

ศึกษาสถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี

STUDY THE SITUATION OF THE ALTERNATIVE ENERGY IN BIOGAS IN SUPHANBURI PROVINCE

พิมพ์พรรณ อัมพันธ์ทอง ^{*1} ธนวัฒน์ พงษ์สุวรรณ ² สิทธิกร มังคลา ³ เสริมศิริ ปราบเสร็จ ⁴ ลลิตพัทธ์ สุขเรื่อน ⁵
Pimpan Amphanthong ^{*1}, Tanawat Pongsuwan ², Sitthikorn Mangkala ³,
Soemsiri Prabset ⁴, Lalithphat Sukruan ⁵

^{*1-5} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

^{*} E-mail: pim_pimpan@hotmail.com

บทคัดย่อ

สถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีมีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพบจากการพัฒนาพลังงานทดแทนที่มีแนวโน้มเพิ่มในทุก ๆ ด้าน ได้แก่ ด้านปริมาณมูลสัตว์และน้ำเสียอุตสาหกรรม ด้านปริมาณขยะชุมชนจะเน้นการเผาไหม้มากกว่าฝังกลบ ด้านปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลวนั้น การหาผลผลิตจากปาล์มน้ำมันและปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งในจังหวัดสุพรรณบุรีจะพบมากจากอ้อยโรงงาน และข้าวมากที่สุด ส่วนการผลิตในกลุ่มตัวอย่างโรงไฟฟ้ายังมีไม่มาก แต่ถ้ามีการสนับสนุนให้โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีลงทุนเพิ่มมากขึ้นก็จะเพียงพอความต้องการด้านพลังงานทางเลือกในอนาคต

คำสำคัญ: ก๊าซชีวภาพ, พลังงานทางเลือก, คุณภาพอากาศ

ABSTRACT

The situation of alternative energy in biogas in Suphanburi province is alert and the use of renewable energy continuously. It can be found from the development of alternative energy. That has a tendency to increase in all aspects, including the amount of manure and industrial waste, the amount of community waste will focus more on combustion than on the land side, the amount of liquid biofuels. Focusing on finding oil palm products and solid biofuel in Suphanburi province will be found most from sugar cane, factories and rice. As for the production in the power plant samples, there are still not many. But if there is support for biogas power plants in Suphanburi province, more investment will be sufficient for alternative energy in the future.

Keywords: Biogas, Alternative Energy, Air Quality

วันที่รับบทความ 3 กุมภาพันธ์ 2563

วันแก้ไขบทความ 7 มีนาคม 2563

วันตอบรับบทความ 21 มีนาคม 2563

1. บทนำ

จังหวัดสุพรรณบุรีอยู่ทางทิศตะวันตกของประเทศไทย มีอากาศชุ่มชื้นและฝนตกทั่วไป พื้นที่บางส่วนมีป่าไม้และภูเขา มีแม่น้ำท่าจีนไหลผ่าน บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำเป็นที่ราบลุ่มเหมาะกับการทำนาและเพาะปลูก แม้ว่าจะไม่มีการยืนยันมาตรฐานสากลอากาศบริสุทธิ์ แต่จากสภาพอากาศในอดีตของจังหวัดสุพรรณบุรีที่แสดงให้เห็นถึงชั้นบรรยากาศที่มีความเข้มข้นสูงกว่าปกติซึ่งในจำนวนนี้มีอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และพืชพันธุ์ต่าง ๆ จากปัญหาสภาพอากาศที่เกิดขึ้น พบว่า แหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษ มีทั้งที่เกิดตามธรรมชาติและจากมนุษย์เป็นผู้ก่อ แหล่งที่เกิดตามธรรมชาติ ได้แก่ พายุ ฝุ่น ไฟไหม้ป่า เป็นต้น ส่วนแหล่งที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้ก่อนั้น มาจากการเผาไหม้ เช่น พาหนะรถยนต์ กิจกรรมอุตสาหกรรม และแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า เป็นต้น สำหรับสถานการณ์คุณภาพอากาศในจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) ค่าตะกั่ว ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น โดยพบได้จาก พื้นที่ที่มีกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ จะมีสภาพอากาศที่มาจากบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ กระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารในสภาวะที่ปราศจากออกซิเจน ดังนั้นก๊าซชีวภาพจึงเป็นก๊าซผสมที่ประกอบด้วยก๊าซหลายชนิด ได้แก่ ก๊าซมีเทน (Methane: CH₄), ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) และส่วนที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่น ๆ เช่น ก๊าซไฮโดรเจน (Hydrogen: H₂), ก๊าซออกซิเจน (Oxygen: O₂), ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide: H₂S), ก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen: N) และไอน้ำ จึงส่งผลกระทบต่อปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาสถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีในช่วงปีพ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2554 โดยสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง 5 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี ได้แก่ โรงไฟฟ้า1 โรงไฟฟ้า2 โรงไฟฟ้า3 โรงไฟฟ้า4 และโรงไฟฟ้า 5 ตามลำดับ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการพลังงานทางเลือก มีส่วนช่วยให้เกิดการลดค่าใช้จ่าย อีกทั้งเป็นการทดแทนพลังงานฟอสซิลที่จะสูญหายไปในอนาคตและเป็นการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นหลักการจัดการพลังงานมี 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางแรก คือ การซื้อพลังงานที่มีคุณภาพในราคาต่ำที่สุดโดยการหาข้อมูลพลังงานอย่างละเอียดเพื่อช่วยในการตัดสินใจและแนวทางที่สอง คือ การจะใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดโดยการหาเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการ การสร้างมาตรการจากจิตสำนึกและแรงจูงใจในพลังงานทางเลือกมาปรับใช้กับชุมชนและครัวเรือนอย่างเหมาะสม โดยเน้นการประหยัดพลังงานเป็นหลัก จากปัจจุบันมีการหาพลังงานทางเลือกหรือการผลิตพลังงานใช้เอง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรที่มีในชุมชนหรือครัวเรือน การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น การมีส่วนร่วมของชุมชน การมีความรู้ความเข้าใจ จะเป็นแรงกระตุ้นให้ชุมชนหันมาเลือกพลังงานทางเลือกในชุมชนมากขึ้น

การจัดการพลังงาน คือ ระบบการดำเนินงานภายในองค์กรอย่างเป็นระเบียบและแบบแผนเพื่อให้เชื่อว่าการใช้พลังงานขององค์กรมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดไป พร้อมทั้งมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (อภิชาติ เทอดโยธิน, 2553: 70) จากแนวคิดดังกล่าว ทำให้ทราบว่าพลังงานทดแทนเป็นแนวทางที่สามารถนำมาหมุนเวียนประยุกต์ใช้กับชุมชนได้ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลมและพลังงานก๊าซชีวภาพ การบริหารจัดการจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของชุมชนเพื่อเป็นแนวทางที่สำคัญในการสร้างประสิทธิภาพของการใช้พลังงานหมุนเวียน ดังเห็นได้จากงานวิจัย ดังนี้ ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ (2554) สนใจกระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตพลังงานทดแทนจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรร่วมกับวัชพืชน้ำก่อให้เกิดประโยชน์ต่อวิถีชุมชนและสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน กำหนดแนวทางการทำงานได้ผลอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมาก วิสาชา ภูจินดา (2555) ศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือนครอบคลุมพลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานก๊าซชีวภาพ ไบโอดีเซล ปัญหาและอุปสรรค คือขาดการวิเคราะห์วัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ผลิต ความสามารถในการผลิตใช้ในครัวเรือน การเลือกพลังงานทดแทนที่เหมาะสม ดังนั้นข้อมูลสถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี มีความสำคัญมากที่จะแสดงผลการใช้พลังงานทางเลือกเพื่อให้เห็นความสำคัญของข้อมูลพลังงานทางเลือกในจังหวัด

3. วิธีการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลการพลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี นั้นใช้ขอบเขตการศึกษาพื้นที่ จังหวัดสุพรรณบุรีและประชากรชุมชนครัวที่มีการใช้พลังงานทางเลือกที่มีการบริหารจัดการพลังงานทางเลือกในชุมชนและครัวเรือนที่เหมาะสม โดยเก็บข้อมูลตามความเป็นจริง การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเปลี่ยนไปนั่นเอง ข้อมูลในทางธุรกิจส่วนใหญ่ที่นำมาวิเคราะห์เพื่อต้องการโอกาสถูกต้องกับความเป็นจริง โดยอาศัยลักษณะข้อมูลพลังงานทางเลือกที่จะนำมาศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากสถิติข้อมูลพลังงานไฟฟ้าทางเลือกของจังหวัดสุพรรณบุรี
- 2) เป็นข้อมูลที่มีเก็บจริง โดยแยกตามด้านพลังงานทางเลือก ได้แก่ ด้านปริมาณมูลสัตว์และน้ำเสียอุตสาหกรรม, ด้านปริมาณขยะชุมชน, ด้านปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลวและปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี
- 3) ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องเท่ากัน ในช่วงปี พ.ศ. 2551- 2554
- 4) หากข้อมูลที่มีเก็บรวบรวมมาได้ ถูกกระทบกระเทือน เนื่องจากช่วงเวลาที่ไม่ว่ากันจะต้องปรับแก้ข้อมูลก่อนนำมาวิเคราะห์
- 5) สำนวนเชิงพื้นที่ในโรงงานไฟฟ้า 5 ตัวอย่างของจังหวัดสุพรรณบุรี

4. ผลการวิจัย

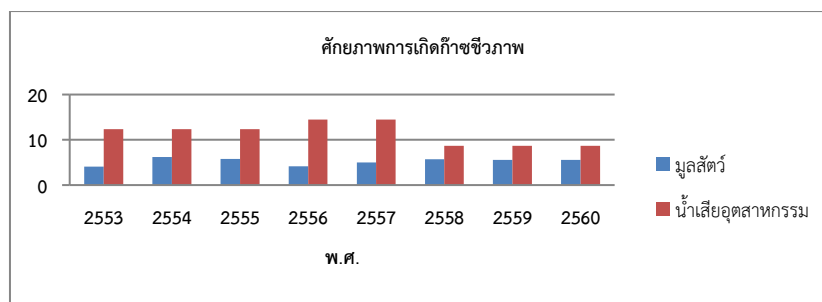
4.1 สถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี

สถานการณ์พลังงานทดแทนทางเลือกก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในจังหวัดสุพรรณบุรีมีโครงการที่เกี่ยวข้องในรูปแบบต่าง ๆ กันนั้น ที่ผลิตก๊าซชีวภาพในช่วงปี พ.ศ. 2553 -พ.ศ. 2560 โดยมีรายละเอียดการเกิดก๊าซชีวภาพแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ปริมาณมูลสัตว์ น้ำเสียอุตสาหกรรม และศักยภาพเชิงพลังงาน, ปริมาณขยะชุมชนและศักยภาพเชิงพลังงานขยะ, ศักยภาพเชิงพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลวและของแข็ง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ก๊าซชีวภาพจากปริมาณมูลสัตว์ น้ำเสียอุตสาหกรรม และศักยภาพเชิงพลังงาน ปริมาณมูลสัตว์และน้ำเสียอุตสาหกรรมสามารถนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ ในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพจากปริมาณมูลสัตว์ น้ำเสียอุตสาหกรรม

จังหวัดสุพรรณบุรี		มูลสัตว์		น้ำเสียอุตสาหกรรม	
พ.ศ.	ปริมาณ (ตัน)	ศักยภาพเชิงพลังงาน (พีดตันเทียบเท่า น้ำมันดิบ)	ปริมาณ (ตัน)	ศักยภาพเชิงพลังงาน (พีดตันเทียบเท่า น้ำมันดิบ)	
2553	185,298	4.11	21,764,453	12.37	
2554	269,267	6.20	21,764,453	12.37	
2555	254,505	5.77	21,764,453	12.37	
2556	185,420	4.18	28,970,000	14.49	
2557	213,905	4.97	28,970,000	14.49	
2558	241,778	5.69	15,292,000	8.69	
2559	241,077	5.57	15,292,000	8.69	
2560	241,077	5.57	15,292,000	8.69	



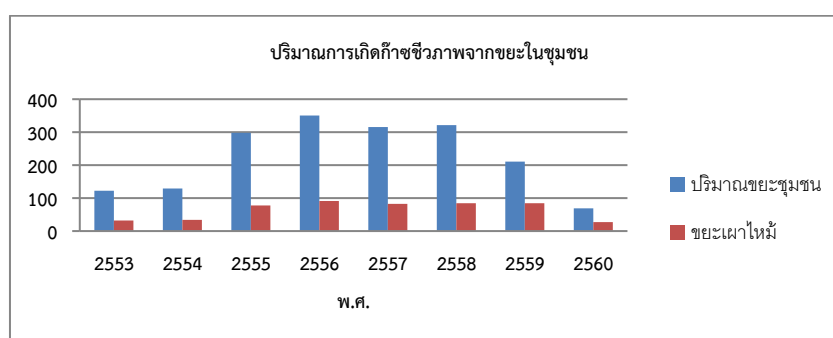
ภาพที่ 1 ศักยภาพการเกิดก๊าซชีวภาพจากปริมาณมูลสัตว์ น้ำเสียอุตสาหกรรม

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีที่เกิดจากปริมาณมูลสัตว์และน้ำเสียอุตสาหกรรม พบว่ามีปริมาณมูลสัตว์มากในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2554 คือมีปริมาณ 254,505 ตัน และ 269,267 ตัน ตามลำดับ และแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นใน ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2560 ถือว่าปริมาณใกล้เคียงกับอดีต คือ ปริมาณ 241,778 ตัน , 241,077 ตัน และ 241,077 ตัน ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำเสียอุตสาหกรรม พบว่ามีมากที่สุดในปี พ.ศ. 2556-2558 มีปริมาณ 28,970,000 ตัน และมีแนวโน้มลดลงในปี พ.ศ. 2557-2560 คือ 15,292,000 ตัน ดังนั้นจากข้อมูลศักยภาพเชิงพลังงานจะมีค่าการผลิตมากตามปริมาณน้ำเสียอุตสาหกรรม

4.1.2 ก๊าซชีวภาพจากปริมาณขยะชุมชนและศักยภาพเชิงพลังงานขยะ ปริมาณขยะชุมชนสามารถนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพที่มีปริมาณก๊าซชีวภาพ โดยในตารางที่ 2 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพจากปริมาณขยะชุมชน

จังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ.	ปริมาณขยะชุมชน (ตัน)	ศักยภาพเชิงพลังงาน	
		ขยะเผาไหม้	ขยะฝังกลบ
2553	122,789	32.10	0.00
2554	129,495	33.85	0.00
2555	297,661	77.81	0.01
2556	350,477	91.62	0.01
2557	315,437	82.46	0.01
2558	321,371	84.01	0.01
2559	211,113	84.91	0.00
2560	68,590	27.59	0.00



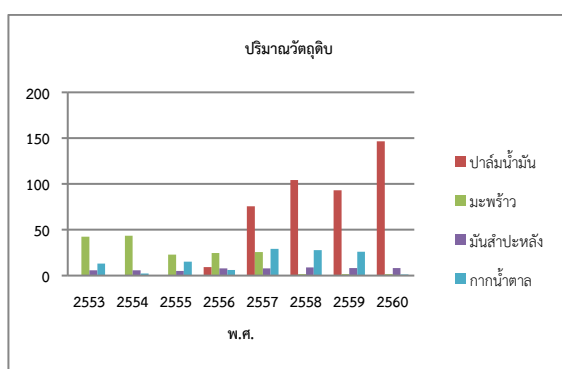
ภาพที่ 2 ศักยภาพการเกิดก๊าซชีวภาพจากปริมาณขยะชุมชน

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 2 ปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีที่เกิดจากปริมาณขยะชุมชนพบว่าปริมาณขยะชุมชนมากในปี พ.ศ. 2556 – 2558 คือ 350,477 ตัน, 315,437 ตันและ 321,371 ตันตามลำดับ ส่วนปริมาณขยะน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณ 68,590 ตัน จะเห็นได้ว่า ศักยภาพเชิงพลังงานจะมีค่าการผลิตตามปริมาณขยะชุมชนเกิดจากการเผาไหม้มากกว่าการฝังกลบโดยพบมากที่สุด คือช่วงระหว่าง พ.ศ. 2556-2559 คือ 91.62, 82.46, 84.01 และ 84.91 ตามลำดับ

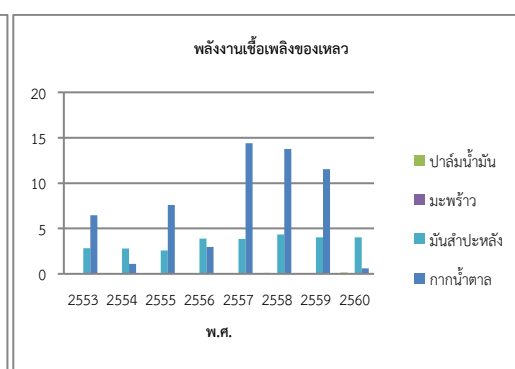
4.1.3 ก๊าซชีวภาพจากศักยภาพเชิงพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลว ปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลวในรูปวัตถุดิบ ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว มันสำปะหลังและกากน้ำตาล เป็นต้น ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 3-4

ตารางที่ 3 ปริมาณวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลวในจังหวัดสุพรรณบุรี

จังหวัด สุพรรณบุรี	ปาล์มน้ำมัน		มะพร้าว		มันสำปะหลัง		กากน้ำตาล	
พ.ศ.	น้ำมัน ปาล์ม ดิบเพื่อ นำมาใช้ เป็น เชื้อเพลิง ง (ตัน)	ศักยภาพ เชิง พลังงาน (พันตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ)	มะพร้าว นำมาใช้ เป็น เชื้อเพลิง ง (ตัน)	ศักยภาพ เชิง พลังงาน (พันตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ)	เอทานอล ดิบเพื่อ นำมาใช้ เป็น เชื้อเพลิง ง (ล้าน ลิตร)	ศักยภาพ เชิง พลังงาน (พันตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ)	เอทานอล ดิบเพื่อ นำมาใช้ เป็น เชื้อเพลิง ง (ล้าน ลิตร)	ศักยภาพ เชิง พลังงาน (พันตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ)
2553	0	0	42.46	0.04	5.65	2.82	13.02	6.46
2554	0	0	43.62	0.04	5.63	2.79	2.18	1.08
2555	0	0	22.93	0.02	5.21	2.58	15.31	7.59
2556	9.21	0.01	24.51	0.02	7.81	3.87	5.99	2.97
2557	75.78	0.07	25.75	0.02	7.77	3.85	29.01	14.39
2558	104.32	0.10	1.48	0.00	8.77	4.35	27.73	13.75
2559	92.95	0.09	1.48	0.00	8.09	4.03	25.92	11.54
2560	146.52	0.14	1.48	0.00	8.10	4.02	1.20	0.60



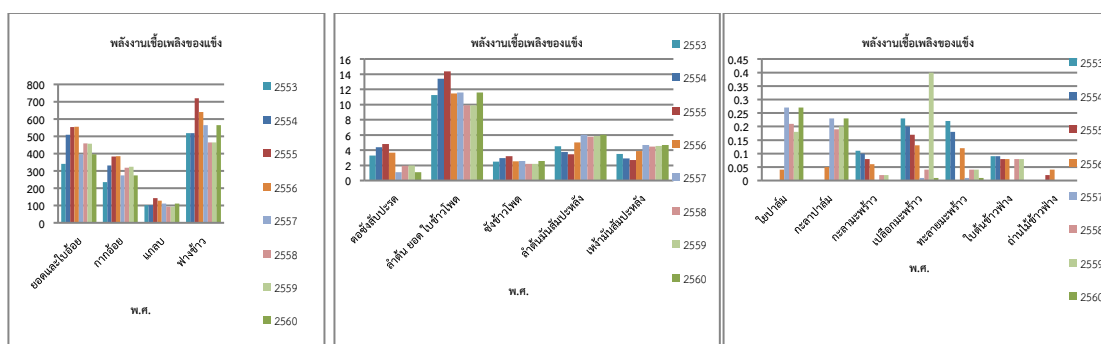
ภาพที่ 3 วัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลว



ภาพที่ 4 พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลว

จากตารางที่ 3 และภาพที่ 3-4 ปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพจากพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลวในจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่ามีปริมาณวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลว คือ ได้เริ่มมีการนำปาล์มน้ำมันมาทำเป็นเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2556 – 2560 พบว่า ปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคือ 75.78 ตัน 104.32 ตัน 92.95 ตัน และ 146.52 ตัน ตามลำดับ ส่วนมะพร้าวดิบนั้น มีปริมาณผลผลิตวัตถุดิบลดลงโดยจะเห็นได้จากกราฟที่มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนมันสำปะหลังและกากน้ำตาลที่นำมาผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลนั้น ถือว่าไม่มากถ้าเทียบกับวัตถุดิบอื่นๆ แต่หากพิจารณาศักยภาพเชิงพลังงานกลับพบว่ากากน้ำตาลจะให้ค่าสูงสุด ถ้าเทียบกับวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ รองลงมาคือ มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมันและมะพร้าว

4.1.4 ก๊าซชีวภาพจากศักยภาพเชิงพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็ง ปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งสามารถนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพที่มีปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งในจังหวัดสุพรรณบุรี โดยข้อมูลการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งในรูปวัตถุดิบ ได้แก่ อ้อยโรงงาน ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ข้าวฟ่างและสับปะรด นอกจากนี้ศักยภาพเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งในรูปเชิงพลังงานโดยพบว่าในจังหวัดสุพรรณบุรีจะผลิตก๊าซชีวภาพ



ภาพที่ 5 (a) พลังงานจากยอดและใบอ้อย กากอ้อย แกลบ และฟางข้าว

ภาพที่ 5 (b) ตอซังสับปะรด ลำต้น ยอด ใบและซังข้าวโพด ลำต้นและเหง้ามันสำปะหลัง

ภาพที่ 5 (c) ใบและกลีบปาล์ม กะลา เปลือกและทะลายมะพร้าว ใบต้นและถ่านไม้ข้าวฟ่าง

ภาพที่ 5 (a-c) พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็ง

จากภาพที่ 5 (a-c) ปริมาณวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงของแข็งในจังหวัดสุพรรณบุรี สรุปได้ดังนี้

1. อ้อยโรงงานนำแยกสองส่วน คือ ยอดและใบอ้อย และกากอ้อย โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพจากยอดและใบอ้อยสูงกว่ากากอ้อย ซึ่งทั้งสองส่วนพบการผลิตก๊าซชีวภาพมากที่สุดในปี พ.ศ. 2555-2556 และมีปริมาณลดลงจนถึงปี พ.ศ. 2560
2. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นำแยกสองส่วน คือ แกลบและฟางข้าว โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพจากฟางข้าว สูงกว่าแกลบ ซึ่งทั้งสองส่วนพบการผลิตก๊าซชีวภาพมากที่สุดในปี พ.ศ. 2555-2556 และมีปริมาณไม่ลดลงและเพิ่มในปี พ.ศ. 2560
3. ตอซังสับปะรด โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพมากที่สุดในปี พ.ศ. 2555-2556 และมีปริมาณลดลงจนถึงปี พ.ศ. 2560
4. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นำแยกสองส่วน คือ ลำต้น ยอด ใบและซังข้าวโพด โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพจากลำต้น ยอด ใบสูงกว่าซังข้าวโพด ซึ่งการผลิตจากซังข้าวโพดในแต่ละปีถือว่าคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนการผลิตจากลำต้น ยอด ใบ พบว่ามากที่สุดในปี พ.ศ. 2555 และปริมาณลดลงในทุกปีจนมาปริมาณการผลิตเพิ่มในปี พ.ศ. 2560

5. มันสำปะหลังนำมาแยกสองส่วน คือ ลำต้นและเหง้า โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพจากการผลิตทั้งสองส่วนถือว่าใกล้เคียงกันจนถึงปี พ.ศ. 2560

6. ปาล์มน้ำมันนำมาแยกสองส่วน คือ โยและกะลา โดยเริ่มนำมาผลิตก๊าซชีวภาพในปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา จากการผลิตทั้งสองส่วนถือว่าใกล้เคียงกันจนถึงปี พ.ศ. 2560

7. มะพร้าวนำมาแยกสามส่วน คือ กะลา เปลือกและทะลาย โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพจากกะลามะพร้าวถือว่าน้อยสุดและมีปริมาณการผลิตลดลงจนถึงปี พ.ศ. 2560 ส่วนการผลิตก๊าซชีวภาพจากเปลือกและทะลายมะพร้าวถือว่ามากกว่ากะลา แต่ก็พบว่าปริมาณลดลงในทุกปีจนถึงปี พ.ศ. 2560

8. ข้าวฟ่างนำมาแยกสองส่วน คือ ใบต้นและถ่านไม้ โดยพบว่า การผลิตปริมาณก๊าซชีวภาพจากใบต้นสูงกว่าถ่านไม้ ซึ่งพบว่าการผลิตจากข้าวฟ่าง ถือว่าได้ปริมาณก๊าซชีวภาพน้อยมากจนถึงปี พ.ศ. 2560

จากภาพรวมปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพจากพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งในจังหวัดสุพรรณบุรีมาจากอ้อยโรงงานและข้าวมากที่สุด ส่วนการผลิตในลำดับไม่มาก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และมันสำปะหลัง และการผลิตได้น้อยที่สุด ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ต่อซึ่งสับปะรดและข้าวฟ่าง เป็นต้น ทั้งนี้พิจารณาจากพื้นที่การเพาะปลูกของเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรีปลูกพืชมากที่สุด คือ ข้าวและอ้อย

4.2 ตัวอย่างโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี

การสำรวจสถานการณ์พลังงานทดแทนโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีในภาพรวม พบว่าข้อมูลสำรวจเชิงพื้นที่ในจังหวัดสุพรรณบุรี ได้แบ่ง 2 ส่วน คือ ข้อมูล สภาพแวดล้อมทั่วไปและข้อมูลด้านพื้นที่สีเขียวและสุนทรียภาพและด้านคุณภาพอากาศมีการอ้างอิงเอกสารการตรวจสอบมาตรฐานการด้านสิ่งแวดล้อม โดยสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง 5 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี ได้แก่ โรงไฟฟ้า1 โรงไฟฟ้า2 โรงไฟฟ้า3 โรงไฟฟ้า4 และโรงไฟฟ้า 5 ตามลำดับ ดังรายละเอียด ดังนี้

4.2.1 ข้อมูล สภาพแวดล้อมทั่วไปของโรงไฟฟ้าที่ผลิตก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี การสำรวจข้อมูลโรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตติดตั้งและปริมาณขายตามสัญญา จำนวน 5 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูล 5 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี

โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ	กำลังผลิตติดตั้ง (MW)	ปริมาณขายตามสัญญา (MW)
1	0.280	0.200
2	2.200	1.000
3	1.000	0.540
4	4.252	4.000
5	4.900	4.900
รวม	12.632	10.640

จากข้อมูลในตารางที่ 4 ให้โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี มีกำลังกำลังผลิตติดตั้งไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ขนาด คือ ขนาดโรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตติดตั้ง ไม่เกิน 3 เมกะวัตต์ และ ขนาดโรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตติดตั้ง ตั้งแต่ 3 เมกะวัตต์แต่ไม่ถึง 10 เมกะวัตต์ ตามลำดับ โดยมีภาพรวมสามารถผลิตติดตั้งไฟฟ้าได้ปริมาณ 12.632 MW และปริมาณที่ขายได้ตามสัญญา 10.640 MW ทำให้เห็นว่าข้อมูลพลังงานทดแทนในรูปของพลังงานไฟฟ้าของจังหวัดสุพรรณบุรีเทียบกับข้อมูลกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2562) แสดงพลังงานทดแทนในรูปของพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2560 ด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ จำนวน 475.4 MW คิดเป็นสัดส่วนกำลังผลิตติดตั้งของประเทศ 2.65 % แสดงว่า จ.สุพรรณบุรีมี บริษัทที่ผลิตโรงงานก๊าซชีวภาพสนใจลงทุนไม่มาก แต่ถ้ามองภาพรวมการใช้พลังงานไฟฟ้าของจังหวัด พบว่ามีปริมาณความต้องการเพิ่มมากถ้ามีการสนับสนุนการประชาสัมพันธ์การลงทุนให้เห็นบริษัทที่ผลิตโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพเห็นกำไรจากลงทุนในจังหวัด เพิ่มจำนวนผู้ลงทุนมากขึ้น กำลังการผลิตจะได้เพิ่มมากขึ้นเพียงพอต่อความต้องการ

4.2.2 ข้อมูลด้านพื้นที่สีเขียวและสุนทรียภาพของโรงไฟฟ้าที่ผลิตก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี
สนใจสำรวจข้อมูล 2 ด้าน คือ การปลูกต้นไม้ริมรั้วและแนวรั้วติดกับชุมชนและป้องกันของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ
ดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 มาตรการด้านพื้นที่สีเขียวและสุนทรียภาพของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี

โรงไฟฟ้า ก๊าซชีวภาพ	ด้านการปลูกต้นไม้ริมรั้ว	ด้านแนวรั้วติดกับชุมชนและ ป้องกัน
1	- มีการปลูกต้นไม้ริมรั้วของโครงการในระยะ 3-5 เมตร โดยรอบ มีรั้วแสดงพื้นที่ชัดเจนห่างไกลจากชุมชน - ปรากฏพื้นที่สีเขียวโดยรอบ - ไม่ปรากฏเสียงรบกวน	ห่างไกลจากชุมชน มีรั้วแน่นอนหนา
2	- มีการปลูกต้นไม้ริมรั้วของโครงการในระยะ 3-5 เมตร โดยรอบ มีรั้วแสดงพื้นที่ชัดเจนห่างไกลจากชุมชน - ปรากฏพื้นที่สีเขียวโดยรอบ - ไม่ปรากฏเสียงรบกวน - มีกลิ่นโหมมาตลอดเวลา	ห่างไกลจากชุมชน มีรั้วแน่นอนหนา
3	- มีการปลูกต้นไม้ริมรั้วของโครงการในระยะ 3-5 เมตร โดยรอบแต่ปรากฏเป็นต้นไม้เล็ก ใกล้ชุมชน - ปรากฏพื้นที่สีเขียวโดยรอบ - ไม่ปรากฏเสียงรบกวน - มีกลิ่นโหมมาตลอดเวลา	โครงการจัดให้มีแนวป้องกันน้อยมาก
4	- มีการปลูกต้นไม้ริมรั้วของโครงการในระยะ 3-5 เมตร โดยรอบ มีรั้วแสดงพื้นที่ชัดเจนห่างไกลจากชุมชน - ปรากฏพื้นที่สีเขียวโดยรอบ - ไม่ปรากฏเสียงรบกวน	โครงการจัดให้มีแนวป้องกันแน่นหนา
5	- มีการปลูกต้นไม้ริมรั้วของโครงการในระยะ 3-5 เมตร โดยรอบ แต่บางบ่อพักใกล้ชุมชน ไม่มีรั้วแสดงขอบเขต - ปรากฏพื้นที่สีเขียวโดยรอบ - มีกลิ่นโหมมาตลอดเวลา	โครงการจัดให้มีแนวป้องกันน้อยมาก

จากข้อมูลในตารางที่ 5 มาตรการด้านพื้นที่สีเขียวและสุนทรียภาพของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี ในด้านการปลูกต้นไม้ริมรั้วพบว่าทุกโรงไฟฟ้ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนดให้มีการปลูกต้นไม้ริมรั้วของโครงการเพื่อป้องกันกลิ่น และเสียงรอบๆ โรงไฟฟ้า ในระยะ 3-5 เมตร ปรากฏพื้นที่สีเขียวโดยรอบ แต่บางโรงไฟฟ้ามีกลิ่นโหมมาตลอดเวลา ส่วนด้านแนวรั้วติดกับชุมชนและป้องกัน พบว่าบางโรงไฟฟ้ามีพื้นที่ห่างไกลจากชุมชน มีรั้วแน่นอนหนา และบางโรงไฟฟ้ามีแนวป้องกันน้อยมาก ดังนั้นทำให้เห็นว่าการบริหาร จัดการของโรงไฟฟ้ายังไม่พร้อมตรงตามมาตรฐานเท่าที่ควร

4.2.3 ข้อมูลด้านคุณภาพอากาศของโรงไฟฟ้าที่ผลิตก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรี แบ่งข้อมูล 2 กรณี คือ

กรณี 1 กำลังผลิตติดตั้งไม่เกิน 3 เมกะวัตต์ จะพบในโรงไฟฟ้าที่ 1-3 มีการตรวจวัดผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในบรรยากาศ โดยตรวจวัดคุณภาพอากาศปีละ 1 ครั้ง ดังตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 ข้อมูลด้านคุณภาพอากาศที่มีกำลังผลิตติดตั้งไม่เกิน 3 เมกะวัตต์

โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ	รายละเอียด
1	- มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากอุปกรณ์ระบายมลพิษอากาศ - มีแผนผังแสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ
2	- ไม่ปรากฏข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ - มีแผนผังแสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ
3	- มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากอุปกรณ์ระบายมลพิษอากาศ - มีแผนผังแสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ

จากข้อมูลในตารางที่ 6 มาตรการด้านคุณภาพอากาศที่มีกำลังผลิตติดตั้งไม่เกิน 3 เมกะวัตต์ พบว่าทุกโรงไฟฟ้ามีการตรวจวัดคุณภาพอากาศและแผนผัง ตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ

กรณี 2 กำลังผลิตติดตั้ง ตั้งแต่ 3 เมกะวัตต์แต่ไม่ถึง 10 เมกะวัตต์ จะพบในโรงไฟฟ้าที่ 4-5 มีการตรวจวัดผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในบรรยากาศ โดยตรวจวัดคุณภาพอากาศปีละ 2 ครั้ง ดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 ข้อมูลด้านคุณภาพอากาศที่มีกำลังผลิตติดตั้ง ตั้งแต่ 3 เมกะวัตต์แต่ไม่ถึง 10 เมกะวัตต์

โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ	รายละเอียด
4	- มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากอุปกรณ์ระบายมลพิษอากาศ - มีแผนผังแสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ
5	- ไม่ปรากฏข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ - มีแผนผังแสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ

จากข้อมูลในตารางที่ 7 มาตรการด้านคุณภาพอากาศที่กำลังผลิตติดตั้ง ตั้งแต่ 3 เมกะวัตต์แต่ไม่ถึง 10 เมกะวัตต์ พบว่าโรงไฟฟ้าที่ 4 มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศและแผนผัง ตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ แต่โรงไฟฟ้าไม่ปรากฏข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

สถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในจังหวัดสุพรรณบุรีมาจากสถานการณ์พลังงานทางเลือกก๊าซชีวภาพในประเทศไทยที่มีการตื่นตัวและเกิดการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายการพัฒนาพลังงานทดแทนที่มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นในทุกภาคส่วนของสังคม โดยมีการกระจายกำลังการผลิตตามจังหวัดต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ดังนั้นภาพรวมจากพลังงานทางเลือกของจังหวัดสุพรรณบุรีในทุกด้านสามารถหาข้อสรุป ได้ดังนี้ ด้านปริมาณมูลสัตว์และน้ำเสียอุตสาหกรรมพบว่าแนวโน้มเพิ่มขึ้น, ด้านปริมาณขยะชุมชนจะเน้นการเกิดพลังงานจากการเผาไหม้มากกว่าการฝังกลบ ด้านปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของเหลว พบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ ผลผลิตจากปาล์มน้ำมัน ซึ่งมีการมาทำเป็นเชื้อเพลิงในปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนมันสำปะหลัง, กากน้ำตาลและมะพร้าวดิบนั้น มีปริมาณผลผลิตวัตถุดิบลดลงอย่างต่อเนื่อง และปริมาณเชื้อเพลิงชีวภาพของแข็งมาจากอ้อยโรงงานและข้าวมากที่สุด ส่วนการผลิตไม่มาก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และมันสำปะหลัง มะพร้าว ตอซังสับปะรดและข้าวฟ่าง เป็นต้น ทั้งนี้พิจารณาจากพื้นที่การทำเกษตรกรรมของเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าพืชที่ปลูกมากที่สุด คือ ข้าวและอ้อยแสดงให้เห็นว่ามีปริมาณผลผลิตวัตถุดิบมาก การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพสูงมาก และจากตัวอย่างข้อมูลสำรวจเชิงพื้นที่โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพจำนวน 5 แห่ง ในจังหวัดสุพรรณบุรี จะเห็นว่าโรงไฟฟ้าที่มีกำลังกำลังผลิตติดตั้งไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ขนาด คือ ขนาด

โรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตติดตั้ง ไม่เกิน 3 เมกะวัตต์จำนวน 3 โรงไฟฟ้าและขนาดโรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตติดตั้ง ตั้งแต่ 3 เมกะวัตต์แต่ไม่ถึง 10 เมกะวัตต์มีจำนวน 2 โรงไฟฟ้า โดยภาพรวม จังหวัดสุพรรณบุรียังมีโรงไฟฟ้าที่สนใจลงทุนไม่มาก และมาตรฐานคุณภาพอากาศยังไม่สามารถควบคุมให้ได้ตามมาตรฐานป้องกัน แต่ถ้ามองภาพรวมการใช้พลังงานไฟฟ้าของจังหวัดสุพรรณบุรี กลับพบว่ามีความต้องการเพิ่มมากขึ้นทุกปี จึงควรมีการสนับสนุนให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพเป็นทางเลือกในจังหวัดสุพรรณบุรีเพื่อจะได้เพียงพอการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ออนไลน์). 2562. สืบค้นจาก:
<http://services.dede.go.th/opensdata/>.
- [2] กันธิภา กิตติพงษ์วัฒนา, สุวิมล กาญจนสุธาและสุภาวดี ผลประเสริฐ. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์กากตะกอนดีแคเตอร์และกลีเซอรอลดิบในกระบวนการหมักก๊าซชีวภาพ. Phranakhon Rajabhat Research Journal (Science and Technology). Vol.13 No.2 (July - December 2018) 16-33.
- [3] ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ และ โกวิท สุวรรณหงส์. การผลิตพลังงานทดแทนจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรร่วมกับวัชพืชน้ำในพื้นที่อำเภอลำสนธิ จังหวัดสุพรรณบุรี. สำนักโครงการวิจัยอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2554.
- [4] พาริดา พรหมมา ดุษณี ณะบริพัฒน์และปราโมทย์ ศิริโรจน์. การผลิตก๊าซชีวภาพจากหญ้าเนเปียร์ 3 สายพันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2557. 30-59.
- [5] นิมิตร ขจรไชยกุล อติชาติ ภูมิวนิชชา สุรัตน์ บุญยวง. การศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลแพะ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. 2555.
- [6] วิสาชา ภูจินดา. การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิต พลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2555.
- [7] อภิชาติ เทอดโยธิน. การจัดการพลังงานคืออะไร. ใน 50 บทความ เพื่อการฉลอง 50 ปี แห่งการก่อตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มจร. กับังงานวิชาการ: พลังงาน สิ่งแวดล้อม ระบบวิทยาศาสตร์โลก. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2553.