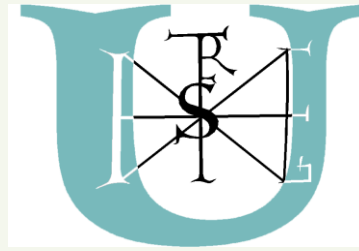
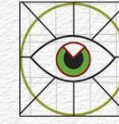




AKVAKULTÚRA- ÉS  
KÖRNYEZETBIZTONSÁGI  
INTÉZET



TUDÁSKÖZPONT



• SZENT  
• ISTVÁN  
• EGYETEM  
GÖDÖLLŐ

# Ökotoxikológiai állapotfelmérés és mikroszennyezők előfordulásának vizsgálata gazdasági jelentőségű felszíni vizekben

Háhn Judit, Tóth G., Kriszt B., Risa A., Balázs A., Nyíró-Fekete B.,  
Micsinai A., Szoboszlay S.

 **WESSLING**  
Quality of Life

*HUNGALIMENTARIA 2019*

**Hungalimentaria 2019**  
**Aquaworld Resort, Budapest**  
**2019. április 24-25.**

# HappyFish projekt - a tótól az asztalig

Kik alkotják a konzorciumot?

- WESSLING Hungary Kft. (konzorcium vezető)
- **Szent István Egyetem Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet**
- Szent István Egyetem Hűtő- és Állattermék Tanszék
- The Fishmarket Kft.
- SKC Consulting Kft.

- Magyarország évi halfogyasztása 6 kg/fő/év (EU: 20 kg/fő/év)
- Mit tudunk a magyar halhús minőségéről?
- Milyen biotikus és abiotikus tényezők befolyásolják a halhús minőségét?

Mit vizsgálunk?

1. A halak életteréül szolgáló felszíni vizeket és azok üledékeit (**mikroszennyezők előfordulása, ökotoxikológiai állapotfelmérés, fakultatív halpatogén mikroorganizmusok előfordulása**)
2. Biodetoxifikációs lehetőségeket (azonosított szennyező anyagok kezelésére biológiai lebontást célzó technikák)
3. Stresszhatásokat (molekuláris biológiai módszerekkel stresszmarkerek keresése)
4. Feldolgozási technológiákat (folyamatok nyomon követése és fejlesztése)

# Mikroszennyezők vizsgálata

- Vizek és üledékek kémiai analitikai vizsgálata (Wessling Hungary Kft.)
- Helyszín: 6 magyarországi halastó
- Mintavételi időszak: 2017 tavasz és ősz



➤ környezetbiztonsági és humán-egészségügyi szempontból kockázatos vegyületek:

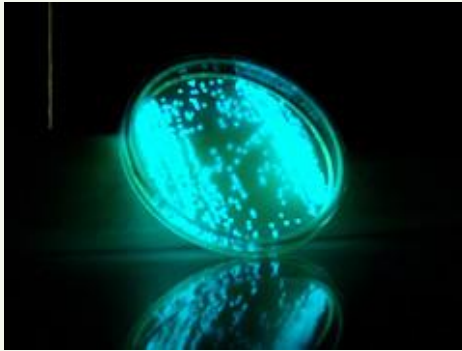
- több, mint **450 növényvédő szer** hatóanyag és metabolitok
- több, mint **110 gyógyszermaradvány**
- más szerves és szervetlen mikroszennyezők
- **összesen több, mint 700 paraméter** vizsgálata

Kimutatható koncentrációk és előfordulási gyakoriság vizsgálata

# Ökotoxikológiai állapotfelmérés – Citotoxicitásmérés

## 1. Szabványos (ISO 11348), akut (30 min) toxicitási (Microtox™) teszttel

Tesztorganizmus: *Aliivibrio fischeri* (AVF)



<https://www.flickr.com/photos/55386616@N07/7082321451/>



## 2. Meghosszabbított kontaktidejű (25h) = krónikus AVF teszttel

- Nagyobb érzékenység
- Mikroszennyezők: kis cc., hosszú távú és folyamatos kitettség



<http://enfo.agt.bme.hu/drupal/en/node/2877>

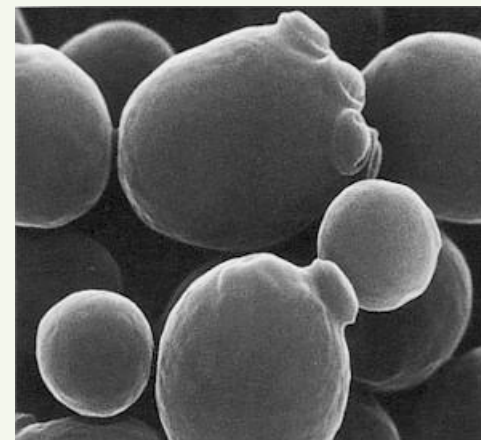
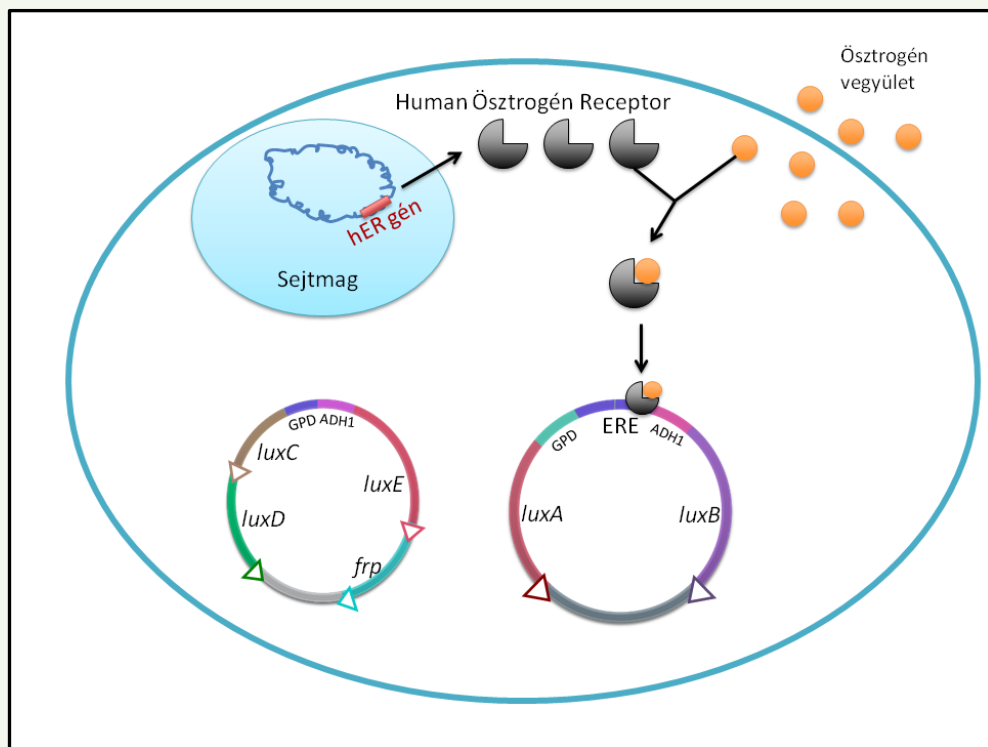


# Ökotoxikológiai állapotfelmérés – direkt hormonhatás

- Tesztorganizmus: *Saccharomyces cerevisiae*
- Egyes vegyületek ösztrogén- és androgénhatásának kimutatására
- Genomba integrálva hER / hAR gén
- Citoplazmában két plazmid, azokon
  - *lux* gének
  - ERE/ARE

hormonhatás

**Biolumineszcencia**





# Eredmények I. – mikroszennyezők: gyógyszerek

➤ Üledék: **nem volt gyógyszermaradvány detektálható!**

➤ Vizek:

- 3 humán klinikai gyakorlatban használt vegyület:
  - karbamazepin (antiepileptikum)
  - szulfametoxazol (antibiotikum)
  - acetaminofen (paracetamol; fájdalomcsillapító)
- 1 állatgyógyászati antibiotikum: flumekvin
- Határérték halhúsra (37/2010 EU rendelet) egyedül flumekvin: 600 ug/kg izom
  - Detektált koncentráció vízben több, mint 50.000x kisebb!
  - Elhanyagolható biokoncentrációs képesség (hasonlóan a többi detektált gyógyszermaradványhoz)

## Eredmények I. – mikroszennyezők: peszticidok

- Üledék: **glifozát (1. legnagyobb mennyiségben felhasznált herbicid) és AMPA (metabolit)**
- Vizek:
  - 1 inszekticid: DDE (DDT metabolit)
  - 5 fungicid
  - 7 herbicid és 2 herbicid metabolit
- 0,01-0,1 µg/L, ill. mg/kg nagyságrendben vízben, ill. üledékben.
- Határérték felszíni **vízre** a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet alapján: a legtöbb detektált peszticidre nincs, de ahol mégis, az **10x kisebb, mint a jogszabályi érték (izoproturon)**
- Határérték **üledékre**: 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM, de itt is **kisebb a detektált koncentráció, mint a határérték**

# Eredmények II. – ökotoxikológia: citotoxicitás és hormonhatás

- A víz és üledékminták **nem mutattak citotoxikus** hatást sem az akut, sem a krónikus *Aliivibrio fischeri* tesztben

## MicrotoxOmni Test Report

Date: 2017.04.06. 03:14 PM

Test Protocol: International Standard ISO 11348-3

Sample: HSZ R1 KIF

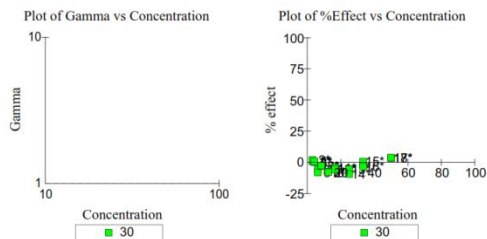
Toxicant: -

Reagent Lot no.: -

Test description: -

Test name: HSZ R1 KIF

Database file: C:\Program Files\MicrotoxOmni\talajviz.mdb



30 Mins Data:

Conc	G	Io	IC30	I30	H30	Mean H30
3.000	32	95,56	80.0	79,43	0,000	
3.000	32	89,82	75.0	73,85	1,00	1,42 ± 0,54
4.000	24	91,36	76.0	76,46	0,000	
4.000	24	92,31	77.0	76,75	0,000	0,53 ± 0,33
6.000	16	88,79	74.0	78,76	-5,00	
6.000	16	86,62	72.0	78,55	-8,00	-6,95 ± 1,18
8.000	12	87,72	73.0	75,82	-3,00	
8.000	12	92,64	77.0	79,75	-2,00	-2,86 ± 0,21
12.000	8	94,47	79.0	84,96	-7,00	
12.000	8	97,81	82.0	88,49	-7,00	-7,56 ± 0,32
16.000	6	91,23	76.0	79,63	-4,00	
16.000	6	92,19	77.0	81,63	-5,00	-4,83 ± 0,75
25.000	4	96,01	80.0	84,92	-5,00	
25.000	4	89,95	75.0	82,43	-9,00	-7,37 ± 1,90
33.000	3	91,99	77.0	76,57	0,000	
33.000	3	92,74	77.0	80,45	-3,00	-1,35 ± 2,09
50.000	2	95,12	79.0	77,07	3,00	
50.000	2	95,71	80.0	77,12	3,00	3,65 ± 0,27

# - used in calculation; \* - invalid data; D - deleted from calcs.

- A víz és üledékminták **nem mutattak direkt ösztrogén vagy androgénhatást** az élesztő alapú bioripporter tesztekben



Statistical calculations could not be performed on the 30 Mins data.  
GL <= 2. Please test the sample in higher concentrations

Control (G2) I30/I0: 78,53/93,55 = 0,8394; 81,47/97,24 = 0,8378 fk=0,8386



## Összefoglalás

- Mindössze 4 gyógyszer-, 12 peszticidmaradványt és 3 peszticid metabolitot lehetett igen alacsony koncentrációban detektálni a vizekből és üledékekből.
- Leggyakrabban kimutatott: glifozát és AMPA → nem véletlen: glifozát szerforgalom 2017-ben Magyarországon: kb. 1600 tonna hatóanyag!
- Kimutatott koncentrációk minden esetben határérték alatt maradtak (ahol van határérték)
- A peszticidek közül több is rendelkezik biológiai aktivitással, **DE:** *Eredő élettani hatások* detektálása:  
**Citotoxikus és direkt hormonhatás nem volt kimutatható** az alkalmazott tesztekkel!

Köszönöm a megtisztelő  
figyelmet!

[hahn.judit@mkk.szie.hu](mailto:hahn.judit@mkk.szie.hu)  
[kbkt.mkk.szie.hu](http://kbkt.mkk.szie.hu)  
[happyfishhungary.hu](http://happyfishhungary.hu)

NVKP\_16-1-2016-0023