

รายงานฉบับสมบูรณ์

การศึกษาศักยภาพเพื่อยกระดับการพัฒนาเชิงพื้นที่ของเครือข่าย และจัดทำข้อเสนอโครงการและ
แผนปฏิบัติงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก
(Preliminary Research) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ตามกรอบน้ำร่อง 3 ประเด็น
สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

- 1) ประเด็นการศึกษา การเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปมะพร้าวแบบครบวงจร
โครงการย่อยที่ 1 การศึกษาและพัฒนาเครื่องบีบอัดน้ำออกจากเปลือกมะพร้าว
โครงการย่อยที่ 2 การผลิตสารมูลค่าสูงจากกระบวนการแปรรูปเปลือกมะพร้าวอย่างครบวงจร
โครงการย่อยที่ 3 การศึกษากระบวนการเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปมะพร้าวเป็น
วัสดุคาร์บอนที่มีมูลค่า

งบประมาณ..... 550,000.....บาท

2) บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมมะพร้าวในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง มีกำลังการผลิตมากถึง 52 ล้านตันต่อปี ปัญหาตามมามีการมีเปลือกมะพร้าวหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ต้องการจำนวนมาก เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ คือการแปรรูปสร้างมูลค่าในพื้นที่ตนเองได้ โดยลดการขนย้ายเพื่อกำจัด โครงการวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษาการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปมะพร้าวแบบครบวงจรประกอบไปด้วย 3 โครงการย่อยคือ (1) คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาวิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์จากเปลือกมะพร้าว ก่อนการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่า ด้วยเครื่องบีบอัดน้ำออกจากเปลือกมะพร้าวโดยใช้การหั่นย่อยด้วยระบบ Shredder Blades และรีดน้ำออกจากเปลือกมะพร้าวด้วยระบบลูกรีด 2 ชั้น ให้ได้ผลิตภัณฑ์จากเปลือกมะพร้าวที่มีความชื้นต่ำและของเหลวในเปลือกมะพร้าวแยกออกจากกัน ผลการทดลองพบว่าระบบการหั่นย่อยด้วย Shredder Blades สามารถลดขนาดชิ้นงานให้มีขนาดโดยเฉลี่ยเหลือประมาณ 50 มิลลิเมตร โดยหลังจากผ่านกระบวนการรีดน้ำออกจากเปลือกมะพร้าว สามารถลดความชื้นในเปลือกมะพร้าวได้เฉลี่ยร้อยละ 47.43 และเมื่อนำไปตากแดดสามารถลดความชื้นในเปลือกมะพร้าวได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 82.03 สามารถนำน้ำจากเปลือกมะพร้าวไปใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการสกัดเป็นสารที่สร้างมูลค่าเพิ่มในโครงการย่อยที่ 2 และนำเปลือกมะพร้าวที่มีความชื้นต่ำไปใช้ในการศึกษาการแปรรูปเป็นไบโอชาร์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในโครงการย่อยที่ 3 เป็นลำดับถัดไป (2) ศึกษาศักยภาพการสกัดแยกสารลิกลินจากเปลือกมะพร้าววัสดุชีวมวลเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวทั้งหมด และทำการศึกษการผลิตสารไอโซลิกแซคคาไรด์จากกากที่เหลือจากกระบวนการสกัดลิกลิน ผลการศึกษาพบว่าวัตถุดิบเปลือกมะพร้าวมีปริมาณลิกลินเป็นองค์ประกอบอยู่ 18.34% (โดยน้ำหนักแห้ง) และเมื่อทำการสกัดแยกลิกลินจากวัตถุดิบเปลือกมะพร้าวโดยใช้วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราซาวด์ พบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นที่ 7.50% (w/v) NaOH ระยะเวลาสกัด 90 นาที สามารถให้ผลผลิตการสกัดลิกลินสูงสุดเท่ากับ $10.13 \pm 0.64\%$ และเมื่อทำการศึกษาการผลิตสารไอโซลิกแซคคาไรด์จากกากที่เหลือจากกระบวนการสกัดลิกลินจากเปลือกมะพร้าวที่สภาวะนี้ พบว่าการสกัดไอโซลิกแซคคาไรด์ด้วยเอนไซม์ mannanase 4,000U เป็นเวลา 4 ชั่วโมง สามารถให้ผลผลิตไอโซลิกแซคคาไรด์สูงสุดเท่ากับ $5.24 \pm 0.17\%$ และการศึกษาศักยภาพในการผลิตสารแทนนินของน้ำที่เกิดจากเครื่อง

บิ๊บน้ำออกจากเปลือกมะพร้าวสด (ของเสียที่เกิดขึ้นจากโครงการย่อยที่ 1) ผลการศึกษาพบว่าจากการบิ๊บน้ำอัดวัตถุเปลือกมะพร้าวจำนวน 100 กรัม (โดยน้ำหนักแห้ง) จะได้น้ำเกิดขึ้น 172.33 กรัม (คิดเป็น 172.33%) และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณแทนนินในน้ำที่เกิดขึ้นพบว่าปริมาณแทนนินในน้ำเท่ากับ 8.23% (w/w) หรือคิดเป็น 14.18% (w/w) เมื่อเทียบต่อน้ำหนักวัตถุเปลือกมะพร้าวแห้ง (3) ศึกษากระบวนการเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปมะพร้าวให้เป็นวัสดุคาร์บอนที่มีมูลค่า และศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ทำการศึกษาโดยนำทางมะพร้าว และเปลือกมะพร้าวสดที่ผ่านการรีดน้ำ (ผ่านการไล่ความชื้นด้วยการตากแดด) เข้าสู่กระบวนการผลิตวัสดุคาร์บอนด้วยกระบวนการไพโรไลซิส โดยการนำไปเผาในเตาเผาถ่านดินแบบ แบบถัง 200 ลิตร โดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงตั้งแต่ 350 องศาเซลเซียสขึ้นไป จากนั้นจะได้วัสดุคาร์บอนจากชีวมวลทางมะพร้าวและเปลือกมะพร้าวรีดน้ำ เพื่อนำวัสดุคาร์บอนที่ผลิตได้ดังกล่าวไปวิเคราะห์องค์ประกอบและคุณสมบัติต่างๆ ทางเคมี ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ Proximate analysis ของใบมะพร้าวและก้านมะพร้าวก่อนผลิตวัสดุคาร์บอนจากชีวมวล ชีวมวลทั้งสองประกอบด้วยสารอินทรีย์ระเหยได้ (Volatile matter) เป็นสารองค์ประกอบมากกว่า 80 %wt (เปอร์เซ็นต์โดยมวล) และมีปริมาณคาร์บอนคงตัว (Fixed carbon) อยู่ระหว่าง 11-12 %wt และในก้านมะพร้าวมีธาตุองค์ประกอบอื่นๆ มากกว่าในใบมะพร้าว โดยก้านมะพร้าวมี Ash 4.33 %wt และใบมะพร้าวมี Ash 2.41 %wt และจากการวิเคราะห์ TGA ของใบมะพร้าวและก้านมะพร้าว ในสภาวะที่มีออกซิเจน พบว่าสารอินทรีย์จะสลายตัวออกจากชีวมวลเมื่อได้รับความร้อนตั้งแต่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส และสารอินทรีย์จะสลายตัวออกจากชีวมวลได้หมด ในช่วงอุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส การผลิตวัสดุคาร์บอนต้องใช้อุณหภูมิในกระบวนการไพโรไลซิสที่เหมาะสมต่อช่วงการสลายของสารอินทรีย์ระเหยได้ โดยใช้อุณหภูมิตั้งแต่ 250 องศาเซลเซียสขึ้นไป และจากการวิเคราะห์พื้นฐานวิทยาของวัสดุคาร์บอนที่ผลิตจากชีวมวลทางมะพร้าว (ก้านมะพร้าวและใบมะพร้าว) พบว่าอนุภาคของวัสดุคาร์บอนอยู่ในระดับไมโครเมตร เมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบด้วยเทคนิค Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) พบธาตุองค์ประกอบหลักคือคาร์บอน และพบธาตุออกซิเจน ซัลเฟอร์ ธาตุโลหะ เช่น โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และอลูมิเนียม เป็นองค์ประกอบร่วมด้วย จากการวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนและค่าความร้อนสูงสุด High heating value (HHV) ของวัสดุคาร์บอนจากก้านมะพร้าว ที่เผา ณ อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ด้วยเทคนิค Bomb calorimeter พบว่า ค่า HHV เท่ากับ 5,584.9 cal/g มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ประโยชน์เป็นถ่านอัดแท่งที่จะทำได้ค่าความร้อนที่ดีตามมาตรฐาน

3) ข้อมูลของหัวหน้าโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการ	(ภาษาไทย) นายใหม่ น้อยพิทักษ์ (ภาษาอังกฤษ) Mr.Mai Noipitak
ตำแหน่งทางวิชาการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงานต้นสังกัด	ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สถานที่ติดต่อ	หน่วยวิจัยวัสดุและการทดสอบโดยไม่ทำลาย ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 209 หมู่ 1 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150