



## NEHÉZFÉM ÉRTÉKEK ALAKULÁSA BIOHAL TERMELÉSRE TANÚSÍTOTT, ILLETVE ÁTÁLLÁS ALATTI HALASTÓBAN



Bíróné Oncsik Mária<sup>1</sup>, Hegedűs Réka<sup>1</sup>, Oncsik Erzsébet<sup>1</sup>, †Szitó András<sup>1</sup>,  
Gál Dénes<sup>1</sup>, Kosáros Tünde<sup>1</sup>, Pekár Ferenc<sup>1</sup>, Vörös Gábor<sup>2</sup>, Csengeri  
István<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

<sup>2</sup>Gálosi Bárka Kft., Almamellék



- Az utóbbi években megnőtt a bioélelmiszerek iránti kereslet, ezért a halászati ágazatnak is nyitnia kellett a biohaltermelés irányába, ahol szigorúbbak az élelmiszerbiztonsági előírások.
- A halak nevelésére szolgáló vizekbe ipari, mezőgazdasági és kommunális eredetű szennyező anyagok juthatnak és az egyes nehezen lebomló (perzisztens) szerves anyagok és a nehézfémek a halhúsban felhalmozódhatnak.
- Munkánk során a Gálosi Bárka Halászati Kft. (Almamellék, Korcsánypuszta) két völgyzáró gátas, biológiai gazdálkodású (7,73 ha), ill. átállás alatti (16,6 ha) halastavából származó üledék, plankton, hal minták és a takarmány biobúza Cd, Cr, Ni és Pb koncentrációit határoztuk meg.
- A minták feltárását tömény salétromsav és hidrogén-peroxid hozzáadása után mikrohullámú feltáró (Milestone Ethos Plus) berendezésben végeztük. Az elemanalízis atomabszorpciós méréstechnikával ( Unicam Solaar M6) történt.
- Az üledékkémiai adatok közötti összefüggéseket SigmaStat programmal értékeltük.



## Eredmények



Az üledék toxikus elemtartalma a biohal termelésre tanúsított és az átállás alatti tóban (n=3)

Mintavétel helye	Cd $\mu\text{g kg}^{-1}$	Cr $\text{mg kg}^{-1}$	Ni $\text{mg kg}^{-1}$	Pb $\text{mg kg}^{-1}$
Átállási tó	41,7±9,3	53,3±10,7	44,0±2,9	17,8±1,1
Biotó	10,8±9,0	33,4±9,2	32,8±9,6	15,1±2,9
<b>PEL*</b>	<b>3500</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>91</b>
<b>TEL**</b>	<b>600</b>	<b>37</b>	<b>18</b>	<b>35</b>

\* Probable Effects Level: kedvezőtlen biológiai hatás gyakran előfordul (Smith és mtsai, 1996, cit. EPA, 1999)

\*\* Threshold Effect Level: a semmilyen hatás/lehetséges hatás határértéke (Smith és mtsai, 1996, cit. EPA, 1999).

Az üledékkémiai adatok közötti összefüggés értékelése: P-értékek (Spearman Rank Order Correlation; SigmaStat)

	Összes P	Szerves anyag	Cd	Cr	Ni	Pb
Összes N	0,242	<b>0,0027</b>	0,242	<b>0,016</b>	0,103	0,103
Összes P		0,242	<b>0,0027</b>	0,103	0,136	0,356
Szerves anyag			0,242	<b>0,016</b>	0,103	0,103
Cd				0,103	0,136	0,356
Cr					0,058	0,136
Ni						<b>0,033</b>

Ha a  $P > 0,050$ , nincs szignifikáns összefüggés, ha  $P < 0,050$ , akkor van szignifikáns korreláció az értékek között. (A paraméterek között pozitív korreláció volt, vagyis pl. magasabb összes N-hez magasabb szerves anyag tartozott.)

- Az üledékminták átlagos nehézfém koncentrációja minden esetben kisebb volt az ökológiai gazdálkodású tóban, mint az átállás alatt lévőben.

- A Cd és Pb koncentrációja a lehetséges toxicitás (TEL) küszöbszintje alatt volt.

- A Cr és a Ni esetében az átállási tóban találtunk TEL határérték feletti koncentrációkat, a Ni értéke a kedvezőtlen biológiai hatást kiváltó határértéket (PEL) valamelyest meghaladta (EPA, 1999).

- Az üledék szervesanyag tartalma és a Cr; az összes P és a Cd; továbbá a Ni és az Pb között pozitív korrelációt figyeltünk meg ( $p < 0,05$ ).

- Az összes nitrogén és a szerves anyag mennyisége közötti összefüggés arra utalt, hogy egyik tó esetében sem alkalmaztak műtrágyát.



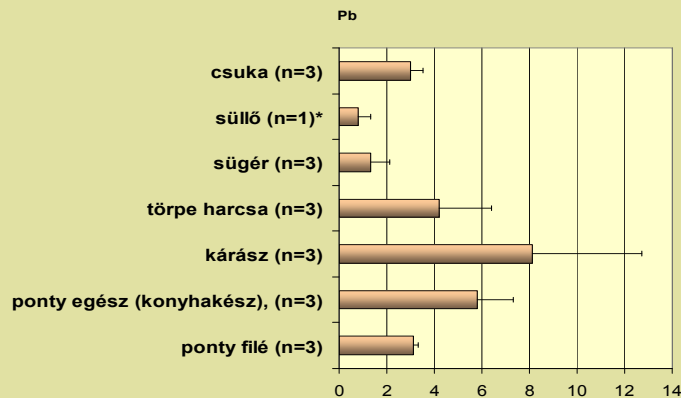
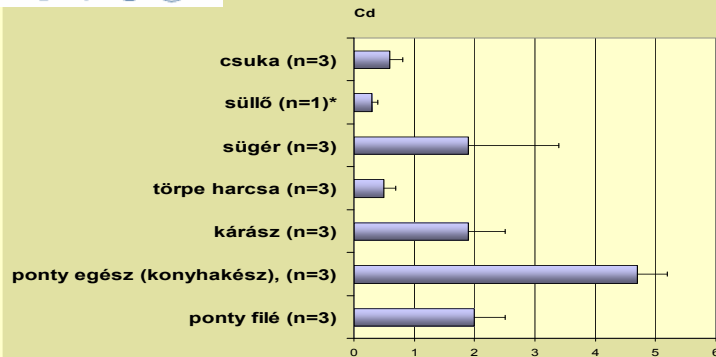
## Eredmények



- A biobúza minták nem voltak teljesen nehézfémektől mentesek, Pb és Cd tartalmuk azonban nem jelentős.
- A plankton minták esetében a Cd, Cr és az Pb mennyisége lényegesen kisebb volt a biotóban mint az átállás alatt lévőben. Az átlagok közötti legnagyobb eltérést az Pb-nál figyeltük meg ( $903 \mu\text{g kg}^{-1}$ ).
- A Ni esetében a biotóban magasabb értékeket találtunk mint az átállási tó mintáiban.
- A plankton minták nagyobb nehézfém tartalma magyarázható a pontyok táplálkozásából és a vízmozgásból adódó bioturbációs hatások miatt a planktonhálóba kerülő nagyobb mennyiségű abioszeszton és a táplálékláncba kerülő elemek biomagnifikációja révén.



## Eredmények



(EC) No 1881/2006. alapján az eredeti anyagra vonatkozó megengedett maximális koncentrációk: Pb: 300 µg kg<sup>-1</sup> ; Cd: 50 µg kg<sup>-1</sup>

- Az első mintavételkor a biotóban lévő pontyok (590-3680 g tömegű) nehézfém tartalma alacsonyabb volt, mint az átállási tó esetében, ahol a pikkelyes ponty minták (170-250 g) mutattak magasabb nehézfém koncentrációt. Jelentős eltérést a Cr a Ni és az Pb esetében tapasztaltunk.

- A második mintavétel során a biotóban a fiatal ragadozó halakból (csuka, süllő, sügér) vett minták alacsonyabb nehézfém értékeket mutattak a tófenékről táplálkozóakkal (kárász, ponty, törpeharcsa) összehasonlítva. (A vizsgált pontyok tömege 338-413 g, míg az egyéb fajoké 39-222 g volt.)

- A filézett pontymintáknak alacsonyabb a nehézfém tartalma, mint az egész (tisztított, konyhakész) mintáknak.

- A toxikus Cd és Pb esetében a biotóban mért halminták koncentrációja nem haladta meg a megengedett határértékeket.



**Köszönöm a megtisztelő figyelmet!**

AquaMax integrált projekt  
([www.aquamaxip.eu](http://www.aquamaxip.eu))