

## TALAJ ÉS VEGETÁCIÓVÁLTOZÁSOK TÁJREHABILITÁCIÓ KERETÉBEN VÉGZETT FÖLDMUNKÁK UTÁN SZIKI GYEPTERÜLETEKEN

NOVÁK Tibor József<sup>1</sup>, CSONTOS Bianka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék  
4010 Debrecen, Egyetem tér 1. pf. 9., e-mail: novakti@delfin.unideb.hu

<sup>2</sup>Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség,  
Levegő- és Zajvédelmi Osztály, 4001 Debrecen, pf. 27.

**Kulcsszavak:** tájrehabilitáció, helyreállítás, szekunder szukcesszió, talajfelszín-bolygatás, sziki gyepek

**Összefoglalás:** Hortobágyi rizsparcellák és legelőöntöző csatornák rehabilitációjával járó földmunkák talajra és vegetációra gyakorolt hatását vizsgáltuk. A talajvizsgálatokat kontroll (K), elegyengetett töltés (ET) és feltöltött árok (FÁ) csoportokra bontva, míg a vegetáció felvételeket kontroll és bolygatott csoportokba rendezve elemeztük (mivel vegetáció tekintetében az ET és FÁ kategóriák között nem volt lényeges különbség). A feltalajból (0–10 cm) származó minták alapján szignifikánsan magasabb pH-érték (átlagosan 1,6 pH-értékkel), kisebb szervesanyag-tartalom (átlagosan 2,7%), és nem szignifikáns mértékben nagyobb CaCO<sub>3</sub>-tartalom volt kimutatható. A vegetáció vizsgálata során a kontroll területekhez képest csaknem kétszeres kvadrátonkénti fajszám, viszont szignifikánsan kisebb természetességi értékszám, illetve kisebb relatív sőtartalom-indikációs értékszám volt kimutatható, ami a kevésbé speciális élőhelyi körülményekhez kötődő, tágtűrűsű illetve gyomfajok megjelenésének és gyakoribbá válásának tudható be. Az életformaspektrumban a therophytonok aránya csaknem kétszerese a kontroll területekének. A földmunkákkal érintett területek vegetációjának regenerálódása csak a talaj fizikai-kémiai sajátosságainak helyreállítását követően várható.

### Bevezetés

Hortobágyi területeken a táj képéhez szorosan hozzátartozó és azt erősen meghatározó elemekként jelennek meg az antropogén formák: töltések, gátak és vízelvezető árkok formájában. Ezek hálózata az egykori rizstelepek és legelőöntöző rendszerek területén a legsűrűbb, de még a legérintetlenebbnek tekintett pusztarészekben is jelentős hosszúságban fordulnak elő. Túlnyomó részüket az 1930-as, illetve 1950-es években alakították ki (DUNKA 1996). Használatukkal általában néhány év, vagy évtized múltán felhagytak, de elegyengetésükre nem került sor. A HNP 2003–2007. között LIFE pályázat keretében valósította meg több egykori rizstelep, illetve öntözőfűrt tájrehabilitációját (GÓRI és KAPOCSI 2004). Ennek során a korábban kiárkolt csatornákat betemették, a gátakat elegyengették. A tájrehabilitáció több mint 500 km összhosszúságban, átlagosan mintegy 5–7 méter szélességű sávban újabb földmunkákat jelentett (KADÁR 2005).

### Anyag és módszer

A rehabilitáció az 1950-es években kialakított csatornákat érintett, amelyek mélysége 1–1,5 méter, szélessége 3–5 méter volt. A csatornákat mindkét oldalról földtöltések övezték, amelyek magassága átlagosan 0,5 méter, szélessége mintegy 1–3 méter volt. A csatornák helyreállítása a töltésben felhalmozott anyag csatornába történő

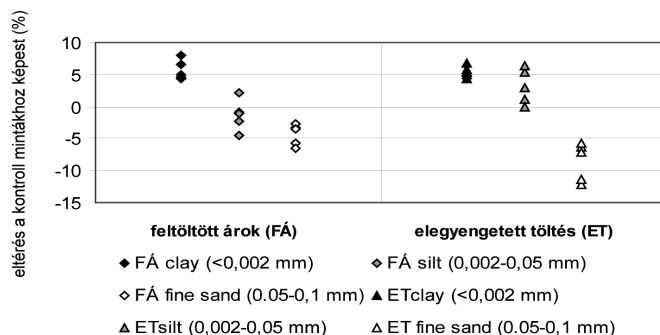
visszatöltésével valósult meg. A csatornák kialakítása során egyszer már megbolygatott talaj ennek során újabb fizikai-kémiai változásokat okozó, erőteljes változásokat szenvedett el. A beavatkozások vegetációra és talajra gyakorolt hatásának vizsgálata céljából összesen öt helyszínen (Német-sziget, Alsó-szelencés, Ágotapuszta I–III.) talajmintákat vettünk. A mintákat a felszíni 0–10 cm-es mélységű talajrétegből vettük, hiszen feltevésünk szerint a bolygatásra következő szukcesszió sajátosságait túlnyomórészt ennek a rétegnek fizikai-kémiai tulajdonságai, illetve a benne rejlő magbank irányítják. Az egyes helyszíneken összesen három típusba sorolt felszínről vettünk mintát: kétféle bolygatott (FÁ=feltöltött árok és ET=elegyengetett töltés), valamint kontroll (K) mintát. A mintavétel egy-egy 50 méter hosszúságú szakaszcsontról történt. Típusonként 20, egymástól 5 méterre fekvő pontban kb. 200 g mennyiségű talajt gyűjtöttünk be. Ezt követően az azonos típusba tartozó minták helyszínen történő összekeveréséből nyert átlagminta került laboratóriumi feldolgozásra. A laboratóriumban alapadatok (szemcseösszetétel, szervesanyag-tartalom, pH,  $\text{CaCO}_3$ -tartalom) kerültek meghatározásra.

Egy helyszín (Német-sziget) esetében a vegetáció változásait 6 transzszektbe rendezett 36 mintavételi négyzet segítségével vizsgáltuk a helyreállítás földmunkáit követő 2. és 3. vegetációs időszakban (2005–2006.) A felvételekre mindkét évben április-május, június és szeptember folyamán került sor. A különböző időpontokban felvett adatokat jelen vizsgálatokban együtt kezeltük. A transzszektet a helyreállított öntözőcsatorna vonalára merőlegesen, egymástól 50 méteres távolságra helyezkedtek el. A transzszektben egymástól 2,5 méter távolságra  $40 \times 40$  cm kvadrátokat helyeztünk el. Minden transzszektben három kvadrát bolygatatlan kontroll területeken, három további pedig a földmunkákkal megbolygatott felszínen került elhelyezésre. Az utóbbiból helyszínenként egy a betemetett árok, kettő pedig a kétoldali elegyengetett töltés területére esett. A kvadrátokban a hajtásos növények borítási értékeit regisztráltuk. A fajok nevezéktaiban SIMON (1992) munkáját, a relatív ökológiai értékszámok és természetességi értékek tekintetében BORHIDI (1993) adatait vettük alapul.

### Eredmények és megvitatásuk

A talajminták laboratóriumi mérési adatait típusonkénti csoportokba rendezve ábrázoltuk a pH, a humusz, és a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom értékeit, valamint a szemcseösszetételt. A bolygatás hatására az eredetileg textúrájában és kémiai jellemzőiben is jelentős mértékben differenciálódott „A” és „B” talajszintek (sőt néhol a „C” szint belekeveredése is feltehető) összekeveredtek.

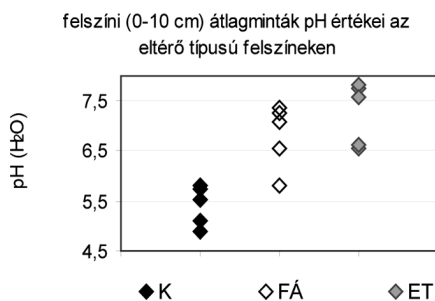
A mechanikai összetétel a különböző helyszínek kontroll (K) mintái alapján nem mutatott lényeges eltéréseket. Átlagosan 9,3% agyag-, 74,3% iszap-, és 16,4% finom homoktartalmat mértünk. A vizsgált minták alapján azonban jelentős mértékben eltért a kontroll (K) és a bolygatott felszínek (FÁ, ET) talajmintáinak mechanikai összetétele. A különbségeket helyszínenkénti, és frakciónkénti bontásban az 1. ábra szemlélteti. Az egyes helyszínek értékeit típusonként átlagolva mintegy 5,5%-al nagyobb agyag-, 0,9%-al nagyobb iszap-, és 6,4%-al kisebb finom homoktartalmat mutattunk ki a bolygatás eredményeként.



1. ábra A feltöltött árok (FÁ) és az elegyengetett töltések (ET) területéről származó felszíni átlagminták (0–10 cm) mechanikai frakcióinak eltérése a kontroll szemcseösszetételéhez képest  
 Figure. 1. Deviations of filled ditch (FÁ) and planed dike (ET) topsoil samples (0–10 cm) from undisturbed control by grain-size distribution from control

A humusz és a pH tekintetében hasonló eredményre jutottunk: a két eltérő bolygatástípus (FÁ, ET) eredményei egymástól nem különböztek lényegesen, ugyanakkor szignifikánsan eltértek a kontroll minták eredményeitől (kétmintás t-próba,  $p=0,001$ ). Az eredmények helyszínenkénti bontásban a 2–3. ábrán láthatóak.

A többi talajtani paraméterhez képest a kontroll és bolygatott területek talajának  $\text{CaCO}_3$  tartalma között az eltérés kétmintás t-próbával csak gyengén szignifikáns ( $p<0,05$ ). Ennek oka, hogy a kontrollminták kivétel nélkül karbonát mentesek voltak, míg a bolygatott felszíneken helyenként az altalaj karbonátos alapanyagával történő keveredés következtében 5–6% karbonát tartalom volt kimutatható.



2. ábra A bolygatott (FÁ, ET) és bolygatatlan kontroll (K) területekről származó felszíni átlagminták pH értékei  
 Figure 2. Distribution of pH values in cases of disturbed (filled ditch: FÁ, planed dike: ET) and control (K) samples



3. ábra A bolygatott (FÁ, ET) és bolygatatlan kontroll (K) területekről származó felszíni átlagminták humusztartalma  
 Figure 3. Distribution of organic content in cases of disturbed (filled ditch: FÁ, planed dike: ET) and control (K) samples

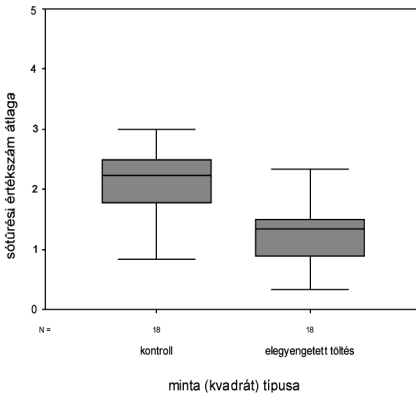
A vegetáció értékelése során elsőként a talajoknál alkalmazott csoportokat különítettünk el: elegyengetett töltés (ET), feltöltött árok (FÁ) és kontroll. Miután a két eltérő bolygatással érintett felszín vegetációja között – a vizsgált jellemzők alapján – számottevő

különbséget nem lehetett kimutatni, ezért a két típust a továbbiakban összevonva a kontroll területekhez hasonlítottuk. Az összehasonlítás alapját a kvadrátonkénti fajszám, az életformaspektrum és a fajok relatív ökológiai értékszámainak (TB, RB, WB, SB, NB) és természetességi értékszámainak (Val) kvadrátonként átlagolt értéke képezte. Az életformaspektrum eltéréseit az 1. táblázat foglalja össze. Számottevő különbség a terofitonok csaknem kétszeres részesedése a bolygatott területek fajösszetételében.

1. táblázat A növényfajok életforma szerinti megoszlása a két eltérő vegetációtípusban  
Table 1. Distribution of plant species by Raunkiaer life-forms in disturbed (a) and control (b) sampling sites

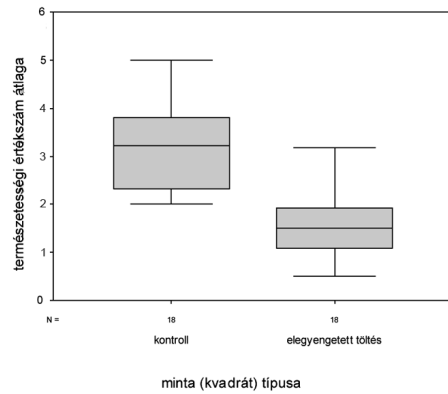
Vegetációtípus	hemikriptofitonok	kriptofitonok	hemiterofitonok	terofitonok	Összesen
Kontroll	14	4	1	4	23
Bolygatott	17	4	5	13	39

A legtöbb relatív értékszám tekintetében bár határozottnak tűnt az elkülönülés, szignifikáns különbséget csak a kvadrátonkénti fajszám, a relatív sótűrési értékszám és a természetességi értékszámok tekintetében lehetett megállapítani. A csoportok különbözésének tesztelésére a nem paraméteres Mann-Whitney próbát alkalmaztuk. Az említett jellemzők szerinti eloszlásokat a 4–5. ábrák tartalmazzák.



4. ábra. A relatív sótűrési értékszámok kvadrátonkénti átlagértékének megoszlása a kontroll, és a bolygatott felszíneken (Mann-Whitney  $p=0,002$ )

Fig.5. Distribution of average salt-tolerance values of sampling plots in control (left) and disturbed sampling sites (right)



5. ábra. A természetességi értékszámok kvadrátonkénti átlagértékének megoszlása a kontroll, és a bolygatott felszíneken (Mann-Whitney  $p=0,0001$ )

Fig.5. Distribution of average naturalness values of sampling plots in control (left) and disturbed sampling sites (right)

A két csoportban külön-külön megállapított frekvenciák tekintetében összesen öt faj esetében mutatkozott 40% feletti eltérés a különböző típusokban: míg a *Limonium gmelinii* és az *Alopecurus pratensis* a kontroll területeken, addig a bolygatott területeken a *Lepidium draba*, a *Cirsium arvense*, és a *Carduus acanthoides* mutatkozott lényegesen gyakoribbnak (2. táblázat).

2. táblázat A teljes mintában 10% feletti frekvenciával rendelkező fajok borítása és frekvenciái a bolygatott ( $C_B$ ,  $F_B(N=18)$ ) és a kontroll ( $C_K$ ,  $F_K(N=18)$ ) csoportokban  
(C: 1 =+; 2 =1–5%; 3=5–25%; 4=25–50%; 5=50–75%; 6=75–100%)

Table 2. Frequency and cover in control ( $F_K(N=18)$   $C_K$ ) and disturbed groups ( $F_B(N=18)$   $C_B$ ) of species with more than 10% frequency in the total sample

	kontroll		bolygatott	
	$F_K$ ( $N=18$ )	$C_K$	$F_B$ ( $N=18$ )	$C_B$
<i>Alopecurus pratensis</i>	15	2 – 6	7	1 – 3
<i>Limonium gmelinii</i>	14	1 – 4	10	1 – 4
<i>Poa pratensis</i>	13	1 – 4	15	1 – 5
<i>Agropyron repens</i>	11	1 – 6	14	2 – 6
<i>Convolvulus arvensis</i>	3	1	8	1 – 2
<i>Aster tripolium subsp. pannonicum</i>	2	1	3	1
<i>Geranium molle</i>	2	1	2	1 – 2
<i>Taraxacum officinale</i>	2	1	2	1
<i>Galium aparine</i>	1	1	7	1 – 4
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	1	7	1 – 3
<i>Inula britannica</i>	1	1	3	1 – 2
<i>Lepidium draba</i>	–	–	13	1 – 4
<i>Cirsium arvense</i>	–	–	10	1 – 4
<i>Carduus acanthoides</i>	–	–	9	1 – 3
<i>Trifolium repens</i>	–	–	4	1 – 4
<i>Veronica arvensis</i>	–	–	4	1 – 2

Összességében a bolygatás következtében egy kötöttebb, agyagfrakcióban gazdagabb, míg finomhomok frakcióban szegényebb, átlagosan 1,6–el magasabb pH-értékű, 2,7%-al alacsonyabb humusztartalmú, helyenként – de nem mindenütt – karbonátos talajfelszín alakult ki. A növényzet szukcesszióját ezen a felszínen a talajban illetve a környező területeken rendelkezésre álló propagulum mellett a kezelés módja (szarvasmarhával történő legeltetés) alakítja. A szukcesszió sebességét a talaj fizikai-kémiai sajátosságának regenerálódása erőteljesen befolyásolhatja.

#### Köszönetnyilvánítás

A kutatást a HNP területein a Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 10065-2/2005, valamint 3538-2/2005 számú határozataiban engedélyezte. A kéziratához fűzött hasznos megjegyzéseikért, tanácsaikért köszönetünket fejezzük ki Dr. MATUS GÁBOR egyetemi adjunktusnak (DE TEK, Növénytani Tanszék).

### Irodalom

- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai természetességi és relatív ökológiai értékszámai. JPTE, Növénytani Tanszék, Pécs. p. 93.
- DUNKA S. 1996: A Hortobágy-medence régi vizei és a tógazdálkodás. Vízügyi Történeti Füzetek, Budapest. p. 95.
- GÖRI SZ., KAPOCSI I. 2004: Tájrehabilitáció a Hortobágyi Nemzeti Parkban. In: SASHALMI É. (szerk.) Természetvédelmi célú LIFE projektek Magyarországon. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatal, Budapest. p. 6.
- KÁDÁR Z. 2005: Rizsparcellák és öntözőtelepek tájvédelmi célú rehabilitációja a HNP területén. DE TTK, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, szemináriumi dolgozat, kézirat, 4 pp.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 892 pp.

#### CHANGES OF SOIL AND VEGETATION CHARACTERISTICS CAUSED BY LANDSCAPE REHABILITATION EARTHWORKS ON ALKALINE GRASSLANDS

J. T. NOVÁK<sup>1</sup>, B. CSONTOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Department of Landscape Protection and Environmental Geography  
H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1., Hungary e-mail: novakti@delfin.unideb.hu

<sup>2</sup>Regional Inspectorate for Environment, Nature and Water  
H-4001 Debrecen, pf. 27., Hungary

**Keywords:** landscape rehabilitation, restoration, secondary succession, pedoturbation, alkaline grassland

More than 500 km earth constructed channels and dikes – former irrigation and rice plantation systems – were rebuilt as part of a landscape rehabilitation project in the Hortobágy National Park (Hungary) between 2003 and 2007. Moving of material and disturbance of soil horizons caused considerable changes in soil and vegetation characteristics as well. Basic soil properties (pH, organic content, CaCO<sub>3</sub> content and grain size distribution) were determined in five locations from 3 different surface types such as control, filled ditch and planed dike. At one location also vegetation characteristics were surveyed in totally 36 0,4x0,4 m plots. 18 were situated on disturbed surface, while 18 were located on undisturbed, as control. For statistical evaluation of differences paired samples t-test as parametric (for soil properties) and Man-Whitney U test as nonparametric (for vegetation relative indicator values) was used. By pH (in average by 1,6 higher), grain size distribution (5,5% more clay, 0,9% more silt, and 6,4% less fine sand) and organic content (2,7% less) disturbed sampling sites differed significantly from control. In vegetation of disturbed sampling sites higher species diversity, but lower average naturalness values, and lower salt tolerance values were detected, while other ecological indicator values showed no significant difference. Proportion of therophytes almost doubled on disturbed sampling sites.