

Húsipari szennyvizek szervesanyag-tartalmának csökkentése mikrohullámmal intenzifikált oxidációs reakció segítségével

Jákó Zoltán Péter*, Haranghy Laura*, Beszédes Sándor*, Hodúr Cecília*

* Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet, 6725 Szeged, Moszkvai krt. 9 (E-mail: jakoiz@mk.u-szeged.hu)

Kulcsszavak

szennyvíz, mikrohullám, Fenton-reakció

BEVEZETÉS

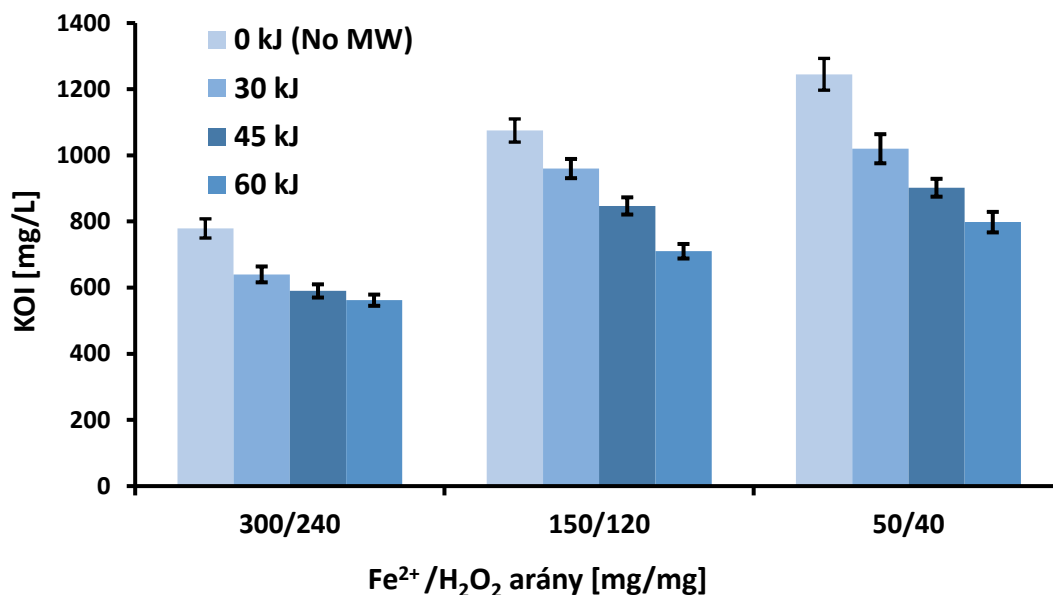
Az élelmiszeripari gyakorlatban jelentős mennyiségben keletkező, a húsfeldolgozás, tisztítási és működtetési folyamatok során keletkező húsipari szennyvizek számottevő szerves- és szervesetlenanyag-tartalommal rendelkeznek. A feldolgozástechnológiától és az alapanyagoktól függően a keletkező húsipari szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői - különösen tekintettel a környezetre is veszélyes toxikus anyagokra és szennyezőkre - nagyban változhatnak, pontos előrejelzésük gyakran nem is lehetséges. A korszerű és magas hatékonysággal bíró szennyvíztisztítási folyamatok alkalmazása a környezet- és vízvédalom mellett a cirkuláris gazdaság fenntarthatóságának szempontjából is nagy jelentőséggel bír, ehhez azonban a szóban forgó folyamatok alapos megismerése szükséges. Napjainkban egyre több figyelem irányul az úgynevezett nagyhatékonyságú oxidációs eljárások szennyvízkezelésben történő alkalmazására, melyek közül a Fenton-reakció az egyik legígéretesebb alternatívának tűnik (Yang et al., 2009), különösképp, ha valamilyen fizikai (ld. mikrohullámú, ultrahangos) kezeléssel kombináljuk (Liu et al., 2013).

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A kísérletekhez helyi üzemből származó húsipari szennyvizet használtunk fel 100 cm³ térfogatban. A Fenton-reakcióhoz az általános szakirodalmi javaslat szerint 30%-os H₂O₂ oldat és 88%-os FeSO₄ különböző arányú keverékét használtuk fel úgy, hogy a Fe²⁺/H₂O₂ arány 300/240, 150/120 és 50/40 legyen. A Fenton-reakciót kiegészítő mikrohullámú kezeléseket egy 2,45 GHz-es magnetronnal ellátott laboratóriumi mikrohullámú berendezésben végeztük, eltérő összes közölt energiamennyiségekkel (30, 45, 60 kJ). A kezeléseket követően a minták kémiai oxigénigényét (KOI) standard küvettatesztet követő spektrofotometriás módszerrel ellenőriztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a Fenton-reakció önmagában, és mikrohullámú energiaközléssel kombinálva is jelentős hatást gyakorolt a szennyvízminták szervesanyag-tartalmára, ugyanakkor a változás mértéke mind a reagensek arányától, mind pedig a közölt összes mikrohullámú energia mennyiségétől is függött (1. ábra).



1. ábra – A KOI értékek alakulása a közölt mikrohullámú energia és a $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ arány függvényében

A Fenton-reakció már önmagában is képes volt a minták kiindulási KOI-értékét (1615 mg/L) 20-51%-kal csökkenteni, attól függően, hogy az oxidációs reakcióban résztvevő komponensek tömegaránya mekkora értékre volt beállítva. A legmagasabb csökkenést a szervesanyag-tartalomban a 300/240 [mg/mg]-os adagolás mutatta, míg a legkisebbet az 50/40 [mg/mg]-os. A mikrohullámú besugárzás minden esetben tudta a Fenton-reakció hatékonyságát növelni, ugyanakkor ennek mértéke mind a közölt energiától, mind pedig az alkalmazott reagens-dózistól is függött. A mikrohullámú energiaközlés intenzifikáló hatása jelentősebben megmutatkozott az alacsonyabb tömegarányoknál, az eredmények alapján pedig kijelenthető, hogy a mikrohullámú besugárzás alkalmas a Fenton-reakció vegyszerigényének csökkentésére. 60 kJ összes közölt energiamennyiség mellett az 50/40 [mg/mg] reagensarány közel akkora KOI-csökkenést eredményezett, mint az önállóan alkalmazott Fenton-reakció 300/240 [mg/mg] koncentráció mellett (vö. 797 – 781 mg/L).

SZAKIRODALOM

- Liu, S.-T. - Huang J. - Ye Y. - Zhang A.-B. - Pan L. - Chen X.-G. (2013) Microwave enhanced Fenton process for the removal of methylene blue from aqueous solution. *Chemical Engineering Journal* 215–216, 586–590.
- Yang Y. - Wang P. - Shi S. - Li Y. (2009) Microwave enhanced Fenton-like process for the treatment of high concentration pharmaceutical wastewater. *Journal of Hazardous Materials* 168, 238–245.