

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในสถานการณ์ปัจจุบันและในอนาคต จากวิกฤตการณ์พลังงาน ราคาน้ำมันแพง และการลดน้อยลงของแหล่งน้ำมันสำรองทั่วโลก ตลอดจนการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นของประเทศไทย กำลังเข้าขั้นวิกฤต ก๊าซชีวภาพจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของแหล่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยที่มีศักยภาพสูง สำหรับโรงงานผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ยเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงอย่างมาก เนื่องจากในโรงงานผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ยมีแหล่งวัตถุดิบทั้งที่เป็นน้ำเสียและของเหลือใช้จากกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการผลิตก๊าซชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ยด้วยระบบบำบัดชีวภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจน กำลังเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ประกอบการ เพราะเป็นกระบวนการที่สามารถผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปของพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อน

นอกจากนี้การเปลี่ยนกากมันสำปะหลังเป็นก๊าซชีวภาพก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่ผู้ประกอบการเริ่มให้ความสำคัญในการนำมาพัฒนาเป็นพลังงานทดแทน ซึ่งจากข้อมูลงานวิจัยหลายแห่งพบว่ากากมันสำปะหลังยังมีปริมาณแอมโมเนียอยู่ค่อนข้างสูง (Sritoth et al., 2000b) จึงคาดว่ากากมันสำปะหลังน่าจะมีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพได้ดี และในปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากมันสำปะหลังในประเทศไทยแล้ว แต่ยังคงอยู่ในระดับเริ่มต้นและยังไม่มีมีการประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมอย่างจริงจัง กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน จึงให้ความสำคัญในการพัฒนากากมันสำปะหลังให้เป็นพลังงานทดแทน โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการศึกษาเรื่องนี้มาแล้วพบว่า การนำกากมันสำปะหลังไปผลิตให้ได้ก๊าซชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นยังมีข้อจำกัดด้วยอัตราการย่อยสลายที่ช้า เนื่องจากโครงสร้างของกากมันสำปะหลังนั้นประกอบด้วย เซลลูโลส ลิกนิน ทำให้ปฏิกิริยาการย่อยสลายเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ในเวลาจำกัด เป็นผลให้มีการย่อยสลายกากมันได้น้อยและควบคุมประสิทธิภาพได้ยาก (พิชยา สวรส,

2551) ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง ซึ่งการใช้เอนไซม์ช่วยในการย่อยสลายโครงสร้างของกากมันนั้น อาจเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสม จึงได้เลือกทำในการศึกษาครั้งนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักกากมันสำปะหลังด้วยเอนไซม์

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและเชิงประยุกต์

1.3.1 ได้ผลของการเติมเอนไซม์ที่มีต่อประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในกระบวนการหมักกากมันสำปะหลัง

1.3.2 ได้สภาวะที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณของเอนไซม์ พีเอช และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์

1.4 ขอบเขตของวิธีการวิจัย

1.4.1 การศึกษานี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยวัสดุหมักที่ใช้เป็นกากมันสำปะหลังที่ได้จากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ห้างหุ้นส่วนธนวัฒพืชผล จังหวัดกำแพงเพชร

1.4.2 เอนไซม์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เอนไซม์เซลลูเลสและเอนไซม์เพคตินเอส จากบริษัท Novozymes เอนไซม์เซลลูเลสที่ใช้มีความเข้มข้น 700 NCU ต่อกรัมของเอนไซม์ เอนไซม์เพคตินเอส 26,000 PGU ต่อมิลลิลิตรของเอนไซม์

1.4.3 เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักย่อยกากมันสำปะหลัง เตรียมโดยใช้ตะกอนจากถังหมักยูเอเอสบีของฟาร์มสุกรสันติสุข ตำบลแม่ออน อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

1.4.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ที่เลือกทำการศึกษา ได้แก่ ปริมาณเอนไซม์ พีเอช และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ โดยจะทำการแปรผัน ปริมาณเอนไซม์เซลลูเลส

5-30 NCU ต่อกรัมกากแห้ง ปริมาณเอนไซม์เพคตินเอส 50-200 PGU ต่อกรัมกากแห้ง พีเอช 3-6 และ เวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ 2-6 ชั่วโมง

1.4.5 คำนีที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการทำงานของเอนไซม์คือปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหย

1.4.6 การศึกษาผลของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยที่มีต่อประสิทธิภาพของการผลิตก๊าซชีวภาพ ทำโดยการเลือกสภาวะการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้เกิดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหยมากน้อยต่างกัน 5 ค่า ใช้ขวดพลาสติกเป็นขวดหมักและทำการเดินระบบแบบที่ละเท

1.4.7 คำนีที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการผลิตก๊าซชีวภาพคือปริมาณและองค์ประกอบของก๊าซ พีเอช ซีไอดี อัลคาไลน์ตี กรดไขมันระเหย ของแข็งรวม และของแข็งระเหยของกากมันภายหลังการหมัก