

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากร้านอาหารด้วย *Pseudomonas fluorescens* ในถังปฏิกรณ์แบบเท (Batch reactor) โดยใช้ตัวอย่างน้ำจากบ่อดักไขมันโรงอาหารกลาง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับสภาพให้มีพีเอช (pH) ตั้งต้นเป็น 7.0 ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดในสภาพที่ต่างกัน คือระดับความเข้มข้นของเชื้อ *P. fluorescens* เท่ากับร้อยละ 0 (v/v), ร้อยละ 1 (v/v) และร้อยละ 2 (v/v) และระยะเวลาการบำบัด 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุด การทดลองที่ 1 ไม่ใส่เชื้อและไม่เติมอากาศ เป็นชุดควบคุม การทดลองที่ 2 ไม่ใส่เชื้อและเติมอากาศ การทดลองที่ 3 เติมอากาศและ *P. fluorescens* ร้อยละ 1 (v/v) และการทดลองที่ 4 เติมอากาศและ *P. fluorescens* ร้อยละ 2 (v/v) ตรวจวัดปริมาณจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) บีโอดี ( $BOD_5$ ) และของแข็งแขวนลอย (SS) ทุกวันรวม 5 วัน

ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันและไขมันและประสิทธิภาพการบำบัด  $BOD_5$  มีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการบำบัดและเพิ่มขึ้นจากการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันและไขมันต่ำสุดในชุดควบคุมที่ระยะเวลาการบำบัด 1 วัน คือร้อยละ 18.95 และสูงสุดในการทดลองที่ 4 ที่ระยะเวลาการบำบัด 5 วัน คือ ร้อยละ 84.11 น้ำเสียก่อนทดลองมีปริมาณน้ำมันและไขมันเฉลี่ย 6,274 มก./ล. และหลังการทดลองลดลงเหลือ 997 มก./ล. ประสิทธิภาพการลด  $BOD_5$  ต่ำสุดในชุดควบคุมที่ระยะเวลาการบำบัด 1 วัน คือร้อยละ 0.53 และสูงสุดในการทดลองที่ 4 ที่ระยะเวลาการบำบัด 5 วัน คือ ร้อยละ 52.38 น้ำเสียก่อนทดลองมี  $BOD_5$  เฉลี่ย 126 มก./ล. และหลังการทดลองลดลงเหลือ 60 มก./ล. การศึกษานี้ไม่สามารถลด SS ได้ โดย SS เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการบำบัดและเพิ่มขึ้นจากการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตของแบคทีเรียทั้งหมด ตรวจนับโดยวิธี Total plate count พบว่า ทุกการทดลองจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ระยะเวลา 4 วันและลดลงในวันที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันและไขมัน พบว่าการทดลองที่ 1 กับ 2, 3 และ 4 การทดลองที่ 2 กับ 4 และการทดลองที่ 3 กับ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -Value < 0.05) ส่วนการทดลองที่ 2 กับ 3 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และประสิทธิภาพการบำบัด  $BOD_5$  ของการทดลองที่ 1 กับ 2, 3 และ 4 และการทดลองที่ 2 กับ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -Value < 0.05) ส่วนการทดลองที่ 2 กับ 3 และการทดลองที่ 3 กับ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันและไขมันที่ระยะเวลาแตกต่างกัน พบว่าที่ระยะเวลาการบำบัดวันที่ 1 กับ 2, 3, 4 และ 5 และวันที่ 2 กับ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -Value < 0.05) ส่วนที่ระยะเวลาการบำบัดวันที่ 2 กับ 3 และ 4 วันที่ 3 กับ 4 และ 5 และวันที่ 4 กับ 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนประสิทธิภาพการบำบัด  $BOD_5$  ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน พบว่าที่ระยะเวลาการบำบัดวันที่ 1 กับ 3, 4 และ 5 และวันที่ 2 กับ 4 และ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -Value < 0.05) ส่วนที่ระยะเวลาการบำบัด วันที่ 1 กับ 2 วันที่ 2 กับ 3 วันที่ 3 กับ 4 และ 5 และวันที่ 4 กับ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การบำบัดน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากร้านอาหารด้วย *P. fluorescens* ควรใช้ความเข้มข้นเริ่มต้น *P. fluorescens* ที่ร้อยละ 2 (v/v) ในระยะเวลาการบำบัด 4 วัน และกระบวนการบำบัดดังกล่าวซึ่งเป็นกระบวนการทางชีวภาพอย่างเดียว ไม่สามารถที่จะลดปริมาณน้ำมันและไขมัน และ  $BOD_5$  ให้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งได้ จึงควรมีการบำบัดร่วมกับกระบวนการอื่น เช่น กระบวนการทางกายภาพ กระบวนการทางเคมี เป็นต้น

This study was an experimental research and aimed to study the efficiency of Oil & Grease treatment in wastewater from cafeteria by *Pseudomonas fluorescens* in a batch reactor. Wastewater samples were taken from a grease trap at Khon Kaen University's cafeteria. The wastewater samples were then adjusted pH value to 7.0 prior to the study.

Four sets of experiment were designed by varying 2 factors: initial concentrations of *P. fluorescens* and time of treatment. The initial concentrations of *P. fluorescens* used in this study were 0%(v/v), 1%(v/v) and 2%(v/v) and time of treatment for this, study were 1, 2, 3, 4 and 5 days consistently. Experiment 1 used raw wastewater from the cafeteria and assigned as a control set. Experiment 2, oxygen was added in to the raw wastewater; whereas, *P. fluorescens* and oxygen were added into the wastewater with different concentrations in experiment 3 and 4: 1%(v/v) of *P. fluorescens* was added in the experiment 3 and 2%(v/v) of *P. fluorescens* was added in the experiment 4. The efficiency of *P. fluorescens* on wastewater treatment was then investigated in terms of Oil & Grease removal, BOD<sub>5</sub> (Biochemical Oxygen Demand), SS (Suspended Solid) and total bacteria reduction.

The results of this study demonstrated that both Oil & Grease removal and BOD<sub>5</sub> reduction were in a similar from. They were increased as times increased and a sequence from the experiment 1 to 4 was increased respectively. The lowest efficiency of Oil & Grease removal was the experiment 1, after 1 day with 18.95%. The highest efficiency of Oil & Grease removal was the experiment 4, after 5 days with 84.11 %. The average initial concentration of Oil & Grease was 6,274 mg/ml and the residual concentration of Oil & Grease was 997 mg/ml. The lowest efficiency of BOD<sub>5</sub> removal was in the experiment 1, after 1 day with 0.53 %. The highest efficiency of BOD<sub>5</sub> removal was in the experiment 4, after 5 days with 52.38 %. The average initial concentration of BOD<sub>5</sub> was 126 mg/ml and the residual concentration of BOD<sub>5</sub> was 60 mg/ml. For SS removal, it showed that *P. fluorescens* could not removed SS. The SS was increased as time increased from the experiment 1, 2, 3 and 4 relatively. The results of bacteria growth studying by total plate count technique showed that they were increased after 4 days and reduce after 5 days. The efficiency of Oil & Grease removal in experiment 1 and 2, 1 and 3, 1 and 4, experiment 2 and 4 and experiment 3 and 4 were significantly different (P-Value < 0.05) but the efficiency of Oil & Grease removal in experiment 2 and 3 were not significantly different. The efficiency of BOD<sub>5</sub> removal in experiment 1 and 2, 1 and 3, 1 and 4 and experiment 2 and 4 were significantly different (P-Value < 0.05) but the efficiency of BOD<sub>5</sub> removal in experiment 2 and 3, and experiment 3 and 4 were not significantly different. In terms of duration times of treatment, the efficiency of Oil & Grease removal in days 1 and 2, 1 and 3, 1 and 4, 1 and 5 and days 2 and 5 were significantly different (P-Value < 0.05) but the different efficiency of Oil & Grease removal in days 2 and 3, 2 and 4, days 3 and 4, days 3 and 5 and days 4 and 5 were not significant. The efficiency of BOD<sub>5</sub> removal in days 1 and 3, 1 and 4, 1 and 5, days 2 and 4, 2 and 5 were significantly different (P-Value < 0.05) but the efficiency of BOD<sub>5</sub> removal in days 1 and 2, 2 and 3, days 3 and 4, 3 and 5 and days 4 and 5 were not significantly different.

The results of this study suggest that the efficiency of Oil & Grease treatment in wastewater from cafeteria by *P. fluorescens* with the concentration of 2% (v/v) and 4 days of treatment time is the best, but this biological process could not successfully reduce Oil & Grease and BOD<sub>5</sub> to meet the effluent standard. As results, it should be treated incorporation with other processes such as physical and chemical processes.