

# KÖRNYEZETBARÁT REMEDIÁCIÓS ELJÁRÁSOK HATÉKONY OLTÓANYAGOKKAL

Dr. Molnár Mónika, Dr. Feigl Viktória, Dr. Fekete-Kertész Ildikó, Berkl Zsófia, Farkas Éva, Németh Imre, Tolner Mária, Vaszita Emese, Dr. Nagy Kinga, Dr. Vértessy G. Beáta



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar  
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék



1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

Környezeti Mikrobiológia és Biotechnológia Kutatócsoport - <http://envirottox.hu>



Dr. Molnár Mónika  
kutatásvezető  
BME VBK ABÉT



Dr. Feigl Viktória  
kutatásvezető  
BME VBK ABÉT

## BEVEZETÉS - A KUTATÁS HÁTTERE

A policiklusos aromás szénhidrogénekkal, valamint BTEX vegyületekkel szennyezett területek remediációja (meggyógyítása, kármentesítése) elsődleges fontosságú potenciális környezeti és humán kockázatuk miatt. Ezen területekre alkalmazott kockázatsökkentést célzó eljárások körében egyre nagyobb szerepet kapnak a bioremediációs technológiák. Ezeknek egyik csoportját képviselik a bioaugmentációs eljárások, azaz a lebontás hatékonyságának növelésére különböző oltóanyagokat alkalmazó technológiák.

## A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI

Kutatás-fejlesztési munkánk során olyan nehezen bontható szerves szennyezőanyagok hatékony biotechnológiai eltávolítására koncentrálnunk (pl. policiklusos aromás szénhidrogének (PAH)), amelyek jelentős környezeti és humán kockázattal rendelkeznek, biodegradációjuk a szennyezett talajban korlátozott, ezért a biológiai kezelés eddig nem jelentett reális alternatívát. Célkitűzéseink:

- metagenomikai módszerek segítségével feltárt anyagcsere útvonalak és a különféle lebontási folyamatokat végző **specifikus enzimrendszerek ismeretében újszerű oltóanyagok kifejlesztése**, az enzimek stabil és aktív formájának előállítása, felszaporítása, valamint
- a specifikus enzim alapú oltóanyagok **hatékony alkalmazásának kifejlesztése szennyezett talajokra**.

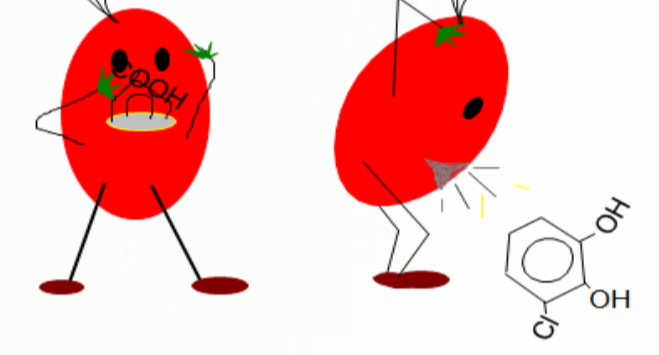
- Fizikai-kémiai technológiák
- Termikus eljárások
- Biotechnológiák

Szennyezet területek kockázatsökkentése

Bioremediációs eljárások

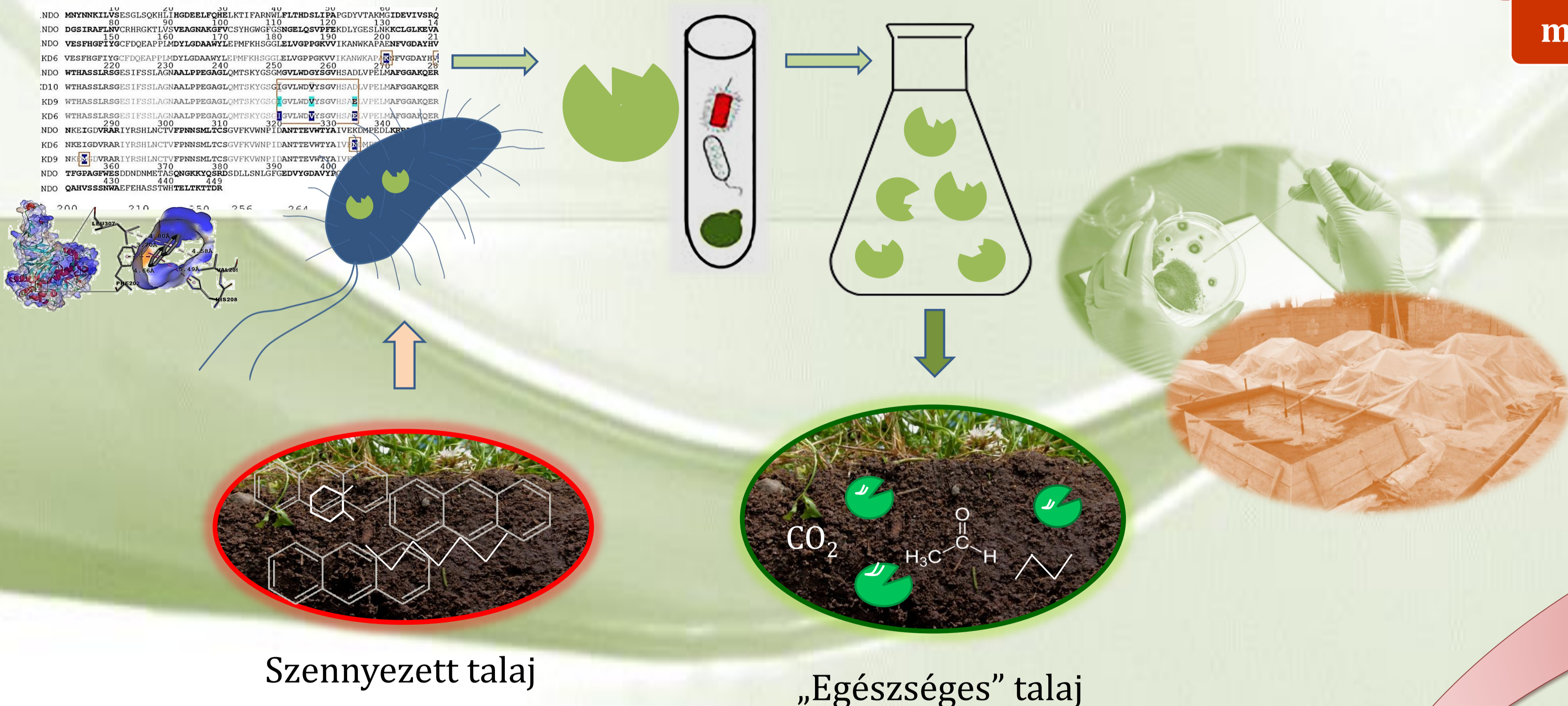
- Mikroorganizmusok / enzimek lebontó tevékenységén (biodegradáción) alapuló technológiák

- Nehezen bontható szerves szennyezőanyagokra nem reális alternatíva



Probléma

Megoldás



## A KUTATÁS MEGVALÓSÍTÁSA ÉS LÉPÉSEI

- Mikrobiológiai, metagenomikai és enzimológiai

Központosított megközelítés

- Specifikus bontó enzimek keresése
- A mikroorganizmusok DNS-ének szekvenálása
- A lebontás során aktív katabolikus gének specifikus kimutatása
- Módszerek fajlagos enzimaktivitások vizsgálatára

- Enzimek stabil és aktív formájának előállítása → alkalmazás szennyezőanyagok lebontására szennyezett talajban
- A hatékony alkalmazás paramétereinek kidolgozása

Várható eredmény

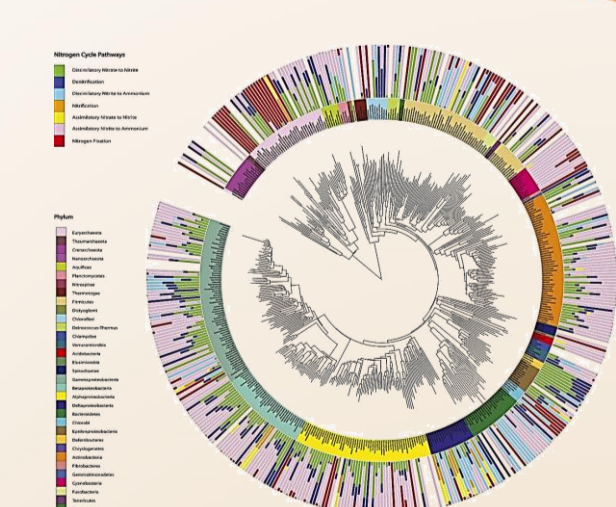
## A KUTATÁS TOVÁBBI LÉPÉSEI

- Az enzim alapú oltóanyagok hatékonyságának további vizsgálata mesterségesen szennyezett és ipari területről származó talajokban
  - Oltóanyagok tesztelése különböző szennyezőanyag kombinációkra
  - Oltóanyagok tesztelése eltérő bakteriális aktivitások mellett
- Módszerkidolgozás az adott enzimek fajlagos enzimaktivitás-vizsgálatára
- Az enzimalapú oltóanyagok kombinált alkalmazásának tesztelése
- A hatékony bejuttatási dózis és módszer kidolgozása kisléptékben
- Enzim alapú oltóanyagok és bakteriális oltóanyagok egymásra épülő alkalmazhatóságának tesztelése

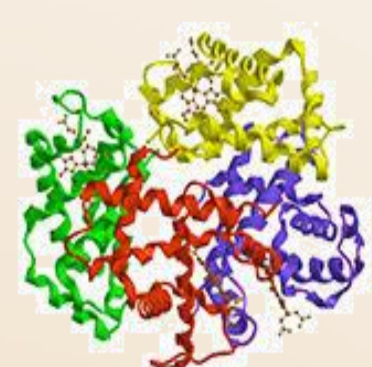
Léptéknövelés

## EREDMÉNYEK

- Nehezen bontható szénhidrogénekkal szennyezett területekről származó talajok biológiai aktivitásának felmérése, a talajmikroorganizmusok biodegradációs aktivitásának vizsgálata.
- **Biológia módszer-csomagok kidolgozása** a lebontási hatékonyság vizsgálatára



- Széles körű szakirodalomkutatás →
- Potenciális PAH-bontó enzimek kiválasztása: PAH1\_99-1,2-dioxigenáz, PAH1\_105-1,2-dioxigenáz, PAH6\_39-kataláz peroxidáz



- 1,2-dioxigenáz és kataláz peroxidáz enzimek hatékonyságának előzetes tesztelése laboratóriumi mikrokozmoszokban mesterségesen szennyezett talajokon
- Szignifikáns, de kismértékű antracén, metil-naftalin és xilol eltávolítás
- Hatékonyság növelése szükséges

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A 2018-1.2.1-NKP-2018-00005 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a 2018-1.2.1-NKP pályázati program finanszírozásában valósult meg.