

A tengerparti szittyó balatoni állományainak felemelkedése és hanyatlása

DÍTĚ Zuzana^{1*}, BAUER Norbert², DÍTĚ Daniel¹, KIRÁLY Gergely³ & ŠUVADA Róbert¹

(1) Institute of Botany, Plant Science and Biodiversity Center, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, SK-84523, Bratislava, Slovakia; *zuzana.dite@savba.sk

(2) Magyar Nemzeti Múzeum KK MTM, Növénytár, H-1089, Budapest, Könyves K. krt. 40.

(3) Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

Rise and fall of *Juncus maritimus* in the Balaton region

Summary – The searush (*Juncus maritimus* Lam.) is a coastal halophyte of Eurasia, with a few isolated interior occurrences in Europe. In the Pannonian Basin, the species was found in the 1920s on the shores of Balaton and Fertő Lakes. In one of its distribution hotspots, the Balaton region, the rapid wetland deterioration calls for an up-to-date assessment of its existing populations. In this study, we document the coenological relations of *J. maritimus* stands based on recent relevés, assess the state of its populations, and evaluate their vegetation changes between 2015 and 2024. We confirmed the occurrence of *J. maritimus* in eight localities. The majority of relevés with *J. maritimus* correspond with the *Scorzonero parviflorae*-*Juncetum gerardii* association, sporadically with the *Astereto pannonicum*-*Schoenetum nigricantis*. Our phytosociological survey repeated after a decade revealed a lower number of wetland and halophytic specialists, together with *J. maritimus*, and an expansion of *Cladium mariscus* and *Solidago gigantea*. The fragmented salt marshes and fen meadows where searush occurs are more threatened than the species itself, thanks to its ability to establish on new sites. Nevertheless, the potential habitats are constantly diminishing by construction, massive tourism development and secondary succession. Moreover, increasing droughts in recent years have even more accelerated the desiccation of wet habitats.

Keywords: brackish marshes, inland salt meadows, isolation, *Juncion gerardii*, re-survey, secondary salinization, wetland loss

Összefoglaló – A tengerparti szittyó (*Juncus maritimus* Lam.) európai és észak-afrikai tenger melléki élőhelyein kívül Európa belsejében csak néhány elszigetelt ponton fordul elő. A Kárpát-medencében az 1920-as években került elő a Balaton és a Fertő tó partjáról. A Balaton térségében a vizes élőhelyek egyre ütemesebb degradálódása indokoltá tette a faj meglévő populációinak állapotfelmérését. Tanulmányunk célja a tengerparti szittyó teljes balatoni állományának felülvizsgálata és élőhelyeinek ökológiai jellemzése. Dokumentáljuk a faj társulástani viszonyait, tisztázzuk a faj előfordulásával jellemezhető növényközösségek cönotaxonómiai besorolását, valamint értékeljük a növényzet változásait a 2015 és 2024 év közötti időszakban. A tengerparti szittyó előfordulását nyolc helyszínen erősítettük meg. A felvételek többségét a *Scorzonero parviflorae*-*Juncetum gerardii* asszociációval azonosítottuk, az *Astereto pannonicum*-*Schoenetum nigricantis* társulás ennél jóval ritkább. A majd egy évtized után megismételt cönológiai felvételekben csökkent a mocsári és sókedvelő karakterfajok száma, beleértve a tengerparti szittyót is, a télisás és az aranyvessző javára. A szikes rétek, mocsarak és láprét fragmentumok jóval veszélyeztetettebbek, mint a faj maga, tekintettel a pionír élőhelyeken való megtelepedési képességére. A Balaton térségében megfogyatkoztak az alkalmas élőhelyek, ezek fennmaradását korlátozza a beépítés és a másodlagos szukcesszió, az utóbbi évek súlyos aszályai pedig a vizes élőhelyek fokozott kiszáradásához vezetnek.

Kulcsszavak: elszigeteltség, *Juncion gerardii*, lecsapolás, másodlagos szikesedés, sós mocsarak, szoloncsákos rétek, újrafelmérés, vegetációdinamika



Bevezetés és célkitűzés

A tengerparti szittyó (*Juncus maritimus* Lam.), atlanti-mediterrán-nyugat-ázsiai (aralokaszpi) flóraelem, az európai és észak-afrikai tengerpartokon összefüggően, más kontinenseken elszórta található meg. Areája az Atlanti-óceán nyugat-európai partvidékétől, illetve Dánia és Dél-Svédország partjaitól a Földközi-tengeren át Észak-Afrikára, a Közel-Keletre és Közép-Ázsiára (MEUSEL & JÄGER 1992) terjed ki. Tenger melléki sós mocsarakban, folyótorkolatokban és sekély lagúnák partjain, buckaközi mélyedésekben, homokos, ritkábban kavicsos és sziklás partokon nő. Viszonylag széles ökológiai tűrőképességének köszönhetően többféle növénytársulás alkotóeleme. Legjellemzőbb az árapály öv mocsári vegetációjában (*Juncetea maritimi* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1952), de a szomszédos sótűrő vegetációtípusokban (pl. *Therosalicornietea* Tx. in Tx. *et* Oberd. 1958, *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. *et* Tx. ex A. Bolos y Vayreda *et* O. de Bolosin A. Bolosy Vayreda 1950) is előfordul szórványosan (LAUSI & FEOLI 1979, GÉHU & BIONDI 1995, RODWELL 2000, DÍTĚ *et al.* 2019). A mediterrán és a pontuszi térségen kívül Euráziában a szárazföld belsejében is megtalálható beltengerek, sivatagi és felföldi sós tavak partvidékén, pl. Kazahsztán keleti tájain (INELOVA *et al.* 2024). Az Ibériai-félsziget egyes kontinentális szikes régióiban viszonylag gyakori (SALAZAR-MENDÍAS & LENDÍNEZ 2021), másutt csak pontszerű előfordulása, mint pl. Franciaországban a Rhone-síkságán (Drôme és Vaucluse megyék) (AMIET 2015), Olaszországban pedig elsősorban a Pó-síkságán, csatornák mentén és rizsföldeken (MASIN *et al.* 2008, 2014). A Balkán-félsziget belsejében már kimondottan ritka, Észak-Macedóniában egy megerősítetlen megfigyelése van (MICEVSKI 1982), Bulgáriában több helyről említik (Struma, Mesta folyók mentén) (PETROVA 2010, ASSYOV *et al.* 2012), de csak egy megerősített előfordulása van, mivel az adatok többsége feltehetően a fajhoz hasonló *Juncus littoralis* C.A. Mey.-re vonatkozik (Tzonev *ex verb.*, 2024).

Az eurázsiai kontinentális lelőhelyek többsége a tengerparttól 100 km-en belül helyezkedik el. Ennél nagyobb távolságban a *Juncus maritimus* a Kárpát-medencében a sekély tavak (Fertő, Balaton) partvidékéről ismert a partmellék egykori, lefűződött öbleiben. A Balaton mellől 1922-ben (Zsák Zoltán *sec.* BAUER 2022), a Fertő-vidékén 1923-ban (Jávorka Sándor gyűjtése) került elő. BOROS (1926) szerint a balatoni flóra „csakis őshonos növényének tarthatjuk”, WENDELBERGER (1950) pedig a harmadidőszaki tengerparti flóra maradványfajának tekinti. A tengerparthoz kötődő unikális növény több botanikus figyelmét is felkeltette, néhány évvel később a Balaton déli berkeiből, számos helyről került elő. MOESZ (1926) és CSAPODY (1939) megfigyelése szerint a déli partvonalon a növény több helyen, nagy számban volt jelen, ezzel szemben az északi parton csak a Tapolca-medencében gyűjtötték 1926-ban (Soó Rezső *sec.* BAUER 2022).

A tengerparti szittyó Magyarországon védett, sebezhető faj (KIRÁLY 2007), magyarországi állományai fragmentáltak és veszélyeztetettek, fokozott védelemre javasoltak (BORHIDI & SÁNTA 1999). Növényegyütteseire figyelemre méltó rokonságot mutatnak a tengerparti sós mocsarak növényzetével (KIRÁLY *et al.* 2013, DÍTĚ *et al.* 2019). Sótűrő és mészkedvelő növény, az időszakos elöntésű vízparti zónában (pl. a tavak turzásán) társulásalkotó, a feltöltődés és természetes szukcesszió során (pl. nádasodás, lápréti fejlődés) visszaszorul. Élőhelyei a szikes vízü mocsarak, télisásosok és nádasok sekély, ingadozó vízállású peremei, ahol a párolgás következtében magasabb a talaj oldott sótartalma. Előfordul továbbá enyhén alkalis kémhatású, iszapos talajú szikes réteken, meszes lápréteken és kékperjés réteken (SOÓ 1930, WENDELBERGER 1943, LÁJER 2006, DÍTĚ *et al.* 2015, KIRÁLY *et al.* 2015). Alkalmanként másodlagos felszíneken (pl. árkok, anyagnyerőhelyek) is megtelepedik, a Balatonnál felhagyott homokbányákban is előkerült (ROZNER *et al.* 2011, BAUER 2022).

A 2000-es évek elején a balatoni állományokat még stabilnak értékelték, egy évtizeddel később (ROZNER *et al.* 2011, MIÓKOVICS *et al.* 2014) már a termőhelyi háttér leromlására (szá-

razodás, gyomosodás, szukcesszió) hívják fel a figyelmet. A vizes területek lecsapolása, a hagyományos legeltetés megszüntetése, az M7 autópálya megépítése, valamint a tópart mértéktelen beépítése az élőhelyek rohamos pusztulását és a növény állományainak visszaszorulását okozta. A parttól távolabb eső déli berkek, sok esetben az egykori agyag és tőzeg bányagödrök lettek a faj menedék- és maradvány élőhelyei. A faj fennmaradásának alapvető problémáit MIÓKOVICS *et al.* (2012) összegzi leggazdagabb lelőhelyéről, a balatonkeresztúri rétekről.

A fokozódó tájatalakító beruházások és aszályos időszakok kedvezőtlen hatása indokoltá tette az időszakosan vízborított élőhelyek szisztematikus monitorozását, melyben a tengerparti szittyó állományképe is kiemelkedő szerepet játszik. Dolgozatunk célja a tengerparti szittyó balatoni állományának felmérése és termőhelyeinek jellemzése. Tisztázzuk a faj előfordulásával jellemezhető társulások cönotaxonomiai besorolását, valamint kiértékeljük a ritka és veszélyeztetett sós mocsarak és szikes rétek időbeli változásait a Balaton berkeiben.

Anyag és módszer

A terepi munkát, az állományok felkeresését és a növényzet felmérését 2015 és 2024 közötti években végeztünk el a tó tágabb térségében. Felkerestük a tengerparti szittyó eddig ismert lelőhelyeit (LÁJER 1998, 2006, ROZNER *et al.* 2011, MIÓKOVICS *et al.* 2012, 2014, BAUER 2022), valamint olyan helyszíneket, ahol a faj esetlegesen előfordulhat. A felmérés valamennyi, potenciálisan kapcsolódó szikes növényzeti típus termőhelyi viszonyaira és fajösszetételére is figyelmet fordított.

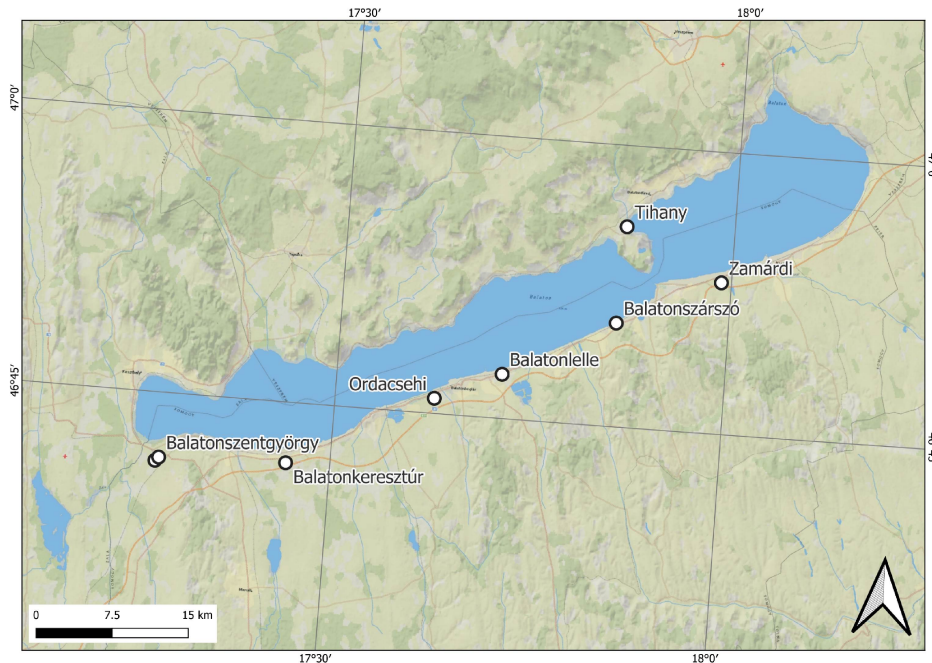
Az edényes fajok nevezéktana az Euro+Med Plantbase (Euro+Med 2006+) nemzetközi adatbázist követi [1], a magasabb hierarchiájú cönotaxonok nevezéktanát pedig az európai növénytársulások aktuális áttekintése alapján követjük (MUCINA *et al.* 2016). Az alacsonyabb rangú szüntaxonok (asszociációk) neveit a szövegben legelőször a teljes megfogalmazásban idézzük, ahogy az eredeti műben vannak feltüntetve az auktor nevével, az IPNC nemzetközi kód helyességétől függetlenül.

A cönológiai felvételezést a Zürich-Montpellier iskola (BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrát-módszerével végeztük, az edényes növényfajok borítását a 9 pontos skálán becsültük (BARKMANN *et al.* 1964), amelyet az elemzésekben középszázalékos értékekre konvertáltunk. A felvételi kvadrátok a gyepterület rögzítésének szabványos mérete szerint (CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ 2003) egységesen 4×4 m-esek voltak. A felvételeket a TURBOVEG adatbázisból (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) a JUICE növényklasszifikációs programba exportáltuk (TICHÝ 2002), azok táblázatos összeállítása a növényzet fajösszetételének szemléltetésére és cönoszisztematikai besorolására szolgál (e1. táblázat).

A vegetációdinamikai vizsgálatban az alapfelmérés és az újrafelmérés során készített cönológiai felvételek fajösszetételének változását értékeltük. A 2015-ben két helyszínen öt, 2016-ban két helyszínen kettő, majd 2017-ben három helyszínen hat felvételt készítettünk, ezek a kiinduló felvételek („a. kiinduló felvételek”). Ezeket a kvadrátokat 2024-ben újrafelvételeztük („b. megismételt felvételek”), így összesen 13 cönológiai felvételpár került a vegetációdinamikai adatsorba. Kilenc párt nem alkotó felvétel a köztes időszakban készült, melyeket a vegetációdinamikai elemzésbe nem vontunk be.

Az edényes növényfajok százalékos borítását logaritmikusan transzformáltuk, majd detrendált korrelációelemzést (DCA) alkalmaztunk relatív ökológiai indikátorértékek hozzáadásával. A hőigény, talajnedvesség, talajreakció, nitrogénigény, fényigény és a kontinentalitás a Borhidi-féle rendszert követi (BORHIDI 1995), a sóigény DÍTĚ *et al.* (2023) rendszerén alapul. Ehhez az elemzéshez az R Vegan programcsomagot alkalmaztuk (OKSANEN *et al.* 2013). Azt is vizsgáltuk, milyen arányban változott a felvételekben a karakterfajok, ez

esetben a sókedvelő növények (halofitonok) reprezentáltsága a szalinitás indikátor érték alapján. Ehhez a közép-európai kontinentális szikesek edényes növényfajainak listáját vettük alapul (DÍTĚ *et al.* 2023), melyben 190 sziki, ill. sótűrő növény sótartalom indikátor értéke („salt number”) található a legkisebbtől (S1) a legmagasabb (S9) fokozatig. E számokat a fajok borítása alapján súlyoztuk és a JUICE program segítségével értékeltünk ki (TICHÝ 2002), az oszlopdiagramot a PAST 4.05 (HAMMER *et al.* 2001) programcsomag alkalmazásával készítettük.



1. ábra A *Juncus maritimus* jelenleg ismert lelőhelyei a Balaton térségében
Fig. 1 Current occurrences of *Juncus maritimus* in the Balaton region

Eredmények

Lelőhelyek ismertetése

A *Juncus maritimus* Balaton környéki előfordulásait BAUER (2022) már összegezte, hangsúlyozva, hogy egykor ismert állományok jelentős része napjainkra megsemmisült. Jelen munkához kapcsolódóan a tengerparti szittyó jelenlétét a Balaton körül nyolc helyszínen erősítettük meg (1. ábra), amelyek közül több figyelemre méltó, új megfigyelés. Két helyszínen, ahol még 2000-es évek elején a növény jelen volt (Zamárdi, Brettyó és Balatonfenyves, Köz-ségi-legelő in ROZNER *et al.* 2011), már nem találtuk meg.

Balatonszentgyörgy, Vörsi-berek, 9369.2, N46°41'20.8", E17°16'29.5". Saját megfigyelés. Cönológiai felvételek: **20, 21**, (e1. táblázat).

Néhány tucat töve állományát 2022-ben találtuk meg egy kisebb, degradált szikes szittyórét gyepeiben több sókedvelő növény társaságában: *Centaureum littorale* subsp. *compressum*, *Cirsium brachycephalum*, *Lotus maritimus*, *L. tenuis*, *Schoenoplectus pungens*, *Tripolium pannonicum* subsp. *pannonicum*. E szikes rét fragmentum a Kígyós-árokotól északra

található, egy összefüggő nádasba megy át, amely már a Kis-Balaton partvonalát képezi. A területen rendszeres a kezelés, nyugati peremét alkalmilag kaszálják. A számos fiatal csomó jelenlétéből arra következtetünk, hogy a faj csak nemrég telepedett meg itt.

Balatonszentgyörgy, Polgár-rét, 9369.2, N46°41'32.1", E17°16'45.6". Régi adat megerősítése, innen származhat a BP 426279 lap (Károlyi Árpád, 1964, ld. BAUER 2022). Cönológiai felvételek: **10, 11, 33, 34** (e1. táblázat).

Az állomány az előző lelőhelytől kb. 700 m-re helyezkedik el, az M76-s autót átellenes oldalán a Gulya csárda területén, ahol nagyobb kiterjedésű sós mocsarak, szikes és mezofil rétek mozaikja található. Az első felmérés során 2017-ben egy 20×30 m-es területen több tucat (e5. ábra), az újrafelmérés során már csak tíznél kevesebb egyedet találtuk. A közel-múltig a rét majdnem teljes területet kaszálták vagy legeltették szarvasmarhával. A legeltetés intenzitása az utóbbi években gyengült, 2024-re az alkalmankénti kaszálás is elmaradt. Akkorra az élőhely már jelentősen degradált volt az avarosodás hatására, a *Solidago gigantea* a rét jelentős részén teret hódított, egy felvételben majdnem 5%-os borítást ért el (e1. táblázat, e6. ábra). A fakultatív halofiton *Carex distans*-on kívül csak generalista vagy mezofil réti fajokat észleltünk. A művelés hiánya és az aszályos nyarak a *Juncus maritimus* belátható időn belül való eltűnését eredményezhetik.

Balatonfenyves, Balatonkeresztúri-rétek, 9370.2, N46°41'46.3", E17°26'35.1". Régi adat megerősítése (ROZNER *et al.* 2011). Cönológiai felvételek: **12, 19, 32** (e1. táblázat).

A *Juncus maritimus* második legnagyobb, több ezres egyedszámú állománya egy nagy kiterjedésű, felhagyott anyagnyerő hely mélyedéseiben található (e3. ábra). Itt a *Schoenus nigricans* dominál (e4. ábra), megtalálhatók a kékperjés rétek elemei (főként *Molinia caerulea*), sporadikusan egyéb fakultatív halofitonok is előfordulnak: *Carex distans*, *Centaureum littorale* subsp. *compressum*, *Lotus maritimus*, *Scorzonera parviflora*. A *J. maritimus* a 2017-es alapfelméréshez képest még aránylag nagy egyedszámban fordult elő 2024-ben is, de az állomány kiterjedése gyorsan zsugorodik. A lelőhely több éve kezeletlen, a pionír növényzet már csak kis foltokban maradt fenn, a télisás és a nád nagy területeket foglal el. Az elmúlt évek erős nyári aszályai kedvezőtlenül befolyásolják az időszakosan vizes élőhelyet, helyenként erőteljes a cserjésedés, különösen a *Frangula alnus* terjed. Ha a jelenlegi trend nem változik, az állomány kiterjedése tovább csökken, de a nagy egyedszámba való tekintettel a növény még több évig fennmarad a zártabb növényzetben is.

Fonyód, Ordacsehi-berek, 9271.2, N46°45'48.5", E17°37'40.4". Régi adat megerősítése (ROZNER *et al.* 2011). Cönológiai felvételek: **1, 8, 22** (e1. táblázat).

Az Ordacsehi-berek nyugati részén 2006-ban ROZNER *et al.* (2011) néhány száz töves állományát figyelte meg a felhagyott bányagödörökben. A *Juncus maritimus*-t utoljára 2020-ban és 2021-ben, a berek déli és délkeleti peremén sikerült dokumentálni néhány ponton (kapcsolódó gyűjtés: Bauer N., 2021.09.11., Ordacsehi: Tarhány, BP, HNHM-TRA 00702549), ahol sporadikusan, *Solidago gigantea*-val erősen fertőzött berekszéli csátés és kékperjés foltokon került elő. 2024-ben a növényt nem találtuk meg. A terület több éve kezeletlen, jelentős a kiszáradás is.

Balatonlelle, Álgva-berek, 9272.1, N46°47'21.4", E17°42'46.5". Saját megfigyelés: Bauer N. & Hűvös-Récsi A., 2020.09.25., BP, HNHM-TRA 00127963. Cönológiai felvételek: **13–18, 29–31** (e1. táblázat).

2017-ben stabil, jelentős egyedszámú *Juncus maritimus* állomány került elő a heterogén növényzetű szikesedő legelőn, egy felhagyott anyagnyerő gödörrendszerben, kb. 100 × 30 m-es foltban (e2. ábra). Több sókedvelő és pionír faj kísértte. A területet 2020–2024 között exten-

zív szarvasmarha-legelőként hasznosították, ennek ellenére a télisás erősen terjed, de a *J. maritimus* egyedszáma is növekszik. A többi helyszínhez hasonlóan a nyári aszály komolyan veszélyezteti a szikes rét fennmaradását, de a legeltetésnek és faj tűrőképességének köszönhetően itt úgy tűnik, egyelőre kevésbé veszélyeztetett.

Balatonszárszó, Jókai M. u., 9173.3, N46°50'31.31", E17°51'18.06". Saját megfigyelés, Király G., 2022.05.14.

A vasút (30 sz. dél-balatoni fővonal) árkában néhány gyenge tő került elő 2022-ben (ld. fényképes dokumentáció, 1. melléklet). A lelőhelytől 100 m-re, a vasúti sín és egy meredek löszletörés között csátés-télisásos láprétmaradvány található, itt azonban a fajt nem sikerült megtalálni. Balatonszárszó területén 1927-ben Boros Ádám gyűjtötte (BP 411625), amely mára minden bizonnyal beépült.

Zamárdi, Tóközi-berek, 9173.2, N46°53'04.0", E17°59'13.0". Régi adat megerősítése (ROZNER *et al.* 2011). Cönológiai felvételek: **2–5, 9, 24–28** (e1. táblázat).

A vizsgált balatoni helyszínek közül a *Juncus maritimus* legnépesebb és legkiterjedtebb állománya, 2006-ban a faj a vízállások parti zónájában tízezres nagyságrendben fordult elő (ROZNER *et al.* 2011). A lelőhely különlegessége, hogy itt egy parti turzások mögötti helyszínről van szó. A faj nagyjából 400 × 150 m-es területen figyelhető meg a nádas széles, alacsonyabb gyeppű szegélyében, szikes szittyórét növényzetében, több más sókedvelő növény társaságában (pl. *Carex divisa*, *Cirsium brachycephalum*, *Scorzonera parviflora*). A terület vízellátottsága sokat romlott az elmúlt időszakban. Több éve kaszálják, de évről évre kisebb területen. A kaszálás egy-két éves elmaradásának hatása szembetűnő, avarosodás, és a nád fokozódó borítása észlelhető. A ritkább a specialista fajok, beleértve a *Juncus maritimus*-t, visszaszorulnak, versenyképesebb vegetatív terjedésű fajok (pl. *Agrostis stolonifera*, *Elytrigia repens*, *Potentilla anserina*, *Calystegia sepium*) váltják fel őket. A rendszeresen kaszált területrészen viszont a *J. maritimus* terjedőben van, fiatal példányokat is észleltünk az újrafelmérés során is (e8., e9. ábra). A faj és a szikes rétek itteni fennmaradásához rendszeres kaszálás és a kaszált terület bővítése elengedhetetlen.

Tihany, Diósi-rétek, Aszófői-sarok, 9073.3, N46°55'40.7", E17°51'35.9". Saját megfigyelés. Cönológiai felvételek: **6, 7, 23** (e1. táblázat).

Kis kiterjedésű, de viszonylag jó állapotú sós talajú mocsárrét a 71 sz. főút és a 7117 sz. út háromszögében (e1. ábra). Különösen figyelemre méltó a *Scorzonera parviflora* és a *Samolus valerandi* gyakorisága, továbbá a szoloncsák sziki rét (*Juncion gerardii*) egyéb ritka képviselőinek jelenléte. Csapadékos időszakokban a mélyedés egy része tartósan víz alá kerül. A tengerparti szittyót 2015-ben fedeztük fel, a megtelepedés jó eséllyel újképződő, régebbi irodalmi utalás, vagy herbáriumi adat nincs a helyszínről. Ezt a feltételezést erősíti, hogy a *Tripolium pannonicum* subsp. *pannonicum* és a *Juncus gerardi* előfordulását ugyaninnen alig több mint másfél évtizede jelezték (ld. BAUER 2010, ill. herbáriumi példányok: BP 705948; BP 667751; BP 708208), valamint az is, hogy az 1990-es évek előtt és az elérhető légifelvételek alapján még az 1992-ben is nagyrészt zárt nádas volt [2]. A *J. maritimus* állomány növekvő tendenciát mutat, a megtalálás után nyolc évvel később kisebb foltokban már domináns volt.

A tengerparti szittyó társulástani viszonyai

A Balaton térségében szikes élőhelyeken általunk készített 35 cönológiai felvételtől a *Juncus maritimus* 25-ben szerepel (e1. táblázat). A fajösszetételt a talajnedvesség, a sótartalom, a gyepp fenntartó kezelése, vagy annak hiánya, ill. a növényzet degradációjának mértéke hatá-

rozza meg. Utóbbi tényező miatt a fajkompozíció már olyannyira eljellegtelenedett, hogy hagyományos vegetáció cluster-analízist nem alkalmaztunk. A felvételeket a karakterfajok csoportrészesedése alapján a *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii* (Wenzl 1934) Wendelberger 1943 asszociációval azonosítottuk, mely a szikes puszták osztályába (*Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973), szikes rétek rendjébe (*Scorzonero-Juncetalia gerardii* Vicherek 1973), s azon belül pedig a szoloncsásos rétek (*Juncion gerardii* Wendelberger 1943) csoportjába tartozik. Ebben a társulásban a tengerparti szittyót valamennyi helyszínen kimutattuk (e1. táblázat). A Balatonkeresztúri-réteken az *Astereto pannonicum-Schoenetum nigricantis* Lajer 2006 társulásban is megfigyeltük. Ez a jóval ritkább, Balatonról leírt szikesedő láprét növényzet az Ordacsehi-berekben is előfordul, ahol viszont gyors leromlás indult meg a 2010-es évek után.

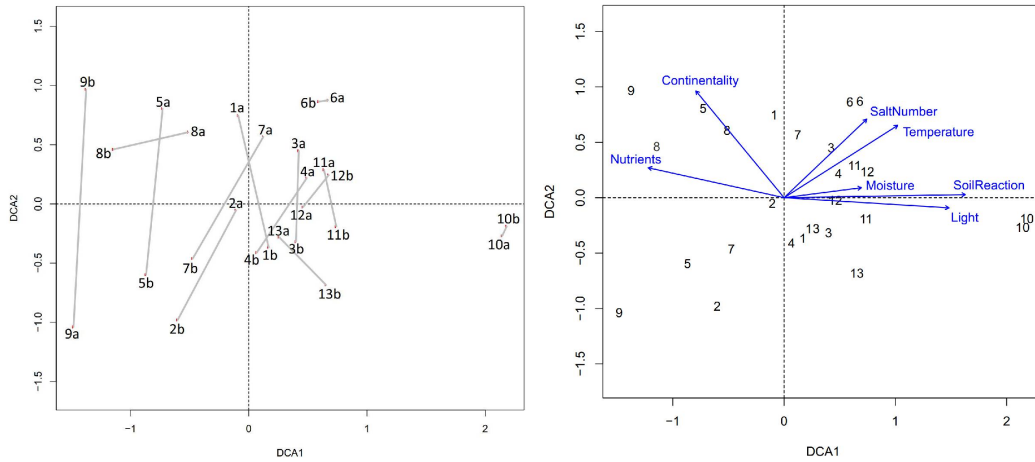
A cönológiai vizsgálat alapján arra következtetünk, hogy a balatoni sós mocsarak és szoloncsás sziki rétek jelenlegi növényzete már nem tipikus társulásként mutatkozik, hanem egy-egy degradációs stádiumot képvisel.

Vegetációdinamikai megállapítások

A 2015-ös és 2017-es kiindulási kvadátokat 2024-ben újból mintavételeztük. A megismételt 13 cönológiai felvételekből a *Juncus maritimus* már csak 9-ben szerepelt. A kiindulási és az ismételt felvételek fajösszetételének változásait a DCA elemzés értékeli (2. ábra), ahol a két pont közti eltolódás mutatja a változás mértékét. A balatonkeresztúri és a tihanyi lelőhely felvételeiben a fajösszetétel alig változott a hét, ill. kilenc év alatt (2. ábra). E két lelőhely felvételei mutatják ugyanakkor a legmagasabb korrelációt a sótartalom (Tihany), valamint a talajreakció és a fényigény (Balatonkeresztúr) indikátorértékekkel. Markánsabb változást a fajösszetételben a zamárdi Tóközi-berek több felvételében tapasztaltuk, valamint a balatonszentgyörgyi Polgár-rét egyik mintaterületén, ahol kimagasló a nitrogénigénnyel való pozitív korreláció (2. ábra). Ez a felhagyással járó tápanyag-felhalmozódás kedvezőtlen hatására utal.

A balatoni szoloncsás sziki rétek és sós mocsarak vegetációdinamikai vizsgálata a karakterfajok sótartalom indikátor értékének („salt number”) elemzésére is kiterjedt, melyet oszlopdiagram szemléltet (3. ábra). A megismételt kvadrátokban csökkent a magasabb sóigényt jelző fajok aránya a kiindulási felvételekhez képest, ez leginkább a zamárdi Tóközi-berek kaszálatlan részein és a balatonszentgyörgyi Vörsi-berek felvételeiben mutatkozik meg. Mindössze két esetben nőtt a magasabb sóigénylő fajok aránya (Tihany és Balatonlelle), és e területek mutatják a legkisebb változást a fajösszetételben is a Balatonkeresztúri-rétekkel együtt (2. ábra). A *Juncus maritimus* ezeken a helyeken vitális, stabil vagy akár növekvő állományképpel jellemezhető (ld. fényképes dokumentáció, 1. melléklet). A szalinitás indikátor érték elemzése alapján megállapítható, hogy a Balaton-vidéki szikes rétek és sós mocsarak dinamikájában elsődleges szerepet játszik a talaj sótartalmának csökkenése.

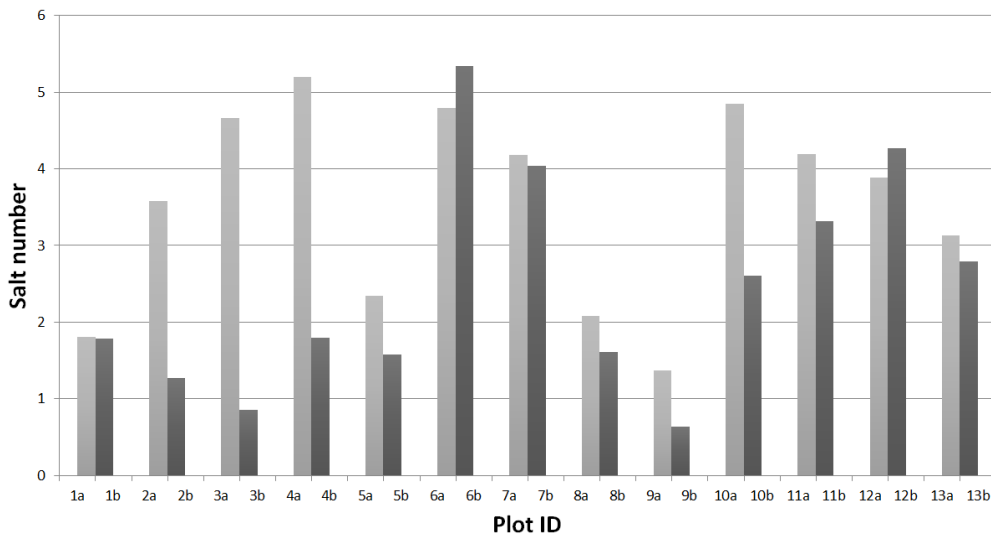
A fajösszetétel változásait a *Juncus maritimus*-szal leggyakrabban előforduló fajok listája is szemlélteti (e3. táblázat). A legfeltűnőbb a só- és nedvességkedvelő fajok visszaszorulása (*Tripolium pannonicum* subsp. *pannonicum*, *Juncus gerardi*, *Schoenoplectus lacustris* subsp. *glaucus*), és a *Cladium mariscus* előrenyomulása.



2. ábra. A Balaton-vidéki szoloncsák sziki rétek és sós mocsarak vegetációdinamikai értékelése 13 cönológiai felvételpár fajösszetételének változása alapján (bal oldali ábra), és grádiens elemzése relatív ökológiai indikátorértékek alapján (jobb oldali ábra): (a) – kiindulási 2015 és 2017 között mintavételezett kvadrát, (b) – 2024-ben megismételt kvadrát.

Fig. 2. Vegetation dynamics of wet saline meadows and salt marshes of the Balaton area based on the changes in the species composition (left ordination diagram) and gradient analysis of relative ecological indicator values (right ordination diagram) evaluated in 13 pair-plots: (a) – initial plot sampled between 2015 and 2017, (b) – resurveyed plot sampled in 2024.

(A számok feloldását lásd a 3. ábra alatt / For the explanation of the numbers, see Fig. 3)



3. ábra. A Balaton térségében készült 13 cönológiai felvételpár változása a felvételekben szereplő fajok talajban oldott sótartalom indikátor értéke („salt number”) szerint: (a) – kiindulási 2015 és 2017 között mintavételezett kvadrát, (b) – 2024-ben megismételt kvadrát.

Fig. 3. Evaluation of changes in soil salinity indicator value ("salt number") based on the present vascular plant species in 13 pair-plots sampled in the Balaton area: (a) – initial plot sampled between 2015 and 2017, (b) – resurveyed plot sampled in 2024.

1 – Fonyód, Ordacsehi-berek; 2, 3, 4, 5, 7 – Zamárdi, Tóközi-berek; 6 – Tihany, Diósi-rétek, Aszfőői-sarok; 8, 9 – Balatonszentgyörgy, Polgár-rét; 10 – Balatonmárfafürdő, Balatonkeresztúri-rétek; 11, 12, 13 – Balatonlelle, Álgya-berek.

Megvitatás

Növénytársulási viszonyok áttekintése

A tengerparti szittyó első cönológiai hivatkozása Soó (1928) munkájában található, melyben a Balaton mocsaras növénytársulatai között *“Juncus maritimus Ass.”* nevű társulást említ. Ennek részletesebb jellemzésére Soó (1930) munkájában kerül sor, melyben a faj dominanciája mellett több sókedvelő növényt sorol fel, mint a *Bolboschoenus maritimus*, a *Carex distans*, a *Schoenus nigricans*, a *Schoenoplectus pungens* és a *Triglochin maritima*. A tengerparti szittyót a *“Schoenus nigricans-Cladium mariscus Ass.”* társulásban is megfigyelte a déli part homokturzásainak lápréti növényzetében, szintén olyan fajok társaságában, melyek az oldott ásványi anyagok fokozott jelenlétére utalnak (Soó 1930). A munkából nem derül ki, hogy hová sorolja az általa leírt közösségeket, csak később helyezi a *Juncion maritimi* tengerparti sós mocsarak csoportjába a Fertő-vidéki állományokkal együtt (Soó 1940).

BOROS (1936) a faj tömeges előfordulásáról számol be Balatonszárszó, Fonyód és Boglár között, ahol „a szép parti flórában úgy a nedves homok, mint a homokbuckák asszociációi megtalálhatók”, a következő társfajok kíséretében: *Carex distans*, *C. oederi*, *Cladium mariscus*, *Lotus maritimus*, *Samolus valerandi*, *Schoenoplectus pungens*, *Schoenus nigricans*.

WENDELBERGER (1950) a kontinentális szikesekkel foglalkozó átfogó munkájában a *Juncion maritimi* csoportban taglalja a *Juncetum maritimi balatonicum* Soó 1930 (1940) társulást, a Fertő növényzetével foglalkozó munkájában (WENDELBERGER 1959) viszont nem tesz említést olyan növényközösségekről, melyben a *Juncus maritimus* szerepelne. CSAPODY (1965) a *Juncetum maritimi balatonicum* Soó 1957 nevű társulást a Fertő tó déli partjainak egyik zónájaként írja le a már akkor ismert mexikópusztai lelőhelyről, „pannon” társulásként értékeli, a fajt szintén preglaciális reliktumként tartja számon, ugyanúgy, mint WENDELBERGER (1950), ill. később WOLKINGER (1979).

Soó Rezső munkáiban munkáiban folyamatosan változó megközelítéssel többféle osztályba rendezi a magyarországi *J. maritimus*-alkotta állományokat. Először a *Juncion maritimi balatonicum* Soó 1940 cönotaxont a *Juncetalia maritimi* rend *Juncion maritimi* asszociáció-csoportjába sorolja, melynek két karakterfaja a *Juncus maritimus* (majdnem 100%-os borítással és állandósággal) és a *Schoenoplectus pungens* (Soó 1947). Következő áttekintése (Soó 1964) szerint a tengerparti szittyós nem azonos az atlanti és a mediterrán *Juncetum maritimi* társulással, és a *Juncion maritimi* csoporthoz sem tartozik. Később (Soó 1968) a *Juncion maritimi* (*Juncetum maritimi*) társulást lábjegyzetben taglalja, és a szikes puszták *Festuco-Puccinellietea* rendjébe sorolja, majd a *Juncetum maritimi balatonicum* Soó (30) 47 cönotaxont az általa leírt *Schoenoplecto americano-Juncetum maritimi* Soó 71 nevű asszociációjával szinonimizálja (Soó 1971). A tengerparti sós mocsarak (*Juncion maritimi*) csoportjába történt korábbi besorolását itt tévesnek ítéli meg, és a magassásosokba *Caricion rostratae* (= *Magnocaricion elatae* MUCINA et al. 2016 szerint) helyezi át, mely már az édesvízi mocsarak *Phragmito-Magnocaricetea* osztályba tartozik. Később (Soó 1973) a *Juncetum maritimi balatonicum*-ot, azaz a *Schoenoplecto-Juncetum maritimi* cönotaxont ismét a *Juncion maritimi* csoport alkotójaként ismeri el, de hozzáteszi, hogy a növény Magyarországon *Caricion rostratae*-faj, ugyanígy a következő cönológiai összegzésben (Soó 1980) is, miszerint a „*Schoenoplecto americano-Juncetum maritimi* Soó (30) 71” *Magnocaricion elatae* / *Caricion rostratae*.

A *Schoenoplecto americano-Juncetum maritimi* asszociációt BORHIDI (1996) a magassásosokhoz sorolja (*Caricenion rostratae* alcsoport), a későbbi országos növényzeti áttekintésben ez az egyébként csak a Balatonról közölt társulás is ebben az alcsoportban kapott helyet (BORHIDI 2003, BORHIDI et al. 2012). Ezt az álláspontot követi az ÁNÉR élőhelyosztályozási rendszere is (LÁJER et al. 2011). A tengerparti szittyót (*Schoenoplecto americano-Juncetum*

maritimi) a B4 Lápi zsombékosok, zsombék-semlyék élőhelyek között tárgyalják az alábbi jellemző fajokkal: *Juncus maritimus*, *Schoenoplectus pungens*, *Schoenus nigricans*, *Eleocharis quinqueflora*, *Bolboschoenus maritimus* s.l., annak ellenére, hogy a társulást a többi alegységtől jelentősen eltérőnek tekintik (LÁJER *et al.* 2011). A tengerparti szittyó-dominálta állományok átmenetet képeznek a B6 Zsiókás, kötő kákás és nádas szikes vizű mocsarak felé (LÁJER *et al.* 2011), de a sőtűró fajokban gazdag vizes élőhelyek sem ebben, sem más vegetációátekintésben nem kerültek a szikes növényzet egységeibe (MOLNÁR & BORHIDI 2003, MOLNÁR *et al.* 2008).

Juncus maritimus-t dokumentáló hazai cönológiai felvételeket LÁJER (1998) közöl elsőként. A fajt ritkábban a *Cladietum marisci* társulásban (p. 224, Tab. 5), továbbá a *Cladio-Schoenetum nigricantis* asszociációban észlelte (p. 233, Tab. 13), ugyanúgy, mint Soó (1930). Legnagyobb borítással és állandósággal az e télisásos állományokhoz kapcsolódó meszes balatoni homoki mocsaras növényzetben figyelte meg, amelyet *Schoenoplecto-Juncetum maritimi* asszociációként különített el. A típusfelvételen (p. 220.) a *Juncus maritimus* 75 %-os borítással szerepel. Ebben a társulásban találta a legtöbb sókedvelő növényt is, köztük a névadó *Schoenoplectus pungens*-et is. E fajösszetétel alapján azonban ez a növényközösség nem sorolható a magassásosokhoz, mivel a *Magnocaricion elatae* csoport karakterfajai hiányoznak. A Balaton és a Fertő-vidék láprétjeinek vizsgálata során LÁJER (2006) egy újabb asszociációt különít el (*Astereto pannonicum-Schoenetum nigricantis*), amely az enyhén sós, vagy másodlagosan szikesedő, ingadozó vízállású láposodó mocsarak jellegzetes társulása, a *J. maritimus* itt is magas állandóságú. Ahogy a *Schoenoplecto-Juncetum maritimi* társulást, ezt az asszociációt sem sorolja magasabb cönotaxonba. Egyik társulásnál sem adja meg, mely magasabb cönotaxonhoz sorolja őket.

Terepi megfigyeléseink alapján a korábban publikált cönológiai felvételek (LÁJER 1998, 2006) a szikes rétek - *Juncion gerardii* csoportjába sorolhatók. Ilyen fajösszetételű állományokat Közép-Európa más szikes tájairól DÍTĚ *et al.* (2015) munkája közöl.

Természetvédelmi vonatkozások

A *Juncus maritimus* a Kárpát-medencében a termőhelyileg és cönológiailag hasonló igényű *Schoenoplectus pungens*-szel összevetve aránylag későn került elő, előbbi már 1873-ban gyűjtötték a Balatonnál (vö. WOLF *et al.* 2019). Borbás Vince balatoni flóraműve (BORBÁS 1900), mely a „sós földi növények” alapos értékelését is tartalmazza, nem említi a *J. maritimus*-t. A késői felfedezés ellenére a növény bizonyára őshonos a Balaton térségében, mint ahogy azt BOROS (1926) is hangsúlyozza, de a 20. század második felében végbemenő másodlagos szikesedés is elősegíthette a terjedését. Ez az időszak az ezredfordulón láthatóan véget ért, az elhúzódó aszályok és a megfelelő területkezelés hiánya miatt a vizes élőhelyek romló állapota visszafordíthatatlan folyamatnak tűnik.

A Balaton berkeinek növényzetében elvégzett újrafelmérés eredményei egyértelműen rámutat arra, hogy a faj állományainak hosszú távú fennmaradására kizárólag olyan gyepterületeken van esély, ahol a kaszálás vagy legeltetés napjainkban is folyik. A termőhelyi viszonyok leromlása után néhány évig megmarad jelentősen átalakult növényzetben, erős gyökertörzsű növényként tűri a felhagyással járó avar felszaporodását és a tartós vízhiányt is. Hosszabb távon azonban az állományok meggyengülésével és akár teljes felszámolásával járnak. A Balaton déli partján a *J. maritimus* és a *Sch. pungens* állományait mindennél nagyobb mértékben pusztította a nyaralóövezet egyre nagyobb mértékű beépítése. A szoloncsákos sziki rétek, sós mocsarak és a szikesedő láprétek egykori lelőhelyeik töredékén, ott is egyre leromlottabb és csökkenő területű állományokkal vannak jelen.

Amennyiben a tihanyi állomány új megtelepedés eredménye, ahogy azt feltételezzük, nem zárható ki, hogy a Balaton degradálódott szikes mocsarainak gyephasználat központú élőhely-restaurációja a jelenlegi trendet megfordítva, a *J. maritimus* állomány megerősödéséhez vezethet. Ezt a tendenciát mutatja a Fertő tó térsége, a magyar és osztrák térfélen egyaránt. A fertői Nyárligetnél anyaggyerő helyeken és kavicstavakon több, nemrég felfedezett kis állománya (KIRÁLY *et al.* 2015) mára jelentősen megnőtt (KIRÁLY G. ined., 2024). A túllegeltetés miatt átalakult szikesedő láprétek és sós mocsarak a Fertő délkeleti partján is kedvező termőhelyet kínálnak a növény számára, ahol szintén gyakoribbá, lokálisan állományalkotóvá vált az utóbbi húsz évben. Az expanzív állománynövekedés az ausztriai oldalon is szembetűnő, ahol az 1990-es években még nagy ritkaságnak számított (KIRÁLY G., DÍTĚ D. & DÍTĚ Z. ined., 2024).

Köszönetnyilvánítás

A terepi adatgyűjtésben köszönjük Mesterházy Attila, Biró Éva, Takács Gábor és Kugler Péter közbenjárását. Köszönjük Rosen Tzonev-nek (Szófia, Bulgária) a *Juncus maritimus* balkáni előfordulásával kapcsolatos ismereteit, valamint hálával tartozunk Vidéki Róbertnek a kutatás megkezdésekor adott terepi tapasztalataiért. A kutatás anyagi támogatásához a Szlovák Oktatásügyi Minisztérium VEGA 2/0019/24 sz. pályázata járult hozzá.

Irodalom

- AMIET J. L. (2015): À propos de cinq espèces de *Juncus* (Juncaceae) nouvelles pour la flore de la Drôme (France). – *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 84(5-6): 133–148.
- ASSYOV B., PETROVA A., DIMITROV D. & VASSILEV R. (2012): *Conspectus of the Bulgarian vascular flora. 4th edition.* – Bulgarian Biodiversity Foundation, Sofia. 489 pp.
- BARKMANN J. J., DOING H. & SEGAL S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – *Acta Botanica Neerlandica* 13: 394–419.
- BAUER N. (2010): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez IV. – *Kitaibelia* 15: 53–63.
- BAUER N. (2022): Kiegészítések Külső-Somogy és a Balaton déli partmelléke flórájához és növényföldrajzához. – *Botanikai Közlemények* 109(2): 109–163.
- BORBÁS V. (1900): *A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete.* – Hornyánszky Viktor Csász. és Kir. Udvari Könyvnyomdája, Budapest, 431 + III pp.
- BORHIDI A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.
- BORHIDI A. & SANTA A. (szerk.) (1999): *Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2.* – Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BORHIDI A. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities I. The non-forest vegetation. In: BORHIDI A. (szerk.), *Critical revision of the Hungarian plant communities*, pp. 43–94. Janus Pannonius University, Pécs.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 569 pp.
- BORHIDI A., KEVEY B. & LENDVAI G. (2012): *Plant communities of Hungary.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- BOROS Á. (1926): A Balaton vizének és partjának néhány növényéről. – *Archivum Balaticum* 1: 178–180.
- BOROS Á. (1936): Adatok Somogy vármegye flórájának ismeretéhez. – *Vasi Szemle* 3: 79–86.
- CSAPODY I. (1965): Die Vegetation des Neusiedlersees und seiner Umgebung. – *Wissenschaftlichen Arbeiten aus dem Burgenland*. 32: 42–57.
- CSAPODY V. (1939): Florisztikai adatok. – *Botanikai Közlemények* 36: 347.

- DÍTĚ D., MELEČKOVÁ Z., ŠUVADA R., PÍŠ V. & ELIÁŠ jun. P. (2015): The phytosociology and ecology of saline vegetation with *Scorzonera parviflora* in the Pannonian-Western Balkan gradient. – *Phytocenologia* 45: 33–47.
- DÍTĚ D., ŠUVADA R., TÓTH T. & DÍTĚ Z. (2023): Inventory of the halophytes in inland central Europe. – *Preslia* 95: 215–240.
- DÍTĚ Z., ŠUVADA R., ELIÁŠ jun. P., PÍŠ V. & DÍTĚ D. (2019): Salt marsh vegetation on the Croatian coast: plant communities and ecological characteristics. – *Plant Systematics and Evolution* 305: 899–912.
- GÉHU J. M. & BIONDI E. (1995): Essai de typologie phytosociologique des habitats et des végétations halophiles des littoraux sédimentaires périméditerranéens et thermo-atlantiques. – *Fitosociologia* 30: 201–212.
- HAMMER Ø., HARPER D. A. T. & RYAN P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Palaeontologia Electronica* 4: art. 9, URL: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- HENNEKENS S. M. & SCHAMINÉE J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – *Journal of Vegetation Science* 12: 589–591.
- CHYTRÝ M. & OTÝPKOVÁ Z. (2003): Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. – *Journal of Vegetation Science* 14: 563–570.
- INELOVA Z., ZAPARINA Y., MILE O. & BOROS E. (2024): Large-scale assessment of characteristic plant species on Eurasian saline and alkaline soda ecosystems. – *Ecological Indicators* 166: 112431.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2007): *Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai*. – Saját kiadás, Sopron, 73 pp.
- KIRÁLY G., BIDLÓ A., TAKÁCS T., ELIÁŠ jun. P., MELEČKOVÁ Z. & DÍTĚ D. (2013): Remote locality of the littoral *Carex extensa* (Cyperaceae) in Hungary - long distance dispersal from coastal to inland salt marshes. – *Biologia* 68: 872–878.
- KIRÁLY G., TAKÁCS G. & KIRÁLY A. (2015): Adatok a Kisalföld flórájához és növényföldrajzához. – *Kitaibelia* 20(2): 235–253.
- LÁJER K., BORHIDI A., MOLNÁR Zs., BÖLÖNI J., MÁTÉ A. & LESKU B. (2011): B4 – Lápi zombékosok, zombék-semylék komplexek. In: BÖLÖNI J., MOLNÁR Zs. & KUN A. (szerk.), *Magyarország élőhelyei: vegetációtípusok leírása és határozója; ÁNÉR 2011*. – MTA, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 55–59.
- LÁJER K. (1998): Újabb adatok Belső-Somogy flórájának és vegetációjának ismeretéhez. – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 13: 217–240.
- LÁJER K. (2006): A kormos csaté (*Schoenus nigricans* L.) társulási viszonyairól Magyarországon. – *Flora Pannonica* 4: 77–90.
- LAUSI D. & FEOLI E. (1979): Hierarchical classification of European salt marsh vegetation based on numerical methods. – *Vegetatio* 39: 171–184.
- MASIN R., BERTANI G., CASSANEGO L., FAVARO G. & TIETTO C. (2008): Indagini sulla flora vascolare del Delta veneto del Po e dei territori limitrofi (Italia Nord Orientale). – *Natura Vicentina* 12: 5–93.
- MASIN R. (2014): Indagini sulla flora del Polesine (Italia nord-orientale). – *Natura Vicentina* 17: 5–157.
- MEUSEL H. & JÄGER E. J. (eds) (1992): *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Band III*. part 1 (text) pp ix + 333; part 2 (maps and references) pp ix + 266, including 556 maps. – Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- MICEVSKI K. (1982): Флора и вегетација на CP Македонија и проблему на нивна заштита. – *Прилзи, Одд. бипл.мед.науки, МАНУ* 3(1): 77–92.
- MÍÓKOVICS E., ROZNER Gy. & BÓDIS J. (2012): Tájhasználat és gyephasznosítás Natura 2000 területen – esettanulmány a Balatonkeresztúri rétek példáján. – *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10: 31–38.
- MÍÓKOVICS E., SUTYINSZKI Zs. & BÓDIS J. (2014): Status assessment of Balatonkeresztúri-rétek (Somogy, Hungary): a landscape history and land use based approach. – *Tájökológiai Lapok* 12: 37–47.
- MOESZ G. (1926): Néhány érdekesebb növény újabb előfordulása. – *Botanikai Közlemények* 23: 184–186.
- MOLNÁR Zs. & BORHIDI A. (2003): Hungarian alkali vegetation: Origin, landscape history, syntaxonomy, conservation. – *Phytocenologia* 33: 377–408.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M., BÖLÖNI J. & HORVÁTH F. (2008): Distribution of the (semi-) natural habitats in Hungary I. Marshes and grasslands. – *Acta Botanica Hungarica* 50: 59–105.
- MUCINA L., BÜLTMANN H., DIERSEN K., THEURILLAT J. P., RAUS T., ČARNÍ A., ŠUMBEROVÁ K., WILLNER W., DENGLE J., GAVILÁN GARCÍA R., CHYTRÝ M., HÁJEK M., DI PIETRO R., IAKUSHENKO D., PALLAS J., DANIÉLS F. J. A., BERGMEIER E., SANTOS GUERRA A., ERMAKOV N., VALACHOVIĆ M., SCHAMINÉE J. H. J., LYSSENKO T., DIDUKH Y. P., PIGNATTI S.,

- RODWELL J. S., CAPELO J., WEBER H. E., SOLOMESCH A., DIMOPOULOS P., AGUIAR C., HENNEKENS S. M. & TICHÝ L. (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – *Applied Vegetation Science* 19(Suppl. 1): 3–264.
- OKSANEN J., GUILLAUME-BLANCHET F., KINDT R., LEGENDRE P., MINCHIN P. R., O'HARA R. B., SIMPSON G. L., SOLYMOS P., HENRY M., STEVENS H. & WAGNER H. (2013): Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-10. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- PETROVA A. S. (2010): Reports 52-66. In: VLADIMIROV V. *et al.* New floristic records in the Balkans: 13. – *Phytologia Balcanica* 16: 143–165.
- RODWELL J. S. (ed.). (2000): *British plant communities, Volume 5: Maritime Communities and Vegetation of Open Habitats*. – Cambridge University Press, Cambridge, 540 pp.
- ROZNER Gy., MIKOVICS E. & VIDÉKI R. (2011): Védett növényfajok előfordulási adatai Észak-Somogyban. – *Natura Somogyiensis* 9: 5–16.
- SALAZAR-MENDÍAS C. & LENDÍNEZ M. L. (2021): Mediterranean Halophytic Flora and Vegetation in the Iberian Peninsula (Spain and Portugal). pp. 325–368. In GRIGORE M. N. (ed.), *Handbook of halophytes*. – Springer, Cham.
- Soó R. (1928): Adatok a Balaton-vidék flórájának ismeretéhez I. – *Archivum Balatonicum* 2: 132–136.
- Soó R. (1930): A modern növényföldrajz problémái, irányai és irodalma. A növénytársadalom Magyarországon. – *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 3: 1–51.
- Soó R. (1940): Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. – *Nova Acta Leopoldina, Neue Folge* 9: 1–49.
- Soó R. (1947): *Des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques. I. Les associations halophiles*. – Institut. Botanique de l'Université á Debrecen, Debrecen, 60 pp.
- Soó R. (1964): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I.* – Akadémiai kiadó, Budapest.
- Soó R. (1968): Neue Übersicht der höheren zöologischen Einheiten der ungarischen Vegetation. – *Acta Bot. Acad. Scient. Hung.* 14: 385–394.
- Soó R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. – *Acta Botanica Hungarica* 17: 127–179.
- Soó R. (1973): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V.* – Akadémiai Kiadó, Budapest
- Soó R. (1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI.* – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TICHÝ L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.
- WENDELBERGER G. (1943): Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees. – *Wiener Botanische Zeitung* 3: 124–144.
- WENDELBERGER G. (1950): Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. – *Denkschriften der Österreichischen Akademie der Wissenschaften* 108: 1–180.
- WENDELBERGER G. (1959): Die Vegetation des Neusiedler See Gebietes. – *Sitzungsbericht der österr. Akademie d. Wissenschaften, Math.-naturwiss. Kl. I*, Bd.168 (H.4u.5.), 21–41.
- WOLF M., SCHMIDT D., VIDÉKI R., TIBORCZ V. & MESTERHÁZY A. (2019): Hidden on the shore for half a century: actual distribution of *Schoenoplectus pungens* (Cyperaceae) in Hungary. – *Studia botanica hungarica* 50(1): 107–120.
- WOLKINGER V. F. (1979): Botanische Exkursionen rund um den Neusiedler See. – *Natur und Umwelt Burgenland* 2(1): 25–38.

Világháló-oldalak

- [1] Euro+Med 2006–: Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> (hozzáférés: 2025. január 10).
- [2] <https://www.fentrol.hu/hu/> (hozzáférés: 2025. március 27).

Elektronikus melléklet / Electronic appendix

- e1. ábra / Fig. e1** Tihany, Diósi-rétek, 2015. 06. 06. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e2. ábra / Fig. e2 Balatonlelle, Álgya-berek, 2017. 05. 18. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e3. ábra / Fig. e3 Balatonkeresztúri-rétek, 2021. 09. 25. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e4. ábra / Fig. e4 Balatonkeresztúri-rétek, 2024. 07. 09. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e5. ábra / Fig. e5 Balatonszentgyörgy, Polgár-rét, 2017. 05. 17. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e6. ábra / Fig. e6 Balatonszentgyörgy, Polgár-rét, 2024. 07. 09. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e7. ábra / Fig. e7 Balatonszárszó, vasúti árok, 2022. 05. 14. (fényképezte / photographed by G. Király)
e8. ábra / Fig. e8 Zamárdi, Tóközi-berek, 2015. 05. 31. (fényképezte / photographed by Z. Dítě)
e9. ábra / Fig. e9 Zamárdi, Tóközi-berek, 2024. 07. 08. (fényképezte / photographed by D. Dítě)
e1. táblázat Cönológiai felvételek
Table e1 Phytosociological relevés
e2. táblázat A cönológiai felvételek pontos helyszínleírása
Table e2 Localization of the phytosociological relevés
e3. táblázat A *Juncus maritimus*-szal előforduló fajok listája az alapfelmérés és az újrafelmérés 13-13 kvadrátjában
Table e3 List of co-occurring species with *Juncus maritimus* in the 13 initial and resurveyed plots

Beérkezett / received: 2025. 04. 27. • Elfogadva / accepted: 2025. 07. 21.

DÍTĚ Zuzana, BAUER Norbert, DÍTĚ Daniel, KIRÁLY Gergely & ŠUVADA Róbert (2026):

A tengerparti szittyó balatoni állományainak felemelkedése és hanyatlása

Rise and fall of *Juncus maritimus* in the Balaton region

Kitaibelia 31(2): 3–16.

DOI: 10.17542/kit.31.076

Elektronikus melléklet / Electronic appendix



e1. ábra / Fig. e1 Tihany, Diósi-rétek, 2015. 06. 06. (fényképezte / photographed by D. Dítě)



e2. ábra / Fig. e2 Balatonlelle, Álgya-berek, 2017. 05. 18. (fényképezte / photographed by D. Dítě)



e3. ábra / Fig. e3 Balatonkeresztúri-rétek, 2021. 09. 25. (fényképezte / photographed by D. Dítě)



e4. ábra / Fig. e4 Balatonkeresztúri-rétek, 2024. 07. 09. (fényképezte / photographed by D. Dítě)



e5. ábra / Fig. e5 Balatonszentgyörgy, Polgár-rét, 2017. 05. 17. (fényképezte / photographed by D. Dítě)



e6. ábra / Fig. e6 Balatonszentgyörgy, Polgár-rét, 2024. 07. 09. (fényképezte / photographed by D. Dítě)



e7. ábra / Fig. e7 Balatonszárszó, vasúti árok, 2022. 05. 14. (fényképezte / photographed by G. Király)



e8. ábra / Fig. e8 Zamárdi, Tóközi-berek, 2015. 05. 31. (fényképezte / photographed by Z. Dítě)



e9. ábra / Fig. e9 Zamárdi, Tóközi-berek, 2024. 07. 08. (fényképezte / photographed by D. Dítě)

e1. táblázat Cönológiai felvételek
Table e1 Phytosociological relevés

felvétel sorszáma / relevé number	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	35	
felvételpár ID: a-alap-, b- újrafelmérés / pair plot ID: a- initial, b-re-survey	1a	2a	3a	4a	5a	6a	.	.	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	.	.	.	.	.	.	.	6b	2b	5b	3b	4b	7b	11b	12b	13b	10b	8b	9b	1b	
felvétel mérete / relevé area (m2)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
teljes borítás / total cover (%)	60	80	80	65	90	60	80	60	85	80	80	70	70	80	70	90	85	75	80	45	90	70	80	85	90	80	80	85	80	85	85	85	75	98	60	
gyepszint borítás / herb-layer cover (%)	60	70	60	40	90	60	80	60	70	80	80	70	60	70	60	80	80	75	80	45	90	70	80	85	90	80	80	85	80	85	85	85	75	98	60	
<i>Achillea millefolium agg.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	1	1	1	1	2a	2b	+	1	3	.	.	2b	2b	2a	.	2a	3	.	.	3	2a	2b	.	1	+	1	.	1	2b	2a	.	+	+	1	
<i>Allium vineale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Anacamptis palustris</i>	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Argentina anserina</i>	+	+	1	1	a	.	.	+	.	2b	.	.	+	.	1	1	1	.	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.	+	+	+	+	a	.	.	
<i>Aster novae-angliae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	1	.	.	.	.	2a	2a	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	1	
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	+	.	
<i>Calystegia sepium</i>	.	1	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+	3	1	.	1	.	+	.	.	.	1	
<i>Carex distans</i>	2a	2b	2a	1	2a	.	1	+	1	1	1	.	1	3	2a	+	1	1	.	+	.	2a	1	.	2a	.	1	2a	1	1	1	.	1	+	1	
<i>Carex divisa</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
<i>Centaurea jacea s. angustifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium littorale subsp. compressum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Cirsium brachycephalum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cirsium canum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cladium mariscus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	1	2a	1	1	b	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2b	2b	1	.	.	2b	
<i>Colchicum autumnale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crypsis aculeata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta epithymum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

felvétel sorszáma / relevé number	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	35
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	a	.	.	.	.	3	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	.
<i>Eleocharis uniglumis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca valesiaca</i> subsp. <i>parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Inula britannica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus compressus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gerardi</i>	1	1	.	+	.	1	2a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Juncus maritimus</i>	.	2b	3	3	.	2b	2a	.	2b	.	2a	3	3	2b	2b	3	3	+	2a	.	+	.	3	.	.	+	1	2b	2b	3	2b	1	.	1	.
<i>Juncus subnodulosus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Lotus tenuis</i>	.	+	1	+	.	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	1	1	.	+	1	.	1	2a	.	1	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	+	.	2a	.	.	+	+	.	.	1	.	.	1	.	+	.	1
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.
<i>Odontites vulgaris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	3	+	2b	+	+	2a	2b	+	1	.	.	.	1	1	1	+	+	1	+	2a	2m	1	1	1	1	3	3	.	+	+	+	+	.	2a	
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

felvétel sorszáma / relevé number	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	35	
<i>Plantago major</i>	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	+	
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Potentilla reptans</i>	+	.	.	.	2b	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	2b	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Samolus valerandi</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scorzonera parviflora</i>	+	1	1	.	.	.	.	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2a	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	.	2a	.	.	2a	.	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2a	2b	.	2b	2b	.	2b	2a	+	+	+	.	2a	1	.	
<i>Schoenus nigricans</i>	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	4	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i> subsp. <i>glaucus</i>	+	1	+	.	.	1	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
<i>Schoenoplectus pungens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	5	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	1	.	.	+	+	2b	1	2a	.	1	+	1	2a	1	+	.	.	2a	.	.	.	2a	.	.	2a	1	.	1	+	.	.	1	
<i>Taraxacum</i> Sec. <i>Palustria</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> Sec. <i>Ruderalia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Trifolium fragiferum</i> subsp. <i>bonannii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripolium pannonicum</i> subsp. <i>pannonicum</i>	.	.	1	1	.	1	+	.	2a	.	.	.	+	+	.	1	2b	2b	.	2b	1	1	2a	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

e2. táblázat A cönológiai felvételek pontos helyszínleírása
Table e2 Localization of the phytosociological relevés

A felvétel sorszáma, település neve, élőhely rövid jellemzése, területkezelési módszer, koordináta, tszf. magasság, dátum, felvételpár ID (a- alap-, b- újrafelmérés).	
Relevé number, settlement, brief description of the habitat, land use form, coordinates, altitude, date, pair plot ID (a- initial survey, b- re-survey).	
1. Fonyód, Ordacsehi berek, felhagyott anyagnyerő helyek mocsaras növényzete, felhagyott, N 46°45'19.9", E 17°36'35.2", 101 m, 29. 5. 2015. 1a	
2. Zamárdi, Tóközi berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'02.0", E 17°59'13.0", 105 m, 31. 5. 2015. 2a	
3. Zamárdi, Tóközi berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'04.0", E 17°59'12.0", 105 m, 31. 5. 2015. 3a	
4. Zamárdi, Tóközi berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'08.0", E 17°59'07.0", 105 m, 31. 5. 2015. 4a	
5. Zamárdi, Tóközi berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'04.0", E 17°59'13.0", 105 m, 31. 5. 2015. 5a	
6. Tihany, Diósi rétek, Aszfófi sarok, sós talajú mocsárrét, kaszálás, N 46°55'40.7", E 17°51'35.9", 101 m a.s.l., 5. 6. 2016. 6a	
7. Tihany, Diósi rétek, Aszfófi sarok, sós talajú mocsárrét, kaszálás, N 46°55'40.2", E 17°51'35.8", 101 m, 5. 6. 2016. -	
8. Fonyód, Ordacsehi berek, felhagyott anyagnyerő helyek mélyedései, N 46°45'49.1", E 17°37'47.0", 101 m, 5. 6. 2016. -	
9. Zamárdi, Tóközi-berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'09.6", E 17°59'08.6", 105 m, 5. 6. 2016. 7a	
10. Balatongyszentgyörgy, Polgár-rét, ingadozó vízjárású szoloncsák szikes rét, legeltetés, alkalmi kaszálás, N 46°41'32.1", E 17°16'45.6", 104 m, 17. 5. 2017. 8a	
11. Balatongyszentgyörgy, Polgár-rét, degradált, kiszáradó szoloncsák szikes rét szegélye, felhagyott, N 46°41'45.1", E 17°16'31.1", 104 m, 17. 5. 2017. 9a	
12. Balatonkeresztúri rétek, kiszáradó láprét fragmentum az egykori anyaglelőhely mélyedéseiben, felhagyott, N 46°41'46.3", E 17°26'35.1", 104 m, 17. 5. 2017. 10a	
13. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'21.4", E 17°42'46.5", 101 m, 18. 5. 2017. 11a	
14. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'20.8", E 17°42'46.0", 101 m, 18. 5. 2017. 12a	
15. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'21.7", E 17°42'47.8", 101 m, 18. 5. 2017. 13a	
16. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'18.8", E 17°42'49.0", 101 m, 25. 9. 2021. -	
17. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'21.1", E 17°42'46.0", 101 m, 25. 9. 2021. -	
18. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'21.2", E 17°42'46.3", 101 m, 25. 9. 2021. -	
19. Balatonkeresztúri rétek, kiszáradó láprét fragmentum az egykori anyaglelőhely mélyedéseiben, felhagyott, N 46°41'46.1", E 17°26'35.1", 104 m, 25. 9. 2021. -	
20. Balatonszentgyörgy, Vörsi-berek, nádas - sós mocsár szikesedő szegélye, pionír növényzet, alkalmi kaszálás, N 46°41'20.6", E 17°16'29.6", 104 m, 27. 8. 2022. -	
21. Balatonszentgyörgy, Vörsi-berek, nádas - sós mocsár szikesedő szegélye, pionír növényzet, alkalmi kaszálás N 46°41'20.8", E 17°16'29.5", 104 m, 27. 8. 2022. -	
22. Fonyód, Ordacsehi berek, felhagyott anyagnyerő helyek mélyedései, N 46°45'48.5", E 17°37'40.4", 101 m, 27. 8. 2022. -	
23. Tihany, Diósi rétek, Aszfófi sarok, sós talajú mocsárrét, kaszálás, N 46°55'40.7", E 17°51'35.9", 101 m, 8. 7. 2024. 6b	
24. Zamárdi, Tóközi-berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'02.0", E 17°59'13.0", 105 m, 8. 7. 2024. 2b	
25. Zamárdi, Tóközi-berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'04.0", E 17°59'13.0", 105 m, 8. 7. 2024. 5b	
26. Zamárdi, Tóközi-berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'04.0", E 17°59'12.0", 105 m, 8. 7. 2024. 3b	
27. Zamárdi, Tóközi-berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'08.0", E 17°59'07.0", 105 m, 8. 7. 2024. 4b	
28. Zamárdi, Tóközi-berek, nádas és sós mocsárrét átmenet, alkalmi kaszálás, N 46°53'09.6", E 17°59'08.6", 105 m, 8. 7. 2024. 7b	
29. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'21.4", E 17°42'46.5", 101 m, 8. 7. 2024. 11b	
30. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'20.8", E 17°42'46.0", 101 m, 8. 7. 2024. 12b	
31. Balatonlelle, Álgya-berek, egykori anyagnyerő helyek mélyedései, szoloncsák sziki rét, külterjes szarvasmarha legeltetés, N 46°47'21.7", E 17°42'47.8", 101 m, 8. 7. 2024. 13b	
32. Balatonkeresztúri rétek, kiszáradó láprét fragmentum az egykori anyaglelőhely mélyedéseiben, felhagyott, N 46°41'46.3", E 17°26'35.1", 104 m, 9. 7. 2024. 10b	
33. Balatongyszentgyörgy, Nagy-rét, ingadozó vízjárású szoloncsák szikes rét, egykor alkalmi kaszálás, legeltetés, N 46°41'32.1", E 17°16'45.6", 104 m, 9. 7. 2024. 8b	
34. Balatongyszentgyörgy, Nagy-rét, degradált, kiszáradó szoloncsák szikes rét szegélye, felhagyott, N 46°41'45.1", E 17°16'31.1", 104 m, 9. 7. 2024. 9b	
35. Fonyód, Ordacsehi berek, felhagyott anyagnyerő helyek mocsaras növényzete, felhagyott, N 46°45'19.9", E 17°36'35.2", 101 m, 9. 7. 2024. 1b	

e3. táblázat A *Juncus maritimus*-szal előforduló fajok listája az alapfelmérés és az újrafelmérés 13-13 kvadrátjában
Table e3 List of co-occurring species with *Juncus maritimus* in the 13 initial and resurveyed plots

	kiindulási cönológiai felvételek / initial phytosociological relevés Species presence in 10 relevés		ismételt cönológiai felvételek / resurveyed phytosociological relevés Species presence in 9 relevés	
	co-occurrence %	co-occurrence ratio	co-occurrence %	co-occurrence ratio
<i>Juncus maritimus</i>	100.0	10:10	100.0	9:9
<i>Phragmites australis</i>	80.0	10:8	77.8	10:7
<i>Carex distans</i>	80.0	11:8	77.8	10:7
<i>Agrostis stolonifera</i>	80.0	10:8	77.8	10:7
<i>Sonchus arvensis</i>	60.0	7:6	44.4	6:4
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	60.0	6:6	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> subsp. <i>glaucus</i>	50.0	6:5	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	50.0	8:5	55.6	8:5
<i>Juncus gerardi</i>	40.0	5:4	-	-
<i>Lotus tenuis</i>	40.0	5:4	44.4	7:4
<i>Calystegia sepium</i>	40.0	5:4	44.4	7:4
<i>Festuca arundinacea</i>	-	-	66.7	9:6