บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปการวิจัย

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ เพื่อนำมาอธิบายพฤติกรรมของเครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบไร้อากาศสำหรับผลิตแก๊สชีวมวลจากน้ำทิ้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มเมื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเสีย แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม ISIM Simulation

แบบจำลองสามารถอธิบายพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของกรดโวลาไทล์ ในขั้นตอนการเลี้ยงเชื้อ ที่เวลาต่างกัน ภายในเครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีดังกล่าวได้ถูกต้องถึง 95% และอธิบายแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกรดโวลาไทล์ สารอาหาร (น้ำเสีย) และ ปริมาณแก๊สรวมเมื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเสีย ไปในแนวทางแนวทางเดียวกับผลที่ได้จากการทดลองจริง แต่ค่าความเข้มข้นที่ได้มีความต่างกันค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นว่าค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ยังไม่เหมาะสม การหาค่าพารามิเตอร์จากผลการทดลองจริงทำได้ยากเพราะไม่ได้วัดค่าความเข้มข้นของจุลชีพซึ่งเป็นตัวแปรสถานะที่สำคัญในสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไว้ในระหว่างทดลอง

นอกจากนี้ยังสามารถทำนายแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นของจุลชีพ และเวลากักเก็บน้ำเสียที่ทำให้ระบบล้มเหลว

จุดเหมาะสมในการเดินเครื่อง คือเวลาในการกักเก็บน้ำเสีย 7 วัน ซึ่งมีค่าความเข้มข้นของกรดโวลาไทล์ประมาณ 300 มิลลิกรัม/ลิตร อัตราส่วน VFA/ALK มีค่าเพียง 0.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.29

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

จากข้อมูลการทดลองและแบบจำลอง นำมาวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ต้องใช้ต้นทุนการผลิตถึง 43 ล้านบาท และมีต้นทุนดำเนินการต่อปีถึง 11 ล้านบาท และระยะเวลาคืนทุน 6.5 ปี

7.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ยังไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมของเครื่องปฏิกรณ์ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ สำหรับขั้นตอนการดำเนินการปกติ จึงควรมีการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของ จุลชีพที่ใช้น้ำเสียจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบเป็นอาหาร เพื่อให้ได้ค่าคงที่ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองซึ่งใช้อธิบายพฤติกรรมของเครื่องปฏิกรณ์ได้ถูกต้องตามจริง และควรมีการตรวจสอบปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการทดลองจริง เพราะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการบอกปริมาณการเกิดแก๊สมีเทนและควรมีสมการที่ทำนายแก๊สชนิดนี้ในแบบจำลอง

งานวิจัยที่ควรทำต่อเนื่องคือ ศึกษาถึงอิทธิพลของกรดโวลาไทล์แต่ละชนิดต่อการเจริญเติบโตของจุลชีพ และอิทธิพลอื่นๆ เพิ่ม เช่น อุณหภูมิ การกวน ปริมาณแก๊สไฮโดรเจน เพื่อสามารถพัฒนาแบบจำลองที่สามารถอธิบายได้ถูกต้องจริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย