

การพัฒนาเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุต:การเพิ่มค่าความร้อนและความเร็วในการติดไฟด้วยกาว

Development of Biomass Pellets from *Lepironia articulata*: Enhancing Heat Energy and Ignition Speed with Adhesive

ซุลกีฟลี กะดอง ฮามีเดห์ แยนา มุฮัมหมัดซัมรี โต๊ะแหวะยี่ ลุตฟี สือนิ ส่วนสุไรดา ส่วนปุเตะและ อาบีดิน ดะแซสาเมา*

Sulkiflee Kadong, Hameedah Yaena, Mohammadsamree Tohwahayee, Lutfee Seuni, Tuansuraida

Tuanputeh and Abedeen Dasaesamoh*

คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ยะลา 95000

Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang District,

Yala Province 95000

¹Corresponding author: Tel.: 0896569681. E-mail address: abedeen.d@yru.ac.th

Abstract

In this study, the pellet fuel from *Lepironia articulata* was prepared using natural rubber latex and cassava starch as binders. The pellet fuel was prepared with *Lepironia articulata* and binder ratios of 50:50, 60:40, and 70:30. The results showed that the briquettes using natural rubber latex had lower density compared to those using cassava starch. Regarding moisture content, the briquettes using natural rubber latex exhibited higher moisture than those using cassava starch, both of which exceeded the standard limit of 8%. The ignition time for the briquettes using natural rubber latex was significantly shorter compared to those using cassava starch, indicating a faster ignition capability with natural rubber latex. However, cassava starch demonstrated an advantage in prolonging the combustion duration. The heat energy value of the briquettes using natural rubber latex ranged from 23.169 to 23.186 MJ/kg, which is higher than that of the briquettes using cassava starch and also exceeds the standard requirement of not less than 16.5 MJ/kg. From the research results, it can be concluded that the appropriate proportion of *Lepironia articulata* and rubber glue for producing compressed biomass fuel is 30:70. The use of natural rubber latex as a binder shows potential in producing pellet fuel with high heat energy, though improvements in density and moisture content are necessary to meet the standard requirements and ensure practical usability.

Keywords: *Lepironia articulata*, Fuel Pellets, Natural rubber

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุที่ใช้กาวยางพาราและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน โดยเตรียมเชื้อเพลิงอัดเม็ดในอัตราส่วนของกระจุและตัวประสานเท่ากับ 50:50 60:40, และ 70:30 โดยน้ำหนัก ผลการวิจัยพบว่าเชื้อเพลิงอัดเม็ดที่ใช้กาวยางพารามีค่าความหนาแน่นต่ำกว่าเชื้อเพลิงที่ใช้แป้งมันสำปะหลัง ซึ่งทั้งสองค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด สำหรับค่าความชื้น เชื้อเพลิงอัดเม็ดที่ใช้กาวยางพารามีค่าความชื้นสูงกว่าเทียบกับแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ระยะเวลาติดไฟของเชื้อเพลิงอัดเม็ดที่ใช้กาวยางพาราเร็วกว่าอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงที่ใช้แป้งมันสำปะหลังซึ่งแสดงถึงความสามารถในการติดไฟที่รวดเร็วของกาวยางพารา แต่ตัวประสานแป้งมันสำปะหลังก็มีข้อได้เปรียบในด้านการยืดระยะเวลาการเผาไหม้ ค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงที่ใช้กาวยางพาราอยู่ในช่วง 23.169 -23.186 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงที่ใช้แป้งมันสำปะหลัง (17.743 - 17.777 เมกะจูลต่อกิโลกรัม) และสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนด (ไม่น้อยกว่า 16.5 เมกะจูลต่อกิโลกรัม) จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า สัดส่วนของกระจุ : กาวยางพารา ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดเท่ากับ 30 : 70 การใช้กาวยางพาราเป็นตัวประสานแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการผลิตเชื้อเพลิงที่มีค่าพลังงานความร้อนสูง แต่ยังคงต้องปรับปรุงความหนาแน่นและความชื้นเพื่อให้เชื้อเพลิงอัดเม็ดมีคุณสมบัติตามมาตรฐานและเหมาะสมสำหรับการใช้งานจริง

คำสำคัญ: กระจุ เชื้อเพลิงอัดเม็ด ยางพารา

บทนำ

เชื้อเพลิงอัดเม็ด (Biomass Pellets) คือ วัสดุเชื้อเพลิงที่ถูกผลิตขึ้นโดยการอัดวัสดุชีวมวล (biomass) เช่น ฟางข้าว ชานอ้อย หรือสิ่งเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นต้น ให้มีลักษณะเป็นแท่งหรือก้อนด้วยกระบวนการที่ใช้ความดันสูง

กระจุ เป็นพันธุ์ไม้จำพวกกก เป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งที่เติบโตได้ดีในพื้นที่ชุ่มน้ำ มีลักษณะลำต้นสีเขียวอ่อนสูงประมาณ 1-2 เมตร ลำต้นกลม ตั้งตรง แหล่งกระจุที่สำคัญในภาคใต้อยู่แถบลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และริมฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย ได้แก่ บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง บริเวณพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี สงขลา ยะลา และนราธิวาส เป็นต้น กระจุเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงในการนำมาใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากกระจุเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตรอบใหม่สูง โดยหลังเก็บเกี่ยวครั้งแรกไปแล้ว 6 เดือน ต้นกระจุมีความอยู่รอดและการเจริญเติบโตรอบใหม่มากที่สุด คือเท่ากับ 429 ต้นต่อตารางเมตร [1] แม้ว่าจะมีการใช้งานกระจุในหลากหลายรูปแบบเช่น งานหัตถกรรม งานจักสาน การทำกระดาษเส้นใย [2] แต่ยังมีโอกาสในการใช้กระจุในการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดประกอบด้วยกระบวนการสำคัญคือ การเตรียมวัตถุดิบ การอบลดความชื้นการบดละเอียด การอัดเม็ด การทำให้เย็น การร่อนและการคัดแยก และการจัดเก็บและการบรรจุผลิตภัณฑ์ [3] ขั้นตอนการอัดเม็ดเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสมบัติของเชื้อเพลิงอัดเม็ด เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เพิ่มความหนาแน่นด้วยการอัดโดยใช้ตัวประสาน (Binder) ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้นิยมนำแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานในอัตราส่วนที่ค่อนข้างสูง [4] ทำให้ต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดสูง การลดหรือเปลี่ยนตัวประสานเป็นวัสดุธรรมชาติอื่นที่มีสมบัติเชื่อมประสานเป็นอีกแนวทางหนึ่งของการลดต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ด และเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงอัดเม็ดได้

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุตโดยใช้ยางพาราเป็นตัวประสาน และหาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างกระจุตและกาวยางพารา รวมถึงการทดสอบสมรรถนะของเชื้อเพลิงชีวมวลที่ผลิตได้

วิธีการวิจัย

วัสดุ

กระจุตได้จากตำบล โคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส นราธิวาส น้ำยางพารามีร้อยละของเนื้อยางแห้งเท่ากับ 60 จากบริษัท เคมีคอล แอนด์ แมททีเรียลส์ จำกัด กาวยางพาราเป็นกาวเตรียมระหว่างกาวสำหรับงานไม้ที่มีขายตามท้องตลาดกับน้ำยางพาราในอัตราส่วนร้อยละ 50 ต่อ 50 โดยน้ำหนัก แป้งมันสำปะหลัง เป็นชนิดที่มีขายตามท้องตลาด

การเตรียมเชื้อเพลิงอัดเม็ด

การวิจัยนี้เตรียมเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุตโดยใช้กาวยางพาราเป็นตัวประสาน ซึ่งมีอัตราส่วนร้อยละการผสมระหว่างกระจุตและกาวยางพาราเท่ากับ 50:50 60:40 และ 70:30 โดยน้ำหนัก และขึ้นรูปเป็นแท่งในท่อ PVC

การเตรียมตัวประสานจากกาวยาง โดยผสมน้ำยางธรรมชาติกับกาวในอัตราส่วนร้อยละ 50:50 โดยน้ำหนัก กวนด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดฟองอากาศจนเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำไปใช้เป็นตัวประสานในการขึ้นรูปเชื้อเพลิงอัดเม็ดด้วยการอัดเย็น ผ่านท่อกลวงขนาด 5×1.5 เซนติเมตร ด้วยมือ

การเตรียมตัวประสานจากแป้งมันสำปะหลัง นำแป้งมันสำปะหลังผสมกับน้ำประปา กวนให้เข้ากันในอัตราส่วน 50 : 50 โดยน้ำหนัก ก่อนอุ่นด้วยความร้อนประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส จนมีความเหนียวเพื่อนำไปใช้เป็นตัวประสานในการขึ้นรูปถ่านอัดแท่ง

การเตรียมเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุต ตัดกระจุตให้มีขนาดเล็ก จากนั้นนำไปปั่นให้มีขนาดเล็กด้วยเครื่องปั่นอเนกประสงค์ และร่อนผ่านตะแกรงแบ่ง ผสมกับตัวประสานกาวยางหรือแป้งมันสำปะหลังที่อัตราส่วนร้อยละกระจุตต่อตัวประสาน (กาวยางและกระจุตต่อแป้งมันสำปะหลัง) 50:50 60:40 และ 70:30 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ กวนจนเป็นเนื้อเดียวกันและมีความเหนียวก่อนนำไปขึ้นรูป โดยใช้ท่อ PVC ในการขึ้นรูป ดังภาพที่ 1



ผงกระจุต



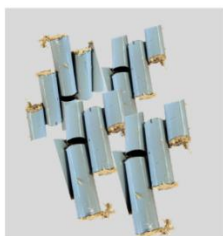
ตัวประสานยางพารา



ตัวประสานแป้งมันสำปะหลัง



ผสม



อัดแท่ง



เชื้อเพลิงอัดแท่ง

ภาพที่ 1 ถ่านอัดแท่ง

การทดสอบ

ความชื้น การทดสอบความชื้นของตัวอย่างเริ่มต้นด้วยการเตรียมตัวอย่างทดลองที่ต้องการทดสอบ จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างก่อนที่จะทำการอบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการบันทึกน้ำหนักเริ่มต้นของตัวอย่าง หลังจากนั้นตัวอย่างจะถูกนำไปอบที่อุณหภูมิ 104-110 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ด้วยเตาอบลมร้อน (Hot Air Oven) เพื่อให้ความชื้นทั้งหมดในตัวอย่างระเหยออก หลังจากการอบครบเวลาแล้ว จะทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างบันทึกเป็นน้ำหนักหลังการอบ คำนวณค่าความชื้นดังสมการ

$$\text{ความชื้น (\%)} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

โดยที่ m_1 คือ น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ และ m_2 คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ

ความหนาแน่น การทดสอบความหนาแน่นของเชื้อเพลิงอัดเม็ดดังสมการ

$$\rho = \frac{m}{V}$$

โดยที่ ρ หมายถึง ความหนาแน่น, m คือ มวลของเชื้อเพลิงชีวมวล, และ v คือ ปริมาตรของเชื้อเพลิงชีวมวล

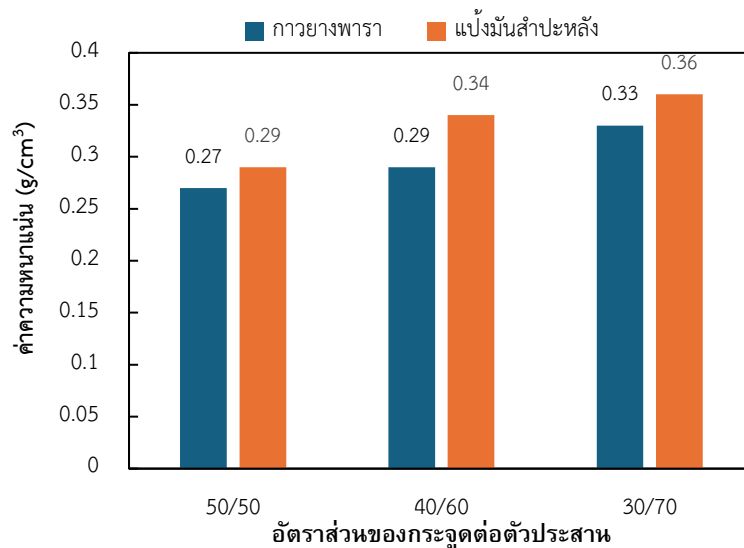
ระยะเวลาติดไฟ ให้เริ่มโดยการวางเชื้อเพลิงอัดเม็ดบนที่รองไฟในตำแหน่งที่มั่นคง จากนั้นจุดไฟที่เชื้อเพลิงโดยใช้แหล่งความร้อนจากเปลวไฟจากปลายเทียน เริ่มจับเวลาเมื่อเชื้อเพลิงสัมผัสกับเปลวไฟ และบันทึกเวลาที่เชื้อเพลิงเริ่มติดไฟจนถึงเวลาที่เชื้อเพลิงเผาไหม้ได้อย่างต่อเนื่อง การทดสอบนี้จะช่วยให้ทราบระยะเวลาที่เชื้อเพลิงต้องใช้ในการเริ่มต้นการเผาไหม้และประเมินความสามารถในการติดไฟของเชื้อเพลิงอัดเม็ด

ค่าพลังงาน การทดสอบค่าพลังงานของเชื้อเพลิงอัดเม็ดด้วยเครื่องหาค่าพลังงานความร้อน CALORIMETER IKA รุ่น C1 เป็นวิธีการที่ใช้ในการวัดพลังงานความร้อนที่ปล่อยออกมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในสภาวะที่ควบคุมอย่างเคร่งครัด ขั้นตอนเริ่มต้นด้วยการเตรียมตัวอย่างเชื้อเพลิงอัดเม็ด โดยการตัดเป็นขนาดที่เหมาะสมผลจากการทดลองจะแสดงเป็นค่าพลังงานความร้อนต่อหน่วยน้ำหนักของตัวอย่าง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ความหนาแน่น

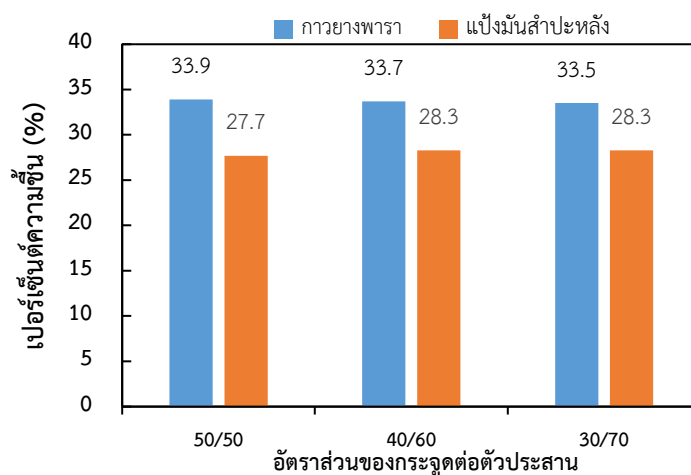
จากผลการทดลองค่าความหนาแน่นของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระดูกที่ใช้กาวยางพาราและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวยึด (ภาพที่ 2) พบว่าค่าความหนาแน่นของเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานเชื้อเพลิงอัดเม็ดของประเทศไทย ซึ่งไม่เกิน 0.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเชื้อเพลิงที่ใช้กาวยางพารามีค่าความหนาแน่นอยู่ในช่วง 0.27-0.33 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเชื้อเพลิงที่ใช้แป้งมันสำปะหลังซึ่งมีค่าความหนาแน่นอยู่ในช่วง 0.29-0.36 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แม้ว่าแป้งมันสำปะหลังจะให้ค่าความหนาแน่นที่สูงกว่า แต่ทั้งสองชนิดยังไม่ถึงระดับมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเผาไหม้และการจัดเก็บของเชื้อเพลิงซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยปรับกระบวนการอัด โดยการกระบวนการอัดร้อน [5] ซึ่งจะเป็น การเพิ่มความดันในการอัดจะช่วยให้อัดชีวมวลอัดแน่นขึ้น และเพิ่มความหนาแน่น



ภาพที่ 2 ความหนาแน่นของกระจุตที่มีกาวยางพาราเป็นตัวประสานและกระจุตที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน

ความชื้น

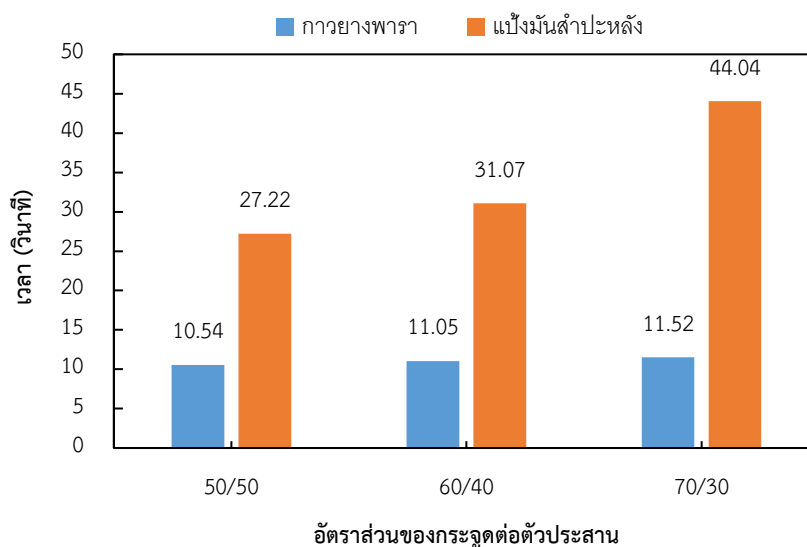
จากผลการทดลองค่าความชื้นของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุตที่ใช้กาวยางพาราและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานดังภาพที่ 3 พบว่าค่าความชื้นของเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเชื้อเพลิงอัดเม็ดที่ใช้กาวยางพาราเป็นตัวประสานมีค่าความชื้นอยู่ในช่วง 33.5-33.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เชื้อเพลิงที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานมีค่าความชื้นต่ำกว่า อยู่ในช่วง 27.7-28.3 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานเชื้อเพลิงอัดเม็ดของประเทศไทย (มอก. 2720-2559) ได้กำหนดว่าค่าความชื้นต้องไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าค่าความชื้นของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุตที่ใช้ทั้งกาวยางพาราและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานยังคงสูงกว่ามาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจส่งผลให้เชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพในการเผาไหม้ที่ลดลง รวมถึงอาจทำให้เกิดการเกิดควันที่มากขึ้นระหว่างการเผาไหม้ ดังนั้น เพื่อให้เชื้อเพลิงอัดเม็ดมีค่าความชื้นที่อยู่ในระดับมาตรฐานอาจปรับปรุงกระบวนการลดความชื้น เช่น การอบแห้งเชื้อเพลิงก่อนการอัดแท่ง [6]



ภาพที่ 3 ความชื้นของกระจุตที่มีกาวยางพาราเป็นตัวประสานและกระจุตที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน

ระยะเวลาติดไฟ

จากผลการทดลองระยะติดไฟ (ภาพที่ 4) พบว่า การใช้กาวยางพาราเป็นตัวประสานในเชื้อเพลิงอัดเม็ดมีข้อดีเด่นชัดในด้านการติดไฟที่รวดเร็ว โดยระยะเวลาการติดไฟของเชื้อเพลิงที่ใช้กาวยางพาราอยู่ในช่วง 10.54-11.52 วินาที ซึ่งเร็วกว่าเชื้อเพลิงที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานที่มีระยะเวลาการติดไฟนานถึง 27.22-44.04 วินาที ข้อดีนี้ทำให้กาวยางพาราเหมาะสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงที่ต้องการความรวดเร็วในการจุดไฟและให้พลังงานสูง อย่างไรก็ตาม ความเร็วในการติดไฟนี้อาจไม่เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการความยาวนานในการเผาไหม้ต่อเนื่อง ซึ่งเป็นข้อดีของแป้งมันสำปะหลังที่มีคุณสมบัติในการยืดระยะเวลาการเผาไหม้ได้ดีกว่า ดังนั้น การเลือกใช้ตัวประสานจึงควรคำนึงถึงลักษณะการใช้งานที่ต้องการ ทั้งในแง่ของความรวดเร็วในการจุดไฟและความยาวนานในการเผาไหม้



ภาพที่ 4 ระยะติดไฟ

ความร้อน

จากผลการทดลองค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุที่ใช้กาวยางพาราและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ดังตารางที่ 1 พบว่าการใช้กาวยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ ให้ค่าพลังงานความร้อนสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แป้งมันสำปะหลัง โดยเชื้อเพลิงจากกระจุที่มีกาวยางพาราเป็นตัวประสานมีค่าความร้อนอยู่ในช่วง 23.169-23.186 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ในขณะที่เชื้อเพลิงจากกระจุที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานมีค่าความร้อนอยู่ในช่วง 17.743-17.777 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรภรณ์ และดาวิรรณ [7] ที่ได้เปรียบเทียบค่าพลังงานของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากขยะเศษใบไม้ที่ใช้ตัวประสานแตกต่างกันคือ น้ำยางพาราและแป้งมันสำปะหลัง ที่พบว่าเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากขยะเศษใบไม้ที่ใช้น้ำยางพาราเป็นตัวประสานมีค่าพลังงานที่สูงกว่าการใช้ตัวประสานจากแป้งมันสำปะหลัง

ตารางที่ 1 ค่าพลังงานความร้อน

ตัวอย่าง	พลังงานความร้อน (MJ/Kg)
กระจุต	16.8
กาวยางพารา	35.148
แป้งมันสำปะหลัง	14.737
50/50 กระจุตกาวยางพารา	23.169
40/60 กระจุตกาวยางพารา	23.182
30/70 กระจุตกาวยางพารา	23.186
50/50 กระจุตแป้งมันสำปะหลัง	17.743
40/60 กระจุตแป้งมันสำปะหลัง	17.764
30/70 กระจุตแป้งมันสำปะหลัง	17.777

ค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากการใช้กาวยางพาราเป็นตัวประสานอยู่ในระดับที่สูงกว่าแป้งมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากค่าความร้อนของกาวยางพาราที่สูงถึง 35.148 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ในขณะที่แป้งมันสำปะหลังมีค่าความร้อนเพียง 14.737 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ค่าพลังงานความร้อนที่สูงสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักโมเลกุลของโพลีเมอร์ ซึ่งจะส่งผลต่อพฤติกรรมการเผาไหม้และกระบวนการย่อยสลายทางความร้อน [8] เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานเชื้อเพลิงอัดเม็ด (มอก. 2720-2559) ที่กำหนดให้ค่าพลังงานความร้อนไม่น้อยกว่า 16.5 เมกะจูลต่อกิโลกรัม พบว่าทั้งสองตัวประสานสามารถให้ค่าพลังงานความร้อนสูงกว่ามาตรฐานอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม การใช้กาวยางพาราเป็นตัวประสานมีข้อได้เปรียบที่สำคัญคือสามารถเพิ่มค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงอัดเม็ดได้สูงกว่าการใช้แป้งมันสำปะหลัง ซึ่งทำให้กาวยางพาราเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดที่ต้องการประสิทธิภาพการให้พลังงานสูง

แนวทางการปรับปรุงความหนาแน่นและลดความชื้น

จากผลการวิจัยข้างต้นพบว่าค่าความชื้นและค่าความหนาแน่นของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุตยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด อาจปรับปรุงกระบวนการในการผลิตโดยเพิ่มวัตถุดิบที่มีเส้นใยแน่น เช่น ชี้อย่อยไม้เนื้อแข็ง หรือเศษไม้ที่มีลิกนินสูง [9-11] จะได้ความหนาแน่นหลังอัดที่สูงหรืออาจปรับปรุงในขั้นตอนของการขึ้นรูป โดยการควบคุมแรงอัดและอุณหภูมิในกระบวนการขึ้นรูปซึ่งการเลือกใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีการอัดที่เหมาะสม รวมถึงการควบคุมสถานะในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้ได้เชื้อเพลิงอัดเม็ดที่มีคุณภาพสูง แข็งแรง และให้ค่าความร้อนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน [12]

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากกระจุตที่ใช้กาวยางพาราและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน พบว่า กาวยางพารามีข้อได้เปรียบที่เด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับแป้งมันสำปะหลัง โดยเฉพาะในด้านการติดไฟ ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าอย่างมาก นอกจากนี้ เชื้อเพลิงที่ใช้กาวยางพารายังมีค่าพลังงานความร้อนสูงกว่า ขณะที่แป้งมันสำปะหลังให้ค่าพลังงานความร้อนต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม ทั้งสองชนิดยังมีค่าความหนาแน่นและค่าความชื้นที่สูงกว่ามาตรฐาน (มอก. 2720-2559) จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า สัดส่วนของกระจุต : กาวยางพารา ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดเท่ากับ 30 : 70 โดยค่าความชื้นและความหนาแน่นที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสามารถปรับปรุง

กระบวนการผลิต เช่น การเพิ่มแรงอัด การลดความชื้น เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแน่นและค่าความชื้นอยู่ในระดับที่เหมาะสมตามมาตรฐาน และยังคงรักษาคุณสมบัติการให้พลังงานสูงและการติดไฟได้รวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. วิธีการเก็บเกี่ยวและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของกระเจต [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 21 เม.ย. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2023/08/2352.5-%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%88%E0%B8%B9%E0%B8%94.pdf>
- [2] อภิสิทธิ์ หลั่ง โส๊ะ นพตล โพชกำเนต สุปรานี วุ่นศรี และนันทิพย์ หาสิน. (2566). การพัฒนากระดาษกระเจตจากเศษวัสดุเหลือใช้ในงานจักสาน. *วารสารคหเศรษฐศาสตร์*. 66(2), 48-59.
- [3] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2559). *เชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด*. กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน.
- [4] นิพนธ์ ต้นโพธิ์กุล และธรรพร บุศย์น้ำเพชร. (2559). ลักษณะการขึ้นรูปและตัวประสานที่แตกต่างกันต่อสมบัติของเชื้อเพลิงที่ผลิตจากผักตบชวา. *Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University*. 3(6), 86-100.
- [5] ปฐมพงษ์ เทียงเพชร ราตรี บุมิ และขวัญดาว แจ่มแจ้ง. (2566). ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมและคุณสมบัติทางกายภาพของถ่านอัดแท่งจากผลกระบก. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*. 2(1), 59-71.
- [6] พิรพัฒน์ คงภูผา อุดมศักดิ์ ตาเปี้ย และภูมิใจ สะอาดโณม. (2559). ผลของระดับอุณหภูมิในการอบแห้งถ่านอัดแท่งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกล และเครื่องอบแห้งรังสีอินฟราเรดไกล. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*. 10(1), 77-93.
- [7] วัชรภรณ์ ยุบลเขต และ ดาริวรรณ เศรษฐธรรม. (2560). เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งจากขยะเศษใบไม้ที่ได้จากการอัดด้วยเครื่องอัดและอัดด้วยมือ. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*. 17(4), 85-96.

- [8] Erika, Nakashima., Tomonaga, Ueno., Masao, Yukumoto., Kunihiro, Takeda. (2009). Scission Products and Molecular Weight Effects on the Combustion of Polyethylene. **Journal of The Society of Materials Science, Japan**. 58(1), 35-40.
- [9] ยืนนิตรา คำปิงผล ธเนศ ไชยชนะ ญัฐธัญญา สุขเกษม และชรัตน์ ธารารักษ์. (2563). การประเมินศักยภาพการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากวัสดุเหลือทิ้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ปลูกกรณีศึกษาภาคเหนือของประเทศไทย. **วารสารวิชาการพลังงานทดแทนสู่ชุมชน**. 3(1), 32-36.
- [10] บุญยาพร แสนพรม นิกราน หอมดวง นัฐพร ไชยญาติ ธเนศ ไชยชนะ กิตติกร สาสุจิตต์ และเสมอขวัญ ตันติกุล. (2562). อิทธิพลวัสดุประสานธรรมชาติที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของชีวมวลอัดแท่ง. **วารสารวิชาการพลังงานทดแทนสู่ชุมชน**. 2(2), 10-15.
- [11] จิราภรณ์ แก้วเดียว จุฑารัตน์ นวนทัด และศิรินุช จินดารักษ์. (2562). การผลิตเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากผักตบชวา ร่วมกับขุยมะพร้าว. **วารสารวิชาการพลังงานทดแทนสู่ชุมชน**. 2(2), 21-27.
- [12] ภาสินี ลาตลา ญัฐภูมิ ดุษฎี นิกราน หอมดวง ชรัตน์ ธารารักษ์ นัฐพร ไชยญาติ และเสมอขวัญ ตันติกุล. (2562). ผลการปรับความเร็วเกลียวอัดที่มีผลต่ออัตราการผลิตและคุณสมบัติทางกายภาพชีวมวลอัดแท่ง. **วารสารวิชาการพลังงานทดแทนสู่ชุมชน**. 2(3), 20-25.