ชิษณุพงศ์ ประทุม 2557: การบำบัดน้ำเสียโรงงานผลิตขนมจีนด้วยเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพร่วมกับการบำบัดน้ำเสียแบบธรรมชาติ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์, Ph.D. 167 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการพัฒนา และหาสภาวะเหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตขนมจีนโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพร่วมกับการบำบัดน้ำเสียแบบธรรมชาติ โดยการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นด้วยเชื้อจุลินทรีย์จากการคัดแยกในน้ำเสียโรงงานผลิตขนมจีน โดยหาสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต และบำบัดน้ำเสียในถังปฏิกรณ์ชีวภาพขนาดความจุ 54 ลิตร และส่วนที่ 2 คือการบำบัดน้ำเสียขั้นสุดท้ายด้วยการบำบัดแบบธรรมชาติ โดยทดลองแบบปล่อยผ่านและแบบขังแช่ 5 วัน สลับแห้ง 2 วัน ในคอลัมน์แก้วที่บรรจุวัสดุปลูก (กรวด ทรายหยาบ ทรายละเอียด และดินผสมทราย ในสัดส่วน 1:3 โดยเรียงลำดับจากล่างขึ้นบน) และการบำบัดน้ำเสียด้วยเทคนิคการกรองในหน่วยทดลองขนาดเล็กในถังพลาสติกทรงกลมขนาดความจุ 30 ลิตร ร่วมกับการปลูกพืชบำบัด (หญ้าแฝกและกกกลม) ผลการศึกษาในส่วนที่ 1 พบว่า มีเชื้อแบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัสจำนวน 9 สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดแยกและจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำเสีย เชื้อแบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัสรหัส KJP3 และรหัส KJP8 จากจำนวน 9 สายพันธุ์ มีความสามารถสูงในการย่อยสลายแป้งในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัสรหัส KJP3 และรหัส KJP8 มาทดสอบการบำบัดน้ำเสียในน้ำเสียสังเคราะห์ ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า เชื้อแบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัสรหัส KJP8 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดซีโอดีเท่ากับร้อยละ 67.97 ± 0.02 สุดท้ายทำการพิสูจน์สายพันธุ์ด้วยการวิเคราะห์ลำดับเบส 16S rDNA พบว่า เชื้อแบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัสรหัส KJP8 มีความคล้ายคลึงกับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต พบว่าที่ภาวะการปรับ pH ให้เท่ากับ 6.0 และเติมผงชูรสเท่ากับ 0.1 กรัม ต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* KJP8 ในส่วนของการบำบัดน้ำเสียในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ แสดงให้เห็นว่า เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* KJP8 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดซีโอดีเท่ากับร้อยละ 77.28 ± 3.16 ภายใต้สภาวะการเติมอากาศในอัตราการไหล 2 ลิตรต่อนาที ในส่วนที่ 2 ของการบำบัดน้ำเสีย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การบำบัดน้ำเสียแบบขังแช่ 5 วัน สลับแห้ง 2 วัน สามารถลดซีโอดีจาก 801.60 มิลลิกรัมต่อลิตร ไปเป็น 40.44 ± 14.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่รอบที่ 1 ของการบำบัด และลดลงถึง 369.97± 28.89 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่รอบที่ 4 ของการบำบัด นอกจากนี้การบำบัดแบบธรรมชาติร่วมกับการปลูกพืชบำบัด (หญ้าแฝกและกกกลม) ในการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดทางชีวภาพที่มีค่าซีโอดีเท่ากับ 1,082.60 ± 259.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลปรากฏว่า พืชทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีใกล้เคียงกัน และมีประสิทธิภาพลดลงตามระยะเวลาของรอบการบำบัด ที่รอบที่ 8 ของการบำบัด (20 ลิตรต่อรอบ) ซีโอดีของน้ำทิ้งเกินกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าซีโอดีที่กำหนดตามมาตรฐานน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อเปรียบเทียบกับการบำบัดน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดทางชีวภาพ ยังพบว่า ระบบบำบัดแบบธรรมชาติสามารถบำบัดได้เพียง 2 รอบเท่านั้น ดังนั้นการพัฒนาระบบบำบัดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตขนมจีนต่อไปได้

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chitsanuphong Pratum 2014: Treatment of Traditional Thai – Fermented Rice Noodle (Khanomjeen) Plant Wastewater by Effective Microorganism Together with Natural Treatment. Doctor of Philosophy (Environmental Science), Major Field: Environmental Science, Department of Environmental Science.
Thesis Advisor: Associate Professor Nipon Tungkananuruk, Ph.D. 167 pages.

The purpose of this study was to develop and determine an optimum condition of wastewater treatment from traditional Thai – fermented rice noodle plant using isolated effective microorganism together with natural treatment. This study was divided into 2 phases. The 1st phase was primary wastewater treatment using isolated microorganism from traditional Thai – fermented rice noodle plant wastewater by determining an optimum culture condition and biological wastewater treatment in bioreactor size 54 L. The 2nd phase was secondary wastewater treatment using natural treatment by the continuous flow condition and 5-days stagnation and 2-days releasing condition experiments were performed in glass column which packing with growing materials (gravel, coarse sand fine sand, and mixed soil and sand in ratio 1:3 from bottom to top) and the filtrated lysimeter technique was conducted in plastic tank size 30 L with growing treatment plants (vetiver grass and sedge). The results from 1st phase, it was found that nine *Bacillus* strains predominantly outgrown in wastewater were isolated and characterized. The isolated KJP3 and KJP8 from nine *Bacillus* strains were high degradation soluble starch on agar plates. After that, the isolated KJP3 and KJP8 were quantitatively tested for wastewater treatment in the artificial wastewater. The results revealed that the isolated KJP8 had the highest efficiency of COD removal at 67.97 ± 0.02 %. Finally, analysis of 16S rDNA gene sequence revealed that the isolated KJP8 had high homology to *Bacillus subtilis* with 100% similarity. For the optimum culture condition found that at pH 6.0 and monosodium glutamate 0.1 g per 100 ml of wastewater can be stimulated growth of *Bacillus subtilis* KJP8. In case of, wastewater treatment in bioreactor showed that *Bacillus subtilis* KJP8 had the highest efficiency of COD removal at 77.28 ± 3.16 % under aeration condition in flow rate 2 liter/min. The 2nd phase of wastewater treatment, the results revealed that the 5-days stagnation and 2-days releasing could be reduced COD from 801.60 to 40.44 ± 14.44 mg/l at the 1st treatment cycle and decreased to 369.97 ± 28.89 mg/l at the 4th treatment cycle. Furthermore, the natural treatment with growing types of treatment plants (vetiver grass and sedge) were investigated to treat bio-treatment wastewater which COD value 1,082.60 ± 259.04 mg/l. The results revealed that both plants gave nearly effective to remove COD and efficiency decreased follow to period of treatment cycles. At the 8th cycle of treatment (20 L/cycle), COD of effluent exceeded 400 mg/l which the limitation COD value of industrial effluent standard. Moreover, the treatment of real traditional Thai – fermented rice noodle plant wastewater by the natural treatment system was performed in order to compare. It was found that this system could treat only 2 cycles. Therefore, this developing treatment could be considered to apply for traditional Thai – fermented rice noodle plant wastewater treatment.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature