
 **MEMBRÁN-**
 **TECHNIKA**

IPARI



BIOTECHNOLÓGIA

XV. évfolyam 4. szám

2024. december

TARTALOM

	oldal
Konyhai hulladékok	46
Beszámoló az EuroMembrane konferenciáról.....	55
Víz- és szennyvízkezelés az iparban 2024.....	57
Elhunyt Enrico Drioli professzor.....	60
Közelgő membrános konferenciák, kurzusok.....	61

KONYHAI HULLADÉKOK FELDOLGOZÁSA BIO-FOLYAMATOK SEGÍTSÉGÉVEL

Komáromy Péter, Kalauz-Simon Veronika, Nemestóthy Nándor, Tóth Gábor, Kovács Katalin, Kurdi Róbert, Bélafiné Bakó Katalin*

**Pannon Egyetem, Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ,
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.**

[*belafine.bako.katalin@mk.uni-pannon.hu](mailto:belafine.bako.katalin@mk.uni-pannon.hu)

Bevezetés

A veszprémi Pannon Egyetem Mérnöki Karán 2022. március 1-től működő *Hulladékgazdálkodási Kompetencia Központ* fő feladata a konyhai- és a mezőgazdasági hulladékok újrahasznosítása, feldolgozása, valamint a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó lakossági szemléletformálás.

A konyhai hulladékok – mint az élelmiszer hulladékok egyik igen fontos csoportja – mennyisége világszerte évről évre emelkedik a növekvő mértékű (és nehezen szabályozható) városiasodás és a lakosság kevésbé környezetkímélő fogyasztási szokásai miatt [Pinela, 2024; Zaidi, 2024; Mrosso, 2023]. E hulladékok megújuló alapanyagokká számítanak, s átalakításuk nagy hozzáadott értékű komponensekké fontos lehetőség a fenntartható és körforgásos élelmiszeripari értéklánc kialakításához [Pinela, 2024; Rooijen, 2024]. A témakör jelentőségét az is jelzi, hogy már több könyv is megjelent [Molina, 2023; Smetana, 2024] nemrégiben a tárgykör legkülönbözőbb szempontjait szemlélve.

A konyhai hulladékok közé tartoznak [Sharma, 2022] a háztartások, büfék, kávézók [Hasan 2023], éttermek, kórházak.... konyháiból származó maradék szerves anyagok. Például az alapanyagok feldolgozásánál keletkező héjak, magok, levél, szár, torzsa és gyökér nyesedékek, csutkák.... ételkészítésre alkalmatlan komponensek; megszáradt pékáruk, ún. „tányér maradékok”, amiket felszolgáltak, de nem fogyasztották el őket teljesen; a lejárt szavatosságú, sőt már romlott, penészes étel készítmények...stb. A konyhai hulladékok csoportosítása az 1. ábrán látható. A csoportok kémiai összetétele nagy változatosságot mutat, a legfontosabb összetevők: szénhidrát-, fehérje és zsír/olaj tartalmuk igen eltérő. Ezt mindenképpen figyelembe kell venni a felhasználásnál, olyannyira, hogy pl. a használt

sütőolajat célszerű külön gyűjteni, tárolni (ennek begyűjtésére Magyarországon már kiépített hálózat működik).



1. ábra: Konyhai hulladékok típusai

A konyhai hulladékok tehát igen heterogén keveréknek tekinthetők, nemcsak összetételre nézve, de pl. a szezonalitást tekintve is. Ráadásul halmazállapotuk szerint szilárd és folyékony(abb) állagú összetevőkkel is számolni kell. Ezek az anyagok azonban jelentős szerves tartalmuknak köszönhetően többféle célra felhasználhatók, s alkalmasak nagy hozzáadott értékű komponensek előállítására is, mint pl. bioüzemanyagok, biokompozitok, étrendkiegészítők, antioxidánsok, ipari enzimek...

Hozzá kell azonban tennünk, hogy a konyhai hulladék feldolgozásánál speciális nehézségekkel nézünk szembe: figyelemmel kell lennünk arra, hogy az alapanyagunk heterogén összetételű és időben változó, nedvesség tartalma magas, így hamar elindulnak benne a kedvezőtlen romlási folyamatok. Az értéknövelt termékek előállításánál egyes iparágakban (gyógyszeripar, élelmiszeripar) ráadásul a higiéniai szempontok is fontosak, tehát pl.

élelmiszerek, vagy élelmiszer adalékok csak igen körültekintő, biztonságos módszerekkel gyárthatók belőlük.

Hagyományos eljárások

A konyhai hulladékok bio-hasznosítása ezidáig hagyományosan komposztálással vagy anaerob lebontással (biogáz előállítás) történt. Mindkét esetben előfordulhat, hogy valamilyen **előkezelést** kell alkalmazni a biofolyamat előtt. Az előkezelésnél fizikai módszereket, kémiai és bio-eljárásokat lehet használni. A fizikai eljárások közé tartozik pl. az őrlés, darálás, ultrahangos kezelés [Pinela, 2024], sőt egy esetben még mikrohullámú kezeléssel is beszámoltak [Shahriari, 2013]. A kémiai eljárások során sokszor lúgos kezelést alkalmaznak [Zhen, 2023], esetleg a lúgos kezelést kombinálják más vegyszerekkel (pl. karbamiddal [Zaidi, 2024]). A bio-eljárásoknál, leginkább a szénhidrát tartalmú hulladékok esetén a poliszacharidok lebontását célozzák meg mikrobákkal, vagy hidrolitikus enzimekkel.

Komposztálásnál **aerob** viszonyok között a szerves anyag lebomlik, s humusszá alakul, segítve ezzel a mezőgazdasági termelést. Konkrét vizsgálatokat is végeztek ennek bizonyítására. Yasmin és munkatársai paradicsom termesztésnél kísérleteztek konyhai hulladék komposztálásával [Yasmin, 2022]. Mérési adataik alapján megállapították, hogy e komposztált anyag és műtrágya együttes adagolásával a paradicsom termelés növelhető volt, s a talaj szén-akkumulációja is emelkedett.

A komposzt adagolás talajra gyakorolt hatását is vizsgálták [Osei, 2017], s a fizikai paraméterek javulásán túl kimutatták, hogy a komposzt anyagai jelentősen hozzájárulnak a talaj termelékenységéhez, mint a növényi tápanyagok forrásai. Igazolták, hogy mind a megkötött szén, mind a foszfor, nitrogén és kálium tartalom növekedett a komposzttal kezelt talajban.

A biokomposzt jelenléte befolyásolja talaj mikrobiomját is [Liu, 2022]. Hosszútávú, genetikai módszereket is felhasználó metódusokkal bizonyították, hogy a mikrobiom diverzitása, összetétele és szerkezete is változik a biokomposzt hozzáadása nyomán. Egyes előnyös tulajdonságokkal rendelkező mikroorganizmusok (pl. *Sphingomonas*, *Acidibacter*, *Nocardioides* ..stb.) relatív abundanciája megnőtt, míg a káros mikrobáké (pl. *Stachybotrys*, *Aspergillus*...) csökkent. Megállapították továbbá, hogy a mikrobiális közösség összetételének fő befolyásoló tényezői az elektromos vezetőképesség, a talaj szerves anyag tartalma és a teljes foszfor mennyisége. Összességében kijelenthető, hogy a megfelelő bio-komposzt adagolás

kívánatos a talaj egészségének és a termés minőségének javításához, s így a fenntartható mezőgazdasági termelés megőrzéséhez.

Az *anaerob* módon történő hasznosítás során eddig főként biogáz előállítására [Ajay, 2021, Shabbirahmed, 2024] volt a célkeresztben, hiszen ez tekinthető a legfontosabb hulladékból-energia (*waste-to-energy*) technológiának, ahol a biológiailag lebontható szerves hulladék energiában (metán) dús biogázzá alakítható. Az újabb technikáknál már az is fontos szempont, hogy a fermentációs maradék felhasználását is tartalmazza technológia (pl. talajjavító adalékként).

Mivel a konyhai hulladékok általában tartalmazznak lipideket és a szerves anyag egy része ily módon nem hidrolizálható, ezek biogázzá alakításának korlátai vannak. Ezért sok esetben előkezelési technikákat javasolnak a szakértők. Zhen és munkatársai a lúgokkal történő kezelést vizsgálták [Zhen, 2023], s mezofil anaerob lebontással határozták meg a biogáz képződés mértékét. Megállapították, hogy a lipid tartalmat valóban lehet ily módon csökkenteni, s így az oldott szerves anyag tartalom növekedett (pl. 3 %-os NaOH alkalmazásánál). A kumulatív biogáz képződési hatékonyság is javult, sőt a metán tartalom is növekedett a biogázban.

Más kutatók NaOH-t és karbamidot használtak az előkezeléshez [Zaidi 2024], s kiderült, hogy ez az előkezelés is nagymértékben segítette a hidrolízist és a szerves anyag beoldódását, javította a tápanyag mérleget, s összességében jobb biogáz kihozatalt eredményezett.

Sok kutatás célozza a konyhai hulladékok más, szerves anyag tartalmú hulladékkal, melléktermékkel való társítását a felhasználáshoz. Ilyen anyag lehet pl. kommunális hulladék szerves frakciója [Mrosso, 2023], marha trágya, rizsszalma, baromfi trágya [Rahman, 2021] ...stb. Ezzel a megoldással további, környezeti terhelést jelentő hulladékoktól is meg lehet szabadulni, valamint a biogáz kihozatalt is javítani lehet, amennyiben a folyamatot jól szabályozzuk és a környezeti paramétereket megfelelően állítjuk be.

A szerves hulladékokból történő biogáz termelés folyamán sokszor gondot jelent a savasodás. Ennek visszaszorítására végeztek összehasonlító elemzést kínai kutatók [Hua, 2024], akik a nyomelemek, nullaértékű vas (*zero-valent iron, ZVI*) és aktív szén adagolását vizsgálták konyhai hulladék átalakításánál. Megállapították, hogy jobb biogáz és metán kihozatal volt elérhető, továbbá a mikrobiom analízise alapján kiderült, hogy *Methanosarcina* törzs felszaporodásával javult a szubsztrát felhasználási kapacitás is.

Újabb módszerek a bio-hasznosításra

A biogáz előállításánál először a hidrolitikus folyamatok mennek végbe, ezt követi egy acidogén és acetogén fázis, ahol főként a szerves savak termelődés dominál, végül a metán-képződés. Ez lehetővé teszi, hogy a szerves anyagok (pl. konyhai hulladékok) anaerob lebontása folyamán akár kis szénatomszámú, **illékony szerves savakat** (*volatile fatty acids, VFA*) is gyártsunk [Yin, 2016, Moza, 2022]. A metán képződés gátlásával ecetsav, propionsav, n- és i-vaajsav (butánsav) és valeriánsav is képződik [Khatami, 2021], amelyek fontos kémiai alapanyagok egyes iparágakban, pl. bio-műanyagok előállítása, így megfelelő kereslet van irányukban.

E biofolyamat során a legfontosabb paraméterek: az inokulum összetétele, a pH, a tartózkodási idő és a redox potenciál [Yin, 2016, Khatami, 2021]. A folyamatot korábban teljesen anaerobnak tekintették, de nemrégiben bebizonyosodott, hogy bizonyos savképző mikrobák képesek limitált oxigén tartalom mellett is savakat gyártani [Yin, 2016], az ún. acidogén fermentáció során.

Az anaerob biofolyamatok közé tartozik a **biohidrogén** termelés is, ahol igen sokféle mikroorganizmus segítségével valósulhat meg a hidrogén-képződés [Bélafi-Bakó 2022]. Az eddig vizsgált konyhai hulladékok, agrár-ipari melléktermékek és egyéb élelmiszeripari hulladékok rendkívül sokrétű és változatos szubsztrátot biztosítanak a kísérletekhez. Az egyik viszonylag új példa, ahol a konyhai hulladékot pálmaolaj préseléséből származó olajpogácsa melléktermékkel keverték [Hai, 2023], s így állítottak elő belőle biohidrogént.

Az újabb kutatások alapján azonban – az anaerob és aerob eljárások kívül – számos más eljárás, innovatív gyártási metódus is bevonható e hulladékok értékes anyagokká történő konvertálásába. Ezek közé tartozik a különféle szeparációs és egyéb (pl. fermentáció) módszerek kombinálása, amelyekkel bioaktív komponensek, értékes anyagok kivonását, előállítását lehet megoldani [Kumar, 2017]. A már említett illékony savakon kívül **más savkomponensek** képződése is lehetséges élelmiszeripari hulladékokból, pl. almasav (E296), aszkorbinsav (E300), tejsav (E270), citromsav (E330), és borostyánkősav (E363), amelyek antioxidánsként, konzerváló- illetve savanyítószerként, vagy aroma komponensként használhatók fel [Pinela, 2024]. Az *Aspergillus niger* törzs pl. citromsav előállítására (is) képes akár szubmerz, akár szilárd fázisú fermentációval, gyümölcs-hulladékok felhasználásával. Keményítő tartalmú hulladékok voltak az alapjai a borostyánkősav fermentációnak, amit *Actinobacillus succinogenes*, *Anaerobiospirillum succiniciproducens*, *Mannheimia*

succiniciproducens törzsekkel vizsgáltak [Pinela, 2024]. Tejsavat *Lactobacillus* törzsek segítségével lehetett fermentálni.

Egyes fenolos komponensek – amelyek bioaktív és jótékony egészségügyi hatásai miatt egyre keresettebbek – számos növényi hulladékban megtalálhatók, s így kinyerhetők. Amennyiben szabad formában vannak jelen, egyszerű extrakcióval kioldhatók [Pinela, 2024], ha viszont a sejtfalhoz kötöttek, akkor mikrobiális fermentációt célszerű alkalmazni, hogy kiszabaduljanak. Például gránátalma hulladékból *A. niger* segítségével nyertek ki erős antioxidáns tulajdonságú ellagsavat.

Bizonyos hulladékból kinyert fenolos komponensek biokonverziós átalakításával további értékes bioaktív anyagokat nyerhetünk. Pl. kókuszdió héjból kinyert ferulasavból *Phanerochaete chrysosporium* segítségével vanillint állítottak elő.

A bioaktív peptidek olyan protein fragmentumok, amelyek antioxidáns és antimikrobiális tulajdonságaiknál fogva igen sok helyen alkalmazhatók az élelmiszeriparban és a gyógyszeriparban. Ide tartoznak pl. a bakteriocinek, amelyek bakteriosztatikus tulajdonságúak. Ezek az anyagok egyes élelmiszeripari hulladékokból is termelhetők [Pinela, 2024], megfelelő fermentációs technikával. Például a nizin (nisin) *Lactococcus lactis* törzs segítségével szintetizálható – s mellette tejsav is képződhet –, míg a pediocin *Pediococcus acidilactici* törzsszel.

Szénhidrátban gazdag élelmiszeripari hulladékokból édesítőszer (szorbitol, mannitol, xylitol...) és prebiotikumok (galakto- és xilo-oligoszacharidok) is nyerhetők [Pinela, 2024], főként enzimikus folyamatok segítségével.

Összefoglalás

Ebben az összeállításban az élelmiszeripari hulladékok, s a konyhai hulladékok biofolyamatok segítségével történő hasznosítását kívántuk áttekinteni. A hagyományos és az újabb eljárások számos értékes komponens előállítását teszik lehetővé. Úgy tűnik, ezeket a módszereket sok esetben érdemes egymással összehangolni, akár egymás mellett termeltetni egyes molekulákat, akár egymás után, több lépésben tervezve az eljárásokat. Ezzel szélesebb spektrumú technológiákat lehetne alkalmazni, többféle szubsztrátot lehetne felhasználni és többféle terméket lehetne kinyerni. Az ilyen többlépcsős, kaszkád rendszereket ún. biofinomító koncepciónak hívja az irodalom [Pinela, 2024], s igazán ígéretes sémát jelenthet ezen

hulladékok kezelésénél. A koncepció fontos eleme, hogy többféle értékes termék előállítására is lehetséges, s így hatékonyabb eljárások építhetők be a rendszerbe. Az új koncepció kihívásai és fejlesztési céljai a következőkben összegezhetők:

- A megfelelő alapanyag kiválasztása a speciális metabolitok hatékony termeléséhez, illetve a legjobb mikrobiális felhasználásához, beleértve az előkezelési módszerek alkalmazását is
- Bioreaktor dizájn, beépítve a legmodernebb szenzorokat, monitor és szabályozó rendszereket, így (is) segítve a méretnövelés okozta nehézségek legyőzését
- Jobb szabályozási viszonyok megteremtése a fermentációs, biokonverziós folyamatokhoz a környezet paraméterek optimalizálásával (pH, hőfok, nedvesség tartalom, keverés...), s így magasabb kitermelés legyen elérhető
- Többfunkciós mikrobiális törzsek szelekciója, genetikai fejlesztése, amelyeknek metabolizációs képessége javul
- Könnyen használható integrált fermentációs és termék kinyerési platformok kialakítása, illetve hatékonyabb szeparációs, tisztítási eljárások bevezetése
- Méretnövelés, illetve a biofinomítók műszaki-ökonómiai és élet ciklus elemzése

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció/kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által biztosított forrásból a 2022-1.1.1-KK-2022-0002 azonosító számú, „Hulladékgazdálkodási Kompetencia Központ létrehozása a Pannon Egyetemen” című projekt keretében jött létre.

Irodalom

Ajay, C.M., Mohan, S., Dinesha, P.: Decentralized energy from portable biogas digesters using domestic kitchen waste: A review, *Waste Management*, 125, 2021, 10-26

Al Wahaibi, A., Ahmed. Sman, A., Al Muhtaseb, A.H.: Techno economic evaluation of biogas production from food waste via anaerobic digestion, *Scientific Report* 10 (2020) 15719 |

Bélafi-Bakó, K., Tóth, G., Bakonyi, P., Nemestóthy, N. (2022). Utilization of Agro-Wastes in Biohydrogen Fermentation by Various Microorganisms, *Hungarian Journal of Industry and Chemistry*, 50(2), 57–60. <https://doi.org/10.33927/hjic-2022-19>

- Hai, T., Mishra, P., Zain, J.M., Saini, K., Kumar, N.M., Wahid, Z.A.: Co-digestion of domestic kitchen food waste and palm oil mill effluent for biohydrogen production, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 55, 2023, 102965
- Hasan, S., Alam, M., Akter, A., Uddin, I., Khaled, M., Rahman, H.: Biogas production from cafeteria waste by anaerobic digestion, *BIO Web of Conferences* 62, 03001 (2023) EREE 2023
- Hua, D., Yuan, S., Zhao, Y, Xu, H., Chen, L., jin, F., Li, Y.: Effects on different acidification-resisting strategies on anaerobic digestion of kitchen waste: methanogenic properties and microbial community shift, *BioResources* 19(2) 2024, 2480-2502
- Khatami, K., Atasoy, M., Ludtke, M., Baresel, C., Eyice, O., Cetecioglu, Z.: Bioconversion of food waste to volatile fatty acids: Impact of microbial community, pH and retention time, *Chemosphere*, 275, 2021, 12998
- Kumar, K., Yadav, A.N., Kumar, V., Vyas, P., Dhaliwal, H.S.: Food waste: a potential bioresource for extraction of nutraceuticals and bioactive compounds, *Bioresour. Bioprocess.* 2017 4:18
- Liu, X., Tong, L., Kong, L., Shi, Y., Zhou, H., Cao, H., Lv, Y.: Long-Term Application of Bio-Compost Increased Soil Microbial Community Diversity and Altered Its Composition and Network, *Microorganisms*, 2022 10, 462
- Molina, G., Usmani, Z., Sharma, M., Benhida, R., Kuhad, R.C., Kalia, V.C., Pelissari, F., Gupta, V.K (eds): *Microbial Bioprocessing of Agri-Food Wastes*, CRC Press, 2023, ISBN 9780367625146
- Moza, A., Neeraj Raja Ram b , N.K. Srivastava a , G.N. Nikhil: Bioprocessing of low-value food waste to high value volatile fatty acids for applications in energy and materials: A review on process-flow, *Bioresource Technology Reports* 19 (2022) 101123
- Mrosso, R., Mecha, A.C., Kiplagat, J.: Characterization of kitchen and municipal organic waste for biogas production: Effect of parameters, *Heliyon* 9 (2023) 16360
- Osei, B.A., D.K Sappor, P. K. Kwakye: Municipal household solid wasteorganic compost: Effects on soil plant nutrients, *Agricultural and Food Science Journal of Ghana*, 2017
- Pinela, J., Añibarro-Ortega, M., Barros, L.: Food Waste Biotransformation into Food Ingredients: A Brief Overview of Challenges and Opportunities: *Foods* 2024, 13, 3389
- Rahman, A., Hossain, S., Uddin, M.R., Shahazi, R., Nova, S.N.B. Yousuf, A.: Biogas production from anaerobic co-digestion using kitchen waste and poultry manure as substrate—part 1: substrate ratio and effect of temperature, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 2021
- van Rooijen, M.A., Gerdessen, J.C., G.D.H. Claassen, S.L.J.M. de Leeuw: Optimizing household food waste: The impact of meal planning, package sizes, and performance indicators, *Resources, Conservation & Recycling* 205 (2024) 107559
- Shabbirahmed, A.M., Somu, P., Yang, H.H., S.P. Hiruthyaswamy, C. S. Karua, A.K. Yadav: Challenges and strategies for waste food anaerobic digestion: insights and future directions, *Environment, Development and Sustainability*, 2024

Shahriari, H., Warith, M., Hamoda, M., Kennedy, K.: Evaluation of single vs. staged mesophilic anaerobic digestion of kitchen waste with and without microwave pretreatment, *Journal of Environmental Management*, 125, 2013, 74-84

Sharma, A., Kuthiala, T., K. Thakur, K. S. Thatai, G. Singh, P. Kumar, S.K. Arya: Kitchen waste: sustainable bioconversion to value added product and economic challenges, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 2022 <https://doi.org/10.1007/s13399-022-02473-6>

Smetana, S., D. Pleissner, V. Z. Zeidler (Eds): *Waste to Food*, Wageningen Academic, 2022

Yasmin, M., M.S. Rahman, M.A. Rahman, J. Rahman, F.S. Shikha, R. Sultana: Effect of kitchen waste compost on tomato yield and carbon accumulation in soil, *Journal of Wastes and Biomass Management*, 2022, 2, 78-82

Yin, J., X. Yua, Y. Zhanga, D. Shena, M. Wanga, Y. Longa, T. Chena: Enhancement of acidogenic fermentation for volatile fatty acid production from food waste: Effect of redox potential and inoculum, *BioresourceTechnology* 216 (2016) 996–1003

Zaidi, A.A., Rehan, M., Khan, S.Z., Mahmoud, E.R.I., Almohamadi, H., Qyyum, M.A.: Co-production and Enhancement of Biogas and Biohydrogen by Optimizing NaOH-Urea Pretreatment Conditions for Kitchen Waste, *Process Safety and Environmental Protection*, 190 (A) 2024, 902-912

Zhen, X., Li, S., Jiao, R., Wu, W., Dong, T., Liu, J.: Effect of pretreatment with alkali on the anaerobic digestion characteristics of kitchen waste and analysis of microbial diversity, *Green Processing and Synthesis* 2023; 12: 20230072

Beszámoló az EuroMembrane konferenciáról

Az EuroMembrane 2024 konferencia idén szeptember 8. és 12. között került megrendezésre Prágában, amely a legnagyobb, kifejezetten membrános tematikájú szakmai esemény a kontinensen. A tématerületek a membránokkal kapcsolatos mondhatni teljes palettát lefedték, úgymint membrán anyagok és modulok, membrán eljárások, membrán transzportfolyamatok és modellezés, membránok ipari alkalmazása, különleges membrános eljárások, valamint új trendek a membrános kutatásokban. A hagyományos szekció előadások mellett plenáris előadások (Prof. Wanqin Lin, Prof. Andrew Livingstone, Prof. Bart Van Der Bruggen), valamint panelbeszélgetések is gazdagították a programot (<https://euromembrane2024.cz/wp-content/uploads/2024/08/EM-2024-LECTURES.pdf>), fókuszba téve a membránok adta lehetőségeket a víz- és energiaellátás kérdéseit tekintetében. A szóbeli előadások szekciói mellett igen vibráló atmoszféra alakult ki a poszterszekció körül, mely kiváló lehetőséget jelentett a közvetlen és kötetlen szakmai beszélgetések, esetleges közös együttműködések kialakítására.



Bakonyi Péter poszterével

A szóbeli előadások szekciói mellett igen vibráló atmoszféra alakult ki a poszterszekció körül, mely kiváló lehetőséget jelentett a közvetlen és közvetlen szakmai beszélgetések, esetleges közös együttműködések kialakítására.

A konferencián összességében elhangzott (szóbeli és poszter) anyagokról készült egy, az absztraktokat megjelenítő, letölthető kiadvány is, amely az alábbi linken érhető el: <https://euromembrane2024.cz/wp-content/uploads/2024/11/Book-of-Abstracts-EuroMembrane2024-small.pdf>.

Az esemény összefoglalásaként a Youtube-on is található egy összefoglaló videót (<https://www.youtube.com/watch?v=Rre1FGmSsWA&t=37s>), mely jól mutatja a kiváló hangulatot, szervezést és az érdeklődők, résztvevők nagy számát.

Bakonyi Péter
Pannon Egyetem
Veszprém

VÍZ- ÉS SZENNYVÍZKEZELÉS AZ IPARBAN 2024

NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA

Zalakaros, 2024. október 17-18. – A Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ, Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ tizedik alkalommal rendezett nemzetközi tudományos konferenciát Zalakaroson, víz- és szennyvízkezelés tématerületen. A konferencia ismét két napos eseményként valósult meg, melynek kiemelt témája a „Víz, mint fő erőforrás” volt.

A Föld vízkészleteinek csökkenése és a vízforrások egyre gyakoribb szennyeződése globális kihívásokat teremt, amelyek miatt a tiszta, egészséges víz létfontosságú természeti erőforrássá vált. Az ivóvízbázisok védelme és a felszíni, valamint felszín alatti vizek további szennyeződésének megelőzése kritikus feladat a jövő generáció számára. A vízgazdálkodás modern megoldásai, az ipari és kommunális szennyvizek kezelésének fejlesztése kulcsfontosságúak a fenntartható vízellátás biztosítása érdekében. A konferencia nagyszerű platformot teremtett ezeknek a problémáknak a mélyreható elemzésére, a vízgazdálkodás körforgásos modelljeinek és innovációinak bemutatására, valamint a tudományos és üzleti közösségek, illetve a civil szféra összefogásának előmozdítására.

A Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ 2014-es alapítása óta számos kutatási területbe kapcsolódott be, és kiemelt figyelmet fordít a nemzetközi szintű víztisztítási, vízkezelési és vízanalitikai kutatásokra. Az intézmény mára messze túlmutat a régió határain, és példaértékű tudásbázissá vált, amely hatékonyan integrálja a középvárosok, kis- és középvállalkozások és egyetemek közötti innovációs együttműködéseket. Az éves „Víz- és Szennyvízkezelés az Iparban” konferencia mára határokon átívelő szakmai eseménnyé fejlődött. A szervezők célja, hogy a tudomány és az ipar szereplői között hidat építsenek, lehetőséget biztosítva a legújabb kutatási eredmények megosztására, ipari tapasztalatok bemutatására, és teret adva a szakemberek közötti eszmecserére és kapcsolatépítésre.

A konferenciát Prof. Birkner Zoltán, a Pannon Egyetemért Alapítvány elnöke, Dr. Kurdi Róbert a Pannon Egyetem általános rektorhelyettese, majd Gerencsérné Dr. Berta Renáta, a Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ főigazgatója nyitotta meg köszöntő beszédével. Ezt követően Dr. Tóth-Bagó Mónika, Nagykanizsa Megyei Jogú Város alpolgármestere, majd Czirákiné Pakulár Judit, Zalakaros város polgármestere köszöntötte a résztvevőket.

A plenáris előadások sorát Koppány Balázs, az Energiaügyi Minisztérium, Vízgazdálkodásért Felelős Helyettes Államtitkárságának fősztályvezetője nyitotta meg, aki a víziközmű - ágazat fejlesztési irányairól tartott előadást. Őt követte Mayer Zsolt, a Veolia Water Hungary Kft. minőségbiztosítási vezetője, aki a világ legnagyobb membrányáráról tartott érdekes beszámolót. Végül Dr. Galambos Ildikó, a Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ, Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ vezetője

jubileumi előadásában beszélt a Soós Kutatóközpontban folyó vízügyi kutatásokról, vízkezelési kérdésekről és megoldási lehetőségekről a körforgásos gazdaság jegyében.

A vízügyi szakma jelentősége megkérdőjelezhetetlen marad, amíg a víz az élet alapvető feltétele a Földön. Ez egy kiemelten fontos terület, mivel nincs olyan gazdasági szektor, amely ne kapcsolódna a vízgazdálkodáshoz, vagy ne függene tőle. A Soós Kutatóközpontban különös hangsúlyt fektetnek a fiatal szakemberek nevelésére. Ennek érdekében alapították a Soós Ernő Ifjú Kutatói Díjat MSc és PhD kategóriában.

Számos pályamunka érkezett mindkét kategóriában a víz- és szennyvízkezelés aktuális kérdéseinek témakörében. A beérkezett pályázatokat tudományos bizottság értékelt. A bizottság tagjai: Dr. Galambos Ildikó egyetemi docens, intézetvezető, Pannon Egyetem Nagykanizsa, Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ, Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ, valamint Bélafiné Dr. Bakó Katalin egyetemi tanár, a Pannon Egyetem, Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató Fejlesztő Központ, Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetikai Kutatócsoport.

MSc kategóriában Dragic Teodóra nyert, aki LED fényforrások alkalmazását vizsgálta a trimetoprim kezelésében UV/klór eljárás során. PhD kategóriában Náfrádi Máté nyerte el a díjat a nitrogéntartalmú szennyezők fotokatalitikus eltávolításának kutatásáért.

A plenáris előadások után lehetőség nyílt a kiállítói standok felkeresésére, valamint a tudományos poszterek megtekintésére. Az ebéd elfogyasztását követően került megtartásra a Magyar Kémikusok Egyesülete Membrántechnikai Szakosztályi Ülése, valamint a támogató céges partnerek is bemutatkozási lehetőséget kaptak. Ezt követően délután, illetve a második napon magyar, illetve angol nyelvű szakmai előadásokkal folytatódott a rendezvény, ahol Horvátországból, Szlovéniából, de Kelet-Afrikából is érkeztek előadók.

Az idei konferencián közel 110 résztvevő volt jelen, ahol a víz, mint létfontosságú erőforrás, került a figyelem középpontjába. Az esemény főbb témái közé tartozott a fenntartható vízgazdálkodás, a vízkészletek megőrzésére és hatékony felhasználására irányuló innovációk, valamint a szennyező anyagok vízre gyakorolt hatásának elemzése és a tisztítási lehetőségek fejlesztése.

A kutatóközpont kollégái számos programot szerveznek, melyekkel lehetőséget adnak a tehetséges diákok számára a természettudományos élményekben való részvételre. A 2018-ban a Kutató központ a Batthyány Lajos Gimnáziummal közösen hívta életre a Szebenyi Mária Kémia Emlékversenyt, melyhez a város és a térség kémia iránt érdeklődő fiataljai mellett az ország egyéb területeiről is csatlakoztak 7-12. évfolyamos diákok. A verseny célja a kémia iránt érdeklődő, versenyszellemű diákok egyéni gondolkodásának segítése.

A Szebenyi Mária Kémia Emlékverseny nyerteseinek díjátadójára a konferencián került sor. Idén öt korcsoportban osztottak díjakat:

7. évfolyam: Horváth András és Bohoni Ádám

8. évfolyam: Szabó Gréta

9. évfolyam: Perger Mátyás

10. évfolyam: Betlehem-Simon Rebeka

11-12. évfolyam: Kozma Szemere

A díjakat Gerencsérné dr. Berta Renáta, a Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ főigazgatója és egyben a Soós Természettudományi Tehetségműhely alapítója, valamint Dr. Galambos Ildikó, a Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ vezetője adta át.

A konferencia támogatóiként, kiállítóiként megjelent cégek közül a Pannon Egyetemért Alapítvány és a ProMinent Magyarország Kft. ezüst fokozattal támogatták a rendezvényt, illetve bronz fokozatú támogatóként a JUMO Hungária Kft. és az Unicam Magyarország Kft. jelent meg. További támogatók/szervezők voltak: a Zalakarosi Fürdő Zrt., Tuxera Hungary Kft., a Pannon Egyetem, a Pannon Egyetem, Balaton Kutatóközpontja, a Kanizsa Felsőoktatásért Alapítvány, a Bioeast és a Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ.

A konferencia első napját gálavacsora zárta, ahol kötetlen beszélgetésekre és szakmai kapcsolatok építésére nyílt lehetőség. A második nap szakmai előadásokkal folytatódott. A rendezvény 2025-ben is megrendezésre kerül, 2025. október 16-17-én, aminek a részletes programja januárban lesz elérhető a www.sooswrc.hu weboldalon.

A konferencia szervezői

Az Európai Membrán Szövetség honlapjáról:

Passing of Prof. Enrico Drioli

October 31, 2024

By Elena Tocci



Dear EMS Members,

With deep sorrow, we announce the passing of Prof. Enrico Drioli, co-founder and Honorary President of the European Membrane Society.

His visionary work and passion shaped the field of membrane science, leaving a legacy that will inspire generations. He will be deeply missed.

Elena Tocci
on behalf of the EMS Council

<https://www.emsoc.eu/passing-of-prof-enrico-drioli/>

KÖZELGŐ KONFERENCIÁK, KURZUSOK

Aachener Membrane Colloquium (AMK)

2024. december 3-5., Aachen (Németország)

<https://conferences.avt.rwth-aachen.de/AMK/Home.html>

IDA 2024 World Congress – Addressing Water Scarcity

2024. december 8-12., Abu Dhabi, Egyesült Arab Emírátságok

<https://wc.idadesal.org/>

Membrane Technology Conference 2025

2025. február 24-27., Long Beach, Kalifornia, USA

<https://www.awwa.org/Events-Education/Membrane-Technology>

Desalination for the Environment, Clean Water and Energy

2025. április 27-30., Porto, Portugália

<https://congress.edsoc.com/>

4th International Workshop on Membrane Distillation and Innovative Membrane Operations in Desalination and Water Reuse

2025. június 4-6., Cetraro, Olaszország

<https://www.itm.cnr.it/md-cetraro2025>

14th World Filtration Congress

2025. június 30 – július 4, Bordeaux, Franciaország

<https://wfc14.com/>

40th EMS Membrane Summer School

2025. július 6-11., Twente University, Enschede, Hollandia

<https://www.utwente.nl/en/tnw/fif/events/2025/7/7229/40th-ems-membrane-summer-school>

IWA Membrane Technology Conference

2025. szeptember 14-17., Daegu, Dél-Korea

<https://iwa-network.org/events/iwa-membrane-technology-conference-2025/>

7th International Conference on Desalination Using Membrane Technology (MEMDES2025)

2025. november 16-19., Clearwater, Florida, USA

<https://www.elsevier.com/events/conferences/all/desalination-science-and-technology>

12th International Membrane Science and Technology Conference (IMSTEC'25)

2025. december 8-10., Brisbane, Ausztrália

<https://www.membrane-australasia.org>

MEMBRÁNTECHNIKA ÉS IPARI BIOTECHNOLÓGIA

A MKE Membrántechnikai Szakosztályának kiadványa ISSN 2061-6392

Felelős szerkesztő:

Bélafiné Dr. Bakó Katalin, Pannon Egyetem, Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetikai Kutatócsoport, 8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

E-mail: belafine.bako.katalin@mk.uni-pannon.hu

A szerkesztőbizottság tagjai:

a MKE Membrántechnikai Szakosztály vezetősége: Dr. Nemestóthy Nándor, Békássyné Dr. Molnár Erika, Dr. Mizsey Péter, Dr. Hodúr Cecília, Dr. Vatai Gyula, Dr. Cséfalvay Edit, valamint Dr. Gubicza László (lektor)

Megjelenik: negyedévente, 300 példányban

Előfizetési díja: évi 1 500 Ft

Megrendelhető: MKE Membrántechnikai Szakosztály, 1015 Budapest, Hattyú u. 16.