

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő  
2009



## A HALASTAVAK LÁGYISZAP VASTAGSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE EFFEKTÍV MIKROORGANIZMUSOKKAL (EM) AZ ALLOCHTON TÁPANYAGOK FELTÁRÁSÁN KERESZTÜL

*Hegyi Árpád<sup>1</sup>, Mészáros Erika<sup>1</sup>, Trenovszki Magdolna<sup>1</sup>, Lefler Kinga Katalin<sup>1</sup>, Lugasi  
Andrea<sup>2</sup>, Egyed Imre<sup>3</sup>, Kovásznai Szász Gergely<sup>4</sup>, Urbányi Béla<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási  
Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Élelmiszer-kémiai Analitikai Főosztály, 1097  
Budapest, Gyáli út 3/a.

<sup>3</sup>Czikk Halas Halastavai Kft., 7067 Varsád Kossuth Lajos u. 1.

<sup>4</sup>Iszapfaló Kft., 2100 Gödöllő Ősz u. 20.

[Hegyi.Arpad@mkk.szie.hu](mailto:Hegyi.Arpad@mkk.szie.hu)

### Összefoglalás

Hazánkban egyre sürgetőbb a tógazdasági és horgászati célú halastavak rehabilitációja, hiszen ezen hasznosítású tavakban fokozottabb és felgyorsultabb termelés zajlik. Saját felméréseink alapján elmondható, hogy a termelésbe vont halastavak 60-70 %-ban a lágyiszap jelenléte jelentős gondot okoz a termelőknek, valamint a haltartóknak. Az iszap vastagságát jelentősen befolyásolják a mesterséges (takarmányozás, etetőanyag bevitel) és a természetes (fitoplankton, növényi maradványok) körülmények, amelyek szoros összefüggésben állnak az intenzív termeléssel.

A szerves anyagban gazdag lágy iszap eltávolítására különféle gépi eljárások ismeretesek, melyek többé-kevésbé hatékonyak is. A legelterjedtebb gépi iszapeltávolítás a hidro-mechanikus elven működő kotróhajó vagy kotrógép. A mechanikus kotrás alkalmazása tekintetében több probléma is felmerül, hiszen legtöbbször a gátak és környezetük sérülhetnek, valamint az iszap elhelyezése, elszállítása is jelentős problémát okoz.

Kutatócsoportunk már három éve vizsgálja az Effektív Mikroorganizmusok vízi környezetre gyakorolt hatásait, különös tekintettel a lágy iszap mennyiségének csökkenésére. A völgyzárógátas halastavi környezetbe, több részletben kijutatott EM iszapvastagságra gyakorolt hatása mellett vizsgáltuk a lágy iszap összetételét, számos vízminőségi paraméter alakulását, zooplankton mennyiségét, halhús



összetételét (telített, telítetlen zsírsavak, zsírtartalom, konjugált dién, MDA), vérplazma-paramétereket, ivarszervek fejlődését, valamint a testtömeg-gyarapodást.

Az eredmények tekintetében a lágy iszap jelentős csökkenése mellett különbségeket tudunk kimutatni néhány vizsgálati paraméterben is, amelyek fontosak lehetnek a haltenyésztők számára.

**Kulcsszavak:** effektív mikroorganizmusok, lágyiszap

## **Reduction of the amount of organic sludge in fish ponds by the help of effective microorganisms (EM) through A Utilization of allochthonous Nutrients**

### **Abstract**

In Hungary the rehabilitation of fish production and angling ponds has become fairly urgent since in ponds utilized such ways a more intensive and accelerated production is followed. On the bases of our surveys it can be stated that in 60-70 % of production ponds organic sludge causes great problems for farmers and producers. Depth of the sludge is significantly affected by artificial (feeding, nutrition intake) and natural (phytoplankton, vegetal remnants) conditions which are in strong connection with intensive production.

Different mechanical techniques are used for the removal of sludge rich in organic particles, which are more or less effective. Most widespread of such methods for sludge removal are hydro-mechanical bagger ships. Application of mechanic sweeping arises several problems since in most cases dams and their environments are damaged. Allocation and transportation of sludge also causes serious problems.

Our research group has studied the effects of Effective Microorganisms on water environment with a main emphasis on the decrease of the amount of organic sludge. Besides the effect of EM allocated in smaller portions into barrage ponds on the depth of sludge the composition of organic sludge, changes of several water quality parameters, amount of zooplankton, composition of fish meat (saturated and unsaturated fatty acids, fat content, conjugated diene, MDA), blood plasma parameters, development of gonads and also the increase of body weight.

Considering results beside a significant decrease in the depth of organic sludge certain differences were observed in some research parameters which can also be important for fish farmers.

**Keywords:** effective microorganisms, organic sludge



## Bevezetés

Magyarországon a termelő-, és horgásztavak zöme és a természetes vízfolyások jelentős része is nagymértékben eutrofizálódott és feliszpolódott. A növényi tápanyagok -különösen a nitrogén a foszforvegyületek- feldúsulnak a vízben ezáltal a fitoplankton és a magasabb rendű növényi szervezetek gyorsabban fejlődnek, növekednek. Ez a jelenség a korábban kialakult egyensúlyi rendszert felboríthatja és visszafordíthatatlan folyamatokat indukálhat. A víz fizikai és kémiai tulajdonságai megváltoznak, a vízi élettér beszűkül és biodiverzitás is megváltozik. A fokozott algaburjánzás és a megnövekedett növényi produkció összel elpusztul és jelentős mennyiségű (3-5 cm) iszapréteg halmozódhat fel évről-évre. Az így létrejövő iszapban oxigén hiányban rothadási folyamatok indulnak meg, amely során mérgező gázok (kénhidrogén, ammónia) keletkeznek. Ezek a gázok folyamatosan jelen lesznek a bentosban és egy felszabadulási folyamat révén a vízi élővilágban jeletős károk keletkeznek (pl. halpusztulás). Több lehetőség is van a lágy iszapréteg eltávolításra, de ezek egytől-egyig mechanikus jellegűek. A gépi kotrás minden esetben igen nagy költséggel jár, amely magába foglalja a kotrás előtti idegen anyagok eltávolítását, a kotrási műveletet, a kikotort iszap elszállítását elhelyezését. A gépi kotrás során a legtöbb esetben sérül a partvonal és a már említett gázok igen nagy mennyiségben szabadulnak fel.

A szerves anyagban gazdag lágy iszap eltávolítására egy új technológia került kidolgozásra. A technológia biológiai módszeren alapul és így nincs szükség az idegen anyagok eltávolítására, iszap kitermelésre, a kitermelt iszap szállítására. A technológia alkalmazásakor nincs szükség lerakótér (zagyter) építésére és üzemeltetésére, valamint az iszapkotrás anyagának végleges elhelyezésére.

A biológiai lágyszap réteg eltávolítása az u.n. Effektív Mikroorganizmusok (EM) alkalmazásával lehet gazdaságosan és hatékonyan megvalósítani. Az EM alapelve, hogy a rothadási folyamatokat változtatja meg, rothadás helyett erjedési folyamatok indulnak be a mikrobák tevékenysége révén. A felhasznált mikroorganizmusok (fotoszintetizáló-, tejsavbaktériumok, élesztők) a lágy iszap szerves anyagát tárják fel a növényi-, illetve az állati szervezetek számára. A mikroorganizmus keverék csupán csak természetes, a környezetünkben is megtalálható baktériumokat és gombákat tartalmaz, mentes bármiféle vegyszertől vagy génmódosított terméktől.

Ebben a keverékben mind anaerob, mind aerob baktériumok, ill. mikro- és sugárgombák csoportjából akadnak képviselők, amelynek mindegyike megtalálja életfeltételeit (*Higa és Wididana*, 1991 a, b). Az EM felhasználási területei szinte végtelenek, mindenhol kedvező hatást képesek kifejteni, mert az életfolyamatokat támogatják (*Higa*, 1994). Alkalmazzák az állattenyésztésben az istállók szagtalanítására, és a szerves trágya kezelésére, a növénytermesztésben a talaj javítására, vetőmagcsávázásra. A környezetvédelemben lehet használni a nagy árvizek utáni fertőző állapotok



megszüntetésére, a hulladékkezelésre, természetes vizek állapotának helyreállítására, az olajos hulladékok ártalmatlanítására. Humán alkalmazásban az emberi egészség megőrzésében és helyreállításában lehet szerepe, fontosak az általuk termelt antioxidánsok ebben a mérgeggel teli környezetben (*Aruoma és mtsai, 2003*).

A kétéves munkánk során célunk volt vizsgálni az EM hatásait völgyzárógátas halastó rendszerben a lágy iszap vastagságra és minőségi összetételére, a víz minőségre, a zooplankton összetételére és mennyiségére. A vízi élettér mellett a termelésben szereplő elsődleges halfajt a pontyot is vizsgálat alá vontuk annak érdekében, hogy a fogyasztásra szánt halak hús minősége, halak vérének összetétele valamint az ivarszervek fejlettsége esetlegesen hogyan változik. Jelen kéziratunkban az egyik legjelentősebb, a lágy iszap vastagságára gyakorolt hatást mutatjuk be.

## **Anyag és módszer**

### ***Lágyiszap vastagság mérése***

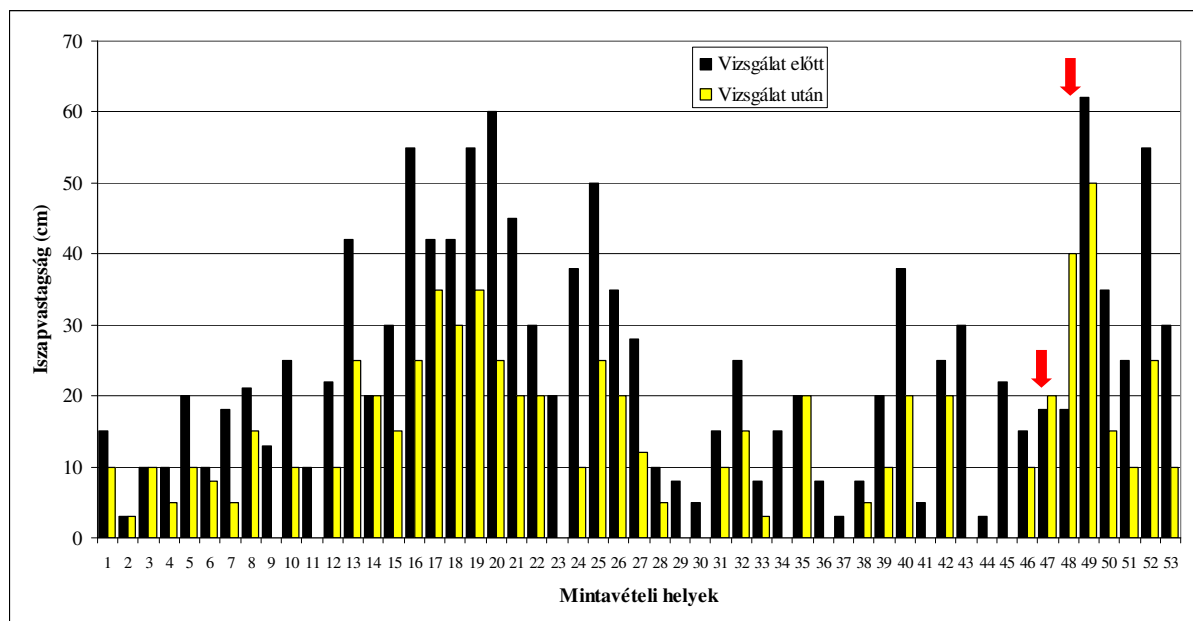
A vizsgálatba egy 17 ha területű extenzív völgyzárógátas tórendszer első tavát vontuk be. A lágyiszap vastagságát mérőbot segítségével határoztuk meg az első vizsgálat évben. A vastagság meghatározását két eltérő időpontban, a tó árasztása előtt, majd a tó leeresztése után végeztük, 53-53 ponton. A mintavételi helyeket GPS segítségével jelöltük meg, hogy az iszapvastagsági méréseket ugyanazon a helyen a tó leeresztése után is meg tudjuk ismételni.

A második évben alágyiszap vastagságát Scan Sonár technika segítségével határoztuk meg. A 17 ha tavon öt szelvényt (4 kereszt-, 1 hosszszelvény) rögzítettünk úgy, hogy reprezentatív képeket kapjunk a fenékről. A Scan Sonár jelgenerátorból, jeladóból, vevőből és a jeleket grafikusán megjelenítő egységből épül fel. A vevő és a jeladó általában egyetlen, összeépített egység. A jelgenerátor felelős az elektromos impulzusok előállításáért, alapvetően ettől függ a használt frekvencia. A jeladó alakítja ezeket az elektromos impulzusokat hanghullámmá, amit a vízbe bocsát. A hanghullámok akadályba (meder, víz alatti tárgy, uszadék, hal) ütközve szóródnak, és egy részük a jeladó/vevő felé verődik vissza. E visszaverődő hanghullámokat a vevőegység érzékeli, elektromos jellé alakítja és erősíti. Ezek a jelek jelennek meg grafikus formában a képernyőn. A Sonár beépített számítógépe a kibocsátás és a visszaverődés időkülönbségéből kalkulálja a tárgy (meder, hal stb.) jeladótól mért távolságát, ez a monitorra kerülő mélységadatok alapja. A jel erőssége a hangot visszaverő test állagára, keménységére nézve hordoz információt. Ennek alapján dönthető el, hogy lágy, vagy kemény aljzat van alattunk, hogy a felméréndő alakzat laza vízi növényzet csupán, vagy egy elsüllyedt fa törzse, és hogy egy-egy visszhang mekkora halat sejtet.

A statisztikai értékeléseket Microsoft Excel 97', GraphPad Prism 4.0 for Windows programokkal végeztük. Az értékelést egyszempontos variancia-analízis (ANOVA) (Tukey's test) segítségével végeztük  $P \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett.

## Eredmények és értékelés

Az első évben mért lágyiszap vastagságokat az első ábra szemlélteti (1. ábra).



1. ábra: Iszapvastagsági értékek a vizsgálat előtt és után az első évben

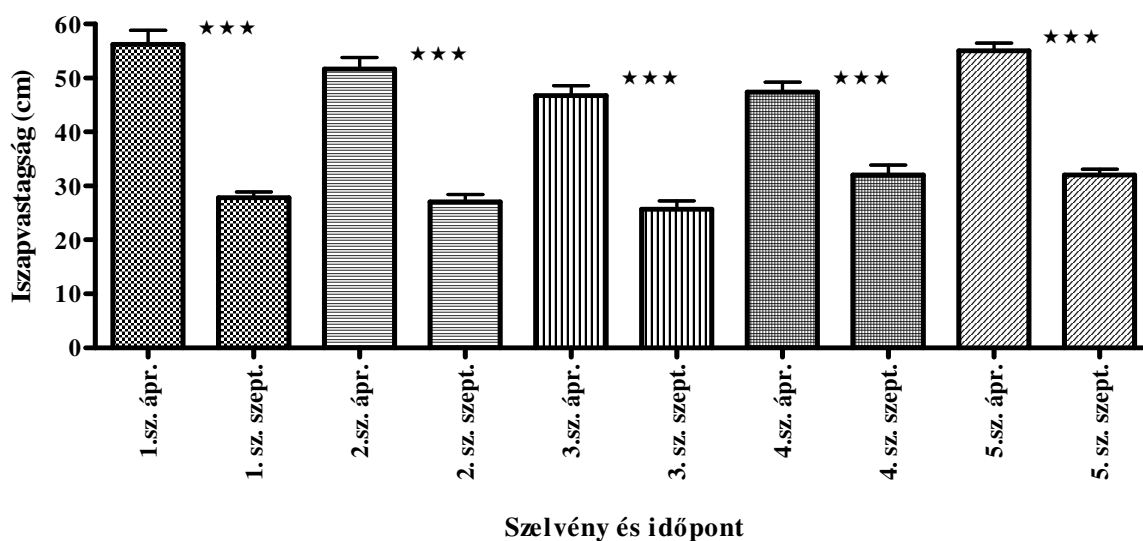
Figure 1. Thickness of mud before and after examination in the first year

A grafikonból jól láthatjuk, hogy az iszap mennyisége jelentősen fogyott, szinte minden mintavételi ponton. Egy esetben 41-es mintavételi pontban vizsgálat utáni mérés nem történt, melynek fizikai gátja volt. A 47-es és 48-as mintavételi pontokban pedig magasabb lágyiszap vastagságot regisztráltunk.

A mintavételi helyeken a csökkenés átlagosan 49,32 % volt, de volt néhány olyan mintavételi pont, mely közel volt az etetőkaróhoz. Abban az esetben, ha ezeket a mintázási pontokat kivesszük az értékelésből, akkor az iszapfogyás 37,20 % volt. Mindez azért is fontos, mert az etetési időszakban az állatok „kifürödhették” ezeket a pontokat és így nem biztos, hogy reális, ha az összes mintavételi helyet együtt kezeljük.

A lágyiszap vastagsága az EM technológiával kezelt tavon átlagosan 11,52 cm-rel csökkent, ami az adott 17 ha-os halastavon 19584 m<sup>3</sup> jelentett.

A másodík évben a Sonár technikával szelvényeket vizsgáltunk, áprilisban és szeptemberben, amelynek eredményeit a 2. ábra mutatja be.



2. ábra: Iszapvastagság alakulása a másodík évben

Figure 2. Tendency of thickness of mud in the second year

A két eltérő időpontban felvett lágyiszap vastagságok között statisztikailag igazolható különbség volt mind az öt felvett szelvényt tekintve ( $P < 0,001$ ).

Szeptember végére a a kezelt tóban 22,51 cm-rel csökkent a lágyiszap vastagsága. Ha  $m^3$ -ben akarjuk kifejezni a lágyiszap mennyiségének változását, akkor elmondhatjuk, hogy a Sonáros felmérés alapján  $38267 m^3$ -rel csökkent a lágyiszap térfogata.

## Következtetések

Az effektív mikroorganizmusokkal végzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tó lágyiszap vastagsága jelentősen csökkent a vizsgált tóban. Mind a mérőbotos, mind pedig a Sonáros felmérés alapján elmondható, hogy a lágy aljzat mennyisége közel  $60000 m^3$ -rel csökkent, ami jeletős térfogat és a halgazdálkodó számára ugyanennyivel nőtt a “hasznos térfogat”, ahol így több hal nevelhető az elkövetkezendő években.



## Irodalomjegyzék

- Aruoma O. I., Moncaster J. A., Walsh D. T., Gentleman S. M., Ke B., Liang Y. F., Higa T., Jen L. S. (2003): The antioxidant cocktail, effective microorganism X (EM-X), protects neurons in rats against N-methyl-D-aspartate excitotoxicity in vivo. *Free Radical Research*, 37 91-97.
- Higa T. (1994): Effective Microorganisms: A new dimension for Nature Farming. p. 20-22. In: Parr J. F, Hornick S. B., Simpson M. E. (ed.) Proceedings of the Second International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington. D.C., USA.
- Higa T., Wididana G. N. (1991a): The concept and theories of Effective Microorganisms. p. 118-124. In: Parr J. F, Hornick S. B., Whitman C. E. (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.
- Higa T., Wididana G. N. (1991b): Changes in the soil microflora induced by Effective microorganisms. p. 153-162. In: Parr J. F, Hornick S. B., Whitman C. E. (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U. S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.