

ส่วนที่ 2

รายงานฉบับสมบูรณ์การดำเนินงานโครงการวิจัย (Project)
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556

โครงการวิจัยรหัส ศ-ข 4.56

ศักยภาพการลดความเป็นพิษในน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่บำบัดด้วยถังเยื่อกรองเมมเบรนชีวภาพ
เปรียบเทียบกับกระบวนการบำบัดแบบดั้งเดิมToxicity Reduction Potentiality of Hospital Wastewater Treated by Membrane Bioreactor
in Comparison to Conventional Treatment Processวิไล เจียมไชยศรี⁽¹⁾ และ นุตฐา แสงนรินทร์ เหมจินดา⁽¹⁾
Wilai Chiemchaisri and Nutta Sangnarin Hamjinda

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสำรวจลักษณะสมบัติของน้ำเสียโรงพยาบาล 7 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเน้นการตรวจวิเคราะห์หายาปฏิชีวนะ 19 ชนิด พบว่าปริมาณยาปฏิชีวนะที่ปนเปื้อนในน้ำเสียโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะต่อผู้ป่วยใน ($r^2=0.77-0.99$) และยาปฏิชีวนะกลุ่ม fluoroquinolones ได้แก่ ofloxacin+levofloxacin norfloxacin ciprofloxacin และ sulfamethoxazole พบบ่อยที่สุด ยาที่มีความเข้มข้นสูงสุดได้แก่ norfloxacin และ ciprofloxacin เท่ากับ 12.11 และ 9.60 $\mu\text{g/L}$ ตามลำดับ ในการทดสอบความเป็นพิษแบบเฉียบพลันของน้ำเสียโรงพยาบาลต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้แก่ ตะกอนจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย สาหร่ายน้ำจืด (*Chlorella vulgaris/Scenedesmus quadricauda*) และแพลงก์ตอนสัตว์ (*Moina macrocopa*) พบว่าน้ำเสียโรงพยาบาลสามารถยับยั้งการเจริญโตของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียและมีความเป็นพิษต่อสาหร่ายน้ำจืด และแพลงก์ตอนสัตว์ (9.81–13.63TU และ 2.62-3.09TU ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามระดับความเป็นพิษของน้ำทิ้งลดลงได้สูงสุดเมื่อน้ำเสียบำบัดด้วยระบบเอ็มบีอาร์ MBR ทั้งนี้ระบบบำบัดน้ำเสียดั้งเดิมทั้งระบบแอกทิเวเต็ดสไลด์จ์และระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพสามารถกำจัดยาปฏิชีวนะกลุ่ม fluoroquinolones และ tetracycline ด้วยกลไกการดูดติดกับตะกอนจุลินทรีย์ ซึ่งปริมาณคลอรีนตกค้างและแอมโมเนียไนโตรเจนในน้ำผ่านการบำบัดยังคงเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ใช้ทดสอบอยู่

คำสำคัญ ยาปฏิชีวนะ, ตัวชี้วัดทางชีวภาพ, แอคทิเวเต็ดสไลด์จ์, นิเวศพิษวิทยา, น้ำเสียโรงพยาบาล, แผ่นจานหมุนชีวภาพ, ถังเยื่อกรองชีวภาพ

⁽¹⁾ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Kasetsart University

Abstract

This study surveyed the hospital wastewater characters focusing on the antibiotics contamination in seven hospitals in Bangkok. It detected 19 antibiotics of which the high frequent detection were quinolones such as ofloxacin+levofloxacin, norfloxacin, ciprofloxacin including sulfamethoxazole. Norfloxacin and ciprofloxacin appeared the highest

concentrations of 12.11 and 9.60 $\mu\text{g/L}$, respectively. Most antibiotic concentrations in the wastewaters of the studied hospitals gave a good correlation ($r^2=0.77-0.99$) to the amount of usage. In this study, batch acute toxicity tests were performed to assess the toxicity of hospital wastewater on the mixed liquor, freshwater algae (*Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus quadricauda*), and microcrustacean (*Moina macrocopa*). The hospital wastewaters could inhibit the mixed liquor growth and gave similar toxic levels among test species: algae and microcrustacean (9.81–13.63TU and 2.62-3.09TU, respectively). The conventional activated sludge (CAS) and rotating biological contactor (RBC) could remove fluoroquinolones and tetracycline via biomass adsorption. After treatment, membrane bioreactor (MBR) could successfully reduction the toxicity while the other conventional activated sludge (CAS) and rotating biological contactor (RBC) gave slight toxicity which caused from chlorination and common toxicant ($\text{NH}_3\text{-N}$).

Keywords Antibiotics, bio-indicator, activated sludge, ecotoxicology, hospital wastewater, rotating biological contactor, membrane bioreactor