

# A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) alkalmazhatósága fémekkel terhelt talajok remediációjában

Tőzsér Dávid,<sup>a</sup> Kundrát-Simon Edina,<sup>a</sup> Magura Tibor,<sup>a</sup> Lakatos Gyula,<sup>a</sup> Nagy D. Dávid,<sup>b</sup> Baranyai Edina,<sup>c</sup> Harangi Sándor,<sup>d</sup> Tóthmérész Béla<sup>b</sup> és Orlóci László<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Ökológiai Tanszék, Debrecen;

<sup>b</sup>Magyar Tudományos Akadémia-Debreceni Egyetem Biodiverzitás Kutatócsoport, Debrecen;

<sup>c</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, Debrecen;

<sup>d</sup>Novo-Lab Kft, Budapest;

<sup>e</sup>Pannon Breeding Program, Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Zrt., Törökszentmiklós



## Bevezetés

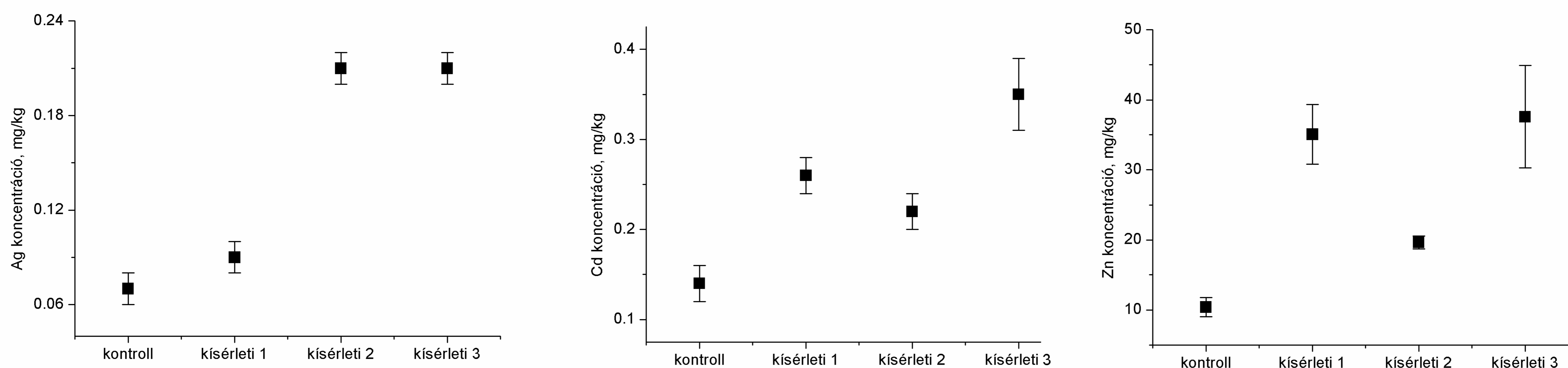
A talajban található szerves és szervetlen szennyező anyagok koncentrációjának csökkentésére számos módszer ismert, melyek közül kiemelt jelentőségű a fitoremediáció (Muthusaravanan *et al.* 2018). A fitoremediációs technológiákban a fásszárúak mellett a lágyszárú fajok is egyre nagyobb szerepet kapnak (Heckenroth *et al.* 2016, Tőzsér *et al.* 2019).

## Anyag és módszer

Vizsgálatunkban szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) egyedek elemösszetételét vizsgáltuk. A talaj- és növénymintavételt egy kontroll és három, nehézfémekkel különböző mértékben szennyezett területről gyűjtöttük, a Debrecen délnyugati határában lévő, nehézfémekkel szennyezett, rekultivált Lovász-zugi utóülepítő tórendszer területéről.

A növényegyedek gyökér, szár és levél szerveiből, illetve a talajmintákból mikrohullámú plazma atomemissziós spektrométer (MP-AES) segítségével az alábbi elemek koncentrációja került meghatározásra: ezüst (Ag), alumínium (Al), bárium (Ba), kalcium (Ca), kadmium (Cd), kobalt (Co), króm (Cr), réz (Cu), vas (Fe), kálium (K), lítium (Li), magnézium (Mg), mangán (Mn), nátrium (Na), nikkel (Ni), ólom (Pb), stroncium (Sr), cink (Zn).

A fitoremediációs potenciál értékeléséhez, a talaj- és növényminták elemkoncentrációinak felhasználásával biokoncentrációs faktor és transzlokációs faktor értékeket számítottunk. A varianciák homogenitását Shapiro-Wilk's és Kolmogorov-Smirnov teszttel értékeltük. A területek és növényi részek közötti különbségek vizsgálatára pedig GLZ ANOVA tesztet alkalmaztunk.



1. ábra. Az egyes területek közötti szignifikáns különbségek a növényi minták Ag, Cd és Zn koncentrációja (átlag  $\pm$  SE) alapján.

## Eredmények

Vizsgálataink során a szennyezett területeken szignifikánsan nagyobb Ag, Cd, K és Zn koncentrációt tapasztaltunk a növényi mintákban, mint a kontroll esetében (1. táblázat). A növényi szervek (gyökér, szár és levél) között az Al, Ba, Ca, Fe, K, Li, Mg, Mn és Sr koncentrációi alapján mutatkozott szignifikáns különbség (1. ábra). A BCF esetében a kadmiumra kaptunk 1-nél nagyobb értéket, mely a bioakkumulációt, azaz az elem talajból növényi szervekbe történő felhalmozódását jelzi. A TF vizsgálata során megállapítottuk, hogy a gyökérből levélbe történő transzlokáció az Ag, Al, Ba, Cd, Cr, Mn és Sr esetében, míg a gyökérből szárba történő transzlokáció az Ag, Ba és Sr esetében jelentős (nagyobb, mint 1).

## Következtetések

Eredményeink bizonyították, hogy a szőrös disznóparéj megfelelő lehet fitoremediációs célú alkalmazásra. Az alkalmazott technológiákon belül is inkább a fitoextrakcióra alapuló eljárásokban, melyet a magas transzlokációs értékek támasztanak alá.

1. táblázat. A növényi szervek közötti szignifikáns különbségek a táblázatban szereplő elemek koncentrációja (átlag  $\pm$  SE) alapján.

Elemek	gyökér	szár	levél
Al, mg/kg	71,4 $\pm$ 5,4	24,9 $\pm$ 2,4	91,6 $\pm$ 7,3
Ba, mg/kg	5,6 $\pm$ 0,6	6,6 $\pm$ 0,8	15,9 $\pm$ 2,1
Ca, g/kg	4,3 $\pm$ 0,6	5,8 $\pm$ 1,8	34,1 $\pm$ 1,2
Fe, mg/kg	150 $\pm$ 13	59 $\pm$ 6,5	187 $\pm$ 13
K, g/kg	22,5 $\pm$ 1,7	40,8 $\pm$ 2,0	20,9 $\pm$ 1,3
Li, mg/kg	8,3 $\pm$ 0,4	3,7 $\pm$ 0,2	9,8 $\pm$ 0,8
Mg, g/kg	3,7 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,3	19,9 $\pm$ 0,5
Mn, mg/kg	9,9 $\pm$ 1,3	8,6 $\pm$ 1,3	29,7 $\pm$ 5,2
Sr, mg/kg	52,5 $\pm$ 2,3	58,6 $\pm$ 2,2	128 $\pm$ 6,4

## Köszönetnyilvánítás

A projekt megvalósulását a GINOP-2.2.1-15-2017-00042 sz. pályázat támogatta.

## Irodalomjegyzék

Heckenroth *et al.* (2016) *J. Environ. Manage.* **183**, 850-863.

Muthusaravanan *et al.* (2018) *Environ. Chem. Lett.* **16**, 1339-1359.

Tőzsér *et al.* (2019) *Nat. Conserv-Bulgaria* **36**, 47-69.

