

# A KIS-BALATONI FIATAL ÚSZÓ SZIGETEK ÉS KÉT IDŐSEBB ÚSZÓLÁP VEGETÁCIÓJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

SOMODI IMELDA

ELTE-TTK Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Elfogadva: 2002. január 10.

**Kulcsszavak:** úszó szigetek, úszóláp, másodlagos szukcesszió, Kis-Balaton, Velencei-tó, Ráckevei Duna-ág

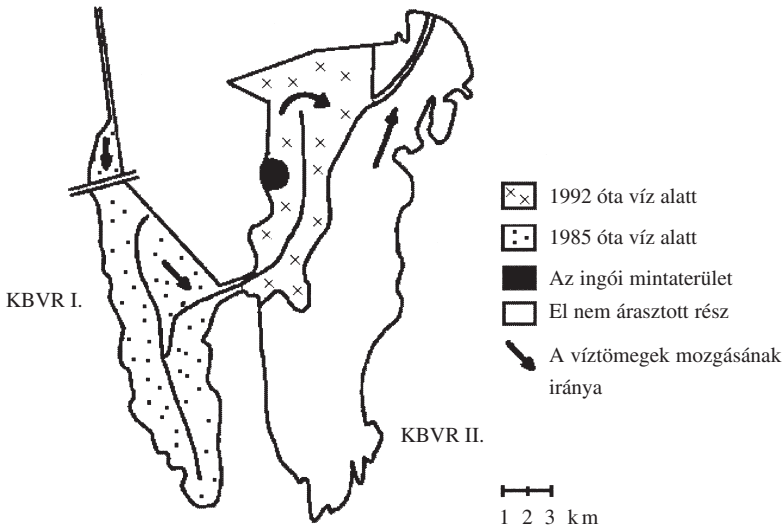
**Összefoglalás:** A Kis-Balaton fiatal (kb. 3 éves) úszó szigetein, a Velencei-tó és a Ráckevei Duna-ág úszólápvilágában 2000 nyarán 101 cönológiai felvételt készítettünk százalékos borításbecslést alkalmazva, azzal a céllal, hogy a kis-balatoni szigetek vegetációját, valamint szukcessziós állapotát értékeljük. A kis-balatoni mintaterületről áttekintő vegetáció-térképet készítettünk. Az adatok feldolgozása során csoporttömeg-számítás segítségével elkészítettük az ökológiai és cönológiai mutatók jellemző spektrumait mintaterületenként. Ezek alapján a referenciálul választott két terület egymástól és az új szigektől egyaránt jelentősen különbözik. A kis-balatoni állományokban kiugró az egyévesek, a gyomok és a nitrogénigényes fajok aránya, ami ezek korai szukcessziós állapotára utal. A különbségeket csak részben magyarázza, hogy az ingói vegetáció fiatal, míg a másik két láp lassan leromló. A borításadatok alapján végzett korrespondancia-analízis során a felvételek jól láthatóan egy ökológiai gradiens mentén különültek el, amely mentén az egyes a priori definiált vegetáció-típusok is jól elváltak. A gradiens a felvételek ismeretében a talaj tápanyagtartalmát követte, ami arra mutat, hogy ez alapvető limitáló tényező a vizsgált társulásokban. A nagy eltérések ellenére bizonyos lápi specialista fajok jelenléte utal a termőhelyek közös adottságaira és előrevetíti a fiatal úszó szigetektől kiindulva az úszóláp-regeneráció lehetőségét.

## Bevezetés

1996-ban új úszó szigetek, szigettöredékek jelentek meg a Kis-Balaton északkeleti medencéjében, az Ingónak nevezett területen (1. ábra). Ahogy a név is jelzi itt korábban (a kis-balatoni vízrendezés megkezdése előtt) is voltak úszólápok, amelyek leginkább a Velencei-tó tőzegpáfrányos úszólápjaihoz hasonlítottak (BALOGH ex. verb.). Az új szigetek későbbi sorsának nyomkövetéséhez, a rajtuk bekövetkezett változások értékeléséhez elengedhetetlen a kiindulási állapot leírása. A vegetáció jellemzése mellett fontosnak tartottuk, hogy legyen valamilyen összehasonlítási alapunk is. Referenciálul idősebb úszólápokot választottunk: a Velencei-tavon, illetve a Ráckevei Duna-ágban (az utóbbin belül a szigetcsépi és a szigetszentmiklósi holtágakat), melyek vegetáció tekintetében hasonlítanak Ingó korábbi úszólápjaihoz.

Az úszóláp (ingóláp) szó alatt olyan szemeterresztris geomorfológiai alakzatot és ahhoz tartozó növényzetet értünk, amelyek víz szubsztráton kialakult lápnak tekinthető. Tehát jellemezhető ZÓLYOMI (1937) lépdefiníciójával: azokat az élőhelyeket, amelyek növénytársulásai tőzeget halmoznak fel, lápoknak nevezzük. A lép a növénytakaró és az alatta kialakuló tőzegréteg együttese.

A vizsgált fiatal úszó szigetek képződését a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer [KBVR] II. ütemének 1992-ben megkezdődött elárasztása váltotta ki. A vegetációban



1. ábra. Áttekintő térkép a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszerről  
 Figure 1. Outlined map of the Kis-Balaton Reservoir System.

bekövetkező változások vizsgálata 1993-ban megkezdődött és a monitorozás eredményeiről több jelentés készült (SZABÓ és SZEGLET 1993, SZABÓ et al. 1997, 1998). PLÓSZ (2000) az elárasztás hatásairól szólva erősen bírálja a KBVR I. ütem megépítését, ami kipsztította az ottani korábbi mocsári-lápi növényzetet. Emellett a keletkezett tóban extrém kékalga-tömeget figyelnek meg évről évre. Leírja, hogy az „Ingói részen” megfigyelhető makrofita állomány-pusztulást az I. ütemből származó algatoxinok, illetve az árasztás miatt kialakuló turbulens áramlások okozzák.

Vizsgálataink fő célja az új szigetek növényzetének leírása és emellett ismert úszóláppokkal való összehasonlítása volt, hogy ezzel megfelelő alapot teremtünk szukcessziójuk hosszabb távú vizsgálatához. Az ingói fiatal úszó szigeteken a másodlagos szukcesszió első lépéseinek eredményét láthatjuk, ami kiindulási alapja lehet egy esetleges úszóláp-regenerációnak. Ezért a jelenlegi állapot vizsgálatakor a következő kérdésekre kerestünk választ:

- Mik a hasonlóságok és különbségek Ingó és a referencialápok között?
- Egységes-e a két idősebb úszóláp, és melyek azok a hasonlóságok, amiket mint úszólápjellemzőt kiemelhetünk?
- Ingó másodlagos szukcessziós állapota mutat-e olyan jellegeket, amelyek alapján várható az idősebb úszólápokéhoz hasonló vegetáció megjelenése?

Kiindulási hipotézisünk az volt, hogy Ingón az úszólápok regenerációja várható, vagyis az új szigetek korai másodlagos szukcessziós állapota úszólápok képződése irányába mutat.

Felmerült bennünk az a kérdés is, hogy hogyan is keletkeztek ezek a szigetek. Ismert,

hogy az 1992-es elárasztáskor részben a KBVR I. tározóból érkező algatoxinok hatására, részben pusztán a megemelkedett vízszint miatt a korábban összefüggő ingói nádas fel-darabolódott, legalább fele részben elpusztult. Alapvetően két hipotézis állítható fel arra vonatkozóan, hogy ezek után hogyan alakultak ki a ma látható képződmények: Az egyik elgondolás azon alapul, hogy az elpusztult nádrizómákban és alattuk mikrobiális tevékenység hatására légnemű bomlástermékek halmozódtak fel, ami felszínre emelte iszapos szövedéküket. A másik hipotézis ettől annyiban különbözik, hogy feltételezi: a nád pusztulásával korábban gyökerekkel az aljzathoz rögzített régi úszólápdarabok szakadtak el a medertől és ezek alkotják a fiatal szigetek alapját képező réteget. Vizsgálataink során nem tűzhetjük ki célul ezen hipotézisek végleges igazolását, avagy elvetését, de a munka során fény derült néhány körülményre, amely segíthet a döntésben.

## Anyag és módszer

### A referenciaterrületek kiválasztásának szempontjai, elhelyezkedése

Az ingói szigetek vegetációjának jellemzéséhez, szukcessziós állapotuk értékeléséhez referenciául a velencei-tavi, a szigetcsépi, illetve szigetszentmiklósi úszólápot választottunk. Az utóbbi két területet együtt kezeltük a vizsgálat során, mert ugyan a szigetszentmiklósi úszólápot nincsenek közvetlen kapcsolatban a szigetcsépiekkel, de egyrészt környezeti adottságaik hasonlóak, másrészt a szigetszentmiklósi területre jellemző, nádas borította úszólápot megfelelői (ha nem is jelentős mennyiségben) korábban Szigetcsépen is megtalálhatók voltak (BALOGH ex. verb.). Mára a szigetcsépi úszólápotokról a nádas vegetációtípus eltűnt, ellenben egyéb úszólápi vegetációtípusok jó állapotban találhatóak meg itt, ez indokolta, hogy felvételeink nagy részét itt készítsük. A hazai úszólápotok közül azért esett a választásunk a Velencei-tó és a Ráckevei Duna-ág lápjaira (ettől kezdve ezen csak a fenti két holtágrendszerben lévőket értjük), mert ezek több szempontból is rokoníthatók az ingói szigetekkel:

- Korábban az ingói terület vegetációja a referenciaterrületekéhez nagyon hasonló volt (BALOGH ex. verb.).
- Szintén a fenti területek mellett szót, hogy ezekről folyamatosan jelentek meg leírások, így korábbi állapotok is ismert (BALOGH 1983, JOBBÁGY et al. 1985, HIBÁLY 1990, KOVÁCS 1991).
- A három térség környezeti feltételei hasonlóak. Fontos körülmény, hogy egy nagy víztest kisebb részén található, amelynek vize lúgos kémhatású (kivéve a szigetcsépi tőzegmohás közvetlen környezete), és erős környezeti terhelésnek vannak kitéve. A referencialápotok esetén ez elsősorban a fürdésből és a mezőgazdasági művelésből származik, míg a Kis-Balaton esetében algatoxinok és madárürülék okozzák.

### A vizsgált területek jellemzése

A Kis-Balaton a Balaton süllyedékének DNY-i része, a tóval kitöltött medencétől a Zala által áttört Castrum-hát választja el (MAROSI és SOMOGYI 1990). A 19. században kezdődött lecsapolások eredményeképp a korábbi kb. 50 km<sup>2</sup> nyílt vízfelületű Balaton-öbölből 14 km<sup>2</sup>-nyi mocsaras-lápos terület maradt (SONNEVEND 1996). Az 1970-es években kezdték meg a Kis-Balaton Védőrendszer (KVBR) kiépítését, részben a korábbi Kis-Balaton területén, részben a Zala felsőbb folyása mentén. A KVBR I. ütemét, a balatonhídvégi szűkület feletti völgyszakasz elárasztását 1985-ben fejezték be (HARKAY 1996). A víztározó feladata a Kis-Balaton korábbi védő funkciójának visszaállítása lenne, az elképzelések szerint a tápanyagok visszatartását az elárasztott területen kialakuló mocsári növényzet végezné. Ez nem valósult meg, a sekély, könnyen felmelegedő vízben tömeges a kékbaktériumokból álló mikrovegetáció (SZABÓ és MÜLLER 2000). A második ütemben az elárasztási munkálatok Balatonhídvég és a Zala torkolata között 16 km<sup>2</sup> terület víz alá helyezésével kezdődtek meg 1992-ben (ABÉRT 1996). Az elárasztás miatt kipusztult a lápi vegetáció nagy része (SZABÓ és MÜLLER 2000), az első úszó szigetek 1996-ban jelentek meg. Ingó a II. ütem északnyugati, elárasztott részén található.

2000-ben az alacsony vízállás következtében nem jöttek fel új szigetek, így a legidősebb sziget kb. négy, a legfiatalabb pedig egy éves. 1999 nyarán azonban folyamatosan jelentek meg újabb és újabb felüszott darabok. Átlagos vastagságuk kb. fél méter, járhatóak. Ez elsősorban az elpusztult nád még megmaradt torzsáinak és elpusztult sászsombékoknak köszönhető. Ezeket kb. 20 cm iszap borítja, a torzsák között szilárd talajt nem

találunk. 2000 nyár elején néhány sziget leült, annyira, hogy rá is bukkott a víz. A legyökerezés veszélye (éves léptékben) nem áll fenn, mert nincs rajtuk nád.

A Velencei-tó a Mezőföld északi részén fekszik, a Velencei-hegység D-i lába előtt húzóódó hosszú, keskeny árkos süllyedékterületen (MAROSI és SOMOGYI 1990). Felszíne 26 km<sup>2</sup>, a természetes vízfolyások a párolgást nem tudják kellően ellensúlyozni, ezért mesterséges vízpótlással szabályozzák a tó vízszintjét. Az édesvíz azonban nem jut el a nyugati medencébe, ami emellett lefolyástalannak is tekinthető, ezért vize szikesedik. A vízrendezések miatt az 1980-as évektől az édesvíz kikerülte a medence lápterületét. Ez súlyos vízminőség-romlás és további elszikesedést okozott. Mindezek hatására jelentősen csökkent az acidofil lápi vegetáció kiterjedése (BALOGH 1991). Ennek ellenére a tőzegképződés nem szűnt meg, az elszikesedett nádasokban is folyik.

A Velencei-tó nyugati medencéjében található korábban acidofil lápok mára elvesztették ezt a jellegüket. BALOGH (1983) még a következő társulásokat különítette el: úszólápi nádasok, úszólápszegély, lebegő *Cladium* gyp, nádbabás nádasok, szikes úszólápi nádasok, fűzlápok, *Pyrola*-s fűzlápok, fehérynáras láperdők. Ezek közül az utolsó két társulás időközben eltűnt, illetve erősen megfogyatkozott. A jelenség oka a tó ki-száradása, a helytelen vízügyi kezelés, és az általa okozott szikesedés volt (BALOGH 1991).

Az úszólápokon ma nagyrészt nádas-vegetációt találunk, kisebbrészt füzeseket. A lápok vízfelülettel érintkező részén, a legszebb tisztásokon szegély-vegetációt találunk, amely a fényigényes specialista lápi nádasfajokból (*Carex appropinquata*, *Carex pseudocyperus*, LÁJER 1998) szerveződik, vagy *Cladium mariscus* alkotja. Nagyon kevés helyen figyelhető meg lápi szegélytársulás. Az elszikesedett vizek szélén szikes szegélyt találunk. Az átmeneti területeken és a nagyobb tisztások szélén semmilyen szegélyvegetációt sem lehet megfigyelni. Sok a fajszegény nádas, de szép számmal találhatók még *Thelypteris palustris* dominálta fajgazdag állományok is.

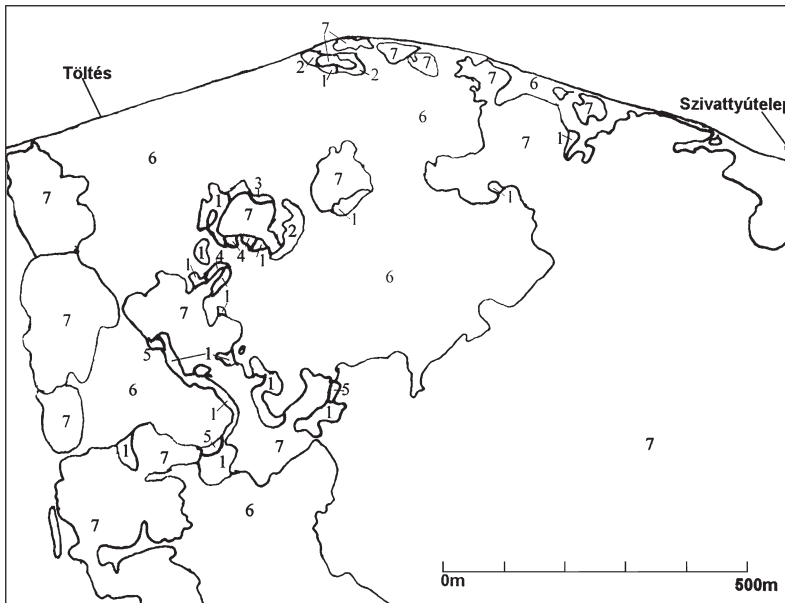
A Ráckevei Duna-ág a Csepeli-sík kistáj része. Erős vízhiány jellemzi, csak a Duna vízhozama tekinthető állandónak (MAROSI és SOMOGYI 1990). A szigetcsépi és a szigetszentmiklósi mintaterület körülbelül 15 km távolságra van egymástól. Mindkét láp a Duna egy-egy holtágrendszerében alakult ki. Szigetsépen a lápok fele füzes, fele gyékényes-tőzegrápfrányos. Ismerünk még néhány nádas és egy tőzegmohás úszólápot is. Az itteni lápok talaja jóval vékonyabb, mint a Velencei-tavon levőké, mivel a Ráckevei Duna-ág úszólápjai fiatalabbak (BALOGH ex. verb.). Egyes helyeken tovább vékonyodik a láptalaj, amiért a vegyszerek oldó hatása felelős. A jelenséget a szigetbecsei holtágból SZABÓ (1999) írta le. Az egyik holtágban még olyan úszólápot találtunk, amelyik teljesen benőtte a víz felszínét (azaz egyik parttól a másikig ér) és a belső lápszem körül szegélyvegetáció tenyésztett. Az általunk vizsgált szigetszentmiklósi holtágakban mára már csak nádas úszólápok maradtak meg. Tőzegrápfrányt nem találtunk, és fenyegető a leülés veszélye is.

### Mintavétel és adatfeldolgozás

#### Mintavétel

2000 júniusától augusztusig a három területen összesen 101 cönológiai felvételt készítettünk, százalékos borításbecslés alkalmazásával. Ebből 31 készült Ingón, 41 a Velencei-tavon és 29 a Ráckevei Duna-ágban. Ez utóbbiak közül 4 Szigetszentmiklóson készült. Százalékos borításbecslést alkalmaztunk, a fajonkénti talajra vetített borítást alapul véve (mind az edényes növények, mind a mohák, illetve a Velencei-tavon előforduló *Chara* zöldmoszat-genus figyelembevételével). Emellett rögzítettük a szabad talajfelszín, a szabad vízfelület illetve az avarborítás százalékos értékét is. A fajok megnevezésekor „A Magyarországi edényes flóra határozója” (SIMON 2000) nomenklatúráját követtük.

Mind a korábbi kutatások (BALOGH 1983, JOBBÁGY et al. 1985), mind saját tapasztalataink a 25 m<sup>2</sup>-es kvadrátméret mellett szóltak. Általában 5x5 méteres kvadrátokkal dolgoztunk, de néhány speciális élőhely esetén erről terepi kényszerek miatt le kellett mondanunk. Szegélytársulásokat 25x1 méteres sávban mintavételeztünk, mert ennél nagyobb szélesség esetén már úszólápi nádas is bekerült volna a felvételbe, megváltoztatva ezzel a jellemző borításarányokat. Problémát okozott az ingói iszaptársulások felvétele, amelyekre 25 m<sup>2</sup>-nél kisebb foltméret jellemző, emiatt itt 2x2 méteres kvadrátokat vettünk fel. A terepbejárás során mindhárom területet figyelembe véve a priori vegetációtípusokat elkülönítettük. Az elkülönítést a korábban leírt társulásokra alapoztuk (BALOGH 1983), de ennél sokkal durvább besorolást készítettünk, úgy, hogy a kapott foltok fiziognómiailag is jól elkülönüljenek. A főbb elkülönítő elemek domináns fajok voltak, az alsóbb kategóriák esetén figyelembe vettük a folt elhelyezkedését és a jellemző fajokat is (1. táblázat). A legfontosabb elkülönített típusok: nádas; tőzegrápfrányos (*Thelypteris palustris*-szal); gyékényes (*Typha angustifolia*-val); iszapnövényzet; ruderális jellegű vegetáció, ennek két lényeges altípusa: a „farkasfogás” (*Bidens cernuus*) és az előzőnek sásokat is tartalmazó változata: „sásos”; füzes. Típusonként és területenként (amennyiben voltak megfelelő méretű foltok) legalább 5 felvétel készült. A mintavételi helyeket úgy választottuk ki, hogy az adott a priori vegetációtípus állapotára az adott lápon jellemzőek legyenek, szubjektíven, de nem az ideális állapotú foltokat keresve. Ingó esetén minden szigetrészele-ten készült felvétel. A térbeli tájékozódást a Kis-Balatonról készült 1999. évi légifotó (Földmérési és Távérzéke-



2. ábra. Vegetáció-térkép az ingói úszó szigetekről. 1: farkasfogas vegetáció (*Bidens cernuus*-szal), 2: magassásos, 3: gyékényes, 4: füzes, 5: iszapnövényzet, 6: nyílt víz, 7: legyökerezett nádas  
 Figure 2. Vegetation map of the floating islands of Ingó (Kis-Balaton). A priori vegetation types: 1: *Bidens cernuus* dominated patches, 2: vegetation dominated by large sedges, 3: *Typha* bed on floating islands, 4: willow mire shrub, 5: amphibious communities on mud, 6: open water, 7: reeds rooted on the bed.  
 "Töltés": causeway, "Szivattyútelep": pump station

lési Intézet, Budapest, 1:10000-es méretarány) segítette. Ez alapján az ingói területről áttekintő vegetáció-térképet készítettünk (2. ábra), amelyen az a priori vegetációtípusoknak megfelelően különítettünk el foltokat.

#### Az adatfeldolgozás során alkalmazott módszerek

Mindhárom terület esetében elkészítettük egyes cönológiai-ökológiai mutatók: a Raunkier-féle életformák, a Borhidi-féle szociális magatartási típusok, illetve nitrogén-igény relatív értékszámainak, a Zólyomi-féle talajigény-talajreakcióértékek (a mutatók forrása: Flóra adatbázis, HORVÁTH et al. 1995); a Simon-féle cönológiai viselkedés kategóriái (cönokarakter) eloszlását (SIMON 2000), csoporttömeg-eloszlását (JAKUCS 1981).

Az előforduló életformák közül a geophyton (G) és a vízi évelő (HH) kategóriát összevontuk, mert ezek lápi körülmények között azonos jelentésűek, illetve az áttekinthetőség kedvéért az összes fászszerű csoportot (M, MM és MM-M) egyesítettük. A cönokarakterek kiértékelésekor összevont kategóriákat is használtunk: ruderális (*Bidentetalia*, *Chenopodietea*), magassásos (*Magnocaricetalia*), iszapnövényzet (*Nanocyperetalia*), láprét (*Molinio-Juncetea*), láperdő (*Alnetea*), nádas (*Phragmitetalia*, *Salicion cinerae*), hínár-vegetáció (*Lemnetea*), gyom (*Artemisietalia*, *Calystegietalia*). Statisztikai próbákat nem végeztünk, mivel ezek egyik alapfeltétele az, hogy egymástól független adatok álljanak rendelkezésre. Az alkalmazott preferenciális mintavétel során a függetlenség sérült.

A felvételek kvantitatív összehasonlítását ordinációs módszerrel végeztük (Syn-tax 5.3 programcsomaggal, PODANI 1993). A választható módszerek közül a korrespondancia-analízist (symmetric weighting standardizálással) használtuk, mivel ez a módszer különösen alkalmas a felvételek és a fajok kölcsönös megfeleltetésére és ennek révén háttérgradiensek kimutatására (PODANI 1997). A módszer mellett szólt az is, hogy a fajokat és a felvételeket együtt ordinálja, de a hasonló tulajdonságú főkomponens-analízissel szemben kevésbé súlyoz a domináns fajokra. Felvételeink feldolgozásakor ez fontos szempont volt, hiszen a megjelenő kevés faj mellett mindentüzt jelenlévő domináns fajok (nád, fűz) szerepének további felerősítése nem lett volna hasznos. Az ordi-

náció interpretációja során a felvételek homogenitását vizsgáltuk, és a tapasztalt inhomogenitást (csoportok elkülönülését) értékeltük ki. Az analízist mind a bináris, mind a borításszázalékos adatsorra elvégeztük.

## Eredmények

### Áttekintő vegetáció-térkép ismertetése, a florisztikai összetétel értékelése

Az ingói térképen (2. ábra) jól látszik, hogy az újonnan feljött szigetek összefüggnek a vízben álló, még fel nem szakadt nádasokkal. A kapcsoló elem valószínűleg nádrizóma-szövedék, de elképzelhető, hogy ahol vannak, ott a vízbe fulladt füzek ágai, gyökerei is ilyen szerepet játszanak. A friss szigetek növényzete általában ruderalis jellegű. Többnyire farkasfogas típusú (1. táblázat), azaz *Bidens cernuus* uralja, de sok helyütt – általában az idősebb részeken – a sásborítás is jelentős. A szabad iszapfelszínnek kis területűek (hiszen 2000 száraz év volt és újabb szigetek nem jöttek fel), így kis területen van iszapvegetáció. Egy folton füzes is található, emellett fiatal hamvas füzek (*Salix cinerea*) minden idősebb szigeten vannak. Ingón a nyílt víz felől (az úszó részen keresztül) a belső nádast (ami nem úszik) nem tudjuk megközelíteni, mert a nádfront előtt árokszerűen lebukik a talaj, és sokszor maga a víz is látszik.

1. táblázat

Table 1

A fiziognómiai alapon elkülönített a priori vegetációtípusok  
A priori vegetation types distinguished on the basis of physiognomic differences  
(1) Place of occurrence; (2) Type; (3) Subtype; (4) Dominating species; (5) Characteristic species

Előfordulás (1)	Típus (2)	Altípus (3)	Domináns faj (4)	Jellemző faj (5)
Velencei-tó, Ráckevei Dunaág	Nádas	gyomosodó nádas	<i>Phragmites australis</i>	<i>Solanum dulcamara</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i>
		Erodált nádas Zárt, homogén nádas	<i>Phragmites australis</i> <i>Phragmites australis</i>	<i>Typha angustifolia</i> Nincs más faj
Velencei-tó, Ráckevei Dunaág	Tőzegpáfrányos		<i>Thelypteris palustris</i>	Más jellemzőt nem választottunk
Velencei-tó, Ráckevei Dunaág	Szegély	„Édes” víz szélén		<i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Carex appropinquata</i> , esetleg <i>Cladium mariscus</i>
		Szikes víz szélén	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Triglochin maritimus</i>
Ráckevei Dunaág	Tőzegmohás		<i>Sphagnum fimbriatum</i>	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sphagnum squarrosum</i>
Mindhárom helyen Ingó	Gyékényes Redurális társulás	Farkasfogas	<i>Typha angustifolia</i> <i>Bidens cernuus</i> , <i>Rumex maritimus</i>	<i>Utricularia</i> spp. <i>Chenopodium ficifolium</i>
		Sásos	Az előző csoport valamely faja	<i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Carex elata</i> , <i>Carex riparia</i>
Mindhárom helyen	Füzes		<i>Salix cinerea</i>	Más jellemzőt nem választottunk

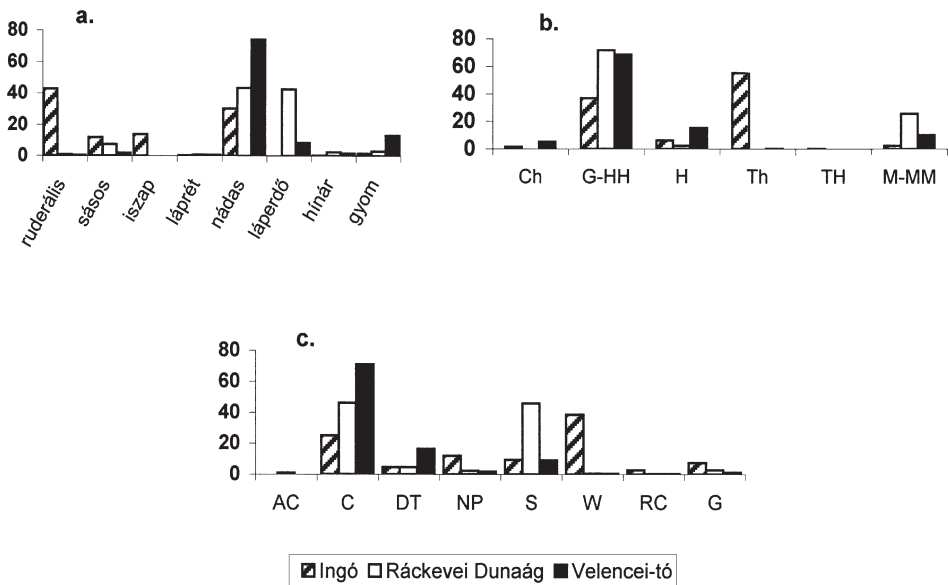
Felvételeinkben 77 növényfaj (lásd felvételek a függelékben) fordult elő, a vizsgált társulások fajszegénynek bizonyultak. Egyformán kevés a páronkénti közös fajok száma. A mindhárom területen megtalálható fajok a nádas jellegzetes növényei közül kerülnek ki (*Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*). Találunk néhány olyan lápi specialista növényt, ami mindhárom területen előfordul (*Carex pseudocyperus*, *Salix cinerea*), nagyon kevés közös specialista fajt találunk azonban a két idősebb lapon (pl. *Thelypteris palustris*).

### A három terület összehasonlítása a cönológiai-ökológiai mutatók alapján

A cönológiai-ökológiai mutatók alapján elkészítettük a már említett fajcsoportokra vonatkozó spektrumokat, amelyek az összehasonítás alapját képezik (3a és 3b ábra).

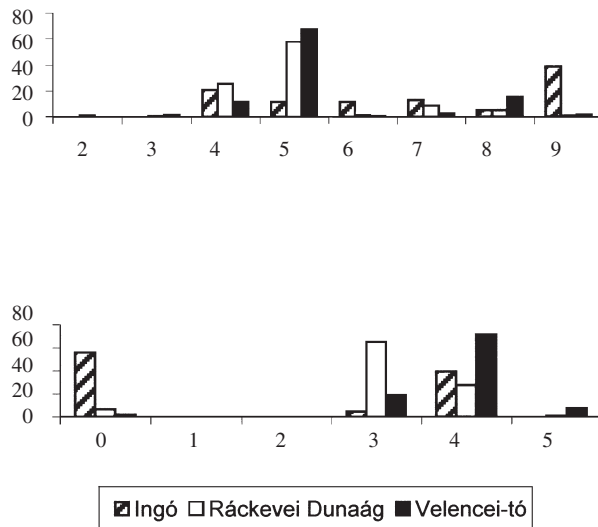
Az életformaspektrumra általánosan jellemző, hogy mindenütt a vízi évelők találhatók meg a legnagyobb számban. Ingón jelentős az egyévesek aránya. A Ráckevei Duna-ág sajátossága, hogy jóval nagyobb a fás szárú fajok száma és tömegessége, mint a másik két területen.

A cönokarakterek eloszlását vizsgálva, feltűnő a nádas-fajok nagy aránya. Ingón csak a ruderalis fajok csoporttömege nagyobb, emellett csak itt van iszapnövényzet.



3a. ábra. Az ökológiai és cönológiai mutatók spektrumai. Jelmagyarázat: Simon-féle cönokarakterek (a) esetén: ruderalis: Bidentetalia & Chenopodieta, sásos: Magnocaricion, iszap: Nanocyperetalia, lápéret: Molinio-Juncetea, nádas: Phragmitetalia & Salicion cinereae, lápérdő: Alnetea, hínár-fajok: Lemnetae, gyom: Artemisietalia & Calystegietalia. A Raunkier-féle életformák (b) ábráján: Ch: chamaephyta, G-HH: vízi évelők [az élőhely jellege miatt a két kategória összevonható], H: hemikryptophyta, Th: therophyta [egyéves], TH: hemitherophyta, M-MM: phanerophyta [fászárú]. A Borhidi-féle szociális magatartástípusok (c): AC: agresszív kompetítorok, C: természetes kompetítorok, DT: zavarástűrők, NP: természetes pionírok, S: specialisták, W: honos gyomfajok, RC: honos ruderalis kompetítorok, G: generalisták

Figure 3a. Spectra of the ecological and coenological functional groups. Explanation: (a) coenoccharacters of Simon, (b) Raunkier's life-form categories, (c) Borhidi's system on social behavior types.



3b. ábra. Az ökológiai és cönológiai mutatók spektrumai. Jelmagyarázat: Borhidi-féle nitrogén-igény (a) relatív értékeinek csoporttömeg szerinti eloszlásának ábráján a számok 1-től 9-ig terjedő skálán növekvő nitrogén-igényt jeleznek. A Zólyomi-féle talajreakció-értékek (b) esetében a számok jelentése: 0: nem jellemző, 1: savanyú talajokon fordul elő, 2: gyengén savanyú talajokon fordul elő, 3: semleges talajokon fordul elő, 4: enyhén meszes talajokon fordul elő, 5: meszes, bázikus talajokon fordul elő. Forrás: Flóra adatbázis, HORVÁTH et al. 1995

Figure 3b. Spectra of the ecological and coenological functional groups. Explanation: Borhidi's nitrogen scales, (a) Zólyomi's acidity scales, (b) See also Flora Database: HORVÁTH et al. 1995.

A láperdő-fajok Szigetcsépen emelkednek ki a legjobban, de a Velencei-tavon is számottevőek. A magassások aránya Ingón a legnagyobb.

A Borhidi-féle szociális magatartástípusok alapján az idős lápokban a természetes kompetitorok aránya a legnagyobb. Ingón ezzel szemben a honos gyomfajok dominálnak, emellett egyedül itt jelentős a természetes pionír kategória csoporttömege. A Ráckevei Duna-ágban találjuk a legtöbb specialista fajt, a Velencei tavon pedig a legtöbb degradációtűrő növényt.

A várakozásoknak megfelelően Ingón extrém magas nitrogén-igényű növényeket találunk. A Velencei-tóra a mezotróf élőhelyet kedvelő növények jellemzőek, míg a Ráckevei Duna-ágban élnek a legkevésbé tápanyagigényes fajok. A talajreakció-értékek eloszlásában azt tapasztaltuk, hogy az egyes lápokon egyöntetűen hiányoznak az acidofil növények. Az ingói fajok többnyire közömbösek a talaj-pH-val szemben, illetve kisebb részben enyhén meszes talajt igénylők. A Ráckevei Duna-ágban a legtöbb faj semleges talajigényű, míg a Velencei-tavon a csoporttömeg nagy részét az enyhén meszes talajt jelző növények adják.

Az elemzések legfontosabb eredményeit táblázatba foglaltuk (2. táblázat): az egyes elemzések eredményei alapján azokat a fajcsoportokat jelenítettük meg a táblázatban, amelyekben a három terület nem volt egységes. Az áttekinthetőség kedvéért az egyes ered-



A cönológiai-ökológiai mutatók alapján végzett elemzések eredményei  
Results of classical coenological and ecological analysis

Elemzés	Ingó	Ráckevei Dunaág	Velencei-tó	Következtetés
Raunkier-féle életformák	Egyévesek és vízi évelők	Vízi évelők		Korai szukcessziós állapot Ingón
Borhidi-féle nitrogén-igény relatív értékei	Nitrofil fajok	Mezofil fajok		Trofitási különbség
Zólyomi-féle talajreakció-értékek	Indifferens fajok	Semleges talajokon előforduló fajok	Enyhén meszes talajokon előforduló	A várt acidofil fajok hiánya
Borhidi-féle szociális magatartásformák	Honos gyomok term. kompetítorok	Term. kompetítorok speciálisták	Természetes kompetítorok	Korai szukcessziós állapot Ingón
Simon-féle cönokarakterek	Ruderális és nádas-fajok	Nádas- és láperdei fajok	Nádas-fajok	

ményekből levont következtetéseket is feltüntettük.

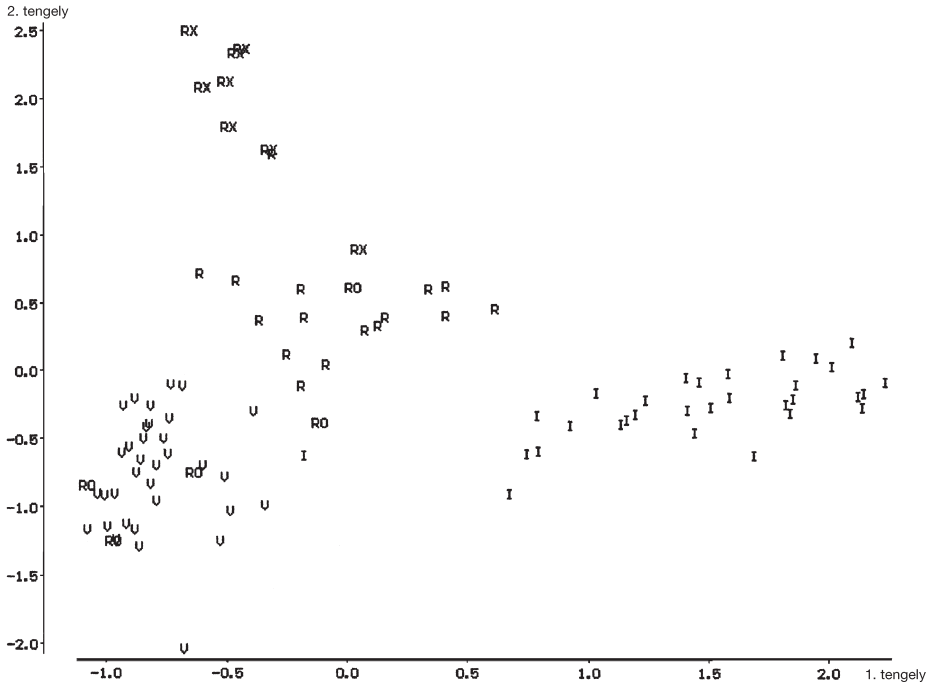
### Az ordinációs vizsgálatok eredményei

A felvételekből képzett bináris (prezencia-abszencia) adatok korrespondancia-analízise eredményeképp (4. ábra) az ordinációs térben 4 csoport különült el. Az első az ingói felvételeket tartalmazza (az úszó nádasfoltot kivéve), melyek élesen elkülönültek, a második a Ráckevei Duna-ágból származó tőzegmohás felvételeket, a harmadik a Ráckevei Duna-ágból származó egyéb mintákat, a negyedik a Velencei-tavon felvett mintákat tartalmazza. Ez utóbbi két csoport kevésbé különült el, a velencei-tavi felvételek és az összes nádas egy csoportot képezett.

A borításadatok analízise a vegetáció-típusok elkülönülését adta eredményül. A legtöbb a priori kategória itt is elkülönült. Egyáltalán nem különült azonban el a tőzegráfrányos vegetáció-típusnak megfelelő csoport. Az ordinációs tér kétdimenziós leképezésén a patkó-jelenséggel (PODANI 1997) rokonítható V alak jelent meg (5. ábra). Az e mentén elkülönült foltípusok a V bal szárától (amely irányban való eltávolodásért a biplot alapján a *Salix cinerea* és a *Thelypteris palustris* felelős) indulva: tőzegmohás, tőzegráfrányos füzesek és homogén tőzegráfrányosok, erodált nádasok és gyékényesek (részben keveredve az előzővel), egyéb nádasok, „sokéves” (kb. 3 éves) ingói szigetek, farkasgöcsök (*Bidens cernuus* uralta foltok), iszaposok.

### Megvitatás

Vizsgálataink során a három terület között jelentős különbséget találtunk. Ezek a különbségek azonban épp arra mutatnak rá, hogy Ingó feltehetően korai szukcessziós

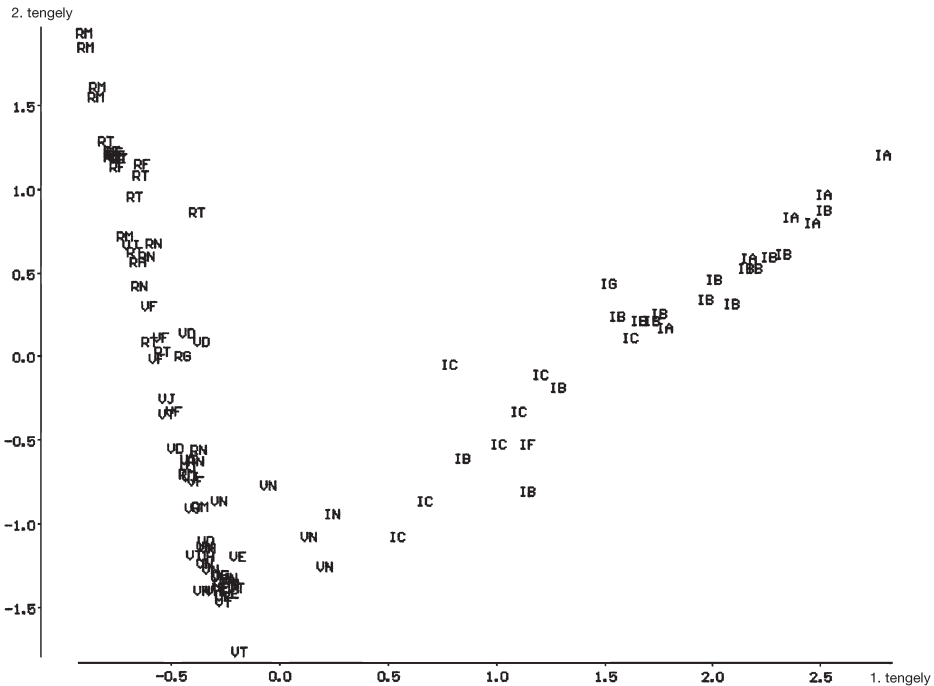


4. ábra. A bináris adatok ordinációjának eredménye. (I: Ingó, V: Velencei-tó, Ráckevei Duna-ágból származó felvételek: RX: tozegtó, RO: nádas, R egyéb. Az utóbbi felvételek szétválasztását az indokolta, hogy a másik két élőhelyel szemben, a Ráckevei Dunaág felvételei több csoportba különültek.)

Figure 4. The result of the ordination of the binary data. (I: Ingó, V: Velencei-tó, samples from Ráckevei Duna-ág: RM: transition mire, RO: reeds, R: other samples. The reason for distinguishing among the samples originating from Ráckevei Duna-ág was that these data didn't form one group, while the others did.)

szukcessziós állapotokra jellemző, hogy természetes pionírok uralják a vegetációt. Ezek sokszor egyéves (de mindig jól terjedő: r-szelektív) fajok (PRÉCSÉNYI 1981). Másodlagos szukcesszió esetén jellemző a gyomfajok jelenléte is, különösen, ha a szabad talajfelszín nitrogénben gazdag. Korai stádium jele lehet, hogy sok a talajreakcióval szemben közömbös és a zavarástűrő növény. Ellenben nincs kapcsolatban a fiatal korral az, hogy sok a nitrofil faj, ez inkább a guanó számlájára írható. A frissen feljött szigetek ugyanis kitűnő fészkelőterületek a vízimadarak számára. Egyes fajok az elpusztult (és még kiálló) nádtorzsákra, mások az élő sászsombokokra raknak fészket. A növényzet záródásával egyre csökken a fészkelőfelület és ezzel a „trágyázottság” is. A fészkelés valószínűleg lassítja a szukcessziót, de nem állítja meg, hiszen már most is találni olyan befűzesedett foltot, amelyek „túlélte” a fészkeléssel terhelt fázist.

Az egyéves növények használják ki legelőbb a szabad betelepülési felület adta lehetőségeket, de emellett annak is ők élvezik előnyét, hogy a gyakori vízszint-ingadozások miatt le-leülő szigeteket időnként elönti a víz, ezzel újra letisztítva számukra a felületet. A szabad betelepülési felület feltehetően kedvező a *Magnocaricion*-fajok számára is, melyek propagulumai bőségesek, de az is elképzelhető, hogy az eredeti nádszövedékkel a szigetképződés során életképes sásrizómák jöttek fel a víz felszínére. Ezek lehetnek magyarázatok arra, hogy Ingón a terület gyomosságához képest nagy a borításuk.



5. ábra. A borítás-adatak alapján végzett ordináció eredménye. (Felvételek Ingórol: IB: *Bidens*-es, IA: iszaptársulás, IN: nádas, IF: fűzes, IG: gyékényes, IC: sásos. Felvételek a Velencei-tórol: VN: gyomosodó nádas, VH: „édes” szegély, VD: erodált nádas, VE: homogén zárt nádas, VT: tozegráfrányos, VF: fűzes, VJ: szikes szegély. Felvételek a Ráckevei Dunaágból: RM: tőzegmohás, RT: tőzegráfrányos, RF: fűzes, RH: „édes” szegély, RN: nádas, RH: „édes” szegély, RG: gyékényes, RF: fűzes)

Figure 5. The result of the ordination of species cover data. (Samples from Ingó: IB: *Bidens cernuus* dominated patches, IA: amphibious communities on mud, IN: reeds, IF: fűzes, IG: *Typha* bed, IC: vegetation dominated by large sedges. Samples from Velencei-tó: VN: weedy reeds, VH: soft water edge vegetation, VD: reeds on eroded floating mats, VE: homogeneous reeds, VT: mire with *Thelypteris palustris*, VF: willow mire shrub, VJ: hard water edge vegetation. Samples from Ráckevei Duna-ág: RM: transition mire, RT: mire with *Thelypteris palustris*, RN: reeds, RH: soft water edge vegetation, RG: *Typha* beds, RF: willow mire shrub.)

állapotot képvisel. Erre utal az, hogy Ingón nagy az egyévesek, hazai gyomok, természetes pionírok és zavarástűrők, *Bidentetalia*- és *Nanocyperon*-fajok aránya. Hiszen a korai

Fontos közös bélyeg az idősebb úszólápokon, hogy szociális magatartás tekintetében a természetes kompetitorok uralják a vegetációt, bizonyítva ezzel, hogy beállt társulások borítják őket. Sok tekintetben azonban ezek sem egységesekek. Erre utal az, hogy a Ráckevei Duna-ágban sokkal nagyobb a lápi-lápréti specialista fajok (pl.: *Epipactis palustris*, *Utricularia bremii*) aránya (ez elsősorban a szigetcsépi részekre igaz), amit a különböző holtágak nyújtotta élőhelymozaik tesz lehetővé, és ami valószínűsíti, hogy a Ráckevei Duna holtágaiban lévő a Velencei-tó úszólápjainál jobb állapotban vannak. A velencei-tavi degradációra utal az is, hogy ott nagyobb a zavarástűrők és nem *Bidentetalia*-gyomok aránya. Az is a Ráckevei Duna-ág úszólápjainak jobb állapotát jelzi, hogy itt inkább semleges talajt igénylő fajok élnek, míg a másik nagy lápon az enyhén meszes talajt igénylő fajok vannak többségben. A váratlan eredmény – hogy savanyú talajon élő fajok nincsenek ezeken a lápokon – annak lehet következménye,

hogy a két idősebb láp az utóbbi években elvesztette acidofil jellegét, és kipusztultak rajta a savanyúságjelző fajok, azok tudtak csak túlélni, amelyek bár elviselik a savas talajt, a bázikus talajon is megélnek. Ha a tőzegmohákat is figyelembe vesszük, akkor azt mondhatjuk, hogy a Ráckevei Duna-ág lápjai részlegesen megőrizték acidofil karakterüket. A mohákon kívül azonban még itt sincs egy faj sem, amelyik savanyúságjelző lenne, igaz a három területet nézve itt él a legtöbb semleges talajt igénylő faj. A Velencei-tó úszólápjai évtizedek óta szikesednek, és ez megmutatkozik abban is, hogy fajkészletük nagyrészt enyhén meszes talajt igénylő fajokból áll. Megtévesztő volna a két idősebb láp életforma-tömegességének közvetlen összehasonlítása. Az, hogy látszólag a Ráckevei Duna-ágban sokkal több a fászszerű, abból adódik, hogy a Velencei-tó láperdeinek egy része nehezen megközelíthető, és így csak a minimális (5) felvételhez szükséges erdőben készítettünk felvételeket.

Meg kell jegyezni, hogy a Velencei-tónak is vannak jobb állapotú részei. Sőt az utóbbi években biztató regenerációs folyamatok indultak be (szegélytársulások, *Liparis loeselii* újbóli megjelenése). Erre a lápterületre az jellemző, hogy igen leromlott és nagyon szép állományok egyaránt találhatóak rajta, ha az utóbbiak kis méretűek is. A legjobban talán a nitrogén-igény eloszlása tükrözi ezt, amely többségében mezotróf fajok jelenlétét jelzi, és emellett második leggyakoribbként a trágyázott talajok nitrogénjelző növényeit tünteti fel. Nyilvánvaló, hogy a két fajcsoport nem egymás mellett él.

A fajkompozíciós eltéréseknek a lehetőségekhez képest objektív kimutatását bináris adatok ordinációja teszi lehetővé. Az eredmények alapján a nádasok közös fajkészlete hangsúlyos, valamint, hogy Ingó, Szigetcsép tőzegráfrányos és füzes holtágai, illetve az egy tőzegmohás holtág speciális fajkészlettel rendelkezik. A velencei-tavi felvételek kivétel nélkül a nádas csoport fajkészletéből tartalmaznak fajokat, akkor is, ha épp füzes foltban vagyunk.

Az előzetesen megállapított kategóriák (1. táblázat) tesztelésére a borítás-adatok alapján végzett ordináció adott lehetőséget. Az eredeti kategóriák közül a tőzegráfrányos, a szegélytársulások és a nádasok belső felosztása bizonyult helytelennek. A tőzegráfrányosok a füzesek és a nádasok közé kerültek, az egyes nádas-típusok részben egybeolvadtak, a szegélyek szintén a nádasok között maradtak. Ezt a borítás-különbségeken kívül az is okozhatta, hogy a felvételek gradiensbe rendeződtek, és ezek a kategóriák ezt a rendeződést nem tükrözték. A gradiens létére a patkó-effektus hívta fel a figyelmünket. A felvételek és a típusok ismeretében a gradiens a talaj tápanyagtartalmát követi. Oligotróf végén a tőzegmohások állnak (ezt az irányt a hamvas fűz és a tőzegráfrány magyarázza), közepén a nádasok helyezkednek el, eutróf végén pedig farkasfogas- (*Bidens cernuus* uralta) és iszaptársulások állnak (ezt az irányt a *Cyperus fuscus* magyarázza). Váratlan, hogy az erodált nádasok a gradiens tápanyagszegényebb felére kerültek. Ennek oka, hogy a feloldódás során a maradék tőzeg egyre kevésbé tudja ellátni a rajta lévő növényzetet. Új eredmény, hogy a füzesek tápanyagszegényebbné bizonyultak a tőzegráfrányos nádasoknál, emellett érdekes, hogy az idősebb (3 éves) ingói szigetek kevésbé eutrófak az újakhoz képest. Ezek szerint a csökkenő guanóterhelés és a növényzet tápanyagfelvételének hatása ilyen rövid idő alatt is megmutatkozik. Az, hogy a tápanyaggazdagság mentén rendeződtek a felvételek, azt jelenti, hogy a valóságban is ez a legfőbb limitáló tényező az úszólápi élőhelyeken. Ez a tapasztalat jól összeegyeztethető más szerzők azon véleményével, hogy a lápi vegetáció szerkezetének meghatározásában az egyik fő környezeti gradiens éppen a talaj tápanyagtartalma (RUPRECHT és BOTTA-

DUKÁT 1999).

Az ingói szigetek eredete tekintetében annyiban lehetünk biztosak, hogy a területet korábban borító nádas az elárasztás következtében pusztult ki, és a nádra a fő csapást az algatoxinok mérték (PLÓSZ 2000). A KBVR I. ütemén ma is tömeges algapopulációk élnek, és a toxinjukkal telített víz átjut (sőt csak ilyen víz jut át) a II. ütem területére, ezért a nádasok tovább pusztulnak. Kellő vízmagasság mellett pedig a helyükön úszó szigetek jelennek meg. Az úszó sziget anyagának eredete azonban kétséges. A vékony, szilárd, szubsztrát rizómaszövedék feljövételére utal (első hipotézis, miszerint a fiatal úszó szigetek és a korábbi úszólápok között nincs közvetlen kapcsolat), míg a híg iszap a talaj felett származhat a szétrohadt tőzegeből is (második hipotézis, miszerint a korábbi láptalaj szerves részét képezi a fiatal szigetek anyagának). A nádasokkal való összefüggés mindkét hipotézist alátámasztja, hiszen akár a leülés után a kiszáradás hatására nőtt nádas rizómaszövedéke, akár a korábbi láptalajban megmaradt nád- és fűzgyökerek adják az összetartó erőt, az eredmény ugyanaz. A második hipotézis elfogadásához fel kell tennünk, hogy a korábbi láptalaj sohasem száradt ki teljesen, az eredeti tőzeg a levegőre kerülve ugyanis hamar elbomlott volna. A vajai tapasztalatok (VAS 1999) nagyon hasonlóak, ami ez utóbbi feltevést alátámasztja, hiszen ott iszapos tőzegréteg feljövételéről tudósítanak és a felszakadás módja rokonítható az Ingón megfigyelt jelenséggel. Végső bizonyítékot csak talajtani vizsgálatoktól remélhetnénk.

Munkánk és bejárásai tapasztalataink alapján felvázolható egy hipotetikus szukceszziós út, amely elvezethet az úszólápi vegetációhoz. Eszerint a másodlagos szukceszzió kiindulópontja a nyílt iszapfelszínen megjelenő iszapnövényzet, amely attól függően, hogy a felszakadt rizómaszövedék tartalmaz-e sásrizómákat sásos vagy farkasfogas vegetációtípusba mehet át. Egy farkasfogas folt sások betelepülésével alakulhatna át sásos folttá, amely a kezdeti stádiumoktól jelen lévő fűzcsemeték felnövekedésével füzes-sé (fűzláppá) alakulhatna át. Ez utóbbi gypesztípusban pedig továbbra is sások dominálnának.

Nehéz azonban állást foglalni az úszóláp-regeneráció valós esélyeit illetően. Már a két referenciaterületen is kevés olyan jellemzőt találunk, ami egyrészt egységes, másrészt az úszólápokra nézve egyedi lenne. Valójában elég lápi jellemzőket találni, hiszen az úzás, mint kritérium adott. Esetünkben jó karakter a lápi specialista fajok jelenléte, mivel ezek az idősebb úszólápokra is jellemzők (legalább a tipikus részeken vö. Velencei-tó). Ez a feltétel Ingón is teljesül: *Salix cinerea*, *Carex pseudocyperus*, *Urtica kioviensis* nő a fiatal szigeteken. Érdeemes megvizsgálni, hogy a korábban idézett lápjellemzőket mennyiben találjuk meg. Tőzegképződés egyelőre nem folyik a legtöbb szigeten, és csak a sások megjelenésétől kezdve várható. Talajuk eredete azonban lehet tőzeg (amennyiben a második keletkezési hipotézis bizonyul igaznak). A hazai lépdefinícióknak alapkritériuma a tőzefelhalmozás, és bár jelen van a tőzeg, a felhalmozás egyelőre nem valósul meg. Egyéb elterjedt kritériumok, mint az oxigénszegény víz és környezet viszont teljesül. A tőzegképződés egyelőre a fő tőzegképző növények (nád, sások, tőzegmohák BOROS 1964) hiánya miatt nem valósul meg. A sás- vagy nádborítás növekedésével ez várhatóan megindulna. Az eddigi tapasztalatok alapján (a legidősebb szigeten *Carex elata*-s füzeset találunk), és feltehetően a víz algatoxinokkal való telítettsége (PLÓSZ 2000) miatt nádas kialakulása az úszó szigeteken nem várható, tehát csak sástőzeg képződésével számolhatunk a jövőben. Mivel a szigetek kétségtelenül úsznak, ha elfogadjuk, hogy lápok, akkor azt is elfogadjuk egyben, hogy úszólápok. Mivel növényzetükben

sok a lápi specialista (amelyek egyben indikátorszervezetek is), talajuk tőzegtalaj és a tőzeg-felhalmozódás beindulása várható, az ehhez szükséges oxigénszegény talajviszonyok feltehetően adóttak, mindenképpen lápok előfutárainak kell tekintenünk ezeket a szigeteket, még akkor is, ha a jelen pillanatban esetleg nem is elé-gítik ki a láp fogalmának szigorúan vett hazai kritériumait. Elmondhatjuk tehát, hogy valóban úszólápregeneráció indult meg Ingón, ami azonban a másodlagos szukcesszió kerülőútjai miatt lehetséges, hogy csak hosszú távon fog elérni a hajdanihoz hasonló állapotba.

### Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni BALOGH MÁRTONnak és RÉDEI TAMÁSnak a kutatás során nyújtott jelentős segítségüket. Köszönettel tartozom SZURDOKI ERZSÉBETnek az adatfeldolgozásban nyújtott segítségéért. Neki, ÓDOR PÉTERnek és PAPP BEÁTÁnak köszönöm, hogy segítettek a felvételekben előforduló mohák meghatározásában. Köszönöm FEKETE GÁBORNak, hogy ellátott hasznos tanácsokkal. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁnnak a statisztikai feldolgozáshoz adott tanácsaiért tartozom köszönettel. Hálával tartozom †PALKÓ SÁNDORNak, a Balatonfelvidéki Nemzeti Park munkatársának, a terepi munka megszervezéséért. A terepmunkában nyújtott segítségét köszönöm NAGY ÁGNESnek, ZENTAI KINGÁnak és BOTÁR ALEXÁnak.

### IRODALOM – REFERENCES

- ABÉRT L. 1996: A Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer kialakulása, jelentősége és aktuális kérdései. In: 2. Kis-Balaton Ankét. Összefoglaló értékelés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991–1995 közötti kutatási eredményeiről (Szerk.: POMOGYI P.). Keszthely, pp. 659–661.
- BALOGH M. 1983: A Velencei-tó nyugati medencéjének úszólápjai, és hatásuk a tó vízminőségére. Kandidátusi értekezés. MTA Budapest, 110 pp.
- BALOGH M. 1991: Vízminőségi és ökológiai katasztrófa-állapot a Velencei-tavon. Kézirat, Budapest, 12 pp.
- BOROS Á. 1964: A tőzegmoha és a tőzegmohás lápok Magyarországon. *Vasi Szemle* 18: 53–68.
- HARKAY M. 1996: A Kis-Balaton–rekonstrukció és környezeti hatásai. In: Évezredek üzenete a láp világából. (Régészeti kutatások a Kis-Balaton területén 1979–1992) (Szerk.: KÖLTŐ L., VÁNDOR L.). Magánkiadás: ( Király I. Sz., Vándor L.). Kaposvár-Zalaegerszeg, 7–13 pp.
- HIBÁLY E. 1990: Vegetációs tanulmányok a Soroksári-Duna-ág úszólápjain. Szakdolgozat. Ho Si Minh Tanárképző Főiskola, Növénytani Tanszék, Eger, 20 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHAUER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. MTA ÖBKI, Vácrátót, 267 pp.
- JAKUCS P.(1981): A társulások felvételezése, a társulástabella készítése. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 199– 202.
- JOBBÁGY G., MATICSÁK J., RAJCSI K. 1985: Vegetációtanulmányok a Soroksári Duna-ág úszólápvilágában. Szakdolgozat. OPI Környezetvédelmi és Nevelési csoport, Budapest, 48 pp.
- KOVÁCS G. 1991: A Ráckevei /Soroksári/Duna-ág úszólápjainak hatása a víz bakteriológiai minőségére. Szakdolgozat, ELTE Tanárképző Főiskolai Kar, Budapest, 39 pp.
- LÁJER K. 1998: Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció-ökológiájába. *Tilia* 6: 84–238.
- MAROSI S., SOMOGYI S. 1990: Magyarország kistájainak katasztere II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1026 pp.
- PLÓSZ S. 2000: Kis-Balaton. Természetvédelmi helyzete. Problémák és igények. Összefoglalás és előterjesztés. Kézirat, Budapest, 5 pp.
- PODANI J. 1993: SYN-TAX-pc Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. User's Guide. Scientia Kiadó, Budapest.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmibe. Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp.
- PRÉCSÉNYI I. 1981: Növénytársulások struktúrája. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 202–225.
- RUPRECHT E., BOTTA-DUKÁT Z. 1999: Talaj-növényzet kapcsolatok vizsgálata üde láprét-komplexekben. *Kitaibelia* 4 (2): 331–340.

- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- SONNEVEND I. 1996: A természetvédelem helyzete és lehetőségei az átalakuló Kis-Balatonon 1996-ban In: 2. Kis-Balaton Ankét. Összefoglaló értékelés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991–1995 közötti kutatási eredményeiről (Szerk.: POMOGYI P.). Keszthely, pp. 641–658.
- SZABÓ B. 1999: Botanikai vizsgálat a Ráckeve-Soroksári Duna-ág szigetbecsei holtágának úszólápjain. Szakdolgozat. Eszterházi Károly Tanárképző Főiskola, Növénytan Tanszék, Eger, 47 pp.
- SZABÓ I., BOTTA-DUKÁT Z., SZEGLET P. 1997: A Kisbalaton Vízinővelésgjavító Rendszer II. ütem természetvédelmi célú monitorozása. (Jelentés az 1996. évi kutatásokról). Kézirat Keszthely, 32 pp.
- SZABÓ I., BOTTA-DUKÁT Z., SZEGLET P. 1998: A vegetáció kis léptékű, korai változásainak jelentősége a Kis-Balaton természetvédelmi biológiai monitorozásában. *Természetvédelmi Közlemények* 7: 75–88.
- SZABÓ I., MÜLLER R. 2000: Keszthely története I. Castellum-Press, Zalaegerszeg, 140 pp.
- SZABÓ I., Szeglet P. 1993: A Kisbalaton Vízinővelésgjavító Rendszer II. ütem természetvédelmi célú monitorozása. (Jelentés az 1993. évi kutatásokról a további munkák meghatározásával), Kézirat Keszthely, 35 pp.
- VAS M. 1999: Vízszintváltozások és fitocönológiai átalakulások a kállósejéni Nagymohoson. *Kitabelia* 4 (2): 247–260.
- ZÓLYOMI B. 1937: A Szigetköz növénytan kutatásának eredményei. *Bot. Közl.* 34: 169–192.

THE FLORA OF SECONDARILY DEVELOPED YOUNG FLOATING ISLANDS  
IN COMPARISON WITH THAT OF TWO HUNGARIAN FLOATING FENS

I. Somodi

Eötvös Loránd University, Department of Plant Taxonomy and Ecology, Budapest, Pázmány Péter sétány  
1/C, H-1117, Hungary

Accepted: 10 January 2002

**Keywords:** Floating islands, Floating fens, Secondary succession, Kis-Balaton, Velencei-tó, Ráckevei Duna-ág

Since 1996 new floating islands have been appearing in the western part Kis-Balaton wetland area (named Ingó). In 2000 a vegetation map of this area was drawn and coenological relevés were taken on newly developed floating islands. These relevés were compared with other ones made on two elder floating fens (Velencei-tó and Ráckevei Duna-ág, Hungary) in the same period. During the comparison classical and numerical coenological methods have been used, in order to discover the similarities and dissimilarities of the three sites and to provide their ecological characterisation on the basis of non-floristic description. The results suggest that the three sites are greatly different from each other. In the flora of the young floating islands the proportions of the annual and nitrophilous species are high, while the successional mature patches characteristic on elder fens can be found only in small proportion. These results may be explicated by the young successional stage of the new floating islands. As a numerical method ordination (correspondence analysis) has been investigated. According to the result of ordination these fens appear to be regulated by the amount of nutrient in the soil, the various kinds of vegetation patches also segregated along its gradient. The presence of some mire-specialist species still points to the common conditions of the habitats in the three studied sites, and to the possibility of the regeneration of floating fens at Kis-Balaton.

**Függelék – Appendix**

Magyarozatát l. az összesített tabella végén a 70. oldalon.





A kis-balatoni úszó szigetek növényzetéről

A fátvétele száma	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.			
Vegetációtípus	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IA	IA	IA	IA	IA	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IB	IB	F	IG	VN	VN	VN			
<i>Panicaria lapathifolia</i>	-	-	0,1	-	-	-	1	1	3	0,1	-	-	2	1	0,1	5	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Phragmites australis</i>	0,1	-	-	-	20	-	-	-	-	10	-	70	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	5	20	20	0,1	50	-	-	80	80	70	-	-		
<i>Populus alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potentilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pulicaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa x armoracoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex hydrolypaphum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex maritimus</i>	30	15	-	30	5	15	5	60	1	5	1	2	0,1	2	2	40	0,1	8	8	5	0,1	5	1	-	10	5	0,1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	1	-	-	-	-	2	-	1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scirpus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sium latifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solidago gigantea</i>	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thelyperis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triglochin maritimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triplepernum inodorum</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	0,1	5	30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3	3	1	3	1	3	1	1	0,1	1	10	1	10	1	5	10	10	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica kioviensis</i>	10	-	-	-	10	-	-	0,1	-	5	15	0,1	3	0,1	-	-	1	-	-	1	1	6	6	5	3	3	1	5	90	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Urticularia bremii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urticularia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica angustalis-aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	40	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wolffia arrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fajszám	7	7	6	7	4	7	6	9	4	8	11	12	6	9	8	7	8	8	4	5	2	11	7	10	8	9	9	9	3	8	3	8	3	3	3	3	3









Összesített tabella. Az egyes felvételek fejlécében az adott a priori vegetációtípus is fel van tüntetve. Felvételek Ingóról: IB: *Bidens*-es, IA: iszaptársulás, IN: nádas, IF: fűzes, IG: gyékényes, IC: sásos. Felvételek a Velencei-tóról: VN: gyomosodó nádas, VH: „édes” szegély, VD: erodált nádas, VE: homogén zárt nádas, VT: tőzegpáfrányos, VF: fűzes, VJ: szikes szegély. Felvételek a Ráckevei Dunaágból: RM: tőzegmohás, RT: tőzegpáfrányos, RF: fűzes, RH: „édes” szegély, RN: nádas, RH: „édes” szegély, RG: gyékényes, RF: fűzes. Synthetic table of the samples taken. The codes of the a priori vegetation types are also shown at the heading of the table. Samples from Ingó: IB: *Bidens cernuus* dominated patches, IA: amphibious communities on mud, IN: reeds, IF: fűzes, IG: *Typha* bed, IC: vegetation dominated by large sedges. Samples from Velencei-tó: VN: weedy reeds, VH: soft water edge vegetation, VD: reeds on eroded floating mats, VE: homogeneous reeds, VT: mire with *Thelypteris palustris*, VF: willow mire shrub, VJ: hard water edge vegetation. Samples from Ráckevei Duna-ág: RM: transition mire, RT: mire with *Thelypteris palustris*, RN: reeds, RH: soft water edge vegetation, RG: *Typha* beds, RF: willow mire shrub.