

A szigetközi élőhelyek növényzetének változásai a Duna elterelése óta

Hahn István¹, Gergely Attila², Barabás Sándor³

¹ELTE Biológiai Intézet, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

1117 Budapest, Pázmány stny. 1/C. e-mail: hahn@ludens.elte.hu

²BCE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 35-43.

³MTA ÖBKI, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.

Felelős szerző: Hahn István, ELTE BI Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány stny. 1/C., tel: 209-0555/1710, fax: 381-2188, e-mail: hahn@ludens.elte.hu

Összefoglaló: A Duna szigetközi elterelése a főmeder közelében jelentős mértékű talajnedvesség-csökkenést okozott. Ennek növényzetre gyakorolt hatását vizsgáljuk párhuzamosan négy módszerrel. Az elterelést követő változások a kezdeti nagymértékű, gyors átalakulások után jelenleg egy lassabb szakaszban vannak, egyik évről a másikra már nem történnek jelentős változások. Az egyes mintaterületeken előke-
rült fajok számát, és tömegességüket az adott év vegetációs periódusának időjárási viszonyai is jelentős mértékben befolyásolják. A fászszerűak és a klonális lágyszűrűak tömegessége csak igen lassan változik a szárazodás hatására. A felvehető víz mennyiségének csökkenése mellett indirekt hatások is befolyásolják a növényzetet, erdőkben a fajok üzemtervi lecserélése, gyepekben a kaszálás elmaradása vagy ritkulása okoz jelentős változásokat a növényzet összetételében és szerkezetében.

Kulcsszavak: Szigetköz, monitoring, nádas, cönológiai felvétel

Bevezetés

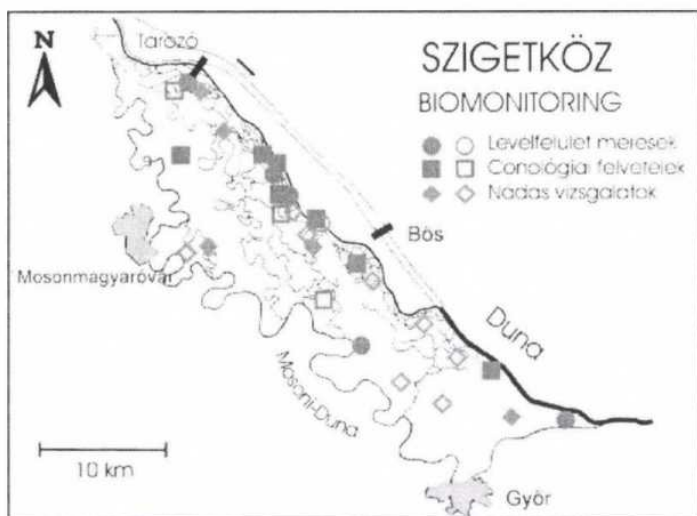
1992. október 25-én Duna vízének jelentős részét a Dunacsúny-Szap szakaszon 42 kilométer hosszúságban megépített üzemvíz-csatornába terelték. Ennek következtében az érintett szakaszon a főmederben a vízhozam 80-90%-kal, a vízszint mintegy 3 méterrel csökkent, a mellékágak egy része teljesen kiszáradt. Az ennek hatására bekövetkezett talajvízszint-csökkenés a Szigetközben mérési helyszíntől és a Duna aktuális vízállásától függően változó mértékű. A mesterségesen stabilizált vízszintű Mosoni-Duna mentén talajvízszint-csökkenés nem következett be. Az Öreg-Duna medréhez közel, magas vízálláskor a hullámtéren az elterelést megelőzőhöz képest 4 méteres is lehet a talajvízszint-csökkenés. A talaj felvehető vízkészletének csökkenése mellett hosszú távon jelentős hatású változás a hullámtér rendszeres elöntéseinek elmaradása vagy ritkulása. A kedvezőtlen jelenség hatásának csökkentésére eleinte szivattyús vízpótlást végeztek, majd 1995. május 11-től fenék-
küszöbös vízpótlással kormányoznak vizet a hullámtérbe, részben természetes medrekben, részben mesterségesen kialakított csatornában.

A Szigetköz növényzetének kutatását a 20. század közepe táján Zólyomi Bálint és Kárpáti István végezte (Zólyomi 1937, Kárpáti 1957). Az időközben bekövetkezett változásokat vizsgálta munkacsoportunk bokorfüzesekben és puhafaligetekben (Simon et al. 1993). A cönológiai felvételek fajkompozícióinak összehasonlítása enyhe szárazodást és degradációt

jelez. Még az elterelés előtt kezdett cönológiai vizsgálatokat erdei társulásokban Kevey Balázs, ezek egy részét az elterelés után megismételte (Kevey 1998, 1999, 1999a, 2001, 2003, 2004, Kevey és Alexay 1996). Eredményei alátámasztják azt a feltevést, hogy az erdőállományokban bekövetkezett átalakulások annál nagyobb mértékűek, minél inkább vízhez kötött társulásról van szó. A víztározók és vízierőművek létesítése után bekövetkezett biológiai változások irodalmába nyújtott betekintést Lengyel Szabolcs és Hajósy Adrienne (Lengyel 1998, 1999, Hajósy 1999). Az emberi beavatkozásoknak a Szigetköz tájszerkezetére gyakorolt hatását elemzi Szabó Mária (Szabó 2006).

Anyag és módszer

A szigetközi botanikai monitoring során több módszert kezdtünk el alkalmazni, ezeken belül a cönológiai felvételezések esetében borításbecslést alkalmaztunk, a nádasok és a levélfelületek vizsgálatakor méréseket is végeztünk. A vizsgálatokat 1987-ben kezdtük, de különböző okokból egyes területek vizsgálatát nem lehetett folytatni, ezek helyett máshol, vagy más eljárással folytattuk a kutatást. Módszertani tapasztalatainkat külön közleményben szándékozunk részletezni, a hosszú távú botanikai terepmunka néhány tapasztalatát ismerteti egy tanulmány (Hahn 2006). A szigetközi monitoring története, eredményeinek egy része megtalálható az alábbi honlapokon: www.bosnagymaros.hu, www.szigetkoz.biz. A munkacsoportunk által vizsgált mintaterületek elhelyezkedését mutatja az 1. ábra.



1. ábra. A Szigetközben levő mintaterületek elhelyezkedése. A telt jelek a jelenleg is vizsgált területeket jelölik, az üresek pedig azokat, amiknek a vizsgálatával valamilyen ok miatt fel kellett hagyni. Ennek leggyakoribb oka az volt, hogy a mintaterület gyakorlatilag megsemmisült, csatornát vezettek át rajta vagy felszántották.

Cönológiai felvételezéseket évente egyszer, nyár közepén végeztünk, melynek során mintaterületenként becsültük a 25×25m-es kvadrátok növényfajainak borítását az egyes fajok tömegességének megállapítására. A mintaterületeket csenkeszes nedves kaszálórétben (*Cirsio cani-Festucetum pratensis*) Dunaszigetnél, szigetközi tölgy-köris-szil ligetben (*Pimpinello majoris-Ulmetum*) Dunakilitinél, Dunaszigetnél és Hédervárnál, alföldi gyertyános-tölgyesben (*Circaeo-Carpinetum*) Halászinál, fűzligetben (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*) Vámoszabadinál és Kisoroszinál, továbbá egy nemesnyárasban Lipótnál jelöltük ki.

2004-ben először, a mintavétel pontosságának növelése céljából az eddig alkalmazott A-D skála helyett százalékban adtuk meg a borítás értékeit. A borítás értékek becslése szubjektív, nagy gyakorlatot igénylő tevékenység. Mivel a vizsgálati időszakban a becsléseket ugyanazok a botanikusok végezték, okkal feltételezhető, hogy esetleges becslési hibáik mindig hasonló mértékűek voltak. 10% borításérték felett azonban ez a skála túl durvának bizonyult, az esetek többségében az egyes fajok tömegességének éves változása nem érte el azt a mértéket, hogy egyik A-D kategóriából egy másikba kerüljenek. Ezért 2004-től kezdve egy olyan skálát alkalmazunk, ahol 10 % alatt 1 százalékos pontossággal becsüljük a borításértékeket, felette pedig 10%-os lépésközökkel, meghagyva „+” kategóriát, ami az olyan fajok mennyiségét jelöli, melyek előfordulnak ugyan a területen, de ritkák, vagy aprók.

A nádas állományok vizsgálatához méréseket végeztünk. Nyár közepén a mintaterületeken az állomány sűrűségét becsüljük 300 cm²-es mintavételi kerettel, a mintaelemszám helyszínenként 200 volt. Ősszel, a hajtások növekedésének befejeződése után területenként 50 nádtő magasságát mértük a legalsó nódusztól a buga tetejéig, fél centiméteres pontossággal. Öt mintaterületen végeztük a vizsgálatokat. Dunakilitinél (Szárz-erdő, Felső-Szigetköz) egy eredetileg egy hektáros gyomosodó, szárazodó nádasban, Cikolaszigetnél (Cvek-lapos, Felső-Szigetköz) egy kiszáradt, több hektáros nádasban. Lipót mellett (Holt-Duna, Középső-Szigetköz) a morotvató szélén levő nagy, összefüggő nádas az elterelés után szárazodásnak indult, de amióta a vízpótlás magas vízborítást biztosít, meg tudta őrizni homogén nádas jellegét. Két nádas kontrollterület, ott vízszintesökkenés nem történt. Arak mellett (Malom-szer) az állomány egy csatornában található, a kisbajcsi a Szavai-csatorna mentén, több hektáros kiterjedésben terül el.

A lecsökkent vízszintű, szárazfölddé vált Duna-meder spontán szukcessziós vizsgálatát 1994-ben kezdtük el Dunaremeténél, a vízmércétől alvízi helyzetben kb. 1 km-re (fkm. 1825). Itt a folyó szélessége közepes vízszintnél 300 m, a szárazra került partszakasz viszonylag rövid. Két db 50 m hosszú transzektet jelöltünk ki a jelenlegi vízparttól merőlegesen az eredeti partél irányába. Mindkét mintavételi sor esetén 25 db 2×2 m-es, egymással érintkező kvadrátot tűztünk ki. Minden évben kora nyáron megbecsültük az egyes kvadrátokban megfigyelt növényfajok százalékos borítását. A helyszín kiválasztását elsősorban a közeli vízmérce adatsora és a medermorfológiai viszonyok indokolták. A transzekték végei közötti magasságkülönbség (lejtés) kb. 3 m. A vizsgálat kezdetén az alsó részen az aljzatban a durva kavics az uralkodó, majd följebb haladva az eredeti part felé a kavicsok közé lerakódott finom homok és iszap a jellemző. Ezen munka első 8 évének eredményeit részletesen ismertettük (Gergely et al. 2001). A konkrét mintavételi helyszínekhez kötődő vizsgálatok mellett folyamatosak voltak a terepbejárások, hogy ne csak kis területekről legyenek részletes adatok, hanem átfogó képet is tudjunk alkotni a Szigetköz növényzetéről. Ebben a

rövid közleményben nem törekedhetünk az egyes mintaterületek vizsgálati eredményeinek konkrét bemutatására, az általános tapasztalatok ismertetésére szorítkozunk.

Eredmények és értékelésük

Az Öreg-Duna medre és közvetlen környezete

Az Öreg-Duna medrében a vízszintcsökkenés miatt egy kavicsáv szárazra került, szélessége változó, helyenként a 100 métert is meghaladja. A szárazföldi növények igen gyorsan megtelepedtek. Az első években a szokásos vízparti zátonynövény – pl. keserűfű (*Polygonum*) és kányafű (*Rorippa*) fajok telepedtek meg tömegesen a kavicsaljzaton. A negyedik évtől kezdve jól felismerhető sávos elhelyezkedés a jellemző. A jelenlegi vízparton kialakult egy 30 méter széles fehér füzes sáv. Eleinte kefesűrű volt, de 10 éves korára a 15 méter magas lombkorona olyan zárt lett, hogy a felritkulás következtében az alsó 3-4 méteren már ritkák a fás hajtások és újra megjelentek a lágyszárú fajok. A füzes sáv felett egy relatíve vizigényes magaskórós öv alakult ki, mely átvészeli az időnkénti elárasztást. Domináns fajai a nagy csalán (*Urtica dioica*), a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és a hamvas szeder (*Rubus caesius*). E sáv és a régi vízpart között szárazságtűrő gyomtársulás található, mivel minél inkább távolodunk az új vízparttól a régi felé, a talajvíz annál mélyebben található a talajfelszíntől és a vékony iszap alatt rossz vízemelő-képességű kavicsos van. E két, lágyszárúak által dominált sáv nem lesz hosszú életű, lassan felülnövi egy zöld juharból (*Acer negundo*) álló újabb fás sáv. Az „új szárazföldi” sávban előfordulnak értékes fajok is, pl. a fekete ribiszke (*Ribes nigrum*), de jellemzőbbek az özöngyom fajokból álló foltok. A spontán szukcesszió első évtizedében jelentős faji átrendeződések történtek. A kezdetben magas borításértéket mutató fajok közül eltűntek a következők: kaporlevelű ebszékfű (*Tripleurospermum inodorum*), szelíd keserűfű (*Polygonum mite*), erdei kányafű (*Rorippa sylvestris*), mocsári sás (*Carex acutiformis*), kerek repkény (*Glechoma hederacea*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), réti füzény (*Lythrum salicaria*), parlagi bolhafű (*Pulicaria vulgaris*), göcsös görvélyfű (*Scrophularia nodosa*), magas zsombor (*Sisymbrium strictissimum*), hamvas fűz (*Salix cinerea*), csigolyafűz (*Salix purpurea*). Jelentősen nőtt a következő fajok borítása: fehér fűz (*Salix alba*), csomós ebir (*Dactylis glomerata*), siskanád (*Calamagrostis epigeios*), réti perje (*Poa pratensis*), zöld juhar (*Acer negundo*). Emellett van néhány olyan tömeges faj is, melyek borításváltozása a az évek során nem mutatott határozott tendenciát: nagy csalán, magas aranyvessző, kisvirágú őszirózsa (*Aster lanceolatus*), a mocsári perje (*Poa palustris*), és fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) borítása pedig jelentős ingadozásokat mutatott.

A mellékágrendszerek

A legdrasztikusabb változások az ágrendszer azon részein történtek, melyekbe 1992 után egyáltalán nem jutott víz. A környező nádasok növényzetének magjai, melyek az ágak iszapjában folyamatosan jelen voltak, már az első, elterelést követő vegetációs periódusban kicsírázva megindították a szárazföldi szukcessziót. A második évre teljesen beborították a kiszáradt morotvák talaját. A domináns faj a szelíd keserűfű volt mintegy 90%-os borí-

tással, mellettük a nád (*Phragmites australis*) 10%-ot, az éles sás (*Carex gracilis*) 5%-ot borított az elterelést követő második nyáron. Az eredeti hínárnövényzet a tartósan szárazföldivé vált részeken eltűnt, de az iszapban vastag gyöktörzsszel rendelkezők még sokáig elvegetálnak (pl. tündérrózsa, (*Nymphaea alba*) vizitök (*Nuphar lutea*). Ahol a vízpótlás újra feltöltötte a morotvát, ezek a fajok szinte azonnal "újjaéledtek" az iszapban túlélő propagulumokból.

A hullámtér

A talajvízszint-csökkenése mellett a több-kevesebb rendszerességgel bekövetkező elárasztások elmaradása az, ami hosszabb távon megváltoztathatja a növényzetet. A szárazodás a nedvességigényes fajok visszaszorulásával jár, helyüket igénytelenebb gyomok veszik át. Ez a folyamat már megindult, lassítása vagy visszafordítása csak a talajvízszint mesterséges emelésével lehet. Az elárasztások elmaradása lehetővé teszi a hosszabb-rövidebb vízborítást el nem viselő, gyomjellegű fajok tömeges megtelepedését, melyek fokozatosan kiszorítják az elárasztáshoz adaptálódott eredeti fajokat. A fajstruktúra átrendeződésének egy hosszabb távon bekövetkező hatása az, hogy a magasabb térszínekről érkező Duna nem tud a hullámtéren propagulumokat (magokat, spórákat, hajtásrészleteket) lerakni, ilyen utánpótlás nélkül pedig a hegyi jellegű érzékenyebb fajok el fognak tűnni. Ha a növényzet átrendeződésében csak természetes folyamatok játszanának szerepet, az eredeti puhafa ligetek helyét keményfa ligetek vennék át.

Az elterelés előtt a havasi ikravirág (*Arabis alpina*) kis populációja élt Lipót térségében. Termőhelyét azóta sűrű csalános foglalta el, az ikravirág nem került elő. Hasonló sorsra juthatott a mandulalevelű bokorfüzesekben élő keserű kakukktorma (*Cardamine amara*), mely a Duna elterelését követő második évtől kezdve valamennyi lelőhelyéről eltűnt (Kevey 2001, 2004). Sajnálatos jelenség az özöngyomok előretörése, Dunaremeténél egy szobányi területen megtalálható a bálványfa (*Ailanthus altissima*), a zöld juhar, a hibrid japánkese-rűfű (*Fallopia × bohemica*), a siskanád, a kisvirágú őszirózsa és a magas aranyvessző.

A mentett oldal és a Mosoni-Duna környéke

A Mosoni-Duna mentén található az a keményfaligetek, melyek botanikailag a Szigetköz legnagyobb értékei. Ebben a Dunaágban a vízhozam egyenletesen magas, a környező erdőkben egyértelműen a talajvízszint-csökkenésnek tulajdonítható szárazodás nem figyelhető meg, jóllehet a talajvízszint nem éri el azt a szintet, mely a helyi lakosok szóbeli közlése szerint a 20. század első felére volt jellemző. A Mosoni-Duna partján sok helyen nagyon szép természetközeli füzesek és keményfaligetek találhatóak jelenleg is.

A nádasok

A nádas állományok közül azok, melyeket legalább időnként elborít a víz, jó állapotban maradtak (Kisbajcs, Lipót). A kiszáradó nádasokban vizet az elterelés óta nem találtunk. Emiatt a szárazföldi növényzet kezd uralkodóvá válni, dominánssá válik a nagy csalán és a mezei aszat (*Cirsium arvense*). Nádas jellegüket elvesztették, szemre inkább olyan sűrű csalánosnak tűnnek, amelyben sok nád is van. A környék nagytestű vadjai pihenőnek használják, jelentős taposást és törést okozva. A nád teljes eltűnésére nem kell számítani, mert

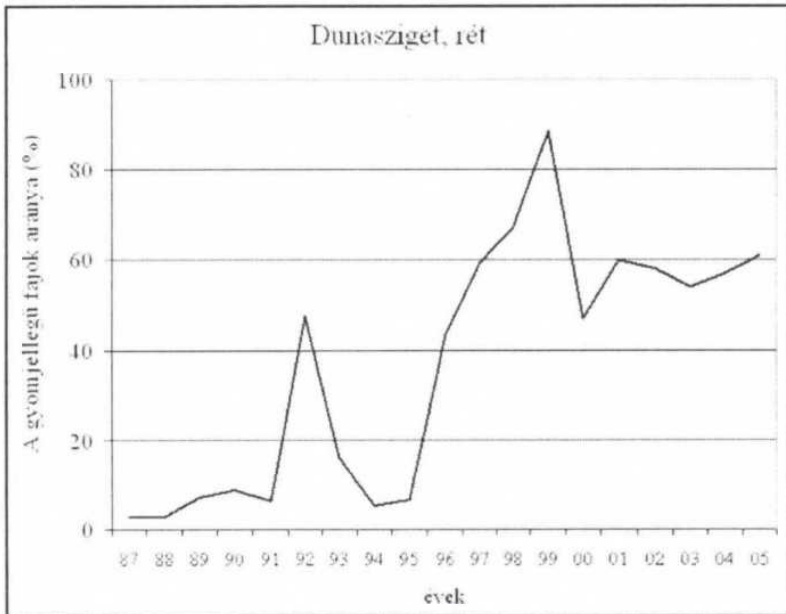
tűri a szárazságot is, nitrogénigényét pedig még hosszú ideig fedezni tudja a talaj tartalékai-ból. A talajvízszint-csökkenés mérséklésére vízpótló rendszert működtetnek, ennek hatása leginkább a Felső-Szigetközben érvényesül. A vízpótló rendszerrel a Lipóti-morotvató vízszintjét megemelték, a szélén két év alatt vízparti növények telepedtek meg: nyilfű (*Sagittaria sagittifolia*), vízilófkű (*Hippuris vulgaris*), virágkaka (*Butomus umbellatus*), vízi hidőr (*Alisma plantago-aquatica*), békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*), mocsári nőszirm (*Iris pseudacorus*). Fontos, hogy a mesterséges vízpótlás csak a rendelkezésre álló víz mennyiségét növeli meg, de kémiai összetétele, áramlási sebessége eltérhet attól, amihez az eredeti növényzet alkalmazkodott, ezért a vízpótlás megtervezésekor ezekre is tekintettel kell lenni.

A területkezelések megváltozásának hatása

A Duna elterelést követő talajvízszint csökkenés sok helyen közvetlenül károsította a hullámtér növényzetét. Emellett kiszolgáltatottabbá teszi azokat a légköri aszály hatásának, mivel nem képesek a szárazabbá vált talajból pótolni a csapadékhiányt. A szárazodás hatására bekövetkező növényzeti változások nem csak a természetes szukcessziós folyamatok útján mennek végbe, ezért előrejelzésük sok esetben nehéz. Az ERTI vizsgálatai szerint az életben maradt fák átlagos növedékértéke jelenleg az elterelést megelőzőnél alacsonyabb, 1994-es szint körül alakul. Az eredeti főmedret és a mellékágakat szegélyező bokorfüzesekben és fehér füzesekben sok fa elpusztult, sokat pedig idő előtt letermeltek. Az erdőtervek készítésénél figyelembe veszik a megváltozott talajvízszintet is, a Mosoni és a Győri erdőtervezési körzetben több helyen puhafás helyett keményfás célállományt terveznek. A Mosoni körzetben a 2003-tól 2012-ig érvényes tervezési időszakban 55 hektáron történik puhafás-keményfás csere. Nemesnyárat három hektáron kocsányos tölgy, 43 hektáron egyéb lombos keményfa, köztük a tájidegen fekete dió (*Juglans nigra*) és keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) vált fel. Hazai nyárákat 1 hektáron akác, 6 hektáron egyéb kemény lombosfa követ. A Győri körzetben az 1997-től 2006-ig terjedő időszakban 64 hektáron történik puhafás-keményfás csere. Itt nemesnyárat 50 hektáron váltja fel kocsányos tölgy, 5 hektáron pedig egyéb kemény lombosfa fajok. Hazai nyárfajokat 13 hektáron cserélnek le kocsányos tölgygel, 1 hektáron pedig egyéb kemény lombosfa fajokkal. A talajvízszint csökkenést követő növényzeti változások sorában az erdőállományok átalakulása az erdészeti üzemterveknek megfelelően egy adott helyen nem folyamatosan, hanem hirtelen következik be. A változások ráadásul a tag- és részlethatároknak megfelelően térben mozaikosan jelentkeznek. A természetes szukcessziós folyamatokhoz csak áttételesen kapcsolódó emberi beavatkozás miatt a fás állományok változásait évtizedes időléptékben előre jelezni igen nehéz.

Gyepekben is jelentkezik az emberi tevékenység megváltozásának az értékelést zavaró hatása. A hosszú távú monitorozás során a nagy tűrőképességű klonális növények viselkedése meglepetést is okozhat. Dunasziget térségében a Nyáros-szigeten egy hullámtéri csenkeszes nedves kaszálórét (*Cirsio cani-Festucetum pratensis*) megtalálható volt a parti sás (*Carex riparia*) is, de csak kis mennyiségben, a cönológiai felvételekben „+” jel-

lel szerepeltették. A talajvízszint lesüllyedése után a réten megjelentek később tömeges szárazságtűrőbb fajok, mint pl. 1995-ben a mezei aszat, 1996-ban a fodros bogács (*Carduus crispus*) és a karcosú perje (*Poa angustifolia*). Ennek ellenére a parti sás tömegessége nem csökkent, zárt állományába akkor még nem tudtak más fajok benyomulni. 1995-től kezdve a rétet nem kaszálják. A területhasználat megváltozása eredményeképpen három nagytermetű lágyszárú faj, a mezei aszat, a nagy csalán és a magas aranyvessző vált dominánssá, és lehetővé vált a fásszárú fajok megtelepedésére. Megjelent a zöld juhar, a vadkörte (*Pyrus pyrastrer*), a magas kőris (*Fraxinus excelsior*), és a hamvas szeder. A parti sás által alkotott folt 1999-ben növekedésnek indult, 2004-re beborította a mintaterület 40%-át. 2005-ben tömegessége már csökkent, helyenként felülntötte és elnyomta a zöld juhar, a magas aranyvessző, és a másfél méteresre is megnőtt pelyhes kenderkefű (*Galeopsis pubescens*). A jövőben várhatóan folytatódik a visszaszorulás, de ha átmenetileg is, a parti sás növelte a mintaterület Zólyomi-féle W-értékeinek kváziátlagát. A szárazodás és a kaszálás elmaradásának együttes hatására a gyomjellegű fajok jelentős mértékben megnőtt. A 2. ábrán az látható, hogyan változott az évek során a réten a fajok összesített borításértékén belül a Borhidi-féle W (honos gyom), RC (honos ruderalis kompetitor) és AC (tájjedgen, agresszív kompetitor) szociális magatartási típusú fajok aránya (Borhidi 1995). 1992-ben a magas értéket a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*) szokatlanul magas előfordulási aránya okozta. A magaskórós fajok térhódítása 1995-től indult meg, ezt a folyamatot állította meg – vélhetően csak ideiglenesen – a parti sás alkotta folt növekedése.



2. ábra. A Nyáros-szigeten fekvő mintaterületen a gyomjellegű fajok borításarányának változása.

*

Köszönetnyilvánítás – A terepi felvételezések egy részében jelen közlemény szerzőin kívül részt vett Szabó Mária, Kovácsné Láng Edit, M. Draskovits Rózsa és Simon Tibor. A szigetközi botanikai monitoringot a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium finanszírozza. A monitoring szakmai koordinálását az MTA Szigetköz Munkabizottsága végzi.

Irodalomjegyzék

- Borhidi A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. – *Acta Bot. Hung.* **39**(1–2): 97–181.
- Borhidi A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- Gergely, A., Hahn, I., Mészáros-Draskovits, R., Simon, T., Szabó, M., Barabás, S. (2001): Vegetation succession in a newly exposed Danube Riverbed. – *Applied Vegetation Science* **4**: 35–40.
- Hahn I. (2006): A hosszú távú biológiai monitoring módszertani problémái. – In: Kalapos T. (szerk.): *Jelez a flóra és a vegetáció*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 117–128.
- Hajósy A. (1999): Hozzászólás – Lengyel Szabolcs: „Kitekintés a vízlépcsők biológiai szakirodalmára” című cikkéhez. – *Természetvédelmi Közlemények* **8**: 214–215.
- Kárpáti, I. (1957): *A magyarországi Duna-ártér erdői*. – Dissertatio ad candidaturam (ined.)
- Kevey B. (2003): A Duna szlovákiai elterelésének hatása az Alsó-Szigetköz csigolya bokorfüzesekre (Rumici crispis-Salicetum purpureae Kevey in Borhidi – Kevey 1996). – *Bot. Közlem.* **90**(1–2): 1–18.
- Kevey B., Alexay Z. (1996): A Szigetköz mocsári sásos-égerlápjai (Carici acutiformis-Alnetum). – *Természetvédelmi közlemények*, **3–4**: 81–96.
- Kevey B. (1998): A Szigetköz erdeinek szukcessziós viszonyai. – *Kitaibelia* **3**: 47–63.
- Kevey B. (1999): A Duna szlovákiai elterelésének hatása a Szigetköz növényvilágára. – *Moson Megyei Műhely* **2/2**: 75–95.
- Kevey B. (1999a): A szigetköz erdei I. Ligeterdők. – *Moson Megyei Műhely* **2/1**: 59–82.
- Kevey B. (2001): A Duna szlovákiai elterelésének hatása a Felső-Szigetköz tölgy-köris-szil ligeterdeire. – *Kanitzia*, **9**: 227–249.
- Kevey B. (2004): A Duna szlovákiai elterelésének hatása a Felső-Szigetköz fehér füzligeteire (*Leucojo aestivi-Salicetum albae* Kevey in Borhidi-Kevey 1996). – *Kitaibelia*, **9/1**: 173–186.
- Lengyel Sz. (1998): Kitekintés a vízlépcsők biológiai szakirodalmára. – *Természetvédelmi Közlemények* **7**: 19–32.
- Lengyel Sz. (1999): Válasz Hajósy Adrienne hozzászólására. – *Természetvédelmi Közlemények* **8**: 216.
- 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**: 179–186.

- Szabó M. (2006): Az emberi beavatkozások hatásai a Szigetköz tájszerkezetére Lipótás-ványi mellékágrendszer példáján. – In: Kalapos T. (szerk.): *Jelez a flóra és a vegetáció*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 165–180.
- Zólyomi, B. (1937): A Szigetköz növénytani kutatásainak eredményei. – *Bot. Közlem.* 34: 169–192.

The changes of vegetation in the Szigetköz region after the diversion of the Danube river

I. Hahn¹, A. Gergely², S. Barabás³

¹ELTE Department of Plant Taxonomy and Ecology,
H-1117 Budapest, Pázmány stny. 1/C., hahn@ludens.elte.hu

²BCE Department of Landscape Preservation and Reclamation, H-1118 Budapest, Villányi út 35–43.

³MTA ÖBKI, H-2163 Vácraátót, Alkotmány u. 2-4.

Abstract: Diverting the Danube in the Szigetköz region had caused significant reduction of soil water content in the environs of the former main riverbed. We study the influence of this environmental change on the vegetation by using four different approaches. Vegetation responded with rapid and marked compositional changes in the first few years right after river diversion that is now followed by a much slower phase with minor changes between two consecutive years. Weather in the current vegetation period further modifies the species number and abundance at each sample site. The abundance of woody species and clonal plants alters very slowly in response to the drying up of the area. Further, indirect factors contributing to considerable compositional and structural changes in the vegetation are forestry-planned replacement of canopy forming tree species in many forest stands, and the complete abandonment or less frequent cutting on hay meadows.

Key-words: monitoring, phytosociological approach, reed, Szigetköz,

