บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ทวีความรุนแรงขึ้น เพื่อเป็นการช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว การนำน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมาผ่านการบำบัดการปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลองจึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง การบำบัดทางชีวภาพ เป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ นอกจากเป็นการบำบัดน้ำเสียแล้วในกระบวนการยังให้แก๊สชีวภาพ ซึ่งมีค่าความร้อนพอเพียงที่จะนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านเชื้อเพลิงอีกด้วย

แก๊สชีวภาพเป็นผลพลอยได้จากการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์ โดยอาศัยจุลชีพแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Microorganism) ที่สำคัญ 4 ชนิด โดยแบ่งขั้นตอนการผลิตเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือ การไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) สารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ ให้กรดไขมันโมเลกุลสั้น ขั้นตอนที่ 2 การสร้างกรด และขั้นตอนที่ 3 จะแปลงกรดไขมันเป็นแก๊สชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วยแก๊สมีเทนเป็นส่วนใหญ่ประมาณ 50-70% คาร์บอนไดออกไซด์ 25-45% นอกจากนั้นเป็นส่วนประกอบจำนวนเล็กน้อย ได้แก่ ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และไฮโดรเจนซัลไฟด์

กระบวนการทางชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศ มีการค้นคว้าวิจัยเพื่อศึกษา พฤติกรรม ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์หลายแขนงที่เกี่ยวข้อง เนื่องด้วยเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน จึงมีเทคโนโลยีต่างๆ ได้รับการออกแบบเพื่อใช้กับกระบวนการดังกล่าวมากมายตามความเหมาะสมของน้ำเสียที่ต้องการบำบัด

ดังนั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการบำบัดมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เกี่ยวข้อง จากเหตุผลต่างๆ เหล่านี้ จึงได้มีการศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบเครื่องปฏิกรณ์ไร้อากาศ (Anaerobic Reactor) ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งเป็นเครื่องปฏิกรณ์เดี่ยว ดังภาพที่ 1.1 ซึ่งได้รับการปรับปรุงจากระบบเดิม (1) ดังภาพที่ 1.2 โดยการติดตั้งใบกวาดตะกอน เพื่อช่วยให้จุลชีพที่ตกตะกอนได้สัมผัสกับน้ำเสียระยะเวลานานขึ้น

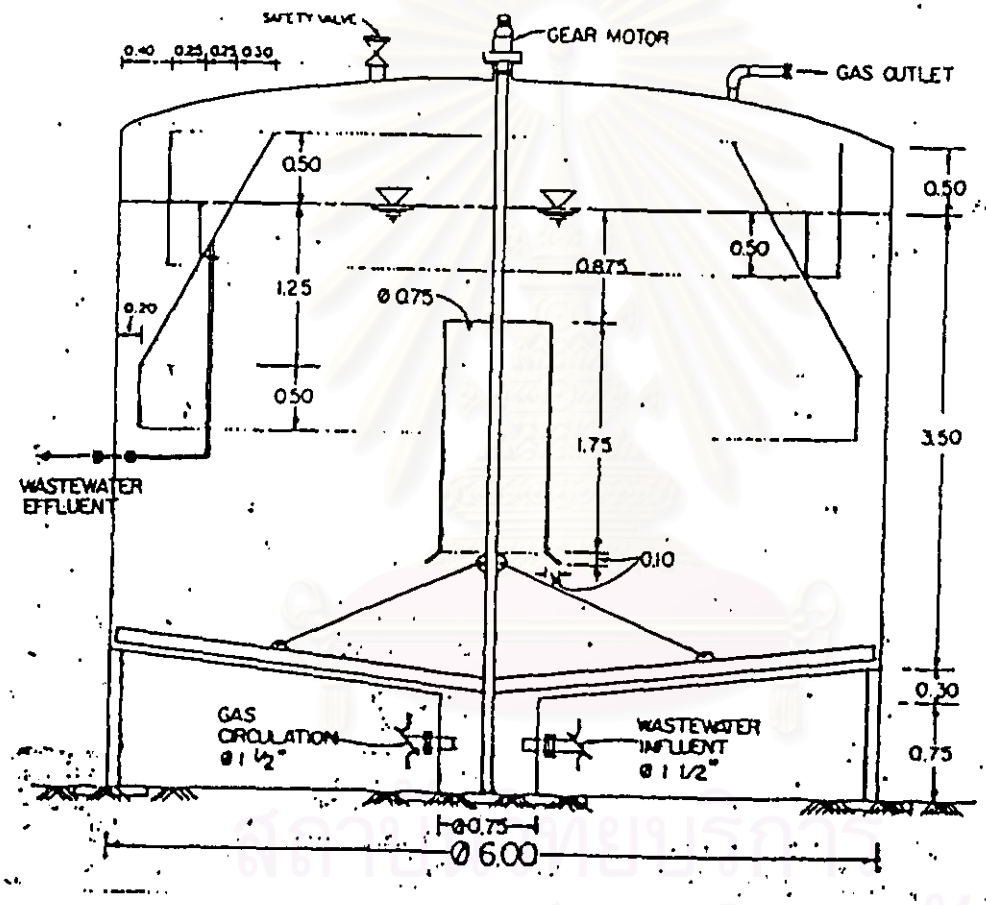
เนื่องจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายในเครื่องปฏิกรณ์ดังกล่าว เป็นกระบวนการทางชีวภาพที่มีความซับซ้อน มีตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของจุลชีพที่บำบัดน้ำเสียหลายตัว เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง เวลาในการกักเก็บน้ำเสีย เพื่อประโยชน์ในการควบคุมและดูแลระบบให้อยู่ภายใต้สถานะที่เหมาะสม และเป็นการศึกษาถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับระบบ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นทางเลือกทางหนึ่งในการศึกษาระบบเพื่อช่วยในการทำนายกลไกและอิทธิพลของตัวแปร ซึ่งจะทำให้การเดินเครื่องและการควบคุมกระบวนการเป็นไปด้วยความราบรื่น ป้องกันความล้มเหลวของระบบที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบไร้อากาศสำหรับผลิตแก๊สชีวมวลจากน้ำทิ้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

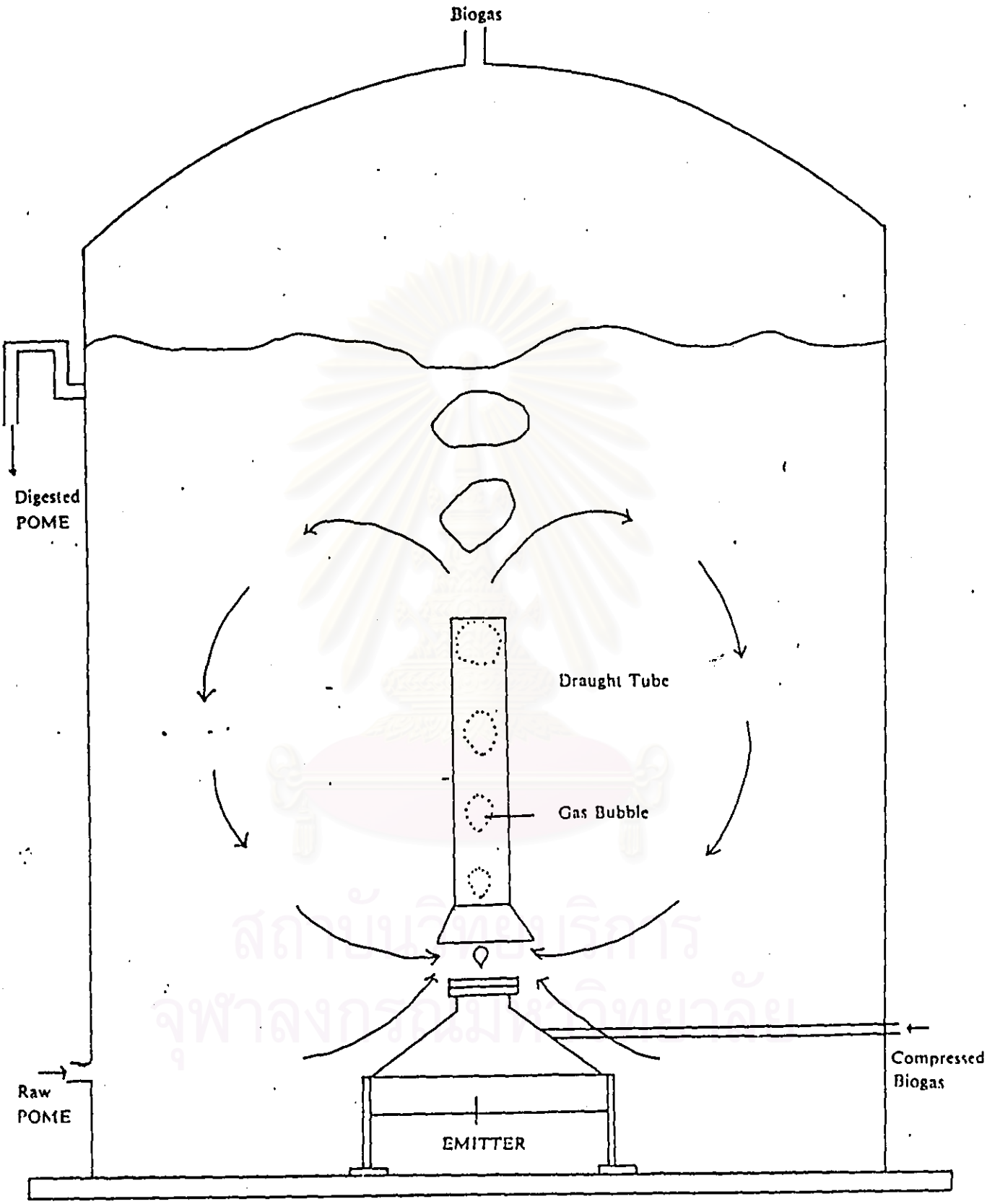
1.2.2 เพื่อหาจุดเหมาะสมในการเดินเครื่องของเครื่องปฏิกรณ์ดังกล่าวข้างต้น

1.2.3 วิเคราะห์ต้นทุนของการบำบัดน้ำเสีย



รูปที่ 1.1 เครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.2 เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบ (22)

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 พัฒนาแบบจำลอง เพื่อนำมาทำนายพฤติกรรมของเครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบไร้อากาศ ภายใต้เงื่อนไขปรับเปลี่ยนอัตราการไหลของน้ำเสีย

1.3.2 เปรียบเทียบค่าที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับค่าที่ได้จากการทดลอง แล้วนำมาเปรียบเทียบค่า เพื่อปรับแก้ตัวพารามิเตอร์ในสมการแบบจำลองให้สามารถอธิบายผลการทดลองจริงได้

1.3.3 หาจุดเหมาะสมในการเดินเครื่อง

1.3.4 ทำการวิเคราะห์ต้นทุนของการบำบัดน้ำเสีย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ลดขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบระบบเดียวกันในขนาดใหญ่ขึ้น

1.4.2 สามารถศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรที่สนใจก่อนการดำเนินการ

1.4.3 สามารถศึกษาถึงพฤติกรรมของเครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบไร้อากาศได้ดียิ่งขึ้น

1.4.4 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบของเครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบไร้อากาศในรูปแบบที่ใกล้เคียงกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย