XVIII. század végén a szegedi mintaterületen 2,1 %-át (138. ábra), míg a csongrádi mintaterület 0,7%-át borították (137. ábra), míg a XIX. század folyamán területük Szeged környékén 2,6-szeresére, Csongrád környékén 85%-kal nőtt (139-140. ábra). A XX. század folyamán Szeged környékén a települések kiterjedése ismét megduplázódott, Csongrádnál 2,5-szeresére nőtt. Napjainkban Szegednél a települések a harmadik legnagyobb területű élőhelyek, a mintaterület 11%-át teszik ki, míg Csongrádnál részarányuk nem ennyire kiugró (3,3%) (141-142. ábra). A *telephelyek* aránya Szegeden 3,5-szer nagyobb (a 4. legnagyobb kiterjedésű élőhelyek (4,2%)) Csongrádhoz képest (1,2%) az ipari-kereskedelmi létesítmények miatt (141-142. ábra).

5. Csongrád megye kistájainak tájszintű élőhelymintázata a MÉTA-adatbázis alapján

Csongrád megyében a tájökölógiai adottságok tájléptékű, komplex, szerkezeti és funkcionális vizsgálata alapján 10 kistáj különíthető el, amelyek 3 *vegetációs táji főtípust* - *homoki, lösz- és ártéri tájak* – képeznek. Az *élőhelyek, élőhelykomplexek, vegetációs tájtípusok* térbeli elterjedése, a *tájszintű vegetációmintázatok és élőhelygrádiensek* jól kirajzolódnak a MÉTA-adatbázis alapján is (44. térkép).

A **homoki tájakat** a Dorozsma-Majsai- és a Pilis-Alpári-homokhát képviseli. A **Dorozsma-Majsai-homokhát** *vegetációmintázatát a láprétfő-szikalj mintázatú semlyék, a homoki sztyepprétek, gyomos száraz gyeű parlagok és jellegtelen telepített erdők* uralta lepelhomok-hátak, maradékgerincek *stepping stones* típusú hálózatba rendeződő *élőhelykomplexei* határozzák meg. A *nyílt homokpusztagyeppek, homoki nyarasok, telepített erdők uralta buckamezők csak szigetszerűen jelennek meg e kistájban* (lásd Ásotthalmi Emlék-erdő), míg azok a Bugaci-homokháton gyakoribbak, így ezek az élőhelyek segítenek elkülöníteni e két kistájat. A *kistáj differenciális élőhelyei a lápi élőhelyek* (főleg a *kékperjés láprétek, zombéksásosok*) és a *homoki sztyepprétek*. A láprétfőknél a *kékperjés láprétek*, míg a szikaljaknál a *szikés rétek, mézpázsitos szikfokok, szikes mocsarak* aránya nagyobb táji léptékben. A láprétfők üde láprétei, magassásrétjei, zombéksásosai, lápi magaskórósai, mocsárrétei, fűz- és kőrslápjai, üde cserjései, lápi és láptavi hinarasai, valamint a szikaljak vakszikei, szikes hinarasai ritkább élőhelyek. A MÉTA alapján kirajzolódik az is, hogy a *kékperjés réteknél üdébb zombéksásosok, tőzegképző nádasok, üde láprétek, fűz- és kőrslápok a Dorozsma-Majsai-homokhát középső harmadának nyugati szélén* jelennek meg leginkább, ami a regionális és lokális talajvízáramlások (közelebbi és távolabbi garmadabucka-mezők beszivárgási zónáiból érkező víz) szerepének fontosságát jelzi. A *kistáj nyugati harmadában és a középső harmad nyugati részén - a központi beszivárgási zónához közel - a szikaljakat szinte csak szikes rétek alkotják*, amelyek mellett a szikesebb talajokat jelző *mézpázsitos szikfokok* csak a kistáj középső harmadának keleti részén és keleti harmadban - a *Királyhalom-Mórahalom-Zákányszék-Bordány-Forráskút-Alsópálos-vonaltól keletre* - jelennek meg. A kistáj keleti harmadában a mézpázsitos szikfokok aránya meghaladhatja a szikes rétekét.

A **Pilis-Alpári-homokhát** vegetációja a megye területén jó részt elpusztult, de a *parlagok gyomos száraz gyepeinek és őshonos fafajú jellegtelen erdőknek* az aránya nagyobb a környező kistájakhoz képest. A *homoki sztyepprétek* csak a megyehatárnál és a Bartók-rét környékén vannak. E kistájnál a megye területén a Bartók-rétnél azonosítható a *láprétfő-szikalj* mintázat is: *keskenylevelű gyapjúsásos üde láprétek, zombéksásosok, magassásrétek, sédbúzás mocsárrétek* majd *szikés rétek* váltják egymást a talajvízfeltörési pontoktól távolodva.

A megye területén három **lősztáj** található: a Kiskunsági-lőszőshát, a Szegedi-sík és a Csongrádi-sík. A **Kiskunsági-lőszőshát** vegetációja jól elkülönül a szomszédos Homokhátságtól: a hátakon *homoki sztyepprétek* helyett *lőszsztyepprétek* vannak, *hiányoznak a lápi élőhelyek*, ugyanakkor a padkás szikesek jelenléte miatt előfordulnak itt az *ürmöspuszták*, a *crisicumi lősztájak* jellegzetes differenciális élőhelyei. Csongrád megye legnagyobb kiterjedésű *mézpázsitos szikfokai* közül több e kistájban – a megyehatár közelében – található. A Kiskunsági-lőszőshát tájszintű élőhelysűrűsége a kiterjedt szikesek miatt hasonlóan olyan nagy, mint a környező homoki tájaké (nagyobb a Csongrádi-síknál), a nagyobb csatornák, erek menti szikesek és löszgyepek *stepping stones* típusú zöldhálózata szorosan integrálódik a Duna-Tisza köze ökológiai hálózatába.

A **Szegedi-sík** élőhelyösszetétele megegyezik Kiskunsági-lőszőshátéval. A padkás szikesekhez kötődő *szikés rétek* és *ürmöspuszták* gyakori természetes élőhelyek, míg a *mézpázsitos szikfokok, vakszikek, lőszsztyepprétek* és a *lőszszakadópart-növényzet* kevésbé. Magas a *mocsári élőhelyek - szikes mocsarak, nem tőzegképző, nem szikes nádasok, gyékényesek* - aránya a mesterséges tavak (Maty-ér, Fehér-tó, Sándorfalvi-halastavak) és a Szeged környéki bányatavak miatt. A Tisza árterébe ékelődő maradványfelszíneken is megvannak a Szegedi-sík jellemző

élőhelyei, ám a köztük lévő természetes vegetáció eltűnt a mocsarak kiszárítása, a mocsárrétek beszántása és a beépítés miatt, ami megnehezíti a természetes élőhelyek alapján való tájlehatárolást.

A **Csongrádi-sík** - Csongrád megye legnagyobb lösztája - zöme a *szántók uralta mezsgyés, csatornás lösztáj-típusba* tartozik, a megye kistájai közül itt a legkisebb a természetes vegetációtípusok aránya. Nagy kiterjedésű természetes élőhelyek a *padkás szikes puszták*on maradtak meg, amelyeket *szikes rétek* és *ürmöspuszták* uralnak, de *löszszepteppréteket* is magukba foglalnak, amelyek a mezgyéken is megőrződtek. E három élőhely együttesen felhasználható a vegetációalapú tájlehatároláshoz. Az erdők aránya is kicsi, nagyobb kocsányos tölgy (*Quercus robur*) telepítések az egykori uradalmi birtokokon történtek (pl. Nagymágocs, Derekegyház).

Csongrád megye **ártéri tájainak** élőhelyei *folyamatos* (lásd *fűz-nyár ligeterdők, gátak, csatornák*) és *stepping stones-típusú* (lásd *holtágak, ómedrek, kubikok, ártéri mocsárrétek, magassásrétek, ős- és másodlagos szikesek*) **ökológiai folyosókat** alkotnak. Az árterek két oldalán lévő kistájak közti átjárhatóságot megnehezíti az, hogy a természetes vegetáció sokszor csak az ártérperemtől távolabb őrződött meg. Az ártéri tájak korridor vagy barrier szerepét nemcsak azok szélessége, fragmentáltsága, hanem az árterekbe ékelt, a szomszédos kistájak tájökölógiai adottságaihoz hasonló maradványfelszín előfordulása, nagysága, sűrűsége, természetességi állapota is befolyásolja. A *löszszeptepprétekkel* és tiszántúli típusú *padkás szikesekkel* borított löszmaradványfelszín lépegető kövei csökkentik az árterek tájökölógiai gát funkcióját e közösségek tekintetében. Az ártéri tájak a *homoki vegetáció* számára viszont Csongrád megye területén kevéssé átjárhatók, mert a Tiszántúlon korábban is csak kevés helyen lehetett homoki vegetáció (lásd parti dűnék), s a Tisza ártérbe is csak kevés homok-maradványfelszín ékelődik (lásd szentesi Berki-szőlők, hódmezővásárhelyi Kishomok, Elléspart), ám ezek mind jó részt művelés alá kerültek. A folyamszabályzás után új tájökölógiai folyosók is nyíltak a löszgyepi és egyes szikes közösségek fajainak számára. A *löszszeptepprétek* jelentős része ma a *töltéseken* található. A *másodlagos szikesek* a *szikes rétek fajainak* tájbéli mozgását segítette elő, de hozzájárult a *cickóróspuszták, kocsordos-őszirózsás rétszepteppek* ártéri állományainak kialakulásához is. A mentett oldali *csatornák* fontos szerepet játszanak a különböző hinarasok, mocsári élőhelyek fennmaradásában.

A MÉTA-élőhelytérkép az apróbb élőhelyek közti táji különbségeket kevéssé mutatja meg, de a vegetációs tájtípusok és azok élőhelykomplexei jól azonosíthatók, amelyek aránya, élőhelyösszetétele kisebb-nagyobb táji különbséget mutat.

A **Dél-Tisza-völgy** tengelyében húzódó *hullámtéri táj* a kistáj meghatározó tájtípusa, amelynek legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei a fűz-nyár ártéri erdők. A keményfás ártéri erdők aránya e kistájban kicsi. Az eutróf hinarasok, a vízparti virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak, a harmatkásás, pántlikafüves mocsarak, az ártéri ruderalis és félruderalis gyepek jellegzetes élőhelyei e tájnak, de az ártéri magaskórósok, áramlónvízi hinarasok, mocsárrétek, magassásrétek, nem tözegképző nádasok, gyékényesek, tavi kákások aránya alacsony. A *mentett oldali, nem szikes alacsony ártéri táj* mindhárom élőhelykomplexe gyakori a Dél-Tisza-völgyben. A *mentett oldali nem szikes gyepek, feltöltődött ómedrek és erdők mozaikjait* mocsárrétek uralják, amelyekbe az ómedrek nem tözegképző nádasai, gyékényesei, tavi kákásai, harmatkásás, pántlaikafüves, virágkákás, csetkákás, vízi hídörös, mételykórós, ártéri zsiókás mocsarai, magassásrétjei ékelődnek, de *keményfás ártéri erdőkké* illetve *zárt alföldi kocsányos tölgyesekké* regenerálódott erdőtelepítések is előfordulnak. A *csatornás, mezsgyés szántott mentett oldali ártér* szántódominanciája miatt nehezen különül el a szomszédos lösztájaktól. A *mentett oldali holtágak, holtmedreket* a nem tözegképző nádasok, gyékényesek, az eutróf hinarasok és az őshonos fafajú facsoportok, fasorok dominálják. A megye kistájai közül csak a Dél-Tisza-völgyben jelenik meg az *ártéri lápi táj, löszhát peremi kevert lápi és eutróf vízterek* formájában (Kurca). A *mentett oldali másodlagosan szikes tájak* gyakoribbak a többi kistájhoz képest. A hullámtérhez közelebb a rétszeptepes, míg attól távolabb a szikes rétek és cickóróspuszták uralta cickóros típus gyakoribb. A *mentett oldali magas ártéri maradványfelszín*ek aránya e kistájban kicsi, de a homokmaradványfelszín aránya a többi ártéri kistájhoz képest nagyobb, bár vegetációjuk elpusztult.

Az **Alsó-Maros-ártér** magyarországi szakaszán az ártéri lápi tájtípust kivéve valamennyi ártéri vegetációs tájtípus előfordul, de a *mentett oldali másodlagos alacsony ártéri szikesek és a magas ártéri maradványfelszínnek tájtípusa, valamint a nem szikes gyepek, feltöltődött ómedrek és erdők mozaikjai, a mentett oldali és hullámtéri holtágak és a kubikgörök élőhelykomplexe kisebb gyakoriságú a Dél-Tisza-völgyhöz képest.*

A kistáj tengelyében itt is a **hullámtéri tájtípus** található, amelynek *élőhelyösszetétele, vegetációmintázata, vegetációdinamikai és szukcessziós folyamatai* több szempontból is eltér a Tisza vagy a Hármaskörös mentétől Csongrád megyében:

(1) A *hullámtéri holtágak és kubikok éves vegetációdinamikai változásai* a Marosnál *kevésbé intenzívek* a medrek gyors feltöltődése, a kevésbé víztartó homok üledékek, a vízdinamika kevésbé intenzív változásai, a rövidebb ideig tartó elöntés és a gyors kiszáradás miatt, így a közösségek *mintázata évekig stabilabb, az élőhelyek kevésbé pionírjellegűek*, az éves vegetációdinamikai változások mellett a gyors *szukcesszió nagyobb szerepet kap.*

(2) A fenti abiotikus adottságok miatt a *nádasok, ártéri zsiókások* a hullámtéri kubikokban, holtágakban, bányagörökben *gyakoribbak*, míg a *magassásrétek, harmatkásás, virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykörös mocsarak aránya kisebb.* A kiszáradó holtágakban az *üde természetes pionírnövényzet* gyakoribb. Az *eutróf hinarasok* a nagy nyílt vízfelszínnek hiánya és a vizek gyors kiszáradása miatt *ritkák.*

(3) Az intenzív hordaléklerakás következtében gyorsan feltöltődő *hullámtéri holtágakban* a nádasokat, ártéri zsiókásokat relatíve gyorsan (100 éven belül (HIM 1806-1869, HIM 1872-1887, Biszak et al. 2007)) *fűz-nyár ligeterdők* válthatják fel.

(4) A Tisza és a Hármaskörös árteréhez képest *kisebb a kubikgörök vizes élőhelykomplexeinek aránya*, azok gyakran a mentett oldalon létesültek, a hullámtéri kubikokat pedig a *szukcesszió és az erdőtelepítések* miatt erdők borítják.

(5) A *hullámtéri mocsárrétek* a Tisza hullámtéréhez képest *nagyobb arányban őrződtek meg a Maros mentén* (lásd Itató-legelő, Csordajárás, Külső-Járandó, Bekai-legelő, Belső-Csiga).

(6) A *mocsárréteken és a medrek nádasain terjednek a száraz cserjések* (rózsafajok (*Rosa sp.*), kökény (*Prunus spinosa*)), ami a Maros hullámtér durvaszemű homokján kialakult öntés talajok rosszabb vízkapacitásával, gyorsabb kiszáradásával, a Maros bevágódása miatt csökkenő kismélységi vízszinttel és az ahhoz kötődő talajvízszint-süllyedéssel, a kismélységi időszakok hosszának növekedésével és a kaszálás hiányával is kapcsolatban van.

(7) A Maros menti *hullámtéri tájtípusban* is a *fűz-nyár ligeterdők a leggyakoribb élőhelyek*, amelyeket főként a parti állományok és a kubikerdők képviselnek, a *hullámtér közepi állományok* ritkák a Tisza mentéhez képest.

(8) A Maros menti *fűz-nyár ligeterdőkben jól újulnak a tölgy-szil-körös ligeterdők fafajai* (mezei szil (*Ulmus minor*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*)), ami szintén a Maros bevágódásával, medervándorlásával és a durvább szemcseméretű üledékeken kialakult öntéstalajok gyorsabb kiszáradásával magyarázható. Az *ártéri keményfás erdők* aránya a megye területén a Maros mentén *a legnagyobb* (lásd Vetyeháti- és Landori-erdő), ami évszázados, folyamatos tájszintű jelenlétüknek is tulajdonítható, még ha a propagulumforrások helye változott is.

(9) *A Maros mentén az intenzívebb partépülés és pusztulás, zátony- és szigetképződés jobban kedvez a pionír felszínnek fennmaradásának, így az üde természetes pionír növényzet és a bokorfüzesek gyakoribbak* szemben a Tisza és a Hármaskörös folyamszabályzás után jobban bevágódott medreivel.

(10) Az *üde pionír növényzetnek sokszor nincs ideje ártéri ruderalis növényzetté alakulni*, legfeljebb csak átmeneti állományok jelennek meg *a bokorfüzesek kolonizációja miatt.* A Maros menti *bokorfüzesek néhány év alatt parti fűz-nyár ártéri erdőkké alakulnak át, mert azokat főleg fehér fűz alkotja, így az élőhelyváltozás fafajváltás nélkül megy végbe, a bokorfüzesek a fűz-nyár ártéri erdők pionír stádiumának tekinthetők.* A fenti élőhelyek méretét a folyóvízi erózió, a hordalék-akkumuláció, a vízjárás és a szukcesszió is befolyásolja, így azok jellemzően kismélységi.

(11) A hullámtér gyorsabb kiszáradása elősegítette az *ősi típusú ártéri gyümölcsösök* nagyobb arányú megjelenését és fennmaradását (lásd: Zugoly és az országhatár közti hullámtér, Karika-töltés, Egeres, Tárnok-sziget, Szécső-rét, Szilvás-sziget, Csigai-szilvás).

(12) A Maros folyásiránya miatt *nagy az északi és a déli kitettségű gátoldalak aránya*, ami a lösztyepprétek és a mocsárrétek arányát befolyásolja. A bal parti, délies kitettségű, széles, mentett oldali gátoldalakon kiterjedt lösztyepprétek vannak a mikroklimatikus adottságok (napsugarak nagyobb beesési szöge, nagyobb párolgási veszteség, a ködzugok és a hullámtéri erdők klímakiegyenlítő hatásának hiánya) miatt, míg a jobb parti, északias kitettségű, mentett oldali gátoldalakon a napsugarak kisebb beesési szöge és a kisebb párolgási veszteség miatt a mocsárrét zóna a gát koronája felé kiszélesedik a lösztyepprétek rovására.

A Maros hullámtér két eltérő tájhasznosítású részre - egy *kisparcellás, kisparaszti tájhasználat nyomait őrző, komplexebb tájhasználatú* (szántók, gyümölcsösök, gyepek, erdők mozaikjai), *mozaikosabb felsőbb szakaszra* és egy telepített *erdők uralta, kevesebb élőhelyfoltot és élőhelytípust tartalmazó, nagyparcellás alsóbb szakaszra* - különül el. A két egység határa a bal parton a kiszombori Zugolynál, míg a jobb parton a makói Karika-töltésnél van. A kisparcellás tájhasználat az 1970-es évekig a Maros alsóbb szakaszára, valamint a Tisza és a Körös hullámterére is jellemző volt. A sziget- és zátonyképződés, s az ahhoz kapcsolódó vegetációtípusok (üde, természetes pionír növényzet, bokorfüzesek), az ősi típusú gyümölcsösök a felső szakaszon gyakoribbak. A hullámtéri holtágak feltöltődése a felső szakaszon gyorsabb, így ritkábbak az eutróf hínárral borított nyílt vízfelszínek - szemben az alsóbb szakasszal (pl. Nagy-Hajlás, Kubikgát-ér, Klárafalvi Holt-Maros) -, ugyanakkor gyakoribbak a nádasokkal, fűz-nyár ligeterdőkkel borított holtágak. Az ártéri ruderális és félruderális gyepek aránya is a felsőbb szakaszon a nagyobb a parlagok nagyobb aránya miatt (pl. Nagy-Hajlás, Egeres, Csordajárás, Bárány-legelő, Tárnok-sziget, Szilvás-sziget, Bökény). A természetes erdők a felsőbb szakaszon a gát tövére és a folyópartra szorulnak (pl. Bekai-erdő), míg az alsóbb szakaszon a hullámtér közepén is gyakoriak: a bal parton inkább nemes nyarasok (Hajdovai-erdő), a jobb parton az ártéri keményfás erdők (Vetyeháti- és Landori-erdő) a gyakoribbak. A Tisza visszaduzzasztó hatása miatt az alsóbb szakaszon gyakoribb a gát nádasodása.

A kistáj nagy részét *a csatornás, mezsgyés szántott mentett oldali ártér* teszi ki. A mezsgyékben más ártéri kistájakhoz képest jelentősebb az *őszirózsás rétsztyepp*ek aránya (lásd 43-as út és a Szeged-Mezőhegyes vasút Deszk-Kiszombor közé eső szakasza). A parlagosodás a hullámtér kisparcellás felsőbb szakaszán és a tiszamaros szögi szénhidrogén-mezőkön jellemző, ahol gyomos üde gyepek, mocsárrétek, a medrekben pedig nádasok, gyékényesek alakultak ki. A Tisza-Maros-szöge parlagjai kissé növelték a tájból csaknem hiányzó *mentett oldali nem szikes gyepek, feltöltődött ómedrek és erdők mozaikjainak* arányát. A nádasok, gyékényesek uralta *mentett oldali holtágak, holtmedrek* élőhelykomplexe csak az Alsó-Maros-ártér torkolat környéki szakaszán fordul elő. A *másodlagos szikesek* közül a *cickórós és a rétsztyeppes típus* is előfordul, az utóbbi legnagyobb, természetes morfológiai adottságokat leképező állománya a ferencszállási Hegyesi-halomnál, ahol az övzátonyokat őszirózsás rétsztyepp, a sarlólaposokat rétsztyeppel mozaikos szikes rétek borítják. A sarlólaposok legszikesebb részeibe mézpzásitos szikfokok ékelődnek. Az övzátonyokra telepített kocsányos tölgyes sziki tölgyessé regenerálódott, de 2007-ben tarra vágták. A kis kiterjedésű *löss-maradványfelszín*ek vegetációja Deszknél és Ruszknán maradt fenn.

A **Körösszög** és a **Bánságsarok** (Arankaköz) *magas ártéri lösz-maradványfelszín*ek uralta kistájaiban a *csatornás, mezsgyés, szántós maradványfelszín*ek tájtípusa vált uralkodóvá, amelynek élőhely-összetétele nem különbözik a mentett oldali alacsony ártéri csatornás, mezsgyés, szántós tájtól vagy a szántók uralta mezsgyés, csatornás lösztájtól, ami megnehezíti e kistájak pontos vegetációalapú lehatárolását a szomszédos ártéri tájaktól és a lösztájtól. A lösz-maradványfelszínek vegetációja így a szikeseken és a mezsgyéken őrződött meg leginkább. Különösen igaz ez a **Bánságsarok**ra, ahol ezek kiterjedése is kicsi. Természetvédelmi szempontból értékes a Tálgyi-erdő, amelyben *zárt alföldi kocsányos tölgyesnek, nyílt lösztölgyesnek* vagy *sziki*

tölgyesnek minősíthető részek is vannak. A *mentett oldali másodlagos szikes táj cickórós élőhelykomplexei* Tataribarán és Cigánykán található meg.

A **Körösszög** a Bácskánál komplexebb táj, tájtípusai, élőhelykomplexei, élőhelyösszetétele hasonlít a Dél-Tisza-völgyre és a Csongrádi-síkra is. E kistájat is a magas ártéri lösz-maradványfelszínek uralják, ám a Hármaskörös torkolat környéki szakaszán az alacsony árterek vegetációs tájtípusai is megjelennek. A *lösz-maradványfelszíneket* kiterjedt löszgyepek és padkás szikesek uralják. Az ősmedrek varangyszittyósai az üde természetes pionír növényzetbe sorolhatók. A kistáj keleti részén jelentős a kunhalmok aránya, amelyeken löszsztyepprétek és löszszakadópart-növényzet jelenik meg. A Körösszög *hullámtéri* élőhelykomplexei és azok élőhelyösszetétele megegyezik a Dél-Tisza-völgygel, így a MÉTA-élőhelytérképen a Hármaskörös hullámterei nem különül el a Tiszától. A fűz-nyár ártéri erdők a leggyakoribb élőhelyek e tájtípusban is, amiket főleg a kubikerdők és a parti típusok képviselnek. A Hármaskörös *hullámtéri holtágai* kisebb vízterük miatt a Tisza mentiekhez képest gyakrabban és hamarabb kiszáradnak, így a nyár elején még eutróf hinaras vízfelszínek helyén nyaár végére ártéri ruderalis növényzet jelenik meg. A *kubiködrök* száma jelentős. A *hullámtér közepi gyeperdő mozaikok szántókkal, gyümölcsösökkel* elnevezésű élőhelykomplexet leginkább a fás legelők, fás kaszálók mocsárrétei, magassárrétei képviselik, amelyek egyre inkább gyalogakácosodnak. A *Tisza visszaduzzasztó hatása miatt magasabb a Hármaskörös Csongrád megyei hullámterén a magassárrétek aránya* (az árhullám lassabban vonul le, így a talaj víztelítettebb marad) a Tisza és a Maros hullámteréhez képest, de a *Dél-Tisza-völgyhöz képest a mocsárrétek is gyakoriak*. A folyószabályzás után hullámtérre került maradványfelszínek szikes rétejeiből „szikes magassárrétek” alakultak ki, mivel az elhúzóó árvek hatására a réti ecsetpázsitot (*Alopecurus pratensis*) a bókoló sás (*Carex melanostachya*) váltotta fel, ám kísérő fajként megmaradt a sóvirág (*Limonium gmelinii*) is. A Hármaskörös Csongrád megyei hullámterén 2007-re megszűnt a szántóföldi gazdálkodás. A *mentett oldali nem szikes alacsony ártéri tájat a csatornás, mezsgyés szántott mentett oldali alacsony ártér* uralja. A *mentett oldali holtágak* parti zonációját nádasok, gyékényesek alkotják, a nyílt vízfelszíneiken tömeges a sulyom (*Trapa natans*). A *mentett oldali nem szikes gyepek* (mocsárrétek) aránya elenyésző, hasonlóan a *másodlagos szikesek cickórós típusaihoz*. A Körösszög ökológiai folyosók kereszteződési pontja. A Hármaskörös alacsony ártere a vizes élőhelyek fajainak számára fontos ökológiai folyosó, míg az egymáshoz közel elhelyezkedő, természetes növényzettel fedett lösz-maradványfelszínek lépegető kövei és a Szelevénynél összeszűkülő Körös ártér a löszgyepek és a padkás szikesek fajai számára teszik átjárhatóvá e tájat a Csongrádi-sík, a Tiszazug „löszszoknyája” és a Nagykunság közt.

A Cserebökényi- és Eperjesi-pusztáknál benyúló **Hármaskörös-ártér** a szikes rétek és cickórópuszták uralta másodlagos szikesek révén különül el a löszgyepekkel és padkás szikesekkel borított szomszédos kistájaktól (Csongrádi-sík, Körösszög). A csatornás, mezsgyés szántott mentett oldali alacsony ártéri táj is jelen van, a lösz-maradványfelszínek ritkábbak.

6. Csongrád megye természetes élőhelyeinek egymáshoz viszonyított arányai

A MÉTA térképezés során gyűjtött méretintervallumokhoz becsült ha értékek lettek rendelve (Horváth F. et al. 2008). Ez alapján becsülhető a természetes-féltermészetes élőhelyek összterülete. Minden bizonnyal a kisebb kiterjedésű, foltméretű élőhelyek (a hatszögek 1% alatti, 1% körüli, 1-10%-át kitevő) területe e módszerrel kissé túlbecsülhető, míg a nagyobb (a hatszögek 10-50% vagy 50-100%-át kitevő) foltméretű és területű élőhelyek kissé alulbecsülhetők. Ennek pontos mértéke, területi, kistáji szórása csak részletesebb – több évet kitevő – térképezéssel és összehasonlító elemzéssel állapítható meg. A *természetes élőhelyek összterülete* e módszer alapján Csongrád megye térképezett területén: 46328 ha, ami a megye összterületének 10,8%-át teszi ki. Összehasonlításként az egész Duna-Tisza közén közel 15%-nyi természetes vegetáció maradt fenn (Biró et al. 2007).

A becsült területek alapján kiszámoltam a megye természetes élőhelyeinek egymáshoz viszonyított arányát (143. ábra). Ez alapján a megye legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei a *szikes rétek*, amelyek a megye természetes élőhelyeinek közel 1/3-át teszik ki (29%). A megye területének 3%-át ezek az élőhelyek borítják, ahol valamennyi kistájban elterjedtek, annak köszönhetően, hogy talajaik - a szolonyeces réti talajok - is gyakoriak, sokféle felszíni formához kötődően – a homoktájak szélbarázdáiban, az alacsony árterek ómedreiben, sarlólaposaiban, illetve a löszhátak őmedreiben – megjelenhetnek. Mivel talajaik B-szintjében sófelhalmozódási-szint található és rendszeresen belvizesek, ezért kevésbé szántották őket. A kisebb mértékű kilúgozással szemben relatíve jól ellenállnak, noha a sótűrő fajok aránya jelentősen csökken. Megfelelő vízellátottság és nem túl erős kilúgozás esetén regenerációs képességük még egykori szántók helyén is jó (lásd nagyszigeti rizsföldek). Homokosabb és kötöttebb talajokon is megjelennek, az előbbi esetben a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*), míg az utóbbinál a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) a domináns faj. Néhány több ha-os, de akár sok néhány m²-es foltban is megjelenhetnek akár egy azon gyepen (lásd tisztántúli szikes rétek), amelyek együttesen jelentősen megnövelik ezen élőhely összterületét.

A második legnagyobb kiterjedésű - közel azonos (8,7%-os) területarányal bíró - élőhelyei a homoki sztyepprétek és a fűz-nyár ártéri erdők. A *homoki sztyepprétek* döntően a Dorozsma-Majsai-homokháton fordulnak elő, a Pilis-Alpári-homokhát Csongrád megyei részén, valamint a Szegedi-sík és a Kiskunsági-löszöshát homokhátsági peremén ritkébbak. Lepelhomok-hátakhoz, maradékgerincekhez kötődő, humuszos homoktalajú állományaik a XVIII. században nagyságrendekkel nagyobb kiterjedésűek voltak. Helyükön ma szántók, gyümölcsösök, szőlők, tanyák, falvak, városok vannak. Foltméretük közepes, de gyakran nagyméretű (száz m²-estől a tíz ha-os tartományig terjedő). A *fűz-nyár ligeterdők* három ártéri kistáj (Dél-Tisza-völgy, Alsó-Maros-ártér, Körösszög) hullámtéri tájtípusának is meghatározó élőhelyei. Területük a folyamszabályzást követően erdőtelepítések és spontán regenerációs révén is nőtt. Nagy területarányuk ha-os, több ha-os foltméreteikkel is magyarázható.

Nem sokkal kisebb kiterjedésűek a közel azonos területarányú nem tőzegképző (nem szikes) nádasok, gyékényesek, tavi kákások (7,6%), mocsárrétek, ürmöspuszták (7-7%), és löszsztyepprétek (6,9%). *Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavi kákások* a megye valamennyi kistájban előfordulnak. Az ártereken elsősorban a mentett oldali holtágak, ómedrek, kisebb részt a hullámtér morotvák, kubikok partján (lásd Maros) vannak jelen. A mentett oldali ómedrekben, laposokban szántók helyén gyorsan regenerálódhatnak a belvizesebb években. A lösztájak és homoktájak kevésbé szikes mélyedéseiben is előfordulnak. Kaszálás hiányában, az üdébb kékperjés lápréteken a nád inváziós fajként viselkedik. Jó regenerációs képességük miatt gödrökben (vályogvetőgödrök) és mesterséges tavak (halastavak, lásd Fehér-tó) partján jelentős állományaik vannak. Az *ürmöspuszták* a megye lösztájainak (Csongrádi-sík, Kiskunsági-löszöshát, Szegedi-sík) és lösz-maradványfelszíneinek (Körösszög) padkás szikesein a legelterjedtebbek. Foltméretük a nádasokhoz, gyékényesekhez hasonlóan a több ha-os mérettartománytól a m²-es nagyságrendig változik. A *mocsárrétek* főleg az ártéri kistájokban (leginkább a Dél-Tisza-völgyben, a Körösszögben és az Alsó-Maros-ártéren) fordulnak elő. Nagyobb területi részesedésüket nagy ha-os, tíz ha-os foltjaiknak köszönhetik. Hullámtéri állományaik az özöngyomok terjeszkedése, a beszántások és az erdősítések miatt szinte teljesen eltűntek, így a mentett oldali fogyatkozó állományok szerepe fontos az élőhely megőrzésében. A lösz- és homoktájak kilúgozódott szikes rétei és a sédbúzások kisebb kiterjedésűek. A *löszsztyepprétek* a lösztájokban (Kiskunsági-löszöshát, Szegedi-sík, Csongrádi-sík) és az ártéri tájak lösz-maradványfelszínein (főleg a Körösszögben), gátjain is megjelennek. Termékeny talajaik miatt állományukat sokszor beszántották, így a padkás szikeseken, mezsgyéken, gátakon megmaradt foltok felértékelődtek.

5,8 %-os területarányukkal elterjedtebbnek számítanak a *cickórópuszták*, amelyek döntően a Dél-Tisza-völgy és a Hármas-Körös-ártér mentett oldali alacsony ártéri másodlagos szikesein fordulnak elő. A cickórópuszták területét növelik a lösztájak, maradványfelszínek kilúgozódott

ürmöspusztá és löszgyep eredetű állományai is. A *mézpázsitos szikfokok* (3,7%) valamennyi Csongrád megyei kistájban előfordulnak. Kilúgozódás és kiszáradás hatására szikes rétekké, a Crisicumban akár ürmöspusztává, erős taposás és kiszáradás miatt vakszikké, elhúzódo belvízborítás esetén pedig szikes mocsárrá alakulhatnak át, ami csökkenti kiterjedésüket. A Dorozsma-Majsai-homokhát keleti, szikesebb élőhelyek dominálta szélbarázdáiban, a Kiskunsági-löszöshát és a Csongrádi-sík (Kakasszék, kövegyi Tehénjárás) ősmédreiben nagyobb – ha-os - foltokban jelennek meg, míg a padkás szikesek szikereiben lévő foltok kisebbek, m²-esek. A megye *kékperjés láprétei* a természetes élőhelyek mindössze 3,3%-át teszik ki. A megye területén kizárólag a Dorozsma-Majsai-homokhát szélbarázdáinak láprétfőinél fordulnak elő. Foltméretük nagyobb (ha-os, tíz ha-os), de m²-es mikrofoltokban is megjelenhet sztyeppesedő, szikesedő átmeneti állományokban. A *keményfás ártéri erdők* (2,3%) főleg az Alsó-Maros-ártéren, részben a Dél-Tisza-völgyben és a Csongrádi-sík Ős-Maros medrei mentén fordulnak elő. Hasonló területarányúak (2,2%) a *szikés mocsarak*, amelyek a megye összes kistájában megjelennek: a homoktájak szikaljaiban, az árterek szikesedő őmédreiben, a maradványfelszínnek és löszhátak ősmédrekben egyaránt. 1,5% körüli a főleg ártéri tájakban jelenlévő *eutróf hinarasok* és a megye valamennyi kistájban jelenlévő aprófoltos *vakszikek* területaránya. 1% körüli a *magassárrétek* és az *alföldi zárt kocsányos tölgyesek* területi részesedése.

7. Javaslatok Csongrád megye komplex tájökológiai alapú kistájlehatárolásához a genetikai talajtípusok és a növényzet figyelembe vételével

7.1. A genetikai talajok táji mintázata és a kistájhatárok kapcsolata

A genetikai talajtípusok agrotopográfiai térképek (AGROTOPO 2002) alapján kirajzolódó táji mintázata, s a részben ez alapján elkészített, de a felszín üledéktani, morfológiai, hidrogeográfiai és vegetációs adottságokat is hangsúlyosan figyelembe vevő, komplex, új kistájhatárok igen jól korrelálnak egymással (45. térkép). Az agrotopográfiai térkép generalizált, így a finomabb kistájon belüli mintázatok nem feltétlen pontosan rajzolódhatnak ki, mégis a kistájhatárok pontosítására e térképek által bemutatott táji mintázat alkalmas. A *Dorozsma-Majsai-homokhátat* igen jól elkülönül a szomszédos lösz- és ártéri tájaktól futóhomok és humuszos homoktalaj alkotta alpmátrixa és a semlyékek ebbe ékelődő szoloncsák-szolonyec, szolonyeces réti, lápos réti és réti talajú foltjai alapján. A főleg telepített erdőknél ábrázolt csernozjom jellegű barna erdőtalajok kiterjedése azonban szinte bizonyosan kisebb az ábrázoltnál, az ilyen genetikai típusúnak minősített talajok nagy része inkább humuszos homoktalaj. A megye északnyugati részére benyúló futóhomok dominálta, elszórt szoloncsák-szolonyec talajú deflációs mélyedésekkel rendelkező *Pilis-Alpári-homokhát* szintén jól azonosítható.

A Duna-Tisza közti lösztájak (*Kiskunsági-löszöshát, Szegedi-sík*) táji talajmátrixát az agrotopográfiai térképek réti csernozjomoknak jelzik, de a Szegedi-síkon Szeged és Röske közt alföldi mészlepedékes csernozjomok is megjelennek, míg a Kiskunsági-löszöshát északi, szikes laposokkal tagolt részét mélyben sós réti csernozjom talajúnak ábrázolják e térképek. E duna-tisza közti lösztájak nemcsak alpmátrixuk, hanem szikes mélyedéseik, réti szolonyec típusú talajai alapján is jól elkülönülnek a szomszédos tájaktól, noha mellettük a homokhátságon is jellemző szoloncsák-szolonyec is megjelennek.

A *Csongrádi-sík* csernozjom típusú talajmátrixa alapján szintén igen jól elkülönül az alacsony ártéri térszínnek dominálta ártéri kistájaktól. E csernozjom típusú talajok közül a mélyben sós réti csernozjomokat jelzi az agrotopográfiai térkép a legelterjedtebbeknek, réti csernozjomok Szegvár és Barattyos közt, valamint a Magyarcsanak-Makó-Rákos sávban gyakoribbak, de a Kút-völgy mentén a mélyben sós alföldi mészlepedékes csernozjomok, a Csanádi-háttal határos Pitvaros-Nagyér közti területeken, a megyehatár mentén az alföldi mészlepedékes csernozjomok aránya is nagyobb. A kistáj szikesei a megye többi lösztájához hasonlóan réti szolonyec típusúak,

de a pl. a Ludas-érnél szolonyeces réti talajokat, Darvasnál vagy a Makó környéki ősmédreknél sztyeppesedő réti szolonyecet is jelez az agrotopográfiai térkép.

Az *ártéri kistáj*ak réti, réti öntés és nyers öntés talajaik alkotta talajmátrixuk révén tájszinten szintén jól elkülönülnek a szomszédos lösz- és homoktájaktól, azonban az agrotopográfiai térkép az ártéren belüli kistájak lehatárolására önmagában csak korlátozottan alkalmas. A maradványfelszínnek révén a szomszédos tájtypusok talajmintázata is megjelenik az ártereken, a másodlagos szikeseken pedig a lösztájak talajtypusainak jó része is megtalálható. A Maros mentén e térkép a nyers öntés talajok nagyobb dominanciáját jelzi, ami elvileg kissé jobban elkülönítené az *Alsó-Maros-ártér*et a Dél-Tisza-völgytől, de a mentett oldalon lévő réti talajok a mindkét kistájban egybeolvadnak, így az agrotopográfiai térkép alapján a két táj határa nem jelölhető ki pontosan. Az ártér peremi szikeseket réti szolonyecenek, míg a másodlagos (jó részt cickórós) ártéri szikeseket döntően sztyeppesedő réti szolonyecenek jelzi az agrotopográfiai térkép. Ez utóbbi talajtypus kiterjedése a többi kistájnál jelzetthez képest az ártereken nagyobb, ami szintén segíti a kistájlehatárolást a szomszédos lösz- vagy homoktájaktól, de az ártéri kistájak elkülönítését nem. A Dögös-Kákafoki-öblözetben jelzett sztyeppesedő réti szolonyecet így utalnak e tájrészlet ártéri jellegére, annak *Hármas-Körös-ártér*hez való tartozására. A vegetációtérképezés adatait figyelembe véve azonban e kistáj határa délebbre – a réti szolonyec és mélyben sós réti csernozjom talajának ábrázolt területeken át – húzható meg a Csongrádi-sík rovására. Itt a részletesebb vegetációtérképezés és talajtérképezés a jövőben még pontosíthatja a tájhatárt. A tájhatár által levágott talajfoltok részben lösz-maradványfelszínhez kötődnek. A maradványfelszínüket egyébként eltérő pontossággal ábrázolja az agrotopográfiai térkép. Kishomok homok-maradványfelszínük jól azonosítható a Dél-Tisza-völgyben, de Dóc löszmaradvány-felszínét e térkép humuszos homoktalajának jelzi. A *Körösszög* keleti, kiterjedtebb - a Tőke-ér és a Veker-ér közé eső – maradványfelszínű talajaik alapján sem (vegetációjuk alapján sem) különböznek el a Csongrádi-síktól: mélyben sós és típusos réti csernozjomok jellemzik szikeseiken réti szolonyecekkel. A *Körösszög* Hármas-Körös menti alacsony ártere szintén növényzeti és talajtani szempontból (réti öntéstalajok dominanciája) sem különíthető el a Dél-Tisza-völgytől. E különbségek miatt megkérdőjeleződhet a *Körösszög* önállósága, de a tiszai eredetű üledékek, a morfológiai adottságok és a folyamszabályzás előtti vízrajzi viszonyok alapján még mindig van létjogosultsága e kistájnak. Nem könnyű a *Bánságsarok* lehatárolása sem és az őt körbe vevő ártéri tájaktól az agrotopográfiai térkép alapján. Noha a réti csernozjom és mészlepedékes csernozjom talajú maradványfelszínük ábrázolása e kistájnál jobbnak mondható, ami főleg az *Alsó-Maros-ártér*től való elkülönítésben segít ugyanis a tájhatár körül a természetes vegetáció szinte teljesen elpusztult. Ennek ellenére vannak olyan lösz-maradványfelszínűk, amelyeket nyers öntés vagy réti öntéstalajának ábrázol e térkép.

7.2. Élőhelyek felhasználása a Csongrád megyei kistájlehatárolásában

Az egyes kistájak, kistájcsoportok, középtájak, tájtypusok elkülönítésében az egyes élőhelyek kulcsszerepűek, de a vegetációs alapú tájlehatárolására csak azok az élőhelyek használhatók fel, amelyek tájszinten szélesebb körben elterjedtek, gyakoribbak, nagyobb foltméretűek vagy aprófoltosságuk ellenére nagy foltszámúak. Az egymáshoz hasonló kistájak elkülönítésénél a kisebb kiterjedésű élőhelyek, az élőhelyeken belüli társulások típusai és az élőhelyek egymáshoz viszonyított aránya is fontos. Minden tájban számolni kell azzal, hogy az egykor a tájak alapmátrixát alkotó vegetációtýpusok felfragmentálódtak, területük csökkent (a kistájakon belül és azok határainál is).

A *homokhátság*i tájak elkülönítése a többi középtájtól viszonylag egyszerű a *homoki sztyepprétek*, a *nyílt homokpusztagyep*ek, *homoki borókás-nyarasok*, *nyílt homoki tölgyesek* alapján, de e tájakban a *lápi élőhelyek* valamint a *gyomos száraz gyeplő parlagok* és *jellegtelen telepített erdők* is gyakoribbak. Ez utóbbi két élőhely azonban önmagában nem használható fel tájlehatárolásra, mert azok sok kistájban jelen vannak, arányukat a társadalmi-gazdasági tényezők

vezérelte parlagosodás jelentősen befolyásolja. A *Dorozsma-Majsai-homokhát* az öt nyugatról övező homoki kistájaktól (Bugaci-, Kiskunsági-homokhát) – s egyben a környező lösz- és ártéri tájaktól - a homoki sztyepprétek, a láprótfő-szikalj mintázatú semlyékek, a lápi élőhelyek nagyobb, illetve a homoki borókás-nyarasok és nyílt homokpusztagyepék kisebb aránya alapján különíthető el. A *Dorozsma-Majsai-homokhát differenciális élőhelyei* a *kékperjés láprétek* és a *homoki sztyepprétek*, amelyek a környező kistájakhoz képest nagyobb arányban vannak jelen. A *szikaljaknál a szikes rétek, mézpázsitos szikfokok és szikes mocsarak aránya kiemelkedőbb táji léptékben*, de azok a szomszédos kistájokban is gyakoriak. Az *üde láprétek, lápi zombékosok, fűzlápok, kőrislápok, tőzegképző nádasok, lápi hinarasok* kevésbé gyakoriak e kistájban, így tájhatárok pontosítására azok csak korlátozottan alkalmasak. Ezek az élőhelyek gyomos száraz gyepekkel, jellegtelen telepített erdőkkel, tájidegen fafajú erdőültetvényekkel, kistáblás szántókkal, szőlőkkel, gyümölcsösökkel, tanyákkal mozaikolnak. A *Pilis-Alpári-homokhát* Csongrád megyére eső részén a természetes vegetáció hiánya megnehezíti a vegetációs alapú tájlehatárolást. A kisebb kiterjedésű homoki sztyepprétek, láprétek, a láprótfő-szikalj mintázat korlátozott előfordulása, a parlagok gyomos száraz gyepeinek és az őshonos fafajú jellegtelen erdőknek a megléte azonban e kistájban is meghatározó a környező kistájaktól való elkülönítésben.

A lápi élőhelyek hiánya jellemzi a megye *lősztájait* illetve ártereinek jelentős részét. A *lőszsztyepprétek* alapján a lősztájak – így a Crisicum - elvileg könnyen lehatárolhatók (lásd Kiskunsági-lőszöshát), ám ezek a gyepek az árterekbe ékelt lösz-maradványfelszíneken (lásd Körösszög, Bácsásarok) is előfordulhatnak, így az ártéri tájak irányába történő tájlehatárolás csak a folyamszabályzás előtt elöntött területek ismeretében lehetséges, így a régi térképi források és a geomorfológia szerepe felértékelődik. A lőszsztyepprétek kiterjedése a lősztájokban jelentősen lecsökkent, azok mezsgyéken, padkás szikeseken, határsávokban őrződtek meg. A kunhalmok lőszszakadópart-növényzete kisebb kiterjedése miatt kevésbé használható fel tájlehatárolásra, ráadásul ez az élőhely a homokhátsági tájak kunhalmain is megjelenhet (lásd Homok-halom).

A lősztájak, lösz-maradványfelszínük padkás szikesei élőhely-összetételükben, mintázatukban jelentősen különböznek a szikaljakban előforduló, szikes rétek, mézpázsitos szikfokok - ritkábban vakszikek, szikes mocsarak, sziki hinarasok - alkotta homokhátsági valamint a cickórópuszták, rétsztyeppék, szikes rétek – ritkábban mézpázsitos szikfokok, vakszikek, szikes mocsarak, sziki hinarasok – alkotta, folyóvízi felszíni formákhoz kötődő alacsony ártéri másodlagos szikesektől. A *padkás szikesek* – így a Crisicum - fontos indikátorélőhelyei az *ürmőpuszták* is, amelyek a fenti két szikes tájtípusból hiányoznak. Mellettük szikes rétek, szikes mocsarak, vakszikek, mézpázsitos szikfokok, s esetleg ürmőpuszta eredetű cickórosok is megjelennek. Az *ürmőpuszták* nemcsak a földrajzi Tiszántúlon, hanem a Kiskunsági-lőszösháton is előfordulnak jelezvén a löszgyepekkel és az *Agrostio-Alopecuretum* típusú szikes rétekkel együtt, hogy e kistáj a Tiszántúli flórajárás része. A *szikes mocsarak* társulásai nem mutatnak táji differenciálódást. A szikes rétek, mézpázsitos szikfokok és vakszikek csak társulástani értékelésükkel együtt használhatók fel a különböző tájak elkülönítésére. Az *Agrostio-Caricetum*-ok a Praematricum homokhátsági szikesek, míg az *Agrostio-Alopecuretum*-ok a crisicumi lősztájak és ártéri tájak szikes rétfői. A *mézpázsitos szikfokok* és *vakszikek* társulásai közül a duna-tisza-köziek inkább a dunai, míg a tiszántúli típusok inkább a tiszai és marosi hordalékkúpokon jellemzőek. Kardoskút térségében viszont a feltörő sós talajvízforrásoknál duna-tisza közti típusok jelennek meg a Tiszántúlon. A mézpázsitos szikfokok aránya a Kiskunsági-lőszösháton környező kistájakhoz képest magasabb. A *szikes mocsarak* és *sziki hinarasok* társulásai nem mutatnak táji differenciát. A vakszikek és sziki hinarasok kis kiterjedésük miatt is kevésbé használhatók tájlehatárolásra.

A *cickórópuszták* a folyamszabályzás után kialakult alacsony ártéri másodlagos szikesek fontos indikátorélőhelyei, de *ürmőpuszták* kilúgozódásával (Bölöni-Kun-Molnár Zs. 2003, Molnár Zs. 2007), ritkábban löszgyepek degradálódásával is kialakulhatnak hasonló állományok. Azonban a cickórópuszták, szikes rétek együttes magas aránya, többi szikes élőhely alacsony aránya, hiánya jól indikálja a cickóros másodlagos szikesek elterjedését.

A kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok, rétsztyeppék a Crisicum indikátorélőhelyei: rétsztyeppes másodlagos ártéri szikeseken, a Csongrádi-sík löszhátain, a Dóci-hát löszmaradványfelszínein is előfordulnak. E kettősség és kis kiterjedésük miatt azonban nehezen használhatók fel az ártéri és lösztájak elkülönítésére.

A löszsztyepprétek és homoki sztyepprétek térbeli elkülönülése, az ürmöspuszták, a lápi vegetáció (főleg a kékperjés rétek), s részben a sziki magaskórósok és a löszszakadópart-növényzet területi elhelyezkedése alapján az Újszász-Szegedi-választóvonal is újrarajzolható a MÉTA-val, ami az új kistáj- és kistájcsoport-határokkal esik egybe (46. térkép).

A csak az **ártéri tájak**ban előforduló élőhelytípusok száma kevés. A *fűz-nyár ligeterdők* ugyan nagy kiterjedésűek, de csak a hullámtéri tájtípus határának kijelölésére alkalmasak. Az *üde, természetes pionír növényzet* és a *bokorfüzesek* az Alsó-Maros-ártér elkülönítésére használhatók, de tájszinten területarányuk kicsi. A *harmatkásás mocsarak, vízparti virágkákás, csetkákás, hidőrös, mételykórós mocsarak, az eutróf és áramlói vízi hinarasok* és a *keményfás ártéri erdők* az ártereken ugyan gyakoribbak, de kevésbé szikes környezetben a szomszédos lösztájokban is megjelennek.

A *mocsárrétek* és a *magassásosok* társulás szinten alkalmasak tájtípusok elkülönítésére. Ugyan mindkét élőhely az ártereken a leggyakoribb, mégis a szomszédos homoki és lösztájokban is megjelenhetnek. A homokhátságok szikaljainak nádképző csenkeszes szikes rétejeit sok térképező a mocsárrétek közé sorolta, de a láprétfők sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) alkotta homogén állományai is ilyen élőhelyeknek tekinthetők.

7.3. A korábbi és az új kistájhatárok összevetése

A kistájak nevei, határai a napjainkban leginkább elterjedt Marosi-Somogyi-féle (1990) kistájbeosztáson alapszanak, amely Csongrád megyében szinte alig különbözik Pécsi-Somogyi (1967) legelső tájfelosztásától. A tájról összegyűjt terepi információk, térképi adatbázisok komplex tájökölógiai szemléletű szintézise sok helyen alátámasztotta a korábbi tájlehatárolásokat, de határmódosítások, sőt új elnevezések is indokoltak (47. térkép).

A **Dorozsma-Majsai-homokhát** keleti-délkeleti határa a megye területén a komplex tájökölógiai vizsgálatok alapján is nagyjából azonos helyen található (Röszke – Subasa – Nagyszék - Hosszú-hát – Szatymaz-Neszürjhegy – Sándorfalva – Dóc – Ópusztaszer vonala), kisebb módosítások Sándorfalva környékén tehetők. A Dorozsma-Majsai-homokhát kiterjedése azonban északkelet felé, a **Kiskunsági-löszöshát** irányába nagyobb: az Ópusztaszer – Pusztaszer-Munkástelep - Tömörkényi-erdő – Pálmonostora-vonalnál húzható meg. Így Pusztaszer és Csengele környéke és a Baksi-pusztá nyugati széle a Dorozsma-Majsai-homokháthoz és nem a Kiskunsági-löszösháthoz tartozik, ugyanis a löszös felszíni üledékek helyett itt futóhomok van a felszínen, így a talajok és a vegetáció mintázata is megegyezik a Dorozsma-Majsai-homokhátnál ismertettekkel. A Kiskunsági-löszöshát és a Dél-Tisza-völgy határa Csanytelek és Csongrád közt a felszíni üledékek (lösz), a felszínmorfológia (derekak elhelyezkedése) a vízrajzi viszonyok (a folyamszabályzás előtt elöntött területek elhelyezkedése), a talajok (csernozjomok és réti szolonyecok elhelyezkedése) és a növényzet (padkás szikesek) alapján keletebbre húzódik. Ennek megfelelően a Vidre-ér mentén a Dél-Tisza-völgy nem nyúlik be Kónyaszékig a Kiskunsági-löszöshát területére. A Bokros-Kónyaszék-Felgyő-Csongrád által határolt terület a felszíni üledékek (futóhomok helyett lösz), a morfológia (lepelhomok-hátak helyett Ős-Duna medrekkel tagolt löszhátak), a talajok (csernozjomok és réti szolonyecok dominanciája) és a növényzet (padkás szikesek kiterjedt ürmöspusztákkal) alapján szintén a Kiskunsági-löszösháthoz és nem a **Pilis-Alpári-homokháthoz** tartozik, amelynek kiterjedése délkelet felé kisebb. A két kistáj határa a Csongrád-Bartok-rét-Bokros-vonalnál húzódik. A **Szegedi-sík** a komplex tájökölógiai összehasonlító vizsgálatok alapján önálló kistájnak adódott, amely nem része a Dél-Tisza-völgynek, hisz azt a Tisza a folyamszabályzás előtt nem öntötte el rendszeresen (HIM 1764-1787, Jankó A. – Oross - ELTE 2004), a löszös felszíni üledékek és az Ős-dunai eredetű medrek (Sümeget al. 2003),

a csernozjom és réti szolonyec talajok (AGROTOPO 2002, Takács 1989, Keveiné Bárány 1988) valamint padkás szikesek és a löszsztyepprétek megléte is élesen elkülöníti e területet mind az ártértől, mind a homokhátságtól. A Szegedi-sík és a Dél-Tisza-völgy határa a Sándorfalva-Baktó-Tarján-Rókus-Alsóváros-Szentmihálytelek-Röszke vonalnál húzható meg.

A **Csongrádi-sík** (más néven Vásárhelyi-sík, esetleg Hódság) Csongrád megyére eső nyugati határának pontosításakor különösen hangsúlyos szerepet kapott az egykori ártérperem meghatározása a folyamszabályzás előtti térképek (HIM 1764-1787), a recens topográfiai térképek (MH 1992a), a talaj- és vegetációtérképek. A Csongrádi-sík és a Dél-Tisza-völgy határa Óföldeák-Földeák illetve Mindszent-Szegvár térségében módosítottam jelentősebben. A Ludas-ér nem része a Dél-Tisza-völgynek, hanem még a Csongrádi-sík ősmédreinek tekinthető. A Csongrádi-síkról leválasztottam a Dögös-Kákafoki-öblözetet, amit a **Hármas-Körös-ártér**hez soroltam mivel azt a folyamszabályzás előtt az árvizek rendszeresen elöntötték, a Körös szabályzása után azonban ez az öblözet másodlagosan szikesedett. A másodlagos cickóros típusú szikesek is e terület ártéri eredetére utalnak a talajok és a felszíni üledékek mellett. A **Körösszög** határának kijelölésekor a növényzeten túl a felszínmorfológiát és az egykor elöntött területek kiterjedését is figyelembe vettem. Annak délkeleti határát délkelet felé módosítottam a Csongrádi-sík rovására: azt a Veker-érnél jelöltem ki, így a Termál-tó környékét és a Vekerzugot a Körösszöghöz soroltam. Az egykori elöntési viszonyok rekonstruálása és a helyi felszínmorfológia ismeretében kissé nyugat felé a Körösszög kiterjedése nagyobb: a Dél-Tisza-völgy és e kistáj határa a Nagy-szék-hát - Tési-hát vonalnál van. Az egymáshoz közel elhelyezkedő löszmaradvány-felszínek közt kanyargó Hármas-Körös hullámterét és e folyó maradványfelszínének közé mátrixszerűen benyúló alacsony árterét nem a Hármas-Körös-árterébe soroltam, hanem a Körösszöghöz (lásd 4.6.1. fejezet). E két kistáj határát a Dögös-Kákafoki-öblözet nyugati szélénél jelöltem ki, amely az alacsony (hármas-körös-ártéri) és magas ártéri (körösszögi) térszíneket választja el egymástól, egyben talaj- és vegetációmintázatbeli határt is jelentve.

A **Dél-Tisza-völgy** határának módosításaira részben a fenti ártérperemi kistájaknál már kitértem, ahol azt az árvizekkel rendszeresen elöntött területek meghatározásával pontosítottam. A Marosszög kistáj felbontásával annak északi részét (Porgány-torok és Földeák közti területek) – így a Tisza-Maros-szöge szinte egészét - a Dél-Tisza-völgyhöz soroltam, mivel az uralkodóan a Tisza és nem a Maros öntésterülete volt (HIM 1764-1787, Jankó A. – Oross - ELTE 2004, Mátéffy 1857). A Szőreg-Tiszasziget-Térvár-Vedresháza-vonaltól nyugatra lévő ártéri öblözet szintén a Tisza öntésterülete volt, így azt is a Dél-Tisza-völgyhöz soroltam. A Marosszög középső részét, azaz a Maros folyó öntésterületét, alacsony árterek dominálta térszíneit **Alsó-Maros-ártér** néven külön kistájként különítettem el. E kistáj és a Dél-Tisza-völgy határát a Szőreg-Újszeged-Maros-torok-Maroslele-Óföldeák-Makó vonal jelöli ki. A Marosszög déli, löszmaradvány-felszínének és elhagyott Aranka medrek uralta Szőreg-Újszentiván-Térvár-Kübekháza közti és Kiszombortól délre lévő részét (Porgány-ér menti háta) **Bánságsarok** (más néven *Arankaköz* vagy *Torontáli-sarok*) néven önálló kistájként határoltam le. A kistáj déli határa Szerbia és Románia irányába vizsgálandó.

A fentiek alapján a megye **középtáji** és **kistájcsoport** felosztását is újragondoltam. A **Duna-Tisza-közi síkvidék** középtáj – azaz a Duna pleisztocén hordalékkúpja - két kistájcsoportha: a **Kiskunsági (Duna-Tisza-közi)-homokhátság**ra és a **Kelet-Duna-Tisza közti löszhátakra** bontható (48. térkép). Az előbbi részei a Dorozsma-Majsai-homokhát, a Pilis-Alpári-homokhát, valamint a Kiskunsági- és Bugaci-homokhát és az Illancs, míg az utóbbiba a Gerje-Perje-sík, a Kiskunsági-löszhát és a Szegedi-sík egymástól elszigetelt kistájai sorolhatók. A Kelet-Duna-Tisza közti löszhátak közös tulajdonságai az infúziós és típusos löszhátak megléte, a futóhomok kis aránya, a csernozjom és réti szolonyec talajok dominanciája (45. térkép), a tiszántúli típusú löszgyepek, ürmöspuszták, szikes rétek és a Duna-Tisza közti típusú mézpzásitos szikfokok és vakszikek alkotta padkás szikesek együttes megléte. Vegetációföldrajzi szempontból e két kistájcsoportha önálló vegetációs középtájnak tekinthetők (lásd Molnár Zs. et al. 2008): a Duna-Tisza-közi homokhátság a Praematricum, a Kelet-Duna-Tisza közti löszhátak a Crisicum részei.

Az **Alsó-Tisza-vidék** középtájban csak a Dél-Tisza-völgy kistáját hagytam meg. A Dél-Tisza-völgy Maros-torok alatti és feletti részét Hajdú-Moharos - Hevesi (1999) kistájszinten különíti el. A tájökológiai adottságok hasonlósága miatt azonban a Cibakháza-Szegedi-ártér (pontosabb a korábban e szerzőpáros által közölt Csongrád-Szegedi-ártérnél) és a Szeged-Titeli-ártér elkülönítése legfeljebb kistájcsoportként lehetséges. A **Körös-Maros-köze** középtájhoz csak a Csongrádi-sík tartozik a megye területén, amely a **Békés-Csongrádi-sík** kistájcsoport része. A Körösszöget és Hármaskörös-árteret a már létező **Berettyó-Körös-vidékbe**, míg az Alsó-Maros-árteret és a Bánságsarkot **Alsó-Maros-vidék** néven, önálló középtájba soroltam, mivel e kistájak a középtájnevet adó folyók hidrogeográfiai rendszerébe tartoznak.

Összefoglalás

Disszertációm célja Csongrád megye kistáji *élőhelymintázatának* feltárása, a tájmintázatot kialakító *abiotikus és biotikus tényezők kölcsönhatásának vizsgálata* s a *kistájak határainak pontosítása*. Felszín közeli talajmintákkal igyekeztem feltárni a Dorozsma-Majsai-homokhát élőhelyeinek és az ártéri másodlagos szikesek talaj-növényzet kapcsolatát. Három mintaterületen élőhelytérkép-sorozattal vizsgáltam az *élőhelyek arányának változását* a XVIII. század végétől napjainkig. A kistájak *lokális élőhelymintázatát* folttérképek segítségével tártam fel kisebb mintaterületekre, közülük a crasicumi ártereken és a Csongrádi-síkon meghatároztam az egyes élőhelyek terület- és foltszám arányát, foltméretét-foltszám eloszlását, jellemző foltméret-tartományait. A MÉTA-adatbázis - melynek adatai e megyében 68%-ban saját terepi vizsgálataimon alapszanak - alapján értékelttem a *tájszintű mintázatokat, élőhelygrádienseket*, kiszámoltam a *természetes élőhelyek területarányát*. A tájak élőhelyeit - jellemző mintázataik, zonációkban betöltött szerepük és más tájökológiai alrendszerekkel alkotott kapcsolataik alapján - kistájspecifikus, egymással szukcesszionális és dinamikai kapcsolatban álló *élőhelykomplexekbe* rendeztem, amelyek alapján *vegetációs tájtípusokat és főtípusokat* különítettem el. Az élőhelyeket felhasználtam a Crasicum és a Praematricum határának pontosítására (Újszász-Szeged-vonal).

A tájökológiai adottságok alapján 3 vegetációs főtípust és 10 kistáj különíthető el. A **homoki tájakat** a Dorozsma-Majsai- és a Pilis-Alpári-homokhát a **lösztájakat** a Kiskunsági-löszöshát, a Szegedi-sík és a Csongrádi-sík, az **ártéri tájakat** a Dél-Tisza-völgy, az Alsó-Maros-ártér, a Hármaskörös-ártér, a Körösszög és a Bánságsarok (Arankaköz) képviseli.

A **Dorozsma-Majsai-homokhát** *maradékgerinceinek és lepelhomok-hátainak humuszos homoktalajain* főleg *homoki sztyepprétek* találhatók. A ritkább garmadabucka-mezők vegetációját főleg *nyílt homokpusztagyepek*, és *galagonyás homoki nyarasok* alkotják. A kistáj *szélbarázdáiban egy ún. láprétfő-szikalj mintázat alakul ki, amely azt jelenti, hogy egy északnyugat-délkelet irányú grádiens mentén rendeződnek egymás mellé a különböző élőhely- és talajtípusok*. A talaj pH és az *összsótartalom nő*, míg a *szerves anyag tartalom csökken* e grádiens mentén északnyugatról délkelet felé haladva. A *láprétfőknél a réti talajokon kékperjés rétek, üde láprétek, magassárrétek, sédbúzás mocsárrétek, üde cserjések, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, lápos réti talajon lápi zombékosok, tőzegképző nádasok, fűzlápok, köris-és égerlápok* jelennek meg. Ezeket a szikaljak szolonyeces réti talaján *homokhátsági típusú szikes rétek* majd a délkeletibbi részek szoloncsák-szolonyec talaján *mézpázsitos szikfokok* váltják, amelyek tartósabb vízborítás esetén szikes mocsarakká alakulhatnak. A szikaljak 10-20 cm-es lepelhomokkal befedett (szemcseméret-eloszlás a homoki sztyepprétekre hasonlít) szegélyén a *nádképző csenkesz szikes rétek* önálló asszociációja különíthető el, amelyek felszín közeli talaj pH-ja és *összsó-tartalma kissé nagyobb, humusztartalma kisebb* az Agrostis-os szikes rétekhez képest. A szikaljak felé haladva a felszíni rétegekben csökken a durva, a közép- és aprószemű homok aránya, miközben nő a kőzetliszt, az iszap és az agyagfrakció részesedése. A *láprétfő-sziklaj mintázat kialakulása és annak grádiensei* a *regionális és lokális talajvízáramlásokkal, azok felszíni megjelenésével és az evapotranspirációval* magyarázható, de jelentős a *felszín közeli vízzáró, félig vízzáró rétegek szerepe* is. A kistáj keleti

szélén a semlyékekben megnő a szikes élőhelytípusok, a mézpázsitos szikfokok egyre gyakoribbak, miközben a semlyékek láprétfőmentesek. A láprétfők részaránya a kistáj nyugati részén, a regionális talajvíz feláramlási zónáknál nagyobb. E gradiensek miatt a Dorozsma-Majsai-homokhát háromosztatú. A nyugati harmad semlyékeit vastagabb futóhomok tölti ki, bennük homoki sztyepprétek, sztyepprétesedő üde gyepek jellemzőek, de a garmadabucka-mezők gyakoribbak. A középső harmadban típusos láprétfő-szikalj mintázatú gyepek vannak, a láprétfők aránya itt a legnagyobb. A keleti harmadban a szikes élőhelyek dominálta semlyékek vannak. A nyugati és középső harmad határa az Ásotthalom-Öttömös-Ruzsa-vonalnál, míg a középső és keleti harmadé a Madarász-tó – Domaszék – Köhalmi-dűlő (Szatymaz) – Pántlika (Balástya) – Kömpöc-pusztta – Kistelek (Perczel-Feketehalmi-tanyák) - vonalnál van. A nagyobb garmadamezők, lepelhomokhátak „extra” lokális beszivárgási zónákként funkcionálnak. A regionális és lokális talajvízáramlások szerepe különösen fontos a láprétfők üdebb élőhelyeinek (zsombéksásosok, tőzegképző nádasok, üde láprétek, fűz- és kőrslápok) kialakulásában, amelyek a kistáj középső harmadának nyugati részén jelennek meg. A kistáj nyugati harmadában és a középső harmad nyugati részén a szikaljakat szikes rétek dominálják. A mézpázsitos szikfokok a kistáj középső harmadának keleti felén és keleti harmadában, a Királyhalom-Mórahalm-Zákányszék-Bordány-Forráskút-Alsópálos-vonaltól keletre jellemzőek. A Dorozsma-Majsai-homokhát **vegetációs tájtypusai** közülük a láprétfő-szikalj mintázatú semlyékekkel, sztyepprétekkel és erdőkel mozaikos homoki táj aránya meghaladja a Kiskunsági- és a Bugaci-homokhátakon gyakoribb nyílt homoki gyepekkel és erdőkel mozaikos garmadabucka-mezős homoki táját. E vegetációs tájtypusok helyén intenzívebb tájhasználat hatására a kistáblás szántók, gyümölcsösök, szőlők uralta tanyás homoki táj, míg ennek megszűnésével telepített erdővel mozaikos parlagos homoki táj alakul ki.

A **Pilis-Alpári-homokhát** tájökológiai adottságai hasonlóak a Dorozsma-Majsai-homokháthoz, de természetes vegetációja – főleg a nyílt homokpusztagyepék, homoki nyarasok - szinte teljesen eltűnt. A *Pilis-Alpári-homokhát magasabb térszínein beszivárgó vizek keleti és nyugati irányba is talajvízáramlásokat táplálnak, amelyek a kistáj peremén – a Kiskunsági-löszöshát határához közeli elgátolt mélyedésekben és a Tisza árterén - bukkannak a felszínre, ahol láprét-zónák alakulnak ki.*

A **crisicum** lösztájak pusztáit a löszgyepekkel és pusztai tölgyesekkel mozaikos löszhátú padkás ősszikesek **vegetációs tájtypus** alkotja, amely a löszhátak löszgyep-lösztölgyes mozaikjait, ősmédrek üde szikes élőhelyeit és a padkás szikesek élőhelymozaikjait foglalja magába. Az előbbi felszántásával alakult ki szántók uralta mezsgyés, csatornás lösztáj. E lösztájak tájléptékben nagyfoltosak, de természetesebb élőhelykomplexeik lokális élőhelymintázata aprófoltos, β -diverzitása nagy (pl. padkás szikesek). A **Kiskunsági-löszöshát, a Szegedi-sík, a Csongrádi-sík és az árterek maradványfelszíneinek** szikesei padkás szikesek, élőhelyzonációjuk, élőhelyösszetételük, vegetációdinamikai folyamataik, talaj-növényzet kapcsolataik hasonlóak. E táj alaplátmátrixát löszön kialakult, csernozjomokkal borított löszhátak alkotják, amelyeken löszsztyepprétek, ritkán lösztölgyesek találhatóak. Az ezekben mélyülő szikes iszappal, mészsizappal kitöltött, szoloncsák-szolonyec vagy szolonycés réti talajú ősmédrek, szikes laposok, löszdolinák növényzetét üde szikes élőhelyek (szikes mocsarak, szikes rétek, mézpázsitos szikfokok) jellemzik, amelyeket réti szolonyc talajú padkás szikes élőhelykomplexek (ürmös puszták, szikes rétek, mézpázsitos szikfokok, vakszikek, löszgyepek mozaikjai) öveznek. A padkás szikesek élőhelymintázatát, vegetációdinamikai, szukcessziós és talajfejlődési viszonyait a padkaerózió, a vízellátottsági-vízdinamikai viszonyok és a tájhasználat határozzák meg. A padkaerózió következtében a hátak feldarabolódnak, lealacsonyodnak, a sós altalaj a felszín közelébe kerül, így a szikes élőhelyek zonációjuk eltolódik a löszsztyepprétek rovására. A padkás szikesek élőhelydiverzitása, foltszáma a legnagyobb, itt a leggyakoribbak az apró foltok és az átmeneti állományok, mert a víz-és sóháztartás változása és a padkaerózió itt a legintenzívebb. A Kiskunsági-löszöshát és a Szegedi-sík közös jellemzője a tiszántúli típusú padkás szikesek, löszsztyepprétek, ürömös puszták, *Alopecurus*-domináns szikes rétek megléte, míg a legszikesebb élőhelyek - a mézpázsitos szikfokok és vakszikek -

duna-tisza-közi típusúak. Ezen élőhelyek növényföldrajzi jellegében kelet-nyugati grádiens van. E két kistáj nyugati határa egybe esik az Újszász-Szeged-vonallal, így e kistájak a Crisicum flórajárás és a **Kelet-Duna-Tisza közti löszhátak kistájcsoport** részei. Ezek a *Dorozsma-Majsai-, a Pilis-Alpári- a Kiskunsági- és a Bugaci-homokhát valamint az Illancs* alkotta **Duna-Tisza-közi homokhátság** kistájcsoporttal együtt a **Duna-Tisza közti síkvidék** középtáj részei.

A **Békés-Csongrádi-sík** és a **Békés-Csanádi-hát** a **Körös-Maros köze** középtáj **kistájcsoportjai**. Az előbbihez tartozó **Csongrádi-síkon** a réti csernozjomok és a szikesek gyakoribbak. *Szikes rétjeik, ürmöspusztáik, szikes mocsarai, löszszieppréteik apró, közepes és nagyfoltosak* is lehetnek, míg a *mézpázsitos szikfokok* és a *vakszikek* inkább *aprófoltosak, közép- és nagyméretű foltjaik tájszinten kivételesek*. A löszgyep és ürmöspusztta zónája közt megjelenő *cickórósok* nemcsak zonációban betöltött helyük, hanem *kis foltszámuk, összkiterjedésük és foltméreteik miatt* is eltérnek az ártéri másodlagos szikesek állományaitól.

A *változatos földrajzi adottságok, a tájhasználati, tájtörténeti különbségek miatt nemcsak az ártéri tájak β -diverzitása, hanem γ -diverzitása is nagyobb a szomszédos kistájaknál. 5 funkcionális, vegetációs tájtípust* különíthető el Csongrád megyei ártéri tájainál (*hullámtéri táj, mentett oldali nem szikes alacsony ártéri táj; ártéri lápi táj; mentett oldali alacsony ártéri másodlagos szikes táj; mentett oldali magas ártéri maradványfelszínek*). A hullámterek és a mentett oldal öntés és réti talajain az élőhelyek típusát, térbeli elrendeződését, mintázatát a hidroökológiai paraméterek és a tájhasználat jobban meghatározzák, mint a genetikai vagy fizikai talajtípusok térbeli mintázata, amihez 15 természetes élőhely alkalmazkodott. A megye *fűz-nyár ártéri erdei folyóparti; hullámtér közepi; hullámtéri holtágparti; füzes mocsárerdő; hullámtéri holtmedrekbe telepített botolófűzes; kubikerdő; mentett oldali holtmedrekbe telepített botolófűzes; mentett oldali holtágparti erdő ökotípusokba* sorolhatók. Az előntés hosszának, magasságának éves, több éves változása a parti zonáció eltolódását, átmeneti állományok kialakulását, aprófoltosságot idéz elő a sekélyebb vizű ártéri víztereknél (*hullámtéri holtágak, kubikgödrök, mentett oldali ómerdek, sarlólaposok*). A **hullámtéri táj** 5 élőhelykomplexre tagolható (*hullámtéri holtágak; kubikgödrök; hullámtér közepi gyeperdő mozaikok szántókkal, gyümölcsösökkel; folyópartok, medrek növényzete; gátnövényzet*). A vizsgált mintaterületeken a *fűz-nyár ligeterdők, keményfás ártéri erdők nagy-, ritkán közepes méretű élőhelyek, a löszsziepprétek mocsárrétek, magassárrétek nagy és középfoltosak, ritkán kistájfoltosak, míg a nádasok, gyékényesek, ártéri magaskórósok, az üde természetes pionír növényzet, bokorfűzesek, ártéri ruderális és félruderális gyepek, harmatkásás, pántlikafűves mocsarak, ártéri „zsiókások”, virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak jellemzően közép- és aprófoltosak*. A **mentett oldali nem szikes alacsony ártéri táj** három élőhelykomplexre bontható (*mentett oldali holtágak, holtmedrek; mentett oldali alacsony ártéri nem szikes gyepek, feltöltődött ómedrek és erdők mozaikjai; csatornás, mezsgyés, szántott mentett oldali alacsony ártér*). A szegvári Kis-rét alapján e tájtípusban a *mocsárrétek nagy-, részben középfoltosak, míg a különféle mocsártípusok apró-, közép- és nagyfoltosak*. Az **ártéri lápi táj** a *löszhát peremi kevert eutróf és láptavi vízterek és a homokhátság peremi lápi-ártéri élőhelymozaikokra tagolható*. A megyében csak az előbbi fordul elő a Kurcánál, ahol a felszíni és a felszín alatti vízutánpótlás keveredése miatt az eutróf és a tündérrózsás láptavi hinarasok együtt fordulnak elő. A **mentett oldali alacsony ártéri, másodlagos szikeseknek** élőhelykomplexei a *rétszieppes és a cickórós másodlagos szikesek*. A hullámterekhez közelebb elhelyezkedő **rétszieppes másodlagos szikeseket** a *szikes rétek mellett kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok, rétszieppesek* uralják, amelyek *apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek. A **cickórós másodlagos szikeseken** 3 vegetációs alegység különíthető el a Nagyszigeten. A *homogén szikes rétek sarlólaposokban, ómedrekben felszín közeli, 0-0,5 m mély átlagos évi talajvízszintnél, réti szolonyec, réti, karbonátos öntés réti, réti öntés talajokon* jelennek meg. A *homogén cickórósok folyóhátakon, mélyebb - 1,3-2,0 m - átlagos évi talajvízszintnél alakulnak ki nem szikes - karbonátos humuszos öntés és karbonátos humuszos öntés réti - talajokon*. A *szikes rétek és cickóróspuszták mozaikjai övzátonyokon, 0,1-1,3 m-es átlagos évi talajvízszintnél, réti szolonyecen*

fordulnak elő. Az övzátonyok és a sarlólaposok szikes rétjei közt *pH*-grádiens figyelhető meg. A folyóhátak homogén cickórósai gyengén savanyú pH-júak a legfelső talajrétegekben. Az itteni *tiszántúli típusú mézpázsitos szikfokok kémhatása* majd 2 értékkel elmarad *duna-tisza közti* típustól. A *hernyópázsitosok szikes rétek* homogén foltjai *nagyon gyengén*, míg a szikes rét-cickórópuszta élőhelymozaikokban lévő *gyengén humuszosak*. Az *ecsetpázsitos szikes rétek* humusztartalma magasabb: a homogén állományok *mérsékelten*, míg a cickórós mozaikokban lévő *gyengén humuszosak*. A homogén *cickórópuszták* mérsékelten, míg a mozaikban lévő *gyengén humuszosak*. A cickórós másodlagos szikesek *szikes rétjei, cickórópusztái, apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek. A másodlagos szikesek cickórósait tájmintázatban betöltött eltérő szerepe, a minden mérettartományban (főleg a közepes foltoknál) magas foltszám, a nagy méretű foltok jelenléte, valamint nagyobb relatív területarány is elkülöníti a lösztáji állományoktól. A **mentett oldali magas ártéri maradványfelszínek** élőhelykomplexei közül a *homok-maradványfelszínek* kiterjedése kisebb, vegetációjuk a megyében elpusztult. A *löss-maradványfelszínek* vegetációja azonos a lösztájakéval, löszvegetációjuk felszántásával alakult ki a *csatornás, mezsgyés, szántós maradványfelszínek tájtípus*. A *lössztyepprétek, szikes rétek, ürmöpuszták, cickórópuszták, szikes mocsarak, nádasok és gyékényesek apró-, közép- és nagyfoltosak* is lehetnek a lösz-maradványfelszíneken. A *mézpázsitos szikfokok, vakszikek, harmatkásás, pántlikafüves mocsarak* és az *üde természetes pionírnövényzet* jellemzően *aprófoltosak, kisebb részt középfoltosak*.

Az ártéri tájak lehatárolásánál az alábbi elvek hangsúlyozandók:

- *Fontos meghatározni a folyamszabályzások előtt rendszeresen elöntött alacsony árterek és az ezekbe ékelődő magas ártéri térszínek egymáshoz viszonyított arányát, el kell különíteni az alacsony és magas ártéri térszínek uralta kistájakat.*
- *A folyók árvizei által egykor elöntött alacsony ártéri területek mátrixa jelöli ki az ártéri tájak határát.*
- *Azok a fiatal allúvium peremi, pleisztocén üledékekkel fedett térszínek, amelyeket a folyók árvizei nem öntöttek el, vagy nem öleltek körül a folyamszabályzás előtt, nem sorolhatók az ártéri tájakhoz.*
- *Az ártereket határoló lösztájak ősmedrei nem tekinthetők az ártéri kistájak részeinek.*
- *Az árterek lehatárolásakor figyelembe kell venni a folyamszabályzás után kialakult másodlagos szikesek térbeli elhelyezkedését.*
- *A folyók önálló természetföldrajzi entitások, így figyelembe kell venni azt, hogy a folyamszabályzás előtt mely folyók árvízi elöntése volt meghatározó.*
- *A tájökológiai alrendszer kapcsolatrendszerei egységes működési elvet mutatnak az ártereken, de a talaj- és vegetációmintázat, a különböző élőhelyek, élőhelykomplexek, tájtípusok jelenléte, aránya kistájspecifikus.*

A folyamszabályzás előtti elöntési viszonyok, a felszíni üledékek, a morfológia, a talajok és a növényzet figyelembe vételével 5 **ártéri kistáj**at határoltam le Csongrád megyében.

A **Dél-Tisza-völgy hullámtéri tájtípusában** jelentős a *fűz-nyár ártéri erdők* aránya. A hullámtér közepi gyeperdő mozaikok ártéri magaskórósai, mocsárrétjei, magassárrétjei, keményfás ártéri erdei ritkák. A hullámtéri holtágaknál, kubikgödörknél az eutróf hínarasok, a virágkákás, csetkákás, hídörös, mételykórós mocsarak aránya a jelentősebb. A *mentett oldali, nem szikes alacsony ártéri táj* mindhárom élőhelykomplexe *gyakori*. Csak e kistájban jelenik meg az *ártéri lápi*. A *mentett oldali másodlagosan szikes táj* gyakoribb a többi kistájhoz képest: a *rétsztyeppes* változat ritkább, a *cickórós típus* gyakoribb. A *mentett oldali magas ártéri maradványfelszínek* aránya *kicsi*.

Az **Alsó-Maros-ártér** a *Maros öntésterülete*, amelynek magyarországi szakaszán az *ártéri lápi tájtípust* kivéve valamennyi vegetációs tájtípus előfordul, de a *mentett oldali másodlagos alacsony ártéri szikesek* és a *magas ártéri maradványfelszínek tájtípusa*, valamint a *nem szikes gyepek, feltöltődött ómedrek és erdők mozaikjai*, a *mentett oldali és hullámtéri holtágak* és a *kubikgödörök élőhelykomplexe* kisebb gyakoriságú. A *mocsárrétek, tölgy-szil-kőrís ligeterdők*, az *üde természetes pionír növényzet*, a *bokorfüzesek*, az *ősi típusú ártéri gyümölcsösök*, a *vízterek*

nádasai, ártéri zsiókásai gyakoribbak, míg a magassásrétek, harmatkásás, virágkásás, csetkásás, hídörös, mételykörös mocsarak, eutróf hinarasok aránya kisebb. A Maros hullámtér két eltérő tájhasznosítású részre - egy kisparscellás, kisparszti tájhasználat nyomait őrző, komplexebb tájhasználatú (szántók, gyümölcsösök, gyepek, erdők mozaikjai), mozaikosabb felsőbb szakaszra és egy telepített erdők uralta, kevesebb élőhelyfoltot és típust tartalmazó, nagyparscellás alsóbb szakaszra - különül el.

A **Bánságsarok (Arankaköz)** lösz-maradványfelszínek uralta, elhagyott Aranka (Ős-Maros) medrekkel tagolt kistáj. A természetes vegetáció maradványait a *padkás ősszikesek*, az *üde szikes élőhelyek*, a *zárt alföldi kocsányos tölgyesek*, a *nyílt lösztölgyesek* és a *sziki tölgyesek*, a *mentett oldali másodlagos szikes táj cickórósai* képviselik.

A **Körösszög** az *Ős-Tisza* különböző generációjú medreit tartalmazó, szintekre tagolt lösz-maradványfelszíneinek és a *Hármas-Körös torkolat közeli alacsony árterének komplexe*. A Körösszög tájtypusai, élőhelykomplexei, élőhelyösszetétele hasonlítanak a Dél-Tisza-völgyre és a Csongrádi-síkra is. A *magas ártéri lösz-maradványfelszínek* természetes növényzete nagy területen őrződött meg. A *hullámtéri táj valamennyi élőhelykomplexe előfordul, azok élőhelyösszetétele megegyezik a Dél-Tisza-völgyével*. A *hullámtéri holtágak* kisebb vízterük miatt gyakrabban és hamarabb kiszáradnak, így bennük az ártéri ruderalis növényzet gyakoribb. A *kubikgödrök* száma és a *hullámtéri gyepek aránya* jelentős. Ez utóbbiakat a Tisza visszaduzzasztó hatása miatt a *mocsárrétek mellett inkább magassásrétek alkotják*, de unikalitásként „*sziki magassásosok*” is vannak. A *mentett oldali nem szikes alacsony ártéri táj* és a *másodlagos szikesek* aránya kisebb.

A *Dögös-Kákafoki-öblözet* a **Hármas-Körös ártér** kistájának része, amit főleg a *mentett oldali másodlagos szikesek cickórós változatai* borítanak, a *lösz-maradványfelszínek ritkábbak*.

A *Körösszög* és a *Hármas-Körös-ártér* a **Berettyó-Körös-vidék**, az *Alsó-Maros-ártér* és a *Bánságsarok* az **Alsó-Maros-vidék**, a *Dél-Tisza-völgy* az **Alsó-Tiszavidék** középtájba tartozik.

A fentiek alapján az alábbi főbb **tájhatár-változtatások** indokoltak. A *Dorozsma-Majsai-homokhát keleti határa* a Röszeke – Subasa – Nagyszék - Hosszú-hát – Szatymaz-Neszürjhegy – Sándorfalva – Dóc – Ópusztaszer-Munkástelep-Tömörkényi-erdő-Pálmonostora-Kiskunfélegyháza-Városföld vonalnál húzható meg. A *Pilis-Alpári-homokhát* és a Kiskunsági-löszöshát határa a Csongrád-Bartok-rét-Bokros-vonalnál van. A *Kiskunsági-löszöshát* és a Dél-Tisza-völgy határa Csanytelek és Csongrád közt keletebbre húzódik. A *Szegedi-sík* és a Dél-Tisza-völgy határa a Sándorfalva-Baktó-Tarján-Rókus-Alsóváros-Szentmihálytelek-Röszeke vonalnál van. A Duna-Tisza közti síkvidéken belül a Kiskunsági-homokhátság (pl. Dorozsma-Majsai- és Pilis-Alpári-homokhát) és a Kelet-Duna-Tisza közti löszhátak (pl. Kiskunsági-löszöshát, Szegedi-sík) kistájcsoportjai különíthetők el. A *Csongrádi-sík* és a Dél-Tisza-völgy határát Óföldeák-Földeák és Mindszent-Szegvár térségében módosítottam. A *Körösszög* és a Csongrádi-sík határát a Veker-érnél, a *Körösszög* és a Dél-Tisza-völgy határát a Nagy-szék-hát - Tési-hát vonalnál húztam meg. A *Dél-Tisza-völgy* határát a Marosszög felbontásával is pontosítottam, annak északi részét (Porgány-torok és Földeák közti területek) és a Vedresházi-öblözetet e kistájhoz soroltam. Az *Alsó-Maros-ártér* és a Dél-Tisza-völgy határát a Szőreg-Újszeged-Maros-torok-Maroslele-Óföldeák-Makó vonalnál húztam meg.

A *természetes élőhelyek becsült összterülete* a MÉTA alapján Csongrád megye térképezett területén: 46328 ha, ami a megye területének 10,8%-át teszi ki. A *szikes rétek* megye legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei, azok 1/3-át, a megye területének 3%-át teszik ki. A megye második legnagyobb kiterjedésű természetes élőhelyei a homoki sztyepprétek és a fűz-nyár ártéri erdők (8,7-8,7%).

Summary

The aim of my dissertation is to reveal the *habitat-pattern* of Csongrád county's microregions, examine the landscape-pattern forming interactions between *abiotic and biotic factors* in order to *specify the borders of microregions*. I tried to reveal the soil-vegetation connections at the habitats of the Dorozsma-Majsaian Sandlands and at the secondary floodplain saline vegetation with the examination of near-to surface soil-samples. I researched *the change of the percentage of habitats* with habitat map-series for 3 sample areas since the 18th century. I determined the *local habitat-patterns* with the help of polygonal maps for smaller sample areas, in the floodplains of Crisicum and loesslands of Csongrádian Plain I determined the percentage of the area and the patch-number of the main habitats, their size – patch-number distributions and typical patch-size intervals. Using the MÉTA-database - which is based on own data of field-work in 68% for this county - I evaluated the *landscape-level habitat-patterns and gradients* and calculated the *area-ratio of natural habitats*. I ordered the habitats of landscapes into microregionally specific, successional and dynamically connective *habitat-complexes* according to their typical patterns, roles in zonation and connection with other biogeoeological factors, which are bases of the *vegetational landscape-types and vegetational landscape main-types*. The habitats were used to *specify the border of the flora districts of Crisicum and Praematricum* (Újszász-Szeged-line).

3 vegetational main types and 10 microregions can be identified on the base of landscape ecological conditions. The *sand-landscapes* are represented by the Dorozsma-Majsaian and the Pilis-Alpárian Sandlands, the *loess-landscapes* by the Kiskunságian Loesslands, the Szegedian and the Csongrádian Plain, the *floodplain-landscapes* by the South-Tisza-valley, the Lower Maros Floodplain, the Hármaskörös Floodplain, the Körösszög (Körös-angle) and the Bácság-sarok (Bácság-corner or Arankaköz).

Mainly *Sand steppe-grasslands* can be found on the *humous sandy soils* covered *yardangs* and *sand-sheets* of the **Dorozsma-Majsaian Sandlands**. The vegetation of the rarer fields of blow-out dunes consists of mainly *open sand grasslands* and *hawthorn-poplar forests*. *In the deflation hollows a so called fen-head - saline feet pattern has formed, which means that the habitats and soil-types are ordered next to each other alongside a northwest-southeast gradient*. The pH and the total salt-content increases whereas the humus-content decreases alongside this gradient moving from northwest towards southeast. At the *fen-heads* on *meadow soils* *Molinia fens, wet fens, sedgefields, Deschampsia meadows, wet shrubs* and *closed lowland pedunculate oak forests*, whereas on *peaty meadow soils* *tussock meadows, peat-producing reeds, willow-, alder-, ash-fen-woodlands* appear. These are changed by *sandland-type saline meadows on solonchak meadow soils* and on the more southeastern parts on *solonchak-solonetz* by the *Puccinellia swards*, which can turn into saline swamps at high water coverage. The *Festuca arundinacea dominated saline meadows* situated on the edge of saline feet which are covered by 10-20 cm sand sheet (the grain-fraction distribution is similar to the sand steppe-grasslands), where the *pH* and *total salt-content* of the uppermost soil-layers *is higher, the humus-content is lower* to the *Agrostis* dominated associations. The distributions of the grain-fractions of the associations of *saline meadows* are different. Approaching the saline feet the ratio of the coarse-, medium- and small-grain sand decreases in the surface layers of the soils, whereas the proportion of rock-flour and silt and clay increases. *The development of fen-head-saline foot pattern and their landscape-level gradients* can be explained with the *local and regional groundwater-flows*, their *appearance on the surface* and with the *evapotranspiration*, but the near-to-surface aquicludes or semi-permeable layers have also an important role. *On the eastern edge of the microregion the proportion of saline habitats* increases, the *Puccinellia swards* become more frequent, the deflation hollows don't have fen-heads. *The proportion of fen-heads is higher westwards at the beginning of the up-welling zones*. According to these gradients the Dorozsma-Majsaian Sandlands *have three parts*. In the *western third* the deflation hollows are filled with thick wind-blown sand, they are filled by *sand steppe-grasslands*

or steppic type of dried-out meadows, and the fields of blow-out dunes are more common. In the mid-third typical fen-head – saline foot patterns covered depressions can be found, the proportion of fen-heads here is the highest. In the eastern third saline habitat dominance is the typical. The border of the western and mid-third is at the Ásotthalom-Öttömös-Ruzsa-line, whereas the border of the mid- and eastern third is at the Madarász-tó – Domaszék – Köhalmi-dűlő (Szatymaz) – Pántlika (Balástya) – Kömpöc-puszta – Kistelek (Perczel-Feketehalmi-tanyák) - line. The extensive fields of blow-out dunes, sand sheets functionalize as an „extra” local infiltration zone. The role of regional and local groundwater-flows is especially important in the formation of the wet communities like wet fens, tussock meadows, peat-producing reeds, willow- and ash-fen-woodlands, as they appear mainly at the western part of the mid-third of the microregion. In the western third and in the western part of the mid-third of the microregion the saline feet are dominated by saline meadows. The Puccinellia swards appear in the eastern part of the mid-third zone and in the eastern third of the microregion: east from the line of Királyhalom-Mórahalom-Zákányszék-Bordány-Forráskút-Alsópálos. Among the **vegetational landscape-types** of the Dorozsma-Majsaian Sandlands the proportion of sand-landscape with mosaics of deflation hollows with fen-head – saline foot pattern, steppe grasslands and forests exceeds the percentage of the sand-landscape of fields of blow-out dunes covered with open sand grasslands and forests, which is more common in the Kiskunságian- and Bugacian Sandlands. On the places of these landscape-types as a result of more intensive landscape-use sand-landscape dominated by hamlets, small-field arable lands, orchards, vineyards, whereas as a result of the give-up of landscape-use sand-landscape with mosaics of fallows and planted forests appear.

The landscape ecological characteristics of the **Pilis-Alpárian Sandlands** are similar to the Dorozsma-Majsaian Sandlands, but its natural vegetation – especially the open sand grasslands and sandy poplar forests – have disappeared almost completely. The infiltrating water of the higher elevated parts of the Pilis-Alpárian Sandlands feed groundwater-flows eastwards and westwards - in the depressions near to the border of the the Kiskunságian Loesslands and in the floodplain of the river Tisza - reaching the surface at the edge of the microregion, where fen-zones are evolved.

The puszta of the **loess-landscapes of the Crisicum** are made of the ancient salt-berm saline steppe with mosaics of loess steppe-grasslands and oak loess steppe-forests **vegetational landscape-type**, which includes the habitat complexes of the mosaics of loess steppe grasslands and oak loess-steppe forests of loess-ridges, the wet saline habitats of ancient river-beds and the salt-berm saline steppe. The landscape type of arable land dominated loess-landscape with boundaries and channels is formed by the plough-up of the first habitat-complex. This loess-landscape have large-size patches on landscape level, but the local habitat pattern of the natural habitat-complexes is small patchy, their β -diversity is high (see salt-berm saline steppe). The alkali vegetation of the **Kiskunságian Loesslands, the Szegedian- and the Csongrádian-plain and the lag-surfaces** are the salt-berm saline steppes, their habitat zonation, composition, vegetation dynamical processes, soil-vegetation connections are similar. The matrix of this landscape is made of the chernozem covered loess-ridges on which loess steppe-grasslands, rarely oak loess-steppe forests can be found. The vegetation of the saline silt, calcareous silt filled, solonchak-solonetz, solonetzic meadow soil covered ancient river-beds, alkali lakes, loess-dolines deepening into them is characterized by the wet saline habitats (saline swamps and meadows, Puccinellia swards), which are surrounded by habitat-complex of the salt-berm saline steppes formed on meadow solonetz (mosaics of Artemisia alkali steppes, saline meadows, Puccinellia and annual salt pioneer swards and loess steppe-grasslands). The habitat pattern, the processes of vegetation dynamics, succession and soil-development of salt-berm saline steppes are mainly determined by the erosion of salt-berms, water-supply, water dynamics and the landscape-use. Because off the erosion of salt-berms the loess-ridges are cut into pieces and declined, the salty subsurface comes near to the surface, so the zonation of saline habitats is shifted at the expense of loess steppe-grasslands. The habitat diversity, the total number of patches, the amount of small-sized and transitional patches is the

highest at salt-berm saline steppes, because the most intensive changes in water and salt regime and the highest degree of salt-berm erosion. The common features of the habitat composition of the Kiskunságian Loesslands and Szegedian Plain is the presence of the *Crisicum*-type of salt-berm saline steppes, loess steppe-grasslands, *Artemisia* alkali steppes and the *Alopecurus*-dominant saline meadows, while the most saline habitats - the *Puccinellia* and the annual salt pioneer swards – are *Praematricum*-type. There is an east-west gradient in the geobotanical features of these habitats. The western border of these microregions coincides with the Újszász-Szeged-line, so they are part of the *Crisicum* flora district and the microregion-group of **Eastern Loess-ridges of the Danube-Tisza Interfluve**. They are part of the mesoregion of the **Danube-Tisza Interfluve Plain** together with the microregion-groups of **Sand-ridge of the Danube-Tisza Interfluve** formed by the *Dorozsma-Majsaian*, *Pilis-Alpárian*, *Kiskunságian*, *Bugacian Sandlands* and the *Illancs*.

The **Békés-Csongrádian Plain** and the **Békés-Csanádiean-ridge** can be considered **microregion-groups** of the **Körös-Maros Interfluve**. In the **Csongrádian Plain** - part of the first one – the meadow chernozems and the saline areas are more common. Their *saline meadows*, *Artemisia* alkali steppes, *saline swamps* and *loess steppe-grasslands* can be *small*, *medium* or *large-sized*, whereas *Puccinellia* and *annual salt pioneer swards* are rather *small-sized* their *medium* or *large-sized* patches are exceptional even on landscape-level. The patches of *Achillea* like *saline grasslands* appearing between the zones of loess steppe-grasslands and *Artemisia* alkali steppes differ from the secondary saline communities of floodplains in their *place in zonation*, *low patch-numbers*, *total extension* and *patch-sizes* too.

Because of the *diverse geographical conditions*, the *differences in landscape use and history* not just the β -diversity, but the γ -diversity of **floodplain landscapes** is also higher compared with the neighbouring microregions. **5 functional, vegetational landscape-types** can be separated at the floodplain microregions of Csongrád county (*active floodplain (wave-area)*, *saved-side non-saline low floodplain*; *floodplain moor-landscape*; *saved-side (low floodplain) secondary saline landscape*; *saved-side lag-surfaces of high floodplains*). The types, the spatial distribution and patterns of the habitats are determined by the hydroecological parameters and the landscape-use more than the spatial pattern of the genetic soil types and soil texture on alluvial and meadow alluvial soils of the active floodplains and the saved-side. 15 natural habitats have adapted to the changing conditions. The *willow-poplar alluvial forests of the county* can be classified into the *ecotypes of river-side (riparial)*; *mid-active floodplain*; *active floodplain's oxbow lake-side forests*; *willow swamp-forests*; *rodding willow forests planted into active floodplain's oxbow lakes, navyy-forests*; *rodding willow forests planted into saved-side cut-off meanders*; *saved-side oxbow lakes's littoral forests*. The yearly and several yearly changes of the duration and height of inundation cause the shift of the habitats of the littoral zonation, the development of transitional stocks and small size patches in the shallower floodplain wetlands (active floodplain's oxbow lakes, navyy-holes, saved-side paleopotamals, crescentic flats). The **active floodplain** can be divided into 5 habitat-complexes (*active floodplain's oxbow-lakes*; *navvy-holes*; *grassland and forest mosaics with arable lands and orchards in the middle of the active floodplain*; *vegetation of river-beds and river-banks*; *dyke-vegetation*). On the researched sample areas the *willow-poplar alluvial forests* and the *hard-wooden alluvial forests* are *large-sized*, rarely *medium-sized* habitats, the *loess steppe-grasslands*, *floodplain meadows*, *sedgefields* are *large-* and *medium-sized*, rarely *small-sized*, whereas the *reeds* and *bulrushes*, the *floodplain tall-stalk vegetation*, the *annual wet pioneer vegetation*, the *ruderal* and *semi-ruderal inundation vegetation*, the *willow-shrubs*, the *Glyceria*, *Typhoides*, *Bolboschoenus*, *Butomus*, *Eleocharis*, *Alisma*, *Oenanthe* dominated *swamp* are *medium-* and *small-sized*. The **saved-side non-saline low floodplain** can be broken down into three habitat-complexes (*saved-side oxbow lakes, abandoned channels*; *mosaics of non-saline grasslands, paleopotamals and forests of saved-side low floodplains*; *saved-side low floodplains with channels, boundaries and arable lands*). On the base of Kis-rét in Szegvár the *floodplain meadows* are *large-sized*, partly *medium-sized* habitats in this landscape type. The *swamps* can be *small-*, *medium-* and *large-sized*. The

floodplain moor-landscape can be divided into the *mixed eutrophic and moor-lake wetlands at the loessland-border of floodplains* and the *mosaics of moor and floodplain habitats at the sandland-border of floodplains*. The previous ones appear at the Kurca as a result of the mix of the surface and sub-surface water-supply so the *eutrophic and the Nymphaea dominated moor-lake reed-grasses* appear together. The *habitat-complexes* of the **saved-side secondary saline landscape** are the *meadow-steppic* and *Achillea secondary saline sub-types*. The **meadow-steppic secondary saline sub-types** situated closer to the active floodplains are dominated by *saline meadows* and *meadow-steppes* which can be *small-, medium- and large-sized* too. 3 vegetational units of the **Achillea secondary saline sub-types** can be separated in Nagysziget. The *homogenous saline meadows* appear in *crescentic flats, paleopotamals* at near-to-surface 0-0,5 m deep average yearly groundwater-level, on *meadow solonetz, meadow, carbonated alluvial meadow* and *meadow alluvial soils*. The *homogenous Achillea saline grasslands* are formed on *levées*, at deeper - 1,3-2,0 m - average yearly groundwater-level on *non-saline – carbonated humous alluvial and carbonated humous alluvial meadow - soils*. The *mosaics of saline meadows and Achillea saline grasslands* occur on *point bars*, at 0,1-1,3 m deep average yearly groundwater-level, on *meadow solonetz*. A pH-gradient can be observed between the saline meadows of the point bars and crescentic flats. The homogenous Achillea alkali-sodic grasslands of the levées have slightly acid pH in the uppermost layers. The pH of this Crisicum type Puccinellia swards is behind the Praematricum types with almost 2 values. The *Beckmannia dominated saline meadows* in homogenous patches are very slightly humous, whereas in the mosaics with Achillea saline grasslands they are slightly humous. The humus-content of the *Alopecurus dominated saline meadows* is higher: the homogenous stocks are moderately, whereas the ones in the mosaics are slightly humous. The homogenous *Achillea saline grasslands* are rather moderately, whereas the ones in the mosaics are rather slightly humous. The *saline meadows and Achillea saline grasslands* of this subtype can be *small-, medium- and large-sized*. The played role in landscape pattern, the significantly higher patch-number in every size-range (especially at the medium-sized patches), the presence of the large-sized patches and the higher territorial proportion make different these stocks from the ones in the loess-landscapes. Among the habitat-complexes of the **saved-side lag-surfaces of high floodplains** the extension of the *sand lag-surfaces* is lower, their vegetation has been extincted. The vegetation of the *loess lag-surfaces* is similar to the loess-landscapes, the landscape-type of *lag-surfaces with channels, boundaries and arable lands* have formed after the plough-up their loess-vegetation. The *loess steppe-grasslands, saline meadows, Artemisia alkali steppes, Achillea saline grasslands* and the *reeds, bulrushes* can be *small-, medium- and large-sized* on the loess lag-surfaces. The *floodplain meadows* are rather *medium- or large-sized habitats*, whereas the *Puccinellia and annual salt pioneer swards, the Glyceria, Typhoides dominated swamps* and the *annual wet pioneer vegetation* are rather *small-sized, in lower proportion medium-sized habitats*.

The following principles are emphasizeable at the taxonomy of the floodplain landscapes:

- *It's essential to determine the ratio of the low floodplains flooded regularly before the regulation of the river-ways and high floodplain terrains incorporated into them.*
- *The matrix of the low floodplain terrains flooded by the rivers formerly assigns the border of the floodplain landscapes.*
- *Those pleistocene sediment covered terrains at the edge of the young alluvium which were just rarely flooded or were never embraced around with the floods of rivers before the regulation of the river-ways, can't be classed among the floodplain landscapes.*
- *The ancient river-beds of the loess-landscapes bordering the floodplains can't be considered to the part of floodplain landscapes or microregions.*
- *The spatial distribution of the secondary saline areas formed after the regulation of the river-ways must be taken into consideration at the bordering of floodplains.*
- *The rivers are individual physical geographical entities, so the determinant river's flood before the regulation of the river-ways should be taken into consideration.*

- The connection systems of the landscape ecological sub-systems show unified functional principles. However the *soil- and vegetation pattern, the presence and proportion of different habitats, habitat-complexes, landscape-types are microregion-specific.*

Considering the inundation conditions before the regulation of the river-ways, the distribution of surface deposits, soils and vegetation-types 5 floodplain microregions can be separated in Csongrád county. In the *active floodplain* of the **South-Tisza-valley** the proportion of willow-poplar alluvial forests is high. The floodplain tall-stalk vegetation, the floodplain meadows, the sedgefields and the hard-wooden alluvial forests of the grassland and forest mosaics in the middle of the active floodplain are rare. At the active floodplain's oxbow lakes and navy-holes the proportion of eutrophic reed-grasses, *Butomus*, *Eleocharis*, *Alisma*, *Oenanthe* dominated swamps is more significant. All the three habitat-complexes of the *saved-side non-saline low floodplains* are common. The *floodplain moor-landscape* appears just in this microregion. The *saved-side secondary saline landscape* is more common to the other microregions. The *meadow-steppic sub-type* is rarer, the *Achillea* sub-type is more common. The proportion of the *saved-side lag-surfaces of high floodplains* is low.

The **Lower Maros Floodplain** is the floodplain of the river *Maros*, which Hungarian reach contains *all the vegetational landscape-types except the floodplain moor-landscape*, but the *landscape type of the saved-side secondary saline landscapes, lag-surfaces of high floodplains* and the *habitat-complexes of the mosaics of non-saline grasslands, paleopotamals and forests of saved-side low floodplains, the saved-side and active floodplain's oxbow lakes and the navy-holes are less common.* The *floodplain meadows, the oak-elm-ash alluvial forests, the annual wet pioneer vegetation, the willow-shrubs, the extensive floodplain orchards* and the *reeds* and the *floodplain Bolboschoenus dominated swamps* of navy-holes and oxbow lakes are more common, but the proportion of the *sedgefields, Glyceria, Butomus, Eleocharis, Alisma, Oenanthe dominated swamps, eutrophic reed-grasses is lower.* The *active floodplain of the river Maros is separated into two parts with different landscape-use: into a small-plot dominated, more mosaic upper reach with more complex landscape-use (mosaics of arable lands, orchards, grasslands, forests) preserving the marks of the smallholder landscape-use and into a planted forest and large-plot dominated lower reach containing less habitat-patch and type.*

The **Bánságсарок (Arankaköz)** is a loess-lag-surfaces dominated microregion divided with abandoned Aranka (Ancient-Maros) river-beds. The remains of the natural vegetation is represented by the *ancient salt-berm saline steppes, the wet saline habitats the closed lowland pedunculate oak forests, the oak loess steppe-forests, the saline oak forests, the Achillea-subtype of saved-side secondary saline landscape.*

The **Körösszög** is the complex of loess-lag-surfaces of high floodplains formed from the alluvial cone of the *Ancient Tisza* containing its meanders and the matrix of the near-to-estuary low floodplain of the *Hármas-Körös*. So the *landscape-types, habitat-complexes and habitat-composition of Körösszög are similar to the South-Tisza-valley and also to the Csongrádian Plain.* The natural vegetation of the *lag-surfaces of high floodplains* have preserved on greater area. *All the habitat-complexes of the active floodplain landscape occurs, their habitat-composition is the same as the South-Tisza-valley's.* The *active floodplain's oxbow lakes* dry out more often and earlier so the ruderal inundation vegetation appears more often. The number of *navvy-holes* and the proportion of *floodplain grasslands are significant formed by rather sedgefields beside the floodplain meadows* because off the impounding effect of the river Tisza, but as a curiosity „*saline sedgefields*” also appear. The proportion of *saved-side non-saline low floodplains and secondary saline floodplains* is lower.

The *Dögös-Kákafoki-bay* is the part of the microregion of **Hármas-Körös Floodplain** covered mainly by the *Achillea* type of *saved-side secondary saline grasslands, the loess lag-surfaces are rarer.* The *Körösszög* and the *Hármas-Körös Floodplain* belong to the mesoregion of

Berettyó-Körös Region, the *Lower Maros Floodplain* and the *Bánságsarok* to the **Lower-Maros Region**, while the *South-Tisza-valley* to the **Lower-Tisza Region**.

On the base of the above mentioned facts the following **modification of microregion-borders** are suggested. The *eastern border of the Dorozsma-Majsaian Sandlands* can be drawn at the line of Röske – Subasa – Nagyszék - Hosszú-hát – Szatymaz-Neszürjhegy – Sándorfalva – Dóc – Ópusztaszer-Munkástelep-Tömörkényi-erdő-Pálmonostora-Kiskunfélegyháza-Városföld. The border between the *Pilis-Alpárian Sandlands* and the *Kiskunságian Loesslands* is at the line of Csongrád-Bartok-rét-Bokros. The border of the *Kiskunságian Loesslands* and the *South-Tisza-valley* runs more eastwards between Csanytelek and Csongrád. The border between the *Szegedian Plain* and the *South-Tisza-valley* is at the line of Sándorfalva-Baktó-Tarján-Rókus-Alsóváros-Szentmihálytelek-Röske. Inside the Danube-Tisza Interfluve 2 microregion-groups exist: the Sandridge of Kiskunság (with the Dorozsma-Majsaian and Pilis-Alpárian Sandlands) and the Eastern Loess-ridges of the Danube-Tisza Interfluve (with the Kiskunságian Loesslands and Szegedian Plain). The border of the *Csongrádian Plain* and the *South-Tisza-valley* was modified in the area Óföldrak-Földeák and Mindszent-Szegvár. I drew the border of *Körösszög* and *Csongrádian Plain* at Veker-ér whereas the border of *Körösszög* and *South-Tisza-valley* at the line of Nagy-szék-hát - Tési-hát. I specified the border of *South-Tisza-valley* with the share of Marosszög too classing its northern part (areas between Porgány-torok and Földeák) and the flood-bay of Vedresháza to this microregion as they were the floodplain of the river Tisza. I drew the border of the *Lower Maros Plain* and the *South-Tisza-valley* at the line of Szöreg-Újszeged-Maros-estury-Maroslele-Óföldrak-Makó.

The *total estimated area of natural habitats* in the mapped part of *Csongrád county* is 46328 ha according to MÉTA, which covers 10,8% of the area of the county. The *saline meadows* are the most extended natural habitats of the county amounting 1/3 of them and the 3% of the area of the county. The second largest natural habitats of the county are the sand steppe-grasslands and the willow-poplar alluvial forests (8,7-8,7%).

Felhasznált irodalom

- 79/409/EGK 1979: Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds. <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/legis.htm>
- 92/43/EGK 1992: Council Directive 79/409/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/legis.htm>
- ÁESZ 1998a: Erdészeti üzemtervi térképek. Méretarány: 1:20.000. Állami Erdészeti Szolgálat, Szeged.
- ÁESZ 1998b: Kistelek-Sándorfalvi körzet erdészeti üzemterve. Állami Erdészeti Szolgálat, Szeged.
- AGROTOPO 2002: Agrotopográfiai adatbázis, Csongrád megye. Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest.
- Andó M. 1969: A domborzat kialakulása és mai képe (Alsó-Tiszavidék, Körös-Maros közti síkság). In: Pécsi M. (szerk.): A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 142-146., 300-304.
- Andó M. 1971: Tápé természeti földrajza. In: Juhász A. (szerk.) 1971: Tápé története és néprajza. Szeged. pp. 11-18.
- Andó M. 1975: A dél-alföldi szikes tavak természeti földrajzi adottságai. Hidrológiai Közlemény 55. 1. pp. 27-35.
- Andrés P. 2000: Ásotthalom: Kiss Ferenc Emlékerdő-Láprét. Tájak-Korok-Múzeumok Kiskönyvtára 672. TKM-Orchis Egyesület, Veszprém. 16 p.
- Aradi Cs. – Iványosi Szabó A. 1996: Az Alföld természeti szépségei. In: Rakonczai J. – Szabó F. (szerk.): A mi Alföldünk. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba. pp. 17-24.
- Aradi E. 2004a: Csipak-semlyék aktuális vegetációja. Diplomamunka, SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Aradi E. 2004b: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Aradi E. 2006: A Szőregi-legelő Natura 2000-es élőhelytérképezése. Kutatási jelentés, SZTE Ökológiai Tanszék-KMNP, Szeged-Szarvas.
- Aradi E. - Agyagási A. - Margóczy K. 2005: Egy dél-kiskunsági semlyék cönológiai, florisztikai felmérése. In: A környezettudomány elmélete és gyakorlata tudományos konferencia konferenciakötete (in press), Szeged.
- Aradi E. – Margóczy K. – Krnács Gy. 2008: Gyepfragmentumok védelme és kezelése. Kézirat SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged. (in press). 10 p.
- Arday A. 2001: Alföldi tavaink a modern hidrogeológia tükrében. Természet Világa 132. évf. 7. szám. p. 324-326.
- Babos I. 1961: Magyarország tájbeosztásáról. Az Erdő 11. pp. 253-261.
- Bagi I. 1987: Studies on the vegetation dynamics of Nanocyperion communities III. Zonation and succession. Tiscia 22. pp. 31-45.
- Bagi I. 1991: Limitations and possibilities of the methodology of the Zürich-Montpellier phytosociology school in vegetation mapping. Phytocoenosis (N. S.) 3: Suppl. 2. pp. 131-134.
- Bagi I. 1997: Átalakuló homoki vegetáció a Duna-Tisza közén. Kitaibelia 2. pp. 142-159.
- Bagi I. 2004: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Bankovics A. 1974: Spreading and habitats of *Hippolais pallida elaeica* along the Tisza. Tiscia Vol. 9. pp. 105-113.
- Bankovics A. 1975: Data on the comparative ecology of the scrub warbler (*Hippolais pallida elaeica*) and its spreading along the Tisza in the years 1973 to 1974. Tiscia Vol. 10. pp. 81-83.
- Bastian O. 1984: Biotope mapping and evaluation as a base of nature conservation and landscape planning. Xth International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research, Smolenice. pp. 1-13.

- Barr C. J. - Bunce R.G. H. - Clarke R.T. - Fuller R. M. - Furse M. T. - Gillespie M. K. - Groom G. B. - Hallam C. J. - Hornung M. - Howard D. C. 1993: Countryside Survey 1990: Main Report. London: Department of the Environment. 174 p.
- Böloni J. - Molnár Zs. - Kun A. - Biró M. 2007: Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR2007). Kézirat. MTA-ÖBKI, Vácrátót. 20 p.
- Becker V. 1991: Hódmezővásárhely szilárd kommunális hulladéklerakó helykijelölésének döntéselőkészítő tanulmánya. Becker Mérnöki és Szolgáltató BT., Budapest. pp. 1-24.
- Bennett G. (szerk.) 1994: A European approach to nature conservation. In: Bennett G. (szerk.) 1994: Conserving Europe's Natural Heritage: Towards a European Ecological Network. Graham & Trotman/Martinus Nijhoff, London. pp. 9-43.
- Bennett G. (szerk.) 1998: Guidelines for the Development of the Pan-European Ecological Network. Kézirat. Council of Europe, Committee of Experts for the European Ecological Network. STRA-REP (98). 6., Strassbourg.
- Biró M. 1998: A Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században. Áttekintő térkép. Méretarány 1: 100 000. In: Molnár Zs. (szerk.) 2003: A Kiskunság száraz homoki növényzete. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. p. 30.
- Biró M. 2006: A történeti térképekre alapuló vegetációrekonstrukció és alkalmazásai a Duna-Tisza közén. PhD értekezés. Pécsi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola. 139 p.
- Biró M. et al. 2000: A Duna-Tisza köze aktuális élőhelytérképe. Áttekintő ponttérkép. Méretarány: 1: 400.000.
- Biró M. et al. 2003: A Duna-Tisza köze aktuális élőhelytérképe. Áttekintő ponttérkép. Méretarány: 1: 400.000. In: Molnár Zs. (szerk.) 2003: A Kiskunság száraz homoki növényzete. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. p. 36.
- Biró M. - Gulyás Gy. 1999: A Duna-Tisza köze tájhasználati- és élőhelytérképe a 19. században. In: Molnár Zs. (szerk.) (2003): A Kiskunság száraz homoki növényzete. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. p. 32.
- Biró M. - Molnár Zs. 1998: A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtipusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. Történeti Földrajzi Füzetek 5. pp. 1-34.
- Biró M. - Révész A. et al. 2005: A Duna-Tisza köze aktuális élőhelytérképe. Poligon változat. Méretarány: 1:400.000. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- 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 Botanica Hungarica 48. pp. 247-269.
- Biró M. - Révész A. - Molnár Zs. - Horváth F. 2007: Regional habitat pattern of the Danube-Tisza Interfluvium in Hungary I. – The landscape structure and habitat pattern; the fen and alkali vegetation. Acta Botanica Hungarica 49 (3-4). pp. 267-303.
- Biszak S. - Timár G. - Molnár G. - Jankó A. 2007: A harmadik katonai felmérés 1869-1887. Méretarány: 1:25.000. – DVD, Arcanum Kft-HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- Boczán B. 1968a: A felszín alatt 2 m mélységben található képződmények. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 6.
- Boczán B. 1968b: A felszín alatt 5 m mélységben található képződmények. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 7.
- Boczán B. 1968c: A felszín alatt 10 m mélységben található képződmények. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 8.
- Bodnár B. 1928a: Hódmezővásárhely és környékének régi vízrajza. Föld és Ember VIII. pp. 1-56.
- Bodnár B. 1928b: Hódmezővásárhely régi vízrajza. A szegedi Alföldkutató Bizottság Könyvtára III. szakosztályának 5. sz. közleményei. Szeged. pp. 153-194.
- Bodnár B. 1983: Hódmezővásárhelynek és környékének földrajzi nevei. Tanulmányok Csongrád megye történetéből 7. 252 p.
- Bodrozközy Gy. 1956: Untersuchungen über die synökologische Verhältnisse der Sandbodenwälder in der Umgebung von Szeged. Acta Biologica Szeged 2. pp. 3-12.
- Bodrozközy Gy. 1957: Die Vegetation der Weisspappel-Heine in dem Reservat „Emlékerdő” bei Szeged-Ásotthalom. Acta Biologica Szeged 3. pp. 127-140.
- Bodrozközy Gy. 1959: Adatok a délkelet-kiskunági homoki szőlők gyomtársulásainak ismertetéséhez. Botanikai Közlemények 48. pp. 81-94.
- Bodrozközy Gy. 1960: Phytozoölogische und bodenökologische Untersuchungen an der Sumpfwiesen im Süden des Gebietes Kiskunság (Klein-Kumanien). Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae 6. pp. 171-207.
- Bodrozközy Gy. 1961: Termőhelyökölógiai vizsgálatok a Dél-Kiskunság növénytakaróján. Doktori értekezés. József Attila Tudományegyetem, Szeged.
- Bodrozközy Gy. 1962: Die standortsökologischen Verhältnisse der halophilen Pflanzengesellschaften des Pannonicum I. Untersuchungen an den Solonchak-Szikkböden des südlichen Kiskunság. Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae 8. pp. 1-37.
- Bodrozközy Gy. 1965a: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum III. Results of the investigation of the solonetz of Orosháza. Acta Biologica Szeged 11. pp. 3-25.
- Bodrozközy Gy. 1965b: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum IV. Results of the investigation on the solonetz meadow soils of Orosháza. Acta Biologica Szeged 11. pp. 207-227.
- Bodrozközy Gy. 1966: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum V. Results of the investigation of the „Fehértó” of Orosháza. Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae 12. pp. 9-26.
- Bodrozközy Gy. 1967: Vegetation of the Tisza inundation area IV. Examination results of the Magnocaricion associations from the area of Alpár. Tiscia 3. pp. 27-40.
- Bodrozközy Gy. 1970: Ecology of the halophytic vegetation of the Pannonicum VI. Effect of the soil-ecological factors on the vegetation of the reserve of lake „Dongér” at Pusztaszer. Acta Biologica Szeged 16. pp. 21-41.
- Bodrozközy Gy. 1971: Növénytakaró. In: Juhász A. (szerk.) 1971: Tápé története és néprajza. Szeged. pp. 19-24.
- Bodrozközy Gy. 1977: A Pannonicum halopyton társulásainak rendszere és synökológiája. – Kandidátusi értekezés. József Attila Tudományegyetem, Szeged. 144 p.
- Bodrozközy Gy. 1980: Szikes puszták és növénytakarójuk. A Békés Megyei Múzeumok Közleményei 6. pp. 29-50.
- Bodrozközy Gy. 1981: Hydroecology of the vegetation of sandy forest-steppe character in the Emlékerdő at Ásotthalom. Acta Biologica Szeged 27. pp. 13-39.
- Bodrozközy Gy. 1982: Ten-year changes in community structure, soil and hydroecological conditions of the vegetation in the protection area at Mártély (S. Hungary). Tiscia Vol. XVII., Szeged. pp. 89-130.
- Bodrozközy Gy. 1984: Hydroecology of the grass-associations at the dams of along the Upper – Tisza. Tiscia 19. pp. 89-111.
- Bodrozközy Gy. - Horváth I. 1971: Production tests in plant communities of meadow-land with solonetz soil II. The effect of climate and soil factors on the dry-substance, carbohydrate and nitrogen concentration in the species of draining sodic marshlands. Acta Biologica Szeged 17 (1-4). pp. 35-48.
- Bodrozközy Gy. - Horváth I. 1972: Production tests in plant communities of meadow-land with solonetz soil III. Zone of Agrosti-Alopecuretum. Acta Biologica Szeged 18 (1-4). pp. 3-13.
- Bodrozközy Gy. - Jeanplong J. - Précsényi J. - Timár L. 1952: A Tisza hullámtér vegetációtérképe Tápé térségében. In: Bodrozközy Gy. 1971: Növénytakaró. In: Juhász A. (szerk.), Tápé története és néprajza. Szeged. pp. 19-24.
- Bohn U. - Gollub G. - Hettwer C. - Neuhäuslová Z. - Schlüter H. 2003: Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab:1:2500000. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 655 p.
- Bohn U. - Neuhäsl R. (szerk.) 2000/2003: Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab:1:2500000. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

- Borhidi A. 1993: Characteristics of the climate of the Danube-Tisza Mid-Region. In: Szujkó-Lacza J. - Kováts D. (szerk.): The Flora of the Kiskunság National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. pp. 9-20.
- Borhidi A. – Sánta A. (szerk.) 1999: Vörös könyv Magyarország növényártásairól I-II. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. 362 (I.) et 404 (II.) p.
- Borhidi A. 2003: Magyarország növényártásai. Akadémiai Kiadó, Budapest. 610 p.
- Boros Á. 1952: A Duna-Tisza köze növényföldrajza. Földrajzi Értesítő I. pp. 39-53.
- Boros Á - Timár L. 1962: A Tisza-Körös-Maros közének mohái I. Fragmenta Botanica Historico-Naturalis Hungarici 2 (1-4). pp. 33-52.
- Boros Á - Timár L. 1963: A Tisza-Körös-Maros közének mohái II. Fragmenta Botanica Historico-Naturalis Hungarici 3 (1-4). pp. 77-86.
- Borsy Z. (szerk.) 1977: A Duna-Tisza közti hátság homokformái és a homokmozgás szakaszai. Alföldi tanulmányok I. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet Alföldi Csoportja, Békéscsaba. pp. 43-56.
- Borsy Z. (szerk.) 1992: Általános természetföldrajz. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 832 p.
- Borsy Z. 1996: Az alföldi táj és átalakulása. In: Rakonczai J. – Szabó F. (szerk.) 1996: A mi Alföldünk. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba. pp. 5-16.
- Böloni J. - Kun A. - Molnár Zs. 2003: Élőhelyismereti Útmutató 2.0. (MÉTA program anyag). Kézirat. MTA-ÖBKI, Vácrátót. 157 p.
- Böloni J. - Molnár Zs. – Kun A. - Biró M. 2007: Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR2007). Kézirat. MTA-ÖBKI, Vácrátót. 20 p.
- Bulla B. 1962a: Magyarország természeti földrajza. Budapest. 429 p.
- Bulla B. 1962b: Magyarország természeti tájai. Földrajzi Közlemények 10 (86). pp. 1-16.
- Büttner G. - Csató E. - Maucha G. 1995: The CORINE Land Cover – Hungary project. In: Harnozs Zs. (szerk.) 1995: Proceedings of International Conference on Environment and Informatics. FÖMI, Budapest. pp. 54–61.
- Cholnoky J. 1929: Magyarország földrajza. Tudományos Gyűjtemény, Pécs 101. 167 p.
- Chytrý M. - Kučera T. - Kočí M. (szerk.) 2001: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 304 p.
- Cooper E.A. 1997: Summary descriptions of National Vegetation Classification: Grassland and montane communities. UK Nature Conservation No. 14. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. 92 p.
- Coldea G. – Sanda V. – Popescu A. – Ștefan N. 1997: Les associations végétales de Roumanie Tome 1. Universitaires de Cluj, Kolozsvár. 261 p.
- CNES 1998: SPOT-4 műholdfelvételek. FÖMI, Budapest.
- CNES 2007: SPOT-5 műholdfelvételek. FÖMI, Budapest.
- Czirbusz G. 1902: Magyarország a XX. évszázad elején. Temesvár. 568 p.
- Czúcz B. 2003: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2003-as évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Csathó A. I. 2005: A mezsgyék természetvédelmi jelentősége a Kárpát-medence löszvidékein, a Csanádi-hát példáján keresztül. IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium. – Előadaskötet. Budapest. pp. 251-254.
- Csató Sz. – Mezősi G. 2003: A geoökológia aktuális kutatási problémái. Tájékológiai lapok I/1. pp. 19-32.
- Cservinka J. 1917: Magyarország tájai. Budapest. 39 p.
- Csete S. 1996: Az Ásotthalmi Csodarét vegetációtérképe. In: Kelemen J. (szerk.) 1996: Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. A KTM Természetvédelmi hivatalának tanulmánykötetei 4. TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. 388 p.
- Csete S. 1997: Az Ásotthalmi Lápért Természetvédelmi Terület botanikai leírása és növényártás-transzformációinak vizsgálata klasszikus cönológiai módszerekkel. Diplomamunka, JATE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Csillag I. 1998: Hódmezővásárhely Megyei Jogú Város: Környezetvédelmi Program. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest. p. 17.
- Csongor Gy. 1957: Természetvédelmi feladataink Szeged környékén I. A Zombói erdő. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 2. pp. 216-236.
- Csongor Gy. 1981: Páfrányok az Alföldön. Múzeumi kutatások Csongrád megyében. Móra Ferenc Múzeum, Szeged. pp. 179-186.
- Csorba P. 1997: Tájékológia. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. 113 p.
- Csorba P. – Mezősi G. 2004: Tájékológiai szöveggyűjtemény. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. 173 p.
- Davies C.E. - Moss D. 1999: EUNIS Habitat Classification. Final Report to the European Topic Centre on Nature Conservation 1999 Work Programme Task 4.3. European Environmental Agency. Monks Wood, Huntingdon. 256 p.
- Davies C.E. - Moss D. – Hill M.O 2004: EUNIS Habitat Classification Revised 2004. Report to the European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity. European Environmental Agency. 307 p.
- Deák J. 1969: Művelti növényeink leggyakoribb gyomnövényei és az ellenük való védekezés Csongrád környékén. Szakdolgozat, JGYTF, Szeged. 55 p.
- Deák J. - Deák J.Á. 1994a: Csongrád, tiszántúli ártéri erdő és a közeli holtágak természeti értékei. In: Budayné Kálóczy I. – Sára E.-né (szerk.) 1994: Ökológiai kultúra, ökológiai nevelés - I-II. nyilvános előadói konferencia előadásai. Természet és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest. pp. 162-165.
- Deák J.-Deák J.Á. 1994b: A csongrádi tiszántúli ártéri erdő és a közeli holtágak természeti értékei. A „Nem védett területek természeti értékeinek feltárása” című pályázat 1993. évi díjnyertes műveinek ismertetése. KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest. pp. 34-36.
- Deák J.-Deák J.Á. 1998: Csongrád Nagyréti Természetvédelmi Terület. Raszter Könyvkiadó & Nyomda, Csongrád. 12 p.
- Deák J.Á. 1993: Zugba zárt értékek. TermészetBÚVÁR 1993/6. p.42.
- Deák J.Á. 1994: A csongrádi Köröszug természeti értékei. Természet Világa 1994/8. pp. LXX-LXXI.
- Deák J.Á. 1997: A Köröszug földtani és természeti értékei. Természet Világa 1997/2. pp. XXII-XV.
- Deák J.Á. 1999: Mentett értékek a Köröszugban. TermészetBÚVÁR 1999/2. pp. 34-35.
- Deák J.Á. 2001a: Adatrekordok az IBOA adatbázisban. Digitális adatbázis, MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Deák J.Á. 2001b: Csongrád Bokros-pusztai természeti értékei. Raszter Könyvkiadó & Nyomda, Csongrád. 12 p.
- Deák J.Á. 2001c: Élőhelyterképezés és vegetációértékelés a csongrádi Köröszugban. Szakdolgozat. Ökológiai Tanszék, Szeged. 109 p.
- Deák J.Á. 2001d: L-34-41C térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Éghajlattani és Tájékológiai Tanszék, Szeged.
- Deák J.Á. 2001e: Védelemre érdemes területek Csongrádon és Bokroson a Pilis-Alpári-homokhát és a Dél-Tisza-völgy találkozásánál. Földrajz OTDK dolgozat. Szegedi Tudományegyetem, Éghajlattani és Tájékológiai Tanszék. 57 p.
- Deák J.Á. 2002a: A Csongrád környéki táj története a XVIII. század végétől napjainkig élőhelyterképek tükrében. Múzeumi Füzetek Csongrád 5. Juhász Nyomda Kft., Szeged. pp. 33-73.
- Deák J.Á. 2002b: L-34-65A térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Éghajlattani és Tájékológiai Tanszék, Szeged.
- Deák J.Á. 2002c: L-34-65B térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Éghajlattani és Tájékológiai Tanszék, Szeged.
- Deák J.Á. 2002d: L-34-65C térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Éghajlattani és Tájékológiai Tanszék, Szeged.
- Deák J.Á. 2002e: L-34-65D térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Éghajlattani és Tájékológiai Tanszék, Szeged.
- Deák J.Á. 2002f: The use of the biotop-mapping in the sustainable rural development in the Csongrád area. Paper Volume of the 2nd International Conference for Young Researchers of Economics Volume I. Szent István University, Gödöllő. pp. 68-77.
- Deák J.Á. 2003a: Historical and Actual Landscape Ecological Mapping in Csongrád County especially in the South-Tisza Valley and the Dorozsma-Majsaian Sandlands. 4th International Conference of PhD Students Natural Science (paper book), University of Miskolc. pp. 25-31.
- Deák J.Á. 2003b: Landscape changes of the Lódri-tó-Kisiván-szék-Subasa area in the Dorozsma-Majsaian Sandlands. Acta Climatologica et Chorologica Tomus XXXVI-XXXVII. Universitatis Szegediensis, Szeged. pp. 27-36.
- Deák J.Á. 2003c: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2003-as évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Deák J.Á. 2004a: Aktuális és tájtörténeti élőhelyterképezés Csongrád környékén. Természetvédelmi közlemények 11. pp. 93-105.

- Deák J.Á. 2004b: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Deák J.Á. 2004c: Tájváltozásvizsgálatok élőhelyterképezés segítségével Csongrád és Szeged városok környékén. Publikációs CD, II. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged. pp. 334-371.
- Deák J.Á. 2005a: A természeti értékek, a táj és a hagyományos ártéri gazdálkodás Csongrád környékén a folyamszabályzások előtt. Múzeumi Füzetek Csongrád 7-8. Juhász Nyomda Kft., Szeged. pp. 34-61.
- Deák J.Á. 2005b: Landscape ecological researches in the Szeged-Makó-Hódmezővásárhely triangle of the western Maros-szög (Marosangle). Acta Climatologica et Chorologica Tomus XXXVIII-XXXIX, Universitatis Szegediensis, Szeged. pp. 33-46.
- Deák J.Á. 2005c: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2005-ös évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Deák J.Á. 2005d: Vásárhelyi-terv továbbfejlesztésének I. ütemére stratégiai környezeti értékelés, továbbá a Tisza-völgyi árapasztó rendszerhez és a nagyvízi meder vízszállító képességének javításához előzetes környezeti tanulmány készítése a Körös-torok területén. Kézirat. ÖKO Környezeti Gazdasági Technológiai Kereskedelmi, Szolgáltató és Fejlesztési Rt., Budapest. 37 p.
- Deák J.Á. 2006a: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2006-os évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Deák J.Á. 2006b: Morfológia-talaj-növényzet kapcsolatának mintázat-vizsgálata a Dorozsma-Majsai-homokháton. Táj, környezet és társadalom - Ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére. SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék - SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged. pp. 123-131.
- Deák J.Á. 2007a: A Kiskunsági-lőszőshát és a Kónyaszék növényzeti, tájföldrajzi adottságai. VIII. MÉTA-túra. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Deák J.Á. 2007b: Élőhelyterképezés délnyugat-tiszántúli Natura 2000 területeken a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén 1. (Bevezetés, módszertan, Alsó-Tisza-hullámtér, Hármaskörös, Kurca kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési területek térképei). Kutatási jelentés a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság számára (Szarvas). SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 197 p.
- Deák J.Á. 2007c: Élőhelyterképezés délnyugat-tiszántúli Natura 2000 területeken a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén 2. (Mágocs-ér, Maros, Száraz-ér kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési terület és T-erdő különleges természetmegőrzési terület). Kutatási jelentés a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság számára (Szarvas). SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 188 p.
- Deák J.Á. 2007d: Élőhelyterképezés délnyugat-tiszántúli Natura 2000 területeken a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén 3. (Tőkeigyepek kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési terület). Kutatási jelentés a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság számára (Szarvas). SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 252 p.
- Deák J.Á. 2007e: Élőhelyterképezés délnyugat-tiszántúli Natura 2000 területeken a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén 4. (Vásárhelyi és Csanádi-igyepek kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési terület). Kutatási jelentés a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság számára (Szarvas). SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 278 p.
- Deák J.Á. 2007f: 200 years of habitat changes and landscape use in the South-Tisza-Valley, Hungary. In: Okruszko, T. – Maltby, E. – Szatyowicz, J. – Świątek, D. – Kotowski, W. (eds.) 2007: Wetlands: monitoring, modelling, management. Taylor & Francis/Balkema, London, UK. pp. 45-54.
- Deák J.Á. 2008a: Dél-Tisza-völgy. In: Király G. - Molnár Zs. - Bölöni J. - Csiky J. - Vojtkó A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót. p.52.
- Deák J.Á. 2008b: Kiskunsági-lőszőshát. In: Király G. - Molnár Zs. - Bölöni J.-Csiky J. - Vojtkó A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót. p.22.
- Deák J.Á. 2008c: Maros-szög. In: Király G. - Molnár Zs. - Bölöni J. - Csiky J. - Vojtkó A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót. p. 51.
- Deák J.Á. 2009: A hódmezővásárhelyi Kék-tó Kiemelt Jelentőségű Különleges Természetmegőrzési Terület. Kutatási jelentés, digitális és nyomtatott adatbázis. Szegedi Tudományegyetem, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 52+352 p.
- Deák J.Á. – Keveiné Bárány I. 2006a: A talaj és a növényzet kapcsolata, tájváltozás, antropogén veszélyeztetettség a Dorozsma-Majsai-homokhát keleti részén. Tájökológiai Lapok 4 (1). pp. 195-209.
- Deák, J.Á. - Keveiné Bárány I. 2006b: Landscape-ecological mapping in the surroundings of Szeged. Ekológia vol. 25., Bratislava. pp. 26-37.
- Demeter A. 2002: Natura 2000 – Európai hálózat a természeti értékek megőrzésére. Magyarország és a Natura 2000 I. ÖKO Rt., Budapest. 159 p.
- Dévényi K. – Francz M. – Márki Zs. 2006: Natura 2000 területek Magyarországon. Paulus Térképszerkesztő Iroda, Budapest. Méretarány: 1:550.000.
- Dobrosi D. – Deák J. Á. – Deák J. 2002: A Csongrád Nagyréti Természetvédelmi Terület kezelési terve. Kézirat. Környezet-és Természetvédők Csongrád Városi Egyesülete, Csongrád. 88 p.
- Dövényi Z. – Mosolygó L. – Rakonczai J. – Tóth J. 1977: Természeti és antropogén folyamatok földrajzi vizsgálata a kigyósi pusztá területén. Békés Megyei Természetvédelmi Évkönyv II., Békéscsaba. pp. 43-72.
- Elkington T. – Dayton N. – Jackson D.L. – Strachan I.M. 2001: National Vegetation Classification: Field guide to mires and heaths. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. 120 p.
- Erdős J. 1935: Maros torkolatának árvi és ártéri bogárvilága biológiai szempontból. Thesis. 87 p.
- Farina A. 2006: Principles and Methods in Landscape Ecology. Springer Verlag, Dordrecht. 412 p.
- Feichtinger S. 1870: Jelentés a csajkások területe és Torontál vármegye érdekében tett 1870. augusztus havi utazásomról. Mathematikai és Természettudományi Közlemények 8. pp. 15-36.
- Fekete G. 1992: The holistic view of succession reconsidered. Coenosis 7. pp. 21-29.
- Fekete G. 1999: A vegetációtérképezés: visszatekintés és hazai körkép. In: Kun A. –Molnár Zs. (szerk.) 1999: Élőhely-térképezés. Nemzeti Biodiverzizációs monitorozó Rendszer XI. MTA-ÖBKI-Vácrátót, Scientia Kiadó, Budapest. pp. 91-104.
- Fekete G. – Kun A. – Molnár Zs. 1999: Chorológiai grádiensek a Duna-Tisza közti erdei flórában. Kitaibelia 4. pp. 343-346.
- Fekete G. – Molnár Zs. – Horváth F. (szerk.) 1997: Nemzeti Biodiverzizációs-monitorozó Rendszer (II.): Magyarországi élőhelyek. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 374 p.
- Fekete G. - Molnár Zs. - Kun A. - Botta-Dukát Z. 2002a: On the structure of the Pannonian forest steppe: grasslands on sand. Acta Zoologica Hungaricae 48. pp. 137-152.
- Fekete G. - Molnár Zs. - Kun A. - Virágh K. - Botta-Dukát Z. 2002b: Záródó homokpusztagyep a Duna-Tisza közén: A Festuca wagneri gyepei. In: Salamon-Albert É. (szerk.): Magyar Botanikai Kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére. MTA ÖBKI, Vácrátót. pp. 381-414.
- Fekete G. – Varga Z. (szerk.) 2006: Magyarország tájainak növényzete és állatvilága. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest. 461 p.
- Filep Gy. – Füleky Gy. 1999: A talaj kémiai tulajdonságai és a talaj szerves anyagai. In: Stefanovits P. - Filep Gy. – Füleky Gy. (szerk.) 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 71-130.
- Firbás O. 1963: A kalapos király országleírásainak erdészeti forrásértéke a Tanulmányi Erdőgazdaság erdőinek tükrében. Az Erdő 4. pp. 163-169.
- Firbás O. 1975: Szeged város erdőgazdálkodásának történetéből. In: Kolossváryné (szerk.) 1975: Az erdőgazdálkodás története Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 466-489.
- Forman R.T.T. 1995: Land Mosaics, The ecology of the landscape and regions. Cambridge University Press, Cambridge. 632 p.
- FÖMI 1977-1983: EOTR-térképek. Méretarány: 1:10.000. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.
- FÖMI 1999: A Duna-Tisza köze belvizes területei. Légifotó adatbázis, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.
- FÖMI 2000a: CORINE Felszínborítás CLC50 nomenklátúra 1.4. Kézirat. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.
- FÖMI 2000b: Magyarország 2000-es légifotózásának ortofotói. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.

- Friedrich B. 1858: Situations Plan des rechtfertigen Kilenczes-Felgyöer Consortiums in der Csongradiner Ufen Theiss-Fluss-Section. Méretarány: 1:57.000. K.K. Sectiones Ingenieurum, Szeged.
- Fremstad E. 1997: Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte* 12. pp. 1–297.
- Fridik I. 2003: Pusztamérges környékének állapotfelmérése és természetvédelmi értékelése. A CSEMETE 15 éve (1987-2002) Jubileumi évkönyv I. – a CSEMETE tudományos kutatásai. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged. pp. 179-187.
- Fülöp J. – Hámos G. – Jámor Á. 1984: A Dél-Tisza-völgy földtani képződményei. MÁFI. In Keveiné Bárány I. 1988: Talajföldrajzi vizsgálatok Szeged környékén. Alföldi Tanulmányok, Békéscsaba. 25-32.
- Füzné Kószó M. 2003: A Boros Ádám-díjas Ásotthalmi láprét (Csodarét). A CSEMETE 15 éve (1987-2002) Jubileumi évkönyv I. – a CSEMETE tudományos kutatásai. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged. pp. 73-82.
- Gajdács P. 1896: Töt-kozloms története. Gyoma, Kner Nyomda. 428 p.
- Galambos J. 1990: Növényzet. In: (Pilis-Alpári-homokhát, Dorozsma-Majsai-homokhát, Kiskunsági-löszöshát, Marosszög, Dél-Tisza-völgy, Csongrádi-sík, Körösszög). In: Marosi S.-Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 72, 85, 90, 216-217, 212, 317, 320-321.
- Gallé L. sr. 1967: Die Flechten des Theiss-Maros Winkels. *Fragmenta Botanica* 4. pp. 53-76.
- Gallé L. 1967: Tisza-ártéri Formicoidea tanulmányok. Thesis. József Attila Tudományegyetem, Szeged. 125 p.
- Gallé L. et al. 1996: Jelentés a Mártélyi Tájvédelmi Körzet természeti állapotfelméréséről. Kutatási jelentés, JATE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Gallé L. – Körömczi L. (szerk.) 2004: Vásárhelyi terv Továbbfejlesztése 2004. évi ökológiai térképezési munkák-részletes vizsgálatok a Szolnok-országhatár szakaszon. Kutatási jelentés, SZTE Ökológiai Tanszék.
- Gallé L. – Margóczy K. – Kovács É. – Györffy Gy. – Körömczi L. – Németh L. 1995: River valleys: Are they ecological corridors? *Tiscia* Vol.29. pp. 53-58.
- Gaskó B. 1994: Csongrád megye természetes és természetközeli élőhelyeinek védelméről. Kézirat, Móra Ferenc Múzeum, Szeged.
- Gaskó B. 1995: Természetes és természetközeli élőhelyek védelme Csongrád megyében. Kézirat, Móra Ferenc Múzeum, Szeged.
- Gaskó B. 1999: Csongrád megye természetes és természetközeli élőhelyeinek védelméről III. Adatok a Maros folyó alsó szakaszának élővilágához. Természetudományi Tanulmányok (Studia Naturalia) 2. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged. 282 p.
- Gaskó B. 2001: Ruzsának és tágabb környezetének természeti értékei. In: Papp J. (szerk.) 2001: Ruzsa története és népelete. Juhász Nyomda, Szeged. pp. 7-34.
- Gaskó B. 2003: A Kiss Ferenc Csongrád Megyei Természetvédelmi Egyesület Természetkutató és Érdekvédő Szakosztályának története és főbb eredményei. In: Antal J. – Kiss V. – Antal Jné (szerk.): A CSEMETE 15 éve (1987-2002) Jubileumi évkönyv I. – a CSEMETE tudományos kutatásai. CSEMETE Természetvédelmi és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged. pp. 55-66.
- Gaskó B. 2008: Csongrád megye természetes és természetközeli élőhelyeinek védelméről I. Adatok az M5-ös autópálya nyomvonaláról és Szeged tágabb környékéről. Természetudományi Tanulmányok (Studia Naturalia) 4. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged. 394 p.
- Gausz J. 1967: Az adriamelléki és pannon-medencei Orthopterák faunisztikai-biocenotikai egybevetése. Thesis. József Attila Tudományegyetem, Szeged. 140 p.
- Gábris Gy. 2003: Övzatonny vagy parti hát? Földrajzi Közlemények CXXVII. (LI.) 1-4. pp. 178-184.
- Gombocz E. 1936: A magyar botanika története. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 636 p.
- Gombocz E. (szerk.) 1945: Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I-II. Természetudományi Múzeum, Budapest. 1083 p.
- Gróf I. – Niklai P. 1942: Magyarország tájegységei. Budapest. 16 p.
- Guth J. – Kučera T. 2005: Natura 2000 habitat mapping in the Czech Republic: methods and general results. *Ökológia Suppl.* 24, Bratislava. pp. 39–51.
- Györffy I. 1921: Xanthium echinatum Murr. (X. italicum Moretti) prope Szeged. *Magyar Botanikai Lapok* XX. pp. 1-64.
- Györffy I. 1930: Harasztok Csanád és Csongrád vármegyéből. *Acta Biologica Szeged.* pp. 192-197.
- Hagyó A. 2001: A zákányszéki-semlyék vegetációja. Diplomamunka, SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Hagyó A. 2003: The vegetation of the marsh meadow of Zákányszék. *Tiscia* Vol. 34, Szeged. pp. 3-13.
- Hajdú-Moharos J. – Hevesi A. 1999: A kárpát-pannon térség tájtagolása. In: Karátson D. (szerk.) 1999: Pannon enciklopédia - Magyarország földje. Kertek 2000, Budapest. pp. 274-284.
- Halász Á. 1889: Makó város és környéke eddig ismert edényes növényeinek jegyzéke. A Makó Községi Polgári Leányiskola Értesítője 9. pp. 1-31.
- Hall J.E. – Kirby K.J. – Whitbread A.M. 2001: National Vegetation Classification: Field guide to woodland. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. pp. 117.
- Han F. - Witkowsky E. 1938: A tótkomlói térképlap talajainak regionális leírása. Kreybig-féle talajtérképezés. Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest.
- Hayek A. 1915: Die Pflanzendecke Oesterreich-Ungarns. I. Leipzig-Wien. 601 p.
- Hegy Gy. – Hőnyi E. – Katus L. – Martinovich S. 1991: A Kárpát-medence hegy- és vízrajza az Árpád-házi királyok idején. In: Ajtai Á. – Bíró G. – Cziráky F. – Domokos Gy. – Dudar T. (szerk.) 1991: Történelmi világtalasz. Kartográfiai Vállalat. p. 108.
- Herke S. 1934: Szeged-Kiskunhalas környéke belvizes és szikes területeinek talajviszonyai. In: Sajó E. - Trummer Á. (szerk.): A magyar szikesek. Pátria Nyomda, Budapest, pp. 35-97.
- HIM 1764-1787: Első katonai felmérés térképei. Méretarány: 1:28.800. Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- HIM 1806-1869: Második katonai felmérés térképei. Méretarány: 1:28.800. Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- HIM 1872-1887: Harmadik katonai felmérés. Méretarány: 1:75.000. Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- HIM 1912-1925: Harmadik katonai felmérés felújított változatai. Méretarány: 1:75.000. Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- Horváth E. 2004: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Horváth F. – Kovács-Láng E. – Báldi A. – Gergely E. – Demeter A. (szerk.) 2003: Európai jelentőségű természeti területeink felmérése és értékelése. Magyarország és a Natura 2000 III. MTA-ÖBKI, Vácrátót. 160 p.
- Horváth F. – Molnár Zs. – Bölöni J. – Pataki Zs. – Polgár L. – Révész A. – Krasser D. – Illyés E. 2008: Fact sheet of the MÉTA Database 1.2. *Acta Botanica Hungarica* Vol. 50. pp. 11-34.
- Hunfalvy J. 1863-65: A magyar birodalom természet viszonyainak leírása I-III. Pest. 539 p., 689 p., 744 p.
- Incefffi G. 1971: A község belterületének és határának földrajzi nevei. In: Juhász A. (szerk.) 1971: Tápé története és néprajza. Szeged. pp. 847-882.
- Ivicsics L.-Hadnagy A. 2002: Magyarország árvízvédelmi művei. Országos Vízügyi Főigazgatóság, Budapest. Méretarány: 1:500.000.
- Jackson D.L. 2000: Guidance on the interpretation of Biodiversity Broad Habitat Classification (terrestrial and freshwater types): Definitions and the relationship with other habitat classifications. JNCC Report. 307 p.
- Jakab G. – Röffler J. – Szabó L. – Tóth Tamás 2000: Florisztikai adatok a Körös-Maros Nemzeti Park illetékességi területéről. *Crisicum* 3. pp. 37-41.
- Jakab G. – Tóth Tamás 2003: Adatok a Dél-Tiszántúl flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* VIII.1. pp. 89-98.
- Jakucs L. 1977: A természetföldrajz lehetőségei a Dél-Alföld energiabázisának felkutatásában. Alföldi Tanulmányok I. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet Alföldi Csoportja, Békéscsaba. pp. 9-42.
- Jakucs L. 1979: A szegedi I. Téglagyár agyagbányájának összefoglaló földtani jelentése. Kézirat, Békés. 114 p.
- Jakucs L. 1990: Physico-Geographical and climatological landscape analysis in the sand areas of Csongrád county. *Acta Geographica Tomus XXVIII-XXX.* JATE, Szeged. pp. 3-30.
- Jakucs P. - Keresztesi Z. – Marosi S. – Pécsi M. – Somogyi S. 1989: Tájtipusok. In: Pécsi (szerk.) 1989: Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest. pp. 90-91.

- Jankó A. – Oross A. - ELTE 2004: Az első katonai felmérés: a Magyar Királyság. DVD, Arcanum Kft-HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- Jankó A. – Oross A. - ELTE 2005: Az első katonai felmérés: Erdély és a Temesi Bánság. DVD, Arcanum Kft-HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- Jankó A.- Oross A. – Timár G. 2005: A második katonai felmérés. DVD, Arcanum Kft-HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Budapest.
- Jankó J. 1886: Tótkomlós flórája. Természettudományi Füzetek 10. pp. 175-180.
- Jann 1784: Az első katonai felmérés szelvénye Col XVIII Sectio 30. Méretarány: 1:28.800. Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Budapest.
- Jansen A.J.M. – Grootjans A.P. – Jalink M.H. 2000: Hydrology of Dutch Cirsio-Molinietum meadows: prospects for restoration. In: Jansen A.J.M. (szerk.): Hydrology and restoration of wet heathland and fen meadows. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen. pp. 19-40.
- Jánosi E. 1978a: Mészirtalom az altalajban 0,4-0,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1980: Az Alföld földtani atlasza Gyoma. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- János E. 1978b: Mészirtalom az altalajban 1 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1980: Az Alföld földtani atlasza Gyoma. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- János E. 1978c: Mészirtalom az altalajban 1,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1980: Az Alföld földtani atlasza Gyoma. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- János E 1980a: Mészirtalom az altalajban 0,4-0,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1983: Az Alföld földtani atlasza Orosháza. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- János E 1980b: Mészirtalom az altalajban 1 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1983: Az Alföld földtani atlasza Orosháza. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- János E 1980c: Mészirtalom az altalajban 1,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1983: Az Alföld földtani atlasza Orosháza. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Jávorka S. 1925: Magyar Flóra (Flora hungarica). Magyarország virágos és edényes virágtalan növényeinek meghatározó kézikönyve. Studium, Budapest. 1307 p.
- Jongman R.H.G. – Pungetti G. (szerk.) 2004: Ecological Networks and Greenways Concept, Design, Implementation. Cambridge University Press, Cambridge. 345 p.
- JNCC 2003: Handbook for Phase 1 habitat survey. A technique for environmental audit. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. 80 p.
- Kádár L. 1941: A magyar nép tájszemlélete és Magyarország tájnevei. Országos Táj- és Népkutató Intézet, Budapest. 24 p.
- Keresztes Z. – Marosi S. – Pécsi M. – Somogyi S. 1999: Természeti tájak rendszertani felosztása. In: Pécsi M. (szerk.) 1989: Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest. pp. 86-87.
- Kerner A. 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer. Wagner, Innsbruck. 348 p.
- Kerner A. 1867-1879: Die Vegetationsverhältnisse des Mittleren- und Östlichen Ungarns. Österreichische Botanische Zeitung. pp. 17-29.
- Kertész Á. 2003: Tájökológia. Holnap Kiadó, Budapest. 166 p.
- Keveiné Bárány I. 1988: Talajföldrajzi vizsgálatok Szeged környékén. Alföldi Tanulmányok XII., MTA Földrajztudományi Kutatóintézet Alföldi Csoportja, Békéscsaba. 25-32.
- Keveiné Bárány I. 1993: Az Alföld agroökoszisztémán kívüli területeinek flórája és faunája. Alföldi Tanulmányok XV. Békéscsaba. pp. 31-62.
- Keveiné Bárány I. - Farsang A. 1995: Terep- és laborvizsgálati módszerek a természeti földrajzban. JATEPress, Szeged. 122 p.
- Kincsek I. 1996: Ásotthalmi Lápért Természetvédelmi Terület. Agapé Kft., Szeged. 39 p.
- Király G. - Molnár Zs. - Bölöni J. - Csiky J. - Vojtkó A. (szerk.) 2008: Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót. 248 p.
- Kiss F. 1892a: A Szeged-vidéki homokterület beerdősítéséről. Erdészeti Lapok 5. pp. 279-299.
- Kiss F. 1892b: A Szeged-vidéki homokterület beerdősítéséről. Erdészeti Lapok 6. pp. 358-405.
- Kiss I. 1971a: A vízfeltörésének szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában”, különös tekintettel az algatömegtermékek és a vegetációs kép kialakulására, valamint az árvízszertű belvizek fellépésére. Acta Academiae Pedagogicae Szegediensis: A Szegedi Tanárképző Főiskola tudományos közleményei II., Szeged. pp. 3-31.
- Kiss I. 1971b: Szikes területek felpúposodásainak és padkódásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és az algavegetáció kialakulására. Acta Academiae Pedagogicae Szegediensis: A Szegedi Tanárképző Főiskola tudományos közleményei II., Szeged. pp. 33-57.
- Kiss J. – Szalma E. 2007: Tündérrózsák és a gravitációs tér?! Magyar Geofizika 48. évf. 2. pp. 1001-1014.
- Kiss M. 2007: Strukturális és alkalmazott tájökológiai vizsgálatok a Dorozsma-Majsai-homokhát és a Szegedi-sík tájhatárán. OFKD dolgozat, SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék. 38 p. In: Kiss F. – Vallner J. (szerk.), XI. Országos Felsőoktatási Környezettudományi Diákkonferencia összefoglalói Nyíregyháza. p. 165 p.
- Kovács F. 2006: Tájváltozások értékelése geoinformatikai módszerekkel a Duna-Tisza közén különös tekintettel a szárazodás problémájára. PhD értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 105 p.
- Kovács-Láng E. – Szabó M. 1971: Changes of soil humidity and its correlation to pythomass production in sandy meadow associations. Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis de Lorando Eötvös Nominatae Sectio Biologica 13. pp. 115-126.
- Kovács-Láng E. - Horváth F. - Gulyás Gy. - Németh L. 1997: CORINE Biotopes adatbázis H-1.1. Kutatási jelentés. MTA ÖBKI - MTM Állattár, Vácrátót-Budapest.
- Kovács-Láng E. – Kröel-Dulay Gy. – Kertész M. – Mika J. – Rédei T. – Rajkai K. – Hahn I. – Bartha S. 1998: Homokpusztagyeppek mintázatának változása egy szemiariditási gradiens mentén. In: Dunkel Z. (szerk.): Az éghajlatváltozás és következményei. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest. pp. 137-146.
- Kovács-Láng E. – Kröel-Dulay Gy. – Kertész M. – Fekete G. – Bartha S. – Mika J. – Dobi-Wantuch I. – Rédei T. – Rajkai I. – Hahn I. 2000: Changes in the composition of sand grasslands along a climatic gradient in Hungary and implications for climate changes. Phytocoenologia 30. pp. 385-407.
- Körmöczy L. 1996: Természeti értékek a Dél-Alföldön: A tudományos feltárás és megőrzés lehetőségei. Kiss Ferenc Csongrád Megyei Természetvédelmi Egyesület (CSEMETE) Évkönyve II., Szeged. pp. 80-85.
- Körmöczy L. – Légrádi M. 1991: A new habitat of Dactylorhiza incarnata. Acta Biologica Szeged 37. pp. 109-111.
- Kő V. 2007: Cegléd környékének élőhelytérképezése különös tekintettel a Cigányszék, Csikos-szél és a Tözeges területére. SZTE-TTK, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 72 p.
- Krajkó Gy. 1985: Gazdasági viszonyok. In: Krajkó Gy. – Tamási M. (szerk.): Magyarország megyéi: Csongrád. Kossuth Könyvkiadó, Budapest. pp. 87-114.
- Krausz K. – Pápai J. 1996: Adatok egy értékes terület, a Csapak-semlyék flórájához. A Kiss Ferenc Csongrád Megyei Természetvédelmi Egyesület Évkönyve 2. pp. 90-102.
- Kreybig L. 1930-1940: Magyarország átnézetű talajismereti térképe. Méretarány: 1:25.000. Magyar Királyi Földtani Intézet.
- Krolopp E. – Sümegei P. – Kuti L. – Hertelendi E. – Kordos L. 1995: Szeged-Óthalom környéki löszképződmények keletkezésének paleoökológiai rekonstrukciója. Földtani Közöny 125/3-4. pp. 309-357.
- Kun A. – Molnár Zs. (szerk.) 1999: Élőhely-térképezés. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer XI. MTA-ÖBKI-Vácrátót, Scientia Kiadó, Budapest. 174 p.

- Kuti L. - Rónai A. 1972: Felszíni képződmények. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 2.
- Külvik M. 1998: Synergies are taking us further. *Naturopa* (Special Edition: Ecological Networks) 87. pp. 9-28.
- Küstler H. 1999: *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa Von der Eiszeit bis zur Gegenwart*. Verlag C.H Beck, München. 424 p.
- KVM 2005: Natura 2000 területek digitális shape file-jei. Környezetvédelmi- és Vízügyi Minisztérium, Budapest. Digitális adatbázis.
- Láng S. 1960: Magyarország tájtérképe. Magyarország Éghajlati Atlasza. Országos Meteorológiai Intézet. p. 8.
- Lányi B. 1914: Csongrád megye flórájának előmunkálatai. *Magyar Botanikai Lapok* 13. pp. 232-275.
- Lányi B. 1916: Újabb adatok Csongrád vármegye flórájához. *Magyar Botanikai Lapok* 15. pp. 267-268.
- Lányi S. 1845: A Tisza folyó és árhatárának térképe Tettes Nemes Heves Vármegyében. In: Sugár I. 1989: A Közép-Tiszavidék két kézirat térképe. Dobó István Vármúzeum, Eger. 160 p.
- Lászlóffy W. - Somogyi S. 1969: Vízfolyások (Alsó-Tiszavidék). In: Pécsi M. (szerk.): A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 153-158.
- Liebe P. 1994: A rétegvízkezelés és a nyomásszintek változása a Duna-Tisza közti hátságon és azok kihatásai a talajvízszintre. In: Pálfi I. (szerk.): A Duna-Tisza Közi Hátság vízgazdálkodási problémái. A Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. pp. 25-29.
- Lisztes J. 2005: Pusztaszer és Mártély. Az Alsó-Tisza-völgy védett területei. Boróka füzetek, Kiskunsági Nemzeti Park, Kecskemét. 72 p.
- Loidi J. 1999: Preserving biodiversity in the European Union: the Habitats Directiva and its application in Spain. *Plant Biosystems* 133. pp. 99-106.
- Lovas E. - Ujszászi R. 2007: Csongrád képeslapokon. SILBER-Nyomda Kft., Csongrád. 96 p.
- Lovászki P. (szerk.) 2002: Javasolt különleges madárvédelmi területek Magyarországon. Magyarország és a Natura 2000 II. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. 140 p.
- Lóczy D. - Veress M. 2005: Geomorfológia I. Felszíni folyamatok és formák. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs. 335 p.
- Lóczy L. 1918: A magyar szentkorona országainak földrajzi, társadalomtudományi, közművelődési és közigazgatási leírása. Magyar Földrajzi Társaság, Kilián Frigyes utóda Magyar Királyi Egyetemi Könyvkereskedő, Budapest. 528 p.
- Lóki J. 1999: Az Alföld általános képe; A dunai Alföld; A tiszai Alföld. In: Karátson D. (szerk.) 1999: Pannon enciklopédia - Magyarország földje. Kertek 2000, Budapest. pp. 296-301.
- Lőkös L. (szerk.) 2001: *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii III*. Természetudományi Múzeum, Budapest. 459 p.
- Magyar P. 1928: Adatok a Hortobágy növényzotanológiai és geobotanikai viszonyaihoz. *Erdészeti Kísérletek* 30. pp. 26-63.
- Makra O. 2002: A makói Csordajárás természetvédelmi szempontú botanikai állapotfelmérése és értékelése. Diplomamunka, Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai tanszék.
- Makra O. 2004: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Makra O. (szerk.) 2005: Vácsrátó Terv Továbbfejlesztése 2005. évi ökológiai térképezési munkák – Mártélyi nagyvízi levezető sáv kialakítása. Kutatási jelentés, SZTE Ökológiai Tanszék.
- Makra O. 2006: A Maros (18fkm-25fkm) jobb és bal parti hullámterének élőhelytérképezése és Natura 2000-es minősítése. Kutatási jelentés. SZTE Ökológiai Tanszék-KMNP, Szeged-Szarvas.
- Margóczy K. 1993: Megjegyzések a Körös-Maros Nemzeti Park Landor területének tájleptéki vegetációtérképezéséhez. Kézirat. Szegedi Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, Szeged.
- Margóczy K. 1998: Természetvédelmi biológia. JATE Press, Szeged. 108 p.
- Margóczy K. 2001a: A vegetációtan természetvédelmi alkalmazása. PhD értekezés. SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged. 103 p.
- Margóczy K. 2001b: L-34-53A térképszelvény CÉT élőhelytérképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Ökológiai Tanszék – MTA-ÖBKI, Szeged-Vácrátót.
- Margóczy K. 2001c: L-34-53C térképszelvény CÉT élőhelytérképe. Méretarány: 1:50.000. SZTE Ökológiai Tanszék – MTA-ÖBKI, Szeged-Vácrátót.
- Margóczy K. 2003: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2003-as évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Margóczy K. - Aradi E. - Agyagási A. 2004: A Csipak-semlyék vegetációja és védett fajai. Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged. In: Szabó I. - Hermann T. - Szalóky I. (szerk.) 2004: Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI. Előadások és poszterek összefoglalói. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növénytan és Növényélettan Tanszék, Keszthely. p. 76.
- Margóczy K. - Aradi E. - Körmöczy L. - Zalatnai M. - Makra O. 2007: A tervezett Körös-éri Tájvédelmi Körzet területeinek táj történeti elemzése az I. Katonai Felmérés időszakától. Kézirat. „Déli határszakasz felszíni vizeinek jó környezeti állapotának megőrzéséhez szükséges akcióterv” című HURO-SCG-1/146 azonosító számú program keretében elvégzett rész munka. Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged. 71 p.
- Margóczy K. - Aradi E. - Papp M. 2008: A dél-kiskunsági semlyékek vegetációjának hidrogeográfiai háttérfaktorai. Az Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VIII. c. konferencia összefoglalói, Gödöllő. *Kitaibelia* XIII. évf. 1., Debrecen. p. 115.
- Margóczy K. - Aradi E. - Szanyi J. - Körmöczy L. - Zalatnai M. 2006: Láprét-sztyepp-rét-szikes vegetációkomplex átmeneteinek mintázata és háttérfeltételei. SZTE Ökológiai Tanszék-Magyar Geológiai Szolgálat. Szeged. - Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI., Debrecen. *Kitaibelia* XI. évf. 1. szám. Debrecen. p. 64.
- Margóczy K. - Urbán M. - Szabados K. 1998: "Csodarétek" a Dél- Kiskunságban. *Kitaibelia*, III/2., Debrecen. pp. 275-278.
- Marosi S.-Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I-II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. 1023 p.
- Marosi S. - Szilárd J. 1963: A természeti földrajzi tájértékelés elvi módszertani kérdéseiről. *Földrajzi Értesítő* XII. 3. pp. 393-417.
- Martonné Erdős K. 2005: Magyarország táj földrajza. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. 192 p.
- Mattányi Zs. 2004: Tájhasználati változások a XVIII. század végétől napjainkig az Ipoly alsó folyása mentén. *Földrajzi Közlemények* CXXVIII./LII. kötet. 2004. 1-4. pp. 105-112.
- Mattyasovszky J. - Görög I. - Stefanovits P. 1967: Mezőgazdasági talajtérkép Kreybig-féle térképszelvények és az Agrokémiai Kutatóintézet újabb felvételei alapján. Tervgazdasági Könyvkiadó, Budapest.
- Madarász B. 2000: Dél-kiskunsági kiszáradó láprét-foltok talaj- és társulástani összehasonlító vizsgálata. Diplomamunka. SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Mádlné Szőnyi J. 2002: Új hidrogeológiai kutatási eredmények az ELTE TTK Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszékén. *Hidrologiai Közöny* 82. 2. pp. 104-109.
- Mádlné Szőnyi J. - Tóth J. 2007: „A Duna-Tisza köze vízföldtani típuszelvény” és a szikesedés összefüggései. *Földrajzi Közlemények* CXXXI (LV.) kötet 2007. 4. szám. pp. 343-360.
- MÁFI 1965-1975: Magyarország Földtani Térképe. Méretarány: 1:200.000. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- MÁFI 2005: Magyarország földtani térképe. Méretarány: 1:100.000. CD, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- Mátéffy P. 1857: Makó Városához tartozó Belső Legelő Föld egy részének Térképe melyen Lelei Pusztá felől fekvő tér, mellik térral együtt, Földeáki határtól Marosi véd töltésig húzott kék vonal által a Tisza folyam kiöntési ártere ábrázoltatik. In: Tóth F. (1992): Makó régi térképei. Makó monográfia I. Makó. 214 p.+22 térkép
- Mezősi G. 1983: Szeged geomorfológiai vázlata. *Alföldi Tanulmányok* VII., Békéscsaba. pp. 59-74.
- Mezősi G. 1984: Szeged környékének negyedkori és recens felszínfejlődésének néhány kérdése a részletes geomorfológiai térképezések tükrében. In: Rakonczai J. (szerk.) 1984: Az Alföld gazdaságföldrajzi kutatásának eredményei és további feladatai. II. természeti környezet. Békéscsaba. pp. 203-212.
- Mezősi G. - Rakonczai J. (szerk.) 1997: A geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata. JATE Természeti Földrajzi Tanszék, Szeged. 131 p.
- MH 1992a: Gauss-Krüger topográfiai térképek. Méretarány: 1:25.000. Magyar Honvédség Tóth Ágoston Térképészeti Intézete, Budapest.
- MH 1992b: Gauss-Krüger topográfiai térképek. Méretarány: 1:50.000. Magyar Honvédség Tóth Ágoston Térképészeti Intézete, Budapest.

- Miháلتz I. 1953: A Duna-Tisza köze déli részének földtani felvétele. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1950-ról. pp. 113-141.
- Miháلتz I. 1966a: A Tisza-völgy déli részének vízföldtana. Hidrológiai Közölny 46. 2. pp. 74-89.
- Miháلتz I. 1966b: Az Alföld déli részének földtani és vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Tájékoztató 1. szám. pp. 107-119.
- Miháلتz I. 1967: A Dél-Alföld felszínközeli rétegeinek földtana. Földtani Közölny 97. pp. 294-307.
- Mihály B. - Botta-Dukát Z. 2004: Özönnövények. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. 408 p.
- Mike K. 1991: Magyarország ösvízrajza és felszíni vizeinek története. Aqua Kiadó, Budapest. 698 p.
- Mile O. 2004: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Miyawaki A. 1979: Vegetation und Vegetationskarten auf den Japanischen Inseln. Bulletin of Yokohama Phytosociological Society Japan 16. pp. 49-70.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Minowa R. - Mochizuki R. - Murakami Y. - Okuda S. - Sasaki Y. - Suzuki K. - Tsurumaki K. 1980: Vegetation of Japan vol. 1. Yakushima, Shibundo, Tokio. pp. 81-305.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Itoh S. - Kawano K. - Murakami Y. - Nakamura Y. - Ohno K. - Okuda S. - Sasaki Y. - Suzuki K. 1981: Vegetation of Japan vol. 2. Kyushu, Shibundo, Tokio. pp. 75-422.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Morimoto K. - Murakami Y. - Nakamura Y. - Okuda S. - Sasaki Y. - Suzuki K. - Suzuki S. 1982: Vegetation of Japan vol. 3. Shikoku, Shibundo, Tokio. pp. 84-479.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Hada Y. - Itoh S. - Miyata I. - Miyoshi N. - Murakami Y. - Nakagoshi N. - Nakanishi H. - Nakamura Y. - Ohno K. - Okuda S. - Sasaki Y. - Shimizu H. - Suzuki S. - Toyohara G. 1983: Vegetation of Japan vol. 4. Chugoku, Shibundo, Tokio. pp. 90-465.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Goto S. - Murakami Y. - Nakagoshi N. - Nakanishi S. - Nakamura Y. - Ohno K. - Okuda S. - Suginuma T. - Suzuki K. - Suzuki S. 1984: Vegetation of Japan vol. 5. Kinki, Shibundo, Tokio. pp. 106-515.
- Miyawaki A. - Aizawa Y. - Fujiwara K. - Hukushima T. - Kim J. - Kim S. - Matsui H. - Matsuda Y. - Minamikawa M. - Murakami Y. - Nakamura Y. - Ohno K. - Okuda S. - Sasaki Y. - Shimizu T. - Suzuki K. - Suzuki S. - Toyama M. - Wada K. 1985: Vegetation of Japan vol. 6. Chubu, Shibundo, Tokio. pp. 96-521.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Kim J. - Murakami Y. - Nakamura Y. - Nomoto N. - Ohno K. - Okuda S. - Sasaki Y. - Suzuki K. - Suzuki S. - Takeuchi K. - Tohyama M. 1986: Vegetation of Japan vol. 7. Kanto, Shibundo, Tokio. pp. 123-394.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Fujiwara R. - Iizumi S. - Ishizuka K. - Kashimura T. - Kikuchi T. - Makita H. - Murakami Y. - Naito T. - Nakamura Y. - Ohno K. - Okuda S. - Sasaki Y. - Sugawara K. - Suzuki K. - Suzuki S. - Tohyama M. 1987: Vegetation of Japan vol. 8. Tohoku, Shibundo, Tokio. pp. 149-516.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Ito K. - Kim J. - Murakami Y. - Nakamura Y. - Ohno K. - Okuda S. - Sasaki Y. - Sato K. - Shinjo H. - Suzuki K. - Suzuki S. - Tachibana H. - Tohyama M. - Tsujii T. - Tsukada M. 1988: Vegetation of Japan vol. 9. Hokkaido, Shibundo, Tokio. pp. 158-474.
- Miyawaki A. - Fujiwara K. - Miyagi K. - Murakami Y. - Nakamura Y. - Ohno K. - Ohno T. - Okuda S. - Okutomi K. - Ono M. - Shimizu Y. - Suzuki K. - Suzuki S. - Tohyama M. 1989: Vegetation of Japan vol. 10. Okinawa and Ogasawara, Shibundo, Tokio. pp. 247-564.
- MNH 1950: Magyar Néphadsereg topográfiai térképei 1950. Méretarány: 1:25.000. Magyar Honvédség Tóth Ágoston Térképészeti Intézete, Budapest.
- Molnár B. - Jenei M. 2005: A Duna-Tisza közti karbonátok elterjedése, keletkezése és hasznosítása. In: Dövényi Z. - Schweitzer F. (szerk.) 2005: A földrajz dimenziói. Tiszteletkötet a 65 éves Tóth Józsefnek. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. pp. 435-447.
- Molnár Cs. - Molnár Zs. - Barina Z. - Bauer N. - Biró M. - Bodoncz L. - Csathó A.I. - Csiky J. - Deák J.Á. - Fekete G. - Harnos K. - Horváth A. - Isépy I. - Juhász M. - Kállayné Szerényi J. - Király G. - Magos G. - Máté A. - Mesterházy A. - Molnár A. - Nagy J. - Óvári M. - Purger D. - Schmidt D. - Sramkó G. - Szénási V. - Szmorad F. - Szollát Gy. - Tóth Ta. - Vidra T. - Virók V. 2008: Vegetation-based landscape regions of Hungary. Acta Botanica Hungarica Volume 50. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 47-58.
- Molnár V. A. 1999: Bevezetés Magyarország florisztikai növényföldrajzába. In: Farkas S. (szerk.) 1999: Magyarország védett növényei. Mezógazda Kiadó, Budapest. pp. 43-52.
- Molnár V. A. 2007: Kítaibel Pál élete és öröksége. Kítaibel Kiadó, Biatorbágy. 216 p.
- Molnár Zs. 1991: A Pitvarosi-puszták és növényviláguk. Kiss Ferenc Csongrád megyei Természetvédelmi Egyesület Évkönyve 1990-1991. pp. 43-47.
- Molnár Zs. 1992: A Pitvarosi-puszták növényvilága különös tekintettel a löszpusztagyepkekre. Botanikai Közlemények 79. pp. 19-27.
- Molnár Zs. 1996: A Pitvarosi-puszták és környékük vegetáció- és tájtörténete a középkortól napjainkig. Natura Bekesiensis 2. pp. 65-102.
- Molnár Zs. 1997a: The land-use historical approach to study vegetation history at the century scale. In Tóth E. (szerk.) 1997: International conference on Research, Conservation, Management. Aggtelek, Conference Proceedings. pp. 345-354.
- Molnár Zs. 1997b: Másodlagos löszpusztagyepke fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon II. Trendek és variációk. Pusztta 1. pp. 80-95.
- Molnár Zs. 1997c: Vegetation history of the Kardoskút area (S.E. Hungary) II.: The lake Fehér-tó in the last 200 years. Tiscia 30. pp. 27-34.
- Molnár Zs. 1998: Másodlagos löszpusztagyepke fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon I. A fajkészlet. Crisicum 1. pp. 84-99.
- Molnár Zs. 1999: Ősi és másodlagos (szikes) puszták a Tiszántúlon. In: Füleky Gy. (szerk.) 1999: A táj változásai a Kárpát-medencében. Környezetkímélő Agrokémiaért Alapítvány, Gödöllő. pp. 231-233.
- Molnár Zs. 2000: A CORINE Élőhelyterkép jelkulcsa. Kézirat. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Molnár Zs. 2001a: L-34-41D térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Molnár Zs. 2001b: L-34-54C térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Molnár Zs. 2001c: L-34-66A térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Molnár Zs. 2001d: L-34-66C térképszelvény CÉT élőhelyterképe. Méretarány: 1:50.000. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Molnár Zs. (szerk.) 2003: A Kiskunság száraz homoki növényzete. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. 159 p.
- Molnár Zs. 2004: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácraátó.
- Molnár Zs. 2007: Történeti tájökölógiai kutatások az Alföldön. PhD értekezés. Pécsi Tudományegyetem, Pécs. 223 p.
- Molnár Zs. 2008: A Duna-Tisza köze és a Tiszántúl növényzete a 18-19. század fordulóján. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VIII. konferencia (Gödöllő) prezentációinak összefoglalói. Kítaibelia XIII. 1. p. 119.
- Molnár Zs. - Bartha S. - Seregélyes T. - Illyés E. - Botta-Dukát Z. - Timár G. - Horváth F. - Révész A. - Kun A. - Bölöni J. - Biró M. - Bodoncz L. - Deák J. Á. - Fogarasi P. - Horváth A. - Isépy I. - Karas L. - Kecskés F. - Molnár Cs. - Ortmann-né Ajkai a. - Rév Sz. 2007: A Grid-Based Satellite-Image Supported, Multi-Attributed Vegetation Mapping Method (MÉTA). Folia Geobotanica 42. pp. 225-247.
- Molnár Zs. - Biró M. 1997: Vegetation history of the Kardoskút area (SE-Hungary) I.: History of the steppes from the Middle Ages to the present. Tiscia 30. pp. 15-25.
- Molnár Zs. - Biró M. - Tóth Tamás 1995: A Cserebökényi-puszták Tájvédelmi Körzet és környéke kezelési-fenntartási tervet megalapozó botanikai, madártani és általános természetvédelmi értékelése. - Kutatási jelentés a Körös-Maros vidéki Természetvédelmi Igazgatóság részére. MTA-ÖBKI - KMNP, Vácraátó-Szarvas, 134 p.
- Molnár Zs. - Botta-Dukát Z. 1998: Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. Phytocoenology. 28. pp. 1-29.
- Molnár Zs.-Horváth F. et al. 2000: m-ANÉR élőhelylista. MTA-ÖBKI, Vácraátó. Gólyahír III/13. pp. 8-10.
- Molnár Zs.- Horváth F. - Csatári B. - Farkas J. 2008: Növényzeti és társadalmi változók országos összefüggései az MTA-ÖBKI és az MTA-RKK adatai alapján. MTA-ÖBKI - MTA-RKK, Vácraátó-Kecskemét. In: Módosné Bugyi I. (szerk.) 2008: III. Magyar Tájökölógiai Konferencia, Budapest 2008. Előadások és poszterek összefoglalói. p.21.

- Molnár Zs. - Horváth F. – Révész A. et al. 2001: Magyarország természetes növényzeti örökségének felmérése I.: az IBOA-1 élőhelyi adatbázis ismertetése. Kézirat, MTA-ÖBKI, Vácrátót. 16 p.
- Molnár Zs. – Seregélyes T. 2003: A MÉTA program módszertani és adatlap-kitöltési útmutatója 3.3. Kézirat. MTA-ÖBKI, Vácrátót. 45 p.
- Molnár Zs.-Vajda Z. et al. 2000: A Duna-Tisza köze élőhely-térképezése (D-TMap 1996-2000). – Kutatási jelentés. KNP-MTA-ÖBKI, Kecskemét-Vácrátót. 31 p.
- Molnár Zs. - Varga Z. - Molnár A. 2006: Tiszai-Alföld. In: Fekete G. - Varga Z. (szerk.) 2006: Magyarország tájainak növényzete és állatvilága. MTA Társadalomtudományi Központ, Budapest. pp. 103-150.
- MTA-FKI 1999: Magyarország természeti tájainak rendszertani felosztása. In: Papp-Váry Á. et al. (szerk.) 1999: Magyarország atlasza. Cartographia Kft., Budapest. pp. 44-45.
- Mucina L. - Grabherr G. - Ellmauer T. 1993: Pflanzengesellschaften Österreich 1-3. Teil I. Anthropogene Vegetation. Gustav Fisher Verlag, Jena. 329 p.
- Nagy E. 2006: Nagysziget élőhelyterképezése és veszélyeztető tényezőinek bemutatása. Diplomamunka. Szegedi Tudományegyetem, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék. 81 p.
- A. Nagy M. 1948-49: Alföldi tájak. Alföldi Tudományos Intézet Évkönyve III. pp. 9-16.
- A. Nagy M. 1954: Talajföldrajzi megfigyelések a Tiszazugban. Földrajzi Értesítő 3. pp. 507-543.
- Németh A. 2000: Az Ásotthalmi Láprét Természetvédelmi Terület bővítésének botanikai vizsgálata. Szakdolgozat, JATE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Nicklfeld H. 1973: Natürliche Vegetation. In: Nicklfeld H. (szerk.) 1973: Atlas der Donauländer. Kartentafel 171. Österreichische Ost-und Südosteuropa Institute, Wien.
- NTSZ 1980: A Lenin Tsz genetikai talajterképe. Csongrád Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely. Méretarány: 1:10.000.
- Oroszi V. Gy. 2006: Két hullámtéri öblözet környezet- és területhasználat-változásának, valamint tájszerkezetének vizsgálata a Maros mentén. Diplomamunka, Szegedi Tudományegyetem, Éghajlati és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged. 58 p.
- Oroszi V. Gy. – Kiss T. 2004: Környezeti változások vizsgálata a Maros hullámtérének hazai szakaszán, az 1800-as évektől napjainkig. In: Füleky Gy. (szerk.) 2004: Tájváltozások a Kárpát-medencében. Környezetkímélő Agrokémiáért Alapítvány, Gödöllő. pp. 357-361.
- Oroszi V. Gy. – Kiss T. 2006: Területhasználat-változás a Maros egy hullámtéri öblözetében a XIX. századtól napjainkig. Tájékológiai lapok 4 (2). pp. 309-316.
- Påhlsson L. (szerk.) 1998: Vegetationstyper i Norden. TemaNord, Nordisk Ministerråd, Copenhagen. 510 p.
- Palugyay I. 1855: Békés-Csanád, Csongrád és Honth vármegyék leírása. Magyarország történeti, földrajzi s állami legújabb leírása IV. Pest. 828 p.
- Papp B. 2000: Halászkö és környékének növényzete. Diplomamunka, SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Papp-Váry Á. (szerk.) 1991: Történelmi világatlasz. Kartográfiai Vállalat, Budapest. 237 p.
- Parabucski S. – Butorac B. 1993: Stepska vegetacija severoistočne Bačke. Glasnik Instituta za botaniku i Botaničke bašte Univerziteta u Beogradu. Tom. XXIV-XXV (1990-1991). Belgrad. pp. 55-83.
- Pálfai I. 1994: Összefoglaló tanulmány a Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedés okairól és a vízhiányos helyzet javításának lehetőségeiről. In: Pálfai I. (szerk.): A Duna-Tisza közti Hátság vízgazdálkodási problémái. Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. Békéscsaba. pp. 111-123.
- Pálfai I. 1995: A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái és megoldásuk lehetséges útjai. Vízügyi Közlemények LXXVII. évfolyam 2. füzet. pp. 144-165.
- Pálfai I. (szerk.) 2001: Magyarország holtágai. Közlekedési és Vízügyi Minisztérium, Budapest. 231 p.
- Pándi I. 2004: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Penksza K. – Kapocsi J. 1998: A Maros-völgy edényes növényei I. Crisicum 1. pp. 35-74.
- Penksza K. – Kapocsi J. – Salamon G. – Gyalus B. 1997: A Körös-Maros Nemzeti Park egyes védett és védelemre tervezett területeinek botanikai felmérése és értékelése. Kutatási jelentés. SZIE-KMNP, Gödöllő-Szarvas. 2 p.+ táblázatok.
- Pécsi M. (szerk.) 1967a: A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. 358 p.
- Pécsi M. (szerk.) 1967b: Magyarország geomorfológiai térképe. Méretarány: 1:500.000. In: Pécsi M. – Somogyi S. 1967: Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei. Földrajzi Közlemények XV. (1967/4). pp. 285-304.
- Pécsi M. (szerk.) 1969: A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. 381p.
- Pécsi M. 1972: Magyarország geomorfológiai térképe. Méretarány: 1:500.000. In: Pécsi M. (szerk.) 1989: Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest. pp. 30-31.
- Pécsi M. 1982: Természföldrajzi tájak, tájtípusok, agroökológiai körzetek és a talaj kapcsolata. Agrártudományi Közlemények 41. pp. 393-404.
- Pécsi M. 1985: Tájtípusok a Nagyalföldön. Földrajzi Közlemények. XXXIII. 3-4. pp. 187-195.
- Pécsi M. – Somogyi S. 1967: Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei. Földrajzi Közlemények XV. (1967/4). pp. 285-304.
- Pécsi M. – Somogyi S. – Jakucs P. 1972: Magyarország tájtípusai. Földrajzi értesítő 21. 1. pp. 5-12.
- Pécsi M. – Somogyi S. – Jakucs P. – Marosi S. – Keresztesi Z. 1982: Magyarország tájtípusterképe. In: Pécsi M. 1982: Természföldrajzi tájak, tájtípusok, agroökológiai körzetek és a talaj kapcsolata. Agrártudományi Közlemények 41. pp. 393-404.
- Planty-Tabacchi A-M. - Tabacchi R. – Naiman R.J. – Deferrari C. – Décamps H. 1996: Invasibility of species-rich community in riparian zones. Conservation Biology 10. pp. 598-607.
- Pott R. 1996: Biotoptypen: Schutzwerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 447 p.
- Pócs T. 1981: Növényföldrajz. In: Hortobágyi T. – Simon T. (szerk.) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 120-155.
- Pressey R. – Cabeza M. – Cowling R. – Possingham H. – Wilson K. 2006: Moving targets: planning to maintain biodiversity processes in the context of anthropogenic landscape dynamics. 1st European Congress of Conservation Biology „Diversity for Europe”, Eger. p.32.
- Prinz Gy. – Cholnoky J. – Teleki P. – Bartucz L. 1936: Magyarország tájrajza. Magyar földrajz I., Magyar föld, magyar faj. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. 379 p.
- Prinz Gy. – Teleki P. 1937: A magyar munka földrajza. Magyar földrajz II. Magyar föld, magyar faj. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. 436 p.
- Puskás I. 2006: Az antropogenitást jelzőparaméterek értékelése a városi talajtípusokon. III. Magyar Földrajzi Konferencia absztraktkötete. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. p. 186.
- Rackham O. 2000: The history of the countryside. Phoenix press, London, 445 p.
- Rakonczai J. – Bódis K. 2001: A geoinformatika alkalmazása a környezeti változások kvantitatív értékelésében. A földrajz eredményei az új évezred küszöbén. Az I. Magyar Földrajzi Konferencia CD kötete. 15 p.
- Rakonczai J. - Kovács F.- Zádori A. 2004: Some examples of bench erosion from the Great Hungarian Plain. Acta Geographica Szegediensis Tomus XXXVIII. pp. 50-62.
- Rapaics R. 1916: A Hortobágy növényföldrajza. Gazdasági Lapok. pp. 88-89, 102-103, 115-116, 124-126.
- Rapaics R. 1918: Az Alföld növényföldrajzi jelleme. Erdészeti Kísérletek 21. pp. 1-164.
- Rapaics R. 1927a: A Közép-Tiszavidéki szikes talajok növényközvetkezetei. Debreceni Szemle 1. pp. 194-210.
- Rapaics R. 1927b: A szegedi és csongrádi sós és szikes talajok növénytársulásai. Botanikai Közlemények 24. pp. 12-29.
- Rapaics R. 1930: Az Újszász-szegedi választóvonal. Föld és Ember X. pp. 48-54.
- Remm K. – Külvik M. – Mander Ü. – Sepp K. 2004: Design of the Pan-European Ecological Network: a national level attempt. In: Jongman R.H.G. – Pungetti G. (szerk.) 2004: Ecological Networks and Greenways Concept, Design, Implementation. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 151-170.

- Rietjes S. – Drucker G. 1996: An introduction to the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy – background, philosophy and summary. In: The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. Council of Europe-UNEP-ECNC, Strassbourg. pp. 10-14.
- Rivas-Martínez S. - Asensi A. - Costa M. - Fernández-González F. - Llorens L. - Masalles R. - Molero Mesa J. - Penas A. - Pérez de Paz P. L. 1994: El poyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Colloques Phytosociologiques* 22. pp. 611-661.
- Rodwell 1991-2000: British plant communities. Vols.1-6: Introduction to wetlands and scrub. 375 p.; Introduction to mesotrophic grasslands. 177 p.; Introduction to saltmarsh, single strandlines and sand-dune, maritimes cliff communities and vegetation of open habitats. 497 p.; Introduction to mires and heaths. 614 p.; Introduction to aquatic communities. 274 p.; Introduction to calcicolous grasslands, calcifugous grasslands and montane communities 178-523 p. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rónai A. 1968a: A felszín vízáteresztő képessége 0,4-0,5 m mélységben. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 5.
- Rónai A. 1968b: A felszín vízáteresztő képessége 0,9-1,0 m mélységben. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 5.
- Rónai A. 1968c: A felszín vízáteresztő képessége 1,4-1,5 m mélységben. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 5.
- Rónai A. 1968d: Felszíni képződmények. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 2.
- Rónai A. 1968e: Mészirtalom az altalajban 0,4-0,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1968f: Mészirtalom az altalajban 1 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1968g: Mészirtalom az altalajban 1,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1974: Az Alföld földtani atlasza Csongrád. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1972a: Felszín alatt 2 m mélységben található képződmények. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 6.
- Rónai A. 1972b: Felszín alatt 5 m mélységben található képződmények. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 7.
- Rónai A. 1972c: Felszín alatt 10 m mélységben található képződmények. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 8.
- Rónai A. 1975a: A talajvíz és a rétegvíz kapcsolata az Alföldön. *Hidrológiai Közlemények*. 55. 2. pp. 49-53.
- Rónai A. 1975b: Felszíni képződmények. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1979: Az Alföld földtani atlasza Szeged. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 2.
- Rónai A. 1975c: Mészirtalom az altalajban 0,4-0,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1975d: Mészirtalom az altalajban 1 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1975e: Mészirtalom az altalajban 1,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1978: Az Alföld földtani atlasza Hódmezővásárhely. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1975f: Mészirtalom az altalajban 0,4-0,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1979: Az Alföld földtani atlasza Szeged. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1975g: Mészirtalom az altalajban 1 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1979: Az Alföld földtani atlasza Szeged. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1975h: Mészirtalom az altalajban 1,5 m mélységben. In Rónai A. (szerk.) 1979: Az Alföld földtani atlasza Szeged. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 4.
- Rónai A. 1978: Felszíni képződmények. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1980: Az Alföld földtani atlasza Gyoma. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 2.
- Rónai A. 1980: Felszíni képződmények. Méretarány: 1:200.000. In Rónai A. (szerk.) 1983: Az Alföld földtani atlasza Orosháza. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 2.
- Ruvigni 1783: Az első katonai felmérés szelvénye Col: XVII Sectio 31. Méretarány: 1:28.800. Hadtörténeli Intézet és Múzeum, Budapest.
- Ružičkova H. – Halada L. - Jedlička L. - Kalivodová E. 1996: Biotopy Slovenska. Ústav krajinej ekológie SAV. 192 p.
- von Sacken A.F. 1864: Második katonai felmérés szelvénye Section 61 Colonne XXXVI. Méretarány: 1:28.800. Hadtörténeli Intézet és Múzeum, Budapest.
- Santos S.A. – Rodela L.G. – Tomás W.M. – Nunes da Cunha C. – Ravaglia A.G. – Araujo M.T.B.D. – Sobrinho A.B.A. 2008: An method to define and classify native pastures of the Northern Pantanal wetlands using satellite images. 8th INTECOL International Wetlands Conference Abstracts, Cuiaba. p. 196.
- Schaminée J. H. J. – Hommel P.W.F.M. – Stortelder A.H.F. – Weeda E.J. – Westhoff V. 1995-1999: De Vegetatie van Nederland. Deel 1-5. Opluis Press, Uppsala/Leiden. 296, 358, 356, 346, 376 p.
- Schindler S. – Poirazidis K. 2006: Analyzing and mapping the landscape structure of Dadia National Park, a Mediterranean forest of high biodiversity. 1st European Congress of Conservation Biology „Diversity for Europe”, Eger. p. 71.
- Schmidtlein S. 2003: Raster-based detection of vegetation patterns at landscape scale levels. *Phytocoenologia* Vol. 33. Num. 4. pp. 603-621.
- Seregélyes T. 1995: Vegetációs közelítés. Florisztikai közelítés. In: Járainé Komlódi M. 1995: Pannon Enciklopédia. Magyarország növényvilága. Dunakanyar 2000, Budapest. pp. 150-153.
- Seregélyes T. 2002: A növényföldrajz elemei, alapfogalmak. In: Simon T. – Seregélyes T. 2002: Növényismeret. A hazai növényvilág kis határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 11-23.
- Simon T. 1967: Duna-Tisza közti Hátság természetes növényzete. In Pécsi M. (szerk.) 1967: A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 233-237.
- Simon T. 1969: Alsó-Tiszavidék természetes növényzete. In Pécsi M. (szerk.) 1969: A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 163-164.
- Simon T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója, harasztok-virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt, Budapest. 846 p.
- Simon T. – Kovács-Láng E. 1964: Relationship of plant communities and soil types on the nature conservation area of Csévharaszt. *Acta Biologica Academia Scientiarum Hungaricae* 6. pp. 25-26.
- Simonkai L. 1891: Növényföldrajzi vonások hazánk flórájának jellemzéséhez. *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* XXIV. kötet X. szám. pp. 577-629.
- Simonkai L. 1907: Növényföldrajzi vázlatok hazánk flórája köréből. *Magyar Országos Természetvizsgálók XXXIV. Vándorgyűlésének Munkái*. pp. 243-247.
- V. Sipos J. - Varga Z. 1993: Hortobágyi Krónika. Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága, Debrecen. 96 p.

- V. Sipos J. – Varga Z. 2003: A Pannóniai Régióban előforduló közösségi jelentőségű élőhelytípusok (Habitat Directive Annex I) kódjai, növénytakaróállomány értelmezése (Borhidi & Sánta 1999, Borhidi & al. 1999 ill. Borhidi 2003 szerint) és jellemző állategyüttese (Varga in: Borhidi & Sánta 1999 szerint). Kézirat. Debreceni Egyetem - HNP, Debrecen. 37 p.
- Smaroglay F. 1939: Bugac szikes tavai. Stephaneum Nyomda. 36 p.
- Somogyi S. 1964: Magyarország új természeti földrajzi tájbeosztása. A földrajz tanítása VII. pp. 68-76.
- Somogyi S. 1967: Alföldi tájaink legfontosabb jellemzői. In: Pécsi M. (szerk.) 1967: A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 86-89.
- Somogyi S. 1990: Tájtipológiai összefoglalás (Pilis-Alpári-homokhát, Dorozsma-Majsai-homokhát, Kiskunsági-löszöshát, Marosszög, Dél-Tisza-völgy, Csongrádi-sík, Körösszög). In: Marosi S.-Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 74, 87, 91, 213, 218, 318, 321-322.
- Somorjai F. 1984: Csongrád megyei útikönyv. Szeged Tourist Idegénforgalmi Hivatal, Szeged. 328 p.
- Soó R. 1927: Zur Nomenklatur und Methodologie der Pflanzensoziologie. Forschungsarbeiten der Mitglieder des Ungarischen Instituts und des Collegium Hungaricum in Berlin. Berlin. pp. 234-252.
- Soó R. 1933a: A Hortobágy növénytakarója. Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy, Ökologie und Soziologie der Pflanzengesellschaften. Sonderabdruck von Debreceni Szemle. Vásárhelyi Nyomda, Debrecen. pp. 1-26.
- Soó R. 1933b: Floren und Vegetationskarte des historischen Ungarns. Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Kiadványa VIII. kötet 30. füzet. Debrecen.
- Soó R. 1934: A Hortobágy növénytakarója. Debreceni Szemle 8. pp. 56-77.
- Soó R. 1941: A magyar (pannoniai) flóratartomány növényközvetkezőinek áttekintése. Übersicht der pannonischen Vegetationstypen. Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái 13. pp. 498-511.
- Soó R. 1947: Conspectus des groupments végétaux dans les Bassins Carpathiques. I. Les associations halophiles. Institut Botanique de l'Université á Debrecen, Debrecen. 60 p.
- Soó R. 1948: Tiszántúli flóratartományaink újabb eredményei. Borbasia 8. (1-8). pp. 48-57.
- Soó R. 1951: Magyarország florisztikai-növényföldrajzi felosztása. In: Soó R. – Jávorka S. (szerk.) 1951: A magyar növényvilág kézikönyve I-II. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 18-21.
- Soó R. 1957: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I. Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae 3. pp. 317-373.
- Soó R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. A MTA Biológiai Csoportjának Közleményei 4. pp. 43-70.
- Soó R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. (Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae I.). Akadémiai Kiadó, Budapest. 589 p.
- Soó R. 1965: Növényföldrajz. Tankönyvkiadó, Budapest. 152 p.
- Soó R. 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III. (Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae III.). Akadémiai Kiadó, Budapest. 655 p.
- Soó R. 1971: Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae 17. pp. 127-179.
- Soó R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. (Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae V.). Akadémiai Kiadó, Budapest. 614 p.
- Soó R. 1989: Floriszttikai-növényföldrajzi beosztás. In: Pécsi M. (szerk.) 1989: Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest. p. 88.
- Soó R. 1999: Floriszttikai-növényföldrajzi beosztás. In: Papp-Váry Á. et al. (szerk.) 1999: Magyarország atlasza. Cartographia Kft., Budapest. p. 43.
- Soó R. - Máthé I. 1938: A Tiszántúli flórája. Magyar Flóraművek II. Debreceni Egyetem Botanikai Intézete, Debrecen. 192 p.
- Soó R. – Zólyomi B. – Nicklfeld H. 1999: Természetes növényzet. In: Papp-Váry Á. et al. (szerk.) 1999: Magyarország atlasza. Cartographia Kft., Budapest. p. 42.
- Stanová V. – Valachovič M. (szerk.) 2002: Katalóg Biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava. 225 p.
- Stefanovits P. 1999: A talajok osztályozása; Főtípusok, típusok és altípusok. In: Stefanovits P.- Filep Gy. – Füleky Gy. (szerk.) 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 239-314.
- Sümei P. 2005: The results of paleoecological studies in the loessy region of Szeged Óhalom. In: Sümei P. (szerk.): Loess and Upper Paleolithic environment in Hungary. Aureus Press, Nagykovácsi. pp. 188-204.
- Sümei P. – Juhász I. – Hunyadvölgy Z. – Molnár S. – Herbich K. 2003: Szeged-Kiskundorozsma régészeti lelőhelyek geoarcheológiai vizsgálata. In: Szalontai Cs. (szerk.) 2003: Úton útfélen: Múzeumi kiállítások az M5 autópálya nyomvonalán. Móra Ferenc Múzeum, Szeged. pp. 169-184.
- Sümei P. – Molnár A. – Szilágyi G. 2000: Szikessedés a Hortobágyon. Természet Világa május (Természetudományi Közönlöny 131 évf. 5. füzet). pp. 213-216.
- Szabados K. 2003: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2003-as évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Szabados K. 2004: MÉTA terepi élőhelyterképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Szabados K. 2008: A Bácskai löszhátság és a Szabadka-Horgosi-homokvidék határán lévő védett területek általános jellemzői. X. Méta-túra. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Szabolcs I. 1961: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó, Budapest. 355 p.
- Szalma E. 2003a: A Kiskörrei-tározó és a Közép- és Alsó-Tisza hullámtéri holtmedreinek hidrobiológiai vizsgálata a 2001. évben. A CSEMETE 15 éve (1987-2002) Jubileumi évkönyv I.–a CSEMETE tudományos kutatásai. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged. pp. 189-207.
- Szalma E. 2003b: Vizinövények életformája és élőhelyeik szerinti csoportosítása. PhD értekezés, Debreceni Egyetem. 147 p.
- Szitár K. 2002: Az északi Tanaszi-remlyék aktuális vegetációja. Diplomamunka, SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Szónoky M. 1963: A szegedi téglagyári lösz-szelvény finomrétegtani felbontása. Földtani Közönlöny 93. pp. 235-243.
- Szőőr Gy. – Sümei P. – Félégyházi E. 1987: Szeged környéki sekélymésességű fűrészek anyagának üledékföldtani, őslénytani vizsgálata, fáciastani és paleoökológiai értékelése. Acta Geographica, Geologica et Meteorologica Debrecina 23. pp. 19-36.
- Szőőr Gy. – Sümei P. – Félégyházi E. 1992: Szeged környéki sekélymésességű fűrészek anyagának üledékföldtani, őslénytani vizsgálata, fáciastani és paleoökológiai értékelése. In: Szőr Gy. (1992): Fáciasanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások. Debrecen. pp. 193-203.
- Tajti L. 2005: Pusztaszteri Bűdös-szék és a Baksi-puszták. IV. MÉTA-túra. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Takács P. 1989: Csongrád megye középtávú öntözésfejlesztési koncepciójának talajtani megalapozása. Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Gödöllő. Szakdolgozat. 1-38.
- Tábori Gy. 1957: Tótkomlós földrajzi nevei. Körös Népe II., Békéscsaba. pp. 71-84.
- Thaisz L. 1905: Csanád vármegye flórájának katalógusa. Kézirat, TTM Növénytár, Tudománytörténeti Gyűjtemény, Budapest.
- Timár L. 1948: A Tisza- és a Marosmente új növényei. Borbasia 8 (1-8). pp. 58-61.
- Timár L. 1950a: A Marosmeder növényzete. Annales Biologicae Universitas Szegediensis. pp. 117-135.
- Timár L. 1950b: A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. Annales Biologicae Universitas Debreceniensis 1. pp. 72-145.
- Timár L. 1952a: Adatok a Tiszántúli (Crisicum) flórájához. Annales Biologicae Universitas Hungariae 2. pp. 491-499.
- Timár L. 1952b: Egyéves növénytakarások a Szeged környéki szikesek iszapján I. Annales Biologicae Universitas Hungariae Pars Debrecen 2. pp. 311-321.
- Timár L. 1953: A Tiszamente Szolnok-Szeged közötti szakaszának növényföldrajza. Földrajzi Értesítő 2. pp. 87-113.
- Timár L. 1954a: A Tiszazug növényföldrajza. Földrajzi Értesítő 3. pp. 554-567.

- Timár L. 1954b: Ackerunkräuter auf alkalischem Lössboden in der Umgebung von Szeged. *Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae* 1. pp. 193-214.
- Timár L. 1954c: Adatok a Tiszántúl (Crisicum) flórájához. *Annales Biologicae Universitatis Hungariae* 2. pp. 491-499.
- Timár L. 1957: Die botanische Erforschung des Sees Fehértó bei Szeged. *Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae* 3. pp. 375-389.
- Timár L. – Bodrogyó Gy. 1959: Die Pflanzengeographische Karte von Tiszazug. *Acta Botanica Academia Scientiarum Hungaricae* 5. pp. 203-232.
- Tószegi O. 2007: Ártéri élőhelyek természetvédelmi célú vizsgálata a szentesi hullámtér északi részén. Diplomamunka. SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék. 63 p.
- Tóth A. 2000a: A Tisza-völgy vízrajzi állapotának változása a történelem folyamán. In: Sári Zs. (szerk.): „A Tiszavölgy: fajtánk bölcsője” Ezer év a Tisza mentén. Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Igazgatósága, Szolnok. pp. 15-30.
- Tóth A. 2000b: A víz felszínformáló szerepe az Alföldön. In: Pálfi I.-Rakonczai J. (szerk.): A víz szerepe és jelentősége az Alföldön. A Nagyalföld Alapítvány kötetei 6. pp. 46-50.
- Tóth J. 1971: Groundwater discharge: A common generation of diverse geologic and morphologic phenomena. *Bulletin of International of Scientific Hydrology* XVI (1) 3/1971. Edmonton. pp. 7-24.
- Tóth J. 1999: Groundwater as a geologic agent: An overview of the causes, processes and manifestations. *Hydrogeology Journal* Vol. 7., No. 1. February. pp. 1-15.
- Tóth M. 1967: A Maros hullámtérének fitocönológiai jellemzése. Doktori értekezés kézirat, Makó. 178 p.
- Tóth Tamás 2003: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2003-as évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Tóth Tamás 2004: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Tóth Tibor – Kuti L. – Főrizs I. – Kabos S. 2001: A sófelhalmozódás tényezőinek változása a hortobágyi „Nyírólapos” mintaterület talajainál. *Agrokémia és Talajtan* 50. 3-4. pp. 409-426.
- Tuzson J. 1910: Magyarország növényföldrajzi térképe Simonkai Lajos hagyatékában. *Botanikai Közlemények* IX. pp. 288-289.
- Tuzson J. 1914: A Magyar Alföld növényformációi. *Botanikai Közlemények* 3. pp. 1-7.
- Tuzson J. 1915: A Magyar Alföld növényföldrajzi tagolódása. *Matematikai és Természettudományi Értekezések* 33. pp. 170-179.
- Udvarhelyi K. (szerk.) 1968: Magyarország természeti és gazdasági földrajza. Tankönyvkiadó, Budapest. 514 p.
- Urbán M. 1999: Sztyepprép maradványok vegetációja a Dél-Kiskunságban. Diplomamunka, JATE Ökológiai Tanszék, Szeged.
- Újvárosi M. 1940: Növényzociobiológiai tanulmányok a Tisza mentén. *Acta Geobotanica Hungarica* 2. pp. 169-214.
- Varga K. 2006: Őszeszek tájökölógiai vizsgálata. Diplomamunka. Szegedi Tudományegyetem, Éghajlattani és Tájföldrajzi. 52 p.
- Varga Z. 1989: Die Waldsteppen des pannonischen Raumes aus biogeographischer Sicht. *Düsseldorfer geobotanischen Kollegium* 6. pp. 36-50.
- Varga Z. 1999: Kontinentális sziknővényzet. In: Borhidi A. - Sánta A. (szerk.) 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I.. A KÖM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. pp. 228-266.
- Varsányi Zné. 2000: Felszín alatti vízmozgási rendszerek elkülönítése a Dél-Alföldön – kémiai és izotópos vizsgálatok alapján. *Hidrológiai Közöny* 80. 3. pp. 145-156.
- Vedres I. 1805: Makó városához tartozó Kopánts pusztán lévő székes, zsombós és vízjárta földeknek rajzolata. In: Tóth F. (szerk.) 1992: Makó régi térképei. Makó monográfia 1. Makó. 214 p.+22 térkép
- Vertics J. XVIII. század vége: Tiszán inneni részeken lévő Károlyi birtokok térképe. Méretarány:1:14.000. Lelőhely: Szentesi Levéltár.
- Zalatnai M. 2004: MÉTA terepi élőhelytérképezés a 2004-es évben. Digitális adatbázis. MTA-ÖBKI, Vácrátót.
- Zólyomi B. 1946: Az Alföld természeti tájtérképe. Melléklet az Alföld Tudományos Intézet Évkönyvéhez. Szeged. pp. 415-420.
- Zólyomi B. 1967: Természetes növénytakaró. Méretarány: 1: 1.500.000. In: Pécsi (szerk.) 1989: Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest. p. 89.
- Zólyomi B. 1969: Körös-Maros köze természetes növénytakarója. In Pécsi M. (szerk.) 1969: A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 317-319.
- Zólyomi B. 1981: Magyarország természetes növénytakarója. In: Hortobágyi T. – Simon T. (szerk.) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Zsák Z. 1941: Florisztikai adatok a hazai növényvilág ismeretéhez. *Botanikai Közlemények* XXXVIII. 1-2. pp. 12-34.
- Zsemle F. – Mádlné Szőnyi J. – Angelus B. 2002: Felszíni hidraulikai rezsimjelleg térképezése az izzasági Kolon-tó környezetében. *Hidrológiai Közöny* 82. 2. pp. 110-119.
- Zsilinszky M. 1897: Csongrádvármegye története I. kötet. Csongrádvármegye közönsége, Budapest. 336 p.