

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก้งน้อย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และทรงทราบถึงปัญหาการขาดแคลนไม้ฟืนของเกษตรกรในพื้นที่ จึงโปรดให้มีการปลูกป่าไม้โตเร็วขึ้น เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับใช้ในครัวเรือนของเกษตรกร โดยทรงรับเป็นองค์อุปถัมภ์อันเป็นจุดกำเนิดของ “โครงการป่าชาวบ้านในพระอุปถัมภ์ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” หรือที่เรียกกันสั้นๆ ว่า “โครงการป่าชาวบ้าน” ของมูลนิธิโครงการหลวงและตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา มูลนิธิโครงการหลวง ได้ดำเนินการส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุกแห่งปลูกไม้โตเร็วบนพื้นที่ทำกินของเกษตรกร โดยเกษตรกรเป็นผู้ปลูก ดูแลรักษาไม้ที่ปลูกเองและสามารถตัดฟืนนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยอิสระ ทั้งนี้โครงการป่าชาวบ้านฯ เป็นผู้ให้คำแนะนำทางวิชาการและกล้าไม้แก่เกษตรกร

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้ดำเนินโครงการศึกษาชนิดไม้และการใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกป่าชาวบ้านขึ้นในปี พ.ศ. 2559 เพื่อศึกษาชนิดไม้ที่สามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกภายใต้โครงการป่าชาวบ้านฯ สำหรับให้เกษตรกรผู้ปลูกมีไม้ใช้สอยในชีวิตประจำวัน และเมื่อเหลือใช้สามารถแปรรูปจำหน่ายเป็นรายได้เสริมให้ครอบครัว โดยไม่ต้องบุกรุกป่าธรรมชาติ และสามารถฟื้นฟูอนุรักษ์แหล่งต้นน้ำลำธารในพื้นที่ให้กลับมามีความอุดมสมบูรณ์ต่อไป โดยยึดหลักการดำเนินงานตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เกี่ยวกับการปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง โดยผลการดำเนินงานได้สำรวจความต้องการ และคัดเลือกชนิดไม้ที่เหมาะสมจะปลูกทดสอบในพื้นที่ตัวแทนศูนย์พัฒนาโครงการหลวงจำนวน 9 แห่ง ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยได้แบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 ระดับความสูง ประกอบด้วย พื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ (400-800 เมตร) ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม พื้นที่สูงปานกลาง (800-1,000 เมตร) ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก้งน้อย และพื้นที่สูงค่อนข้างมาก (มากกว่า 1,000 เมตร) ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ การเก็บข้อมูลใช้วิธีการผสมผสาน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 391 ครัวเรือน จากพื้นที่ตัวแทน 9 แห่ง การสำรวจชนิดไม้ในป่าที่ชุมชนเข้าไปใช้ประโยชน์ไม่ตามเส้นทางเดินหาของป่าในพื้นที่ตัวแทนแต่ละระดับความสูงรวม 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีป่าชุมชนหรือป่าธรรมชาติที่ชาวบ้านมีการเข้าไปใช้ประโยชน์ และเป็นพื้นที่ที่มีการสำรวจ ความต้องการใช้ไม้ของชุมชน พร้อมกับได้คัดเลือกชนิดไม้ร่วมกับตัวแทนชาวบ้าน พบว่า ชนิดไม้ที่เหมาะสมจะปลูกทดสอบควรให้ความสำคัญกับชนิดไม้ฟืน และไม่ใช้สอยในครัวเรือนมากกว่าไม้กินได้ หรือหากเป็นไม้กินได้ก็ควรเป็นชนิดไม้ที่ตลาดมีความต้องการ โดยเฉพาะไม้ที่มีประโยชน์ 2 อย่างขึ้นไป โดยชนิดไม้ที่มีศักยภาพในการนำไปปลูกทดสอบการเติบโตในแต่ละพื้นที่นั้น พื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ ได้แก่ แดง จำปีป่า ลำพูป่า มะขามป้อม และ มะแขว่น พื้นที่สูงปานกลาง ได้แก่ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง มะขามป้อม ลำพูป่า และ ก่อเดือย และพื้นที่สูงค่อนข้างมาก ได้แก่ จำปีป่า ก่อเดือย มะขามป้อม กำลังเสือโคร่ง และ ทะโล้

ในปี พ.ศ. 2560 ได้ดำเนินการคัดเลือกชนิดไม้ท้องถิ่นในแต่ละพื้นที่ระดับความสูงเพื่อนำมาปลูกทดสอบจำนวน 4 ชนิด และไม้เกล็ด ซึ่งเป็นชนิดไม้ที่มีมูลนิธิโครงการหลวงต้องการศึกษา รวมชนิดไม้ที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่จำนวน 5 ชนิด โดยพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ ระดับความสูง 400-800 เมตร (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ) ได้แก่ แดง จำปีป่า มะขามป้อม เกล็ด และ มะแขว่น พื้นที่สูงปานกลาง ระดับความสูง 800-1,000 เมตร (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง) ได้แก่ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง มะขามป้อม ลำพูป่า และ เกล็ด และพื้นที่สูงค่อนข้างมาก ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ) ได้แก่ จำปีป่า ก่อเดือย มะขามป้อม กำลังเสือโคร่ง และ เกล็ด ทั้งนี้ เห็นได้ว่า จำปีป่า มะขามป้อม และเกล็ด มีการปลูกทดสอบทุกระดับความสูง กำลังเสือโคร่งปลูกทดสอบสองชั้นระดับความสูง ส่วนแดง ลำพูป่า และก่อเดือยปลูกทดสอบเพียงระดับความสูงเดียวเท่านั้น

สำหรับผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2560 พบว่า อัตราการรอดตาย และการเติบโตภายหลังปลูก 1 เดือน ของชนิดไม้ที่ปลูกในทุกระดับความสูงของพื้นที่ ส่วนใหญ่มีอัตราการรอดตายมากกว่าร้อยละ 80 ยกเว้นไม้เกล็ด ที่ปลูกในพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำที่มีอัตราการรอดตายค่อนข้างต่ำ ในพื้นที่โครงการหลวงที่เป็นพื้นที่ตัวแทนศึกษา พบชนิดไม้ที่มีลักษณะดีเหมาะสมเป็นต้นไม้เพื่อเก็บเมล็ด ได้แก่ กำลังเสือโคร่ง ทะโล้ มะขามป้อม ลำพูป่า และ มะแขว่น การทดสอบเมล็ดไม้ พบว่า เมล็ดมะขามป้อม เมล็ดทะโล้ เมล็ดกำลังเสือโคร่ง และเมล็ดเกล็ด มีลักษณะเมล็ดไม้ที่แตกต่างกันไปทั้งในด้านขนาดความกว้าง ความยาว ความหนา ความชื้นในเมล็ด เมล็ดไม้ทั้ง 4 ชนิด มีอัตราการงอกใน 30 วัน ค่อนข้างต่ำจนถึงต่ำมาก ในขณะที่วัสดุเพาะชำ เพื่อการผลิกลำไม้ คุณภาพดีที่เหมาะสมสำหรับมะขามป้อม เกล็ดและแดง คือ ดินป่าไม้ ในด้านคุณสมบัติไม้ พบว่า ไม้แดง เป็นไม้ที่มีเนื้อแข็ง มีความทนทานตามธรรมชาติสูงเหมาะแก่การใช้ประโยชน์เป็นโครงสร้างรับแรง ไม้มะขามป้อม และไม้จำปีป่าเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางความทนทานตามธรรมชาติต่ำ ใช้เป็นไม้โครงสร้างได้แต่ต้องผ่านการรักษาเนื้อไม้ด้วยสารเคมี เหมาะแก่การใช้งานสำหรับสิ่งก่อสร้างภายใน นอกจากนี้ ไม้จำปีป่า ไม้แดง และ ไม้มะขามป้อมยังมีคุณสมบัติไม้ที่สามารถนำมาใช้เป็นไม้พื้น และถ่านได้ดี

ขณะที่ในปี พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมานั้น ได้ทำการศึกษาทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

1) การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้ที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ต่างกัน 3 ระดับ ในพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ) ได้แก่ แดง จำปีป่า มะขามป้อม มะแขว่น และ เกล็ด พื้นที่สูงปานกลาง (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง) ได้แก่ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง ลำพูป่า มะขามป้อม และเกล็ด และพื้นที่สูงค่อนข้างมาก (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ) ได้แก่ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง ก่อเดือย มะขามป้อม และเกล็ด ซึ่งพบว่า เมื่อไม้มีอายุ 1 ปีนับจากวันที่ทำการปลูก ชนิดไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูงกว่าร้อยละ 80 ในพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ ได้แก่ แดง และมะขามป้อม ในพื้นที่สูงปานกลาง ได้แก่ มะขามป้อม ลำพูป่า และในพื้นที่สูงค่อนข้างมาก ได้แก่ มะขามป้อม กำลังเสือโคร่ง จำปีป่า และ ก่อเดือย ทั้งนี้เกล็ดมีอัตราการรอดต่ำกว่าไม้ชนิดอื่นในทุกระดับความสูง การเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับขีดดินและความสูงทั้งหมด พบว่าชนิดไม้ที่เติบโตได้ดีในพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำได้แก่ แดง และ มะขามป้อม พื้นที่สูงปานกลาง ได้แก่ ลำพูป่า มะขามป้อม และกำลังเสือโคร่ง พื้นที่สูงค่อนข้างมาก ได้แก่ กำลังเสือโคร่ง และมะขามป้อม

2) การคัดเลือกแม่ไม้เพื่อเก็บเมล็ดในพื้นที่ระดับความสูงต่างกัน โดยพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ) ได้แก่ จำปีป่า แดง และทะโล้ พื้นที่สูงปานกลาง (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง) ได้แก่ ก่อเดือย จำปีป่า และลำพูป่า และพื้นที่สูงค่อนข้างมาก (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ) ได้แก่ ก่อเดือย มะขามป้อม ลำพูป่า การคัดเลือกได้ใช้เกณฑ์ประเมินต้นไม้ 11 ด้าน โดยต้นที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับการคัดเลือกเป็นแม่ไม้ จากผลการสำรวจและคัดเลือกแม่ไม้ พบว่า พื้นที่สูง

ค่อนข้างต่ำ (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ) พบ ต้นจำปีป่า 2 ต้น มีลักษณะแม่ม้อยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทั้งสองต้น พบต้นแดง 21 ต้น อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดีมาก และดี จำนวน 4, 15 และ 2 ต้น ตามลำดับ ส่วนต้นทะโล้ จำนวน 19 ต้น อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดีมาก และดี จำนวน 8, 9 และ 2 ต้น ตามลำดับ พื้นที่สูงปานกลาง (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง) มีต้นก่อเตี้ย 16 ต้น ที่มีลักษณะแม่ม้อยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และดี จำนวน 9 และ 7 ต้น ตามลำดับ พบต้นจำปีป่า 12 ต้น อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดีมาก และดี จำนวน 1, 8 และ 3 ต้น ตามลำดับ พบต้นลำพูป่า 11 ต้น อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดี และพอใช้ จำนวน 4, 4 และ 3 ต้น ตามลำดับ พื้นที่สูงค่อนข้างมาก (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ) พบ ต้นก่อเตี้ย 9 ต้น มีลักษณะแม่ม้อยอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดีมาก ดี และพอใช้ จำนวน 1, 2, 4 และ 2 ต้น ตามลำดับ พบต้นมะขามป้อม 10 ต้น อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดีมาก ดี และพอใช้ จำนวน 1, 4, 4 และ 1 ต้น ตามลำดับ ส่วนต้นลำพูป่า 8 ต้น อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดีมาก ดี และพอใช้ จำนวน 2, 3, 2 และ 1 ต้น ตามลำดับ โดยแม่ม้อยที่สำรวจพบทั้งหมดได้บันทึกข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์เพื่อการเก็บเมล็ดไม้ต่อไป

3) การศึกษาลักษณะเมล็ดไม้และวัสดุเพาะชำต่อการเติบโตของกล้าไม้ ศึกษาไม้ 2 ชนิด ได้แก่ ก่อเตี้ย และ มะแขว่น โดยการศึกษาเมล็ดไม้ได้ทดลองในห้องปฏิบัติการคณะวนศาสตร์ ส่วนการศึกษาวัสดุเพาะชำได้ทดลองในเรือนเพาะชำแปลงรวมไม้แม่เหิยะ มูลนิธิโครงการหลวง ผลการทดสอบเมล็ดไม้ พบว่า เมล็ดก่อเตี้ย และ เมล็ดมะแขว่น มีความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 30.01 และ 6.72 ตามลำดับ มีความกว้างเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 11.72 และ 2.22 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีความยาวเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 13.55 และ 2.72 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีความหนาของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 11.00 และ 2.19 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนักของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 858.75 และ 6.36 กรัม ต่อ 1,000 เมล็ด หรือประมาณ 1,165 และ 157,233 เมล็ด ต่อ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ และมีอัตราการงอกในช่วงระยะเวลา 30 วัน เฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 18.00 และ 14.75 ตามลำดับ สำหรับการผลิตกล้าไม้ในช่วง 3 เดือนแรก พบว่า กล้าก่อเตี้ย และ กล้ามะแขว่น ที่เพาะชำในดินป่าไม้มีการเติบโตดีกว่าดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว และดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า

4) การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลและด้านพลังงานของไม้ และแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้ โดยได้ทำการศึกษากับไม้ 3 ชนิด ได้แก่ ทะโล้ มะแขว่น และกำลังเสือโคร่ง จากผลการศึกษา พบว่า ไม้ทะโล้ เป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งปานกลาง มีความทนทานตามธรรมชาติต่ำ ถ้าทำการรักษาเนื้อไม้ด้วยสารเคมีก็สามารถใช้ประโยชน์เป็นโครงสร้างรับแรง เช่น พื้น ราว ตง คาน ฯลฯ ได้ ส่วนกำลังเสือโคร่งและมะแขว่นเป็นไม้เนื้ออ่อนมีความทนทานตามธรรมชาติต่ำไม่เหมาะแก่การใช้เป็นไม้โครงสร้างรับแรงแต่สามารถใช้ผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์และของที่ระลึกได้ แต่ต้องผ่านการรักษาเนื้อไม้ด้วยสารเคมี สำหรับไม้พื้น พบว่า ทะโล้ มะแขว่น และกำลังเสือโคร่ง ให้ค่าพลังงานความร้อน 4,565.43 4,610.63 และ 4,522.53 แคลอรีต่อกรัม ตามลำดับ

จากกรอบการดำเนินงานโครงการระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2559-2563) กิจกรรมการทดสอบเมล็ดไม้ ซึ่งเป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด มีเป้าหมายทั้งหมดจำนวน 9 ชนิด (แดง มะขามป้อม ทะโล้ กำลังเสือโคร่ง ก่อเตี้ย มะแขว่น ลำพูป่า จำปีป่า และเกาลัด) ซึ่งที่ผ่านมาได้ดำเนินการไปแล้ว จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ แแดง มะขามป้อม ทะโล้ กำลังเสือโคร่ง เกาลัด ก่อเตี้ย และมะแขว่น ส่วนกิจกรรมการศึกษาวัสดุเพาะชำเพื่อการผลิตกล้าไม้คุณภาพดี ได้ดำเนินการไปแล้ว จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มะขามป้อม เกาลัด แแดง มะแขว่น และก่อกเตี้ย สำหรับคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติด้านพลังงานของไม้ท้องถิ่น มีเป้าหมายทั้งหมดจำนวน 8 ชนิด ซึ่งที่ผ่านมาได้ดำเนินการไปแล้วจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ แแดง มะขามป้อม จำปีป่า ทะโล้ กำลังเสือโคร่ง และมะแขว่น

ฉะนั้นในปี พ.ศ. 2562 นี้จะดำเนินงานต่อเนื่องจากปีที่ผ่านมา ประกอบด้วย 1) ติดตามการเติบโตของไม้แต่ละชนิดในแปลงทดสอบที่อายุ 2 ปี 2) การทดสอบเมล็ดไม้เพิ่มเติม จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ลำพูป่า และ

จำปีป่า 3) การผลิตกล้าไม้เพิ่มเติม จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ลำพูป่า และทะเล้อย และ 4) การใช้ประโยชน์ของไม้ในด้านใช้สอยและพลังงาน เพิ่มเติม จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ลำพูป่าและก่อเตี้ย โดยศึกษาคุณสมบัติเชิงกล วิธีการรักษาเนื้อไม้ และคุณสมบัติด้านพลังงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่นและไม้ที่มีศักยภาพในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่โครงการหลวง

1.2.2 เพื่อศึกษาเมล็ดไม้และการผลิตกล้าไม้ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อการปลูกป่าชาวบ้าน

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณสมบัติเชิงกลและด้านพลังงานของไม้สำหรับเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ติดตามการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่น และไม้ที่มีศักยภาพที่ปลูกทดสอบในปี พ.ศ. 2560 ในพื้นที่โครงการหลวงใน 3 ระดับความสูง จำนวน 5 ชนิด (แต่ละระดับความสูงมีชนิดไม้ซ้ำกันบ้าง) โดยวัดการเติบโต และอัตราการรอดตายของชนิดไม้ดังกล่าวทุกๆ 6 เดือน นับจากวันที่ทำการปลูก

1.3.2 การศึกษาเมล็ดไม้ และการผลิตกล้าไม้เพิ่มเติม โดยไม่ซ้ำชนิดไม้กับปี พ.ศ. 2561 อย่างน้อย 2 ชนิด โดยการทดสอบความชื้นของเมล็ดไม้ ลักษณะของเมล็ด น้ำหนักเมล็ดไม้ และอัตราการงอกของเมล็ดไม้ และการศึกษาวัสดุเพาะชำ เพื่อการผลิตกล้าไม้คุณภาพดี

1.3.3 การศึกษาคุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติด้านพลังงานของไม้ใช้สอย และไม้พื้นเพิ่มเติม ได้แก่ ก่อเตี้ย และลำพูป่า ซึ่งไม่ซ้ำชนิดไม้กับปี พ.ศ. 2560-2561

1.3.3.1 คุณสมบัติเชิงกล ได้แก่ ปริมาณความชื้น ความถ่วงจำเพาะ ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น ค่ามอดูลัสแตกหัก ค่าความต้านทานแรงกด ค่าความต้านทานแรงเฉือน ค่าความต้านทานแรงฉีก ค่าความแข็ง และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3.3.2 คุณสมบัติด้านพลังงาน ได้แก่ ปริมาณความชื้น ความถ่วงจำเพาะ ความหนาแน่นคาร์บอน เสถียร สารระเหย เถ้า ค่าพลังงาน และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3.4 การศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ของไม้ใช้สอย วิธีการรักษาเนื้อไม้ รวมทั้งรูปแบบผลิตภัณฑ์จากไม้และการใช้ประโยชน์ไม้พื้น