

# บทที่ 1

## บทนำ



### 1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย

กระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพหรือกระบวนการบีพีอาร์ (Biological Phosphorus Removal - BPR) เป็นกระบวนการพัฒนาใหม่ที่มุ่งกำจัดฟอสฟอรัสออกจากรน้ำเสีย ซึ่งการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพนี้ทำได้โดยการคัดพันธุ์ให้มีจุลชีพชนิดพิเศษที่สามารถสะสมฟอสฟอรัสได้มากหรือที่รู้จักกันในชื่อจุลชีพกุ่มฟือเอโอ (Phosphorus Accumulating Organisms - PAOs) โดยผ่านกระบวนการสองขั้นตอนคือ แอนแอโรบิกและแอโรบิก

จากในงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิต่อกระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพ ทำให้เกิดแนวความคิดที่ขัดแย้งกันสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่สรุปว่าที่สภาพอุณหภูมิต่ำกว่าสามารถให้ประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสได้ดีกว่าที่อุณหภูมิสูง ได้แก่ Sell และคณะ, 1981 Air Product and Chemicals, Inc., 1981 (อ้างโดย Randall และคณะ, 1992) Ekama และ Marais, 1984 Kang และคณะ, 1985 Krichen และคณะ, 1985 Van Groenestijn และ Deinema, 1985 (อ้างโดย Espanto และ Jones, 1994) Florentz และคณะ, 1987 เป็นต้น กับอีกกลุ่มหนึ่งที่มีแนวความคิดตรงกันข้าม ได้แก่ Jones และคณะ, 1987 Yeoman และคณะ, 1988 Waltrip, 1991 Mamais และ Jenkins, 1992 McClintock และคณะ, 1993 Converti และคณะ, 1995 Jones และคณะ, 1996 Choi และคณะ, 1998 เป็นต้น ซึ่งภายหลังพบว่าบางงานวิจัยได้ทำการศึกษาในถังปฏิกรณ์แบบปิด เช่น งานวิจัยของ Sell และคณะ, 1981 Air Product and Chemicals, Inc. 1981 และงานของ Ekama และ Marais, 1984 เป็นต้น อันมีผลให้ที่อุณหภูมิต่ำระบบมีตัวรับอิเล็กตรอน ซึ่งได้แก่ ออกซิเจนละลายและไนเตรดแอมอนิเอียมและใช้ไปในแอนแอโรบิกเอ็มแอล (anaerobic mixed liquor) น้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง เป็นผลให้สับสเตรคหรือสารอาหารถูกเก็บสะสมในรูปพืเอเอมีปริมาณมากและประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพก็จะสูงขึ้นไปด้วย ทำให้ผลที่ได้ผิดไปจากความเป็นจริง

นอกจากนี้การทดลองเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกระบวนการกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพที่อุณหภูมิต่างๆซึ่งมีผู้วิจัยมาก่อนหน้านี้(Mamais และ Jenkin, 1992 Brdjanovic และคณะ, 1997)ยังมีความไม่ลงตัวในขั้นตอนการทดลองอยู่ โดยผู้วิจัยได้ใช้สถิติที่ถูกต้องทำให้รุ่นเคยที่อุณหภูมิต่างๆ แต่กลับไปทำการทดลองที่อุณหภูมิต่างๆหลายค่าทำให้ผลการทดลองที่ได้ไม่น่าจะถูกต้องนัก อีกทั้งการศึกษาเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิต่อกระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพในปัจจุบันยังมีไม่มาก ดังนั้นข้อมูลจากการวิจัยใหม่ๆยังเป็นที่ต้องการเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพต่อไป จึงเกิดเป็นงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษากำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพที่อุณหภูมิต่างๆ โดยกระบวนการแอนแอโรบิก-แอโรบิกแบบเฮตทีออร์ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสคาร์บอนอินทรีย์และไนโตรเจน ของน้ำเสียโดยกระบวนการแอนแอโรบิก-แอโรบิกแบบเฮตทีออร์

1.2.2 ศึกษาอัตราการปลดปล่อยฟอสฟอรัสในช่วงแอนแอโรบิกและอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสในช่วงแอโรบิกของกระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพที่อุณหภูมิต่างๆ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้จะมุ่งศึกษาประสิทธิภาพของการกำจัดฟอสฟอรัสโดยกระบวนการแอนแอโรบิก-แอโรบิกแบบเฮตทีออร์ การวิจัยทั้งหมดเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการวิจัย ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้แบบจำลองขนาดทดลองและใช้น้ำเสียสังเคราะห์ในการทดลอง ทำการทดลองที่อุณหภูมิต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิ 5, 15, 25, 35 และ 40 องศาเซลเซียส โดยจุดชีพที่ใช้ในการทดลองแต่ละอุณหภูมิจะถูกทำให้คุ้นเคย (acclimatize) ที่อุณหภูมินั้นๆก่อนนำมาใช้ในการทดลองเสมอ