



SZENT ISTVÁN
EGYETEM
GÖDÖLLŐ

SZIE Szarvasi Campusának kutatási és képzési profiljának specializálása intelligens szakosodással: mezőgazdasági vízgazdálkodás, hidrokultúrás növénytermesztés, alternatív szántóföldi növénytermesztés, ehhez kapcsolódó precíziós gépkezelés fejlesztése

EFOP-3.6.1-16-2016-00016

XXI. SZÁZADI VÍZGAZDÁLKODÁS A TUDOMÁNYOK METSZÉSPONTJÁBAN

II. Víz tudományi Nemzetközi Konferencia

Konferencia kötet

Szarvas, 2019. március 22.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Kiadó:

Szent István Egyetem Agrár- és Gazdaságtudományi Kar
5540 Szarvas, Szabadság út 1-3.
honlap: www.gk.szie.hu

Felelős kiadó:

Dr. Futó Zoltán
egyetemi docens, Szent István Egyetem Agrár- és Gazdaságtudományi
Karának megbízott dékánja

Rácz Istvánné dr.
főiskolai tanár, szakmai vezető EFOP 3.6.1-16-2016-00016 projekt

Szerkesztette:

Dr. Jakab Gusztáv – Csengeri Erzsébet

A kiadvány megjelenését támogatta:

Az EFOP 3.6.1-16-2016-00016 számú, SZIE Szarvasi Campusának kutatási és képzési profiljának specializálása intelligens szakosodással: mezőgazdasági vízgazdálkodás, hidrokultúrás növénytermesztés, alternatív szántóföldi növénytermesztés, ehhez kapcsolódó precíziós gépkezelés fejlesztése című ESZA által finanszírozott EU projekt.

Nyomda:

Digitális Kalamáris Kiadó és Gyorsnyomda
5540 Szarvas, Fűzfa u. 27.

ISBN 978-963-269-808-3

Szarvas, 2019

VIBRÁCIÓS MEMBRÁNSZŰRÉS MŰKÖDTETÉSI PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSBAN

SZERENCSEŠ Szabolcs Gyula¹ - VERÉB Gábor¹ - BESZÉDES Sándor¹ - LÁSZLÓ
Zsuzsanna¹ - HODÚR Cecilia² - CSANÁDI József³ - KERTÉSZ Szabolcs^{1*}

¹ Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet, 6725 Szeged,
Moszkvai krt.9., *kertes@mk.u-szeged.hu

² Szegedi Tudományegyetem, Környezettudományi és Műszaki Intézet, 6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 103.

³ Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Élelmiszermérnöki Intézet, 6725 Szeged,
Moszkvai krt. 5-7.,

Bevezetés

Vizeinkre nagy kockázattal vannak a különböző ipari szennyvizek, kiemelt tekintettel az élelmiszeriparban keletkezőkre. Ide tartozik a tejipar is, aminek gyártástechnológiája a magas higiéniai körülményeknek megfelelően nagy mennyiségű vízhasználatot igényel. Megfelelő módon kell ezeket kezelni, hogy a környezetbe való kibocsátáskor már megfeleljenek a környezetvédelmi előírásoknak is. Számos hagyományosnak mondható technológia létezik, azonban ezekhez képest a membránszeparáció egy több téren is előnyös megoldás lehet, hiszen, akár egylépcsőben képes eltávolítani a nem kívánt alkotókat, valamint könnyen összeállítható más eljárásokkal, és igazán kevés vegyi anyag felhasználással jár, miközben enyhe működési paraméterekkel üzemeltethető. A számos előnye mellett azonban a membráneltömődés a fő korlátozó tényezője a technológiának, ez azonban csökkenthető, például a szűrő modul vibrációjával.

Irodalmi áttekintés

A tejipari szennyvizek lényegében hígított tejnek tekinthetők, valamilyen tejszármazékot biztosan és kis mennyiségben tisztító- és fertőtlenítőszeret is tartalmaznak. Ezek alapján magas kémiai és biológiai oxigén igénytel jellemezhetőek, ami egyfelől megfelelő kezelés nélkül magas környezetszennyezési kockázattal (pl. eutrofizáció kialakulásával) jár, másfelől pedig potenciális kiinduló anyaga lehet különféle termékeknek, például bioműanyagoknak (EPA, 1997). Számos hagyományosnak mondható szennyvíztisztítási technológia létezik, azonban ezen technológiai sorok tervezési, üzemeltetési és karbantartási szempontból is igen magas kihívásokkal járnak. Mindezek mellett az alkalmazott vegyszerek hatását és a szennyvíz ingadozó mennyiségét és minőségét is figyelembe kell venni. Felmerül az igény egy hasonlóan hatékony, azonban a felsorolt hátrányok közül kevesebbel rendelkező módszer iránt, amire egy lehetséges alternatíva a membrántechnika. Azért, mert ezzel a még felhasználható összetevők tovább koncentrálhatók és a további alkalmazásra felhasználható víz is kinyerhető (Ballanec et al., 2002). A technológia alapja egy szelektív válaszfal, a membrán, amely pórusmérete vagy vágási értéke alapján és az alkalmazott nyomáskülönbségek alapján beszélhetünk mikro-, ultra- nanoszűrésről vagy fordított ozmózisról (Bélafiné, 2002). Negatívuma a technológia széleskörű ipari alkalmazásának a membránok eltömődése, ezért napjainkban intenzív kutatások folynak világszerte a membránok eltömődésének csökkentésére, közvetve a membránok

változtatásával befolyásolhatók a fluxus értékek és az egyes visszatartások, így a szűrés hatékonysága. Bízunk benne, hogy a leírt és jövőbeni tervezett kutatások közelebb visznek egy még hatékonyabb és környezetkímélőbb szennyvíztisztítási módszerhez.

Kulcsszavak: tejipari szennyvíztisztítás, ultraszűrés, nanoszűrés, vibrációs membránszeparáció, transzmembrán nyomás

Köszönetnyilvánítás



„Az Emberi Erőforrások Minisztériuma UNKP-18-2 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült”

A kutató munka a „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017” című, EFOP-3.6.2-16-2017-00010 jelű projekt részeként a Szechenyi2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. A TÉT_16-1-2016-0138 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a Kétoldalú Tudományos és Technológiai (TÉT) Együttműködés támogatása (TÉT_16) pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalom

- EPA: Environment Protection Authority: 1997. Environmental Guidelines for the Dairy Processing Industry, State Government of Victoria,
- Ballanec B., Guiziou G., Chaufer B., Baudry M., Daufin G.: 2002. Treatment of dairy process waters by membrane operations for water reuse and milk constituents concentration, Desalination, 147. (1–3) 89–94.
- Bélafiné B. K.: 2002. Membrános műveletek, Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém
- Akoum O., Ding L. H., Jaffrin M. Y. (2002): Microfiltration and ultrafiltration of UHT skim milk with a vibrating membrane module, Separation and Purification Technology, 28. (1) 219–234.,
- Luo J., Ding L., Wan Y., Jaffrin M. Y.: 2012. Threshold flux for shear-enhanced nanofiltration: Experimental observation in dairy wastewater treatment, 57 Journal of Membrane Science, 409–410. (1) 276–284.,

Investigating vibratory shear enhanced processing operational parameters in wastewater treatment

Abstract

In our work vibratory shear enhanced membrane separation was tested for wastewater treatment. Operational parameters and their effect on fluxes and rejections were tested with model dairy wastewater. Module vibration amplitude and transmembrane pressure could both affect the efficiency of the membrane filtration, resulting higher permeate fluxes and membrane rejections. Increased module vibration amplitude could improve fluxes more than two times in case of ultrafiltration and more than three times in case of nanofiltration. Transmembrane pressure could affect fluxes most efficiently without the application of vibration. Further energy demand calculations are in plans to improve both energy consumption side. Hopefully, this research and the others planned can help in creating a method for wastewater treatment that is much more efficient and less harmful for our environment.

Keywords: dairy wastewater treatment, ultrafiltration, nanofiltration, vibratory shear enhanced processing, transmembrane pressure