**ชื่อเรื่อง :** การศึกษาการจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ด้วยรูปแบบ RDF-5 ในชุมชนบ้านทุ่งคลอง

 อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

**ผู้วิจัย :** อรรคพล ภูผาจิตต์\* วรัญญา บุตรผา\* นางสาวสุวรรณี ศรีหงส์ทอง, ทีมผู้นำชุมชนและชาวบ้านบ้านทุ่งคลอง, ทีมสิ่งแวดล้อม

 และความปลอดภัย โรงพยาบาลคำม่วง

**ผู้นำเสนอ :** อรรคพล ภูผาจิตต์

**บทคัดย่อ**

 การศึกษาการจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ด้วยรูปแบบ RDF-5 ในชุมชนบ้านทุ่งคลอง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบเชื้อเพลิงอัดแท่ง RDF-5 จัดการขยะประเภทเศษใบไม้ โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างขยะประเภทเศษใบไม้และปริมาณของตัวประสานสองชนิด คือ แป้งมันสำปะหลังและน้ำยางพารา ทำการย่อยและอัดแท่งเศษใบไม้ด้วยมือ ศึกษาคุณสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2560 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2561

 ผลการศึกษาเมื่อใช้ตัวประสานแป้งมันสำปะหลัง พบว่า อัตราส่วนใบไม้ต่อแป้งมันสำปะหลัง 1 : 1.4 ที่ดีที่สุด ให้ความร้อนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4,275.40 แคลอรี่/กรัมเชื้อเพลิง สามารถติดไฟนาน 26.55 นาที ลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ได้ 94.32 กรัมใบไม้/แท่งเชื้อเพลิง และตัวประสานน้ำยางพาราอัตราส่วนใบไม้ต่อน้ำยางพาราที่ดีที่สุด 1 : 1.4 ให้ความร้อนเฉลี่ย 6,100.29 แคลอรี่/กรัมเชื้อเพลิง สามารถติดไฟได้นาน 28.34 นาที ลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ได้ 61.47 กรัมใบไม้/แท่งเชื้อเพลิง เมื่อทำการทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้เพื่อนำมาใช้ทดแทนฟื้นไม้ในชุมชน พบว่า แท่งเชื้อเพลิงที่ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลัง มีระยะจุดติดไฟเฉลี่ย 1.03 นาที ระยะเกิดควันเฉลี่ย 5.13 นาที และระยะเวลาเกิดกลิ่นเฉลี่ย 6.01 นาที แท่งเชื้อเพลิงประสานด้วยน้ำยางพารา ระยะติดไฟเฉลี่ย 0.45 นาที เกิดควันเฉลี่ย 26.45 นาที และเกิดกลิ่น 28.23 นาที และจากผลการศึกษาสรุปได้ว่า เชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้ที่ประสานด้วยน้ำยางพาราที่อัตราส่วนใบไม้และน้ำยางพารา 1 : 1.4 มีคุณสมบัติด้านความร้อน ระยะติดไฟ ได้ดีกว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้ที่ประสานด้วยแป้งมันที่อัตราส่วนเดี่ยวกัน แต่เมื่อพิจารณาการลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ ระยะการเกิดควัน และระยะการเกิดกลิ่น พบว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้ที่ประสานด้วยแป้งมันมีคุณสมบัติดีกว่า จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ด้วยรูปแบบ RDF-5 ที่อัตราส่วนเศษใบไม้ต่อตัวประสานแป้งมัน อัตราส่วน 1 : 1.4 มีความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบ RDF – 5 มาจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ในชุมชนได้

**คำสำคัญ:** RDF-5, ขยะประเภทเศษใบไม้, บ้านทุ่งคลอง

**1) ชื่อเรื่อง :** การศึกษาการจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ด้วยรูปแบบ RDF-5 ในชุมชนบ้านทุ่งคลอง

 อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

**ผู้วิจัย :** อรรคพล ภูผาจิตต์\* วรัญญา บุตรผา\* (โรงพยาบาลคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์)

**2) ที่มาและความสำคัญ** ขยะเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกภาคส่วนต้องดำเนินการแก้ไขและจัดการในพื้นที่ เนื่องจากส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โดยตรง ปี 2557 ประเทศไทยมีปริมาณขยะรวม 26.17 ล้านตัน จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นถูกนำไปกำจัดแบบถูกหลักสุขาภิบาลเพียง ร้อยละ 27 มีการกำจัดแบบไม่ถูกหลักสุขาภิบาลและลักลอบทิ้งในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม ร้อยละ 26 มีการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ร้อยละ 19 และเหลือขยะตกค้างในพื้นที่ที่ไม่ได้รับการเก็บขนหรือนำไปกำจัด ร้อยละ 28 จากปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีก่อให้เกิดปัญหาการจัดการขยะในหลายชุมชน บางชุมชนใช้กระบวนการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วม มีการจัดตั้งธนาคารขยะ มีการจัดการขยะโดยการทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ มีการน้ำขยะมาแปลงรูปเป็นเป็นพลังงานทดแทนที่อยู่ในรูปของแก๊สชีวภาพ และเชื้อเพลิงขยะเป็นต้น

ปัจจุบันบ้านทุ่งคลอง ได้มีการจัดทำโครงการจัดการขยะในชุมชน โดยได้รับความร่วมมือจากกองทุนหลักประกันสุขภาพตำบลทุ่งคลอง และพัฒนาการจัดการขยะร่วมกันกับโครงการ Green and Clean hospital ของโรงพยาบาลคำม่วง โดยเริ่มต้นจากการดูงาน และนำมาพัฒนาในชุมชนจนเกิดการลดขยะที่แหล่งกำเนิด เกิดกระบวนการที่เข้มแข็งของชุมชน จนมีครัวเรือนต้นแบบในการแยกขยะ แต่การจัดการดังกล่าวยังพบว่า มีขยะประเภทเศษใบไม้ที่ยังมีการจัดการที่ไม่ถูกต้องในพื้นที่ คือมีการเผ้ากลางแจ้ง ทั้งนี้การพัฒนาโครงการ Green and Clean hospital ของโรงพยาบาลคำม่วง จึงเกิดแนวคิดการนำขยะชุมชนประเภทเศษใบไม้มาใช้ผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งนอกจากจะช่วยแก้ไปปัญหาขยะในชุมชนแล้วยังสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือนได้อีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากมีกระบวนการที่ไม่ยุ่งยากและชุมชนสามารถทำได้ง่ายโดยเฉพาะชุมชนชนบทที่มีวิธีชีวิตและพฤติกรรมการใช้ฟืนไม้และถ่านไม้ในการหุงต้มประกอบอาหาร การนำเชื้อเพลิอัดแท่งมาใช้จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับชุมชน การศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเศษใบไม้ซึ่งเป็นขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนมาผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในชุมชน เนื่องจากคุณสมบัติของเศษใบไม้จากมีองค์ประกอบของเส้นใยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสที่มีคุณสมบัติที่สามารถเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนได้ ทั้งนี้ยังเป็นอีกหนึ่งกระบวนการที่ช่วยแก้ไขปัญหาขยะในชุมชนด้วย

**3) วัตถุประสงค์**

1.ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบเชื้อเพลิงอัดแท่ง RDF-5 จัดการขยะประเภทเศษใบไม้ ใช้แทนฟื้นไม้ในชุมชน

 2.เพื่อศึกษาตัวประสานและอัตราส่วนที่เหมาะสมกับขยะประเภทเศษใบไม้

**4) ระเบียบวิธี :** รูปแบบการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะเศษใบไม้ ที่อัดด้วยมือ โดยใช้ตัวประสาน 2 ชนิด ได้แก่ น้ำแป้งมันสำปะหลัง และน้ำยางพาราดิบ ขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษาอัตราส่วนระหว่างปริมาณเศษใบไม้ และตัวประสาน จำนวน 60 ตัวอย่าง ที่อัตราส่วน 5 อัตราส่วน 1:1, 1:1.1, 1:1.2, 1:1.3, 1:1.4 (กิโลกรัมต่อลิตร) แบ่งการศึกษาเป็น 4 ระยะ ดังนี้

 ระยะที่ 1 การศึกษาคุณสมบัติของเศษใบไม้และตัวประสาน

 ระยะที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเศษใบไม้และตัวประสาน

 ระยะที่ 3 ศึกษาคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากการศึกษาวิเคราะห์หาคุณสมบัติด้านเชื้อเพลิงของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

 ระยะที่ 4 ทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ในชุมชน

 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา นำเสนอข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

**5) ผลการศึกษา :** เมื่อใช้ตัวประสานแป้งมันสำปะหลัง พบว่า อัตราส่วนใบไม้ต่อแป้งมันสำปะหลัง 1 : 1.4 ที่ดีที่สุด ให้ความร้อนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4,275.40 แคลอรี่/กรัมเชื้อเพลิง สามรถติดไฟนาน 26.55 นาที ลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ได้ 94.32 กรัมใบไม้/แท่งเชื้อเพลิง และตัวประสานน้ำยางพาราอัตราส่วนใบไม้ต่อน้ำยางพาราที่ดีที่สุด 1 : 1.4 ให้ความร้อนเฉลี่ย 6,100.29 แคลอรี่/กรัมเชื้อเพลิง สามารถติดไฟได้นาน 28.34 นาที ลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ได้ 61.47 กรัมใบไม้/แท่งเชื้อเพลิง เมื่อทำการทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้เพื่อนำมาใช้ทดแทนฟื้นไม้ในชุมชน พบว่า แท่งเชื้อเพลิงที่ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลัง มีระยะจุดติดไฟเฉลี่ย 1.03 นาที ระยะเกิดควันเฉลี่ย 5.13 นาที และระยะเวลาเกิดกลิ่นเฉลี่ย 6.01 นาที แท่งเชื้อเพลิงประสานด้วยน้ำยางพารา ระยะติดไฟเฉลี่ย 0.45 นาที เกิดควันเฉลี่ย 26.45 นาที และเกิดกลิ่น 28.23 นาที

**6) อภิปรายผล** การนำใบไม้มาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนเป็นการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาขยะประเภทเศษใบไม้ที่มีมากในชุมชน โดยกระบวนการทดลองใช้น้ำแป้งมันสำปะหลังและน้ำยางพาราเป็นตัวประสานเนื่องจากตัวประสานทั้งสองชนิดเป็นสิ่งที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่น ผลการทดลองพบว่าตัวประสานที่ดีคือนำแป้งมันสำปะหลังมีคุณสมบัติเชื้อเพลิงอัดแท่งดีกว่าตัวประสานน้ำยางพารา โดยมีระยะเวลาในการเกิดควันน้อยกว่า ซึ่งสามารถอธิบายการเกิดมลพิษได้ดีเมื่อนำไปใช้จริง และการทดลองครั้งนี้ใช้วิธีการอัดด้วยมือในแท่ง PVC ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริงในพื้นที่ นอกจากจะเป็นการลดปริมาณขยะในพื้นที่แล้วนั้นยังสามารถนำขยะมาใช้เป็นพลังงานได้ในชุมชน

**7) สรุปข้อเสนอแนะ**

7.1 การใช้รูปแบบเชื้อเพลิงอัดแท่ง RDF- 5 ด้วยขยะประเภทเศษใบไม้สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนและฟื้นไม้และเป็นเชื้อเพลิงร่วมในการหุงต้มประกอบอาหารในครัวเรือนได้

 7.2 อัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งระหว่างเศษใบไม้และตัวประสาน คือ 1 กิโลกรัม ต่อ 1.4 ลิตร และตัวประสานที่เหมาะสมคือ แป้งมันสำปะหลัง

 7.3 การใช้รูปแบบเชื้อเพลิงอัดแท่ง มาจัดการขยะประเภทเศษใบไม้มีความเป็นไปได้ในเชิงของการลดขยะและนำไปใช้ประโยชน์ด้านพลังงานได้ ควรมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ในชุมชนอื่นๆ ต่อไป

**8) เอกสารอ้างอิง**

 กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2555).คู่มือแนวทางและเกณฑ์คุณสมบัติของเสียเพื่อการแปรรูปเป็นแท่งเชื้อเพลิงและบล็อกประสาน ค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2559 จาก www2.diw.go.th/iwmb/form/iwd040\_ผนวก%20ง\_คู่มือนำร่อง.pdf.

 กมลดารา เหรียญสุวรรณ, วีระ ฟ้าเฟื่องวิทยากุล, นิกราน หอมดวง, ชวโรจน์ ใจสิน, วัชรพงศ์โพธา, นิมิต ขยัน และคณะ. (2557).การพัฒนาต้นแบบการจัดการขยะครบวงจรในระดับหมู่บ้าน : กรณีศึกษาหมู่บ้านวังป้องตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่.รายงานการวิจัย ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

 วสันต์ ปินะเต และและดวงกมล ดังโพนทอง. (2559).การผลิตเชื้อเพลิง RDF-5 จากขยะชุมชน. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 9(1), 72-86.

 Deepak K.B.,& Dr. N.A.Jnanesh. (2016). Analysis of Various Characteristics of Coconut Leaves as a Biomass Briquette. National Conference on Advances in Mechanical Engineering Science,15,69-73

 Deepak K.B1.,& N.A Jnanesh. (2015). Experimental Analysis of Physical and Fuel Characteristics of
Areca Leaves Briquette. International Journal of Science and Research (IJSR), 4(1),1261-1264

 Idah, P. A.,&Mopah, E. J. (2013). Comparative Assessment of Energy Values of Briquettes from
Some Agricultural By-Products with Different Binders. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN), 3(1), 36-42

 NoeliSellin., Bianca G. de Oliveiraa., CintiaMarangonia., OzairSouzaa., AntonioPedro N. de Oliveirab.,&Therezinha M. Novais de Oliveiraa. (2013).Use of Banana Culture Waste to Produce Briquettes. CET CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS, 32, 349-354