**หัวข้อดุษฎีนิพนธ์** จลนพลศาสตร์ของการสร้างกรดสำหรับน้ำเสียโปรตีนในถังปฏิกรณ์

ซีเอสทีอาร์

**ผู้เขียน** นางสาวพชรวรรณ หาญใจ

**ปริญญา** วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

**คณะกรรมการที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. เสนีย์ กาญจนวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รองศาสตราจารย์ สมใจ กาญจนวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฏิรูป ผลจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะต่อการสร้างกรดและหาค่าทางจลน์ศาสตร์ของกระบวนการหมักกรดสำหรับน้ำเสียโปรตีน โดยทำการศึกษาผลของระยะเวลากักเก็บน้ำ พีเอช และความเข้มข้นน้ำเข้า การทดลองใช้น้ำเสียโปรตีนสังเคราะห์ในถังปฏิกรณ์ซีเอสทีอาร์ขนาด 2 ลิตร น้ำเสียมี 3 ชนิดได้แก่ น้ำเสียโปรตีนเวย์ น้ำเสียโปรตีนสารสกัดจากยีสต์ และน้ำเสียโปรตีนไข่แดง การทำงานของถังปฏิกรณ์ซีเอสทีอาร์ภายใต้สภาวะแบบต่อเนื่องที่อุณหภูมิบรรยากาศศึกษาผลของระยะเวลากักเก็บน้ำที่ 4 – 48 ชั่วโมงพบว่าระยะเวลากักเก็บน้ำที่เหมาะสมต่อการหมักกรดในน้ำเสียโปรตีนเวย์และสารสกัดจากยีสต์คือ 4 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพการสร้างกรด 30.9% และ 3.0%ตามลำดับ ขณะที่น้ำเสียไข่แดงพบที่ 24 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพการสร้างกรด 12.2% ระยะเวลากักเก็บน้ำมีผลต่อกระบวนการหมักกรด ยิ่งใช้ระยะเวลากักเก็บน้อยประสิทธิภาพการหมักกรดจะเพิ่มมากขึ้น จากผลการศึกษาของพีเอชที่ ระยะเวลากักเก็บน้ำที่ 4 ชั่วโมงโดยเมื่อเปลี่ยนค่าพีเอชในช่วง 4.0 – 7.0 พบว่าค่าพีเอช ไม่มีผลมากนักกับน้ำเสียยีสต์และไข่แดง สภาวะพีเอชที่เหมาะสมต่อการหมักกรดในน้ำเสียโปรตีนทั้ง 3 ชนิด คือไม่มีการปรับพีเอชให้แก่ระบบ ความเข้มข้นของซีโอดีน้ำเข้า (1,000 – 8,000 มก./ล) และอัตราการผสมของสารตั้งต้นมีผลต่อการหมักกกรด น้ำเสียเวย์ถูกหมักกรดดีกว่าน้ำเสียชนิดอื่น ๆ ระบบการดำเนินการที่เหมาะสมต่อการสร้างกรดคือ อัตราส่วนผสม 2 ส่วนผงเวย์: 1 ส่วนผงไข่แดง ภายใต้ระยะเวลากักเก็บน้ำที่ 4 ชั่วโมงโดยไม่มีการปรับพีเอชให้แก่ระบบ ซึ่งประสิทธิภาพของการหมักคือ 78.8% สมการจากความสัมพันธ์เชิงประจักษ์ระหว่างกรดไขมันระเหย และอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับน้ำเสียเวย์ และน้ำเสียไข่แดงซึ่งแนะนำให้ใช้เป็นแนวทางในการประเมินค่ากรดไขมันระเหยในน้ำทิ้งได้

e

**Dissertation Title** Kinetics of Acidification for Protein Wastewater in Continuous

Stirred Tank Reactor

**Author** Ms. Pacharawan Hanjai

**Degree** Doctor of Engineering (Environmental Engineering)

**Advisory Committee** Assoc. Prof. Dr. Seni Karnchanawong Advisor

Assoc. Prof. Somjai Karnchanawong Co-advisor

Asst. Prof. Dr. Patiroop Pholchan Co-advisor

**ABSTRACT**

The objectives of this study are to investigate the optimum operating conditions and to determine the kinetics of protein wastewater acidification in CSTR (working volume 2 L). Three different synthetic wastewaters, prepared from whey powder, yeast extract and yolk powder were used as influent. The effect of Hydraulic Retention Time (HRT), pH, substrate concentration and mixture ratio were examined at influent COD around 2,000 mg/L of substrates. HRT variations in the range of 4 – 48 h affected the protein wastewater acidification under non-pH control condition. The optimum HRT was 4 h with the highest acidification efficiencies of whey and yeast wastewater at 30.9%, and 3.0%, respectively. The proper HRT of yolk wastewater was 24 h of HRT with 12.2% of the acidification efficiency. The pHs (4.0 – 7.0) did not much affect the acidogenic CSTR treating yeast and yolk wastewater. The suitable pH for the acidogenic CSTR is the condition without pH-adjustment. Substrate concentrations (1,000 – 8,000 mg/L) and mixture ratios also had affected on acidogenesis. Whey wastewater was found to be easily acidified as compared to yeast, and yolk wastewater. The influent was a prominent factor whereas; system pH has a little influence on acidification. The optimum operating condition for protein wastewater acidification was 2: 1 of mixed whey and yolk ratio by weight of substrate ratio under 4 h of HRT and non-pH adjustment. The acidification efficiency of this condition reached the maximum at 78.7% with 10.5 gCOD/L‧d of the acidification rate. The empirical equation between effluent VFA and organic loading rates (OLR) were developed and suggested as a guideline prediction for whey and yeast wastewater.