

- ภาคผนวก -

เอกสารเผยแพร่ผลงาน

- งาน การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 25 ประจำปี 2553
วันที่ 10-12 มิถุนายน 2553
ณ หอประชุมปริชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา จ.สงขลา
- เรื่อง สมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนด
Fuel Properties of the Residual Material of Palmyra- Palm
- ผู้วิจัย ศุภกร กตาทิการกุล สุนิสา เหมรับราเย็น และสมนต์ ไชยชนะ
Supagorn Katathikarnkul, Sunisa Reprayan and Tanate Chaichana

สมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนด

Fuel Properties of the Residual Material of Palmyra- Palm

ศุภกกร กตาทิการกุล¹ สุณิสา เปรียญัน² และธนยศ ไชยชนะ^{3*}

Supagorn Katathikarnkul¹, Sunisa Reprayan² and Tanate Chaichana^{3*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนดที่ประกอบด้วย กาบ ทาข ทะลายหัวผู้ ทะลายหัวเมีย ลูก ทำการศึกษาค่าต่างๆ ประกอบด้วย ความหนาแน่นและความชื้นของวัสดุเมื่อร่วงหล่นจากต้น อัตราการสิ้นเปลือง ปริมาณเถ้า องค์ประกอบที่ติดไฟได้ และองค์ประกอบที่ติดไฟไม่ได้ โดยวิธีการต้มน้ำช่วยเผาประสิทธิภาพสูงภายใต้การควบคุมอุณหภูมิ ผลการวิจัยพบว่า วัสดุตาลโตนด เป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยการเผาไหม้โดยตรงได้ มีค่าความชื้น ๗ การร่วงหล่นจากต้นอยู่ในช่วง 20-21% มาตรฐานเปียก และมีค่าความหนาแน่นจริงอยู่ในช่วง 806.69±141.43 kg/m³ มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของประมาณ 1.65 - 2.16 kg/h โดยอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงแปรผันตรงกับค่าความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนด อัตราการเกิดเถ้าของวัสดุตาลโตนดทั้ง 5 ชนิดมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าระหว่าง 3.5 - 6.5% โดยน้ำหนัก ส่วนองค์ประกอบที่ติดไฟได้ของวัสดุตาลโตนดพบว่ามีค่า 65.98 - 69.70% โดยน้ำหนัก และมีค่าความร้อนสูงเฉลี่ย 21.97 ± 0.18 MJ/kg เพื่อให้วัสดุตาลโตนดมีสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงที่ดีขึ้น ควรมีการลดความชื้นและเพิ่มความหนาแน่นก่อนการนำมาใช้

คำสำคัญ : สมบัติความเป็นเชื้อเพลิง วัสดุตาลโตนด องค์ประกอบที่ติดไฟได้ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

Abstract

The purpose of this work is to determine the fuel properties of the residual materials of Palmyra-Palm. Residual materials are consisted of leaf base, leaf stalk, male flower, female flower and fruit. The study was done by the density and moisture constrain of residual materials are analyzed when its fall from tree. Fuel consumption, ash, flammable and nonflammable component was tested by water boiling test method with high efficient stove in air control room. It was found that residual materials of Palmyra- Palm can used as a biomass fuel. Moisture constrains and density of residual materials is 20-21% wed basis and 806.69±141.43 kg/m³ respectively. Fuel consumption is 1.65 - 2.16 kg/h and it directed variation with density. The rate of ash of materials were similar, with values between 3.5 - 6.5% by weight Farmable component of residual materials is 65.98 - 69.70% by weight. The average of high heating value of palmyra- palm's residual materials is 21.97 ± 0.18 MJ/kg. The fuel properties of residual materials of Palmyra- Palm can be increasing by reduce moisture constrain and density was step up.

Keywords: Fuel Properties, Residual Materials of Palmyra- Palm, Flammable Component, Fuel Consumption

¹ นักวิชาชีพ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93120

² นิสิตปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์-พลังงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93120

³ ผ.ศ.ร., สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93120

*Corresponding author: e-mail: Tanatecha@hotmail.com Tel. 0816406768

บทนำ

ภาค โคนคเป็นผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกมากในภาคกลางและภาคใต้โดยเฉพาะใน จังหวัดเพชรบุรี และส วยลา ภาค โคนคจะออกผลผลิตเป็นจำนวนมากในแต่ละปี

จากข้อมูลจำนวนภาค โคนคในบริเวณพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ปี 2550 มีภาค โคนคต่ออยู่ประมาณ 300,355 ไร่ ที่ลอบบลดดูในพื้นที่ ๑ อำเภอ ได้แก่ เมืองเพชรบุรี บ้านลาด ท่ายาง เขาชัยัน ชะอำ นครเขื่อนขันธ์กาบแก้วบัวบาน แดงกระจาน และภาค โคนคในบริเวณพื้นที่จังหวัดส วยลา ในปี 2542 มีอยู่ประมาณ 3,000,000 ไร่ ในพื้นที่ 6 อำเภอ ได้แก่ สิงหนคร สทิงพระ ระโนด กระบี่สังขบุรี ความเนียร รัตภูมิ จันทะ โดยในเฉพาะอำเภอสังขบุรี มี ภาค โคนคอยู่ประมาณ 1,700,00 ไร่

ทั้งนี้ภาค โคนคเป็นพืชตระกูลปาล์มใบพัดชนิดหนึ่ง และเมื่อพิจารณาถึงส่วนประกอบที่จะนำมาใช้เป็น วัสดุชีวมวลได้ก็จะประกอบด้วยทุกส่วน วัสดุของภาค โคนค โดยเฉพาะส่วนที่เป็นกาม ทาง ใบ ทะลาย และลูก แห้ง หากพิจารณาแล้ววัสดุส่วนนี้ชาวบ้านได้นำไปเป็นส่วนประกอบของการนำไปใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงของการทำ น้ำภาค โคนค ซึ่งที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุเหล่านี้ ซึ่งวัสดุภาค โคนคสามารถที่จะนำมาพัฒนาเป็นพลังงานทดแทน เนื่องจากวิธีการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณ วัสดุภาค โคนคที่เมื่อทิ้งจากชุมชน และสมบัติทางความร้อนของวัสดุภาค โคนค ที่มีค่าพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยใน อดีที่ยังไม่มีการวิจัยจากวัสดุภาค โคนค แต่มีงานวิจัยในส่วนของการปาล์ม มะพร้าว และพืชอื่นๆ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อทำการศึกษามบัตินความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุภาค โคนคที่ประกอบด้วย กาม ทาง ทะลายแห้งผู้ ทะลายแห้งวัย ลูกแห้ง โดยทำการศึกษาลักษณะต่างๆ ประกอบด้วย ความหนาแน่น ความชื้น อัตราการสิ้นเปลืองที่การเผาไหม้ในภาวะปกติ ปริมาณเถ้า องค์ประกอบที่คิดไฟไฟได้ และองค์ประกอบที่คิดไฟไม่ได้

วิธีการวิจัย

13. ประเมินปริมาณของวัสดุภาค โคนค โดยการ คำนวณภาค โคนคที่มีอายุปานกลาง และให้ผลผลิตแล้ว และแยกเป็นส่วนต่างๆ จำนวน 5 ส่วน ประกอบด้วย กามภาค โคนค ทางภาค โคนค ทะลายแห้งผู้ ทะลายแห้งวัย ลูกแห้ง และรายงานผลเป็นอัตราส่วนโดยมวลของแห้งภาค โคนคทั้งสิ้น
 - ในการหาค่ามวลของแห้งภาค โคนค จะใช้การประเมินทางอ้อม คือ การ วัดความหนาแน่นของแห้ง ี่แห้งภาค โคนค และคูณกับปริมาณของแห้ง โคนคพิจารณาว่าลักษณะของแห้งเป็นทรงกระบอกที่มีเส้น ผ่านศูนย์กลางหัวและท้ายไม่เท่ากัน
14. จัดหาวัสดุภาค โคนคจำนวน 5 ส่วน ประกอบด้วย กามภาค โคนค ทางภาค โคนค ทะลายแห้งผู้ ทะลายแห้งวัย ลูกแห้งเพื่อใช้ในการทดสอบต่างๆ ประกอบด้วย
 - ความชื้นมาตรฐานแห้ง โดยการอบแห้งด้วยเตาอบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 103 °C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง
 - ความหนาแน่น โดยวิธีการแทนที่ในของเหลว (น้ำ) เนื่องจากรูปร่างของวัสดุภาค โคนคไม่มีความ หนาแน่น และเนื่องจากวัสดุมีความเป็นรูพรุน
15. จัดเตรียมวัสดุสำหรับรับการ วิเคราะห์สมบัติความเป็นเชื้อเพลิงกรณีการเผาไหม้ในอากาศปกติ โดยย่อย เชื้อเพลิงให้มีขนาดประมาณ 2 นิ้ว และอบแห้งเพื่อให้ไม้มีความชื้นเหลือในวัสดุแห้งอย่าง
16. วิเคราะห์สมบัติความเป็นเชื้อเพลิงกรณีการเผาไหม้ในอากาศปกติ (ห้องปิ้งแก๊สลม) โดยพิจารณา
 - อัตราการเผาไหม้หรืออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง หรืออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (g/h)

- อัตราการเกิดเต้า (ร้อนละโดยมวล)

17. ทดสอบองค์ประกอบที่คิดไฟได้ องค์ประกอบที่คิดไฟไม่ได้ และค่าความร้อน โดยวิธีการต้มน้ำตามมาตรฐาน Water Boiling Test
18. ทดสอบอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำ อัตราการใช้เชื้อเพลิง และอัตราการเกิดเต้า เมื่อนำวัสดุตาลโตนดเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ โดยทดสอบผ่านการต้มน้ำ ตามมาตรฐาน Water Boiling Test



ลูกแห้ง



ทะลายข้าวผู้



ทะลายข้าวเมีย



กาบตาลโตนด



ทางตาลโตนด

ภาพที่ 1 ตัวอย่างวัสดุตาลโตนดย่อย



ภาพที่ 2 ห้องป้องกันลมสำหรับการทดสอบ

Water Boiling Test



ภาพที่ 3 เตาอั้งโล่ประสิทธิภาพสูง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. สัดส่วนของชีวมวลจากต้นตาลโตนด

ในต้นตาลโตนดเฉพาะส่วนที่อยู่เหนือดินประกอบด้วย ต้น กาบ ทาง ใบ ทลาย และ ลูก ทั้งนี้ได้ทำการพิจารณาส่วนต่างๆ โดยการโค่นตาลโตนดและพิจารณาเป็นสัดส่วนโดยมวลของส่วนต่างๆ ณ ความชื้นสด

การวิเคราะห์สมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนด

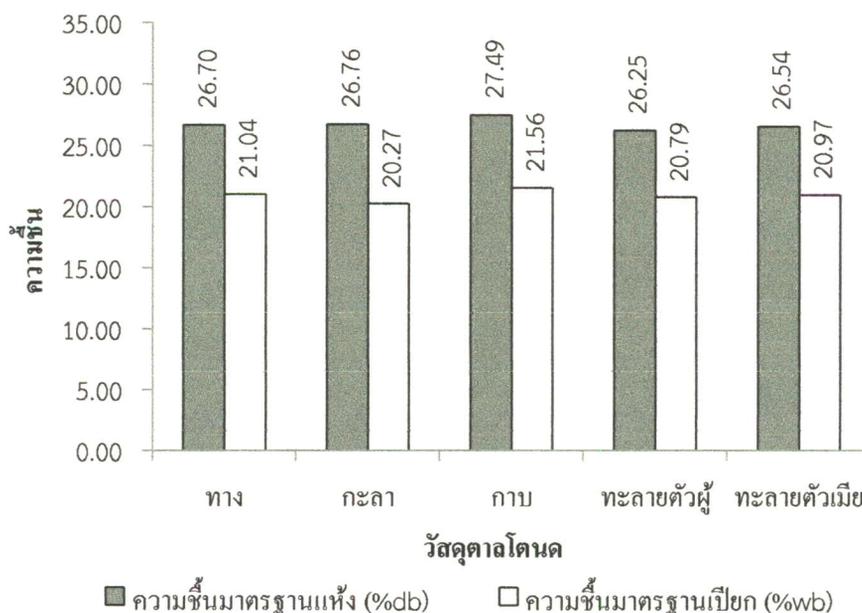
(ความชื้นหลังการ โคน้สั้ม) ซึ่งพบว่า ต้นของตาล โตนคมีสัดส่วนสูงที่สุดคิดเป็น 80.49% โดยมวลรวมทั้งหมด ส่วนความหนาแน่นของส่วนต้นมีค่าเท่ากับ $240.29 \pm 28.29 \text{ kg/m}^3$ ทั้งนี้จะพบว่าส่วนที่พิจารณาเป็นชีวมวลจากตาลโตนคในโครงการวิจัยนี้ที่ประกอบด้วย ทลาย กาบ ทาง ลูก มีสัดส่วนโดยมวลรวมกันเท่ากับ 13.07% ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนของชีวมวลจากต้นตาลโตนค

วัสดุตาลโตนค	กาบ	ทะลายตัวผู้	ใบ	ทาง	ผ่าซั้ว	ลูก	ลำต้น	รวม
มวล (kg)	64.7	17.4	98.5	78	9.5	59.1	1,349.81	1,677.01
สัดส่วนโดยมวล (%)	3.86	1.04	5.87	4.65	0.57	3.52	80.49	100

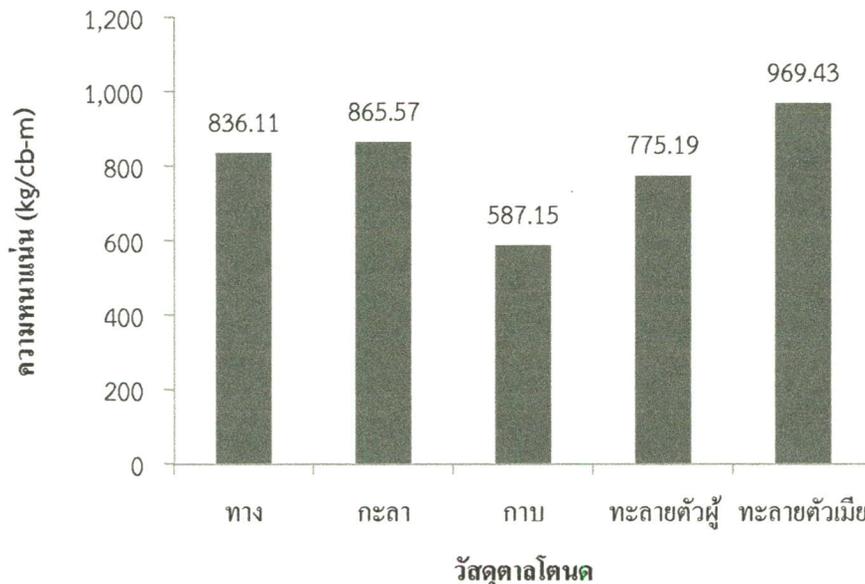
2. ความชื้นและความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนค

พิจารณาค่าความชื้นตามมาตรฐานของ Association of Official Agricultural Chemists โดยวิธีการอบแห้ง ตัวอย่างที่มีขนาดประมาณ $2 \times 2 \text{ cm}$ ในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 103°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวอย่างของวัสดุตาลโตนคมีค่าความชื้นที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากมีความแห้งและร่วงหล่นจากต้นเอง โดยมีค่าความชื้นประมาณ 26.25 - 27.49 มาตรฐานแห้ง หรือประมาณ 20.27 - 21.56 มาตรฐานเปียก ดังแสดงในภาพที่ 4 ทั้งนี้ความชื้นส่งผลต่อการนำวัสดุต่างๆมาเป็นเชื้อเพลิง โดยเชื้อเพลิงที่ดีนั้นต้องมีความชื้นที่ต่ำโดยมีค่าไม่ควรเกิน 20% มาตรฐานเปียกดังนั้น หากเชื้อเพลิงชีวมวลมีความชื้นสูงเกินไปจะส่งผลต่อความร้อนที่จะได้จากชีวมวล และก่อให้เกิดควันระหว่างการเผาไหม้ได้ ดังนั้นก่อนการนำวัสดุตาลโตนคไปใช้เป็นเชื้อเพลิงควรมีการลดความชื้นก่อน



ภาพที่ 4 ความชื้นของวัสดุตาลโตนค

ด้านความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนดพบว่า ทางตาลโตนดมีความหนาแน่นเฉลี่ย $836.11 \pm 1.32 \text{ kg/m}^3$ กะลาตาลโตนดมีความหนาแน่นเฉลี่ย $865.57 \pm 11.42 \text{ kg/m}^3$ กาบตาลโตนดมีความหนาแน่นเฉลี่ย $587.15 \pm 17.22 \text{ kg/m}^3$ ทะลายตัวผู้มีความหนาแน่นเฉลี่ย $775.19 \pm 24.56 \text{ kg/m}^3$ และ ทะลายตัวเมียมีความหนาแน่นเฉลี่ย $969.43 \pm 15.94 \text{ kg/m}^3$ ดังแสดงในภาพที่ 5 และโดยภาพรวมพบว่าวัสดุตาลโตนดมีความหนาแน่นเฉลี่ย $806.69 \pm 141.43 \text{ kg/m}^3$ ซึ่งความหนาแน่นดังกล่าววัสดุตาลโตนดทุกชนิดมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ดังนั้นจึงเป็นวัสดุที่ลอยน้ำได้ ซึ่งถือว่าเป็นชีวมวลที่มีความหนาแน่นน้อยส่งผลให้ระยะเวลาในการเผาไหม้น้อย ดังนั้นหากต้องการเพิ่มระยะเวลาในการเผาไหม้ควรทำการเพิ่มความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนดก่อนการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

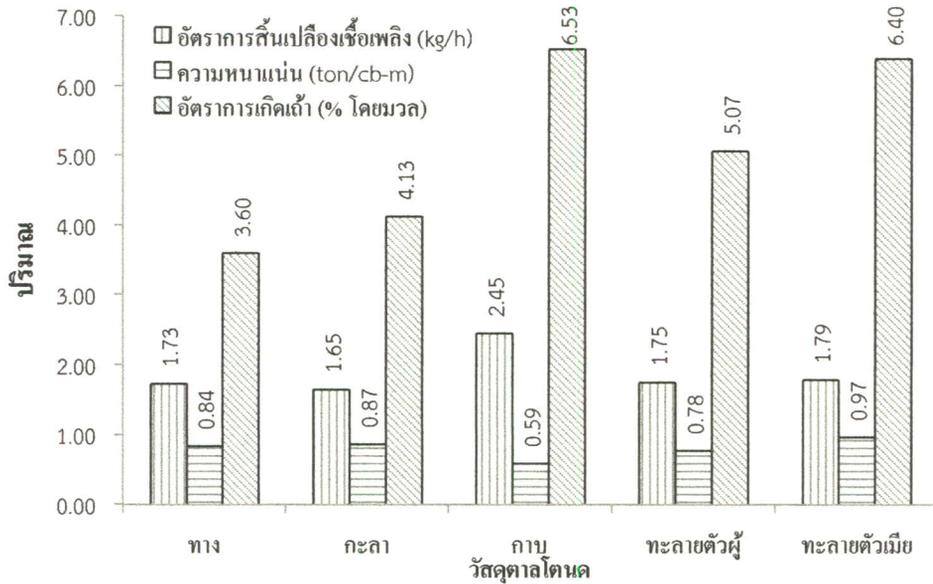


ภาพที่ 5 ความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนดก่อนการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล

3. อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและอัตราการเกิดเถ้า

อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนดที่มีค่าน้อยที่สุดคือ กะลาตาลโตนด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.65 \pm 0.55 \text{ kg/h}$ ถัดมาคือ ทางตาลโตนด ทะลายตัวผู้ ทะลายตัวเมีย และกาบตาลโตนด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.73 \pm 0.15 \text{ kg/h}$ $1.75 \pm 0.16 \text{ kg/h}$ $1.79 \pm 0.11 \text{ kg/h}$ และ $2.16 \pm 0.77 \text{ kg/h}$ ตามลำดับ ดังแสดงค่าในภาพที่ 6

สำหรับอัตราการเกิดเถ้าพบว่าอัตราการเกิดเถ้าของวัสดุตาลโตนดทั้ง 5 ชนิดมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าระหว่าง 3.5 - 6.5% โดยมวล โดยกาบตาลโตนดมีอัตราการเกิดเถ้าหลังการเผาไหม้สูงที่สุดเท่ากับ $6.53 \pm 0.46\%$ โดยมวล ส่วนอัตราการเกิดเถ้าที่น้อยที่สุดคือคือทางตาลโตนดมีค่าเท่ากับ $3.60 \pm 0.40\%$ ดังแสดงค่าในภาพที่ 6 ซึ่งจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นกับอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนดคือ วัสดุตาลโตนดที่มีความหนาแน่นสูงจะมีค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่ต่ำ ส่วนวัสดุตาลโตนดที่มีความหนาแน่นต่ำจะมีค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่สูง ส่วนอัตราการเกิดเถ้าไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับทั้งความหนาแน่น และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง



ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ความหนาแน่น และอัตราการเกิดเถ้าของวัสดุตาลโดนด

4. องค์ประกอบที่ติดไฟได้

ในชีวมวลสามารถแบ่งองค์ประกอบตามคุณสมบัติของการติดไฟได้เป็น 2 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบที่ติดไฟได้ (คาร์บอนคงตัว (FC) และสารระเหย (V)) และองค์ประกอบที่ติดไฟไม่ได้ (ความชื้น (MC) และเถ้า (A)) จากการทดสอบเบื้องต้นโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงในอากาศปรกติ และการอบแห้งเพื่อหาความชื้นสามารถบอกถึงสัดส่วนขององค์ประกอบทั้ง 2 ได้ แต่ไม่สามารถบอกถึงสัดส่วนของ คาร์บอนคงตัว และ สารระเหย ทั้งนี้หากต้องการทราบสัดส่วนของ คาร์บอนคงตัว และสารระเหย ต้องทำการทดสอบ ด้วยเทคนิค (เครื่อง) Thermogravimetric Analyzer ต่อไป

องค์ประกอบที่ติดไฟได้ของวัสดุตาลโดนด กรณีการเผาไหม้ในอากาศปรกติแสดงในตารางที่ 2 โดยพบว่าปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่า 65.98 - 69.70 % โดยมวล

ตารางที่ 2 องค์ประกอบที่ติดไฟได้ของวัสดุตาลโดนด กรณีการเผาไหม้ในอากาศปรกติ

องค์ประกอบ		วัสดุตาลโดนด				
		ทาง	กะลา	กาบ	ทะลายตัวผู้	ทะลายตัวเมีย
องค์ประกอบที่ติดไฟไม่ได้ (% โดยมวล)	เถ้า (A)	3.60	4.13	6.53	5.07	6.40
	ความชื้น (MC)	26.70	26.76	27.49	26.25	26.54
องค์ประกอบที่ติดไฟได้ (% โดยมวล)	คาร์บอนคงตัว (FC) และ สารระเหย (V)	69.70	69.11	65.98	68.68	67.06

5. ค่าความร้อนและองค์ประกอบธาตุของวัสดุตาลโดนด

ค่าความร้อนสูง (High Heating Value, HHV) ของวัสดุตาลโดนดมีค่าเฉลี่ย 21.97 ± 0.18 MJ/kg โดยวัสดุแต่ละชนิดมีค่าความร้อนสูงอยู่ระหว่าง 20.98 - 22.74 MJ/kg ส่วนค่าความร้อนต่ำ (Low Heating Value, LHV) มีค่าระหว่าง 19.98 - 21.56 MJ/kg ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.89 ± 0.17 MJ/kg โดยค่าความร้อนของวัสดุตาลโดนดทุกชนิดมีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับชีวมวลชนิดวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น แกลบ ที่มีค่าความ

ร้อนเท่ากับ 14.27 MJ/kg หรือ ทะลายปาล์มเปล่า ที่มีค่าความร้อนเท่ากับ 17.86 MJ/kg เป็นต้น และมีค่าใกล้เคียงกับชีวมวลชนิดไม้ เช่น ยางพารา ขี้เลื่อย กะลามะพร้าว (19-20 MJ/kg) ทั้งนี้ค่าความร้อนของวัสดุตาลโตนดทั้งค่าความร้อนสูงและค่าความร้อนต่ำ แสดงดังตารางที่ 3 ถึงแม้ว่าค่าความร้อนของวัสดุตาลโตนดจะมีค่าสูงเทียบเท่ากับชนิดอื่นๆ แต่ก็มีข้อเสียในด้านของปริมาณเพาะวัสดุตาลโตนดที่พิจารณาในงานวิจัยนี้จะเกิดขึ้นจากการร่วงหล่นเองตามธรรมชาติ ดังนั้นในด้านศักยภาพทางด้านปริมาณจึงมีค่าน้อยมาก

ด้านองค์ประกอบของธาตุของวัสดุตาลโตนด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวัสดุตาลโตนดเป็นวัสดุที่มีความเป็นเชื้อเพลิงที่ดี เนื่องจากมีค่าองค์ประกอบของธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ในปริมาณที่สูง และมีค่าองค์ประกอบของกำมะถัน ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษถ้านำไปเผาไหม้ที่ต่ำ ทั้งนี้พบว่าองค์ประกอบของธาตุคาร์บอน มีค่า 41-45% โดยมวล ไฮโดรเจน 4.2-5.5% โดยน้ำหนัก และ ออกซิเจน 27.5 - 31.0% โดยมวล และมีค่ากำมะถันในสัดส่วน 0-0.02% โดยมวล

ตารางที่ 3 ค่าความร้อนและองค์ประกอบธาตุของวัสดุตาลโตนด

สมบัติ		วัสดุตาลโตนด				
		ทาง	กะลา	กาบ	ทะลายตัวผู้	ทะลายตัวเมีย
%ธาตุ (SD) โดยมวล	ไนโตรเจน	0.22±0.0021	0.48±0.0015	0.23±0.0019	1.03±0.0348	1.17±0.0045
	คาร์บอน	43.16±0.22	44.82±0.55	41.88±0.14	43.26±0.57	41.61±0.25
	ไฮโดรเจน	5.50±0.0272	4.80±0.0964	5.19±0.0346	4.93±0.0238	4.64±0.0886
	กำมะถัน	< 0.01	0.02±0.00039	< 0.01	0.05±0.00165	0.07±0.00248
	ออกซิเจน	31.01±0.12	27.53±0.13	30.38±0.079	29.52±0.23	27.97±0.14
Heat value (MJ/kg)	HHV	22.74±0.06	22.30±0.33	21.86±0.09	21.95±0.22	20.98±0.21
	LHV	21.56±0.06	21.27±0.31	20.74± 0.09	20.89 ± 0.21	19.98±0.19

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเพื่อพิจารณาสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของวัสดุตาลโตนดที่ประกอบด้วย กาบ ทาง ทะลายตัวผู้ ทะลายตัวเมีย ลูกแห้ง โดยทำการศึกษาค่าต่างๆ ประกอบด้วย ความหนาแน่น ความชื้น อัตราการสิ้นเปลืองที่การเผาไหม้ในภาวะปกติ ปริมาณเถ้า องค์ประกอบที่ติดไฟได้ และองค์ประกอบที่ติดไฟไม่ได้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้วัสดุตาลโตนด ที่ประกอบด้วย กาบ ทาง ทะลายตัวผู้ ทะลายตัวเมีย ลูกแห้ง เป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลโดยการเผาไหม้โดยตรงได้ โดยมีค่าความร้อนสูงเฉลี่ย 21.97 ± 0.18 MJ/kg ใกล้เคียงกับชีวมวลชนิดไม้ มีองค์ประกอบที่ติดไฟได้ของวัสดุตาลโตนดมีค่า 65.98 - 69.70 % และมีองค์ประกอบของธาตุที่ดีในการนำมาเป็นเชื้อเพลิง อีกทั้งมีค่ากำมะถันที่ต่ำมาก ทั้งนี้ความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนดมีค่า 806.69 ± 141.43 kg/m³ ที่ความชื้น 20-21% มาตรฐานเปียก มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงประมาณ 1.65 - 2.16 kg/h โดยแปรผันตรงกับ ความหนาแน่นของวัสดุตาลโตนดและมีอัตราการเกิด 3.5 - 6.5% เนื่องจากวัสดุตาลโตนดเป็นวัสดุชีวมวลที่มีความชื้นสูง และความหนาแน่นต่ำดังนั้นควรมีการลดความชื้น และเพิ่มความหนาแน่นก่อนการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจาก ศูนย์คุณธรรมการวิจัย กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตปัตตานี ประจําปีงบประมาณ พ.ศ.2557

ขอขอบคุณ ให้อาจารย์ภัทราภรณ์พัชรกุลพรหมเพียรเพื่อการพัฒนาเกษตรและอุตสาหกรรมชุมชน ศูนย์วิจัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตปัตตานี ที่สนับสนุนเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบคุณ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตปัตตานี ที่สนับสนุนสถานที่ในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ฉายา อุทธรณีวิทยา, 2552, พลังงานทดแทน: พลังงานชีวมวลกับศักยภาพประเทศไทยเกษตรกรรมทุกภาค, วารสาร โลกพลังงาน Energy Word Journal, สถาบันจัดการและอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- [2] ชัยวาลย์ อะกะป็น, 2550, การเปรียบเทียบคุณสมบัติการผลิตน้ำมัน จากเมล็ดงาและ ป่าน, วิทยานิพนธ์, บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม เกษตร
- [3] ประสาน สติชัยเรืองศักดิ์ (2547). “การผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากกากกะลามะพร้าวด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชัน โดยใช้ไมโครเวฟเป็นตัวประสาน” กรุงเทพมหานคร: คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [4] พุทธิธร แสงรุ่งเรือง (2549). “การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่ อัง ม วัล ษ ม ท มู รี่ ” กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- [5] อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ (2551). “การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขี้เถ้าแกลบผสมขี้เถ้าข้าวโพดและกะลามะพร้าวด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน” กรุงเทพมหานคร: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- [6] รุ่งโรจน์ พุทธิศกุล.(2553). “การผลิตถ่านอัดแท่งจากถ่านกะลามะพร้าวและถ่านแ้วที่เส้สำหรับอัดแท่ง”. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยรัตนรินทร์วิโรฒ.
- [7] Hussain, Z., Zainae., Z. and Abdullah., Z. (2002). “Briquetting of plam fiber and shell from the processing of palm nut to palm Oil”. Biomass and Bioenergy, 22,505-509.