รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาคุณภาพของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์
Study the quality biogas per 1 megawatt of electricity

วิจิตรา หรดี
อริศรา ภาวะรัตน์

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา (401496)
สาขาวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
พ.ศ.2566

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาคุณภาพของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์
Study the quality biogas per 1 megawatt of electricity

วิจิตรา หรดี 6240209101
อริศรา ภาวะรัตน์ 6240209103

สถานที่ปฏิบัติงาน
บริษัท อีเอช แอนด์พี รีนิวเบิล จำกัด
99 หมู่ 12 ตำบลกุดโบสถ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา 30330

กิตติกรรมประกาศ

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท อีเอช แอนท์ พี รีนิวเอเบิล จำกัด ตั้งแต่วันที่ 19 ธันวาคม 2565 จนถึงวันที่ 7 เมษายน 2566 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับทั้งความรู้และประสบการณ์ไม่ว่าจะด้านการทำงาน ด้านการใช้ชีวิต และด้านต่าง ๆ อีกมากมาย สำหรับรายงานสหกิจฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลาย ๆ ฝ่าย ดังนี้

1. นายเด่นชัย ประจิแพ ตำแหน่ง หัวหน้าโรงไฟฟ้า (พนักงานพี่เลี้ยง)

2. นางสาวพินิตดา เกะกระโทก ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ธุรการโรงไฟฟ้า

3. นายอำนวย นิพรรัมย์ ตำแหน่ง พนักงานโรงไฟฟ้า

4. นายทรงพล ชนะชัย ตำแหน่ง พนักงานโรงไฟฟ้า

5. นายจักรินทร์ วันดี ตำแหน่ง พนักงานโรงไฟฟ้า

และขอขอบคุณพี่ ๆท่านอื่น ๆ ในแผนกโรงไฟฟ้า และแผนกไบโอแก๊สที่ไม่ได้กล่าวถึง

ขอกราบขอบพระคุณ พนักงานพี่เลี้ยง พี่ๆในแผนกโรงไฟฟ้าที่ให้ประสบการณ์และให้คำแนะนำตลอดการฝึกสหกิจในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ชำนาญ พร้อมจันทึก และอาจารย์ไพโรจน์ ใจเดี่ยว อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ ที่คอยชี้แนะ แนะนำ ให้คำปรึกษาตลอดการฝึกสหกิจและการจัดทำรายงานสหกิจในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ทั้งนี้ขอขอบพระคุณ บริษัท อีเอช แอนท์ พี รีนิวเอเบิล จำกัด ที่ได้รับคณะผู้จัดทำเข้าฝึกสหกิจศึกษา และเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ

วิจิตรา หรดี

อริศรา ภาวะรัตน์

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้าและปริมาณของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์ โดยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำก๊าซชีวภาพมาผลิตไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ พบว่าใช้ก๊าซชีวภาพ 190481 Nm^3 ผลิตไฟฟ้าได้ 466619 KW และปริมาณของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์ เท่ากับ 8596 Nm^3

คำสำคัญ : ก๊าซชีวภาพ, ไฟฟ้า

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	1
1.5 ข้อมูลสถานประกอบการ	2
1.5.1 ชื่อ ที่ตั้งสถานประกอบการและสภาพพื้นที่ทั่วไป	2
1.5.2 ความเป็นมา	2
1.5.3 ลักษณะการประกอบการ	3
1.6 ข้อมูลและพนักงานที่ปรึกษา	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎี	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการจัดทำโครงการ	13
3.1 วิธีดำเนินการโครงการ	13
3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	13
3.3 ขั้นตอนการคำนวณ	16
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	16
4.1 ผลการปฏิบัติงาน	16

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 18
5.1 สรุปผลการศึกษา 18
5.2 ข้อเสนอแนะ 18
บรรณานุกรม 19
ภาคผนวก 20

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 บันทึกค่าการผลิตไฟฟ้า ปริมาณก๊าซชีวภาพ แก๊สมีเทน	16
4.2 ปริมาณก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์ ในแต่ละวัน	17

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 บริษัท อีเอช แอนท์พี รี นิวเอเบิล จำกัด	2
2.1 Biogas Value Chain	4
2.2 มันสำปะหลัง	7
2.3 ระบบสครับเบอร์	8
3.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ทบทวนเอกสารงานวิจัย	14
3.2 ลงพื้นที่ดูสถานที่วัดปริมาณแก๊สมีเทน	14
3.3 ลงพื้นที่ดูสถานที่เก็บน้ำเสีย	14
3.4 เครื่องวัดปริมาณแก๊สมีเทน	15
3.5 ห้องสวิตซ์เกียร์	15

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันได้มีโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีการเติบโตและพัฒนาอย่างมาก นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังได้มีการปล่อยน้ำเสีย ทำให้มีน้ำเน่าเสียอย่างมาก เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ จึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพร่างกาย และชุมชนอย่างมาก แนวทางการแก้ปัญหามีหลากหลายรูปแบบ เช่น การบำบัดน้ำเสียและการนำมาผลิตก๊าซชีวภาพหรือ Biogas ทั้งนี้เพื่อเป็นการกำจัดของเสีย ลดการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์และเกิดประโยชน์ต่อชุมชน จึงได้มีการนำน้ำเสียมาผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas)

แก๊สชีวภาพ (Biogas) เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ที่อยู่ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน ก๊าซชีวะภาพประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทน 50 – 70 เปอร์เซ็นต์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 30 – 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็น แก๊สไฮโดรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจน และไอน้ำ

ในการวิจัยนี้ได้มีการนำก๊าซชีวภาพมาผลิตไฟฟ้า โดยได้มีการศึกษาการวัดหาปริมาณแก๊สมีเทนในการวิเคราะห์เชื้อเพลิงในการนำมาผลิตไฟฟ้า

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดปริมาณก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า
2. เพื่อหาปริมาณของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้าใน 1 เมกะวัตต์

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ปริมาณแก๊ส CH_4 45-70% , แก๊ส Co_2 30-55% , แก๊ส $H_2S \leq 8$ ppm แก๊ส O 0-2 %
2. บริษัทอีเอช แอนด์พี รีนิวเบิล จำกัด ตำบลกุดโบสถ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถคิดวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อเพลิงที่เหมาะสมต่อการผลิตไฟฟ้า
2. เข้าใจกระบวนการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น
3. ได้เพิ่มทักษะการเรียนรู้ได้มากขึ้น

1.5 ข้อมูลสถานประกอบการ

1.5.1 ชื่อ ที่ตั้งสถานประกอบการและสภาพพื้นที่ทั่วไป

บริษัทอีเอช แอนด์พี รีนิวเบิล จำกัด ตั้งอยู่ 99 หมู่ 12 ตำบลกุดโบสถ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา โดยพื้นที่โครงการได้ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ไม่ขัดต่อข้อกำหนดของกฎหมายผังเมือง ซึ่งได้ขออนุญาตปลูกสร้างอาคารไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามกฎหมายกำหนด มีพื้นที่รวม 31 ไร่ 14 ตารางวา บริษัทอีเอช แอนด์พี รีนิวเบิล จำกัด ตั้งอยู่ระหว่างอำเภอครบุรีและอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา สร้างติดอยู่กับบริษัทแป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรมจำกัด

ภาพที่ 1.1 บริษัทอีเอช แอนด์ พี รีนิวเอเบิล จำกัด

บริษัทอีเอช แอนด์พี รีนิวเบิล จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตก๊าซชีวภาพและกระแสไฟฟ้าส่งออก โดยการนำน้ำเสียจากบริษัทแป้งมันเอี่ยมเฮงอุสาหกรรมจำกัดมาบำบัดและหมักจุลินทรีย์เพื่อจะได้นำก๊าซชีวภาพมาผลิตกระแสไฟฟ้า

1.5.2 ความเป็นมา

บริษัทอีเอช แอนด์พี รีนิวเบิล จำกัด ได้จดทะเบียนเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 เลขทะเบียน 0105550053593 ได้ประกอบธุรกิจ ผลิตก๊าซชีวภาพและกระแสไฟฟ้า หมวดธุรกิจ การผลิตและการส่งไฟฟ้า

1.5.3 ลักษณะการประกอบการ

บริษัท อีเอช แอนด์ พี่ รีนิวเอเบิล จำกัด เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer : VSPP) รับน้ำเสียจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำะหลังของบริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด มาใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อส่งให้กับเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาดกำลังการผลิตเดิม8.927 เมกะวัตต์ และภายหลังการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรใหม่ จะมีขนาดกำลังผลิต 8.801 เมกะวัตต์ โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดจะขายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ทั้งนี้เนื่องจากโครงการฯ จัดเป็นโรงงานประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 88 จำพวกที่ 3 คือ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่ตั้งจะต้องได้รับใบอนุญาตก่อนการดำเนินกิจการ หรือจะต้องมีการต่ออายุการประกอบกิจการหากใบอนุญาตประกอบกิจการหมดอายุลง ตลอดจนจะต้องแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหากมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของโครงการ

1.6 ข้อมูลพนักงานที่ปรึกษา

1. คุณเด่นชัย ประจิแพ ตำแหน่งหัวหน้าแผนกไฟฟ้า (พนักงานพี่เลี้ยง)
2. คุณอำนวย นิพรรัมย์ ตำแหน่งพนักงานโรงไฟฟ้า
3. คุณทรงพล ชนะชัย ตำแหน่งพนักงานโรงไฟฟ้า
4. คุณจักรินทร์ วันดี ตำแหน่งพนักงานโรงไฟฟ้า

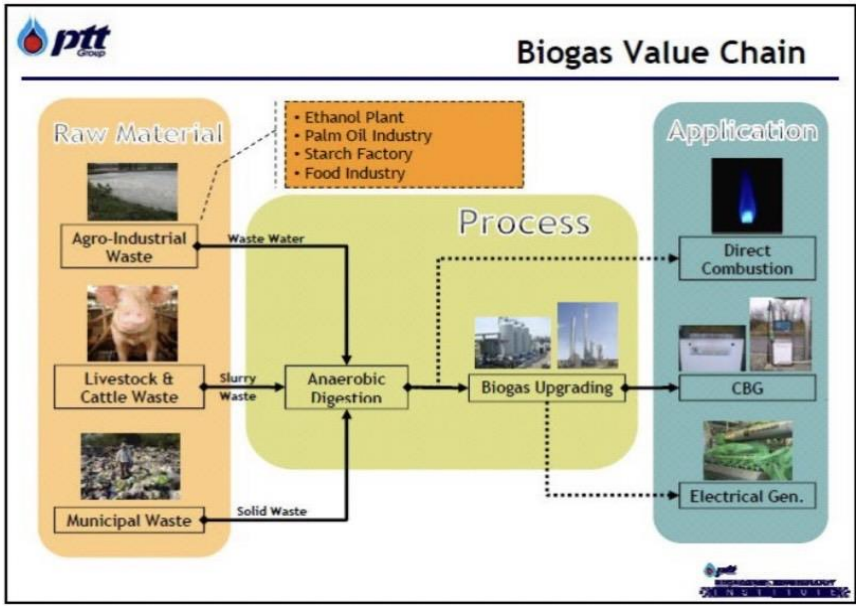
บทที่ 2
ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากตำรา เอกสารคู่มือ แนวทางและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปสาระสำคัญ นำเสนอเนื้อหา ดังรายละเอียดติอปนี้

ทฤษฎี

2.1 Biogas

แก๊สชีวภาพ (Biogas) เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ที่อยู่ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน ก๊าซชีวะภาพประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทน 50 – 70 เปอร์เซ็นต์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 30 – 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็น แก๊สไฮโดรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจน และไอน้ำ



ภาพที่ 2.1 Biogas Value Chain
(ที่มา : Scimath. 2560.)

กระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพนั้นเป็นกระบวนการทางธรรมชาติ ที่อาศัยการทำงานของจุลินทรีย์จำพวกที่ไม่ชอบออกซิเจน ซึ่งจุลินทรีย์แบบไม่ชอบออกซิเจนนั้นมี 2 พวก คือ พวกที่สร้างมีเทน (Methanogenic bacteria)และ พวกที่ไม่สร้างมีเทน (Non-methanogenic bacteria) โดยจุลินทรีย์ประเภทสร้างมีเทนนี้จะใช้สารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนเป็นสารอาหาร และให้ผลผลิตเป็นแก๊สมีเทน (สูตรโมเลกุล CH_4) และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (สูตรโมเลกุล CO_2) เป็นหลัก โดยมีแก๊สอื่นๆใน

ปริมาณเล็กน้อยเช่น แก๊สไข่เน่า หรือแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (สูตรโมเลกุล H_2S) จุลินทรีย์กลุ่มนี้ไม่ชอบออกซิเจนอิสระ (สูตรโมเลกุล O_2 เป็นโมเลกุลที่มนุษย์ใช้หายใจเพื่อการดำรงชีพ)

ดังนั้นในการผลิตแก๊สชีวภาพนั้นจะต้องระวังไม่ให้ออกซิเจนสามารถเข้าไปสัมผัสกับจุลินทรีย์กลุ่มที่สร้างมีเทน เพราะจะทำให้การผลิตแก๊สมีเทนด้อยประสิทธิภาพ และเนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทนสามารถใช้สารอาหารที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนเท่านั้น การผลิตแก๊สมีเทนจากสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน จึงต้องอาศัยการทำงานของแบคทีเรียกลุ่มไม่สร้างมีเทน เพื่อทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีความซับซ้อนสูง ให้กลายเป็นสารอินทรีย์ที่มีความซับซ้อนต่ำ พอที่แบกทีเรียกลุ่มสร้างมีเทนสามารถย่อยสลายได้ ในการผลิตแก๊สมีเทนจะต้องอาศัยการร่วมมือของแบคทีเรียหลายๆกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยทั่วไปน้ำเสียและขยะที่มีสารอินทรีย์นั้นสามารถนำมาผลิตแก๊สชีวภาพได้

2.2 ระบบผลิตแก๊สชีวภาพ

เมื่อองค์ประกอบต่างๆครบถ้วน เช่น มีแบคทีเรีย สารอินทรีย์ อาหารเสริม และสิ่งแวดล้อมอื่นๆที่เหมาะสมแต่ไม่มีออกซิเจน กระบวนการสร้างแก๊สชีวภาพ ก็สามารถเกิดได้ตามธรรมชาติทันที ดังนั้นในธรรมชาตินั้นการเกิดแก๊สชีวภาพนั้นเกิดในบ่อที่มีการหมัก ในก้นแม่น้ำ ทะเลสาบ ลำไส้คนและวัว ไร่นาข้าวที่มีน้ำท่วมขัง ในเปลือกไม้ที่อับชื้น ใต้ท้องทะเลลึก เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเกิดในสภาวะที่กล่าวมาแล้วขั้นต้นนั้นเป็นกระบวนการที่เกิดในธรรมชาติ ซึ่งอัตราการสร้างแก๊สชีวภาพจะเร็วหรือช้านั้นถูกกำหนดโดยธรรมชาติ

แต่ในเชิงวิศวกรรมแล้ว วิศวกรจะสร้างระบบขึ้นมาเพื่อควบคุมสิ่งแวดล้อมต่างๆให้เหมาะสม ให้แบคทีเรียสามารถทำงานได้รวดเร็ว ตามที่ต้องการ หรืออีกนัยหนึ่งคือ วิศวกรที่ออกแบบระบบผลิตแก๊สชีวภาพคือ ผู้ที่เข้าใจธรรมชาติของสารอินทรีย์ และสภาวะการทำงานที่เหมาะสมของแบคทีเรียกลุ่มไม่ชอบออกซิเจน และทำการสร้างสภาวะดังกล่าว เพื่อเอาใจแบคทีเรียให้สามารถทำงานได้ ตามที่มนุษย์ต้องการ ประเภทของระบบผลิตแก๊สชีวภาพที่นิยมใช้ ได้แก่

- ระบบบ่อไร้อากาศ (Anaerobic Ponds)

ซึ่งเป็นบ่อที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากค่าใช้จ่ายถูกสุด แต่มีข้อเสียคือเกิดกลิ่นเหม็นรบกวนและใช้พื้นที่มาก

- ระบบบ่อไร้อากาศแบบคลุมบ่อ(Anaerobic Covered Lagoons) เป็นระบบที่ดัดแปลงมาจากระบบบ่อไร้อากาศ โดยมีการคลุมคลุมบ่อเพื่อเก็บแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นและนำไปใช้ประโยชน์ ข้อดีของระบบนี้คือ ไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวนและสามารถใช้ประโยชน์จากแก๊สชีวภาพได้

- ระบบกวนสมบูรณ์ (CSTR)

โดยทั่วไปมักเป็นถังเหล็กหรือถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ภายในถังมีการกวนผสมน้ำอย่างทั่วถึงเพื่อให้สารอาหารสัมผัสกับแบกทีเรียอย่างเต็มที่ แต่ข้อเสียคือ น้ำทิ้งที่ไหลออกจากถังจะมีแบกทีเรีย ปนออกไปด้วย ทำให้ความสามารถของระบบต่ำลง

- ระบบแอนแอโรบิคคอนแทค (Anaerobic Contact)

ระบบนี้เป็นระบบที่พัฒนาจากระบบกวนสมบูรณ์ คือมีการนำน้ำที่ไหลออกจากระบบกวนสมบูรณ์ไปแยกตะกอนออกโดยใช้ถังตกตะกอน แล้วสูบตะกอนกลับเข้าสู่ถังกวนสมบูรณ์เพื่อทำหน้าที่ผลิตแก๊สชีวภาพต่อไป

- ระบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

ระบบนี้จะมีการใส่ตัวกลางซึ่งมักเป็นพลาสติก เพื่อให้แบกทีเรียยึดเกาะติด ไม่ไหลออกไปจากถังผลิตแก๊สชีวภาพเมื่อน้ำไหลออกนอกถัง ระบบนี้จะทำให้ปริมาณของแบกทีเรียในระบบมีมาก สามารถผลิตแก๊สชีวภาพได้ดี

- ระบบยูเอเอสบี(UASB)

ระบบนี้เป็นที่นิยมอย่างมากทั่วโลก แบกทีเรียในระบบจะรวมตัวจับกันเป็นเม็ดคล้ายกับเม็ดแมงลัก ขนาด 0.4 – 2 มิลลิเมตร การรวมตัวของแบกทีเรียปริมาณมาก (ซึ่งแต่ละเซลมีขนาดเพียงประมาณ 0.001 มม.) ทำให้ตะกอนเม็ดจมตัวและสะสมในระบบผลิตแก๊สชีวภาพได้มาก ทำให้ระบบสามารถผลิตแก๊สชีวภาพได้ดี

- ระบบอีจีเอสบี (EGSB)

ระบบนี้พัฒนาต่อเนื่องมาจากระบบยูเอเอสบี เพื่อให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น โดยเน้นที่การสัมผัสและการถ่ายเทมวลสารระหว่างแบกทีเรียและสารอาหารที่ดีขึ้น แต่ระบบนี้ก็ต้องการการออกแบบและดูแลที่ดีขึ้นเช่นกัน

- ระบบย่อยสลัดจ์แบบราง(Plug Flow Digester)

มักนิยมใช้ในฟาร์มหมู ซึ่งมีสารแขวนลอยสูง

2.3 มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชหัวชนิดหนึ่งมีชื่อเรียกกันทั่วไปในภาษาอังกฤษว่าแคสซาวา (Cassava) หรือทาปิโอก้า (Tapioca) ประเทศแถบแอฟริกา เรียกชื่อ ภาษาฝรั่งเศส ว่า แมนิออค (Manioc) มันสำปะหลังเป็นไม้พุ่มยืนต้นมีอายุอยู่ได้หลายปี การปลูกมันสำปะหลังจะใช้ส่วน ของลำต้นตัดเป็นท่อนปักไปในดินตรงบริเวณรอยตัดที่ปักอยู่ในดินจะแตกเป็นราก ฝอย หลังจากปลูกได้ประมาณ 2 เดือนรากจะค่อยๆ สะสมแป้ง และมีขนาดโตขึ้น เรียกว่าหัวมันสำปะหลัง และจะสามารถเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังหลังจาก 6 เดือน ผ่านไปแล้วโดยจะยืดอายุเก็บเกี่ยวไปได้ถึง 16 เดือน โดยส่วนตาที่อยู่ด้านข้างท่อน มันจะเจริญเติบโตออกมาเป็นลำต้นต่อไป

มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. ชนิดหวาน (Sweet Type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคต่ำ ไม่มีรสขมใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ มีทั้งชนิดเนื้อร่วนนุ่ม และชนิดเนื้อแน่น เหนียว แต่มีจำนวนน้อย

2. ชนิดขม (Bitter Type) เป็นมันสำปะหลังที่มีกรดไฮโดรไซยานิคสูง เป็นพิษ และมีรสขม ไม่เหมาะสำหรับ การบริโภคของมนุษย์ หรือใช้หัวมันสำปะหลัง สดเลี้ยงสัตว์โดยตรง แต่จะใช้สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปต่างๆเช่น แป้งมัน มันอัดเม็ด และแอลกอฮอล์ เป็นต้น เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูง มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศ ไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม

ภาพที่ 2.2 มันสำปะหลัง

(ที่มา : Technology Chaoban. 2566.)

2.4 แก๊สมีเทน

มีเทน (Methane) หรือ คาร์บอนเตตระไฮไดรด์ (Carbon Tetrahydride) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกแอลเคน สูตรเคมี คือ CH4 เป็นแก๊สไม่มีสี ติดไฟได้ เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของแก๊สธรรมชาติ แก๊สมีเทนอาจได้มาจากการหมักมูลสัตว์และนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงราคาถูก ก๊าซมีเทนอาจพบได้ในชั้นถ่านหิน (Coal Bed Methane) โดยจากกระบวนการเกิดถ่านหินทำให้ก๊าซสะสมตัวและกักเก็บอยู่ในช่องว่างในเนื้อถ่านหิน

2.5 สครับเบอร์

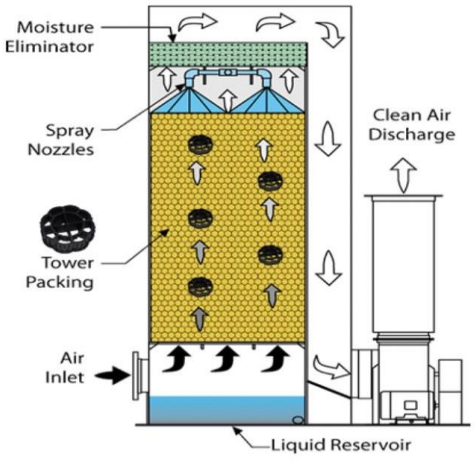
สครับเบอร์มีเดีย (Wet Scrubber) เป็นระบบบำบัดอากาศเสียบำบัดกลิ่น ใช้สำหรับบำบัดบำบัดก๊าซเสีย มลพิษ ไอกรด ไอสารเคมีที่เกิดจากกระบวนการผลิต เช่น กรดซัลฟูริก หรือ กรดกำมะถัน (Sulfuric acid) , โซดาไฟ (Sodium Hydroxide) ,กรดเกลือ (Hydrochloric acid) (HC1) เป็นต้น โดยอาศัย

หลักการทำงานแบบสัมผัสกันระหว่างอากาศเสียกับของเหลว (น้ำหรือสารละลายเคมี)ระบบบำบัดอากาศ หลักการทำงานของสครับเบอร์อากาศเสียจะถูกดูดเข้ารับเบอร์ แล้วผ่านชั้นตัวกลางแพ็คกิ้งมีเดีย (Packing Media)ซึ่งแพ็คกิ้งมีเดียนี้ จะทำหน้าที่เพิ่มพื้นผิวสัมผัสระหว่างอากาศเสียกับน้ำ ด้วยการฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดักจับฝุ่นละอองหรือสารปนเปื้อนที่มากับอากาศ ซึ่งอนุภาคต่างๆ นี้ จะถูกดักจับด้วยน้ำ ทำให้ไม่สามารถหลุดออกไปสู่ภายนอกได้ ส่วนอากาศที่ผ่านการบำบัดภายในอุปกรณ์สครับเบอร์ไปแล้ว จะถูกพัดลมไฟเบอร์กลาส (FRP Blower) ดูดเพื่อปล่อยอากาศที่ดีออกทางปล่องอากาศ (FRP Stack) ต่อไป

ระบบ สครับเบอร์ (Scrubber) กำจัดกลิ่นหรือบำบัดกลิ่น นี้ เหมาะกับบำบัดกลิ่นโรงงานในอุตสาหกรรมหลายประเภท ทั้งอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์จากยาง อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ เป็นต้น

ข้อดี ของ สครับเบอร์ ระบบบำบัดอากาสดีแบบไหน

- มีประสิทธิภาพในการเก็บกักอนุภาคสูงไม่ว่าจะเป็นขนาดใหญ่หรือเล็ก
- สามารถใช้ได้กับกระแสอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงได้ (ทำให้อากาศมีอุณหภูมิลดลง)
- สามารถใช้ได้กับอนุภาคที่มีการเสี่ยงในการติดไฟ และระเบิดได้ (ไม่เกิดระเบิด)
- สามารถบำบัดมลพิษทางอากาศได้ทั้งแบบที่เป็นอนุภาค ก๊าซ และไอพร้อมกันได้ เช่น ฝุ่น (Dust) ฟูม (Fume) และ ละออง (Mist)



ภาพที่ 2.3 ระบบสครับเบอร์
(ที่มา : Biomedia. 2564.)

Wet Scrubber (ระบบบำบัดอากาศแบบเปียก) หรือเรียกกันว่า ระบบบำบัดอากาศแบบเปียก ที่เรียกเช่นนี้ก็เพราะว่า เราใช้น้ำหรือของเหลวสเปรย์ลงมาจากด้านบนสวนทางกลับทิศทางการไหลของอากาศจากด้านล่างขึ้นด้านบน ในอดีตนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งดักจับฝุ่น กลิ่น และควัน เพราะมีราคาถูก บำรุงรักษาง่าย แต่ข้อเสีย คือ การจัดการน้ำเสียและตะกอนที่เกิดขึ้นจากระบบ เนื่องจากเมื่อละอองน้ำส้มผัสกับฝุ่นก็จะกลายเป็นตะกอนเหลว ส่วนแก๊สที่ละลายน้ำได้ก็จะกลายเป็นกรดหรือด่าง น้ำที่ใช้หมุนเวียนในระบบเมื่อถึงจุดอิ่มตัวก็ต้องถ่ายทิ้งแล้วเติมน้ำใหม่เข้าสู่ระบบ ถ้ามีบ่อบำบัดน้ำเสียเองก็ถ่ายทิ้งลงบ่อบำบัดเพื่อปรับสภาพน้ำให้มีค่าตามกฎหมายกำหนดจึงจะสามารถปล่อยทิ้งลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะได้ หรือ จะนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วไปใช้รดน้ำต้นไม้ หรือ ทำความสะอาดโรงงานก็ได้ ส่วนตะกอนเหลวต้องนำไปกำจัดโดยการฝังกลบ ตากแห้ง หรือผ่านเครื่องอัดตะกอน (filter press) หรือว่าจ้างบริษัทที่รับกำจัดของเสียอุตสาหกรรมระบบบำบัดอากาศแบบเปียก หรือ Wet scrubber ทำงานโดยอาศัยหลักการสัมผัสกันระหว่างอากาศที่มีสารปนเปื้อนกับของเหลวโดยปกติคือน้ำ มีชั้นตัวกลางหรือที่เรียกว่า Packing Media ทำหน้าที่ในการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างอากาศที่มีสารปนเปื้อนกับน้ำ เมื่อน้ำตกกระทบกับ packing media จะทำให้น้ำแตกตัวมีขนาดเล็กลงและบางส่วนจะไหลเป็นฟิล์มบางๆไปตามผิวของ packing mediaลักษณะนี้จะทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างน้ำกับอากาศเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดักจับเพิ่มขึ้น ระบบบำบัดอากาศแบบเปียกสามารถใช้ได้ดีกับสารปนเปื้อนที่เป็นฝุ่นและก๊าซต่างๆ โดยเฉพาะก๊าซที่สามารถละลายนำได้ สำหรับทิศทางการไหลของอากาศกับนำอาจเป็นได้ทั้งไหลสวนกัน (Counter Flow) ไหลตามกัน (Concurrent Flow) หรือไหลตัดกัน (Cross Flow) ก็ได้ โดยทั่วไปมักนิยมใช้การไหลแบบ Counter Flow และ Cross Flow

หลักการเลือกระบบจะขึ้นกับข้อมูลต่อไปนี้

1. ปริมาณและอัตราการไหลของอากาศที่มีกลิ่น
2. องค์ประกอบทางเคมีของสารที่มีกลิ่น อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศนั้น
3. ควรเลือกหัวสเปรย์ที่ของเหลวไหลผ่านให้เหมาะสมกับกันพื้นที่และประเภทงาน
4. พลาสติกมีเดีย หรือ Packing Media ในปริมาณที่เหมาะสม

2.6 การผลิตแก๊สโดยการหมักเพื่อผลิตไฟฟ้า

การผลิตแก๊สชีวภาพชีวภาพจากการหมักเป็นการนำจุลินทรีย์มาใช้โดยอาศัยการจัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์สร้างน้ำย่อยหรือเอ็นไซม์เพื่อเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.4 เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เรียกว่า แก๊สชีวภาพ (Biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน (CH_4) ประมาณร้อยละ 55-65 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณร้อยละ 30-45 ส่วนที่เหลือเป็นแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจน ไอน้ำ ไฮโดรเจน ออกซิเจน สามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กุลธิดา สว่างพลและคณะ. (2556). ศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าโดย ใช้ก๊าซชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำพวกลิกโนเซลลูโลส โดยเริ่มจากการคัดเลือกแหล่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพวกลิกโนเซลลูโลสที่มีศักยภาพสูง จากนั้นเลือกกระบวนการปรับสภาพ กระบวนการไฮโดรไลซิสและถังปฏิกรณ์ ที่มีประสิทธิภาพสูงตามลำดับ การผลิตไฟฟ้าพิจารณาที่เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ 5 ขนาดที่อยู่ในช่วงประมาณ 200 ถึง 2,000 กิโลวัตต์การคิดต้นทุนไฟฟ้าต่อหน่วยแบ่งเป็น 2 กรณีได้แก่ กรณีมีการปรับสภาพและไม่มีการปรับสภาพวัตถุดิบตั้งต้น ผลการประเมินพบว่า ฟางข้าว ยอดและใบอ้อยมีศักยภาพสูง จึงนำมาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตก๊าซชีวภาพและได้เลือกวิธีปรับสภาพแบบระเบิดด้วยไอน้ำ และกระบวนการไฮโดรไลซิสด้วยเอนไซม์สำหรับการเปลี่ยนวัตถุดิบตั้งต้นไปเป็นน้ำตาล กรณีมีการปรับสภาพวัตถุดิบตั้งต้น ใช้ถังปฏิกรณ์แบบ UASFF ในการผลิตก๊าซชีวภาพ คำนวณต้นทุนไฟฟ้าต่อหน่วยของเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพขนาด 187 ถึง 1,966 กิโลวัตต์ ได้9.29 ถึง 4.77 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง สำหรับฟางข้าว และ 11.29 ถึง 6.21 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง สำหรับยอดและใบอ้อย ตามลำดับ เนื่องจากกระบวนการปรับสภาพมีต้นทุนค่อนข้างสูงจึงส่งผลต่อการคำนวณต้นทุนไฟฟ้าสูงกว่าอัตราราคารับซื้อไฟฟ้า (รวมอัตราส่วนเพิ่ม) สำหรับกรณีไม่มีการปรับสภาพวัตถุดิบตั้งต้น เลือกใช้ถังปฏิกรณ์แบบกวนต่อเนื่อง (CSTR) ในการผลิตก๊าซชีวภาพ การคำนวณต้นทุนไฟฟ้าต่อหน่วยของเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพขนาด 187 ถึง 1,966 กิโลวัตต์ได้8.17 ถึง 4.55 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง สำหรับฟางข้าว และ 9.37 ถึง 5.39 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง สำหรับฟางข้าว ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราการรับซื้อ ไฟฟ้าเช่นกัน เพื่อเป็นการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพที่ได้จากชีวมวลประเภทลิกโนเซลลูโลส อัตรารับซื้อไฟฟ้าควรจะมีค่าสูงกว่าค่าต้นทุนไฟฟ้า ดังนั้นอัตราส่วนเพิ่มสำหรับก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากชีวมวลประเภทลิกโนเซลลูโลสควรจะมีค่าสูงกว่าค่าที่ให้ในปัจจุบัน

ปริญญา พัฒนวสันต์พร. (2562). ศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากหญ้าเนเปียร์พร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากมูลไก่รวมกับน้ำเสียจากโรงงานและการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากหญ้าเนเปียร์ผสมมูลไก่รวมไปถึงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากหญ้าเนเปียร์ใช้วิธีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากหญ้าเนเปียร์และมูลไก่ (ระบบใหม่) การผลิตไฟฟ้าจากมูลไก่และน้ำเสีย (ระบบเดิม) โดยใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการเงิน ด้านการจัดการ และด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาสรุปได้ว่าจากการวิเคราะห์ การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากหญ้าเนเปียร์ พบว่ามีความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการนี้มีผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินลงทุนทั้งหมด โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 82,896,000 ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1 ปี 10 เดือน 7 วัน และมีอัตราผลตอบแทนภายใน 56.25 ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงและกำไรระบบใหม่เพิ่มขึ้นจากระบบเดิม 623 เปอร์เซ็นต์ต่อปี เนื่องจากระบบในการหมักและการผลิตไฟฟ้าเป็นระบบการผลิตแบบเดิม

วสันต์ ปินะเตและดวงกมล ดังโพนทอง. (2561). ศึกษาการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพทำปฏิกิริยากันในน้ำบริสุทธิ์ โดยใช้กากมันสำปะหลังเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นนำก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์ และศึกษาแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดก๊าซชีวภาพพบว่ากากมันสำปะหลังปริมาณ 80 กิโลกรัม และน้ำปริมาตร 320 ลิตร มีร้อยละผลได้ที่มากที่สุด 64.73 % มีอัตราการไหลของก๊าซคงที่ 0.56 ลิตร/นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และปริมาตรก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ใน 1 วันคือ 14.76 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นนำก๊าซชีวภาพไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้า วัดอัตราการไหลของก๊าซชีวภาพ ผลปรากฏว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะใช้ก๊าซชีวภาพที่อัตราการไหลเฉลี่ย 8.2 ลิตรต่อนาที หรือ 0. 493 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงและบางช่วงที่มีปริมาณก๊าซต่ำมีอัตราการไหลเฉลี่ย 1.75 ลิตรต่อนาที หรือ 0.104 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จากนั้นวัดค่ากระแสไฟฟ้า จะคงที่ 3.1 แอมแปร์และมีแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนทั่วไป

สุชน ตั้งทวีวิพัฒนและคณะ. (2563). การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำก๊าซชีวภาพมาประยุกต์ใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันก๊าซโซลีน (น้ำมันเบนซิน) กับเครื่องยนต์ขนาด 7.5 แรงม้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 3 กิโลวัตต์ ผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้ในชุมชนของ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน 3 ราย และแบบโครงการหลวง แม่สามแลบ อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 1 ราย โดยใช้บ่อผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกรทั้ง 4 ราย ซึ่งมีขนาด 8, 12,8+8และ 16 ลูกบาศก์เมตร พบว่า มีปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือไข่เน่า (H_2S) ปนในก๊าซชีวภาพเท่ากับ 755.00, 894.00, 836.67 และ1,493.33 ppm ตามลeดับ โดยชุดกรองที่จัดทำขึ้นจากสารเคลือบด้วยเฟอริกไฮดรอกไซด์ $Fe(OH)_3$ สามารถกำจัดก๊าซไข่เน่าได้ 99.73-99.91% และสามารถใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าตามความต้องการใช้งานของเกษตรกรทั้ง 4 ราย ได้นาน 1.84, 2.23, 3.14 และ 4.01 ชั่วโมงต่อวัน ช่วยลดค่าใช้จ่ายได้ 76.63, 96.31, 111.34 และ 130.83 บาทต่อเดือน ตามลำดับ ซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ ($P<0.01$) สรุปได้ว่า การผลิตก๊าซชีวภาพสามารถผลิตได้แม้จะอยู่ในที่สูงกว่า 1000 เมตร และสามารถใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าบนพื้นที่สูงได้ โดยเกษตรกรผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับ “มากที่สุด” มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.99 จากคะแนนเต็ม 5

อุษา ยิ่งชล และคณะ. (2561). ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรไลซิสด้วยสารกรดและด่าง เพื่อสลายพันธะและสลายโครงสร้างของเฮมิเซลลูโลสและลิกนิน ในรูปของน้ำตาลรีดิวซ์และกรดไขมันระเหย ที่ความเข้มข้นกากมันสำปะหลัง 1.67%TS และ 5%TS ผลการศึกษาพบว่าสภาวะการไฮโดรไลซิสที่ pH 2, อุณหภูมิ 100 °C, และทำปฏิกิริยา 30 นาที ก่อนการหมัก ที่ความเข้มข้นกากมันสำปะหลัง 5%TS ให้การผลิตก๊าซชีวภาพสูงถึง 0.1757 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมกากแห้งระเหย เมื่อเทียบกับสภาวะที่ให้การเกิดก๊าซชีวภาพสูงสุดที่ความเข้มข้นกากมันสำปะหลัง 1.67%TS ที่ให้การผลิตก๊าซชีวภาพ 0.0027 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมกาก

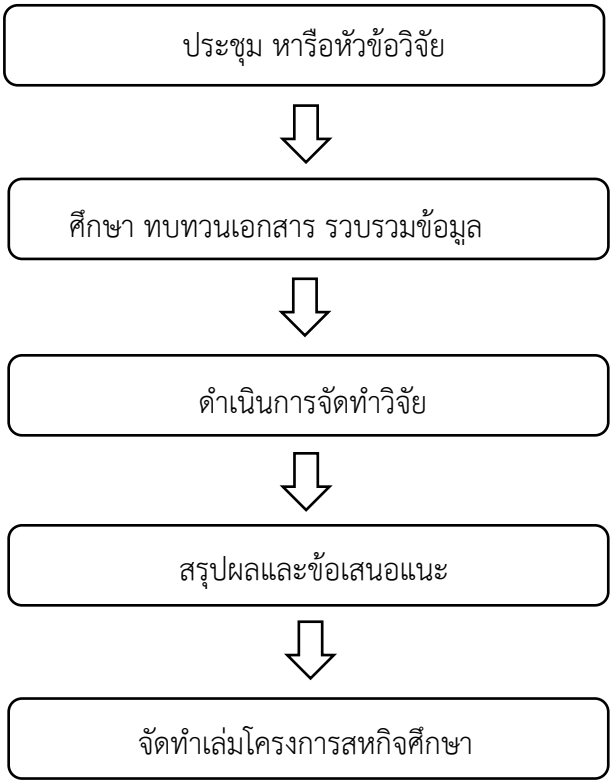
แห้งระเหย จะพบว่าอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพที่ความเข้มข้นของกากมันสำปะหลัง 5%TS สามารถทดแทนค่าใช้จ่ายในรูปของก๊าซหุงต้มและพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าที่ความเข้มข้น 1.67%TS ถึง 65 เท่า

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการจัดทำโครงการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการทำงาน ซึ่งจะกล่าวถึงตั้งแต่การวางแผนงาน การศึกษาค้นคว้าข้อมูล และวิธีการดำเนินการจัดทำโครงการ ลำดับขั้นตอน การปฏิบัติงาน ซึ่งจะมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.1 วิธีดำเนินการจัดทำโครงการ

การดำเนินการจัดทำโครงการการคำนวณหาค่าปริมาณแก๊สมีเทน ที่บริษัท เอชอี แอนด์พี รีนิวเบิล ทางคณะผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้



3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

สำหรับการศึกษาข้อมูลนี้เป็นขั้นตอนแรกในการดำเนินงาน ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการหาปริมาณแก๊สมีเทน ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทบทวนเอกสารงานวิจัย

ภาพที่ 3.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ทบทวนเอกสารงานวิจัย

2. ลงพื้นที่ดูสถานที่วัดปริมาณแก๊สมีเทน

ภาพที่ 3.2 ลงพื้นที่ดูสถานที่วัดปริมาณแก๊สมีเทน

3. ลงพื้นที่ดูสถานที่เก็บน้ำเสีย

ภาพที่ 3.3 ลงพื้นที่ดูสถานที่เก็บน้ำเสีย

4. เครื่องวัดปริมาณแก๊สมีเทน

ภาพที่ 3.4 เครื่องวัดปริมาณแก๊สมีเทน

5. จดบันทึกค่าปริมาณการผลิตไฟฟ้า

ภาพที่ 3.5 ห้องสวิตซ์เกียร์

6. คำนวณตาม

$$\text{พลังงานไฟฟ้า (KW)} = \left(\frac{\text{ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ } x \text{ \%มีเทน}}{10}\right) \text{ x อัตราการไหล}$$

$$\text{เช่น } 1560 = \left(\frac{0.4\ x\ 58.9}{10}\right) \text{ x อัตราการไหล}$$

$$= 446\ Nm^3$$

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงาน

จากการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงการ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์ คำนวณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.1 บันทึกค่าการผลิตไฟฟ้า , ปริมาณก๊าซชีวภาพ , แก๊สมีเทน

วันที่	การผลิตไฟฟ้า					ปริมาณก๊าซ					แก๊สมีเทน	
	Gen1	Gen2	Gen3	Gen4	Gen5	Gen1	Gen2	Gen3	Gen4	Gen5	Line1	Line2
1	0	0	0	10927	0	0	0	0	4670	0	56.7	57.2
2	2724	0	2360	0	0	1202	0	982	0	0	54.8	0
3	9929	7371	2004	0	0	4378	3061	845	0	0	61.3	0
6	8598	6511	0	9625	0	3837	2701	0	4095	0	58.9	60.4
7	312	6498	0	0	3852	149	2781	0	0	1652	53.0	59.1
8	5792	0	0	0	11144	2673	0	0	0	3485	58.6	58.8
9	0	9240	0	0	3429	0	3765	0	0	1473	56.0	57.8
10	0	0	0	1961	1035	0	0	0	898	461	0	59.0
13	8573	10068	0	12524	0	3689	3940	0	5559	0	54.6	56.3
14	10044	9962	0	12371	12352	4478	4143	0	5208	5230	60.4	59.4
15	8442	9716	6069	10402	12042	3690	3913	2688	4399	5166	60.3	58.6
16	6821	4363	0	0	0	3156	1848	0	0	0	58.2	0
17	9285	9688	0	8976	8724	4207	4065	0	3725	3646	57.7	62.2
20	3714	9781	0	0	12097	1691	4276	0	0	5440	56.6	53.8
21	0	10043	0	11298	12426	0	4226	0	4945	5497	56.9	56.2
22	5281	9641	194	11947	10897	2386	3987	98	5046	4655	59.8	58.9
23	2074	2983	0	9767	0	945	1258	0	4199	0	60.2	50.6
24	9723	0	0	3492	0	4354	0	0	1515	0	59.5	57.9
27	9901	8881	0	12206	6743	4189	3425	0	4797	2771	63.9	63.2
28	0	0	0	0	12096	0	0	0	0	4923	0	62.0

ปริมาณการผลิตไฟฟ้าและปริมาณก๊าซชีวภาพ 1 เมกะวัตต์

ตารางที่ 4.2 ปริมาณก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้าต่อ 1 เมกะวัตต์ ในแต่ละวัน

วันที่	ปริมาณการผลิตไฟฟ้า (KW)	ปริมาณก๊าซชีวภาพ(Nm^3)	ปริมาณก๊าซชีวภาพทีผลิตไฟฟ้าต่อ 1 MW (Nm^3)
1	10927	4670	427
2	5084	2184	429
3	19304	8284	429
6	24734	10633	429
7	10662	4582	429
8	16936	6158	363
9	12669	5238	413
10	2996	1359	453
13	31165	13188	423
14	44729	19059	426
15	46671	19856	425
16	11184	5004	536
17	36673	15643	426
20	25592	11407	445
21	33767	14668	434
22	37960	16172	426
23	14824	6402	431
24	13215	5869	444
27	37731	15182	402
28	12096	4923	406

การผลิตไฟฟ้าในเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 466,619 KW ใช้ปริมาณก๊าซชีวภาพ 190481 Nm^3 และปริมาณของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์เท่ากับ 8596 Nm^3

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเพื่อจัดทำเป็นรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เพื่อหาปริมาณก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้าและหาค่าปริมาณของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์ในเดือนกุมภาพันธ์ตามช่วงเวลาที่กำหนด พบว่าใช้ก๊าซชีวภาพ 190481 Nm^3 ผลิตไฟฟ้าได้ 466619 kW และปริมาณของก๊าซชีวภาพต่อการผลิตไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์เท่ากับ 8596 Nm^3 ดังนั้นจึงควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของเครื่องวัดก๊าซชีวภาพให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเพื่อจัดทำเป็นรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา จึงควรมีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาต่อไป
2. เครื่องวัดก๊าซชีวภาพมีความไม่แม่นยำ เนื่องจากเครื่องมีการใช้งานนาน ควรใช้เครื่องที่มีความแม่นยำมากที่สุด
3. การบันทึกผลปริมาณก๊าซและการผลิตไฟฟ้าควรบันทึกเวลาเดิม

บรรณานุกรม

กุลธิดา สว่างพล และคณะ. (2556). **การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากเซลลูโลส.** มหาบัณฑิต. คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ดร. สาโรช บุญยกิจสมบัติ. (2560). **พลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพ (Biogas).** ดุษฎีบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ปริญญา พัฒนวสันต์พร. (2562). **การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากหญ้าเนเปียร์: กรณีศึกษา บริษัท เคซีเอฟ กรีน เอนเนอจี จำกัด.** สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. (9 มิถุนายน 2543). **มันสำปะหลัง.** สืบค้นจาก https://tapiocathai.org/C.html.

วสันต์ ปินะเตและดวงกมล ดังโพนทอง. (2561). **โครงการส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเขต จังหวัดมหาสารคาม.** มหาบัณฑิต. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (28 กันยายน 2564). **มีเทน.** สืบค้นจาก https://th.wikipedia.org/wiki/.

สุชน ตั้งทวีวิพัฒน์และคณะ. (2563). **การใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรเป็นพลังงานทดแทนผลิตกระแสไฟฟ้า ในชุมชนของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง.** ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ. คณะเกษตร ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อุษา ยิ่งชลและคณะ. (2561). การหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากแป้งมันสำปะหลัง. **วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา.** ปีที่ 29. ฉบับที่ 1. หน้า 53.

Biomedia. (20 มกราคม 2564). **Wet Scrubber ระบบบำบัดอากาศเสียแบบเปียก.** สืบค้นจาก https://www.thaibiomedia.com/content/6041/wet-scrubber.

Scimath. (4 มิถุนายน 2560). **ไบโอแก๊ส(Biogas).** สืบค้นจาก https://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7101-biogas

UAC. (23 กันยายน 2564). **ก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงาน.** สืบค้นจาก https://www.uac.co.th/th/knowledge-sharing/347/biogas

ภาคผนวก

CIRCULATION TANK 1

SATO
23.6 °C
52.9 %
SK-L200THIIα
DATALOGGER
REC/
STOP
CALL/
OUT
MODE
POWER
ON/OFF

BIOGAS 5000
Geotech
CH4 58.4
CO2 26.7
O2 0.5
H2S 163
Bal 14.4

SIEMENS

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาววิจิตรา หรดี
ตำแหน่ง	นักศึกษา
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ.2543
วุฒิการศึกษา	จบระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนโพนทองพัฒนาวิทยา อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาฟิสิกส์ ชั้นปีที่ 4
สถานที่ศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีที่สำเร็จการศึกษา	2566
สถานที่ที่จะติดต่อได้	บ้านเลขที่ 1 หมู่ 14 บ้านนาอุดม ตำบลนาอุดม อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด 45110

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาวอริศรา ภาวะรัตน์
ตำแหน่ง	นักศึกษา
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ.2543
วุฒิการศึกษา	จบระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาฟิสิกส์ ชั้นปีที่ 4
สถานที่ศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีที่สำเร็จการศึกษา	2566
สถานที่ที่จะติดต่อได้	บ้านเลขที่ 46 หมู่ 6 บ้านศรีบุญเรือง ตำบลเสาเดียว อำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31240