

PSRU

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

PLU

มหาวิทยาลัยพิษณุโลก

UDRU

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

การประชุมวิชาการระดับชาติ "ปัญญาเลิศล้ำวิจัย"

และนิทรรศการ "การพัฒนาปัญญาทางการท่องเที่ยว" จัดขึ้นในวันที่ 2557

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ส่วนทะเลแก้ว)

โทรศัพท์ : 0-5526-7000 โทรสาร : 0-5526-7058

www.psu.ac.th

Proceedings
รายงานสืบเนื่อง
จากการประชุมวิชาการระดับชาติ

การประชุมวิชาการ "ปัญญาเลิศล้ำวิจัย"
และนิทรรศการ "การพัฒนาปัญญาทางการท่องเที่ยว"
จากท้องถิ่นสู่อาเซียน **2557**

19-20 กุมภาพันธ์ 2557
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ส่วนทะเลแก้ว)

O-P06

“เชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าว”

อังการ นาคอันทร์ และจตุพร เจาจจ *

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Correspondingauthoremail :titiporn_ant@hotmail.com

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ผลิตจากใบกล้วย ใบตาล และใบมะพร้าวซึ่งมี3ขั้นตอนที่สำคัญคือ ในขั้นตอนแรกทำการเผาใบไม้จนกลายเป็นคาร์บอนแล้วนำไปบดให้ละเอียด นำตัวอย่างของวัสดุทั้ง 3 ชนิดที่เผาแล้วผสมกับแป้งเปียก ในอัตราส่วน 1:1 จากนั้นใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกอัดแท่งเชื้อเพลิง โดยการอัดแบบไม่ใช้ความร้อนหรือการอัดเย็น หลังจากนั้นนำมาทดสอบคุณสมบัติด้านเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM รวม 3 ด้านได้แก่ค่าความร้อน ค่าความชื้น และค่าปริมาณเถ้า จากผลการศึกษาพบว่า ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าว มีค่าเท่ากับ 4609.50, 4622.29 และ 5083.49 แคลอรี/กรัม ตามลำดับ ค่าความชื้นของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าว มีค่าเท่ากับ 6.33 %, 4.89% และ 4.56 % ตามลำดับ ค่าปริมาณเถ้าของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าว มีค่าเท่ากับ 16.96 %, 19.33% และ 17.40 % ตามลำดับ ค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงอัดแท่งมีค่าสูงกว่าไม้หรือฟืนซึ่งมีค่า 3934 แคลอรี/กรัมค่าความชื้นที่ได้มีค่าต่ำกว่าไม้หรือฟืนซึ่งมีค่าประมาณ 10.0-18.0 % ซึ่งค่าความชื้นต่ำจะทำให้เชื้อเพลิงอัดแท่งติดไฟง่ายและให้ค่าความร้อนสูง ค่าปริมาณเถ้าที่ได้มีค่ามากกว่าไม้หรือฟืนซึ่งมีค่า 3.9 % ซึ่งเชื้อเพลิงอัดแท่งไม่ควรมีขี้เถ้ามาก เนื่องจากเวลาถ่านกลายเป็นขี้เถ้า จะเกิดการเกาะตัวขึ้นบนตัวถ่าน ส่งผลให้ความร้อนที่ทะลุผ่านขี้เถ้าก็จะน้อยลงตามไปด้วย จากการเปรียบเทียบเชื้อเพลิงอัดแท่งทั้ง 3 ชนิด พบว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ให้ค่าความร้อนสูงสุดและค่าความชื้นต่ำสุดคือเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าว และเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ให้ค่าปริมาณเถ้าต่ำสุดคือเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย

คำสำคัญ: ใบกล้วย, ใบตาล, ใบมะพร้าว

Briquette fuel of banana leaves, sugar palm leaves and coconut leaves.

TitipornChorchong* and AungkarnNak-in

Faculty of science and technology Pibulsonggram Rajabhat University

Correspondingauthoremail :titiporn_ant@hotmail.com

Abstract

The purpose of this research is to study and compare the chemical quality of briquette fuels produced from banana leaves, sugar palm leaves and coconut leaves. There are three main steps for this study. Firstly, we burn the leaves until becoming the carbon leaves and then we grind the carbon leaves, and wet powder. Principally, the ratio of the grind leaves and wet powder is about 1:1. Secondly, a hydraulic pressing is adopt to prepare the briquette fuel without using heat or cold compressing. Finally, we study three important properties of the briquette fuels according ASTM standards which are the heating Value, moisture contents and the Ash contents. Experimentally, the amount of heating value of the briquette fuel from banana leaves, sugar palm leaves and coconut leaves are 4609.50, 4622.29 and 5083.49 cal/g, respectively. Following this, the moisture contents of briquette fuel are from banana leaves at 6.33%, sugar palm leaves at 4.89% and coconut leaves at 4.56%. Lastly, the Ash contents of briquette fuel from banana

leaves, sugar palm leaves and coconut leaves are about 16.96%, 19.33%, and 17.40%, respectively. It can be seen that the amount of the heating values from banana leaves, sugar palm leaves and coconut leaves are higher than fuel from general wood or fire wood around 3,934 cal/g whereas the moisture contents are lower than wood or fire wood between 10 and 18%. Therefore, the briquette fuel is easy to flame. In the ash content part, it is about 3.9% more the ash content than wood or fire wood. From a comparison of three types, It is noticeable that the briquette fuels from banana leaves, sugar palm leaves and coconut leaves provide the high heating value and the Low moisture content whereas the Lowest ash content is the briquette fuel from banana leaves.

Keywords: banana leaves, sugar palm leaves and coconut leaves

บทนำ

พลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชนและเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงต้องมีการจัดหาพลังงานให้มีปริมาณที่เพียงพอมีราคาที่เหมาะสมและมีคุณภาพที่ดีสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชนและความต้องการใช้ในกิจกรรมการผลิตต่างๆ โดยในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2556 การนำเข้า(สุทธิ) พลังงานขั้นต้น อยู่ที่ 28,337 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.8 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2555 การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ช่วง 6 เดือนแรกของปี 2556 อยู่ที่ 32,710 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.6 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2555 โดยน้ำมันสำเร็จรูป ซึ่งมีการใช้พลังงานสูงสุดในสัดส่วนร้อยละ 56 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด ประเทศไทยต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศถึงร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานพาณิชย์ทั้งหมด และก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ในประเทศก็มีอยู่ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศในระยะยาว ดังนั้น การใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดควรให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ตามแผนพัฒนาและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน 15 ปี ระหว่าง 2555-2564 มีแผนที่จะให้มีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วน 20% ของพลังงานทั้งหมด การศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นการศึกษา ค้นคว้า ทดสอบ พัฒนา และสาธิต ตลอดจนส่งเสริมและเผยแพร่พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์ ชีวมวล และอื่นๆ เพื่อให้มีการผลิต และการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และสังคม เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำนวนมาก โดยเฉพาะกล้วย, มะพร้าวและตาล ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยที่มีการปลูกกันทั่วทุกภาคของประเทศมีการนำส่วนต่างๆของพืชทั้ง 3 ชนิดไปใช้ประโยชน์มากมาย แต่ก็ยังมีส่วนของใบที่เหลือใช้จำนวนมาก ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะนำเศษวัสดุเหลือใช้เหล่านี้มาทำเชื้อเพลิงอัดแท่งเพื่อลดภาระในการกำจัดเช่นการฝังกลบหรือการเผาทิ้ง ทำให้มีการใช้เศษวัสดุเหลือใช้ให้มีประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่งจากใบไม้ทั้ง 3 ชนิดได้แก่ กล้วย, ใบตาล และใบมะพร้าว เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงกับถ่านไม้เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มแทนเชื้อเพลิงจากถ่านไม้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีขั้นตอนการทดลอง 2 ขั้นตอน คือ

1.ผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าว

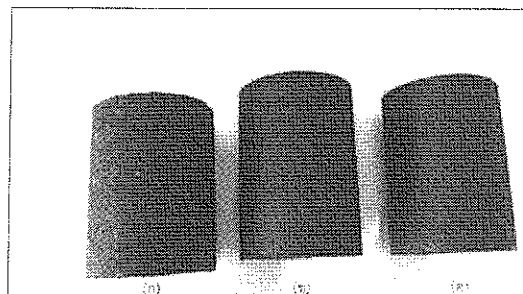
2.ศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิง ได้แก่ ค่าความชื้น ค่าความร้อน และค่าปริมาณเถ้าของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าว

วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าวสำหรับเป็นเชื้อเพลิง
2. เตาเผาเชื้อเพลิง
3. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ สำหรับบดถ่าน
4. เครื่องชั่งดิจิตอล สำหรับชั่งสารตัวอย่าง
5. กาวแบ่งเปียก สำหรับใช้เป็นตัวประสาน
6. เครื่องอัดไฮโดรลิก สำหรับอัดแท่งเชื้อเพลิง
7. ภาชนะใส่สารแบบสแตนเลส สำหรับใส่สารตัวอย่าง
8. ภาชนะใส่สารแบบกระเบื้องสำหรับใส่สารตัวอย่าง
9. โถดูดความชื้น สำหรับดูดความชื้นในสารตัวอย่าง
10. เครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์สำหรับวิเคราะห์ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง
11. เตาอบ สำหรับอบไล่ความชื้น
12. เตาเผา สำหรับเผาตัวอย่าง
13. ตู้อัดควัน สำหรับไล่ควันในสารตัวอย่าง

วิธีการทดลอง

1. ผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าวมีขั้นตอนการทดลองดังนี้
 1. เตรียมวัตถุดิบโดยนำใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าวมาตากแห้งเพื่อไล่ความชื้น
 2. นำใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าวที่ตากแห้งแล้วมาเผาในเตาเผา 200 ลิตร จนได้เป็นถ่าน จากนั้นนำถ่านที่ได้มาเข้าเครื่องบด เพื่อบดให้เป็นผงถ่านโดยผงถ่านที่ได้ต้องละเอียดพอที่จะนำไปขึ้นรูป
 3. ในการเผาใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าว ได้ปริมาณดังนี้ ใบกล้วย 1 กิโลกรัม เผาแล้วได้ถ่าน 0.10 กิโลกรัม ใบตาล 1 กิโลกรัม เผาแล้วได้ถ่าน 0.35 กิโลกรัม ใบมะพร้าว 1 กิโลกรัม เผาแล้วได้ถ่าน 0.4 กิโลกรัม
 4. ผสมกาวแบ่งเปียก โดยอัตราส่วนระหว่างแป้งมันสำปะหลังกับน้ำคือ 1:10 จะได้กาวแบ่งเปียกที่ใสและไม่เหนียวเกินไปทำให้ผสมเข้ากับถ่านได้ดี
 5. การผสมผงถ่านกับกาวแบ่งเปียกในอัตราส่วน 1:1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่สามารถขึ้นรูปได้ ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันกับตัวประสาน ในอัตราส่วนนี้ได้ทำการทดลองแล้วว่าสามารถขึ้นรูปได้ดีและรูปทรงไม่เปลี่ยนแปลง
 6. นำผงถ่านที่ผสมกับกาวแบ่งเปียกอัดเป็นแท่งใช้การอัดแบบไม่ใช้ความร้อนหรือการอัดเย็นโดยเครื่องอัดไฮโดรลิก
 7. นำแท่งเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ไปเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการลดความชื้นให้ไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ของมาตรฐานแท่ง



ภาพที่ 1 ลักษณะแท่งเชื้อเพลิงที่ได้

- (ก) เชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย
(ข) เชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบตาล
(ค) เชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าว

2.ศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติทางของเชื้อเพลิง ได้แก่ ค่าความชื้น ค่าความร้อน และค่าปริมาณเถ้า ของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าว

นำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าว ไปทดสอบและเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านเชื้อเพลิง ตามมาตรฐาน ASTM (American Society for Testing and Material) โดยมีวิธีการทดลอง ดังต่อไปนี้

1.การทดสอบหาค่าความร้อนสามารถทดสอบได้โดยใช้เครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์

ทำการวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐานของ ASTM D3286 โดยนำตัวอย่างของสารเผาอย่างสมบูรณ์ในตัวของบอมบ์ที่มีออกซิเจนอยู่ปริมาณที่เกินพอความร้อนของการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเป็นผลให้อุณหภูมิของฉนวนสูงขึ้นและสามารถคำนวณค่าความร้อนที่เกิดขึ้นได้และทำการหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดซ้ำกัน 3 ครั้ง

2.การหาค่าความชื้น

ทำการวิเคราะห์ตามมาตรฐานของ ASTM D3173 โดยนำถ้วยไปอบไล่ความชื้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 100-103 องศาเซลเซียส นำถ้วยไปอบแล้วใส่โถดูดความชื้นทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จนถ้วยเย็นแล้วชั่งน้ำหนักถ้วยหลังอบชั่งน้ำหนักสารตัวอย่างก่อนอบ โดยกำหนดให้ใช้ตัวอย่างละ 3.0000 กรัม นำสารตัวอย่างใส่ถ้วยที่ผ่านการอบแล้วนำเข้าตู้อบทิ้งไว้เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 100-103 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างออกมาใส่โถดูดความชื้นทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จนถ้วยเย็นแล้วชั่งน้ำหนักถ้วยหลังอบทำการหาค่าความชื้นของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดซ้ำกัน 3 ครั้ง

3.การหาค่าปริมาณเถ้า

ทำการวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D3174 โดยนำถ้วยไปอบไล่ความชื้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 500-600 องศาเซลเซียส นำถ้วยไปอบแล้วใส่โถดูดความชื้นทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จนถ้วยเย็นแล้วชั่งน้ำหนักถ้วยหลังเผาชั่งน้ำหนักสารตัวอย่างก่อนเผา โดยใช้ตัวอย่างละ 3.0000 กรัม (ตามมาตรฐานของการหาปริมาณเถ้าจะใช้น้ำหนักสารตัวอย่างประมาณ 2-5 กรัม) นำสารตัวอย่างใส่ถ้วย แล้วนำไปเผาไล่ควันจนควันหมด (ในตู้อบควัน) ด้วยเครื่องให้ความร้อนเมื่อตัวอย่างไหม้จนหมดควันแล้วนำไปใส่ในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500-600 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3-5 ชั่วโมง (โดยทำการเปิดเตาเผาดูว่าเกิดเถ้าหรือไม่ โดยใช้เวลามากกว่า 3 ชั่วโมงผ่านไป ถ้าเกิดเถ้าสีขาวแล้วก็สามารถนำออกได้โดยไม่ต้องรอถึง 5 ชั่วโมง) นำสารตัวอย่างออกมาใส่โถดูดความชื้นทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จนถ้วยเย็นแล้วชั่งน้ำหนักถ้วยหลังเผาทำการหาค่าปริมาณเถ้าของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดซ้ำกัน 3 ครั้ง

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบและเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิง ได้แก่ ค่าความชื้น, ค่าความร้อน และค่าปริมาณเถ้า ของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าวแสดงผลดังตาราง

ตาราง แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

เชื้อเพลิงอัดแท่ง	ค่าปริมาณความร้อน (แคลอรี/กรัม)	ค่าความชื้น (%)	ค่าปริมาณเถ้า (%)
ใบกล้วย	4609.50	6.33	16.96
ใบตาล	4622.29	4.89	19.33
ใบมะพร้าว	5083.49	4.56	17.39

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วย,ใบตาลและใบมะพร้าวโดยในการทดลองหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วยมีค่าเท่ากับ 4609.50แคลอรี/กรัม ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบตาลมีค่าเท่ากับ 4622.29แคลอรี/กรัมค่าความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าวมีค่าเท่ากับ 5083.49 แคลอรี/กรัมโดยเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าวให้ค่าความร้อนสูงกว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วยและใบตาล ค่าความชื้นของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วยมีค่าเท่ากับ 6.33%ค่าความชื้นของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบตาลมีค่าเท่ากับ 4.89% ค่าความชื้นของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าวมีค่าเท่ากับ 4.56%เชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าวมีค่าความชื้นต่ำกว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วยและใบตาลและค่าปริมาณเถ้าของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วยมีค่าเท่ากับ16.96%ค่าปริมาณเถ้าของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบตาลมีค่า เท่ากับ19.33% ค่าปริมาณเถ้าของเชื้อเพลิงอัด

แห้งจากใบมะพร้าวมีค่าเท่ากับ 17.39% เชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบกล้วยมีค่าปริมาณเถ้าต่ำกว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบตาลและใบมะพร้าว

จากการศึกษาค่าความร้อน, ความชื้นและปริมาณเถ้าที่ได้จากเชื้อเพลิงอัดแท่งแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ความแตกต่างของค่าความร้อนดังกล่าว อาจเนื่องจากชีวมวลที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีส่วนประกอบของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่ต่างกันหลังการเผาไหม้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นนทพันธ์ จันทรธนูเดช (2550) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความร้อนจากใบไม้แห้ง 15 ชนิด พบว่า พลังงานความร้อนที่ได้จากใบไม้แห้ง แต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันเนื่องจากใบไม้แต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน และมีส่วนประกอบที่ไม่เหมือนกันจึงส่งผลให้มีความชื้นและปริมาณเถ้าแตกต่างกันด้วย ซึ่งความชื้นนั้นขึ้นอยู่กับใบไม้แต่ละชนิดมีปริมาณน้ำที่เป็นส่วนประกอบแตกต่างกัน ส่วนปริมาณเถ้าเป็นส่วนที่เผาไหม้ไม่ได้ของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

สรุปผลการวิจัย

ในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ใบกล้วย, ใบตาลและใบมะพร้าว มาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งแล้วทดสอบค่าความร้อน, ค่าความชื้นและปริมาณเถ้า พบว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งจากใบมะพร้าวมีคุณสมบัติที่เหมาะสมเป็นเชื้อเพลิงที่ดี และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทดแทนถ่านจากไม้ได้ เพราะให้ค่าความร้อนสูงและค่าความชื้นต่ำจะทำให้เชื้อเพลิงอัดแท่งติดไฟง่าย

เอกสารอ้างอิง

กรมพลังงานทดแทนฯ(2556) สถานการณ์พลังงานในประเทศไทยเข้าถึงได้จาก:

http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/sit_56/sit_june.pdf. (วันที่

สืบค้นข้อมูล: 1 สิงหาคม 2556). นนทพันธ์ จันทรธนูเดช. (2550): ทำการศึกษาเปรียบเทียบพลังงานความร้อนจากใบไม้แห้ง 15 ชนิด

ASTM D3286: Standard Test Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke by the Isoperibol Bomb Calorimeter. American Society for Testing and Materials, U. S. A.

ASTM D3173: Standard Test Method for Moisture in the Analysis Sample of Coal and Coke. American Society for Testing and Materials, U. S. A.

ASTM Standard. 1999a Proximate Analysis of Coal and Coke. American Society for Testing and Materials, U. S. A