

งานวิจัยครั้งนี้ศึกษาจลนพลศาสตร์การทำลายเชื้อ *E.coli* ด้วยคลอรีนในระบบผลิตน้ำประปา การศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อสัดส่วนการรอดชีวิตของเชื้อ *E.coli* โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองจลนพลศาสตร์ของ Hom ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาสัมผัสและคลอรีนอิสระตกค้างกับสัดส่วนการรอดชีวิตของเชื้อ *E.coli* ณ ความเข้มข้นของ NaOCl เริ่มต้นตั้งแต่ 2-4 มิลลิกรัม/ลิตร ระยะเวลาสัมผัสตั้งแต่ 0-120 นาที จำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นมีค่าโดยประมาณ 10^7 โคโลนี/มิลลิลิตร โดยตรวจวัดจำนวนเชื้อ *E.coli* ด้วยวิธี Pour plate และวิเคราะห์คลอรีนอิสระและคลอรีนรวมด้วยวิธี DPD/FAS พบว่าค่าคงที่ของอัตราการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ณ ความเข้มข้นของ NaOCl เริ่มต้นที่ 2, 3 และ 4 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าดังนี้ 5.11, 5.41 และ 5.47 โคโลนี/มิลลิลิตร-นาที ตามลำดับ แสดงว่าเมื่อความเข้มข้นของ NaOCl เริ่มต้นสูงขึ้นจะให้อัตราการฆ่าเชื้อ *E.coli* ที่ดีขึ้น และระยะเวลาสัมผัสนับเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสัดส่วนการรอดชีวิตของ *E.coli* มากกว่าความเข้มข้นของคลอรีนอิสระตกค้าง

ส่วนที่สองทดสอบเครื่องปฏิกรณ์การทำลายเชื้อโรคด้วยคลอรีน โดยเปรียบเทียบสัดส่วนการรอดชีวิตของเชื้อ *E.coli* ณ ความเข้มข้นของ NaOCl เริ่มต้นที่ 4 มิลลิกรัม/ลิตร ระหว่างค่า N/N_0 ที่ได้จากการทดสอบในเครื่องปฏิกรณ์ ค่า N/N_0 ที่ได้โดยการแทนค่าเวลาสัมผัสและคลอรีนอิสระตกค้างในจลนพลศาสตร์ของ Hom และค่า N/N_0 ที่ได้ตามแบบจำลองการไหลที่ได้จากการทดลองหาค่าการกระจายเวลา (RTD Model) พบว่าสัดส่วนการรอดชีวิตที่ได้จากการทดสอบในเครื่องปฏิกรณ์มีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกับแบบจำลองการไหล โดยพฤติกรรมการไหลของสารภายในถังปฏิกรณ์นับเป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบระบบการฆ่าเชื้อโรค

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 149 หน้า)

Abstract

The purpose of this study was to develop the method for monitor the kinetics of *Escherichia coli* disinfection by chlorine in public water production. The study was carried out in 2 parts. First, Hom's kinetic model was applied to characterize the parameters which influenced the survival ratio of *E.coli*. This model explained the relationship between the contact time and free Cl_2 residual with the survival ratio of *E.coli* at the initial bacterial concentration of 10^7 cfu/ml encountered with 2-4 mg/L of the initial NaOCl concentrations during 0-120 min. contact time. The examinations for the validation of the model were using the total plate count, pour plate method, to measure the number of viable bacteria and DPD/FAS to analyze the free Cl_2 and the combined Cl_2 . Results revealed that the inactivation rate constants at the initial NaOCl concentrations of 2,3 and 4 mg/L were 5.11, 5.41 and 5.47 cfu/ml-min., respectively. Results demonstrated that the contact time was an influential factor toward the *E.coli* survival ratio more than that of the free residual Cl_2 . Second, the pilot scale reactor was experimented for testing the chlorine disinfection in order to compare the evaluated values with the models. A experimental survival ratio (N/N_0) value from the reactor measurement and two theoretical values from Hom's kinetic model and flow model, residence time distribution model (RTD), were tested and compared at 4 mg/L of initial NaOCl concentration. Results indicated that the survival ratio values from the reactor measurement in general agreement with the RTD model. The behavior of fluid flow in the reactor was responsible for the disinfection design system.

(Total 149 pages)

Keywords : Pour plate, DPD/FAS, RTD Model