

TÉZISEK

Szabó Mária

**VIZES ÉLŐHELYEK TÁJÖKOLÓGIAI
JELLEMVONÁSAI A SZIGETKÖZ
PÉLDÁJÁN**

AKADÉMIAI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Budapest

2005

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A vizes élőhelyek kutatása az elmúlt évtizedekben azok helyreállításának (rehabilitációjának) irányába mozdult el. A helyreállítás eredményességének alapja a vizes élőhelyek és ökoszisztémái szerkezeti és működési jellemzőinek ismerete. Csak ezek szolgáltathatnak megfelelő tudományos alapot az eredményes helyreállításhoz.

Az erdők mellett a környezeti szempontból nagyon sérülékeny vizes élőhelyek szenvedték el szerte a világon a legnagyobb mérvű pusztulást és átalakítást. Európában a Kárpát-medence az egyik olyan térség, ahol a folyószabályozások, a lápok és mocsarak lecsapolása következtében jelentős vizes élőhelyek szűntek meg. Magyarország területére vetített ártér közel 25 %-os aránya napjainkra szűk 2 %-ra zsugorodott.

A vizes élőhelyek és a társadalom kapcsolata az emberiséggel egyidős, így példájukon jól tanulmányozhatók a természeti és a társadalmi környezet kölcsönhatásai. Az emberi tevékenység hatására átalakult egykori vízjárta területek egyik máig fennmaradt kiemelkedő képviselője a Szigetköz (ZÓLYOMI 1937; KÁRPÁTI 1957; SIMON et al. 1993; SIMON – SZABÓ 1995; SZABÓ 2002; 2003).

A Duna 19. század végi szabályozását és a vízrendezéseket követően a kisebb változásoktól eltekintve – hajózással kapcsolatos vízrendezések, az intenzív erdőgazdálkodás, települések terjeszkedése – a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer építésével járó nagymérvű tájátalakítások, majd a Duna fő víztömegének a bőszi üzem-vízcsatornába történt terelését (1992. október) követő vízhiány tovább súlyosbította a Szigetköz problémáit (SZABÓ 2004).

Ökológiai megközelítésű táj kutatásaim négy nagyobb területre koncentrálnak:

- A Szigetköz tájszerkezeti változásainak bemutatása, természeti és társadalmi okainak feltárása;
- Ökológiai és táji szempontból jelentős élőhelyek jelenlegi nagyságának meghatározása és jellege;
- A folyóvíz elterelése következtében szárazra került övzátonyok komplex vizsgálata: másodlagos szukcesszió, foltmintázat, a növényzeti foltok értékelése, a tájindexek értelmezése, öntésanyag, felszín-alakulás;
- A jelenlegi vízhiányos állapot várható jövőbeni következményeinek felmérése, s vizsgálati eredményeim alapján javaslattétel a vizes élőhelyek helyreállítására.

A kutatás célja a vizes élőhely, mint összetett és sérülékeny rendszer tájökológiai jellemvonásainak a feltárása volt. A rendszer állapotfenntartó tényezői közül kiemelten foglalkoztam a vízellátottsággal való összefüggésekkel. Értelmeztem az övzátonyokon zajló folyamatokat, és kísérletet tettem a vizes élőhelyek jövőbeli változásainak előrejelzésére.

2. MÓDSZEREK

A vizes élőhelyek vizsgálata számos szempont szerint történhet. A kérdés felvetése határozza meg a kutatási módszereket. Kérdéseim összetettségéből adódóan a vizsgálati és elemzési módszerek is széleskörűek, több társtudományban alkalmazott módszert is alkalmaztam.

1. A múlt környezeti hatásainak (természeti és társadalmi) elemzéséhez széleskörű szakirodalmi feldolgozást és forrás-elemzést végeztem.
2. Az öntésanyag/talaj vizsgálatok során a mintaterületeken egy-egy kijelölt keresztaszelvény mentén vett fúrásokból származó mintákat tanulmányoztam. Az öntésanyag tulajdonságai közül a szemcseösszetételt (iszapolással, szitálással), a karbonát-tartalmat, pH-értéket határoztam meg, míg a szervesanyag-tartalmat titrálós Tyurin-módszerrel, a nitrogén tartalmat Bremner által módosított Kjeldahl módszerrel mértem.
3. Az övzátonyok felszínalakulását („mederprofil”) a kavicsaljzatra lerakódott öntésanyaggal együtt keresztaszelvény mentén színtezéssel, az öntésanyag vastagságát fúrásokkal határoztam meg. A felszín lefutását Corel Draw programban rajzoltam meg.
4. Az övzátonyok feltérképét a növényzet alapján készítettem el 1 : 10 000 EOVS topográfiai térkép alapján. A feltérképezés a terepen GPS segítségével történt. A korrekciókat színes és hamis színes infravörös légifelvételek alapján végeztem, a térkép szerkesztés és a tájékológiai célú feldolgozás Arc View program segítségével, az elemzésekhez Vector Conversions 1.01 modul használtam.
5. A növényzeti felvételezés alapját a lipóti övzátony feltérképezésének a meghatározása képezte 2 m²-es kvadrátok alapján. A másodlagos szukcessziós vizsgálatokhoz 25 db egyenként 2 m²-es keresztaszelvény mentén kijelölt kvadrátokban történt az összes faj százalékos borítási becslése. A növényzetet a fajösszetétel alapján elemeztem, a természetességi és az ökológiai indikátor értékek szerint.
6. A vizes élőhelyek területi változásait a különböző időpontokban készült térképek (katonai felmérések, topográfiai térképek), a légifényképek információ tartalmának elemzésével és terepbejárások során végzett kontrollal határoztam meg. Kutatási céljaimnak megfelelően a klasszikus tájhasználati kategóriákat tovább osztottam, s így határoztam meg a vizes élőhely-típusok területi megoszlását. A légifelvételeket ERDAS IMAGINE segítségével értékeltem.
7. A tájékológiai és természetvédelmi szempontból értékes területeket terepi térképezéssel határoltam le.

3. VIZES ÉLŐHELYEK

A vizes élőhelyekre jellemzője az erősen mozaikos szerkezet, amely különböző típusú ökológiai foltok (élőhely-típusok) egysége. A foltokat ma a vizes élőhelyek társulásainak maradványai (fragmentumai) építik fel. Az ártéri táj mozaikos szerkezetének kialakulásában és fenntartásában kiemelt szerepe van a víznek, illetve a vízdinamikának..

A mozaik együttesekben nagy jelentősége van az ökotonoknak, ahol a fajsűrűség kiemelkedően nagy. Természetvédelmi és ökológiai szempontból az ilyen helyek gyakran kitüntetettek, mivel számos ritka maradványfaj él itt, illetve innen történhet a fajok elterjedése (inváziója). Nagy valószínűséggel az ökotonok léte volt az ősi árterek legjellemzőbb vonása. A két méternél nagyobb átlagmélységű vizeknél a vizes élőhelyek tipikusan ökoton jellegűek (DÉVAI et al. 2001).

A vizes élőhelyek mozaikos tájmintázata térben és időben gyorsan átrendeződhet. A változatos folt típusokat és szukcessziós állapotokat létrehozó természetes zavarások fontos szerepet játszanak a táji diverzitás fenntartásában (ARADI 2002; SZABÓ 2004; SZABÓ et al. 2004; SZABÓ – VERES 2004).

A vizes élőhelyek, mint önálló fogalom a vízi és a szárazföldi élőhely-típusok mellett egyenrangú harmadikként az utóbbi évtizedben egyre elfogadottabbá válik (MITSCH – GOSSELINK 1993). Nemzetközi szinten azonban már korábban felismerték jelentőségét és értékeit. Ennek eredményeként jött létre 1971. február 2-án az iráni Ramsarban aláírt nemzetközi egyezmény, amely a vizes területek/élőhelyek megőrzéséről, védelméről és bölcs hasznosításáról szól.

A vizes élőhelyek természeti, táji értékei vitathatatlanok, megőrzésükre a 20. század utolsó évtizedei óta világszerte nagy figyelmet fordítanak. Ennek ellenére a területet érintő beruházásoknál a természeti értékekben bekövetkező változásokat, vizes élőhelyek értékcsökkenését, egyszóval a természeti tőke értékváltozásait nem vették figyelembe. Napjainkban azonban már vannak példák, hogy a közgazdasági költség-haszon számításokat kibővítik a környezeti/természeti tőke értékváltozásának a vizsgálatával (KEREKES et al. 1994). Az első ilyen jellegű hazai vizsgálatok egyike éppen a Szigetköz értékcsökkenésének számítására irányult.

4. TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Tudományos vizsgálataim a vizes élőhelyek, mint ökológiai rendszerek szerkezetét és működési sajátosságait tárták fel abból a célból, hogy a rendszerben az emberi tevékenységre bekövetkezett többnyire kedvezőtlen változások kezelésére és a vizes élőhelyek bölcs hasznosítására javaslatot tehessek.

Az emberi tevékenység hatására bekövetkezett változások a vizes élőhelyek talajában, a felszíni és a felszín alatti vizekben, az élővilágban (elsősorban a növényzetben és végül a tájesztétikai érték csökkenésében nyilvánul meg.

Eredményeim az alábbiak:

1. A jelenkor változásainak elsődleges oka a vízierőmű építési munkálatai és a Duna-elterelés **A szakirodalom és a rendelkezésre álló forráselemzések révén kimutattam, hogy a Szigetköz tájszerkezetében az első nagy változások a megtelepedéssel egy időben történtek a települések kialakulásával, a mezőgazdaság és az állattenyésztés kezdetével. Ökológiai szempontból a mederszabályozás és az egységes árvízi védvonal alapvetően megváltoztatta a Szigetköz természetes állapotát, hullámtérre és mentett oldalra osztva. A töltés változó, száz métertől 3-4 km szélességig terjedő hullámteret alkot, ma elsősorban telepített nyarasokkal, kisebb kiterjedésben természetes fűz- és nyárligetekkel, rétekkel-legelőkkkel, kaszálókkal és mocsaras területekkel. A mentett oldal is még számos értékes maradványát őrzi az ősi ártéri közösségeknek. A sokféle emberi hatás ellenére a terület egészen a huszadik század végéig megőrizte ökológiai potenciáljának jelentős részt. A Szigetköz legnagyobb értéke maga a táj, a Duna által létrehozott és dinamikus változatosságában megőrzött, egyedülálló geomorfológiai és hidrológiai képződmény. Magyarországon a Duna mentén csupán a Szigetközben és Gemenc környékén maradtak meg számottevő kiterjedésben a vizes élőhelyek maradványai.**
2. **Az Ásványi ágrendszer példáján kimutattam az ártéri tájszerkezet változásait a történelmi térképek feldolgozása és értelmezése alapján. Összesen kilenc tájfoltot különítettem el s ezek változásait értelmeztem.** A térképek alapján jól dokumentálható a szabályozást követően a mellékágrendszer kialakulása, a homokpadok és a zátonyok eltűnése valamint a vízhálózat alakulása egészen napjainkig. Jellemző a lipóti morotvató vízfelületének a visszaszorulása a nádas-mocsár javára és a települések területi terjeszkedése. Legnagyobb változásokat a szántóterület növekedése jelenti a nedves rétek és az erdők rovására. Az erdők területe a II. felmérés idején volt a legkisebb, alig 18%, a nedves réteké pedig ekkor a legnagyobb, 30%. A vizsgált ágrendszer és környékén a szántók az I. katonai felmérés idején még alig több, mint 20%-ot tettek ki, az erdők bő 30%-ot borítottak. Napjainkban ez az arány már 40, illetve 20%. Az erdők nagy része nemesnyaras, ami az 1920-30-as évek nagyarányú erdőtelepítésének köszönhető. Az ősi erdők – amelyek az I. felmérés idején még uralták a tájat – nagymértékben visszaszorultak. A nedves rétek területe a harmadára esett vissza. Helyüket szántók és telepített erdők foglalták el.

3. **Légifénykép sorozatok (1984, 1990, 1994 és 1998 között) értékelésével kimutattam a kedvezőtlen tájökölógiai változásokat a Felső-Szigetközben, Dunakiliti és környékén.** Jelentős területcsökkenést mutató élőhely-típusok a vízfelület, rét-legelő, cserjés-bokros területek és az erdők. A tározótér miatt kiirtották a Jánosi-erdő nagy részét, amely a Tájvédelmi Körzet egyik értékes keményfaliget állománya volt. Az építkezés áldozatául estek továbbá a Kistrévi-Dunaág és a Jánosi-erdő közötti, a Bozi-híd környéki és a Tejfalusziget felé eső részen húzódó Alsó-legelő nagy biodiverzitású mocsárrétjei is. Növekedtek a gyomos száraz degradált élőhelyek és az építkezés által igénybevett területek. A vízpótlás hatására kissé növekedett a természetközeli élőhelyek aránya, elsősorban a rét-legelő és erdő, bár ez utóbbi a telepítéseknek is köszönhető. A Duna elterelését követően kiszáradt mellékágak egy részében a vízpótlást követően ismét víz folyik. A használaton kívüli tározótér túlnyomó része mára spontán beerdősült. A betelepült fajok nagy része azonban tájidegen, invazív faj (akác, zöldjuhar, bálványfa).
4. A bósi erőmű üzembe helyezésekor (1992. október) a Duna vizének jelentős részét az üzemvíz-csatornába terelték, aminek következtében egyes, addig többnyire tartósan vízzel borított övzátonyok „szárazulatokká” váltak. Ezek kavicsaljzatán azonnal megindult a növények betelepődése, s ezzel egyidejűleg az öntésanyag lerakódása és a talajképződés. A övzátonyokat több szempont szerint is tanulmányoztam.
4. 1. **Négy éves vizsgálat alapján feltártam a lipóti övzátonyon zajló szekunder szukcessziós folyamatok dinamikáját, a növényzet sávokba, illetve foltokba történő rendeződését.** A lipóti övzátony keresztmetszvényei mentén végzett szekunder szukcessziós vizsgálatok eredményei alapján megállapítottam, hogy a kialakult növényzeti foltok térbeli heterogenitásáért az övzátonyon kialakult talajnedvességi grádiens a felelős, ami összhangban van a térszíni viszonyokkal. A kialakult növényzet nem rendelkezik ősi ártéri jelleggel, mert az övzátonyokról kiszorulnak a rendszeres és tartós elárasztást igénylő ártéri fajok. A víztől távolodva egyre kevésbé jellemző a növényzet sávos elrendeződése, helyette kisebb-nagyobb foltok alakulnak ki, amit a létfontosságú környezeti tényezők foltszerű változásai okoznak.
4. 2. **A Duna szigetközi szakaszán vizsgált hét övzátonyon összesen 10 foltot különítettem el, amelynek alapján elkészítettem az övzátonyok foltterképét.** Ezek a foltok *ökotópoknak* is tekinthetők. Legnagyobb arányban a *száraz gyomos* kategória fordul elő, területi aránya 21 % és 39 % között változik. Többnyire az övzátonyok középső-felső részén alakultak ki, a legszárazabb, leginkább szélsőséges termőhelyeken. A Duna elterelését követően a vízpart/élővíz mélyen lejjebb húzódott a mederben. A vízfolyás mentén a kavicsos mederben már a következő évben lábra kaptak a fűzfajok, amelyek a 11 év alatt *sűrű fűzessé* nőttek, és hosszan szegélyezik az övzátonyok víz felé eső részét jelentős, 14 – 44 % kiterjedésben. Az állandó vízszintingadozásnak kitett zóna 1 – 2 méter szélességében (vagy még ennél is keskenyebben) *nádas-pántlikafüves* alakult ki, benne a jellegzetes medergyom fajokkal. Az ingadozó vízszint zónája különleges élőhely, erős és gyakori zavarások jellemzik. A *magaskórós* folt mindegyik övzátonyon előfordul, területi részesedésük 3 – 25 % között változik, s általában az övzátonyok alsó-középső részén alakultak ki. A *hajdani parti fűzes* a vízhozam és vízszintcsökkenés miatt jelentős területen kiszáradt, mindössze 1,5 – 15 % a területi részesedése. A Duna elterelése előtti eredeti parti puhafaliget-erdőből már csak kevés helyen maradtak meg keskeny sávban az

idős fehér fűz, fehér nyár és fekete-nyár fajok. Sajnos folyamatosan pusztulnak, s a kiszáradó fákat sorra kivágják.

4. 3. **Kimutattam, hogy az övzátanyok foltjainak térbeli mintázata a térszín alakulásától („mederprofil”), az öntésanyag vastagságától, illetve annak szemcseméret összetételétől függ.** A lipóti övzátany példáján rámutattam, hogy a megtelepedett növényzet faji megoszlása és dominancia viszonyai jó összhangban vannak az öntésanyag fizikai féleségével, a szerves anyag tartalmával és a felvehető nitrogén mennyiségével.

Egy, a jelenlegi vízparttól az eredeti partél irányába *csökkenő nedvességi grádiens alakul ki* a térszíni különbségek miatt, amely a növényzeti foltok egyik fő rendezője. A *lerakódott öntésanyag vastagsága* a mások meghatározó, amely a hajdani part felé fokozatosan elvékonyodik. Vastagsága a vizsgált keresztmetszelen 15 – 115 cm között változik. A harmadik tényező, amely fontos szerepet játszik a foltok kialakulásában az *öntésanyag szemcseméret összetétele*.

A közvetlen vízparti *nádas* alatt sekély az öntésanyag, jellemző a durva és a közepes frakció nagy aránya. A *füzes* alatt vastag, 40-115 cm-t is elérő „talaj” halmozódik fel, benne viszonylag nagy a finom frakció aránya. A *magaskórós* foltok ott alakulnak ki, ahol sekélyebb az öntésanyag, de uralkodó a finom frakció. A *száraz gyomos* foltok alatt igen sekély, 5 – 10 cm-es öntésanyag települt csak a durva kavicsra, jelentős finom frakcióval.

4. 4. Vizsgálataim alapján **megállapítottam, hogy jelenleg több fás növényzeti folt van kialakulóban az övzátanyokon:** (a) *partmenti füzes*, igen sűrű fajszegény, benne uralkodó a fehér fűz (*Salix alba*); (b) *spontán újló nyaras*, jó esetben őshonos fehér nyárral (*Populus alba*); (c) a száraz élőhelyfoltokon egy nagyon *kevert, erősen gyomos* nemesnyárrakkal (*Populus x euramericana*) és az adventív erősen invazív jellegű zöldjuhar (*Acer negundo*) dominanciával. Néhány övzátanyon fűz- és nyártelepítéssel is próbálkoztak.

4. 5. **A foltterképek elemzése és a tájindexek** (foltosűrűség-mutató, szegélyszűrűségi- és diverzitási index) **értelmezése alapján igazoltam az övzátanyok növényzetének sajátos foltszerű mintázatát.** Ez alól kivétel a nádas és a füzes, a két vízparti ökotóp, melyek sávós kialakulásúak. A tájindexek alapján természetvédelmi szempontból is minősíthetők az övzátanyok. A feldarabolódott zonáció okozza a foltos szerkezetet, aminek oka kettős: a Duna vízjárásának nem természetes ingadozása és az ökológiai tényezők (térszín, öntésanyag) heterogenitása.

4. 6. **Rámutattam, hogy a foltok növényzetének faji összetétele – az általános indikátor elv értelmében – jól tükrözi az élőhelyen ható környezeti tényezők tartományát, illetve fajösszetételük vagy egyedszámuk változásával jelzik azok alakulását.** Fontos információt közvetítenek ezen felül az élőhely természetességére, vagy éppen a zavartságára, degradáltságára vonatkozólag is. A növényfajokat a természetességi értékek és a cönológiai csoportok, valamint az ökológiai indikátor értékek közül a talajvíz illetve talajnedvesség és a talaj pH indikátor értékei szerint értékeltem.

Megállapítottam, hogy a *természetességet* tekintve a vízhez közel kialakult nádas és füzes állnak leginkább közel az ősi ártéri élőhelyek növényzetéhez, míg a magaskórós és különösen a száraz foltok erősen gyomosak, degradáltak. Ez utóbbiak – vízhez való közelségük ellenére – extrém száraz termőhelyet jeleznek a növények ökológiai indikátor

értékei alapján. Minden foltban kiemelkedően *nagy a zavarástűrő természetes fajok aránya*. A *táj- és flóraidegen fajok* minden foltban előfordulnak, ami természetvédelmi szempontból sem előnyös. Több övzátanyon nő az igen ritka, unikális fajnak tartott fekete ribizli (*Ribes nigrum*). A lipóti övzátany különlegessége pedig a sárga bohócvirág (*Mimulus guttatus*), ami új faj a hazai flórára nézve. A megtelepedett fajok *cönotípus* szerinti megoszlását értékelve kimutattam, hogy minden foltban az *un. indifferens fajok* dominálnak, ami bizonyítja azt, hogy az övzátanyok növényzete még nem rendeződött társulásokba.

A fajok *vízigényt* kifejező ökológiai indikátor értékei alátámasztják azt a megállapítást, hogy az övzátanyokon kialakult nedvességi grádiens a növényzeti foltok egyik fő rendezője.

5. A vizes élőhelyek tájszerkezete eredendően mozaikos, *un. ökoton* jellegű. Ezt a mozaikosságot módosította, a nagyobb összefüggő természetes foltokat feldarabolta, elszigetelte az emberi tevékenység, amely tájökológiai és természetvédelmi szempontból egyaránt kerülendő. A tájmintázatban ökológiai gátakat jelentenek a szántók, a telepített erdők, a tartósan kiszáradt morotvák és a degradált gyepek. A tájszerkezet megőrzése szempontjából lényegesek a természetközeli foltok. Ezért **légifényképek alapján megbecsültem a Szigetköz főbb tájfoltjainak jelenlegi területét. Megállapítottam, hogy a szántókon kívül – melyek kb. 55 % területet foglalnak el – nyolc természeteshez közel álló tájfolt különíthető el.** Ezek közül a *puhafaliget-erdők*, a *vízfelület-hinarasok* és az *üde kaszálók* területe volt a legjelentősebb 1990-ben, a folyó elterelését megelőzően. A *szárazodás hatására* azonban ezek területe folyamatosan *csökkent*, amivel párhuzamosan a jellegtelen gyomos degradált gyepek területe növekszik.
6. Az elmúlt 12 év során ebben a kiemelkedő értéket képviselő tájban olyan irányú változások indultak el a tartós vízhiány miatt, ami a Szigetköz mielőbbi ökológiai rehabilitációja nélkül véglegesen megszünteti a vízhez kötött élőhelyeket. **Kutatási eredményeim alapján megbecsültem a vizes élőhely-típusok ökológiai vízigényét (mennyiségi oldalt), felvázoltam a jövőbeli változások irányait és időtartamait, megbecsültem továbbá a vizes élőhely-típusok várható degradációs és regenerációs idejét.**

KITEKINTÉS

Vizes élőhelyeken valamely tájfolt, illetve növényzet/társulás változása a vízellátottság függvényében olyan ökológiai szabályrendszer, amely segítségével a vízellátottsági mutatók alapján a foltok területi változásai prognosztizálhatók. Ez egy olyan hidrológiai modell kiindulópontja lehet, amely a Duna vízhozamának (és a lehetséges mérnöki beavatkozások függvényében) előrejelzi a vízállást és az ebből következő talajvíz magasságot. Így előre jelezhető a kiemelkedő természeti értékeket képviselő szigetközi élőhelyek vízzel való ellátottsága. Fentiek alapján felállítható egy természetes átalakulási modell, amely a vízellátás (ökológiai vízigény kielégítése) függvényében előrejelzi a térség élőhely-típusainak

(folttípusainak) átalakulását. Mindezek pedig a Szigetköz ökológiai és természetvédelmi helyreállításához biztosíthatnak kellő tudományos alapot.

Az értekezés témaköréből a kandidátusi minősítés óta megjelent publikációk

Könyvrészek

1. **Szabó, M.,** Hahn,I. (1993): SZIGETKÖZ. Környezettudományi kutatások. Környezeti állapot, ökológiai követelmények. In: Láng, I. (szerk.): Élőhelyek és élőviláguk. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. pp: 63-75.
2. **Szabó, M.** (2000): Az ártéri táj változásai a Szigetköz példáján. In: Füleky, Gy. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében a történelmi események hatására. Gödöllő. pp: 164-169.
3. **Szabó, M.** (2000): A Szigetköz, mint a Nyugat-Pannon Eurorégió keleti felének távlati fejlesztési lehetőségei. A természeti és a társadalmi környezet hatásai. In: Szónokyné Ancsin G.(szerk): Határok és Régiók. Szeged, pp: 255-263.
4. Izsák, É., **Szabó, M.** (2000): Az urbanizáció történeti ökológiai vizsgálata a pesti félmedencében. In: Frisnyák S. (szerk.): Az alföld történeti földrajza. Nyíregyháza, pp: 441-449.
5. **Szabó, M.,** Barczy, A. & Turcsányi, G. (2001): A környezet állapota és használatának néhány szempontja Magyarországon. In: Ángyán, J., Podmaniczky, L., **Szabó, M.,** Vajnáne Madarassy, A. (szerk.): *Az Érzékeny Természeti területek (ÉTT) rendszere.* Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. TEMPUS PHARE Kiadvány, Sorozatszerk.: **Szabó, M.** ELTE – SZIE – KöM-TH, Budapest – Gödöllő. pp: 19-87.
6. **Szabó, M.** (2002): Vízrendezések, folyószabályozások és hatásaik a Szigetközben. In: Füleky, Gy. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében. Az épített környezet változása. Gödöllő, pp.: 66-73.
7. **Szabó, M.** (2003): A Duna környezetformáló szerepe a Szigetközben. In: Frisnyák S., Tóth J. (szerk.): A Dunántúl és a Kisalföld történeti földrajza. Nyíregyháza-Pécs, 2003. pp.: 119-125.
8. **Szabó, M.** (2004): Természet-közeli élőhelyek változása a Szigetközben a Duna elterelését követően: állapotfelmérés és előrejelzés. In: Dövényi, Z. – Schweitzer, F.(eds.): Táj és környezet. Tiszteletkötet a 75 éves Marosi Sándornak. Budapest. pp: 45-63.
9. **Szabó, M.,** Veres, É. (2004): Az ártéri tájszerkezet változása az ásványrárói ágrendszer példáján. In: Füleky, Gy. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében: Víz a tájban. Gödöllő. pp: 214-219.

Könyvszerkesztés

1. Ángyán, J., Podmaniczky, L., **Szabó M.**, Vajnáne Madarassy, A. (szerk.), (2001): Az Érzékeny Természeti Területek (ÉTT) rendszere. *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről – EU-training for Nature Conservation Officials*. TEMPUS PHARE Kiadvány Sorozatszerk.: **Szabó Mária**. ELTE – SZIE – KöM-TH, Budapest-Gödöllő-Madris-Berlin-Thessaloniki. p: 215. ISBN 963 9256 32 3 ö; ISBN 963 9256 33 1
2. Böhm, A., **Szabó, M.** (szerk.), (2001): A vizes élőhelyek: a természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről – EU-training for Nature Conservation Officials*. TEMPUS PHARE Kiadvány Sorozatszerk.: **Szabó Mária**. ELTE – SZIE – KöM-TH, p: 247. ISBN 963 9256 32 3 ö; ISBN 963 9256 81 1
3. Ángyán, J., **Szabó, M.**, Böhm, A. (szerk.), (2003): Selected Studies Discussed During the TEMPUS Nature Conservation Training Courses. *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről – EU-training for Nature Conservation Officials*. TEMPUS PHARE Kiadvány Sorozatszerk.: **SZABÓ Mária**. ELTE – SZIE – KöM-TH, Budapest, p: 113. ISBN 963 9256 32 3 ö; ISBN 963 9256 81 1
4. Török, K., Fodor, L. (szerk.), (2002): A természetes életközösségek megóvásának és monitorozásának aktuális problémái, ökológiai alapja, a természetvédelem feladata. *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről – EU-training for Nature Conservation Officials*. TEMPUS PHARE Kiadvány Sorozatszerk.: **SZABÓ Mária**. ELTE – SZIE – KöM-TH, Budapest-Gödöllő-Madrid-Fort Collins, p: 254. ISBN 963 9256 32 3 ö; ISBN 963 9256 82 x
5. Duhay, G. (szerk.), 2002: Szakmai napok a természetvédelmi kezelési tervekről. *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről – EU-training for Nature Conservation Officials*. TEMPUS PHARE Kiadvány Sorozatszerk.: **SZABÓ Mária**. ELTE – SZIE – KöM-TH, Budapest, p: 119. ISBN 963 9256 32 3 ö; ISBN 963 9256 83 8
6. Schmidt, A. (szerk.), (2001): Angol-magyar és magyar-angol természetvédelmi szótár. *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről – EU-training for Nature Conservation Officials*. TEMPUS PHARE Kiadvány Sorozatszerk.: **SZABÓ Mária**. ELTE – SZIE – KöM-TH, Budapest, p: 56. ISBN 963 9256 32 3 ö; ISBN 963 9256 58 7

Idegen nyelvű tanulmányok

1. Simon, T., **Szabó, M.**, Draskovits, R., Hahn, I. & Gergely, A. (1993): Ecological and Phytosociological changes in the willow woods of Szigetköz, NW Hungary, in the past 60 years. *Abstracta Botanica*, 17(1-2). pp:179-186.
2. Simon, T., **Szabó, M.** (1995): Impact of the G/N Project on vegetation in the Szigetköz. In. International Court of Justice, Case concerning the Gabčíkovo-Nagymaros project (Hungary/Slovakia). Reply of the Republic of Hungary, Vol. 3. Annex 5. pp: 55-77.
3. **Szabó, M.**, Molnár, E. (1995): Landscape quality and management practice of a sandy region in Hungary. In: J. F. Th. Schoute, P. A. Finke, F. R. Veeneklaas and H. P. Wolfert (eds): *Scenario Studies for the Rural Environment*. Kluwer Academic Publishers. pp: 41-56.

4. **Szabó, M.**, Simon, T., Hahn, I., Gergely, A. & Draskovits, R. (1997): Changes in the natural vegetation of the szigetköz following the Danube diversion. In: I. Láng, I. Banczerowski, Á. Berczik (eds.): „Studies on the environmental state of the Szigetköz after the diversion of the Danube”. MTA Szigetköz Bizottság, Budapest, pp: 61-75.
5. Hahn, I., **Szabó, M.**, Simon, T., Draskovits, R., Gergely, A. & Molnár, E. (1997): Vegetation succession in the exposed Danube bed. In: I. Láng, I. Banczerowski, Á. Berczik (eds.): „Studies on the environmental state of the Szigetköz after the diversion of the Danube. MTA Szigetköz Bizottság, Budapest, pp: 75-82.
6. Molnár, E., **M. Szabó**, J. Szabó, P. Szabó & B. Bíró (1997): Pollution status of East-European soils, the possibilities and technics for remediation. In: Technological and Economic aspects of soil Bio/Phyto Remediation. UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). p:14. <http://www.ICS.trieste.it/documents/chemistry/remediation/publications/soil1997/%5C09-Molnar.pdf>
7. Molnár, E. **Szabó, M.** (1997): Waste water and sewage sludge recycling - ecological risks and consequences. In: E. Schnug, I. Szabolcs (eds.): Recycling of Plant Nutrients from Industrial Processes, FAL, CIEC. Braunschweig. pp. 177-181.
8. Molnár, E., **M. Szabó** (1999): Monitoring of soils and vegetation on some protected areas in Hungary. Proceedings from the VI. Int. Conference on Soil Monitoring, Brno, pp: 81-86.
9. **Szabó, M.**, Molnár, E. (2000): Landscape changes in the Szigetköz region NW Hungary (Preliminary results). In: Gallé, L. & Körmöczy, L. (eds.): „Ecology of River Valleys. Szeged”, pp: 37-42.
10. Gergely, A., I. Hahn, R. Draskovits, T. Simon, **M. Szabó** & S. Barabás (2001): Vegetation succession in a newly exposed Danube riverbed. Applied Vegetation Science. 4: 35-40.
11. **Szabó, M.**, Molnár, E. (2001): Monitoring of environmental properties in a wetland region of Hungary. IX. Congress of Croatian Society of Soil Science. „Land management and soil protection for future generations. Brijuni. pp: 123-124.
12. Molnár, E., **M. Szabó** (2001): Landscape Management of Some Environmentally Sensitive Areas of Hungary - Aspects of Soils and Vegetation In: Es H.V. & D. Huska (eds.): Int. Environmental management of the Rural Landscape in Central and Eastern Europe. Slovak Agricultural University, NITRA, pp: 107-111. ISBN 80-7137-940-9

Magyar nyelvű tanulmányok

1. **Szabó, M.**, Hahn, I., Gergely, A. & Molnár, E. (1995): Környezetkárosító hatások vizsgálata a Szigetköz vegetációjában. IX. Országos Környezetvédelmi Konferencia, Siófok. pp. 137-145.
2. Draskovits, R., **Szabó, M.**, Gergely, A. (1995): Összehasonlító vegetáció- és ökológiai tanulmányok a szigetközi keményfaligetekben. *A Szigetköz környezeti állapota. Az 1995. évi monitoring eredményei. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia Szigetközi Munkacsoportja. 1996. március 20-i*

konferenciáján elhangzott előadások anyaga.
http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/MTA1995/5szabo.htm

3. Gergely, A., Hahn, I. **Szabó, M.** (1995): Mederszukcessziós vizsgálatok a Szigetközben Dunaremeténél. 2. rész. A 1994-1995-ben végzett kutatások eredményei. *A Szigetköz környezeti állapota. Az 1995. évi monitoring eredményei. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia Szigetközi Munkacsoportja. 1996. március 20-i konferenciáján elhangzott előadások anyaga.*
http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/MTA1995/5szabo.htm
4. **Szabó, M.**, Simon, T. Hahn, I.(1995): A botanikai monitoring újabb eredményei. *A Szigetköz környezeti állapota. Az 1995. évi monitoring eredményei. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia Szigetközi Munkacsoportja. 1996. március 20-i konferenciáján elhangzott előadások anyaga*
http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/E_MTA1995/e5szabo.htm
5. Gergely, A., Hahn, I. **Szabó, M.** (1997): Mederszukcessziós vizsgálatok 1994-1996.
http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/MTA1996/6gergely.htm
6. **Szabó, M.**, Simon, T. Draskovits, R. (1997): A botanikai monitoring újabb eredményei.
http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/MTA1996/6szabo.htm
7. **Szabó, M.**, Izsák, É. (1998): A természeti környezet átalakulása/átalakítása és társadalmi következményei az Alföldön. In: Baukó T. (szerk.): Az Alföld a XXI. Század küszöbén. II. Alföld Kongresszus, Békéscsaba. pp: 387-390
8. Gergely, A., Hahn,I., Draskovits, R., Simon, T., **Szabó,M.** & Barabás,S. (1999): Mederszukcessziós és nádas vizsgálatok a Szigetközben. In: I. Láng, I. Banczerowski, Á. Berczik (ed.): „A Szigetköz környezeti állapotáról”. MTA Szigetközi Munkacsoport, Budapest. pp: 103-112. ISBN 963 03 9932 6
9. Hahn, I., Gergely, A., Draskovits, R., Simon, T., **Szabó,M.** & Barabás, S. (1999): Vegetáció-ökológiai kutatások a Szigetközben. In: I. Láng, I. Banczerowski, Á. Berczik (ed.): „A Szigetköz környezeti állapotáról”. MTA Szigetközi Munkacsoport, Budapest. pp: 163-172. ISBN 963 03 9932 6
10. Gergely, A., Barabás, S., Draskovits, R., Hahn, I., Simon, T. & **Szabó, M.** (1999): Mederszukcessziós és nádas vizsgálatok. I. Mederszukcessziós vizsgálatok a dunaremetei vízmércénél. /STRUKTURÁLIS VÁLTOZÁSOK/.
http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/MTA1998/MTA9911.htm
11. Hahn, I., Simon, T., Draskovits, R., Gergely, A., Barabás, S. & **Szabó, M.** (1999): Növényteni vizsgálatok. http://www.ace.hu/danube_dg/szakert/MTA1998/MTA9911.htm
12. Balogh, L., Simon, T., **Szabó, M.** & Vidéki, R. (2001): Új adventív növény a hazai flórában: a sárga bohócvirág (*Mimulus guttatus* Fischer ex DC., Scrophulariaceae). *Kitaibelia*, VI. évf. 2. pp: 329-345.
13. **Szabó, M.**, Timár, G., Győri, H. (2004): A Csicsói-holtág (Alsó-Csallóköz) kialakulása és fejlődése – a tájhasználat és a vizes élőhelyek változásai. *Tájökológiai Lapok* 2 (2): 267-286

14. Angyal, Zs., **Szabó, M.**, Karátson, D. (2004): Tájidegen elemek: a Salgótarján környéki salakkúpok. *Tájökológiai Lapok* 2 (2): 287-303.
15. **Szabó, M.**, H. Darabos, G., Veres, É. (2004): Új tájelemek megjelenése a Duna szigetközi szakaszán: a Duna-meder övzátonyai. II. Magyar Földrajzi konferencia, Szeged, 2004. szeptember 2-4. CD-ROM. Szerk.: Barton, G., Dormány, G. ISBN 963-482-687-3
16. **Szabó, M.**, Karátson, D., Angyal, Zs., (2004): A Salgótarján melletti salakmeddők kúpjainak felszínfejlődése és a növényzet szukcessziója. . II. Magyar Földrajzi konferencia, Szeged, 2004. szeptember 2-4. CD-ROM. Szerk.: Barton, G., Dormány, G. ISBN 963-482-687-3
17. **Szabó, M.** (2005): Tájszerkezeti változások a Felső-Szigetközben az elmúlt 20 évben. *Földrajzi Közlemények*. Közlésre elfogadva.

Konferencia összefoglalók

1. **Szabó, M.**, Hahn, I., Gergely, A. (1995): Plant succession studies in the Danube river bed at Dunaremete, in *Szigetköz. 7th European Ecological Congress (EURECO)*, Budapest. *Abstracts*, p. 244.
2. **Szabó, M.**, Hahn, I. (1995): A Duna elterelésének hatása a Szigetköz vegetációjára. Szegedi Ökológiai napok és 25. Tiszakutató Ankét. Szeged. *Abstracts*, p. 24.
3. Fodor, L. Kristóf, Z. **Szabó, M.** & Imre, K. (1995): Comparative anatomical studies on *Nuphar lutea* living in the Szigetköz in a dry oxbow-lake and in an original habitat. VIIIth Symposium of the Hungarian Plant Anatomy, Pécs. *Abstracts*, pp: 43.
4. **Szabó, M.**, Simon, T. (1996): A botanikai monitoring újabb eredményei. A Szigetköz környezeti állapota. MTA Tudományos Konferencia. *Abstracts*, p. 47.
5. **Szabó, M.**, Draskovits, R. (1996): Ártéri ligeterdők növénytársulásai. A Szigetköz környezeti állapota. MTA Tudományos Konf. *Abstracts*, p. 46.
6. Draskovits, R. Gergely, A. **Szabó, M.**, Simon, T. & Hahn, I. (1996): A szigetközi keményfaligetek állapotváltozásai MBT. XXII Vándorgyűlés, Gödöllő. *Abstracts*, p: 20.
7. Gergely, A. Hahn, I. **Szabó, M.**, Simon, T. & Draskovits, R. (1996): Mederszukcessziós vizsgálatok a Szigetközben. MBT. XXII: Vándorgyűlés, Gödöllő. *Abstracts*, p: 25.
8. **Szabó, M.**, T. Simon, I. Hahn, & E. Molnár. (1997): Environmental monitoring of the Szigetköz region. International Workshop on soil monitoring. Brno, *Abstracts*, pp: 57.
9. **Szabó, M.**, E. Molnár. (1997): The state of the environment in the upper Danube region in Hungary. Int. Conference of Danube Bond. Bratislava, *Abstracts*, pp 153.
10. **M. Szabó** (1998): Impact of the Danube diversion on landscape mosaics in the Szigetköz. The 8th Croato-Hungarian Geographycal Colloguium. Jósvalő, Sept. 26-30, 1998. p.28.
11. Molnár, E., **M. Szabó** (1998): Monitoring of soils and vegetation of some protected areas in Hungary".: „Nature conservation and land use practice - soil and environment (case studies)”. Danube Countries Working Community, Soil Conservation Working Group. Wiener Neustadt, 12-14 October, 1999.p.43.

12. **Szabó, M.** (1999): Changes of landscape mosaics in a West-Hungarian region (Szigetköz). The 9th Croato-Hungarian Geographycal Colloquium. Starigrad, Croatia. Sept., 23-26. 1999. p.14.
13. **Szabó, M., Balla, P.** (2000): Tájképződések regisztrálásának lehetőségei légifénykép interpretációval a Felső-Szigetköz példáján. Acta Biol. Debr., Suppl. Oecologica Hungarica. Fasc. 11/1. p: 308.
14. **Szabó, M.** (2000): A táj jellemzői és változásai a szigetközben. Hungeo 2000. A Földtudományok a Kárpát-medence fejlődéséről. Piliscsaba, augusztus 15-19. Abstracts, p: B6.
15. Hahn, I., Simon, T., Draskovits, R., **Szabó, M.** & Barabás, S. (2000): A szigetközi Botanikai monitorozás tapasztalatai. Acta Biol. Debr., Suppl. Oecologica Hungarica, Fasc. 11/1. p: 66.
16. **Szabó, M.** (2001): Árterek tájszerkezetének és élővilágának változásai. I. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged, 2001. Október 25-27. Abstracts, p.:170.
17. **Szabó M., H. Darabos G., Veres, É.** (2004): Új tájkepek megjelenése a Duna szigetközi szakaszán: a Duna-meder övzónái. II. Magyar Földrajzi konferencia, Szeged, 2004. szeptember 2-4. Abstracts, p.:201.