

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar
EFOP-3.6.1-16-2016-00025

„A vízgazdálkodási felsőoktatás erősítése az intelligens szakosodás keretében”

SZERVES MIKROSZENNYEZŐK A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZBEN ÉS SZENNYVÍZISZAPBAN

Knisz Judit, PhD
tudományos főmunkatárs
Vadkerti Edit, PhD
egyetemi docens

NKE VTK VKI

Knisz.Judit@uni-nke.hu
Vadkerti.Edit@uni-nke.hu

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap

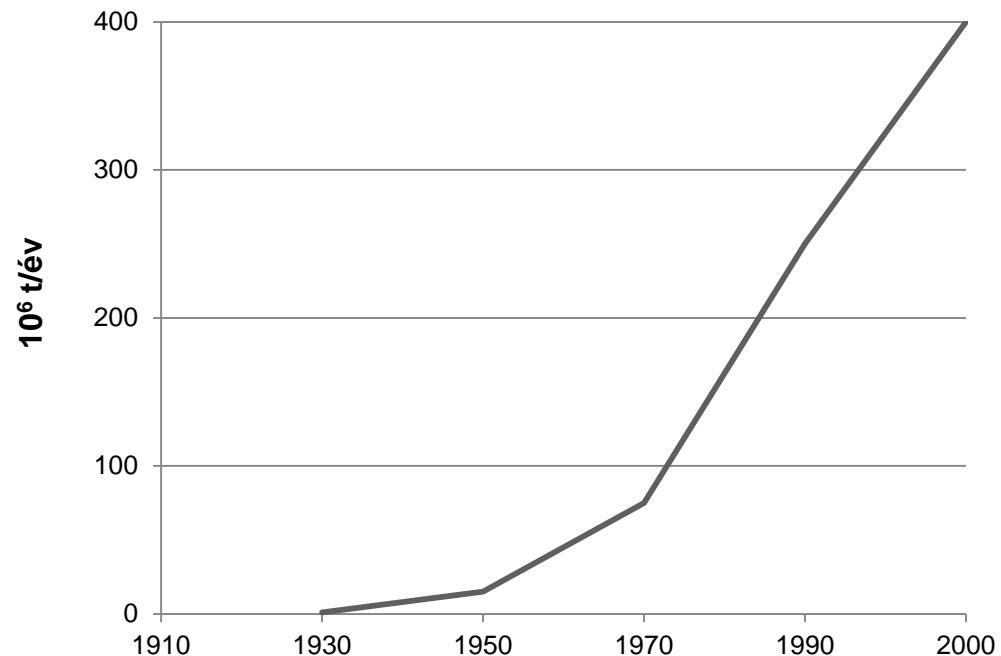


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szintetikus kemikáliák éves termelése

- >140 000 regisztrált anyag
- ~ 99%-ukról nem tudjuk, hogy elég biztonságos-e

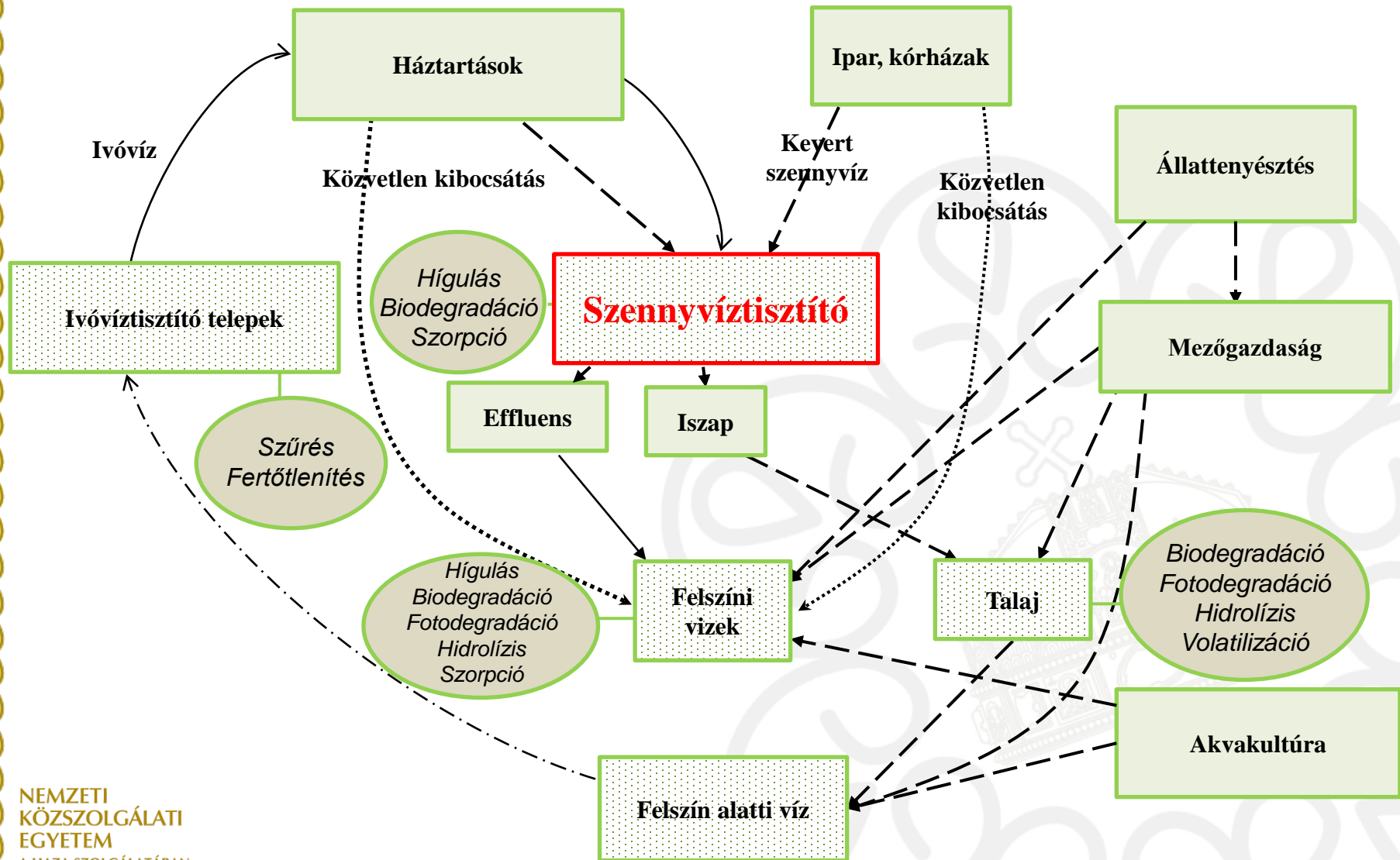
A szintetikus szerves anyag termelés globális fejlődése 1930 óta



Szerves Mikroszennyezők

Szerves Mikroszennyezők	Példák
Humán és állati gyógyszerek	Antibiotikumok, Fájdalomcsillapítók, Antidiabetikumok, epilepsziaellenes szerek, Pszichiátriai szerek, Vérlipid szabályozók, Gyulladáscsökkentők, Röntgen kontraszt anyagok (iopromid), Szív-, érrendszeri gyógyszerek (β -blokkolók), vérnyomáscsökkentők, szintetikus hormonok
Antibiotikum rezisztencia gének	
Kábítószer	Kokain, Heroin, morfin
Kozmetikai és testápoló szerek (PCP)	Illatanyagok és szintetikus pézsma, Élénkítőszer, UV/napvédők, fertőtlenítő szerek, antioxidánsok, tartósítószer, Rovarriasztók
Peszticidek	Gyomirtók (alaklór, glifozát), rovarirtószer (DDT, klordén, aldrin, dieldrin, endrin, heptaklór, mirex, toxafén, klórdekon, lindén), gombaölőszerek (hexaklórbenzol), Rágcsálóirtók (arzen-trioxid), Talajfertőtlenítő szerek (etilén-dibromid)
Felületaktív anyagok	Nonil-fenol (NP)
Ipari kemikáliák	Műanyagalapanyagok, pl. BPA Poliklórozott bifenilek (PCB), pl. alaklór, furánok Lágyítószer, pl. dietil fatalát (DEP) Poli és perfluorozott alkilezett anyagok (PFAS) , pl. PFOS, PFOA Égésgátlók, pl. polibrómozott difenil-éterek (PBDE)
Élelmiszer adalékanyagok	Koffein, aszpartám
Mikro és nanoműanyagok	
Nanorészecskék	Szén nanocsövek, arany, titánium nanorészecskék, fullerének
Fertőtlenítési melléktermékek (DBP-k)	Trihalometán,
Égési melléktermékek	Dioxinok, furánok, PAH
Üzemanyag adalékok	Metil-terc-butyl-éter
Algatoxinok	mikrocisztin

Sorsuk a környezetben



Víz Keretirányelv

2000/60/EK

- Vegyi anyagok vízbe bocsátásának szabályozása
- 33 elsőbbségi anyag

2013/39/EK

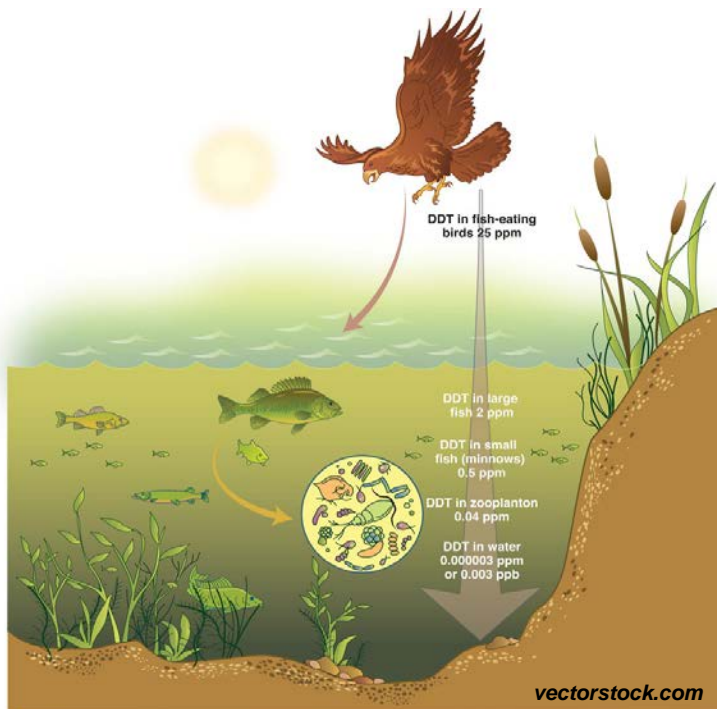
- 12 új elsőbbségi anyag
 - 45 vegyi anyag – négyévente felülvizsgálat
 - jelentős számú mikroszennyező
- Elsőbbségi veszélyes anyagok
 - Perzisztensek, bioakkumulációra hajlamosak, toxikusak
 - EDC-k
 - cél: 20 év alatt teljesen kivonni a forgalomból
- Egyéb szennyező anyagok szabályozása
- Várólista – további ~100 anyag

Hatásuk a környezetre, egészségre



DICLOFENAC WARNING

Carcasses containing diclofenac are POISON to vultures.



Káros hatásuk igazolása

➤ ökotoxikológiai vizsgálatok



socmucimm.org



agrariumblog.hu



agrariumblog.hu

➤ állatkísérletek



<http://english.cams.cn/maps/208.html>

<http://english.cams.cn/maps/208.html>

➤ epidemiológiai vizsgálatok

Mikroszennyezők és decentralizált szennyvíztisztás

- kevésbé hatékony
 - nem megfelelő elhelyezés
 - nem észlelt meghibásodás
 - anaerob kondíciók
- többségüknek nem célja a mikroszennyezők eltávolítása
- felszín alatti vizek szennyezése
- ivóvízbázis közelében használatuk aggodalomra ad okot

Eltávolításuk a szennyvízből

- Fizikai módszerek
 - adszorpció
 - aktív szén - PAC
 - membrán szűrés
 - méret szerinti szűrés
 - adszorpció – membránpolimerekhez
 - membrán bioreaktorok hatékonyan távolítják el az új szennyezők egy részét
- Kémiai módszerek
 - oxidáció
 - ózon
 - H_2O_2 /Fenton oxidáció

Eltávolításuk a szennyvízből

- **Biológiai módszerek**
 - fix- és úszóágyas rendszerek
 - hagyományos vs. kötött biomasszát (biofilm) tartalmazó rendszerek
 - nagyobb nitrifikációs ráta, nagyobb iszaptömeg, magasabb iszapkor
 - SBR – szakaszos betáplálású tankreaktor
 - Biofiltráció
 - Természetközeli szennyvíztisztítás

Eltávolítás a szennyvíziszapból

- anaerob rothasztás
 - biogáz termelés
 - kezelt iszap mezőgazdasági célú felhasználása
 - nem hatékony minden mikroszennyezőre
 - *dezintegrálás* növeli a rothasztás hatékonyságát
- komposztálás
 - hipertermofil komposztálás

A terhelés csökkentése

- korszerűsített szennyvíztisztítás
 - mikroorganizmusok szerepének „optimalizálása”
 - negyedleges tisztítási fokozat
 - decentralizált szennyvíztisztítási technológiák fejlesztése
- zöld kémia



UNESCO

„Az új szennyezők nyilvánvaló **tudásbeli és kutatásbeli szakadékot** jelentenek. **Kutatásokra van szükség a szennyező anyagok vízkészletekben és a környezetben tapasztalható dinamikájának megértéséhez, valamint a szennyező anyagok szennyvízből történő eltávolításának módszereihez. Szükség van az új szennyező anyagok értékelésére, nyomon követésére és eltávolítására kifejlesztett technikákra, valamint a multi rezisztens kórokozók potenciális kialakulásával kapcsolatos további kutatásokra is. Hatalmas hiányosságok vannak a meglévő szabályozási és felügyeleti keretrendszerekben, valamint a szennyvízben és a befogadó víztestekben előforduló szennyező anyagok előfordulásának szintjével kapcsolatos adatokban is.**”

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE