

A vegetáció monitorozásának eredménye a Kígyósi-pusztán 2011-ben

Margóczy Katalin – Szabó Bálint – Szántó Anita– Kertész Éva

Abstract

The result of vegetation monitoring in the Kígyós-plain in 2011: Careful monitoring of the vegetation changes is necessary to evaluate the results of habitat restoration and planning further management. Körös-Maros National Park performed a wetland restoration in the Kígyósi-plain in 2006. In order to start monitoring phytocenological relevés were made in 2007 by detecting the percent cover of the plant species in 5x5 m quadrates. The location of the relevés were marked by GPS. The sampling was repeated in 25 sites in 2011. Comparing the relevés of the two sampling periods we established, that the water indicator value and the salt tolerance value of the vegetation did not changed considerable, although the species turnover was quite intensive. The first sampling year was relatively wet, and the second was dry, so we can conclude, that the restoration could compensate the effect of dry weather. We detected a considerable increase of *Agrostis stolonifera*, in the salt marsh and salt meadow habitat types, but a slight decrease in dry places. This was the most characteristic transient feature of the vegetation adaptation to the dry weather.

Keywords: Vegetation monitoring, vegetation changes, comparing the relevés

1. Bevezetés

A Kígyósi-pusztá a tiszántúli szikes puszták egyik legnagyobb és legszebb képviselője. A II. Katonai Felmérés (1856-1866) idejében nagy kiterjedésű rétek, mocsarak, tekervényes vízfolyások uralkodtak itt. A 18. század végétől jelentős volt az uradalmi állattartás és a legelőhasznosítás is ezen a területen. Az ezernyolcszázad évek végén a pusztá több száz holdnyi területét tavasszal víz borította, majd a 19. század végén, az első vízrendezések következtében a tavaszi vízborítás erősen visszaszorult (KERTÉSZ – MARGÓCZI 2007). Az 1970-es években a pusztá északi részén belvíztározót alakítottak ki. Bár a területet 1977-ben védetté nyilvánították, 1990-ig csak biztonsági szempontokat vettek figyelembe a belvíztározó működtetésekor, vagyis az itt összegyűlt vizet mielőbb leeresztették a területről (BARANYÓ 1986). 1990-től azonban lehetőség nyílt valamivel több víz megtartására hosszabb ideig a pusztán (FORGÁCH B., szóbeli közlés).

KOVÁCS ÉS MOLNÁR (1986) 1980-ban készített botanikai felvételeit és RAKONCZAI (1986) ugyanekkor készített talajvizsgálatait 2006-ban megismételve megállapították, hogy a két vizsgált időpont között a mintavételi területeken a talaj sótartalma jelentősen csökkent és a nátrium is visszaszorult. A vegetáció változása is jelezte a szikesség csökkenését: az erősen sós talajok növényeinek összborítása csaknem felére csökkent, bár csak egy ilyen fajjal találtak kevesebbet 2006-ban. A növényzet változása a pusztá vízállapotának változását is jelezte. Az időszakos vízborítású élőhelyek növényeinek borításértéke csaknem kétszeresére emelkedett, míg az üde és száraz élőhelyeké kissé csökkent. A fajszámokban is hasonló tendenciájú változásokat találtak. A teljes fajszám 40-ről 35-re csökkent, de a vizes élőhelyek növényeinek fajszáma így is 6-ről 10-re emelkedett (MARGÓCZI et al., 2009).

A Körös-Maros Nemzeti Park 2006-ban egy vizes-élőhely rekonstrukciót hajtott végre a Kígyósi-pusztán. A meglévő vízügyi létesítményeket felújították, átalakították, annak érdekében, hogy a pusztán az oda áramló vizek megtartása lehetséges legyen anélkül, hogy a védett területen kívüli szántókat, településeket a víz veszélyeztetné. A rekonstrukció vegetációra gyakorolt hatásának monitorozása céljából 2007-ben a vízügyi átalakítással különösen érintett 6 területrészen összesen 217 db 5x5 m-es cönológiai felvételt készítettek (KERTÉSZ – MARGÓCZI 2007). A felvételek klasszifikációs analízise segítségével elkülönítettek 7 mocsári és 6 szikes élőhelytípust és egy szárazgyepet. Jellemezték az élőhelytípusokat a bennük előforduló fajok alapján, és a területeket a felvételek alapján (MARGÓCZI – KERTÉSZ 2009). A 2007-ben készített cönológiai felvételek megismétlésével nyomon követhetjük a vizes-élőhely rekonstrukció hatását a növényzetre.

Napjainkban egyre több természetvédelmi célú beavatkozás zajlik a védett fajok, közösségek és területek állapotának javítása érdekében, amellyel párhuzamosan rendkívül fontos a kezelések okozta változások hatékony monitorozása (SZÉP et al. 2010). A hipotézistesztlő monitorozás (vagy hatásmonitorozás) adott környezeti tényezőnek vagy emberi beavatkozásnak az élővilág viselkedésére gyakorolt hatását, a prognosztizált változás bekövetkezését kíséri figyelemmel (HORVÁTH – SZITÁR 2007). Ebben az esetben az a hipotézisünk, hogy a végrehajtott vízügyi beavatkozások megakadályozzák a szikes pusztá további kilúgozódását és kiszáradását, és ezt a növényzet vizsgálatával igazolni tudjuk.

Az ilyen monitorozó munkák módszertani kihívást is jelentenek, mert túlságosan intenzív és időigényes vizsgálatok gyakori ismételtetése nem lehetséges, így a lehető legtakarékosabb, de még megbízható eredményeket adó módszereket kell alkalmazni.

2. Módszerek

2.1. Terepi felvételezés

2011. július 6-án a Kígyósi Nagylegelőn Garmin 60CsX kézi GPS segítségével a 2007-ben rögzített koordináták alapján felkerestük a 2007-ben, nagyrészt KERTÉSZ ÉVA által készített felvételek helyét, és ott újra elvégeztük az 5x5 m-es négyzetekben a növényfajok borításbecslését. Július 7-én pedig Szabadka pusztán és a Nagy-Csattogó nevű területen végeztük el az újrafelvételezést. Nem volt cél a 2007-ben készített mind a 217 felvétel megismétlése, mivel ez túlságosan hosszú időt vesz igénybe, és irreális lenne elegendő gyakran (lehetőleg 1-2 évente) megismételni folyamatos monitorozási céllal. Azokat a felvételeket ismételtük meg, amelyek 2007-ben június és július hónapban készültek. Igyekeztünk az egyes területrészekben valamennyi vegetációtípusban felvételt készíteni. Az Ökörjáráson, Apáti-pusztában és Peresen nem készítettünk felvételeket, mivel azokon nagyrészt augusztus és október között készültek a felvételek 2007-ben.

Készítettünk azonban felvételeket a kígyósi Nagylegelő déli részén 2006-ban vizsgált mintavételi pontokon (MARGÓCZI et al. 2009). Itt a 2006-ban készített 3 db érintkező 4x4 m-es felvétel helyett egyetlen 5x5 m-es készítettünk egy-egy mintavételi ponton, és ezt a három darab 2006-os felvétel átlagával vetettük össze. Összesen 25 felvételt készítettünk. A felvételek térképi elhelyezkedése az 1. ábrán látható.

2.2. Adatfeldolgozás

A felvételeket a 2007-ben megállapított besorolás alapján élőhelytípusonként csoportosítottuk és értékeltük a BORHIDI (1993) féle víz indikátorszám (WB) és a sótűrési fokozatai (SB) alapján felállított fajcsoportok részesedésének változását.

A relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számok szerint felállított csoportok:

WB 8-10: időszakos vízborítású termőhelyek növényei

WB 5-7: féltüde és tüde, nem vízenyős talajok növényei

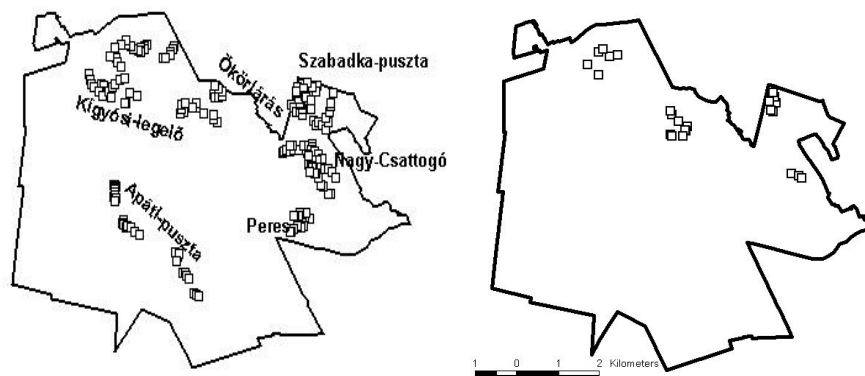
WB 2-4: száraz és félszáraz termőhelyek növényei

A sótűrés fokozatai szerint felállított csoportok:

SB 6-9: erősen sós talajok növényei

SB 5-2: gyengén és mérsékelten sós talajok növényei

SB 0-1: sókerülő és igen gyengén sós talajok növényei



1. ábra. A mintavételi kvadrátok elhelyezkedése a KMNP Kígyósi-pusztá határaihoz viszonyítva.

A bal oldali ábrán a 2007-ben készített (KERTÉSZ – MARGÓCZI 2007), a jobb oldalin pedig a 2011-ben megismételt felvételeket ábrázoltuk.

Figure 1. The location of the sampling relevés in KMNP Kígyós-plains. On the left the sampling sites in 2007 (KERTÉSZ – MARGÓCZI 2007), on the right the repeated relevés in 2011 can be found.

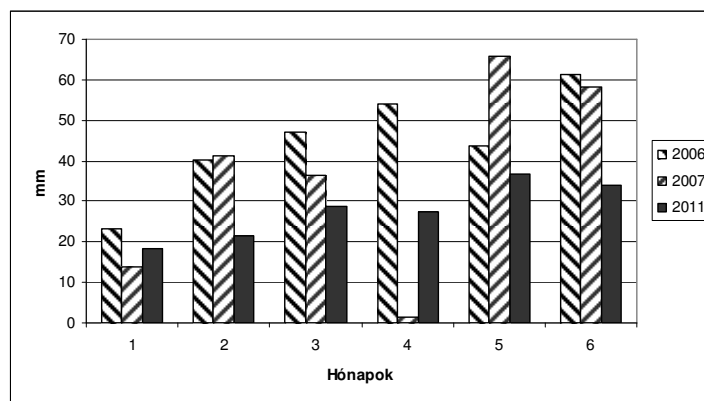
A csoportokba tartozó növényfajok borításértékeit felvételenként összegeztük, és grafikonon ábrázoltuk az élőhelytípusonként kiszámolt átlagértékeket. A következő élőhelytípusokba soroltuk a felvételeket: B6: szikes mocsarak (9 felvétel), F2: szikes rétek (7 felvétel), F4-5: szikfokok és vakszikek (6 db F4, 1 db F5 felvétel), F1H: ürmösök és szárazgyepek (2db F1a és 1db H5a).

A fajkészlet változásának értékelése érdekében összeállítottuk a teljes mintavételi területen, (a) mindkét vizsgálati időpontban észlelt, (b) csak a korábbi és (c) csak a későbbi időpontban talált fajok listáját, és kiszámítottuk ezen fajcsoportok átlagos WB és SB értékét is.

Három faj bizonyult a leggyakoribbnak a vizsgált területen, a *Bolboschoenus maritimus*, a *Puccinellia limosa* és az *Agrostis stolonifera*. Ezen fajok dinamikáját külön is értékeltük.

2.3. A vizsgálati évek időjárása

A felvételezés idejét megelőző hónapok csapadékmennyisége erősen befolyásolhatja a vegetáció éves megjelenését, ezért a nyilvános vízügyi adatbázisból (www.vizadat.hu) kikeresztük a 2006, 2007 és 2011 évek első felének csapadékadatait, és kiszámoltuk a havi összegeket. (2. ábra)



2. ábra. A vizsgálati évek havi csapadékösszegei a Békéscsaba (AAM198) csapadékmérő állomás adatai alapján. (adatforrás: www.vizadat.hu)

Figure 2. The measured monthly amount of precipitation according to the data of the meteorological station in Békéscsaba (AAM198) (source: www.vizadat.hu)

A csapadékadatok alapján megállapíthatjuk, hogy mind a 2006-os, mind a 2007-es év első fele csapadékosabb volt, mint a 2011-es évé. Kivéve 2007 áprilisát, amikor extrém kevés volt a csapadék, de utána mind júniusban, mind júliusban sok eső esett, így feltehetőleg a felmérés idejére regenerálódott a vegetáció.

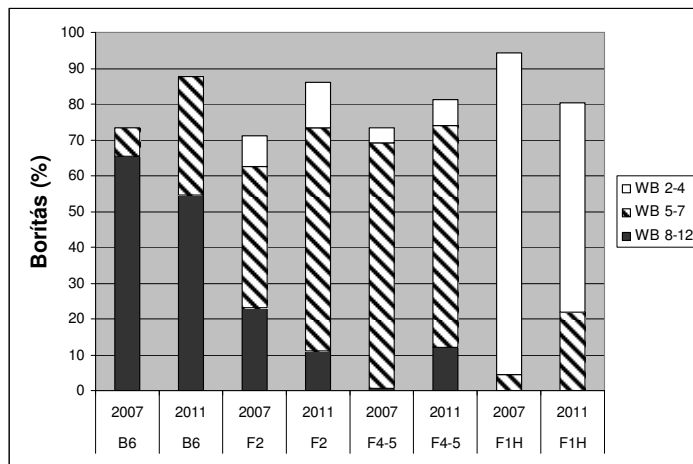
3. Eredmények

3.1. A talajvíz- ill. talajnedvesség indikátorértékek szerinti fajcsoportok részesedése

A monitorozás eredeti célja a vizes élőhely rekonstrukció hatásának megállapítása volt, ezért a víz-indikátorértékek vizsgálata elengedhetetlen. A szikes mocsarakban (B6) és a szikes réteken (F2) az időszakos vízborítású termőhelyek növényei közül a nád és a zsióka (WB 10) mennyiségének csökkenése, és a tarackos tippán (WB 7) borításértékének növekedését tapasztaltuk. A szikfokok és vakszikek mintavételi pontjain az *Eleocharis palustris* (WB 10) és a *Juncus articulatus* (WB 8) borításnövekedése miatt nőtt az időszakos vízborítású termőhelyek növényeinek mennyisége. A különböző talajvíz- ill. talajnedvesség indikátorértékű fajok számaránya a mintavételi egységekben jelentősen nem változott meg.

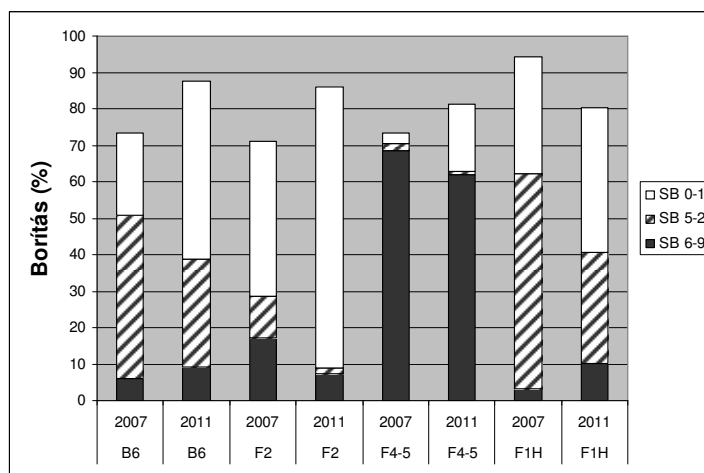
3.2. A sótűrés fokozatai szerinti fajcsoportok részesedése

A sókerülő és igen gyengén sós talajok növényeinek (SB 0-1) borításaránya növekedett. Ezért a változásért nagyrészt a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) szokatlanul nagy, szinte robbanásszerű borítás növekedése a felelős. Nagy mennyiségben találtuk mind a szikes mocsári, mind a szikes réti társulásokban, de néhol még a mézpzásztosban is nőtt az aránya (pl. 14. felvétel).



3. ábra. A BORHIDI (1993) féle relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátorértékek alapján képzett kategóriákba tartozó növényfajok részesedése élőhely-típusonként borításérték alapján. WB 8-10: időszakos vízborítású termőhelyek növényei, WB 5-7: féllüde és üde, nem vizenyős talajok növényei, WB 2-4: száraz és félszáraz termőhelyek növényei. B6: szikes mocsarak, F2: szikes rétek, F4-5: szikfokok és vakszikek, F1H: ürmösök és szárazgyepek.

Figure 3. The cover rates of plant species belonging to different categories of soil moisture indicator values of BORHIDI (1993) in the different habitat types. WB 8-10: plants of frequently flooded soils, WB 5-7: plants of semi-humid habitats, fresh soils or moist soils WB 2-4: plants of xero-indicators, xero-tolerants, semi-dry habitats B6: alkali marshlands, F2: alkali meadows F4-5: annual salt pioneer and Puccinellia swards (*Camphorosmetum*, *Puccinellietum*), F1H: *Artemisio-Festucetum* and other dry grasslands



4. ábra. A Borhidi (1993) féle sótűrés fokozatai alapján képzett kategóriákba tartozó növényfajok részesedése élőhely-típusonként borításérték alapján. SB 6-9: erősen sós talajok növényei, SB 5-2: gyengén és mérsékeltén sós talajok növényei, SB 0-1: sókerülő és igen gyengén sós talajok növényei. B6: szikes mocsarak, F2: szikes rétek, F4-5: szikfokok és vakszikek, F1H: ürmösök és szárazgyepek.

Figure 4. The cover rates of plant species belonging to different categories of soil salt content indicator values of BORHIDI (1993) in the different habitat types. of BORHIDI (1993). SB 6-9: euhaline plants living in soils of very high chloride content SB 5-2: mesohaline plants living in soils of few or intermediate chloride content SB 0-1: plants not occurring in salty soils or salt tolerant plants but living in mainly non saline soils. B6: alkali marshlands, F2: alkali meadows F4-5: annual salt pioneer and Puccinellia swards (*Camphorosmetum*, *Puccinellietum*) F1H: *Artemisio-Festucetum* and other dry grasslands

3.3. A fajkészlet változása

A két vizsgálati időpontban összesen 71 faj fordult elő a felvételeinkben, de ennek csak a felét (35 faj) találtuk meg mindkét évben, tehát viszonylag nagy volt a fajkicserélődés (1. táblázat). Csak a korábbi időpontban észlelt fajok között van négy hínárfaj (*Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris*), mivel a 2011-ben száraz év volt, így júliusban már nem találtunk nyílt vizet a pusztán. Ez a magyarázata annak, hogy az eltűnő fajok átlagos WB értéke viszonylag magasabb.

A négy legmagasabb SB értékű faj közül kettő állandónak bizonyult (*Camphorosma annua*, *Puccinellia limosa*), a *Plantago tenuiflora*-t csak 2007-ben, *Pholiurus pannonicus*-t pedig csak 2011-ben felvételeztünk. Az állandó fajok átlagos SB értéke kissé magasabb, mint a kicserélődőké.

<p>Mindkét évben megtalált fajok (Species present in both years)</p> <p>Fajszám: 35 WB átlag: 5,72 SB átlag: 2,42</p>	<p><i>Agrostis stolonifera, Alopecurus pratensis, Artemisia santonicum, Atriplex littoralis, Beckmannia eruciformis, Bolboschoenus maritimus, Bromus mollis, Camphorosma annua, Carex vulpina, Centaurea jacea, Convolvulus arvensis, Eleocharis palustris, Festuca pseudovina, Festuca rupicola, Galium verum, Hordeum hystrix, Juncus gerardi, Lathyrus tuberosus, Limonium gmelini ssp. hungarica, Oenanthe silaifolia, Ononis spinosa, Phragmites australis, Plantago schwarzenbergiana, Poa angustifolia, Podospermum canum, Polygonum aviculare, Prunus spinosa, Puccinellia distans, Puccinellia limosa, Rorippa sylvestris, Rubus caesius, Rumex crispus, Trifolium angulatum, Typha angustifolia, Typha latifolia</i></p>
<p>Csak 2006-2007-ben talált fajok (Species found only in 2006-7)</p> <p>Fajszám: 21 WB átlag: 7,29 SB átlag: 1,27</p>	<p><i>Alisma lanceolata, Artemisia campestris, Carex divisa, Ceratophyllum demersum, Cruciata laevipes, Eleocharis uniglumis, Elymus repens, Glyceria fluitans, Lemna minor, Lemna trisulca, Lotus corniculatus, Matricaria chamomilla, Plantago tenuiflora, Ranunculus polyanthemos, Ranunculus sceleratus, Rumex stenophyllus, Schoenoplectus tabernaemontani, Solanum dulcamara, Trifolium campestre, Utricularia vulgaris, Xanthium spinosum</i></p>
<p>Csak 2011-ben talált fajok (Species found only in 2011)</p> <p>Fajszám: 15 WB átlag: 5,93 SB átlag: 1,07</p>	<p><i>Alisma plantago-aquatica, Allium scorodoprasum, Carex melanostachya, Carex praecox, Carex stenophylla, Chenopodium rubrum, Cirsium arvense, Cynodon dactylon, Epilobium parviflorum, Euphorbia virgata, Juncus articulatus, Lotus glaber, Pholiurus pannonicus, Scirpus lacustris, Torilis arvensis</i></p>

1. táblázat. A fajkészlet változása, és a fajcsoportok átlagos víz indikátorértékei (WB) és sótűrés értékei (SB)

Table 1. The change in the species composition and number (Fajszám) and the average water indicator values (WB átlag) and salt tolerance values (SB átlag).

3.4. A domináns fajok dinamikája

A teljes mintavételi területen legtömegesebbnek a *Bolboschoenus maritimus*, a *Puccinellia limosa* és az *Agrostis stolonifera* bizonyult. Ezen fajok dinamikáját külön is értékeltük (2. táblázat). A zsióka (*Bolboschoenus maritimus*) mennyisége 2011-ben mintegy fele volt a korábbinak. Több felvételen a helyét részben átvette a tarackos tippan (*Agrostis stolonifera*), de két olyan felvétel is volt, ahol növekedett a borítása (16. és 23.). Ez a két felvétel erősen mozaikos szikes mocsárban készült (a gyékény és a tavi káka volt még itt domináns), ahol a különbséget az is okozhatja, hogy a két időpontban a vegetációmozaik más-más foltjában készült a felvétel.

A 2011-es vizsgálat egyik feltűnő jelensége a tarackos tippan (*Agrostis stolonifera*) nagyarányú (átlagosan mintegy 8-szoros) növekedése volt. Mind a szikes mocsári (B6), mind a szikes réti (F2) élőhelyeken jelentős volt a növekedése, sőt három mézpzásitos (F4) felvételen is feltűnt kisebb-nagyobb mennyiségben. A 17-es és 18-as felvétel, ahol mégis csökkent a mennyisége a Szabadka-pusztá szárazabb részén készült, és itt a sovány perje (*Poa angustifolia*) foglalta el a tarackos tippan helyét.

A mézpzásit (*Puccinellia limosa*) átlagos mennyisége is csökkent, de a szikfokokban (F4) mindenütt megőrizte dominanciáját.

Sorsz.	Terület	ÁNÉR	<i>Bolboschoenus maritimus</i>		<i>Agrostis stolonifera</i>		<i>Puccinellia limosa</i>	
			2007	2011	2007	2011	2007	2011
1	KL1	B6	70	60		0,1		
2	KL1	B6	30	5				
3	KL1	B6	60	2		10		
4	KL1	B6	60	10		20		
7	KL2	B6	45	50		40	50	
8	KL2	B6	100	3		85		
16	SZP	B6	10	40		40		
23	NCS	B6	2	40	10	20		
11	KL2	F2				80	25	
12	KL2	F2	30	0,1	0,7	90		
13	KL2	F2	7,7	2	6,7	80		
17	SZP	F2			10			
18	SZP	F2			15			
24	NCS	F2			15	15		
6	KL1	F4				1	45	75
14	KL2	F4	1,2	2		20	45	20
19	SZP	F4				0,1	90	55
20	SZP	F4					90	85
21	SZP	F4					95	85
15	KL2	F5					38	10
Átlag (Average)			20,8	10,7	2,9	25,1	23,9	16,5

2. táblázat. A három legnagyobb mennyiségben talált társulásalkotó faj százalékos borításértéke a felvételekben a két vizsgálati időpontban. Nem tüntettük fel azokat a felvételeket, ahol nyilvánvaló volt, hogy a két időpontban a felvétel nem ugyanabban a folttípusban készült, valamint kihagytuk a két szárazgyepi felvételt is. Területek: Kígyósi-legelő (KL), Szabadka-puszta (SZP) és Nagy-Csattogó (NCS).

Table 2. The percentage cover rates of the three dominant species in the two sampling period. Sampling areas: Kígyósi-pasture (KL), Szabadka-plain (SZP) és Nagy-Csattogó (NCS).

4. Értékelés

4.1. A vegetáció változása

Összességében megállapíthatjuk, hogy 2011-ben az előző vizsgálati időponthoz viszonyítva nem változott jelentősen a teljes vizsgált pusztán a relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátorértékek alapján képzett kategóriákba tartozó növényfajok aránya. A féltüde és tüde, nem vizenyős talajok növényeinek (WB 5-7) megnövekedett borításértékét a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) elszaporodása okozta, az időszakos vízborítású termőhelyek növényeinek (WB 8-12) fajszámbeli csökkenése pedig a hínárfajok időleges eltűnése miatt van. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a 2006-ban megvalósított vizes élőhely rekonstrukciónak nem volt kimutatható hatása, de úgy is értelmezhetjük, hogy az élőhelyrekonstrukció kompenzálta szárazabb 2011-es évszázad hatását. A sőtűrés fokozatai alapján képzett kategóriákba tartozó növényfajok részesedése a teljes pusztán lényegesen nem változott. A sókerülő és igen gyengén sós talajok növényeinek (SB 0-1) nagyobb borítása itt is a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) elszaporodása miatt van. Az erősen sós talajok növényeinek (SB 6-9) mennyisége nem változott, tehát feltételezzük, hogy 2007 és 2011 között nem folytatódott az 1980-tól 2006-ig kimutatott szikesség csökkenés a pusztán.

A tarackos tippán mennyiségének jelentős növekedése figyelemre méltó jelenség. A 12. mintavételi helyen 1980-ban nagy mennyiséget detektáltak, 2006-ban pedig jelentősen visszaszorult (MARGÓCZI et al. 2007), majd 2011-ben újra sokat találtunk. Ebből arra lehet következtetni, hogy talán évszázattól függő, időszakos jelenség ennek a fajnak a nagyarányú fluktuációja. Mivel elsősorban az átmeneti vízellátottságú szikes rétek (F2) növénye szárazabb évben megjelenik a szikes mocsárban, de a magasabban fekvő részeken már a sovány perje (*Poa angustifolia*) veszi át a helyét.

4.2. Az alkalmazott mintavételi módszer előnyei és hátrányai

A terepi felvételezéssel mindössze 2 napot töltöttünk. Ilyen mennyiségű mintavétel (összesen 25 db cönológiai felvétel, kézi GPS-sel megjelölt pontokon) minden évben gond nélkül tervezhető, és nem is húzódik el nagyon időben, nem befolyásolja az eredményeket az aszpektus változása.

Az adatok értékeléséből kitűnik, hogy sokféle jelenséget észleltünk, de csak kevés esetben lehettünk igazán biztosak abban, hogy a kimutatott változás valóban jelentős. Úgy is fogalmazhatunk, hogy adataink nem alkalmasak statisztikai értelemben szignifikáns változások kimutatására. Mít lehetne tenni annak érdekében, hogy biztosabb megállapításokat tegyünk? A mintavételi szám jelentős növelése a terepi munka megsokszorozódásával járna, és nem lenne reális évről-évre elvégezni a munkát. A minél gyakoribb (lehetőleg évenkénti) mintavétel azonban szükséges ahhoz, hogy a trendszerű változásokat és az évenkénti, többnyire az adott év időjárásától függő fluktuációkat el tudjuk különíteni. Lehetséges megoldás lenne, ha ezt a kvadrátszámot pl. csak a Kígyósi-legelön és csak maximum 2 élőhelytípusba rendeznénk át, így akár növelhető is az ismétlésszám. Ebben az esetben viszont le kellene mondani a pusztán többi részének és a többi élőhelytípusnak a vizsgálatáról. Véleményem szerint az utóbbi nagyobb veszteség lenne.

A kézi GPS garantált pontossága 15 m, bár a tapasztalat azt mutatja, hogy az esetek többségében 1-3 m-en belül van a visszatalálás. 5-6 m azonban már jelentős különbséget okozhat az eredményekben mozaikos vegetáció esetén. A mintavételi helyek pontos és tartós fizikai rögzítése egy kaszált és legeltetett pusztán szinte lehetetlen. Megfigyeltük, hogy az 1980-ban oszlopokkal és kerítéssel megjelölt mintavételi helyeken a kijelölés befolyásolta a legelést, és ott természetesen kaszálni sem lehetett. Így a mintavételt azzal lehetne pontosítani, hogy eleve igyekszünk nagyobb

feltok közepén mintát venni, mozaikos vegetáció esetén pedig fel kell jegyezni, hogy milyen típusú feltban készült a felvétel. A feltmintázat változásainak detektálására módszerünk nem alkalmas.

4.3. Kezelési javaslat

A 2011-es jelentéshez mellékelt fotókat átnézve is látható az a terepi tapasztalat, hogy a mintavételi területek közelében, 2011. július elején semmiféle kezelés nyoma nem látszott, sok helyen volt magas, elszáradt és ledőlt fű. A régi népi gyepgazdálkodás elvei szerint ez nagyon kedvezőtlen, mintegy „kárba veszett” érték az idejében le nem legelt fű, és a sarjadás is akadályozott. Mivel a puszta értékei feltehetőleg a hagyományos (népi) gyephasználat mellett (hatására) maradtak meg, célszerű lenne megfontolni a természetvédelmi kezelés közelítését ehhez a használathoz. Az optimális kezelési koncepció kialakításához alapos helyi történeti kutatásokra lenne szükség.

5. Irodalom

- BARANYÓ G. (1986): Hidrológia és vízgazdálkodás a kigyósi védett terület térségében. – *Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv*, Békéscsaba 6: 99-125.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámjai. – JPTE Növénytan Tanszék, Pécs.
- HORVÁTH A. – SZITÁR K. (szerk.) (2007): Agrártájak növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. – MTA ÖBKI, Vácrátót.
- KERTÉSZ É. – MARGÓCZI K. (2007): Vizes élőhelyek monitorozása a KMNPI Kigyósi-puszta védett területen. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas.
- KOVÁCS A. – MOLNÁR Z. (1986): A Szabadkigyósi Tájvédelmi Körzet fontosabb növénytársulásai. – In: Réthy Zs. (szerk.): *Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv*, Békéscsaba, 6: 165-200.
- MARGÓCZI K. (2011): A Körös-Maros Nemzeti Park, Kigyósi-pusztán lévő monitoring pontok cönológiai felvételezése. – Kutatási jelentés, SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged – KMNPI, Szarvas.
- MARGÓCZI K. – KERTÉSZ É. (2009): A Kigyósi-puszta vegetációja 2007-ben, mint a vizes-élőhely rekonstrukció referencia állapota. – *Crisicum* 5: 85-98.
- MARGÓCZI K. – RAKONCZAI J. – BARNA GY. – MAJLÁTH I. (2009): Szikes növénytársulások összetételének és talajának hosszú távú változása a Szabadkigyósi pusztán. – *Crisicum* 5: 71-84.
- RAKONCZAI J. (1986): A Szabadkigyósi Tájvédelmi Körzet talajviszonyai. In: Réthy Zs. (szerk.): *Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv*, Békéscsaba. 6: 19-42.
- SZÉP T. – MARGÓCZI K. – TÓTH B. (2011): Biodiverzitás monitorozás. – Digitális tananyag, Készült a TÁMOP – 4.1.2-08/1/ pályázat keretében, Nyíregyháza

Author's address:

Margóczy Katalin
SZTE Ökológiai Tanszék
6726 Szeged, Középfasor 52.
margoczy@bio.u-szeged.hu