

การวิเคราะห์ศักยภาพทางพลังงานของเชื้อเพลิงแกลบในจังหวัดเพชรบุรี

An Analysis of Energy Potential of Rice Husk in Phetchaburi Province

สุนันทศักดิ์ ระวังวงศ์

สาขาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
เมือง เพชรบุรี 76000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาศักยภาพทางพลังงานของแกลบซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงสีข้าวในจังหวัดเพชรบุรี โดยอาศัยข้อมูลสถิติปริมาณแกลบอุตสาหกรรมจังหวัด เพื่อนำมาคำนวณหาค่าพลังงานโดยใช้ค่าความร้อนที่ได้จากการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D2105 และได้มีการหาปริมาณเทียบเท่าน้ำมันของพลังงานจากแกลบ หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนที่ศักยภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SURFER32 ผลที่ได้จากการศึกษาบ่งชี้ว่าจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณแกลบอยู่ในช่วง 90-110 ตัน/ปี โดยมีศักยภาพทางพลังงานอยู่ในช่วง 13-17 เทระจูลต่อปี เทียบเท่าน้ำมันดิบ 22-26 กิโลตันเทียบเท่าน้ำมัน โดยพื้นที่อำเภอบ้านลาดเป็นพื้นที่มีศักยภาพทางพลังงานของแกลบสูงสุด

คำสำคัญ: ศักยภาพ แกลบ ผลผลิต

Abstract

The aim of this research was to investigate energy yield of rice husk, residue from rice mill, in Phetchaburi Province. Data obtained from Provincial Industry Office were used for computing energy yield based on the heating value, analyzed under ASTM D2105 standard. Ton oil equivalent of energy from rice husk was also investigated. Hence, energy potential maps were created using computer software, namely, SURFER32. Results showed that rice husk yield in Phetchaburi Province was in the range of 90-110 ton/yr and energy potential was in the range of 13-17 TJ/yr corresponding to 22-26 ktoe. The results also revealed that, Ban Lat district was the area of highest energy potential of rice husk.

Keywords: Potential, Rice Husk, Yield



บทนำ

ปัจจุบันโลกเผชิญปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก ประเทศไทยก็ต้องพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงดังกล่าวในปริมาณสูงจนกระทบต่อเศรษฐกิจ และเป็นปัญหารุนแรงของสังคม ปัจจุบันโลกใช้พลังงานชีวมวลมากเป็นอันดับ 4 หรือ 14% ของพลังงานทั้งหมด ประเทศพัฒนาแล้วต้องการใช้พลังงานนี้เพิ่มขึ้น เนื่องจากชีวมวลหาง่าย จัดเก็บและเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือความร้อนได้ง่าย [1] ปัจจุบันมูลค่าการนำเข้าพลังงานมีประมาณ 7% ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ปี พ.ศ. 2546 ประเทศไทยใช้พลังงานประมาณ 1,000 พันล้านบาท คิดเป็น 15% ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เป็นมูลค่าการนำเข้าพลังงานประมาณ 500 พันล้านบาท [2] จึงมีแนวคิดในการนำพลังงานทดแทนมาใช้ พลังงานชีวมวลเป็นผลพลอยได้ของพืชและสัตว์ที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เช่นในประเทศศรีลังกาชีวมวลเหลือทิ้งจากการเกษตร มูลสัตว์จากปศุสัตว์ขนาดใหญ่ ขยะเทศบาล และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม มีศักยภาพทางพลังงาน ปี ค.ศ. 1997, 2005 และ 2010 มีค่าประมาณ 120 PJ 133 PJ และ 142 PJ ตามลำดับ เมื่อนำมาผลิตพลังงาน

ไฟฟ้า จะได้พลังงานประมาณ 8.34 TWh 9.24 TWh และ 9.85 TWh ตามลำดับ เมื่อคิดประสิทธิภาพของการเปลี่ยนพลังงาน 25% [3] โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเผาเชื้อเพลิงชีวมวลในที่จำกัดอากาศเพื่อให้เกิดแก๊สออกมาใช้ประโยชน์ จังหวัดเพชรบุรีประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมคือการทำนามีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจำนวนมาก เช่น ฟางข้าว และแกลบ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาแหล่งพลังงาน (Energy Resource) และศักยภาพทางพลังงาน (Energy Potential) ของแกลบในจังหวัดเพชรบุรี โดยพิจารณาผลผลิต (Yield) ของแกลบที่ได้จากโรงสีข้าว แล้วนำมาคำนวณหาค่าพลังงานของเชื้อเพลิงแกลบ (Energy Yield) หลังจากนั้นจึงนำไปคำนวณหาปริมาณเทียบเท่าน้ำมัน (Ton Oil Equivalent) และจัดทำแผนที่ศักยภาพของแหล่งเชื้อเพลิงแกลบและแผนที่ศักยภาพทางพลังงานของแกลบ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาศักยภาพทางพลังงานของแกลบในจังหวัดเพชรบุรี อาศัยข้อมูลปริมาณแกลบเฉลี่ยต่อวัน (kg/day) จากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีผู้ประกอบการโรงสีข้าวรวมกันทั้งสิ้น 174 ราย ในปี พ.ศ. 2553 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ประกอบการโรงสีข้าวในจังหวัดเพชรบุรี

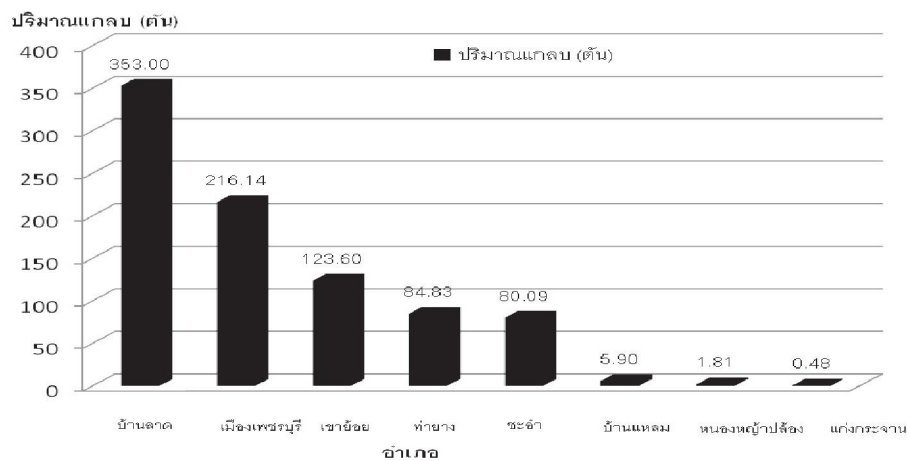
อำเภอ	จำนวนโรงสี (ราย)
บ้านลาด	50
เมืองเพชรบุรี	31
เขาย้อย	35
ท่ายาง	26
ชะอำ	21
บ้านแหลม	7
หนองหญ้าปล้อง	3
แก่งกระจาน	1
รวม	174

การหาผลผลิตของแกลบรายปี ใช้ข้อมูลปริมาณแกลบเฉลี่ยต่อวัน แล้วคำนวณกับจำนวนวันทำการของโรงสีจะได้ปริมาณผลผลิตของแกลบในหน่วยตันต่อปี หลังจากนั้นนำไปคำนวณค่าความร้อนของเชื้อเพลิงแกลบที่ได้จากการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D2105 โดยแกลบมีค่าความร้อน 14,360 kJ/kg หลังจากนั้นจึงนำค่าผลผลิตทางพลังงานของแกลบในหน่วยล้านล้านจูล (TJ) ที่ได้มาเทียบเท่ากับน้ำมันโดยใช้ตัวแปลง 1 ton oil equivalent (toe) = 10,800 kcal/kg โดยที่ 1 cal = 4.184 J สำหรับปริมาณเทียบเท่าน้ำมันของแกลบแสดงในรูปของกิโลตันเทียบเท่าน้ำมัน (ktoe) ในส่วนสุดท้ายได้สร้างแผนที่ปริมาณผลผลิต (Yield) และแผนที่ศักยภาพทางพลังงานของแกลบโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป SURFER32

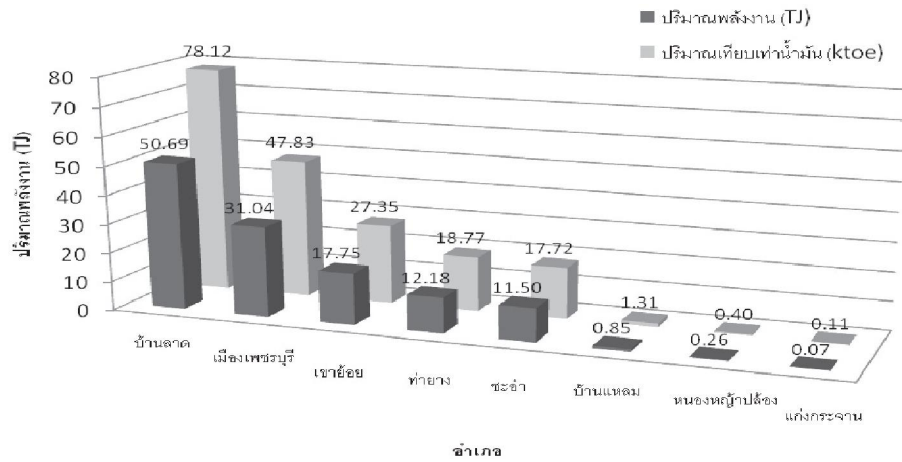
ผลการวิจัย

เมื่อนำปริมาณแกลบมาคำนวณหาปริมาณผลผลิตทั้งปี โดยพิจารณาจำนวนวันทำงานของโรงสีข้าว พบว่าในปี พ.ศ. 2553 ปริมาณแกลบใน

จังหวัดเพชรบุรีมี 90-110 ตัน เป็นปริมาณแกลบในอำเภอบ้านลาด 353.00 ตัน อำเภอเมืองเพชรบุรี 216.14 ตัน อำเภอยาย้อย 123.60 ตัน อำเภอยาย่าง 84.83 ตัน อำเภอชะอำ 80.09 ตัน อำเภอบ้านแหลม 5.90 ตัน อำเภอหนองหญ้าปล้อง 1.81 ตัน และอำเภอแก่งกระจาน 0.48 ตัน (ภาพที่ 1) นำปริมาณแกลบมาคำนวณหาพลังงานแยกตามอำเภอได้ค่าพลังงานจากอำเภอ บ้านลาด 50.69 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 78.12 ktoe อำเภอเมืองเพชรบุรี 31.04 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 47.83 ktoe อำเภอยาย้อย 17.75 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 27.35 ktoe อำเภอยาย่าง 12.18 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 18.77 ktoe อำเภอชะอำ 11.50 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 17.72 ktoe อำเภอบ้านแหลม 0.85 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 1.31 ktoe อำเภอหนองหญ้าปล้อง 0.26 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 0.40 ktoe และอำเภอแก่งกระจาน 0.07 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 0.11 ktoe ปริมาณแกลบ ศักยภาพผลผลิตแกลบ และศักยภาพทางพลังงานของแกลบ มีมากที่สุด ในอำเภอบ้านลาด อำเภอเมืองเพชรบุรีและอำเภอยาย้อยตามลำดับ (ภาพที่ 2, 3 และ 4)



ภาพที่ 1 ปริมาณผลผลิตแกลบในจังหวัดเพชรบุรี

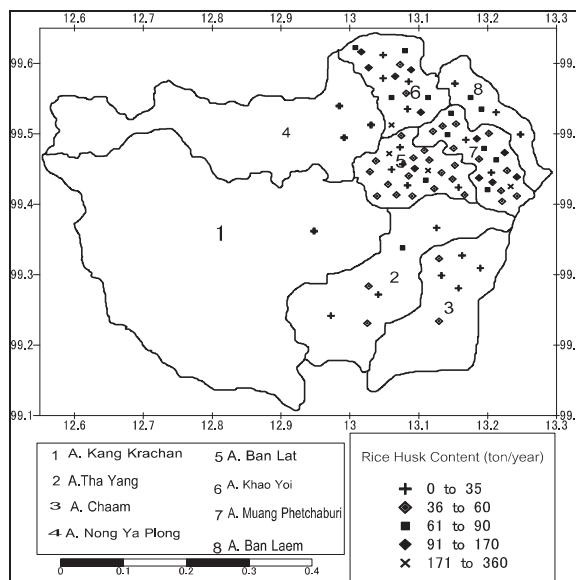


ภาพที่ 2 ปริมาณพลังงานจากแกลบและปริมาณเทียบเท่าน้ำมัน

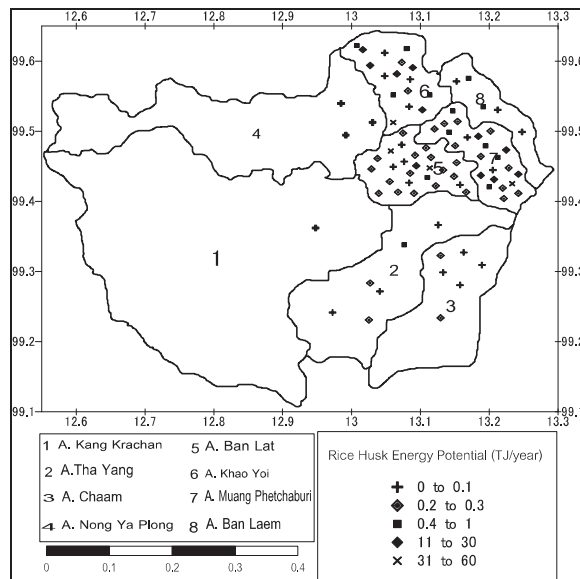
อภิปรายผล

ปริมาณพลังงานจากแกลบในจังหวัดเพชรบุรี มีศักยภาพทางพลังงานของแกลบสูงสุด 3 อำเภอ คือ อำเภอบ้านลาด มีค่าพลังงาน 50.69 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 78.12 ktoe รองลงมาอำเภอเมืองเพชรบุรี มีค่าพลังงาน 31.04 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 47.83 ktoe และอำเภอเขาย้อยมีค่าพลังงาน 17.75 TJ เทียบเท่าน้ำมัน 27.35 ktoe จากแผนที่ศักยภาพทางพลังงานของแกลบ

พบว่าอำเภอบ้านลาดมีศักยภาพมากที่สุด 353 ton/year และรองลงมาคือ อำเภอเมืองเพชรบุรี มีศักยภาพ 216.14 ton/year พื้นที่ดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมในการก่อสร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล, อาจเป็นระบบแยกศูนย์ (Decentralized) โดยติดตั้งบริเวณที่มีศักยภาพผลิตผลแกลบมากที่สุด คืออำเภอบ้านลาด อำเภอเมืองเพชรบุรีและอำเภอเขาย้อย เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเชื้อเพลิง



ภาพที่ 3 แผนที่ศักยภาพของผลิตผลแกลบในจังหวัดเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2553



ภาพที่ 4 แผนที่ศักยภาพทางพลังงานแกลบในจังหวัดเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2553

ข้อเสนอแนะ

แหล่งพลังงานชีวมวลจากแกลบในจังหวัดเพชรบุรีอยู่อย่างกระจัดกระจาย โดยมีความหนาแน่นสูงในบางพื้นที่ การนำพลังงานชีวมวลไปใช้ประโยชน์ควรเป็นระบบการเปลี่ยนรูปพลังงานขนาดเล็ก มีความเหมาะสมกับศักยภาพของเชื้อเพลิงแกลบดังกล่าว เป็นระบบแยกศูนย์โดยนำเตาผลิตแก๊สชีวมวลไปติดตั้งในอำเภอที่มีผลผลิตของแกลบมากที่สุด จะเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวล

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

เอกสารอ้างอิง

1. สุธรรม ปทุมสวัสดิ์. 2549. ระบบผลิตแก๊สชีวมวลขนาดเล็กเพื่อผลิตไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร: การประชุมวิชาการแห่งชาติครั้งที่ 1. หน้า 109-119.
2. Prasertsan, S. and Sajjakulnukit, B. 2006. Biomass and Biogas Energy in Thailand: Potential, Opportunity and Barriers. *Renewable Energy*. 31: 599-610.
3. Perera, K. K. C. K., Rathnasiri, P. G., Senarath, S. A. S., Sugathapala, A. G. T. Bhattacharya, S. C. and Salam, P. A. 2005. Assessment of Sustainable Energy Potential of Non-Plantation Biomass Resources in Sri Lanka. *Biomass and Bioenergy*. 29: 199-213.