

Kiemelten veszélyes anyagok vizsgálata a Maros folyóban: mikroba-törzsgyűjtemény létrehozása bioaugmentációs célokra
Investigation of priority hazardous substances in the Maros River: establishment of a microbial culture collection for bioaugmentation purposes
MARIVMICCOLL- HURO/1001/129/2.2.2.



Magyarország-Románia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

A Magyarország-Románia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013 keretében az ATI-VIZIG együttműködésben a Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar Mikrobiológiai Tanszékével és a Bánáti Agrártudományi és Állatorvosi Egyetemmél pályázatot nyújtott be, melyben célul tűzte ki a Maros folyó vízminőségének a magyar-román határ mindkét oldalán történő vizsgálatát.

A projekt összköltségvetése: 259.470 EUR



- a vezető partner (SZTE) támogatása: 115.470 EUR
- az USAMVB támogatása: 91.000 EUR
- az ATI-VIZIG támogatása: 53.000 EUR

Az Európai Unió Víz Keretirányelve (VKI) Európa-szerte jogi keretrendszert teremtett a megfelelő vízminőség elérésére. Fő céljai között szerepel, hogy a vízvédelem kiterjesztésével 2015-ig jó állapotba kerüljön minden felszíni és felszín alatti víz az Európai Unió egész területén. A legtöbb olyan tagállamban, amely nemzetközi vízgyűjtő terület része, hatályba léptek a szükséges intézkedések és együttműködési egyezmények (2008/105/EK, 2000/60/EK Irányelvek).

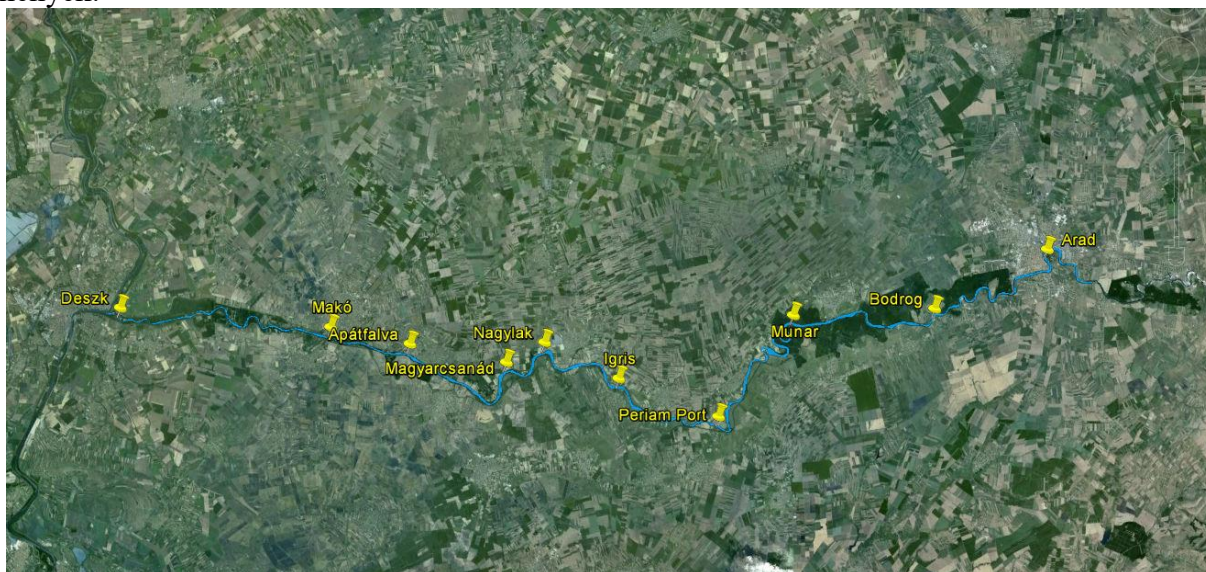
Az Európai Unió vizeire nagy fenyegetést jelentenek a mezőgazdasági és ipari eredetű szennyezések. A projekt célul tűzte ki a Maros folyó vízminőségének a magyar-román határ mindkét oldalán történő vizsgálatát. Az EU Víz Keretirányelv ún. 33-as listáján szereplő, kiemelten veszélyes szennyezőanyagok mellett sor került olyan szennyezőanyagok mérésére is, melyek jelenléte regionális problémát jelent a Maros vízében. A projekt kiemelt célja volt továbbá egy speciális, szennyezőanyagok lebontására képes mikrobákból álló törzsgyűjtemény létrehozása.

A projekt tevékenységei:

Tanulmányoztuk, hogy az EU Víz Keretirányelv alapján kiemelten veszélyesnek minősülő szennyezőanyagok jelenléte egy éven belül hogyan alakul az évszakok váltakozásával, valamint összehasonlítottuk a Magyarország és Románia területén vett vízminták minőségét. Megvizsgáltuk a folyóban a baktériumok és gombák sokféleségét, valamint azoknak a fajoknak az előfordulási arányát, amelyek képesek bizonyos xenobiotikumok lebontására vagy semlegesítésére. Modern módszerekkel (pl. Ames-teszt, SOS-kromoteszt) felmértük a vízminták genotoxicitását is. A mérésekből elektronikus adatbázis készül, mely a projekt honlapján lesz hozzáférhető.

A projekt során létrejövő törzsgyűjteményben elhelyezett törzsek felhasználásával a jövőben lehetőség nyílt a szennyezőanyagok lebontását célzó technológiák kifejlesztésére.

Eredmények:



A négy évszakra megfelelően 4 mintavételre került sor, 5-5 mintavételi ponton Magyarország és Románia területén egyaránt: 2012 áprilisában, júliusában, októberében és 2013 januárjában a következő helyszíneken: Arad, Bodrog, Munár, Perjámos, Egres, Nagylak, Magyarcsanak, Apátfalva, Makó, Deszk.

A temesvári egyetem tanulmányozta a nitrogén- és foszforháztartás paramétereit, illetve a nehézfémek mennyiségét, az ATI-VIZIG megbízásából a Bálint Analitika Kft. a Víz Keretirányelv 33-as listáján szereplő kiemelten veszélyes mikroszennyezőket vizsgálta, a Szegedi Tudományegyetem Mikrobiológiai Tanszéke a Maros vizének baktérium- és gombapopulációját elemezte, különös hangsúlyt fektetve a mikroszennyezők bontására képes fajokra.

A nitrogén- és foszforháztartás paraméterei alapján megállapíthatjuk, hogy a Maros vize a tűrhető, kissé szennyezett kategóriába tartozik.

Vizsgálataink során a következő mikroszennyezőket detektáltuk a vízmintákból, kivétel nélkül határérték alatti koncentrációban, a tavaszi és nyári időszakban: anilin, atrazin, izoproturon, karbendazim, metil-parabén, PAH-ok. A román, illetve magyar szakaszon vett vízminták között szignifikáns különbségeket nem állapítottunk meg. Az őszi-téli hónapokban kizárólag PAH-okat detektáltunk a vízmintákban, azonban januárban egy nagyságrenddel magasabb koncentrációban, amely valószínűleg a megemelkedett termásvíz használatnak, illetve fűtéssel, tüzeléssel légkörbe kerülő PAH-vegyületek beoldódásának köszönhető.

Az acetanilidet és származékát, az anilint nagy mennyiségben alkalmazzák különböző festékek, gyógyszerek, valamint herbicidek gyártásához, az emberi szervezetbe jutva légúti irritációt, májkárosodást okoz, illetve lehetséges humán karcinogén.

Az atrazint herbicidként alkalmazzák. Akut ökotoxikológiai tesztekben algákra nagyon toxikus, emberi vonatkozásában szív- és érrendszeri betegségeket, asztmát, ekcémát, allergiát okozhat, endokrin diszruptor hatása van, feltételezhetően rákkeltő.

Az izoproturon szelektív, szisztémikus herbicid. Igen toxikus algákra, hatással lehet a halak növekedésére. Az ember tekintetében szisztémikus toxicitás nem valószínű, ha csak nagy mennyiségben nem nyeljük le. Irritálhatja a szemet, a bőrt és a nyálkahártyát, hemolitikus anémiát okozhat.

A karbendazim széles spektrumú gombaölőszert, mely elsősorban élelmiszerekkel jut az emberi szervezetbe. A karbendazim akut toxicitása alacsony, azonban jelentős kedvezőtlen reprodukciós hatásokat tapasztaltak már egyszeri expozíciót követően is. Kísérletek igazolták mutagén hatását is, és kockázatot jelent a hormonális működésre.

A növényvédő szerek feltehetően a mezőgazdasági területekről csapadékvízzel jutnak a belvízelvezető csatornába, majd onnan a Marosba.

Különböző xenobiotikumok bontására képes mikroorganizmusok száma:

Xenobiotikum	Izolátumok száma
acetanilid	13
anilin-HCl	11
2,6-dimetil-anilin	7
4-izopropil-anilin	10
klórprofám	7
diuron	6
Na-benzoát	8
3,4-dihidroxi-benzoát	9
4-hidroxi-benzoát	5
metil-parabén	10
fenol	3
m-krezol	4
p-krezol	5
rezorcin	7
fenoxiecetsav	10
2,4-diklór-fenoxiecetsav	8
Összesen: 16	123

A parabéneket az 1920-as évektől széles körben használják fel tartósítószerként kozmetikumokban és testápolási termékekben, továbbá gyógyszerek, élelmiszerek, tartósítására is alkalmazzák. Élelmiszerekben E214-E219 jelzésekkel jelölik. Nem halmozódnak fel és hamar kiürülnek a szervezetből, azonban igen veszélyesek, többek között a hormonháztartást megzavaró (ösztrogénhatású), esetleg mellrákot okozó és a nemzőszervek fejlődését hátráltató, valamint allergén hatásaik miatt. A metil- és propil-parabén irritálhatja a szemet, az etil- és butil-parabén pedig a bőrt. Főként háztartási szennyvizekkel kerül ki a környezetbe, a talajban és vizekben egy héten belül teljes mértékben elbomlik.

A policiklusos aromás szénhidrogének összekapcsolódó aromás gyűrűkből állnak, és nem tartalmaznak heteroatomot. Szerves anyagok tökéletlen égése következtében keletkeznek. Főként a levegővel terjednek és onnan ülepednek ki talajra és felszíni vizekbe. Rendkívül egészségkárosító anyagok, mutagén, teratogén, karcinogén hatással rendelkeznek.

A Maros folyóba a járművek által kibocsátott kipufogógázokkal kerülhetnek, továbbá a bevezetett használt termálvizek tartalmazhatnak PAH vegyületeket.

A Szegedi Tudományegyetem Mikrobiológia Tanszékének laboratóriumában a következő

szennyezőanyagok bontására vonatkozóan végeztek kísérleteket: acetanilid, anilin-HCl, 1,2-feniléndiamin, 2,6-dimetil-anilin, 4-izopropil-anilin, 3-klór-anilin, 4-klór-anilin, 3,4-diklór-anilin, 3-klór-4-metil-anilin, klórprofám, diuron, Na-benzoát, 3,4-dihidroxi-benzoát, 4-hidroxi-benzoát, metil-parabén, o-nitro-fenol, m-nitro-fenol, p-nitro-fenol, 2,4-dinitro-fenol, fenol, o-krezol, m-krezol, p-krezol, hidrokinon, rezorcin, fenoxi-ecetsav és 2,4-diklór-fenoxi-ecetsav.

A vizsgált xenobiotikumok közül 16 esetében tapasztaltunk mikrobiális növekedést. Az egyes szennyezőanyagok és a jelenlétükben növekedni képes izolátumok száma az alábbi táblázatban van feltüntetve. A törzsek a Szegedi Tudományegyetem Mikrobiológiai Tanszékén található törzsgyűjteményben kerültek elhelyezésre (Pollutant-Degrading Microorganism Collection, PDMC).

A leghatékonyabban az acetanilid bontása ment végbe, a mikroszennyező degradációjára képes izolátumokat *Rhodococcus erythropolis*-ként azonosítottuk.

Ezen anilinbontó izolátumok más fajokkal kombináltan alkalmazva képesek lehetnek a későbbiekben az acetanilid teljes lebontására.

A további tervek között szerepel a gyűjteményben lévő törzsek lebontó képességének vizsgálata, a gyűjtemény bővítése, valamint azok felhasználása bioaugmentációs célokra.

Együttműködő felek:

- Vezető Partner – Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék (www2.sci.u-szeged.hu)
- Projekt Partner – Bánáti Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem (www.usab-tm.ro)
- Projekt Partner - Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (www.ativizig.hu)

A projekt hivatalos honlapja: www2.sci.u-szeged.hu/

A kutatás az Európai Unió és az Európai Regionális Fejlesztési Alap finanszírozásával a HURO/1001/129/2.2.2 program keretein belül valósult meg.

A projekt 2013.08.31-én zárult le.



Európai Unió

Európai Regionális Fejlesztési Alap

www.huro-cbc.eu, www.hungary-romania-cbc.eu



Magyarország-Románia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Két ország, egy cél, közös siker!



Európai Unió

Európai Regionális Fejlesztési Alap

Jelen weblap tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.