

**Ftalátok analízise környezeti vízmintákból és  
eltávolításuk lehetőségei szennyvizekből-  
- irodalmi összefoglaló előadás**

**Készítette: Péter Hajnal**

**Környezettan BSc, 3. évfolyam**

**Témavezető: Zsigrainé Dr. Vasanits Anikó**

**adjunktus**

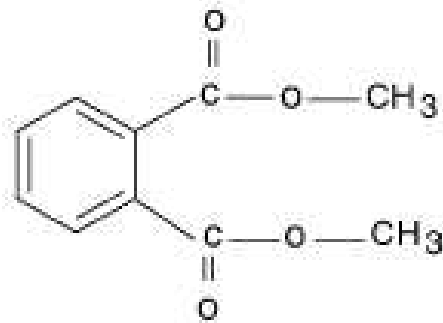
**ELTE Analitikai Kémiai Tanszék**

# Szerves mikroszennyezők előfordulása környezeti vízmintákban

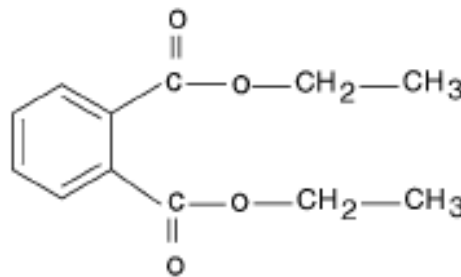
- A XX. században a szintetikus szerves anyagok előállítása nagymértékben megnőtt.
- Szerves mikroszennyezők {hormonháztartást befolyásoló vegyületek, (Endocrine Disrupting Chemicals, EDC)}.
- Élettani hatásuk:
  - Karcinogének;
  - Mutagének;
  - Teratogének.
- EDC vegyületek csoportosítása:
  - iparban és fogyasztásban használt anyagok (ftalátok, egyes élelmiszeripari adalékok);
  - ipari és fogyasztási melléktermékek (dioxinok);
  - növényvédő szerek (lindán);
  - hormonkészítmények (fogamzásgátló tabletták);
  - természetes hormonok (fitoösztrogének)

# Ftalátok

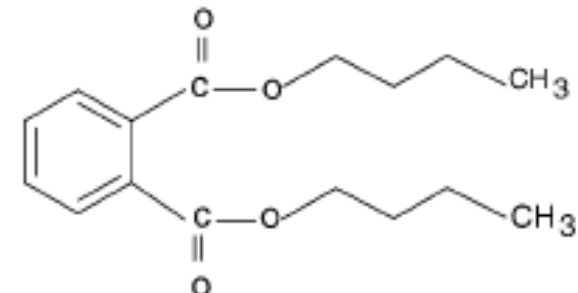
Az 1,2 benzol-dikarboxilsav dialkil- vagy alkilarilészter vegyületeit közös néven ftalátoknak nevezzük



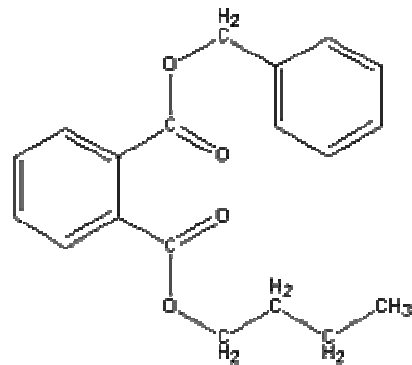
**Dimetil ftalát (DMP)**



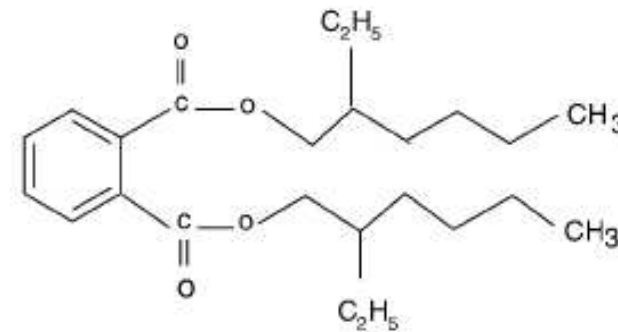
**Dietil ftalát (DEP)**



**Dibutil ftalát (DBP)**



**Butil-benzil ftalát (BBzP)**



**Di-2-etilhexil ftalát (DEHP)**



# Ftalátok előfordulása



# Ftalátok előfordulása

- Vizekben

- **EU VKI (Európai Unió Vízkeretirányelv): DEHP a legkritikusabb 33 szennyező között (prioritási lista), max. megengedett koncentráció: 1,3 µg/L**
- **2001-ben a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (International Commission for the Protection of the Danube River, ICPDR) szervezésében a Duna Vízminőségi Expedíció (Joint Danube Survey-JDS)**
  - **Cél: ökológiai állapot és vízminőség felmérése**
- **2007-ben a JDS2 jelentése szerint ([www.icpdr.org/jds](http://www.icpdr.org/jds)) javult a Duna vízminősége a JDS1 eredményeihez viszonyítva**
  - **A DEHP megtalálható volt az összes Dunai vízmintában**
  - **A minták 43,8%-ában a mért értékek magasabbak voltak a megengedett határértéknél**
  - **Dunaföldváron: 4,42 µg/L!!!!**

# Ftalátok előfordulása

- Élelmiszerekben

- Kanadai kutatók szerint tej és tejtermékekben előfordulnak a ftalátok.

- Kétféle minta:

1. Fejőkészülékből PVC cső gyűjti össze a tejet.

2. Gyűjtőcső nélkül, a készülékből közvetlenül vett minta.

- A PVC csővel összegyűjtött tej DEHP koncentrációja 10-szer magasabb volt, mint a gyűjtőcső nélküliben. (PVC cső 28%-a DEHP).

- Taiwani kutatók halak zsírjában (*Liza subviridis*) 253.9 mg/kg DEHP-t mértek, szárazanyag tartalomra vonatkoztatva.

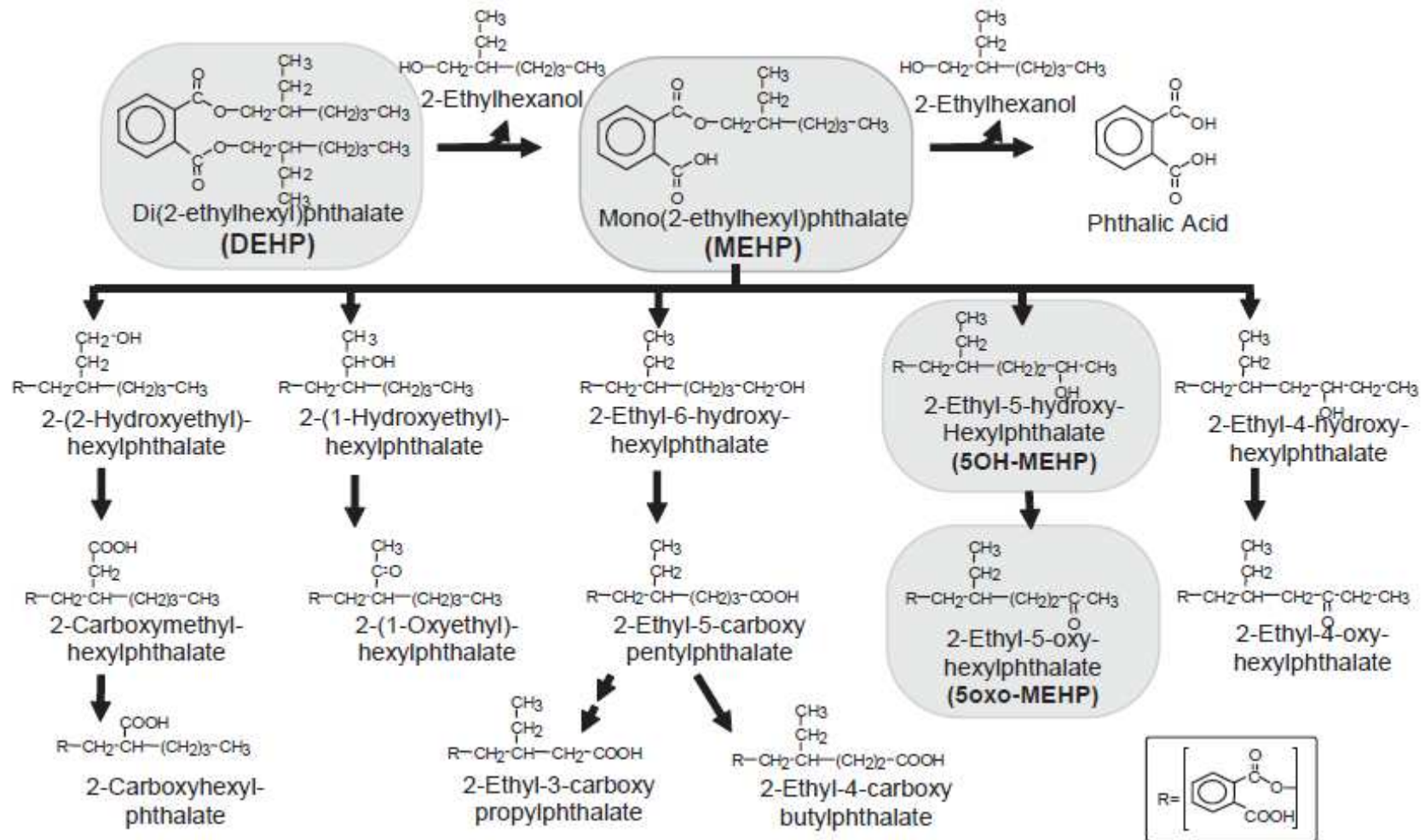


# **Ftalátok metabolitjai és élettani hatásuk**

- **A hormonháztartást befolyásoló anyagok megzavarják a különböző életfolyamatok szabályozásában szerepet játszó természetes hormonok termelését, működését, vagy kiürülését.**
- **Dán és finn kutatók szerint egyes ftalátok metabolitjai az anyatejben is kimutathatóak, ennek következtében a csecsemőbe is bejutnak. 1997 és 2001 között 130 anya tejében vizsgálták a következő ftalátok metabolitjait: DEHP, DBP, BBzP, DMP.**
  - **3 hónapos fiúgyermekek vérének vizsgálva alacsonyabb nemi hormonszintet állapítottak meg, mely összefüggésbe hozható a ftalátok hatásával.**



# A DEHP metabolitjai





# Analitikai módszerek a ftalátok mérésére

- **Mintaelőkészítés:**
  - SPE
  - SPME
  - LLE
- **Módszer:**
  - GC/MS
  - HPLC/MS
- **DEHP**
- **Észak-Pesti Szennyvíztisztító\*:**
  - Befolyó: 1,06-6,22 µg/L
  - Kifolyó: LOQ-2,42 µg/L
- **Duna folyó: 300-877 ng/L**
- **Szajna mellékfolyóján, szennyvíztisztító\*\*:**
  - Befolyó: 9-44 µg/L
  - Kifolyó: LOQ-5,02 µg/L
- **Marne folyó: 307-708 ng/L**

\* Á. Sebők, A. Vasanits-Zsigrai, A. Helenkár, Gy. Záray, I. Molnár Perl:

Multiresidue analysis of pollutants as their trimethylsilyl derivatives, by gaschromato-graphy mass spectrometry

Journal of Chromatography A, 1216 (2009) 2288–2301

\*\*Dargnat, C., Teil, M.-J., Chevreuil, M., Blanchard, M.

Phthalate removal throughout wastewater treatment plant Case study of Marne Aval station (France)

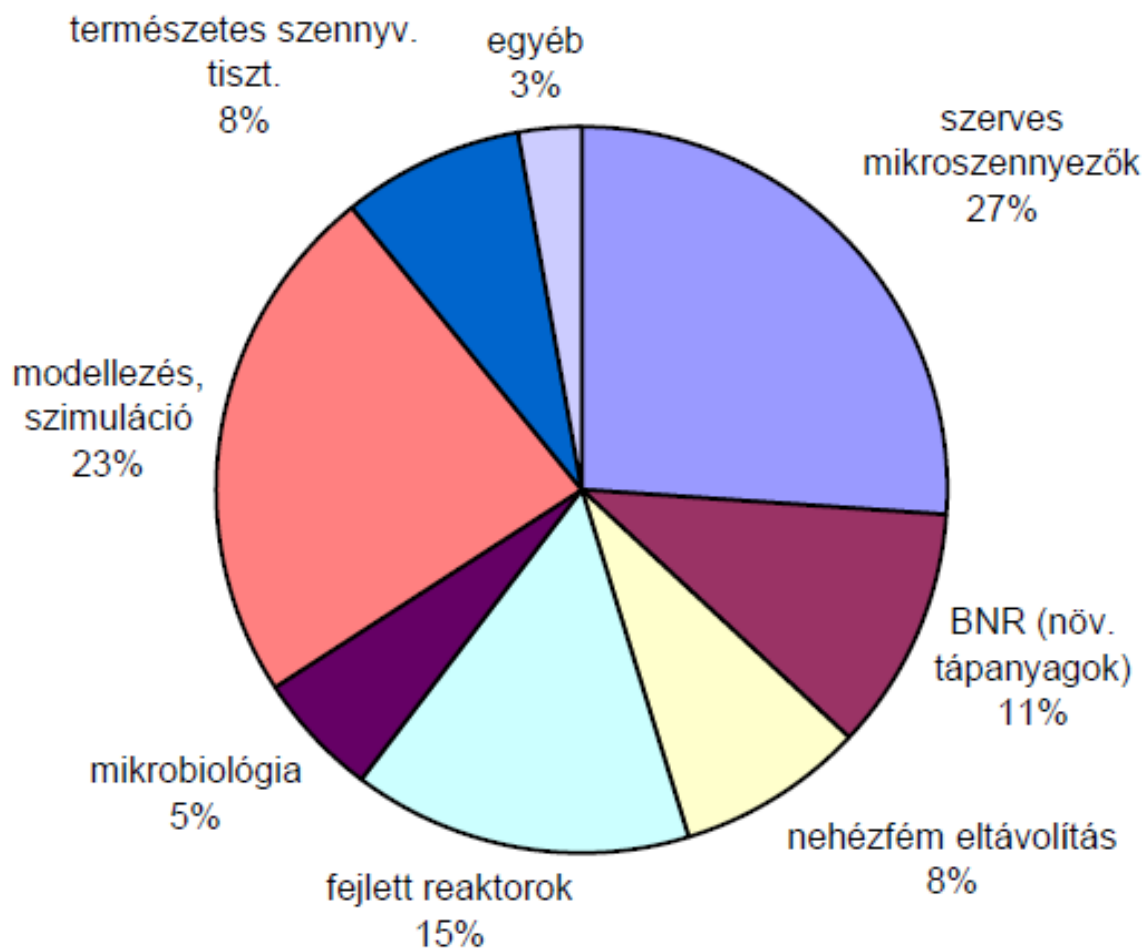
TheScience of the Total Environment, 407 (2009) 1235-1244

# Ftalátok eltávolítása szennyvizekből

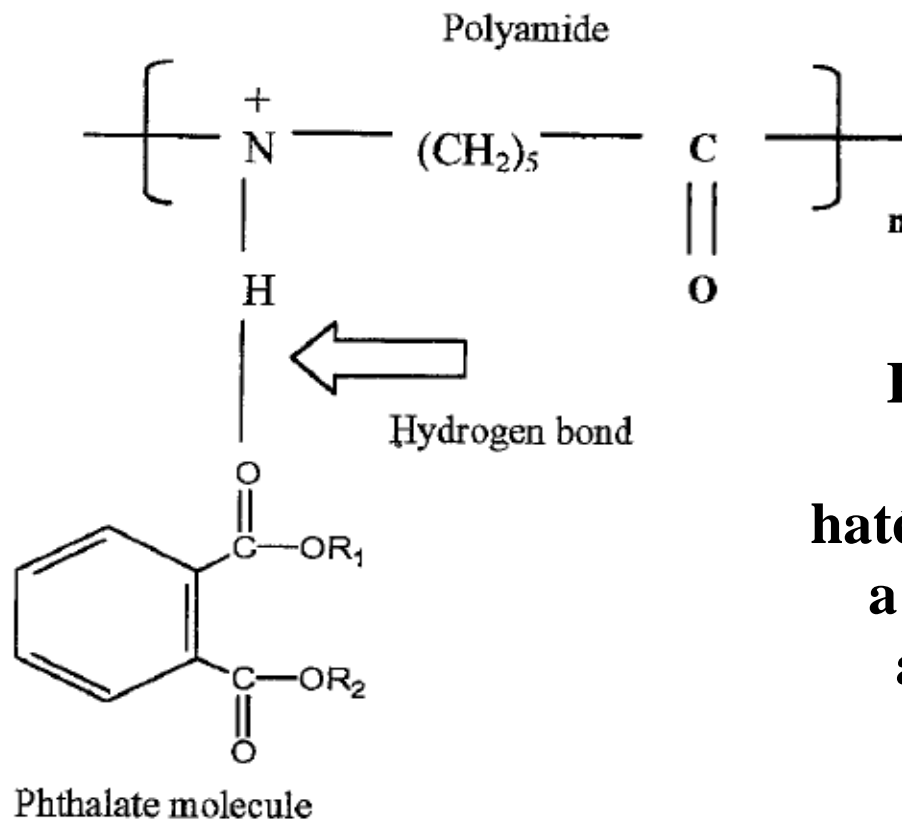
**A Water Research folyóirat 2003-2004-ben megjelent cikkek 27%-a foglalkozik a szerves mikroszennyezők eltávolításával.**

**Adatok forrása:**

**[www.szennyvigtudas.bme.hu](http://www.szennyvigtudas.bme.hu)**



# Ftalátok eltávolítása szennyvizekből - szűréssel



**Bodzek és munkatársai  
97,6%-os  
hatékonysággal távolították el  
a ftalátokat. A membrán  
anyaga poliamid, mely  
adszorbeálja a ftalát  
molekulákat.**

# Ftalátok eltávolítása szennyvizekből - mikroorganizmusokkal

Kínai kutatók a szennyvíziszapból izolálták a *Bacillus* törzset.

DBP → mono-butil ftalát → ftálsav → trikarboxilsav

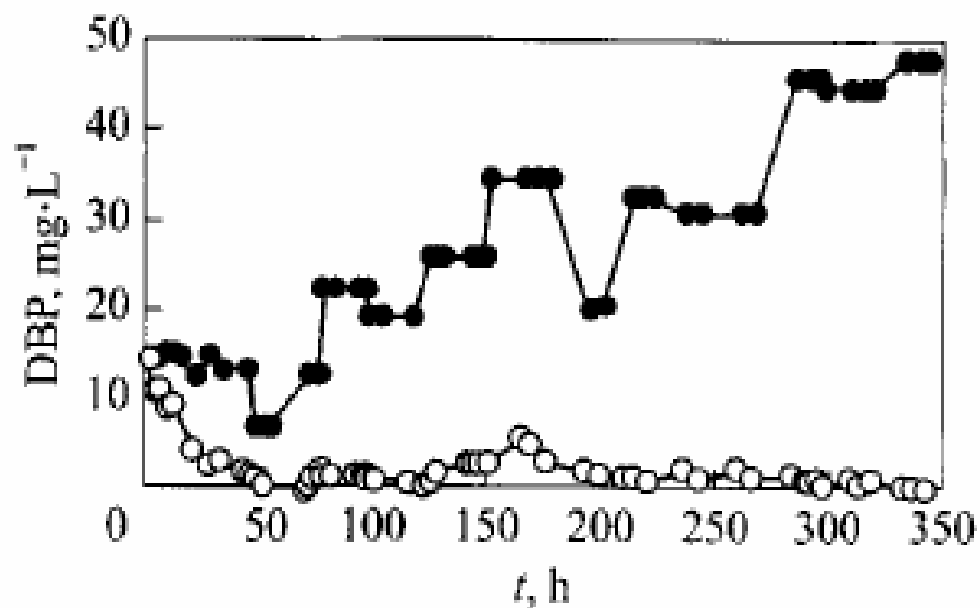
A baktérium hat óra alatt 50 mg/L-ről  
1 mg/L-re csökkentette a DBP  
koncentrációt (bioreaktor).

Szén-dioxid

víz

DBP  
degradációja

Telt körök:  
befolyó  
szennyvíz  
Üres körök:  
kifolyó  
szennyvíz



# Összefoglalás

- **Az EDC anyagok termelése, felhasználása és kibocsátása néhány tucat t/évtől a több ezer t/évig terjed (évente 300 000 t DEHP-t használnak fel Európában). A jövőbeni kutatásoknak az EDC vegyületek minél szélesebb körű vizsgálatára és hatásmechanizmusuk feltárására lenne szükség.**
- **A megfelelő technológia kiválasztásával (ez főként anyagi kérdés) és a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentésével, meg lehetne óvni a természetet és magát az embert is ezektől a vegyületektől.**