

E. Bieszkiewicz
A. Pieniądz-Urbaniak

PRÓBA ZAADAPTOWANIA OSADU CZYNNEGO DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
ZAWIERAJĄCYCH WYSOKIE STĘŻENIE BENZENU I KSYLENU

Komunikat

Celem pracy było zbadanie możliwości zaadaptowania osadu czynnego do wysokich stężeń benzenu i ksylenu.

Do badań użyto "syntetycznego" osadu czynnego, w skład którego wchodziły szczyepy bakterii pochodzące z Muzeum Szczipów Instytutu Mikrobiologii Uniwersytetu Warszawskiego. Złożony z tych szczyptów osad hodowano na modelowych ściekach zawierających bezwodny octan sodu, aceton, glicerol, mocznik oraz sole mineralne w urządzeniach składających się z komory napowietrzania i osadnika. Do ścieków dodawano w pierwszej części doświadczenia benzen (w stężeniu 20-100 mg/l), a w drugiej - ksylen (w stężeniu 20-2000 mg/l). Stosowano przepływ ścieków przez urządzenia hodowlane równy dwóm pełnym wymianom na dobę.

W czasie trwania doświadczeń wykonywano następujące oznaczenia:

- chemiczne zapotrzebowanie tlenu ścieków wpływających i wypływających z urządzenia,
- utlenialność w środowisku kwaśnym,
- opadalność i indeks objętościowy osadu czynnego,
- określenie liczby bakterii w osadzie czynnym metodą bezpośredniego posiewu na płytki z podłożem stałym,
- obserwacje makroskopowe i mikroskopowe osadu czynnego.

W pierwszym etapie doświadczenia dawkowano do ścieków benzen od drugi lub trzeci dzień zwiększając jego stężenie. Każde kolejne zwiększenie dawki wywoływało spadek redukcji ChZT i utlenialności. Największy spadek redukcji obserwowano przy dawce benzenu 40 mg/l i 100 mg/l. Do kolejnych rosnących dawek benzenu następowała adaptacja osadu czynnego już w ciągu 48 godzin - stopniowo wzrastał procent redukcji ChZT i utlenialności.

Dawka 100 mg/l benzenu okazała się dla osadu czynnego toksyczną. Zły stan fizjologiczny osadu przy zastosowaniu tej dawki benzenu, prócz wyraźnego spadku redukcji ChZT i utlenialności potwierdził także gwałtowny wzrost indeksu objętościowego osadu czynnego (po 48 godz. indeks wzrósł do 134 ml/g, zaś po następnych 24 godz. - do 145 ml/g. Zaobserwowano również zmiany morfologiczne kłaczków osadu czynnego oraz charakteru wzrostu kolonii bakteryjnych na płytkach. Wbrew przewidywaniom benzen nie wywarł

bardzo szkodliwego wpływu na pierwotniaki osiadłe żyjące w osadzie, choć liczba ich się nieco zmniejszyła. W niewielkiej ilości pojawiły się w osadzie cysty pierwotniaków.

W drugim etapie doświadczenia badano wpływ ksylenu na osad ożynny.

Ksylen okazał dużo mniej toksyczny wpływ na osad ożynny niż benzen. Ksylen dawkowano do ścieków aż do stężenia 2000 mg/l. Największy spadek redukcji ChZT i utleniałości zaobserwowano przy dawce 200 mg/l ksylenu. Redukcja ChZT spadła z 85% do 35%. Równocześnie gwałtownie wzrósł indeks objętościowy osadu osiągając wartość 238 ml/g. Po 24 godzinach stan fizjologiczny osadu poprawił się, redukcja ChZT wzrosła do 77%, indeks zmalał, natomiast procent redukcji utleniałości od tej chwili już się prawie nie zmienił.

Ksylen jest związkem słabo rozpuszczalnym w wodzie. Biorąc nawet pod uwagę fakt, że do ścieków dodawano aceton, w którym ksylen rozpuszcza się w każdym stosunku, nie można przypuszczać, aby dawki wyższe niż 300-400 mg/l ksylenu mogły być dostępne dla mikroorganizmów i ulegać rozkładowi. Że jest tak w istocie, można było się zorientować po dalszym przebiegu doświadczenia. Dawki dochodzące do 2000 mg/l ksylenu nie wywierały istotnych zmian w procesie redukcji ChZT, utleniałości, a także wartości indeksu osadu, chociaż osad nie wrócił już do stanu wyjściowego. Bakterie wchodzące w skład osadu ożynnego były w stanie przeprowadzić degradację dawki ksylenu równującej się jego ilości rozpuszczonej w ściekach. Część nierozpuszczalnego czynnika adsorbowała się na kłaczkach osadu - świadczy o tym niewielki wpływ ksylenu na podniesienie się wartości ChZT wpływu. Adsorbujący się na kłaczkach ksylen spowodował zmianę ich morfologii (kłaczkki osadu ożynnego powiększyły się i przybrały bardzo rozgałęzione kształty). W osadzie pojawiły się wolno pływające pierwotniaki o bardzo charakterystycznej, grubej otoczce śluzowej.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że:

- toksyczny wpływ benzenu na osad ożynny jest silniejszy niż ksylenu,
- osad ożynny dość łatwo można zaadaptować do wysokich stężeń zarówno benzenu jak i ksylenu.