บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงพื้นฐานคือ น้ำมัน เนื่องจากมีความต้องการในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงอย่างต่อเนื่องและทวีคูณขึ้นเรื่อยๆ จึงคาดว่าในอนาคตอันใกล้นี้จะเกิดวิกฤตการณ์เชื้อเพลิง ฉะนั้นการหาแหล่งพลังงานทดแทนจึงมีความสำคัญต่อสถานการณ์เช่นนี้ จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ หลายทศวรรษที่ผ่านมาจำนวนโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากเพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภค ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการส่งออกแป้งมันเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลพบว่ามีโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังจำนวน 105 โรงงาน และเป็นสมาชิกสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย 78 โรงงาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2554 และสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย, 2554) พบว่าในปี 2553 มีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง 2.4 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าถึง 4.1 หมื่นล้านบาท (สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย, 2554)

โดยทั่วไปกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังนั้นก่อให้เกิดน้ำเสียจำนวนมากซึ่งเป็นที่แน่นอนแล้วว่าน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตนั้นจะทำการบำบัดด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศเพื่อลดสารอินทรีย์และได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ นอกจากนี้จากกระบวนการผลิตยังก่อให้เกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในรูปของแข็ง ได้แก่ เปลือก ราก และกากมันสำปะหลัง ซึ่งจะก่อปัญหาในเรื่องของกลิ่น จากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง หัวมันสำปะหลัง 4.21 ตัน ผลิตแป้งมันสำปะหลังได้เพียง 1 ตัน เป็นทรายและเปลือกจำนวน 0.38 ตัน และมีส่วนของกากมันสำปะหลังถึง 1.4 ตัน (Chavalparit และ Ongwandee, 2009) โดยที่กากมันสำปะหลังนั้นมีราคาขายถูก กากชื้นมีราคา 400 บาทต่อตัน และกากแห้งมีราคา 3,000 บาทต่อตัน (โรงงานชลเจริญ, 2553) ซึ่งการใช้ประโยชน์จากกากมันสำปะหลังคือ ทำอาหารสัตว์ การเพาะปลูกเห็ด การทำปุ๋ยหมัก

จากการที่ว่าชีวมวลสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ และเนื่องด้วยโรงงานแป้งมันสำปะหลังนั้นมีโรงผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นที่น่าสนใจต่อการนำกากมันสำปะหลังมาผลิตก๊าซชีวภาพ เมื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบของกากมันสำปะหลังแล้วพบว่าเป็นส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรตอยู่ในรูปแป้งและเยื่อใยเป็นองค์ประกอบใหญ่ เม็ดแป้งเชื่อมต่อกันด้วยส่วนของเซลลูโลสและโปรตีน (Sriroth, et.al. 2000) จากการที่ส่วนของเส้นใยนั้นมีส่วนที่ปกป้องต่อการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ โดยวิธีการบำบัดเบื้องต้นทำให้เส้นใยเหล่านั้นย่อยสลายได้ง่ายขึ้นสามารถผลิตก๊าซชีวภาพสูงขึ้นมากกว่าชีวมวลที่ไม่ผ่านการบำบัดเบื้องต้น การบำบัดเบื้องต้นมีหลายวิธีเช่น การลดขนาด การใช้ความร้อน

การใช้เอมไซม์ การใช้ด่าง การใช้กรด หรือการใช้วิธีการบำบัดเบื้องต้นหลายวิธีร่วมกันโดยความเหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษา ประสิทธิภาพในการบำบัดเบื้องต้นด้วยกรดในการแยกสลายกากมันสำปะหลังเป็นซีโอดีละลายน้ำรวมทั้งสภาวะที่เหมาะสมต่อผลผลิตก๊าซมีเทนด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาผลของอุณหภูมิ ความเข้มข้นกรด และระยะเวลาการบำบัดเบื้องต้นต่อการสร้างซีโอดีละลายน้ำ

2. ศึกษาศักยภาพการผลิตก๊าซมีเทนจากกากมันสำปะหลังที่ผ่านการบำบัดเบื้องต้น

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. กากมันสำปะหลังที่ใช้ในการวิจัยเป็นกากมันสำปะหลังจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

2. ตะกอนที่ใช้ในงานวิจัยจากระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศของโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

3. การบำบัดเบื้องต้นแบ่งเป็น 3 การทดลอง

3.1 อุณหภูมิ 55, 70, 90 และ 121 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 15, 30 และ 60 นาที ความเข้มข้นกรดซัลฟิวริก 0.0625, 0.125, 0.25 และ 0.5 % (น้ำหนักต่อปริมาตร) อัตราส่วนระหว่างของแข็งต่อของเหลวเท่ากับ 1:10 (มวลต่อปริมาตร) ใช้ขวดรูปชมพู่ปริมาตร 250 มิลลิลิตร

3.2 อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ระยะเวลา 30 วัน ความเข้มข้นกรดซัลฟิวริก 0.25, 0.5, 1.0 และ 2.0 % (น้ำหนักต่อปริมาตร) อัตราส่วนของแข็งต่อของเหลวเท่ากับ 1:10, 1:15 และ 1:20 (มวลต่อปริมาตร) ใช้ขวดรูปชมพู่ขนาด 1 ลิตร

3.3 อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสระยะเวลา 30 นาที กรดอะซิติก กรดโพรไพออนิก ไนตริก และไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 0.045 โมลาร์ อัตราส่วนระหว่างของแข็งต่อของเหลวเท่ากับ 1:10 ใช้ขวดรูปชมพู่ปริมาตร 250 มิลลิลิตร

4. การทดลองศักยภาพการผลิตก๊าซมีเทน โดยปฏิกรณ์ไร้อากาศแบบแบตช์ ใช้ขวดเซรั่มขนาด 120 มิลลิลิตร โดยแบ่งเป็น น้ำล้างกากมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลังไม่ผ่านการบำบัดเบื้องต้น กากมันสำปะหลังที่ผ่านการบำบัดเบื้องต้นด้วยกรด และของเหลวที่มาจากการบำบัดเบื้องต้น ทำการทดลองที่อุณหภูมิห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5. พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ประกอบด้วย พีเอช ความชื้น ซีโอดี ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด ของแข็งทั้งหมด ของแข็งระเหยง่าย ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาตรก๊าซชีวภาพ และอัตราส่วนมีเทน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบถึงประสิทธิภาพและค่าที่เหมาะสมในการบำบัดเบื้องต้นด้วยกรดซัลฟิวริกต่อการการเปลี่ยนองค์ประกอบของกากมันสำปะหลังและย่อยสลายด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศเพื่อผลผลิตก๊าซมีเทน

2. เป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากชีวมวลเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด และสามารถประยุกต์วิธีให้เหมาะสมต่อการผลิตก๊าซชีวภาพหรือเอทานอล