วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2564

Journal of Health Science
Vol. 30 No. 1, January - February 2021

นิพนธ์ต้นฉบับ *Original article*

การศึกษาการจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ด้วยรูปแบบ RDF-5 ในชุมชนบ้านทุ่งคลอง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

อรรคพล ภูผาจิตต์ ส.ม.*
วรัญญา บุตรผา ส.บ.**
* *กลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม โรงพยาบาลคำม่วง*
** *กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลคำม่วง*

วันรับ: 16 ก.ย. 2562
วันแก้ไข: 28 ธ.ค. 2562
วันตอบรับ: 3 ม.ค. 2563

บทคัดย่อ การศึกษาเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้โดยเปรียบเทียบน้ำยางพาราดิบและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน โดยมีการศึกษา 4 ระยะ (1) การศึกษาคุณสมบัติของเศษใบไม้และตัวประสาน (2) การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเศษใบไม้และตัวประสาน (3) การศึกษาคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งในค่าความหนาแน่น ค่าความร้อน ค่าความชื้น ปริมาณสารระเหย และปริมาณเถ้า การหาปริมาณขยะที่ลดลงต่อหน่วยเชื้อเพลิง (4) ทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ในชุมชน ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2560 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2561 ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนใบไม้ต่อแป้งมันสำปะหลัง 1 : 1.40 (กิโลกรัม : ลิตร) ดีที่สุด 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 34.17 นาที ลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ได้ 61.47 กรัมใบไม้/แท่งเชื้อเพลิง เมื่อทำการทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้เพื่อนำมาใช้ทดแทนฟืนไม้ในชุมชน พบว่าเชื้อเพลิงที่ประสานด้วยน้ำแป้งมันสำปะหลัง มีระยะจุดติดไฟเฉลี่ย 1.03 นาที ระยะเกิดควันเฉลี่ย 5.13 นาที และระยะเวลาเกิดกลิ่นเฉลี่ย 6.01 นาที ส่วนน้ำยางพารามีการปล่อยกลิ่นและมลพิษปริมาณสูง มีลักษณะทางกายภาพความเปราะและแตกหักง่าย จึงสรุปได้ว่า การจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ด้วยรูปแบบ RDF-5 ที่อัตราส่วนเศษใบไม้ต่อตัวประสานแป้งมัน อัตราส่วน 1 : 1.4 สามารถนำมาจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ที่มีปริมาณมากในชุมชนและนำมาเป็นพลังงานเชื้อเพลิงแทนไม้ที่นำมาทำเป็นฟืนได้

คำสำคัญ: **เชื้อเพลิงอัดแท่ง; ขยะประเภทเศษใบไม้; ตัวประสานน้ำแป้งมัน; ตัวประสานน้ำยางพารา**

บทนำ

ประเทศไทยมีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั่วประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี เป็นปัญหาสำคัญที่ทุกภาคส่วนต้องดำเนินการแก้ไขและจัดการในพื้นที่ เนื่องจากส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โดยตรง ปี 2559 ประเทศไทยมีปริมาณขยะรวม 27.06 ล้านตัน จากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นถูกนำไปกำจัดแบบถูกหลักสุขาภิบาลเพียงร้อยละ 35.37 มีการกำจัดแบบไม่ถูกหลักสุขาภิบาลและลักลอบ

ทิ้งในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม ร้อยละ 42.02 และมีการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ร้อยละ 21.43[1] จากปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีก่อให้เกิดปัญหาการจัดการขยะในหลายชุมชน บางชุมชนใช้กระบวนการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วม มีการจัดตั้งธนาคารขยะ มีการจัดการขยะโดยการทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ มีการนำขยะมาแปลงรูปเป็นพลังงานทดแทนที่อยู่ในรูปของแก๊สชีวภาพ และเชื้อเพลิงขยะเป็นต้น[2]

ชุมชนบ้านทุ่งคลอง ตำบลทุ่งคลอง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นหมู่บ้านหนึ่งที่มีปัญหาเรื่องการจัดการขยะโดยเฉพาะขยะจากเศษใบไม้ การแก้ไขปัญหาที่ผ่านมาได้มีการจัดทำโครงการจัดการขยะในชุมชน โดยได้รับความร่วมมือจากกองทุนหลักประกันสุขภาพตำบลทุ่งคลอง และพัฒนาการจัดการขยะร่วมกันกับโครงการ Green and Clean hospital ของโรงพยาบาลคำม่วง โดยเริ่มต้นจากการดูงาน และนำมาพัฒนาในชุมชนจนเกิดการลดขยะที่แหล่งกำเนิด เกิดกระบวนการที่เข้มแข็งของชุมชน จนมีครัวเรือนต้นแบบในการแยกขยะ ชุมชนสามารถจัดการขยะแต่ละประเภทได้อย่างดีแล้วนั้น แต่การจัดการดังกล่าวพบว่า ขยะประเภทเศษใบไม้ซึ่งมีปริมาณมากในชุมชน ชาวบ้านในชุมชนใช้วิธีกองรวมกันในพื้นที่ว่างของบริเวณบ้าน เกิดปัญหาเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์พาหนะนำโรค สัตว์มีพิษชนิดต่าง ๆ และที่สำคัญทำให้ประชาชนมีความรู้สึกว่าจัดการขยะทุกประเภทไปแล้วแต่บริเวณรอบบ้านไม่สะอาดและไม่เป็นระเบียบเหมือนเดิม ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงกับความยั่งยืนในการจัดการขยะของชุมชน เมื่อเศษใบไม้มีปริมาณที่มากจนไม่สามารถกองในบริเวณบ้านได้ ชาวบ้านจะใช้วิธีการจัดการที่ไม่ถูกต้องคือมีการเผากลางแจ้ง ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศจากการเผาขยะ มีผลต่อสุขภาพที่มีความสัมพันธ์ต่อระบบหัวใจและทางเดินหายใจ[3] เดิมได้มีการแนะนำวิธีการกำจัดขยะเศษใบไม้โดยการทำปุ๋ย แต่วิธีการดังกล่าวไม่เหมาะสมกับปริมาณของขยะประเภทเศษใบไม้ที่มีมากในชุมชน เพราะกระบวนการทำปุ๋ยต้องใช้เวลาในการหมักนาน จึงมีแนวคิดการนำขยะชุมชนประเภทเศษใบไม้มาใช้ผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง[4] นอกจากจะช่วยแก้ไขปัญหาขยะในชุมชนแล้วยังสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงฟืนไม้ในครัวเรือนได้อีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากมีกระบวนการที่ไม่ยุ่งยากและชุมชนสามารถทำได้ง่าย[5] โดยเฉพาะชุมชนบ้านทุ่งคลองที่มีวิถีชีวิตและพฤติกรรมการใช้ฟืนไม้และถ่านไม้ในการหุงต้มประกอบอาหาร การนำเชื้อเพลิงอัดแท่งมาใช้จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการจัดการขยะประเภทเศษใบไม้และใช้ประโยชน์ให้กับชุมชน

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเศษใบไม้ซึ่งเป็นขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนมาผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในชุมชน เนื่องจากใบไม้มีองค์ประกอบของเส้นใยเซลลูโลส เฮมิ-เซลลูโลสที่มีคุณสมบัติที่สามารถเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนได้[6] และตัวประสานเชื้อเพลิงอัดแท่ง 2 ชนิดมีมากในชุมชน คือน้ำยางพาราดิบและแป้งมันสำปะหลัง การศึกษาครั้งนี้จึงได้สนใจศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเศษใบไม้ซึ่งเป็นขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนมาผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง (refuse derived fuel - RDF-5) ทั้งนี้เพื่อเป็นทางเลือกช่วยแก้ไขปัญหาขยะเศษใบไม้ในชุมชนต่อไปโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษใบไม้โดยใช้น้ำยางพาราดิบและแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะเศษใบไม้ที่อัดด้วยแรงงานคนโดยใช้ตัวประสาน 2 ชนิด ได้แก่ น้ำแป้งมันสำปะหลัง และน้ำยาง-พารา ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) เชื้อเพลิงอัดแท่ง (2) ที่อัดแท่งด้วยแรงคน (3) แบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ย แบ่งการศึกษาเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาคุณสมบัติของเศษใบไม้และตัวประสาน: วิเคราะห์หาค่าความร้อนโดยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D5865 ด้วยเครื่อง automatic bomb calorime-

ter และวิเคราะห์ค่าความชื้นโดยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D3173 ด้วยเครื่อง drying oven

ส่วนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเศษใบไม้และตัวประสาน:เตรียมแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัม ต่อน้ำ 1,000 กรัม นำส่วนผสมที่ได้มาต้มให้ความร้อน กวนจนมีลักษณะเหนียวข้นเป็นแป้งเปียก ส่วนตัวประสานน้ำยางพาราให้ใช้น้ำยางพาราดิบที่กรีดจากต้นไม่เกิน 3 – 6 ชั่วโมง นำเศษใบไม้ที่ร่วงจากต้นมาแล้ว 2 - 3 วันมาย่อยโดยวิธีการสับด้วยมีดให้มีขนาดประมาณ 3 – 5 มิลลิเมตร จากนั้นผสมเศษใบไม้กับตัวประสานตามอัตราส่วนที่กำหนดในกะละมังหรือถัง คือ 1:1.00, 1:1.10, 1:1.20, 1:1.30, 1:1.40 (กิโลกรัม:ลิตร) โดยทดลองซ้ำ 3 ครั้ง จำนวน 30 ตัวอย่าง จากนั้นอัดด้วยแรงงานคน ในแท่งเหล็กรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตรจากนั้นนำแท่งเชื้อเพลิงที่ได้ไปผึ่งแดด 5 – 7 วันขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

ส่วนที่ 3 ศึกษาคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่ง:ในค่าความหนาแน่น ค่าความร้อน ค่าความชื้น[7] ปริมาณสารระเหยและปริมาณเถ้า[8] การหาปริมาณขยะที่ลดลงต่อหน่วยเชื้อเพลิง วิเคราะห์โดยน้ำหนักของเศษใบไม้ที่ใช้ในการทดลองต่อจำนวนก้อนเชื้อเพลิงที่ได้จากการทดลอง ค่าความหนาแน่น (density) วิเคราะห์โดยคำนวณจากอัตราส่วนมวลต่อปริมาตร ค่าความร้อน (heating value) วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTMD5865 ด้วยเครื่อง automatic bomb calorimeter ค่าความชื้น (moisture) วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTMD3173 ด้วยเครื่อง drying oven ปริมาณสารระเหย (volatile matter) วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTMD3175 และปริมาณเถ้าวิเคราะห์ตามมาตรฐานASTM D3174 ในห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ส่วนที่ 4 ทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ในชุมชน: โดยทดสอบ [9] ระยะเวลาที่ใช้ในการจุดติดไฟ (นาที) ระยะเวลาที่มีควัน (นาที) ระยะเวลาที่มีกลิ่น (นาที) ระยะเวลาที่ติดไฟ (นาที)

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาคุณสมบัติของเศษใบไม้และตัวประสาน

ผลการวิเคราะห์ค่าความร้อนและความชื้นของเศษใบไม้และตัวประสาน พบว่าใบไม้มีค่าความร้อนเฉลี่ย 3,703.44±3.21cal/g ค่าความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 5.17± 0.11 น้ำแป้งมันสำปะหลังมีค่าความร้อนเฉลี่ย 3,300.10 ±0.14 cal/g ค่าความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 49.93±0.10 และน้ำยางพารา มีค่าความร้อนเฉลี่ย 9,214.57±17.87 cal/g ค่าความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 44.63±0.08

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเศษใบไม้และตัวประสาน

ผลการศึกษาพบว่าตัวประสานทั้งสองตัว อัตราส่วนใบไม้ต่อตัวประสานที่ดีที่สุดคือ ใบไม้ 1 กิโลกรัมต่อตัวประสาน 1.4 ลิตร จะได้แท่งเชื้อเพลิงที่มีลักษณะทางกายภาพที่แข็ง ไม่เปราะและแตกง่าย มีระยะเวลาเมื่อนำไปผึ่งแดดจะเหมาะสมอยู่ที่ 5–7 วัน โดยอัตราส่วนดังกล่าวหากใช้ใบไม้ 1 กิโลกรัมกับตัวประสานน้ำแป้งมันสำปะหลัง 1.4 ลิตร จะได้เชื้อเพลิงอัดแท่ง 14 ก้อน ส่วนตัวประสาน ถ้าเป็นน้ำยางพาราจะได้เชื้อเพลิงอัดแท่ง 15 ก้อน

ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาคุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

ผลการศึกษาพบว่า เชื้อเพลิงอัดแท่งที่ได้จากตัวประสานน้ำยางพาราจะมีค่าความร้อนที่สูงกว่า และค่าความชื้นที่ต่ำกว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งตัวประสานจากน้ำแป้งมันสำปะหลัง แต่เมื่อพิจารณาค่าคุณสมบัติอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณสารระเหย ปริมาณเถ้า ค่าความหนาแน่น พบว่าตัวประสานน้ำแป้งมันสำปะหลังมีค่าคุณสมบัติที่ดีกว่า และที่สำคัญตัวประสานน้ำแป้งมันสำปะหลังสามารถลดปริมาณขยะประเภทเศษใบไม้ที่ต่อก้อนเชื้อเพลิงได้สูงกว่า ดังรายละเอียดตารางที่ 1

ส่วนที่ 4 ผลการทดสอบความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ในชุมชน

ผลการศึกษาพบว่าแท่งเชื้อเพลิงที่ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลัง มีระยะจุดติดไฟเฉลี่ย 1.03 นาที ระยะเกิด

ตารางที่ 1 คุณสมบัติก้อนเชื้อเพลิงของตัวประสานน้ำแป้งมันสำปะหลังและน้ำยางพาราในอัตราส่วน 1:1.40 (Kg:L)

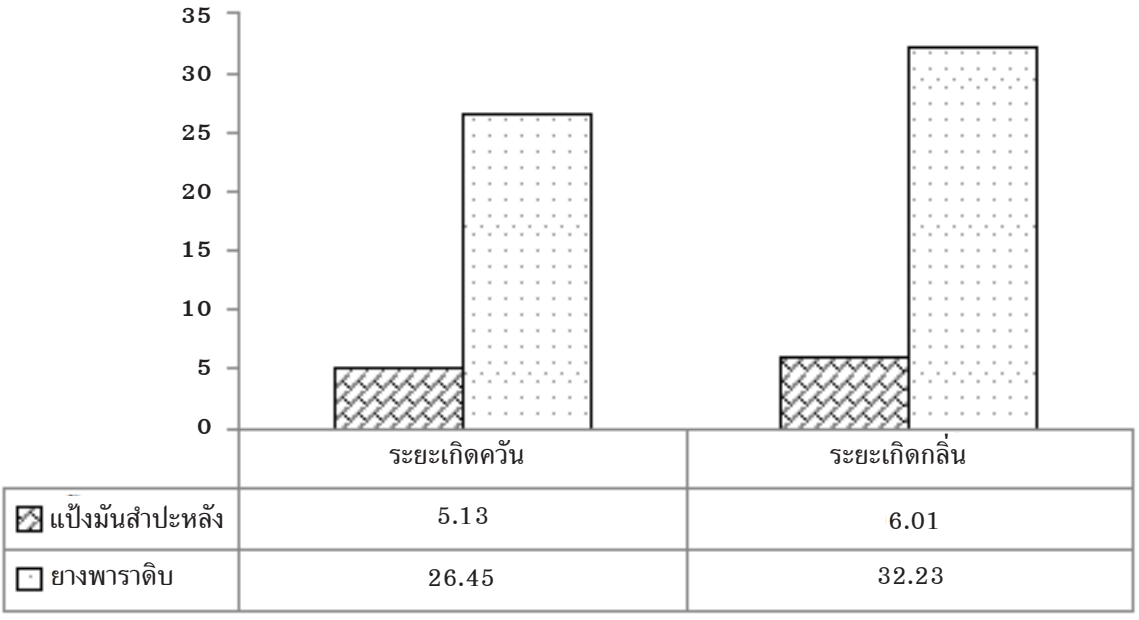
คุณสมบัติ	ใบไม้ : แป้งมันสำปะหลัง	ใบไม้ : น้ำยางพารา
ความร้อน (cal/g)	4,275.40	6,100.29
ความชื้น (%)	4.24	3.76
ปริมาณสารระเหย (%)	2.82	3.31
ปริมาณเถ้า(%)	5.90	7.12
ค่าความหนาแน่น (kg/cm3)	0.53	0.61
ปริมาณขยะที่ลดลง (g/ก้อนเชื้อเพลิง)	94.32	61.47

ควันเฉลี่ย 5.13 นาที ระยะเวลาเกิดกลิ่นเฉลี่ย 6.01 นาที และสามารถติดไฟได้นาน 27.48 นาที ส่วนแท่งเชื้อเพลิงประสานด้วยน้ำยางพารา ระยะจุดติดไฟเฉลี่ย 0.45 นาที ระยะเกิดควันเฉลี่ย 26.45 นาที ระยะเกิดกลิ่นเฉลี่ย 32.23 นาที และติดไฟนาน 34.17 นาที

วิจารณ์

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเศษใบไม้และตัวประสานเท่ากับ เศษใบไม้ 1 กิโลกรัมต่อตัวประสาน 1.4 ลิตร เมื่อนำมาอัดด้วยแรงงานคน ในแท่งเหล็กทรงกระบอกจะมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมกับเชื้อเพลิงอัดแท่ง ความหนาแน่นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอัดแท่ง (มผช.238/2547) และไม่เปราะแตกหักง่าย[10] เมื่อนำมาทดสอบความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ในชุมชน พบว่า ค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ใช้น้ำยางพาราเป็นตัวประสานให้ค่าความร้อนสูงกว่าเป็นเพราะการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นมาจากการเผาไหม้ของยางพาราดิบระยะจุดติดไฟและระยะการติดไฟใกล้เคียงกับแท่งเชื้อเพลิงที่ได้จากตัวประสานน้ำแป้งมันสำปะหลัง แต่แท่งเชื้อเพลิงที่ใช้น้ำยางพาราเป็นตัวประสานจะปล่อยควันและกลิ่นมากกว่าแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้

ภาพที่ 1 ความเหมาะสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ในชุมชน



น้ำแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานถึง 5 เท่า ปล่อยสารระเหยมากกว่าและเกิดเถ้าหลังการเผาไหม้ในปริมาณมากกว่า ทั้งนี้เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ของน้ำยางพาราดิบที่เป็นตัวประสาน[11] ซึ่งส่งผลโดยตรงเมื่อนำไปใช้จริง ทำให้ภาชนะหุงต้มมีเขม่าควันและเกิดมลพิษขณะใช้งาน และประเด็นที่สำคัญที่ทางผู้ศึกษาสนใจคือปริมาณขยะเศษใบไม้ที่ลดลงต่อก้อนเชื้อเพลิง พบว่า เชื้อเพลิงอัดแท่งที่ใช้น้ำแป้งมันเป็นตัวประสานสามารถลดปริมาณเศษใบไม้ได้มากกว่าถึง 94.32 กรัมต่อก้อนเชื้อเพลิง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ใช้น้ำแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ที่อัตราส่วนเศษใบไม้ 1 กิโลกรัมกับตัวประสาน 1.4 ลิตร มีความเหมาะสมกับการใช้งานและลดปริมาณเศษใบไม้

แนวคิดการนำขยะประเภทเศษใบไม้มาจัดการด้วยรูปแบบ RDF-5 (เชื้อเพลิงอัดแท่ง) เป็นแนวคิดที่มีความเหมาะสมในการจัดการขยะประเภทเศษใบไม้ที่ถือว่าเป็นปัญหาในชุมชนบ้านทุ่งคลอง เนื่องจากสามารถแก้ไขปัญหาลดปริมาณขยะเศษใบไม้ได้อย่างยั่งยืน จากเดิมมีการส่งเสริมให้ชาวบ้านในชุมชนนำขยะประเภทเศษใบไม้มาทำปุ๋ยหมัก ต้องใช้ระยะเวลานานอย่างน้อย 3 เดือน จึงจะทำให้ปุ๋ยหมักที่ได้จากเศษใบไม้มีธาตุอาหารที่สำคัญ เช่น ไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัสมากพอต่อความต้องการของพืช [12] และทดแทนเผากลางแจ้ง ซึ่งก่อให้เกิดฝุ่นละอองแขวนลอยในอากาศ เกิดปัญหาหมอกควัน เกิดปัญหาปริมาณฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนและปริมาณฝุ่นขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนในอากาศ[13] ดังนั้นวิธีการกำจัดเศษใบไม้โดยวิธีการอัดแท่งเชื้อเพลิงจึงเป็นวิธีการที่ดีมีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาในพื้นที่

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการใช้รูปแบบ RDF-5 (การอัดแท่งเชื้อเพลิง) โดยใช้น้ำแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ในอัตราส่วนผสมเศษใบไม้ 1 กิโลกรัม ต่อตัวประสาน 1.4 ลิตร จะได้แท่งเชื้อเพลิงที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าเชื้อเพลิงอัดแท่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถ่านชุมชนอัดแท่ง สามารถเปลี่ยนขยะเศษใบไม้จากเดิมใช้วิธีการจัดการที่ไม่เหมาะสมและก่อให้เกิดมลพิษ กระทบต่อสุขภาพ มาเป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนฟืนไม้ที่มีการใช้มากในชุมชน และยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีในชุมชน ลดการตัดไม้เพื่อนำมาทำเป็นฟืนไม้ นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากค่าใช้จ่ายถ่านอัดแท่งอยู่ที่ 0.25 สตางค์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลคำม่วง นายกองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งคลอง ประธานคณะกรรมการกองทุ่งหลักประกันสุขภาพ ผู้นำชุมชนและชาวบ้านชุมชนบ้านทุ่งคลอง และขอขอบคุณคณะอาจารย์และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุนข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ. รายงานสถานการณ์มูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ.2559 [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 22 พ.ย. 2560]. แหล่งข้อมูล: http://infofile.pcd.go.th /waste/wsthaz_annual59.pdf
2. ไพบูรย์ แจ่มพงษ์. การใช้ประโยชน์และการจัดการมูลฝอยของครัวเรือนประชาชนตำบลสวนหลวง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสาคร [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 22 พ.ย. 2560]. แหล่งข้อมูล: http://www.ssruir.ssru.ac.th/bitstream/ssruir/643/1/050-55.pdf
3. เกษวรางค์ ลีลาสิทธิกุล, กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์, ศศิภา บูรณะพันธฤกษ์, ขจรศักดิ์ พงษ์พานิช, พัชรี คุณค้ำชู. ผลจากหมอกควันและมลพิษอากาศต่อระบบหัวใจและทางเดินหายใจในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย. วารสารธรรมศาสตร์เวชสาร 2561;18:339-48.
4. กิตติกร สาสุขจิตต์, วราพงศ์ แสนพินิจ, ณัฐพงษ์ วงค์รินทร์, ณัฐวุฒิ ดุษฎี. การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากวัสดุเหลือทิ้งซังและเปลือกข้าวโพดด้วยเทคนิคการอัดรีดขึ้นรูปด้วยตัว

ประสานแป้งมันผสมปูนขาว. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 2558;18:1-14.

5. ศุภชัย ธรรมศิริทรัพย์, ภูมิพัฒน์ ภาชนะ. การศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากหญ้าเนเปียร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2558. 90 หน้า.
6. รัชพล พะวงศ์รัตน์. กระบวนการปรับสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเอทานอลจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรประเภทลิกนิลเซลลูโลส. วารสารสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศิลปากร 2558;2(1):142-57.
7. Deepak KB, Jnanesh NA. Experimental analysis of physical and fuel characteristics of areca leaves briquette. International Journal of Science and Research 2015; 4(1):1261-4.
8. Deepak KB, Jnanesh NA. Analysis of various characteristics of coconut leaves as a biomass briquette. National Conference on Advances in Mechanical Engineering Science ISSN: 2231-5381:69-73.
9. ดวงกมล ดังโพนทอง, วสันต์ ปินะเต, อดิศักดิ์ ฤาชา. การเปรียบค่าความร้อนและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งจากมอเตอร์ไฟฟ้าและจักรยานขับเคลื่อน. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 2559;9(1):11-3.
10. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านอัดแท่ง(มผช.238/2547) [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 ม.ค. 2561]. แหล่งข้อมูล: https://www.charcoal.snmcenter.com/charcoalthai/standard2.php
11. วัชราภรณ์ ยุบลเขต, ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม. การเปรียบเทียบคุณสมบัติเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะเศษใบไม้ที่ได้จากการอัดด้วยเครื่องอัดและเครื่องอัดมือ. วารสารวิจัย-มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา) 2560;17(4): 85-96.
12. วัฒนณรงค์ มากพันธ์, เกษมสันติ์ คำบุญมา, ปิยะ ขวดแก้ว. ปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยหมักชนิดต่าง ๆ จากขยะอินทรีย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 2560;20(2):19-28.
13. วิจารย์ สิมาฉายา. มลพิษจากหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ. ในคณะกรรมาธิการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วุฒิสภา, กรมควบคุมมลพิษ. วิกฤตโลกร้อน มลพิษหมอกควัน มหันตภัยใกล้ตัว; 11 กุมภาพันธ์ 2554; เชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา; 2554.

Abstract: Leave Waste Management through Refuse Derived Fuel-5 (RDF-5) Process in Thung Khlong Community, Kham Muang District, Kalasin Provice

Akrapol Poohpajit, M.P.H.*; Waranya Butpha, B.P.H.**

** Primary and Holistic Care Department Kham Muang Hospital; **Pharmacy Department, Kham Muang Hospital, Thailand*

Journal of Health Science 2021;30:26-32.

This experimental study aimed to conduct a feasibility study of wood waste management with refuse-derived fuel (RDF-5) by using 2 types of binder, cassava starch, and rubber latex. Grinding leaves mix with cassava starch and rubber latex were used as a binder to produce RDF briquettes with 5 ratios 1:1, 1: 1.1, 1: 1.2, 1: 1.3 and 1:1.4 (kg/L). The briquettes were made with the help of a uniaxial piston making machine. The fuel properties were studied according to ASTM standards (Aviation Fuels: Specifications and Test Methods). The experiment was conducted between November 2017 and February 2018. The result showed that the ratio of leaf blends with cassava starch as a binder at 1: 1.4 (kg/L) provided highest net calorific value at 4,275.40 calories/grams of fuel with a flammability limit average of 26.55 minutes. It resulted in debris reduction of 94.32 gram leaves/fuel rods. Rubber latex adhesives and rubber latex was found to be a better binder at 1: 1.4 average calorific value at 6,100.29 calories/grams of fuel with a flammability limit average of 34.7 minutes. It resulted in debris reduction of 61.47 gram leaves/fuel rods. When testing the suitability of fuel from leave waste to replace wood, the RDF with cassava starch as the binder had flammability limit of 1.03 minutes, average smoke generation of 5.13 minutes and average duration odor emission of 6.01 minutes, whereas the RDF with rubber latex as a binder had higher odor emission and pollution. It can be concluded that the leaf waste management with refuse-derived fuel (RDF-5) using cassava starch as a binder ratio of 1:1.4 is the most suitable waste management method with a benefit of energy supply in the community.

***Keywords*: RDF-5; wood waste management; cassava starch binders; latex binders**