

ไผ่เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของชาวไทยมาตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน ทุกส่วนของไผ่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภค จัดได้ว่าไผ่เป็นไม้เอนกประสงค์ และเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่ง สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ ได้ตระหนักถึงสิ่งนี้จึง มีการพัฒนาการใช้ประโยชน์ไผ่ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สามารถพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมในรูปแบบต่างๆ ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มเป็นทวีคูณ นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมให้ประชาชนและทุกภาคส่วน เข้าถึงการ ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยมีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับ ดังนี้

โครงการที่กรมป่าไม้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากองค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (International Tropical Timber Organization: ITTO)

ปี พ.ศ. 2542-2547 ดำเนินงานโครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย (Promotion of the Utilization of Bamboo from Sustainable Sources in Thailand : PD 56/99 Rev.1(I)) ศึกษาสมบัติและการใช้ประโยชน์ไผ่ที่สำคัญ 5 ชนิด ได้แก่ ไผ่เลี้ยง (*Bambusa sp.*) ไผ่ไร่ (*Gigantochloa albociliata* Munro) ไผ่ซาง (*Dendrocalamus strictus* Nees) ไผ่สีสุก (*Bambusa blumeana* Schultes) และไผ่ตง (*Dendrocalamus asper* Backer) ดังนี้

1. Bamboo Protection

ผู้วิจัย นางสาวไพวรรณ เล็กอุทัย นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางอรุณี วิณิน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และนางมยุรี จิตต์แก้ว นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

- การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยไม่ใช้สารเคมี: ด้วยการแช่น้ำ (Soaking) ทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อย การแช่น้ำทั้งลำเป็นเวลา 2 เดือน ทำให้ปริมาณแป้งลดลงและมอดไม่เข้าทำลายไม้ไผ่ เนื่องจากปริมาณแป้งซึ่งเป็นอาหารของแมลงทำลายไม้มีปริมาณลดลงเพราะแบคทีเรียในน้ำช่วยย่อยสลายแป้งที่มีอยู่ในลำไผ่ออกไปแล้ว และแป้งบางส่วนถูกชะล้างออกไป

- การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยการใช้สารเคมี: ใช้ได้ดีกับไม้ไผ่แห้งความชื้นของไม้ประมาณ 20% ไม้แห้งจะดูดซึมน้ำยาได้ดีกว่าไม้สดและใช้เวลาน้อยกว่า โดยแช่ในสารละลาย Timbor ที่ความเข้มข้น 5% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ใช้ได้ผลดีในการป้องกันแมลง และถ้าใช้ร่วมกับ Antiborer (insecticide) 0.05% และ Antiblu (fungicide) 0.5% จะสามารถป้องกันเห็ดราได้ด้วย

- จากการทดสอบต้มเส้นตอกและไม้ไผ่ผ่าซีกเพื่อจักสานในสารประกอบพวกอนินทรีย์ธรรมชาติบางชนิดในห้องปฏิบัติการ พบว่า สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงได้แต่ไม่สามารถป้องกันเชื้อราเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความชื้น

2. Chemical Composition of Five Bamboo Species in Thailand

ผู้วิจัย นางสาวพรณี เตนรุ่งเรือง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณแป้งในไม้ไผ่ 5 ชนิด คือ ไผ่เลี้ยง ไผ่ไร่ ไผ่ซาง ไผ่สีสุก และไผ่ตง พบว่า ไผ่ทั้ง 5 ชนิด มีปริมาณเซลลูโลสสูงและลิกนินในระดับปานกลางจึงมีศักยภาพที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเยื่อและกระดาษ ส่วนปริมาณแป้งเท่ากับ 1.88 0.59 0.60 0.94 และ 0.68% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำและสามารถลดปริมาณลงหลังจากแช่น้ำภายใต้สภาวะปกติ (Table 1, 2 and 3)

3. Physical and Mechanical Properties of Five Bamboo Species in Thailand

ผู้วิจัย นายสุชาติ ไทยเพชร นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

สมบัติทางกลและกายภาพของไม้ไผ่ 5 ชนิด คือ ไผ่เลี้ยง ไผ่ไร่ ไผ่ซาง ไผ่สีสุก และไผ่ตง พบว่า ไผ่สีสุกและไผ่ไร่มีค่าความถ่วงจำเพาะและค่าการดัดสเถียรสูงสุด ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากลักษณะของลำร่วมกับความแข็งแรง (Bending strength) จะพบว่า ไผ่ตงและไผ่เลี้ยงมีความเหมาะสมที่จะใช้ทำโครงสร้างบ้านร่วมกับวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ เช่น ไม้ ส่วนไผ่อีกสามชนิดเหมาะสำหรับทำไม้พื้นและส่วนประกอบอื่นของบ้าน ซึ่งไผ่ทั้ง 5 ชนิด สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายตามลักษณะของไม้ เช่น ความหนาของเนื้อไม้ (Table 4 and 5)

4. Improvement of Bamboo Charcoal Techniques

ผู้วิจัย นายจิระพงษ์ คุณหาญจณ์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาเทคนิคการปรับปรุงการผลิตถ่านไม้ไผ่ที่ศูนย์วิจัยการผลิตถ่าน ตำบลพุดแค อำเภอนเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี โดยศึกษาข้อ (Node) และปล้อง (Inter-node) ไม้ไผ่สีสุก อายุ 3 ปี เทคนิคที่สำคัญ คือ การศึกษาไม้ไผ่สีสุกถึงการผลิตถ่านไม้ไผ่สีสุกด้วยการอบไม้ก่อนเผาถ่านที่อุณหภูมิ 200°C เป็นเวลา 20 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการผลิตถ่านที่ไม่ได้อบ ศึกษาเตาเผาถ่าน 4 ชนิด คือ เตาหลุมฝังกรมป่าไม้ (Pit kiln) เตาถังเดี่ยว (Single drum kiln) เตาอิฐก่อ (Brick beehive) ขนาดความจุ 1.0 ม.³ และ 2.0 ม.³ ทำการศึกษาค่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตถ่าน องค์ประกอบทางเคมีของถ่านและค่าความร้อน ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตถ่านไม้ไผ่สีสุกที่ได้จากเตาอิฐก่อมีค่าสูงกว่าเตาถังเดี่ยวและเตาหลุมฝังปริมาณผลผลิตถ่านที่ไม่ได้อบจะมีค่าสูงกว่าที่อบที่อุณหภูมิ 200°C 20 ชั่วโมง แต่คุณภาพของถ่านที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 200 °C 20 ชั่วโมง จะมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดีกว่าที่ไม่ได้อบ คาร์บอนเสถียรของถ่านไม้ไผ่สีสุกจากเตาอิฐก่อที่ไม่ได้อบจะมีค่าสูงกว่าเตาถังเดี่ยวและเตาหลุมฝัง ปริมาณสารระเหยได้

จะแปรผกผันกับอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่าน โดยที่เมื่ออุณหภูมิภายในเตาสูงขึ้นปริมาณสารระเหยได้จะลดลง และปริมาณสารระเหยได้จากการเผาถ่านด้วยวิธีการไม่อบก่อนการเผาถ่านจะมีค่าสูงกว่าการอบที่อุณหภูมิ 200 °C 20 ชั่วโมง ปริมาณเถ้าของถ่านไม้ไผ่สีสุกที่ไม่ได้อบจะมีค่าต่ำกว่าขณะที่ปริมาณกำมะถันในเนื้อถ่านจะแปรผันตรงกับถ่านที่ไม้ไผ่นั้นอยู่ ปริมาณความชื้นของถ่านไม้ไผ่สีสุกจะมีค่าไม่แน่นอน และค่าความร้อนของถ่านปล้องไม้ไผ่สีสุกจะมีค่าสูงกว่าถ่านข้อไม้ไผ่สีสุก สำหรับน้ำส้มควันไม้ดิบที่ได้จากเตาอิฐก่อขนาด 1.0 ม.³ และ 2.0 ม.³ มีค่าเฉลี่ย 12.1 และ 34.7 ลิตร ตามลำดับ

5. Bamboo Flooring from Pai Tong

ผู้วิจัย นายวัลยยุทธ เฟื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การทำไม้พื้นจากไผ่ตงความหนา 3 ชั้นๆ ละ 7 มม. โดยใช้กาวลาเท็กซ์ (Polyvinyl acetate) เปรียบเทียบกับการยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (Urea formaldehyde: UF) พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการทำไม้พื้นจากไผ่ตงคือ ใช้กาว UF ในการยึดติด ใช้เวลาในการอัดร้อน 2 นาที ต่อความหนา 1 มม. ไม้พื้นที่ได้มีค่าความต้านแรงดัด (Modulus of rupture: MOR) มอดุลัสยืดหยุ่น (Modulus of elasticity: MOE) แรงเฉือนตามแนวการ (Shear stress parallel to glue lines) เท่ากับ 157.74 1,353.33 และ 14.68 MPa ตามลำดับ

6. The Effects of Bamboo Pretreatment on the Properties of Bamboo Cement Boards

ผู้วิจัย นายวัลยยุทธ เฟื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การนำไม้ไผ่ 5 ชนิด คือ ไผ่เลี้ยง ไผ่ไร่ ไผ่ซาง ไผ่สีสุก และไผ่ตง ทำเป็นแผ่นขึ้นไผ่อัดซีเมนต์ พบว่า ชนิดไม้ไผ่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบและการปรับสภาพขึ้นเกล็ดไผ่ก่อนทำผลิตภัณฑ์มีผลต่อค่าความแข็งแรงของแผ่น โดยไผ่เลี้ยงเป็นไผ่เพียงชนิดเดียวที่ขึ้นเกล็ดไผ่ไม่ต้องปรับสภาพก่อนทำผลิตภัณฑ์ ส่วนไผ่ไร่ ไผ่ซาง ไผ่สีสุก และไผ่ตงต้องนำขึ้นเกล็ดไผ่ไปปรับสภาพโดยแช่น้ำเป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนจึงสามารถจับยึดกับซีเมนต์ทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้

7. Bamboo Dyeing

ผู้วิจัย นางนุชนารถ นิลกำแหง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การย้อมดอกไม้ไผ่ 3 ชนิด คือ ไผ่สีสุก ไผ่ซาง และไผ่ไร่ ด้วยสีธรรมชาติจากแก่นของไม้สีเสียดแก่น (*Acacia catechu* Willd.) ไม้ขนุน (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) แกแล (*Cudrania javanensis* Trecul) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) รากของเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และใบสัก (*Tectona grandis* Linn.f.) โดยใช้สารส้มเป็นสารช่วยติดสี จะให้สีของดอกไม้ไผ่ที่แตกต่างกันอีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สีย้อมธรรมชาติ

8. Sustainable Management of Bamboo

ผู้วิจัย นายประเชษฐ สร้อยทองคำ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การจัดการไม้ไผ่ 5 ชนิด คือ ไผ่เลี้ยง ไผ่ไร่ ไผ่ซาง ไผ่สีสุก และไผ่ตง โดยพิจารณาถึงระยะปลูก การจัดการลำ และผลผลิตของหน่อไม้ พบว่า ไผ่สีสุกให้ผลผลิตและมีอัตราการรอดตายสูงสุด รองลงมาคือ ไผ่ไร่ และไผ่ตง ตามลำดับ

การทดลองหาระยะปลูกที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ ระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับไผ่แต่ละชนิด แตกต่างกัน โดยไผ่เลี้ยง ไผ่สีสุกและไผ่ซางควรปลูกที่ระยะ 4x8 ม. ไผ่ตง ควรปลูกที่ระยะ 8x8 ม. ส่วนไผ่ไร่ควรปลูกที่ระยะ 4x4 ม. การจัดการลำของไผ่สีสุกและไผ่ซางควรตัดลำแก่อายุ 3 ปี หรือมากกว่าออกทั้งหมดเพื่อให้ได้ลำที่มีคุณภาพดีและปริมาณลำสูงสุด แต่ไผ่ไร่ต้องตัดลำอายุระหว่าง 1 ถึง 3 ปี จะไม่ตัดลำที่อายุมากกว่านี้เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลงและไม่ยั่งยืน

ปี พ.ศ. 2548-2556 ดำเนินงานโครงการฟื้นฟูด้านป่าไม้ในพื้นที่ประสบภัยสึนามิ (Contribution to Forest Rehabilitation in Thailand's Areas Affected by the Tsunami Disaster : PD 372/05 Rev.1(F)) ศึกษาคุณสมบัติไม้ที่สำคัญ 5 ชนิด ได้แก่ ไผ่หก (*Dendrocalamus hamiltonii* Nees et Arn. Ex Munro) ไผ่ป่า (*Bambusa bambos* (L) Voss) ไผ่รวกใหญ่ (*Thyrsostachys oliveri* Gamble) ไผ่รวกเล็ก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) และไผ่ล่ำมะลอก (*Dendrocalamus longispathus* Kurz) ดังนี้

1. คุณสมบัติของไม้ไผ่บางชนิดเพื่อการก่อสร้าง (The Physical and Mechanical Properties of Some Bamboo Species in Thailand for House Construction) (ฉบับภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ)

ผู้วิจัย นายบุญส่ง สมเพาะ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายวัลลยุทธ เพื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาววรรณ ราชฤทธิ์เจริญ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

ได้คัดเลือกไม้ไผ่ จำนวน 5 ชนิด คือ ไผ่หกจากท้องที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไผ่ป่า ไผ่รวกใหญ่ ไผ่รวกเล็ก และไผ่ล่ำมะลอก จากท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี มาทดสอบกลสมบัติ และสกายสมบัติ ผลการศึกษาด้านกลสมบัติพบว่า ไผ่ป่า มีค่าความแข็งแรงดัดสัณฐานสูงสุด รองลงมาคือ ไผ่รวกเล็ก ไผ่รวกใหญ่ ไผ่ล่ำมะลอก และไผ่หก ตามลำดับ ส่วนด้านสกายสมบัติพบว่า ไผ่ป่ามีค่าการหดตัว และค่าความชื้นที่จุดหมาดสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่ากลสมบัติของไม้ทั้ง 5 ชนิด พบว่า ค่าความแข็งแรง มีค่าใกล้เคียงกับไม้เนื้อแข็ง จำพวกไม้วงศ์ยาง จากค่าความแข็งแรงดังกล่าวทำให้พอสรุปได้ว่า ลำไผ่ มีความเหมาะสมสามารถใช้เป็นวัสดุก่อสร้างแทนไม้จริงได้ หากได้รับการป้องกันรักษาเนื้อไม้ที่ดีพอ (Table 4 and 5)

2. การขยายพันธุ์ การปลูก และการจัดการสวนไม้เศรษฐกิจ (Propagation, Planting and Management of Bamboo Plantation) (ฉบับภาษาไทย)

ผู้วิจัย นายสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาวณัฐกร เสมสันต์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

เนื้อหา

ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ 11 ชนิด ได้แก่ ไม้ป่า ไม้กิมซุง ไม้สีสุก ไม้บงหวาน ไม้ลำมะลอก ไม้เลียง ไม้เหลียง ไม้ตง ไม้หมาจู ไม้ซางหม่น และไม้รวก โดยแบ่งชนิดไม้ตามการใช้ประโยชน์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ไม้เพื่อผลผลิตหน่อ เช่น ไม้ตง ไม้บงใหญ่ ไม้ซาง ไม้สีสุก ไม้รวก ไม้ไร่ ไม้กิมซุง ไม้หมาจู ไม้ปักกิ่ง ไม้บงหวาน ฯลฯ
2. ไม้เพื่อผลผลิตลำ สำหรับใช้ในการก่อสร้าง ทำเครื่องเรือน เครื่องมือ เครื่องใช้ ไม้ค้ำยัน งานจักสานและงานหัตถกรรม เช่น ไม้สีสุก ไม้รวก ไม้ป่า ไม้ซางหาลาม ไม้เหลียง ฯลฯ
3. ไม้เพื่อสิ่งแวดล้อม ปลูกเพื่อเป็นแนวรั้ว แนวกันลม และยึดดินกันตลิ่งพัง ปลูกเป็นไม้มงคล เช่น ไม้สีสุก ไม้เลียง ไม้รวก ไม้ป่า ไม้ทอง ไม้เท้าเต้า และไม้เหลียง

ตลอดจนการขยายพันธุ์ การปลูก การบำรุง ดูแล และการจัดการสวนไม้ จัดทำเป็นคู่มือสำหรับให้เกษตรกรนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ

โครงการที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมป่าไม้

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551-2554 ดำเนินงานภายใต้ชุดโครงการวิจัยด้านอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ไม้ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจ ทำการศึกษาวิจัยพันธุ์ไม้และการขยายพันธุ์ไม้ ศึกษาสมบัติทางกายภาพ กลสมบัติ เคมี การป้องกันรักษาเนื้อไม้ และการใช้ประโยชน์ไม้ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการศึกษาปัจจัยทางการตลาดและแนวโน้มความต้องการใช้ประโยชน์จากไม้ 5 ชนิด คือ ไม้บงใหญ่ (*Dendrocalamus brandisii*) ไม้ซางหม่น (*D. sericeus*) ไม้หมาจู หรือไม้หวานอย่างซาง (*D. latiflorus*) ไม้หก (*Dendrocalamus hamiltonii*) และไม้เลียงหวาน (*Bambusa nana*) ดังนี้

1. การสร้างสวนรวมพันธุ์ไม้ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจ (Establishing of High Economic Potential Bamboos Living Collection)

ผู้วิจัย นายสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนายสมภท บัญเสริมสุข นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษารายละเอียด

การสร้างสวนรวมพันธุ์ไม้ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจจำนวน 5 ชนิดคือ ไม้บงใหญ่ ไม้ซางหม่น ไม้หมาจู ไม้เลียงหวาน และไม้กิมซุง หรือไม้ตงสีมแล้ง (*B. beecheyana*) โดยทำการขยายพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พร้อมกับการเตรียมพื้นที่สวนรวมพันธุ์ขนาด 20 ไร่ ในสถานีวิจัยหิวน้ำ

จังหวัดกาญจนบุรี กำหนดผังในการปลูก การวางระบบน้ำ การจัดการ การเก็บข้อมูลอัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของหน่อและลำ ในช่วง 2 ปีแรกของการปลูก พบว่าไผ่เศรษฐกิจทั้ง 5 ชนิดมีอัตราการรอดตาย 85-100% ในช่วงอายุปีที่ 3 พบว่า อัตราการแตกหน่อจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดในไผ่บงใหญ่ ไผ่ซางหม่น ไผ่กิมซุง ไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่หมาจู คือ 69.79% 60.93% 56.77% 53.12% และ 41.14% ตามลำดับ ไผ่ที่ให้จำนวนหน่อรวมในช่วงระยะเวลา 3 ปี จากมากไปน้อย คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่เลี้ยงหวาน ไผ่กิมซุง ไผ่ซางหม่น และไผ่หมาจู ตามลำดับ ส่วนไผ่ที่ให้จำนวนลำรวม ในช่วงระยะเวลา 3 ปี จากมากไปน้อยคือ ไผ่เลี้ยงหวาน ไผ่ซางหม่น ไผ่บงใหญ่ ไผ่กิมซุง และไผ่หมาจู ตามลำดับ สำหรับการเจริญเติบโตของหน่อและลำ ในช่วง 3 ปีของการปลูกพบว่าไผ่ที่มีการเจริญเติบโตโดยรวมจากดีที่สุดไปน้อยที่สุดคือ ไผ่ซางหม่น ไผ่กิมซุง ไผ่เลี้ยงหวาน ไผ่บงใหญ่ และไผ่หมาจู ตามลำดับ

2. การขยายพันธุ์ไผ่ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจ (Propagations of High Potential Economic Bamboos)

ผู้วิจัย นายสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การหารูปแบบที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ไผ่เศรษฐกิจจำนวน 5 ชนิดคือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่ซางหม่น ไผ่หมาจู ไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่กิมซุง โดยทำการทดลองขยายพันธุ์ไผ่แบบไม่อาศัยเพศคือ วิธีการชำปล้อง (culm cutting) การปักชำกิ่ง (branch cutting) การตอนกิ่ง (air layering) และการแยกเหง้า (rhizome cutting) โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างการใช้ฮอร์โมนเร่งรากกับการไม่ใช้ฮอร์โมนเร่งราก พบว่าไผ่ขนาดใหญ่ เช่น ไผ่บงใหญ่ ไผ่ซางหม่น ไผ่หมาจู และไผ่กิมซุง สามารถทำการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งได้ง่ายกว่าการปักชำกิ่งและการชำปล้อง ส่วนไผ่ขนาดกลางคือไผ่เลี้ยงหวานสามารถทำการขยายพันธุ์โดยการแยกเหง้าได้ดีกว่าการขยายพันธุ์โดยวิธีอื่น สำหรับการใช้ฮอร์โมนเร่งรากเปรียบเทียบกับ การไม่ใช้ฮอร์โมนเร่งรากพบว่า ไม่มีผลแตกต่างกัน

3. การจัดการไผ่ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจ (Management on High Potential Economic Bamboos)

ผู้วิจัย นายสกลต์ บุญเสริมสุข นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนายสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การจัดการไผ่ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจเพื่อให้ได้ข้อมูลการจัดการ การตัดสางลำออก ในปริมาณที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตของหน่อและลำ รวมถึงคุณภาพของหน่อและลำที่ดีขึ้นด้วย โดยหลักการแล้วการตัดสางลำจะกระทำเมื่อกอไผ่มีอายุตั้งแต่ 3 ปี โดยวางหลักการดำเนินงานคือ ตัดสางลำที่มีอายุ 3 ปี หรือมากกว่า รวมถึงลำที่มีลักษณะไม่ดีเช่น คดงอ ยอดหัก หรือมีลักษณะด้อยต่างๆ ออกก่อนเป็นลำดับแรก ตามด้วยลำอายุ 2 ปีเป็นบางส่วน โดยกำหนดความหนา-เบาของการตัดสางไว้ 3 ระดับ คือ ตัดสางลำออก 25%, 50% และ 75% ของจำนวนลำทั้งหมดในแต่ละกอ

เปรียบเทียบกับกอไผ่ที่ไม่ได้ตัดสางลำออก (control) ดำเนินการทดลองในพื้นที่ 20 ไร่ของแปลงรวมพันธุ์ไผ่ที่มีศักยภาพสูงทางเศรษฐกิจ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยหินลับ จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการศึกษากับไผ่เศรษฐกิจจำนวน 5 ชนิด คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่ซางหม่น ไผ่หม่าจู ไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่กิมซุง พร้อมเก็บข้อมูลจำนวนและคุณภาพของหน่อและลำ ภายหลังการจัดการแล้วทุกเดือน จำนวน 7 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2555 ถึงเดือน ธันวาคม 2555 พบว่าการตัดสางลำออก 75% ของไผ่แต่ละชนิด ให้จำนวนหน่อและลำใหม่มากที่สุด แต่การเปรียบเทียบการตัดสางลำในระดับต่างๆ กัน กับการไม่ตัดสางลำออกให้คุณภาพของหน่อและลำใหม่ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม การตัดสางลำออกที่ 75% มีผลต่อความแข็งแรงของกอไผ่ ทำให้ลำที่เหลืออยู่เอนและกอล้มได้ง่าย อาจไม่เหมาะกับการปลูกและจัดการในบางพื้นที่

4. คุณสมบัติและลักษณะโครงสร้างไม้ไผ่บางชนิด (The Properties and Anatomy of Some Bamboo Species)

ผู้วิจัย นายบุญส่ง สมเพาะ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาวอนงค์ณี เรือนทิพย์ นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ นายบางรักษ์ เชษฐสิงห์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายชาวลีตร วงศ์ศรีแก้ว ช่างเครื่องมือกล นางสาวภัทรลีนี วงศ์ศรีแก้ว นักวิชาการป่าไม้ นายเทพประสิทธิ์ เทียวประสงค์ เจ้าพนักงานธุรการ (ม.3) และนายวรศิลป์ แอ้วสกุลทอง เจ้าพนักงานการเกษตร

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาคุณสมบัติ สกายสมบัติ และลักษณะทางโครงสร้างของไม้ไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่ซางหม่น ไผ่เลี้ยงหวาน ไผ่บงใหญ่ และไผ่หม่าจู พบว่า ไผ่ซางหม่น และไผ่บงใหญ่ มีค่าทางกลสมบัติสูงกว่าไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่หม่าจู ค่ามอดุลัสยืดหยุ่นของไผ่ทั้ง 4 ชนิด มีค่าที่สูงเมื่อเทียบกับไม้ทั่วไป ส่วนค่าความถ่วงจำเพาะและความแน่นของไผ่ซางหม่นและไผ่บงใหญ่ มีค่าสูงกว่าไผ่เลี้ยงหวานและไผ่หม่าจู อย่างเห็นได้ชัดและสรุปได้ว่าไผ่ทั้ง 4 ชนิด มีคุณสมบัติและมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ประโยชน์เช่นเดียวกับไม้ทั่วไป และได้ศึกษาลักษณะโครงสร้างของไผ่ทั้ง 4 ชนิด เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตรวจพิสูจน์ชนิดไผ่ (Table 4 and 5)

5. การยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่ (Extended Service Life of Bamboo Wood)

ผู้วิจัย นางมยุรี จิตต์แก้ว นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวพรรณี เต็นรุ่งเรือง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวณัฐนันท์ สุวรรณผ่อง ผู้ช่วยนักวิจัย และนางสาวแพรวนิต จันทะคุณ เจ้าหน้าที่การเกษตร

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาการยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่ 5 ชนิด ได้แก่ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หม่าจู ไผ่ซางหม่น ไผ่หก และไผ่เลี้ยงหวาน สารเคมีที่ใช้ได้แก่ น้ำส้มควันไม้ สารสกัดจากพืช 3 ชนิด ได้แก่ หางไหล หนอนตายหยาก และสะเดา สารป้องกันรักษาเนื้อไม้ Timbor สารป้องกันกำจัดแมลง bifenthrin และ fipronil กรรมวิธีที่ใช้ได้แก่ การแช่ การบรรจุสารเคมีในกระบอกไม้ไผ่ การแช่ไม้ไผ่ในแนวตั้ง การอัดน้ำยาไม้ไผ่โดย

ใช้แรงดัน นำไม้ไผ่ที่ผ่านการอบน้ำยาตามกรรมวิธีต่างๆ ทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้ ในห้องปฏิบัติการนาน 6 เดือน พบว่า น้ำส้มควันไม้ สารสกัดจากพืช สารป้องกันรักษาเนื้อไม้ และ สารป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดที่ใช้ในการวิจัยนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันมอดได้ในระดับดีและ ดีมาก ทั้งนี้ต้องใช้ในความเข้มข้นและวิธีการที่เหมาะสม

6. การวิจัยและพัฒนาการผลิตไม้อัดประสานเพื่องานประดิษฐ์กรรม (Research and Development of Bamboo Laminated for Wood-working)

ผู้วิจัย นายวัลลยุทธ เฟื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาววิรุญา ธรรมจันทร์ ผู้ช่วยนักวิจัย นายบวรวิชัย แพงวงศ์ ผู้ช่วยนักวิจัย และนายพิทักษ์ หางาม นักวิชาการป่าไม้

ผลการศึกษารวบรวม

นำไม้ไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หมาจู ไผ่ซางหม่น และไผ่หก มาทำเป็นไม้อัดประสาน โดยใช้กาว 3 ชนิด คือ กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ (Urea formaldehyde: UF) กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (Phenol formaldehyde: PF) และกาวอีมีลชันโพลีไอโซไซยาเนต (Emulsion polymer isocyanate: EPI) เป็นตัวประสาน พบว่า ไม้อัดประสานที่ใช้ไผ่บงใหญ่เป็นวัตถุดิบมีค่ากลสมบัติ เช่น ค่าความเค้นอัด ตั้งฉากเสีย ค่าความแข็งแรงและความแข็งตั้งในการดัดสลัด ค่าความแข็ง และสมบัติในการติดกาว เช่น ค่าความเค้นเฉือนขนานแนวการสูงที่สุด รองลงมาคือ ไม้อัดประสานจากไผ่ซางหม่น ไผ่หก และ ไผ่หมาจู ตามลำดับ

การทั้งสามชนิดสามารถใช้ทำไม้อัดประสานได้ โดยมีค่าความยืดหยุ่นแนวการไม่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ถ้าต้องการใช้ภายในอาคารควรใช้กาว UF แต่ถ้าต้องการใช้ภายนอกอาคารควรใช้ กาว PF หรือ EPI

7. แผ่นขึ้นไม้อัดจากไผ่ (Bamboo Particleboard)

ผู้วิจัย นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายวัลลยุทธ เฟื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาววิรุญา ธรรมจันทร์ ผู้ช่วยนักวิจัย นายบวรวิชัย แพงวงศ์ ผู้ช่วยนักวิจัย และนายพิทักษ์ หางาม นักวิชาการป่าไม้

ผลการศึกษารวบรวม

นำไม้ 5 ชนิด คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หมาจู ไผ่ซางหม่น ไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่หก ผลิตเป็น แผ่นขึ้นไม้อัดที่มีความหนาแน่น 650 กก./ลบ.ม. และ 750 กก./ลบ.ม. โดยใช้กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 10% และ 12% ของขึ้นไม้ไผ่แห้ง ผลคือ ไผ่หมาจู มีศักยภาพในการนำมาผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดมากกว่าไผ่ชนิดอื่น โดยผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดที่มีความหนาแน่น 650 กก./ลบ.ม. ใช้กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณ 10% ของ ขึ้นไม้แห้ง ซึ่งแผ่นที่ได้มีสมบัติทางกายภาพและกลสมบัติผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 876-2547 กำหนด

8. แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางจากไผ่ (Bamboo Medium Density Fiberboard)

ผู้วิจัย นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายวัลลพท เพ็ญวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาววิรญา ธรรมจันทร์ ผู้ช่วยนักวิจัย นายบวรวิชัย แพงวงศ์ ผู้ช่วยนักวิจัย และนายพิทักษ์ หางาม นักวิชาการป่าไม้

ผลการศึกษาริวิจัย

นำไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หม่าจู ไผ่ซางหม่น และไผ่เลี้ยงหวาน ผลิตเป็นแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ความหนาแน่น 650 กก./ลบ.ม. และ 750 กก./ลบ.ม. โดยใช้กาวยูเรียฟอรัมาลดีไฮด์ 10% และ 12% ของน้ำหนักเส้นใยแห้ง ผลคือ ไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่หม่าจูมีศักยภาพในการนำมาผลิตแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง ที่ความหนาแน่น 750 กก./ลบ.ม. โดยใช้กาวยูเรียฟอรัมาลดีไฮด์ 12% ของน้ำหนักเส้นใยแห้ง เพราะแผ่นที่ได้มีสมบัติผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 966-2547 กำหนด

9. แผ่นถ่านไม้ไผ่อัดซีเมนต์ (Bamboo Charcoal Cement Board)

ผู้วิจัย นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายวัลลพท เพ็ญวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาววิรญา ธรรมจันทร์ ผู้ช่วยนักวิจัย นายบวรวิชัย แพงวงศ์ ผู้ช่วยนักวิจัย และนายพิทักษ์ หางาม นักวิชาการป่าไม้

ผลการศึกษาริวิจัย

นำผงถ่านจากไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หม่าจู ไผ่ซางหม่น และ ไผ่เลี้ยงหวาน มาผลิตเป็นแผ่นถ่านไม้ไผ่อัดซีเมนต์ โดยใช้อัตราส่วนผสมของถ่านไม้ไผ่กับปูนซีเมนต์ที่ 50:50 และ 70:30 ผลคือ ไผ่บงใหญ่ และไผ่ซางหม่นมีศักยภาพในการนำมาผลิตแผ่นถ่านไม้ไผ่อัดซีเมนต์ โดยมีอัตราส่วนของผงถ่านไม้ไผ่กับปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมคือ 50:50 เพราะแผ่นที่ได้มีสมบัติที่ดีกว่าแผ่นถ่านไม้ไผ่อัดซีเมนต์จากไผ่หม่าจู และไผ่เลี้ยงหวาน

10. การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ถ่านและน้ำส้มควันไม้จากไผ่เพื่อบำบัดน้ำเสีย

(The Utilization of Bamboo Charcoal and Bamboo Vinegar for Wastewater Treatment)

ผู้วิจัย นายจิระพงษ์ คุณหากาญจน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาวฐิติภรณ์ บุญแย้ม ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาริวิจัย

คัดเลือกไผ่ 2 ชนิด คือ ไผ่ซางหม่นและไผ่หม่าจูนำมาผลิตเป็นถ่านด้วยเตาอิฐก่อกรมป่าไม้ ที่ศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้ จังหวัดสระบุรี นำถ่านไม้ไผ่ที่ได้ไปทดลองบำบัดน้ำเสียจากคอกหมูท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี พบว่า เปอร์เซ็นต์ผลผลิตถ่านจากเตาอิฐก่อกรมป่าไม้ขนาด 2.0 ม.³ ของถ่านไม้ไผ่ซางหม่นและถ่านไม้ไผ่หม่าจูมีค่า 24.6 และ 28.5% ตามลำดับ ปริมาณน้ำส้มควันไม้ดิบจากการเผาถ่านไม้ไผ่ซางหม่นและไผ่หม่าจูมีค่า 32 และ 46 ลิตร ตามลำดับ การวิเคราะห์การดูดซับธาตุอาหารจากคอกหมู พบว่า Total Nitrogen จากถ่านไม้ไผ่ซางหม่นและถ่านไม้ไผ่หม่าจู 1.9% และ

1.3% ตามลำดับ Total Phosphate จากถ่านไม้ไผ่ขางหม่นและถ่านไม้ไผ่หมาจู 0.9% และ 0.9% ตามลำดับ Total potash จากถ่านไม้ไผ่ขางหม่นและถ่านไม้ไผ่หมาจู 0.1% และ 0.1% ตามลำดับ สรุปว่าถ่านไม้ไผ่ขางหม่น และถ่านไม้ไผ่หมาจูมีศักยภาพในการบำบัดน้ำเสียโดยดูดซับธาตุอาหารหลักของพืชที่ถูกปลดปล่อยจากคอกหมูได้ เหมาะสำหรับการพัฒนาเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือวัสดุปรับปรุงดินต่อไป

11. กลุ่มสารสำคัญของใบไผ่และการใช้ประโยชน์ (Active Ingredient Groups of the Bamboo Leaves and Utilization)

ผู้วิจัย นางสาวสุตารัตน์ เกาลวดนิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวปทุมวัน บุรรัตน์ ผู้ช่วยนักวิจัย และนางสาวอุมพร จงศิริ ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของใบไผ่ขางหม่น ใบไผ่เลี้ยงหวาน ใบไผ่บงใหญ่ และใบไผ่หมาจู โดยการคัดเลือกใบที่สมบูรณ์มาล้าง อบแห้ง บดเป็นผงละเอียดและร่อนผ่านตะแกรง เลือกขนาด 40-60 เมช มาวิเคราะห์ตามมาตรฐานการวิเคราะห์ด้านเยื่อและกระดาษ พบว่าใบไผ่ 4 ชนิด มีความชื้น 6-9% การละลายในน้ำร้อนหลังสกัดด้วยแอลกอฮอล์-เบนซีน มีค่า 7-10% ของน้ำหนักใบแห้ง การละลายในแอลกอฮอล์-เบนซีน มีค่า 13-16% การละลายใน 1% โซเดียมไฮดรอกไซด์และปริมาณซีเฝ้าของใบไผ่ มีค่า 48-59%, 9-11% ตามลำดับ ปริมาณลิกนินและเซลลูโลสของใบไผ่มีค่า 14-22%, 42-45% ตามลำดับ (Table 6)

ตรวจสอบกลุ่มสารสำคัญของใบไผ่ด้วยวิธีทางพิษวิทยา พบกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ กลัยโคไซด์ และคูมาริน กลัยโคไซด์แบบไม่ระเหยในใบไผ่ทุกชนิด และใบไผ่ขางหม่นมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด เมื่อตรวจด้วยวิธี DPPH ผลการทดสอบด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่าผู้ทดสอบชอบน้ำชาใบไผ่เลี้ยงหวานมากที่สุด รองลงมาคือน้ำชาใบไผ่บงใหญ่ ดังนั้นน้ำชาใบไผ่เลี้ยงหวานมีศักยภาพเพียงพอในการนำมาชงเป็นน้ำชาได้ และผู้ทดสอบชอบน้ำชาล้างจานชั้นไลต์มากกว่าน้ำชาล้างจานผสมสารสกัดใบไผ่บงใหญ่ (Table 7)

12. การทำถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่ (The Charcoal Briquetted from Bamboo Residue)

ผู้วิจัย นางลักษมี สุทธิวิไลรัตน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาวประภัสสร ภาคอรอด นักวิชาการเผยแพร่ นางสาวขวัญรพี สิทธิศรีสะอาด นักวิชาการเผยแพร่ นายวัชรินทร์ แซ่ฟุ้ง เจ้าพนักงานการเกษตร และนายศักดิ์ศิริ เจริญเนตร์ พนักงานห้องปฏิบัติการ ส2

ผลการศึกษาวิจัย

นำเศษเหลือใช้และเศษกิ่งขนาดเล็กของไม้ไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หมาจู ไผ่เลี้ยงหวาน และไผ่ขางหม่น มาทำถ่านอัดแท่ง พบว่าการทำถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่ทั้ง 4 ชนิด สามารถทำได้โดยใช้ถ่านเศษไม้ไผ่บด 2,000 กรัม ผสมกับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 50 100 150 และ 200 กรัม ส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่ทั้ง 4 ชนิด คือส่วนผสมที่มีถ่านเศษไม้ไผ่บด 2,000 กรัม กับแป้งมันสำปะหลัง 150 กรัม ถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่ทั้ง 4 ชนิดที่ได้ มีลักษณะของถ่าน

อัดแท่งที่ดี ถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่หมาจุ มีคุณลักษณะของถ่านอัดแท่งที่ดีกว่าถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่
อีก 3 ชนิด โดยมีค่างานที่ได้เฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1.97 มีประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ
30.46 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าพลังงานความร้อนเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 6,107.46 แคลอรีต่อกรัม และถ่าน
อัดแท่งจากเศษไม้ไผ่ช่างหม่นมีลักษณะของถ่านอัดแท่งที่ดีกว่าถ่านอัดแท่งจากเศษไม้ไผ่ชนิดอื่น โดย
มีค่างานที่ได้เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1.05 มีประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 23.57 เปอร์เซ็นต์
และมีค่าพลังงานความร้อนเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 5,629.71 แคลอรีต่อกรัม

13. การตลาดและแนวโน้มความต้องการใช้ไม้ไผ่ในเชิงเศรษฐกิจ

ผู้วิจัย นางกมลลักษณ์ ทองมา เศรษฐกรชำนาญการพิเศษ และนางสาวอรุณี ภูสุดแสง
นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาการผลิตและการตลาดของผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่โดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ
การใช้แบบสอบถาม และจากเอกสารเผยแพร่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary data)
มีการกำหนดท้องที่เป้าหมาย และลงพื้นที่เพื่อสอบถามข้อมูลเชิงลึกโดยตรง และจากแบบสอบถาม
ที่ขอความร่วมมือจากผู้ประกอบการและข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากเอกสารเผยแพร่ของ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมจากผลิตภัณฑ์ไม้ จากผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้

ผู้ประกอบการไม้ไผ่เพื่อการจักสาน

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการจักสาน 4 กลุ่มและจากการตอบแบบสอบถาม
ผู้ประกอบการเป็นกลุ่มจักสาน 2 ราย ห้างหุ้นส่วนจำกัด 1 ราย และบุคคล 2 ราย โดยอยู่ในเขตพื้นที่
ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดอ่างทอง ชัยนาท อุทัยธานี ผลผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ตะกร้า ฝาชี เครื่องใช้สอยใน
ครัวเรือน ของชำร่วยต่างๆ เช่น กระเป๋าถือ กล่อง ตะกร้าของขวัญ ของตกแต่งต่างๆ หรือมีการทำตาม
แบบ คือ ต้องทำตัวอย่างขึ้นงาน ว่าคุณภาพเท่ากันหรือไม่ ทั้งสี และ รูปร่าง ซึ่งจะมีตัวแทนมาจัดการ
ความรับผิดชอบทั้งหมด ผู้สั่งเป็นผู้รับผิดชอบ เป็นต้น

- ไม้ไผ่ที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ไม้ไผ่ขางนวล ซึ่งเป็นไผ่มีลักษณะปล้องยาว เหนียว นุ่ม
สามารถจักเป็นดอกขนาดเล็ก ไผ่สีสุก เนื้อเนียน แข็ง สีสวย โดยแหล่งวัตถุดิบมีทั้งจากใช้ไผ่ขางนวลเป็น
วัตถุดิบในการจักสาน โดยแหล่งวัตถุดิบเป็นไม้ไผ่จากปาริชาติ ไผ่ที่ปลูกเอง หรือสั่งซื้อจากเอกชน
อื่นๆราคาวัตถุดิบขึ้นอยู่กับขนาดโดยราคาขนส่งวัตถุดิบส่วนใหญ่จะถูกบวกมาในราคาไม้ไผ่ วัตถุดิบ
อื่นๆ ที่สำคัญ คือ หวาย ที่ต้องซื้อจากที่อื่น เช่น จากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร
นอกจากนี้ยังต้องใช้น้ำมันวานิชทาให้เงา กล้วยงาม ป้องกันมอด และรา

- การจำหน่ายและการตลาด มีทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ ต่างประเทศส่วนใหญ่
คือ ประเทศญี่ปุ่น มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อ ส่วนมากเป็นกรณีสั่งทำส่งต่อต่างประเทศ ส่วนตลาด
ภายในประเทศจะถูกส่งไปยังจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ โดยเฉพาะจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว เช่น
กรุงเทพฯ ฯ เชียงใหม่ ภูเก็ต เป็นต้น

- ด้านแรงงานและรายได้ ส่วนมากเป็นคนในพื้นที่ และคนในพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจากงานจักสานเป็นงานเสริมในเวลาว่างจากงานเกษตรกรรม รายได้จึงขึ้นอยู่กับช่วงเวลา อยู่ในช่วงประมาณ 2,500 - 3,000 บาทต่อเดือน หรือทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 20-30 ของรายได้ประจำ สำหรับผู้ประกอบการที่รวมกลุ่มค่อนข้างมีระบบในการผลิตมีการออกแบบและการตลาดที่ขายตรงส่วนใหญ่จะเป็นงานฝีมือ รายได้ของกลุ่มตั้งแต่ 10,000 - 100,000 บาทต่อเดือน คนในชุมชนมีรายได้ประมาณ 3,000 - 4,000 บาทต่อคน

สำหรับผู้ประกอบการที่เป็นนิติบุคคล คือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ลักษณะการจ้างงาน ส่วนใหญ่เป็นการจ้างเหมา ทั้งในรูปแบบรายวันและรายชิ้นงาน ค่าจ้างรายวันประมาณ 170 - 180 บาทต่อวัน ส่วนการจ้างเป็นชิ้นงาน จะขึ้นอยู่กับผู้สั่งซื้อและผู้ประกอบการหรือผู้จักสาน

ผู้ประกอบการไม้ไฟเพื่ออุตสาหกรรมตะเกียบ ไม้เสียบอาหารและไม้จิ้มฟัน

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในท้องที่ตำบลกลางเวียง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน และจากผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 15 ราย ผลิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ตะเกียบ ไม้จิ้มฟัน ไม้เสียบลูกชิ้น กระบอกเทียน ถ่านอัดแท่ง

- ด้านการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ คือ ไม้ซางหม่น และไม้ซางนวล ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อปี อยู่ที่ 50 - 3,000 ตันต่อปี ขึ้นอยู่กับขนาดการผลิต แหล่งไม้ไฟที่ใช้จากธรรมชาติ มีสวนไฟของโรงงานเอง ซื้อจากสวนไฟเอกชน ส่วนใหญ่ได้จาก จังหวัดแพร่ จังหวัดลำปาง จังหวัดอุดรธานี การซื้อวัตถุดิบมี 2 แบบ คือ การซื้อทั้งลำ ราคาต่อลำจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดความยาว สภาพเกรดของไม้และน้ำหนักของไม้ และการซื้อเป็นไม้เส้นที่ชาวบ้านทำมาส่งโดยไม่แยกเกรด ราคาตามขนาด การขนส่งวัตถุดิบ ผู้ค้าไม้นำมาส่งถึงโรงงาน ค่าขนส่งโดยการเหมาต้องาน ปริมาณการผลิตต่อเดือน 1 - 20 ตันต่อเดือน ขึ้นอยู่กับขนาดการผลิต (โรงงาน/ รายย่อย)

- การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาผู้ประกอบการทั้ง 15 ราย พบว่าผู้ประกอบการ 14 ราย จำหน่ายสินค้าในประเทศ ซึ่งส่งไปจำหน่ายยังจังหวัดต่างๆทั่วประเทศ มีเพียง 1 รายเท่านั้นที่จำหน่ายไปต่างประเทศ โดยจำหน่ายไปยังประเทศมาเลเซีย

- ลักษณะการจ้างแรงงานในการผลิต จะเป็นการจ้างในลักษณะการจ้างเหมา ได้แก่ การจ้างเหมาการผลิตต่อกิโลกรัม เฉลี่ยประมาณ 1 - 2 บาทต่อกิโลกรัม และจ้างเหมาต่อวันประมาณ 400 บาทต่อวัน การจ้างรายวัน ชาย 200 บาทต่อวัน หญิง 150 บาทต่อวัน การจ้างประจำ ซึ่งเป็นการจ้างรายเดือน ขึ้นอยู่กับการตกลงระหว่างนายจ้างกับลูกจ้าง

สำหรับรายได้ของผู้ประกอบการ อยู่ที่ส่วนต่างของราคาขายกับต้นทุนการผลิต พบว่าสัดส่วนต้นทุนการผลิต อยู่ระหว่างร้อยละ 20 - 50 ของราคาขาย ทั้งนี้ สัดส่วนต้นทุนการผลิตต่อราคาจำหน่ายจะมากขึ้นอยู่กับราคาสินค้าที่ขาย กับสัดส่วนต้นทุนต่าง ๆ ได้แก่ ราคาวัตถุดิบ ปริมาณการผลิต และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เป็นต้น

ผู้ประกอบการไม้ไผ่เพื่อเฟอร์นิเจอร์และเครื่องเรือน

จากการตอบแบบสอบถามของผู้ประกอบการเฟอร์นิเจอร์จากไม้ไผ่ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตก รวมจำนวน 7 ราย โดยประเภทผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ตู้ เตียง โต๊ะ ชุดรับแขก เครื่องเรือน และของแต่งบ้าน ลักษณะการประกอบกิจการ เป็นรูปบริษัท 2 ราย ห้างหุ้นส่วนจำกัด 2 ราย และบุคคล 3 ราย ระยะเวลาดำเนินกิจการ 5 – 20 ปี

- ไม้ไผ่ที่ใช้ ได้แก่ ไผ่ตง ไผ่ซาง ไผ่ซางดำ ไผ่ซางหม่น ไผ่บง ไผ่รวก แหล่งวัตถุดิบไม้ไผ่ ใช้ไม้จากป่าธรรมชาติ ซึ่งวัตถุดิบโดยวิธีผ่านพ่อค้าคนกลาง ซึ่งโดยตรงกับเจ้าของสวนและโรงค้าไม้ไผ่ 2 ราย ปริมาณการใช้ไม้ไผ่ในการผลิตของผู้ประกอบการ 4,000 – 200,000 ลำต่อปี ราคาซื้อไม้ไผ่อยู่ที่ประเภทและขนาดของไม้ไผ่ การขนส่งวัตถุดิบ ผู้ค้าไม้ไผ่นำมาส่งถึงโรงงาน โดยค่าขนส่งจะเป็นลักษณะของการจ้างเหมาอยู่ระหว่าง 2,000 – 3,000 บาทต่อครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะทาง ปริมาณ และการตกลงราคาระหว่างผู้ประกอบการกับผู้ขนส่ง

- ผู้ประกอบการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศ ส่งไปจำหน่ายยังจังหวัด กรุงเทพฯ ภูเก็ต สมุทรปราการ เชียงใหม่ กาญจนบุรี และจำหน่ายไปยังต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น อเมริกา และแถบยุโรป

- ลักษณะการจ้างงานในการผลิตเป็นแบบจ้างเหมา จ้างรายวัน และจ้างประจำ โดยอัตราจ้างรายวัน วันละ 170 บาท – 250 บาท

ปัญหา และ ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาและการให้ความคิดเห็นของผู้ประกอบการ มีปัญหาที่พอสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการผลิต ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากวัตถุดิบ คือ ไม้ไผ่จากป่าธรรมชาติหายากขึ้น มีผู้นิยมบริโภคหน่อไผ่จึงขาดแคลนไม้ไผ่ บางครั้งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ วัตถุดิบอื่นที่ใช้ร่วมในการผลิต คือ หวาย มีราคาแพง

2. ด้านตัวสินค้า เนื่องจากผู้ประกอบการบางรายยังขาดความรู้ในการเก็บสต็อกไม้เพื่อการผลิต จะมีปัญหาเรื่องเกิดมอดและเชื้อรา ทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพของสินค้าได้

3. ขาดแคลนแรงงาน โดยเฉพาะ ช่วงทำนาและช่วงเทศกาลสำคัญต่างๆ ทำให้เกิดความไม่แน่นอนในการผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้า

4. ด้านการตลาด ภาวะเศรษฐกิจไม่ดี ขาดกำลังซื้อ ทำให้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ได้น้อยลง การแข่งขันในตลาดสูงขึ้น เรื่องของราคาโดยเฉพาะการส่งออกมีคู่แข่งหลายประเทศเช่น เวียดนาม จีน สำหรับผู้ประกอบการรายย่อยต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง ขาดเครื่องมือช่วยในการเข้าถึงตลาด เช่น ขาดความรู้ อุปกรณ์ด้านเทคโนโลยี ทำให้ขาดการเข้าถึงตลาดได้โดยตรง

14. การปลูกและการจัดการไม้เชิงเศรษฐกิจ: การปลูก การจัดการไม้และทัศนคติของเกษตรกรปลูกไม้ในท้องที่ภาคกลางและภาคเหนือ (Bamboo Planting and Management in Economic : Bamboo Planting, management and Attitude of Farmers in Central and Northern)

ผู้วิจัย นางสาวอรุณี ภูสุตแสง นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาการปลูก การจัดการและทัศนคติเกษตรกรปลูกไผ่ ดำเนินการสำรวจพื้นที่ปลูก สัมภาษณ์ และใช้แบบสอบถามสำรวจผู้ปลูกไผ่ ในท้องที่ภาคกลางและภาคเหนือ จังหวัดราชบุรี ปราณบุรี ชลบุรี สระแก้ว ตราด อุทัยธานี ชัยนาท นครสวรรค์ เพชรบุรี เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ ลำปางแพร่ และน่าน สุ่มตัวอย่างสำรวจแบบสอบถาม จำนวน 159 ราย และสัมภาษณ์ผู้ปลูกไผ่จำนวน 50 ราย โดยสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

เกษตรกรมีการปลูกไผ่หลายชนิด ดังนี้ 1) ปลูกเพื่อผลิตลำ ได้แก่ ไผ่รวก ไผ่รวกดำ ไผ่เลี้ยง ไผ่ซางหม่น และไผ่สีสุก 2) ปลูกเพื่อผลิตหน่อ ได้แก่ ไผ่รวก ไผ่เลี้ยง ไผ่กิมซุง และไผ่บงหวาน 3) ชนิดไผ่ที่ปลูกในท้องที่ภาคเหนือ ได้แก่ ไผ่ซางหม่น ไผ่รวกดำ ไผ่เป่าะ 4) ชนิดไผ่ที่ปลูกในท้องที่ภาคกลาง ได้แก่ ไผ่เลี้ยง ไผ่รวก ไผ่สีสุก ไผ่กิมซุง ปัจจุบันไผ่ในป่าธรรมชาติลดน้อยลง วัตถุดิบไผ่ไผ่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมขาดแคลน ได้แก่ ไผ่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การผลิตตะเกียบ ไม้จิ้มฟัน และไม้เสียบอาหาร ทำให้เกษตรกรมีการปลูกไผ่รวกดำและไผ่ซางเพิ่มมากขึ้น ผู้ปลูกมีการพัฒนาการปลูกไผ่ การจัดการ การคัดเลือกพันธุ์ การเร่งผลผลิตหน่อ และใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ ความเหมาะสมของพื้นที่และความต้องการของตลาด เป็นปัจจัยสำคัญในการปลูกไผ่ให้คุ้มค่าการลงทุน

ทัศนคติและความต้องการของผู้ปลูกไผ่ พบว่า ผู้ปลูกมีขนาดพื้นที่ปลูกไผ่เฉลี่ย 6.3 ไร่ต่อครอบครัว เกษตรกรมีความพอใจในอาชีพปลูกไผ่ เนื่องจากการปลูกไผ่เป็นอาชีพที่สร้างรายได้ให้กับครอบครัว ไม่มีการเติบโตดี ไม่ต้องดูแลมาก สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานหลายปี ปัญหาและอุปสรรค คือ ราคาผลผลิตต่ำ ขาดตลาดรองรับและเงินทุน เกษตรกรต้องการตลาดและราคาไผ่ที่ยุติธรรม ความรู้ทางวิชาการ ได้แก่ การฝึกอบรมด้านผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ ปลูกและดูแลรักษาที่ถูกต้องและให้ผลตอบแทนดี และการปรับปรุงพันธุ์พืช

15. การปลูกและการจัดการไผ่เชิงเศรษฐกิจ: การวิเคราะห์ทางการเงินการปลูกไผ่ของเกษตรกรในท้องที่ภาคกลางและภาคเหนือ (Bamboo Planting and Management in Economic : Financial Analysis of Farmer Bamboo Plantation in Central and Northern)

ผู้วิจัย นางสาวอรุณี ภู่อุดแสง นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

การวิเคราะห์ทางการเงินในการลงทุนปลูกไผ่ของเกษตรกรในท้องที่ภาคกลางและภาคเหนือ จังหวัดราชบุรี ปราณบุรี ชลบุรี สระแก้ว ตราด อุทัยธานี ชัยนาท นครสวรรค์ เพชรบุรี เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ ลำปางแพร่ และน่าน ทำการสำรวจพื้นที่ โดยการสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถามผู้ปลูกไผ่ แบบสอบถาม จำนวน 159 ราย สุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง สัมภาษณ์ผู้ปลูกไผ่ จำนวน 50 ราย ทำการประเมินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทน (IRR) และอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C) โดยใช้แบบจำลองการปลูกไผ่ด้วยระยะห่าง 4x5 เมตร (จำนวน 80 กอต่อไร่)

ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต 12 ปี ของการปลูกไผ่ใน 2 ลักษณะ คือ 1) การปลูกไผ่เพื่อผลิตลำอย่างเดียว 2) การปลูกไผ่เพื่อผลิตหน่อและลำ

เกษตรกรมีการปลูกไผ่หลายชนิดทั้งเพื่อการผลิตหน่อและลำ 1) ชนิดไผ่เพื่อผลิตหน่อ ได้แก่ ไผ่รวก ไผ่เลี้ยง ไผ่กิมซุง ไผ่บงหวาน ไผ่เป่าะ 2) ชนิดไผ่เพื่อผลิตลำ ได้แก่ ไผ่รวกดำ ไผ่เลี้ยง ไผ่ซางหม่น และไผ่สีสุก ไผ่ที่เกษตรกรนิยมปลูกและมีตลาดรองรับ คือ ไผ่เลี้ยง ไผ่รวก ไผ่กิมซุง ไผ่รวกดำ ไผ่ซางหม่น การวิเคราะห์ทางการเงิน พบว่า 1) การปลูกไผ่เพื่อผลิตลำ มีค่า NPV เท่ากับ 9,418.88 บาท IRR เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์ B/C เท่ากับ 1.95 2) การปลูกไผ่เพื่อผลิตลำและหน่อไม้ มีค่า NPV เท่ากับ 30,731.17 บาท IRR เท่ากับ 31 เปอร์เซ็นต์ และ B/C เท่ากับ 1.5

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2558 จากงบประมาณของกรมป่าไม้ดำเนินงานภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่เพื่อการพาณิชย์ ได้ทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพ กลสมบัติ การยืดอายุการใช้งาน และการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ จากไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่รวกดำ หรือไผ่รวกใหญ่ (*Thyrsostachys oliveri* Gamble) ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) ไผ่มันหมู (*Dendrocalamus copelandii* (Gamble ex Brandis) N.H. Xia and Stapleton) และไผ่กิมซุง (*Bambusa beecheyana* Munro)

1. คุณสมบัติและลักษณะโครงสร้างไม้ไผ่บางชนิด (The Properties and Anatomy of some Bamboo Species)

ผู้วิจัย นายบุญส่ง สมเพาะ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายเชาวลิตร วงศ์ศรีแก้ว ช่างเครื่องมือกล นายนพดล สมศรี นักวิชาการป่าไม้ นางสาวภัทรลีนี วงศ์ศรีแก้ว นักวิชาการป่าไม้ นายเทพประสิทธิ์ เทียวประสงค์ เจ้าพนักงานธุรการ (ม.3) นายวรศิลป์ แอ้วสกุลทอง เจ้าพนักงาน การเกษตร และนายอรรถสิทธิ์ บุญรอด ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่การเกษตร

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาคุณสมบัติ และกายสมบัติของไม้ไผ่ 4 ชนิด ไผ่ซางนวล ไผ่รวกดำ ไผ่มันหมู และ ไผ่กิมซุง พบว่า ไผ่มีค่าทางกลสมบัตินี้ใกล้เคียงกับไม้เนื้อแข็ง ไผ่ซางนวลและไผ่รวกดำมีค่าแรงดึง สูงกว่าไผ่มันหมูและไผ่กิมซุง แต่ไผ่ทั้ง 4 ชนิด มีค่ามอดุลัสยืดหยุ่นสูงเมื่อเทียบกับไม้ทั่วไป ส่วนค่า ความถ่วงจำเพาะและความแน่นของไผ่กิมซุงจะมีค่าต่ำกว่าไผ่ชนิดอื่น ความชื้นที่จุดหมอดมีค่าสูงกว่าไม้ ทั่วไปเล็กน้อย สรุปได้ว่าไผ่ชนิดที่ทำการทดสอบมีคุณสมบัติและศักยภาพที่จะนำไปใช้ประโยชน์ เช่นเดียวกับไม้ทั่วไป (Table 4 and 5)

2. การพัฒนาเทคนิคการยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่ (Bamboo Protection Techniques Development)

ผู้วิจัย นางมยุรี จิตต์แก้ว นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวพรณี เค้นรุ่งเรือง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวณัฐนันท์ สุวรรณพ้อง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ นางสาวสุพรรณิภา วิลาศ ผู้ช่วยนักวิจัย และนางสาวศศิธร สุขสบาย ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาการยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่รวกดำ หรือไผ่รวกใหญ่ ไผ่รวก ไผ่มันหมู และไผ่กิมซุง พบว่า การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยวิธีแช่ในแนวตั้งและไม่วิดกึ่ง (steeping) น้ำยาสามารถถูกดูดซึมขึ้นไปถึงปลายยอด ที่ระยะ 4 เมตร ได้ภายใน 5 วัน การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยวิธี Hot and cold Treatment ในสารละลายของสารประกอบโบรอนประหยัดเวลากว่า และมีการดูดซึมน้ำยาได้ดีเทียบเท่ากับการแช่ไม้ไผ่ในสารละลายของสารประกอบโบรอน นาน 7 วัน การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการรมไม้ไผ่ด้วยควันกำมะถัน ให้ผลในการป้องกันมอดได้ดี วิธีการเหล่านี้สามารถปฏิบัติได้ง่าย ค่าใช้จ่ายถูก และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3. ศึกษาสารธรรมชาติและการออกฤทธิ์ป้องกันมอดทำลายไม้ไผ่ (Study on Natural Products and Bioactive against Powder-post Beetles of Bamboo)

ผู้วิจัย นางสาวณัฐนันท์ สุวรรณพ่อง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ นางมยุรี จิตต์แก้ว นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวพรณี เด่นรุ่งเรือง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และนางสาวศศิธร สุขสบาย ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาสารสกัดธรรมชาติและการออกฤทธิ์ป้องกันมอดทำลายไม้ไผ่จากสารสกัดพืช 10 ชนิด ได้แก่ เลี่ยน (*Melia azedarach*) สาบเสือ (*Chromolaena odorata*) หนอนตายหายาก (*Stemona collinsae*) มะกล่ำ (*Abrus precatorius* Linn.) ชำมะเลียง (*Lepisanthes fruticosa*) สาบหมา (*Ageratina adenophora*) สะเดา (*Azadirachta indica*) หางไหลแดง (*Derris elliptica*) บอระเพ็ด (*Tinospora cordifolia*) และมันแกว (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) ไม้ไผ่ที่ใช้ในการศึกษา 4 ชนิด ได้แก่ ไผ่รวกดำ ไผ่รวก ไผ่กิมซุง และไผ่มันหมู อาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยสารสกัดจากพืชความเข้มข้น 5% โดยวิธีการแช่และการอัดน้ำยาโดยใช้แรงดัน นำไม้ไผ่ที่ผ่านการอาบน้ำยาไปทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้ในห้องปฏิบัติการนาน 12 เดือน พบว่า สารสกัดจากพืชทุกชนิดที่ใช้ในการวิจัยนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันมอดได้ในระดับดีมาก

4. แผ่นไม้อัดสารแร่จากไผ่ (Wood Mineral-bonded Panels from Bamboo)

ผู้วิจัย นายวัลลยุทธ เพ็ญวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาววีรญา ธรรมจันทร์ ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

ทำแผ่นไม้อัดสารแร่จากไผ่รวกดำ ไผ่มันหมู ไผ่รวก และไผ่กิมซุง ที่ปรับสภาพชื้นแกล้ได้ 2 วิธีการ คือ 1) แช่น้ำอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง 2) ต้มในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้สารเร่งการแข็งตัวของปูนซีเมนต์ 4 ระดับ คือ 1) แคลเซียมคลอไรด์ 5% 2) แคลเซียมคลอไรด์ 5% ร่วมกับสารลัม 2% 3) โซเดียมเมตาซิลิเกต 5% ร่วมกับสารลัม 2% และ 4) ไม่ใส่สารเร่งการแข็งตัวของปูนซีเมนต์ (control) สรุปได้ว่า ไผ่รวกดำมีความเหมาะสมในการผลิตเป็นแผ่นไม้อัดสารแร่โดยทำการปรับ

สภาพขึ้นเกล็ดไม้ด้วยการแช่น้ำอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือต้มในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และใช้แคลเซียมคลอไรด์ 5% หรือแคลเซียมคลอไรด์ 5% ผสมกับสารส้ม 2% เป็นสารเร่งการแข็งตัวของปูนซีเมนต์

5. เอ็ม ดี เอฟ ไม้ไผ่ที่เป็นมิตรกับผู้บริโภค (Bamboo MDF for Good Life Consumer)

ผู้วิจัย นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายวัลลยุทธ เพ็ญวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาววีรญา ธรรมจันทร์ ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

การพัฒนาทำแผ่นเอ็ม ดี เอฟ จากไม้ไผ่ 4 ชนิด คือ ไผ่รวกดำ ไผ่มันหมู ไผ่รวก และไผ่กิมซุง ที่ใช้กาวตามชนิดและปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 1) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 10% 2) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 12% 3) กาว pMDI 7% และ 4) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 5% ร่วมกับกาว pMDI 2% ของน้ำหนักเยื่อแห้งเป็นสารเชื่อม พบว่า แผ่นเอ็ม ดี เอฟ จากไม้ไผ่ทั้ง 4 ชนิด ที่ใช้กาว pMDI ในปริมาณ 7% ของน้ำหนักเยื่อแห้งซึ่งเป็นกาวที่ไม่มีสารระเหยประเภทฟอร์มัลดีไฮด์ มีคุณลักษณะผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก 966-2547 กำหนด อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับผู้บริโภค

6. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษเหลือจากไม้ไผ่ (Feasibility study of biogas production from bamboo's residue)

ผู้วิจัย นางลักขมี สุทธิวิไลรัตน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาวประภัสสร ภาคอรธ นักวิชาการเผยแพร่ นางสาวขวัญฤทิ ลิขตรีสะอาด นักวิชาการเผยแพร่ และนายวัชรินทร์ แซ่ฟุ้ง เจ้าพนักงานการเกษตร

ผลการศึกษาวิจัย

การผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษเหลือจากไม้ไผ่โดยใช้ส่วนใบของไม้ไผ่เลือกเฉพาะส่วนนิ่ม บ่อนเข้าเครื่องผลิตก๊าซชีวภาพวันละ 5 กิโลกรัม พบว่าสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้เฉลี่ยวันละ 26.43 ลิตร มีองค์ประกอบก๊าซคือ มีเทน 43.6% คาร์บอนไดออกไซด์ 53.2% และออกซิเจน 0.3% การทำถ่านอัดแท่ง จากถ่านเศษกิ่งไม้ไผ่บด 2,000 กรัม ผสมกับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 50, 100, 150 และ 200 กรัม อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ ถ่านอัดแท่งที่มีส่วนผสมระหว่างถ่านบด 2,000 กรัม กับแป้งมันสำปะหลัง 100 กรัม โดยมีค่างานที่ได้เฉลี่ยเท่ากับ 1.47 อัตราการเผาไหม้เฉลี่ยเท่ากับ 6.12 กรัมต่อนาที ประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 25.21% ค่าพลังงานความร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 5,837.41 แคลอรีต่อกรัม และถ่านอัดแท่งที่มีส่วนผสมระหว่างถ่านบด 2,000 กรัม กับแป้งมันสำปะหลัง 150 กรัม โดยมีค่างานที่ได้เฉลี่ยเท่ากับ 1.50 อัตราการเผาไหม้เฉลี่ยเท่ากับ 5.09 กรัมต่อนาที ประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 24.71% และมีค่าพลังงานความร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 5,829.53 แคลอรีต่อกรัม

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556-2559 ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาไฟตามแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ศึกษาวิจัยความผันแปรทางพันธุกรรมของกล้าไผ่ คุณสมบัติทางเคมีของไม้ไผ่ คุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่เพื่อพลังงานและผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบ ดังนี้

1. ความผันแปรทางพันธุกรรมของกล้าไผ่มันหมูและไผ่บงหวาน (Genetic variations of *Dendrocalamus copelandii* and *Bambusa burmanica* seedling)

ผู้วิจัย นายสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และนายสมภท บัญเสริมสุข นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของกล้าไผ่มันหมู (*Dendrocalamus copelandii*) และไผ่บงหวาน (*Bambusa burmanica*) มีวัตถุประสงค์ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมจากลักษณะของกอหน่อ และลำ เพื่อใช้เป็นแหล่งรวบรวมสายพันธุ์และเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการส่งเสริมการปลูก การขยายพันธุ์ การจัดการ และการใช้ประโยชน์ของไผ่ทั้งสองชนิดดังกล่าวต่อไป จากการศึกษาและเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 4 ปีพบว่า อัตราการรอดตายในช่วง 6 เดือนแรกหลังการปลูกกล้าไผ่มันหมูมีค่าใกล้เคียงกันกับไผ่บงหวาน คือ 90.25% และ 92.75% ตามลำดับ ส่วนจำนวนลำเฉลี่ยของกล้าไผ่มันหมู อายุ 1-3 ปีคือ 11 13 และ 13 ลำ ตามลำดับ และจำนวนลำเฉลี่ยของกล้าไผ่บงหวาน เมื่ออายุ 1-3 ปี คือ 13 15 และ 21 ลำ สำหรับการเจริญเติบโตของลำของกล้าไผ่มันหมูและไผ่บงหวาน ในช่วงปีแรกของการปลูกพบว่า ความโต (DBH) เฉลี่ย 1.76 และ 1.44 เซนติเมตร โดยมีความสูงเฉลี่ย 2.50 และ 1.77 เมตร ตามลำดับ ในปีที่สองมีความโต (DBH) เฉลี่ย 2.02 และ 1.28 เซนติเมตร โดยมีความสูงเฉลี่ย 3.50 และ 2.54 เมตร ตามลำดับ และในปีที่สามมีความโต (DBH) เฉลี่ย 2.22 และ 1.33 เซนติเมตร โดยมีความสูงเฉลี่ย 3.51 และ 2.18 เมตร ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นขนาดและความสูงของไผ่มันหมูมีขนาดลำใหญ่กว่าและสูงกว่าไผ่บงหวานอย่างเห็นได้ชัด แต่จำนวนลำเฉลี่ยของไผ่บงหวานมีมากกว่าไผ่มันหมู รวมถึงค่าความแปรผันของข้อมูล (variation) เฉลี่ยของจำนวนลำ อัตราการเติบโตทั้งความโตและความสูงของกล้าไผ่ทั้งสองชนิดยังมากอยู่ แสดงว่ามีความแปรผันของจำนวนลำและการเติบโตที่แตกต่างกันมากในแต่ละกอ ทั้งนี้ได้มีการคัดเลือกแม่ไม้จากลักษณะที่ดีของแต่ละกอจากไผ่มันหมูได้ 38 กอ และไผ่บงหวานได้ 41 กอ เพื่อใช้สำหรับการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศต่อไป

2. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของไผ่ (Study on Chemical Properties of Bamboo)

ผู้วิจัย นายจันท ไชตจักร นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ นางสาวอาน หอมกขุนทด นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ นางสาวจิราภรณ์ สันตุหา ผู้ช่วยนักวิจัย นางสาววรรณภา สมบัติ ผู้ช่วยนักวิจัย และนางประภา บุญรัตน์พันธุ์ ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาปริมาณองค์ประกอบทางเคมีของไผ่ 4 ชนิด ดังนี้ ไผ่กิมซุง (*Bambusa beecheyana*) ไผ่ซางหม่น (*Dendrocalamus sericeus*) ไผ่ตงเขียวศรีปราจีน (*Dendrocalamus sp.*) และ ไผ่ตงดำ (*Dendrocalamus sp.*) พบว่า ไผ่ทั้ง 4 ชนิด มีปริมาณเซลลูโลสสูงกว่า 50% และมีปริมาณลิกนินปานกลาง 21.97% ถึง 24.43% ไผ่ซางหม่นมีปริมาณเซลลูโลสสูงสุด 56.99% ไผ่ตงดำ มีปริมาณเซลลูโลสต่ำสุด 50.11% ปริมาณสารแทรกทั้งหมดมีค่าค่อนข้างสูง 10.19% ถึง 13.44% ปริมาณการละลายใน 1%

โซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าสูง 24.49% ถึง 32.01% ไผ่ซางหม่นมีค่าการละลายใน 1% โซเดียมไฮดรอกไซด์ สูงสุด 32.01% จากผลการศึกษานี้สรุปได้ว่าไผ่ตงดำไม่เหมาะสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อ ไผ่กิมซุง ไผ่ซางหม่น และไผ่ตงเขียวศรีปราจีน มีปริมาณเซลลูโลสสูง ค่าการละลายใน 1% โซเดียมไฮดรอกไซด์สูง และปริมาณสารแทรกทั้งหมดสูง จะมีผลต่อปริมาณผลผลิตเยื่อ และไผ่ทั้ง 4 ชนิด จะไม่คงทนต่อแมลงและเชื้อเห็ดรา (Table 1)

3. คุณค่าทางโภชนาการและสารพิษในหน่อไม้ (Nutrients and Toxins in the Bamboo Shoots)

ผู้วิจัย นางสาวอาน หอมกขุนทด นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ นางสาวพรณี เค้นรุ่งเรือง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และนายจันทิ จิตรจักร นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้ 4 ชนิด คือ หน่อไม้กิมซุง หน่อไม้ซางหม่น หน่อไม้ตงศรีปราจีน และหน่อไม้ตงดำ โดยหน่อไม้สดมีความชื้นอยู่ในช่วง 90.10–93.39% และหน่อไม้ต้มอยู่ในช่วง 91.90–93.50% ได้ผลดังนี้

- หน่อไม้กิมซุง (หน่อไม้สดและหน่อไม้ต้ม) มีปริมาณไขมัน (0.60 กรัม/100 กรัม และ 0.60 กรัม/100 กรัม) แคลเซียม (13.00 กรัม/100 กรัม และ 15.20 กรัม/100 กรัม) และวิตามินซี (37.10 กรัม/100 กรัม และ 13.70 กรัม/100 กรัม) สูงที่สุด
- หน่อไม้ตงศรีปราจีน (หน่อไม้สดและหน่อไม้ต้ม) มีปริมาณโปรตีน (2.15 กรัม/100 กรัม และ 22.10 กรัม/100 กรัม) สูงที่สุด
- หน่อไม้ตงดำ (หน่อไม้สดและหน่อไม้ต้ม) มีปริมาณไฟเบอร์ (1.70 กรัม/100 กรัม และ 1.81 กรัม/100 กรัม) ต่ำที่สุด

สำหรับผลการศึกษาปริมาณสารพิษ (ไซยาไนด์) พบว่า หน่อไม้สดและหน่อไม้ต้มของไผ่กิมซุง มีปริมาณสูงสุดเท่ากับ 37.02 กรัม/100 กรัม และ 3.99 กรัม/100 กรัม ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ต้มของไผ่ซางหม่นมีปริมาณต่ำสุดเท่ากับ 0.16 กรัม/100 กรัม (Table 8 and 9)

4. การวิจัยใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ด้านพลังงาน การผลิตน้ำมันชีวภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่ม (Utilization of Bamboo Tree on Demand of Energy, Bio-Oil and Value Added)

ผู้วิจัย นางนฤมล ภาณุภาภา นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายอดิศักดิ์ ปัตติยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม นายประเชษฐ สร้อยทองคำ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสุวรรณา อ่ำเผือก นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

นำไม้ไผ่ 5 ชนิด คือ ไผ่กิมซุง (*Bambusa beecheyana* Munro) ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) ไผ่ตง (*Dendrocalamus asper* Backer) ไผ่หมาจู (*Dendrocalamus latiflorus* Munro) และไผ่ซางหม่น (*Dendrocalamus sericeus*) จากศูนย์วิจัยผลิตผลป่าไม้จังหวัดนครราชสีมา มาทดลอง

ทำเชื้อเพลิงอัดเม็ด โดยใช้กระบวนการเผาแบบไม่สุก (Torrefaction) และนำมาผลิตน้ำมันชีวภาพด้วยเครื่องปฏิกรณ์ ไพโรไลซิสแบบเร็วชนิดตกอิสระผลปรากฏว่า เชื้อเพลิงอัดเม็ดของไม้ไผ่ทั้ง 5 ชนิด มีค่าความร้อน ความหนาแน่นและความชื้น ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ Pellet Fuel Institute ยกเว้นค่าปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับผลการผลิตน้ำมันชีวภาพของไม้ไผ่ทั้ง 5 ชนิด พบว่า ไม้กิมซุง ให้ปริมาณน้ำมันมากที่สุด 49.30% ของน้ำหนักอบแห้งชีวมวลเริ่มต้น รองลงมาคือ ไม้รวก ไม้ตง ไม้หมาจู และไม้ซางหม่น ซึ่งมีค่าปริมาณน้ำมัน 46.55 44.36 42.58 และ 33.61% ตามลำดับ โดยน้ำมันชีวภาพที่ผลิตได้มีคุณสมบัติพื้นฐานผ่าน เกณฑ์มาตรฐานของ ASTM Burner Fuel ของน้ำมันชีวภาพที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสแบบเร็ว และพบว่าผงถ่านไม้ทั้ง 5 ชนิดสามารถดูดซับสีและกลิ่นของน้ำได้แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha = .05$) นอกจากนี้ยังได้นำไม้ไผ่ทั้ง 5 ชนิดมาสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการนำมาผลิตเป็นชาใบไม้ พบว่าใบของไม้ซางหม่นตรวจพบสารฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระให้รสชาติของชาดีที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม้ไผ่ทั้ง 5 ชนิดนี้มีศักยภาพที่นำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนชนิดใหม่ได้ในอนาคตและยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้โดยมาทำเป็นชาใบไม้

5. ไม้ไผ่แปรรูป (Bamboo Lumber)

ผู้วิจัย นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนายวัลลยุทธ เฟื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ผลการศึกษาวิจัย

นำไม้ไผ่กิมซุง (*Bambusa beecheyana* Munro) ไม้ซางหม่น (*Dendrocalamus sericeus*) ไม้ตงเขียว (*Dendrocalamus sp.*) และไม้ตงดำ (*Dendrocalamus asper*) เป็นวัตถุดิบในการทำไม้ไผ่แปรรูป โดยใช้การพินอลฟอร์มัลดีไฮด์ความเข้มข้นที่ 15% และ 25% พบว่า ไม้ไผ่แปรรูปที่ใช้ไม้ตงดำเป็นวัตถุดิบมีค่ากลสมบัติดีที่สุด รองลงมาคือ ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น และไม้กิมซุง ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากปัจจัยความเข้มข้นของกาว PF ที่ใช้พบว่า ไม้ไผ่แปรรูปที่ทำจากไม้ชนิดเดียวกันเมื่อใช้กาว PF ที่ความเข้มข้นแตกต่างกันค่ากลสมบัติจะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ไผ่แปรรูปกับไม้ตะเคียนทอง ไม้สัก ไม้ยางพารา และไม้ไผ่ประสานจากไผ่บงใหญ่ พบว่า ไม้ไผ่แปรรูปมีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นที่ดีกว่า สามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตเครื่องเรือน และงานก่อสร้างได้

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558–2560 โครงการวิจัยการกักเก็บคาร์บอนของไม้เศรษฐกิจ บางชนิด

ผู้วิจัย นางสาววาทีณี ทองเชตุ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายธีระพงษ์ บุญปรก
ผู้ช่วยนักวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย

หาปริมาณคาร์บอนสะสม (carbon stocks) ในมวลชีวภาพเหนือดิน (above ground biomass) และมวลชีวภาพใต้ดิน (below ground biomass) รวมถึงการกักเก็บคาร์บอน (carbon sequestration)

ของไม้เศรษฐกิจบางชนิด เพื่อประเมินผลผลิตคาร์บอนสุทธิ (Net Ecosystem Production, NEP) ของไม้เศรษฐกิจบางชนิด และประเมินศักยภาพในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (carbon sinks) ของไม้เศรษฐกิจบางชนิดดังแสดงผลในตารางปริมาณคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของไม้เศรษฐกิจ 8 ชนิด (Table 10)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไม้ที่มีศักยภาพเชิงเศรษฐกิจ ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ 4 ชนิด คือ ไม้กิมซุง (*Bambusa beecheyana* Munro) ไม้ซางหม่น (*Dendrocalamus sericeus*) ไม้ตงเขียว (*Dendrocalamus sp.*) และไม้ตงดำ (*Dendrocalamus asper*) ตามโครงการวิจัย ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาวัสดุซีเมนต์เสริมเส้นใยไม้เพื่อผลิตวัสดุก่อสร้าง (Research and Development of Cement Materials Reinforced with Bamboo Fiber for Building Materials Manufacturing)

ผู้วิจัย นางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนายวัลยุทธร เพื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

ศึกษาเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการนำไม้ 4 ชนิด มาผลิตเป็นวัสดุซีเมนต์เสริมเส้นใยไม้ในรูปแบบของกระเบื้องหลังคาและบล็อกซีเมนต์ชีวมวลให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานกำหนด

2. การวิจัยและพัฒนาแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยไม้ผสมน้ำยางพาราธรรมชาติ (Research and Development of Insulation Board from Bamboo Fiber Mixed with Para-Rubber Latex)

ผู้วิจัย นายวัลยุทธร เพื่องวิวัฒน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และนางสาวปิยะวดี บัวจงกล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

ศึกษากระบวนการผลิต และหาสภาวะที่เหมาะสมในการนำไม้ 4 ชนิด มาผลิตเป็นฉนวนกันความร้อนที่ใช้ยางพาราธรรมชาติที่ความเข้มข้น 30 และ 60% เป็นตัวประสาน ทำการปรับปรุงคุณสมบัติการต้านทานการลามไฟและทดสอบสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3. การศึกษาและใช้ประโยชน์ของสารสกัดไม้ในเชิงพาณิชย์ (Study and utilization of bamboo extracts commercially)

ผู้วิจัย นางสาวสุตารัตน์ เกาลัดนิช นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

ตรวจสอบกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และแทนนิน จากสารสกัดไม้ 4 ชนิด โดยส่วนที่ใช้ในการศึกษา คือ เนื้อไม้และใบไม้ วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ วิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และตรวจสอบฤทธิ์ด้านเชื้อจุลินทรีย์ และคัดเลือกชนิดไม้ที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาสารสกัดไม้เป็นผลิตภัณฑ์ดูแลผิวจากธรรมชาติ

4. การใช้ประโยชน์ขี้เลื่อยไม้ไผ่เป็นวัสดุเพาะเห็ดเชิงพาณิชย์ (Commercially Utilization of Mushroom Cultivation Materials from Bamboo– Sawdust)

ผู้วิจัย นางสาวอินทิรา พันธาสู นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ นางสาวน้ำตาล คุ่มตะโก ผู้ช่วยนักวิจัย นางสาวโรทัย รุ่งแสง ผู้ช่วยนักวิจัย นางสาววัชรียา วงษ์หาญ ผู้ช่วยนักวิจัย และนางสาวพจนีย์ ยิ่งคุ่ม นักวิทยาศาสตร์

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

เพื่อศึกษาศักยภาพของขี้เลื่อยไม้ไผ่ 4 ชนิด คือ ไม้ตง ไม้ซางหม่น ไม้หมาจู และไม้กิมซุง ในการเป็นวัสดุเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ (ก้าน) และเห็ดนางฟ้าภูฐาน โดย มีชุดการทดลอง 4 ชุด คือ 1) ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100% 2) ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 100% 3) ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50% ร่วมกับ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 50% 4) ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 75% ร่วมกับ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 25%

5. การปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากเศษเหลือไม้ไผ่ (Quality Improvement of Fuel Pellets Produced from Bamboo Residue)

ผู้วิจัย นางลักษมี สุทธิวิไลรัตน์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นายทินกร พิริยโยธา นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ นางสาวประภัสสร ภาคอรธร นักวิชาการเผยแพร่ และนางสาวขวัญพร ลิทตรีสอาด นักวิชาการเผยแพร่

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเศษเหลือใช้ของไม้ไผ่ 4 ชนิด มาทำเชื้อเพลิงอัดเม็ด หาส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากเศษเหลือใช้ของไม้ไผ่ที่มีคุณภาพสูง และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานของเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากเศษเหลือใช้ของไม้ไผ่และเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากวัสดุชนิดอื่น ๆ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–ปัจจุบัน โครงการคุณสมบัติและลักษณะโครงสร้างไม้ไผ่บางชนิด ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการป่าไม้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ผู้วิจัย นายบุญส่ง สมเพาะ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

ศึกษาสมบัติทางกล สมบัติของไม้ไผ่ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ 3 ชนิด ไม้โป๊ะ ไม้ปาก และไม้เปาะ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาการแปรรูปไม้ไผ่ได้อย่างเหมาะสม และเป็นข้อมูลพื้นฐานอันนำไปสู่การรับรองแหล่งกำเนิดสินค้าในการแข่งขันทางการค้าในตลาดโลก

จากการวิจัยที่ผ่านมาทำให้สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ มีข้อมูลและองค์ความรู้ทางด้านสมบัติทางกายภาพ กลสมบัติ เคมี การป้องกันรักษาเนื้อไม้เพื่อยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่ และการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้ทั้งส่วนของลำไผ่ หน่อไผ่ และใบไผ่ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยพิจารณานำไม้ไผ่มาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานและเกิดประโยชน์สูงสุด มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่อย่างคุ้มค่ามากที่สุดจนไม่มีเศษเหลือทิ้ง หรือที่เรียกกันว่า “Zero waste” ดังนี้



ส่วนปลายลำ/กิ่งก้าน

- แผ่นไม้ประกอบ เช่น แผ่นชั้นไม้ไผ่อัด แผ่นชั้นไม้ไผ่อัดซีเมนต์ แผ่นใยไม้ไผ่อัดความหนาแน่นปานกลาง แผ่นฉนวนกันความร้อนจากไฟ แผ่นใยไม้ไผ่อัดซีเมนต์ เป็นต้น
- เยื่อและกระดาษจากไฟ
- เชื้อเพลิงอัดแท่ง

ส่วนใบ

- ซาใบไฟ
- สารสกัดจากใบไฟ
- ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

ส่วนกลางลำ

- ไม้ไฟแปรรูป
- ไฟอัดประสาน
- แผ่นปาร์เก้จากไฟ
- เพอร์นิเจอร์

ส่วนโคนลำ

- บ้านและโรงเรือนจากไม้ไฟ
- ถ่านไม้ไฟ
- ถ่านกัมมันต์
- น้ำส้มควันไม้
- แผ่นถ่านไม้ไฟอัดซีเมนต์
- ไม้อัด
- เพอร์นิเจอร์

ส่วนหน่อ

- หน่อไม้ดองเต้าเจี้ยว
- หน่อไม้สด/แห้ง
- หน่อไม้ดอง



ซีเลื่อย/ซีกบ/กึ่งไฟ/
ใบไฟ/เศษเหลือทิ้ง
จากกระบวนการผลิต

- เชื้อเพลิงอัดเม็ด



บรรณานุกรม

- จันทิ จิตรจักร, ล้อออง หมอกขุนทด, จิราภรณ์ สินธุเทา, วรรณภา สมบัติ และประภา บุญรัตน์พันธุ์.
ม.ป.ป._**การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของไม้**_กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- จิระพงษ์ คูหากาญจน์. ม.ป.ป. **เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่**. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- ณัฐนันท์ สุวรรณพงษ์, มยุรี จิตต์แก้ว, พรรณี เต็มรุ่งเรือง และศศิธร สุขสบาย. ม.ป.ป. **ศึกษาสาร
ธรรมชาติและการออกฤทธิ์ป้องกันมอดทำลายไม้ไผ่**. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- นฤมล ภาณุภา, อติศักดิ์ ปัตติยะ, ประเชษฐ สร้อยทองคำ, และสุวรรณา อ้าเผือก. ม.ป.ป. **การวิจัย
ใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ด้านพลังงาน การผลิตน้ำมันชีวภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่ม**.
กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- บุญส่ง สมเพาะ, เซาวลิตร์ วงศ์ศรีแก้ว, นพดล สมศรี, ภัทรสินี วงศ์ศรีแก้ว, เทพประสิทธิ์ เทียวประสงค์,
วรศิลป์ แอ้วสกุลทอง และอรรณสิทธิ์ บุญรอด. ม.ป.ป. **คุณสมบัติและลักษณะ
โครงสร้างไม้ไผ่บางชนิด**. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- บุญส่ง สมเพาะ, วัลยัทธ เพ็ญวิวัฒน์, ปิยะวดี บัวจงกล และ วรัญญู ราชภูริเจริญ. 2556. **คุณสมบัติ
ของไม้ไผ่บางชนิดเพื่อการก่อสร้าง**. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรสยามการพิมพ์.
กรุงเทพมหานคร.
- ปิยะวดี บัวจงกล และวัลยัทธ เพ็ญวิวัฒน์. 2547. **การผลิตแผ่นขึ้นไฟอัดซีเมนต์**. ห้างหุ้นส่วนจำกัด
อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.
- ปิยะวดี บัวจงกล, วัลยัทธ เพ็ญวิวัฒน์ และวีรญา ธรรมจันทร์.ม.ป.ป. **เอ็ม ดี เอฟ ไม้ไผ่ที่เป็นมิตรกับ
ผู้บริโภค**. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- ไพวรรณ เล็กอุทัย มยุรี จิตต์แก้ว และอรุณี วิณิน. 2547. **การป้องกันรักษาไม้ไผ่**. ห้างหุ้นส่วนจำกัด
อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.
- มยุรี จิตต์แก้ว, พรรณี เต็มรุ่งเรือง, ณัฐนันท์ สุวรรณพงษ์, สุพีรญา วิลาศ และศศิธร สุขสบาย.
ม.ป.ป. **การพัฒนาเทคนิคการยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่**. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- ลักษมี สุทธิวิไลรัตน์, ประภัสสร ภาคอรธ, ขวัญพร ลิขิตรีสะอาด และวัชรินทร์ แซ่ฟุ้ง. ม.ป.ป.
การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษเหลือจากไม้ไผ่. กรมป่าไม้,
กรุงเทพมหานคร.
- วัลยัทธ เพ็ญวิวัฒน์, ปิยะวดี บัวจงกล และวีรญา ธรรมจันทร์. ม.ป.ป. **แผ่นไม้อัดสารแร่จากไม้**. กรมป่าไม้,
กรุงเทพมหานคร.
- วาทีณี ทองเชตุ และธีระพงษ์ บุญปรก. ม.ป.ป. **โครงการวิจัยการกักเก็บคาร์บอนของไม้เศรษฐกิจ
บางชนิด**. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.

วินัย ปัญญาธัญญะ, จิระพงษ์ คูหากาญจน์ และมยุรี จิตต์แก้ว. 2547. **เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่.**

ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรสยาม การพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

สุทัศน์ เล้าสกุล และ ณีฐากร เสมสันต์. 2556. **การขยายพันธุ์ การปลูก และการจัดการสวนไม้**

เศรษฐกิจ. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

สุทัศน์ เล้าสกุล และสกลต์ บุญเสริมสุข. ม.ป.ป. **ความผันแปรทางพันธุกรรมของกล้าไผ่มันหมูและ**

ไผ่บงหวาน. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.

สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้. 2558. **การวิจัยด้านนวัตกรรมและการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ที่มีศักยภาพ**

สูงทางเศรษฐกิจ. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร. 254 น.

สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้. ม.ป.ป.. **การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่เพื่อการพาณิชย์.**

กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.

ลำอาง หมอกขุนทด, พรรณี เด่นรุ่งเรือง และ จันทิ จิตรจักร. ม.ป.ป. **คุณค่าทางโภชนาการและ**

สารพิษหน่อไม้. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.

Royal Forest Department. 2004. **Sustainable Management and Utilization from Bamboo.**

Final Technical Report Project PD 56/99 Rev. 1(I): Promotion of the Utilization of
Bamboo from Sustainable Sources in Thailand , BKK, Thailand.

Table 1. Chemical constituents (%) of 9 bamboo species

Bamboo Species	Portion	Cold water Solubility	Hot water Solubility	Alcohol-benzene Solubility	Total extractive	1%NaOH Solubility	Holo-Cellulose	Cellulose Alpha	Cellulose Beta	Lignin	Pentosan	Ash	Acid insoluble ash in wood
Pai Liang (<i>Bambusa sp.</i>)	Bottom	8.90	11.30	4.60	-	24.20	78.50	65.70	17.90	25.90	-	1.40	0.40
	Middle	7.80	10.60	3.90	-	24.90	80.80	67.80	15.90	25.10	-	1.80	1.10
	Top	8.30	12.40	3.60	-	25.90	78.80	66.20	17.80	25.00	-	2.40	1.90
	Average	8.30	11.50	4.00	-	25.00	79.40	66.60	17.20	25.30	-	1.80	1.10
Pai Rai (<i>Gigantochloa albociliata</i> Munro)	Bottom	6.50	8.30	4.00	-	23.20	79.60	74.00	11.00	27.30	-	1.50	0.70
	Middle	9.80	12.40	6.20	-	27.90	80.80	74.50	10.70	27.20	-	2.40	1.20
	Top	7.40	8.93	4.10	-	26.30	79.60	71.20	14.10	23.40	-	1.50	0.80
	Average	7.90	9.90	4.70	-	25.80	80.00	73.20	11.90	26.00	-	1.80	0.90
Pai Sang (<i>Dendrocalamus strictus</i> Nees)	Bottom	6.60	11.60	6.20	-	26.00	77.90	72.20	13.20	28.00	-	2.10	1.10
	Middle	8.20	12.80	7.60	-	26.90	77.70	72.30	13.20	27.80	-	1.10	0.50
	Top	8.00	12.70	6.20	-	27.00	79.30	71.80	13.60	27.40	-	2.80	1.50
	Average	7.50	12.80	6.60	-	26.70	78.30	72.10	13.40	27.70	-	2.00	1.00
Pai See Suk (<i>Bambusa blumeana</i> Schult.)	Bottom	7.80	9.10	8.70	-	28.20	81.70	72.90	13.40	26.30	-	3.40	2.30
	Middle	5.20	6.90	6.70	-	28.70	81.20	72.20	14.40	27.60	-	5.80	5.00
	Top	6.10	8.60	7.10	-	28.90	81.90	73.80	12.90	27.60	-	4.90	4.10
	Average	6.30	8.20	7.50	-	28.60	81.60	73.00	13.60	27.20	-	4.70	3.80
Pai Tong (<i>Dendrocalamus asper</i> Back)	Bottom	7.40	9.10	8.50	-	21.80	79.70	73.40	12.80	28.20	-	0.90	0.40
	Middle	10.90	11.80	11.30	-	29.00	78.40	72.50	13.80	26.90	-	1.40	0.70
	Top	7.50	8.60	5.30	-	26.60	80.50	69.20	17.20	27.50	-	1.80	1.30
	Average	8.60	9.80	8.30	-	25.80	79.60	71.70	14.60	27.50	-	1.40	0.80
Pai Kim Sung (<i>Bambusa beecheyana</i>)	Bottom	12.94	13.33	8.63	11.63	25.59	80.13	58.17		22.24	8.67	3.27	-
	Middle	11.49	11.74	9.63	10.95	23.08	76.91	55.17		21.02	17.02	2.30	-
	Top	7.10	7.73	9.10	7.98	24.81	77.69	55.97		22.60	5.55	1.84	-
	Average	10.51	10.93	9.12	10.19	24.49	78.42	56.43		21.95	10.41	2.47	-
Pai Shang Mon (<i>Dendrocalamus sericeus</i>)	Bottom	13.26	15.51	8.20	12.32	30.55	57.96	55.43		23.81	10.22	3.80	-
	Middle	14.40	16.47	9.64	13.50	31.71	59.57	58.8		23.85	12.81	2.91	-
	Top	11.62	14.19	7.12	10.98	33.78	60.07	56.76		24.23	6.83	4.48	-
	Average	13.09	15.39	8.26	12.25	32.01	59.20	56.99		23.96	9.95	3.73	-
Pai Tong Sriprachin (<i>Dendrocalamus sp.</i>)	Bottom	14.63	16.74	10.80	14.06	31.61	74.75	51.58		23.52	16.49	0.82	-
	Middle	9.51	11.66	7.16	9.44	26.09	73.78	55.67		24.43	17.19	1.14	-
	Top	9.38	10.80	6.42	15.23	25.52	81.46	54.81		25.16	18.51	1.19	-
	Average	11.17	13.06	8.13	10.79	27.74	76.66	54.02		24.37	17.40	1.05	-
Pai Tong Dum (<i>Dendrocalamus sp.</i>)	Bottom	14.81	14.83	10.58	13.41	31.36	70.96	50.34		23.51	13.99	1.99	-
	Middle	15.38	14.83	10.89	13.70	31.40	69.35	49.5		26.32	14.88	1.60	-
	Top	14.88	14.77	9.99	13.21	31.89	68.79	50.49		23.47	13.25	1.67	-
	Average	15.02	14.81	10.49	13.44	31.55	69.70	50.11		24.43	14.04	1.75	-

Source: Panee (2004) and Chanthai (n.d.)

Table 2. Starch contents (%) of 5 bamboo species

Bamboo species	Vertical portion			Average
	Bottom	Middle	Top	
Pai Liang (<i>Bambusa sp.</i>)	1.30	1.78	2.55	1.88
Pai Rai (<i>Gigantochloa albociliata</i> Munro)	0.46	0.60	0.72	0.59
Pai Sang (<i>Dendrocalamus strictus</i> Nees)	0.63	0.65	0.52	0.60
Pai See Suk (<i>Bambusa blumeana</i> Schult.)	0.60	1.22	1.00	0.94
Pai Tong (<i>Dendrocalamus asper</i> Back)	0.14	1.03	0.86	

Source: Panee (2004)

Table 3. Starch contents (%) of bamboo culms after water immersion

Bamboo species	Portion	Duration					
		1 month	2 months	3 months	4 months	5 months	6 months
Pai Liang (<i>Bambusa sp.</i>)	Bottom	0.33	0.19	0.04	0.89	0.69	0.02
	Middle	0.06	0.35	0.41	0.24	0.33	0.08
	Top	1.5	0.71	0.48	0.09	0.52	0.19
	Average	0.63	0.42	0.31	0.41	0.51	0.1
Pai Rai (<i>Gigantochloa albociliata</i> Munro)	Bottom	-	0.21	0.15	0.18	0.05	0.11
	Middle	-	0.53	0.25	0.42	0.42	0.06
	Top	-	0.57	0.04	0.38	0.1	0.01
	Average	-	0.44	0.14	0.32	0.19	0.06
Pai Sang (<i>Dendrocalamus strictus</i> Nees)	Bottom	0.46	0.35	0.32	0.31	0.43	0.18
	Middle	0.76	0.4	0.33	0.29	0.06	0.13
	Top	0.35	0.93	0.14	0.41	0.05	0.2
	Average	0.52	0.56	0.26	0.33	0.18	0.17
Pai See Suk (<i>Bambusa blumeana</i> Schult.)	Bottom	0.35	0.34	0.22	0.08	0.07	0.03
	Middle	0.32	0.12	0.03	0.04	0.27	0.05
	Top	0.87	0.26	0.08	0.13	0.07	0.05
	Average	0.52	0.24	0.11	0.08	0.14	0.04
Pai Tong (<i>Dendrocalamus asper</i> Back)	Bottom	0.02	0.04	-	-	0.11	0.04
	Middle	0.05	0.08	-	-	0.02	0.02
	Top	0.55	0.08	-	-	0.14	0.03
	Average	0.21	0.06	-	-	0.01	0.03

Note: All bamboo samples are about 3 years old.

- denotes no analysis

Source: Panee (2004)

Table 4. The physical properties of bamboo species.

Bamboo species	Culm part	Outer diameter	Inner diameter	Thickness wall	Moisture content of sampling at test (%)	FSP (%)	Specific gravity	Density (kg/m ³)	Shrinkage (%)			
		(mm.)	(mm.)	(mm.)					Core diameter	Thickness wall	Culm length	Volume diameter
<i>Dendrocalamus asper</i>	bottom	102.10	-	14.80	12.00	-	0.67	748.00	4.30	4.50	0.10	-
	middle	97.50	-	10.80	11.00	-	0.69	773.00	5.40	6.50	-	-
	top	77.90	-	7.80	11.00	-	0.70	779.00	3.90	2.20	-	-
	Average	92.50	-	11.13	11.33	-	0.69	766.67	4.53	4.40	0.03	-
<i>Bambusa blumeana</i>	bottom	91.40	-	9.20	11.00	-	0.71	784.00	5.80	5.10	0.20	-
	middle	78.60	-	7.90	10.00	-	0.85	935.00	4.50	4.40	0.20	-
	top	55.40	-	6.70	11.00	-	0.75	837.00	4.20	3.80	-	-
	Average	75.13	-	7.93	10.67	-	0.77	852.00	4.83	4.43	0.13	-
<i>Dendrocalamus strictus</i>	bottom	48.30	-	11.70	12.00	-	0.72	806.00	5.20	7.40	0.90	-
	middle	45.30	-	7.30	11.00	-	0.75	843.00	3.60	3.20	0.30	-
	top	39.60	-	6.20	10.00	-	0.75	833.00	4.70	3.80	-	-
	Average	44.40	-	8.40	11.00	-	0.74	827.33	4.50	4.80	0.40	-
<i>Gigantochloa albociliata</i>	bottom	29.30	-	12.40	11.00	-	0.62	697.00	6.30	5.60	0.10	-
	middle	28.80	-	8.00	11.00	-	0.68	750.00	3.50	4.20	0.20	-
	top	26.10	-	6.20	12.00	-	0.66	737.00	4.70	5.60	0.30	-
	Average	28.07	-	8.87	11.33	-	0.65	728.00	4.83	5.13	0.20	-
<i>Bambusa sp.</i>	bottom	59.60	-	12.30	12.00	-	0.75	848.00	4.10	2.90	0.10	-
	middle	54.00	-	6.60	12.00	-	0.73	820.00	3.60	4.20	-	-
	top	43.80	-	5.40	11.00	-	0.67	744.00	5.00	3.30	0.10	-
	Average	52.47	-	8.10	11.67	-	0.72	804.00	4.23	3.47	0.07	-
<i>Dendrocalamus hamiltonii</i>	bottom	155.00	121.00	16.80	-	17.00	0.56	608.00	2.82	0.35	4.19	8.57
	middle	120.00	103.00	8.61	-	18.00	0.74	808.00	3.91	0.09	4.46	9.38
	top	95.60	81.80	6.92	-	21.00	0.88	961.00	2.81	0.12	4.06	7.86
	Average	123.53	###	10.78	-	18.67	0.72	792.33	3.18	0.19	4.24	8.60
<i>Bambusa bambos</i>	bottom	86.40	61.30	12.54	-	18.00	0.74	856.00	7.61	0.14	8.45	15.70
	middle	81.70	67.20	7.25	-	29.00	0.72	799.00	7.03	0.15	7.66	14.32
	top	68.10	54.80	6.66	-	22.00	0.71	804.00	5.79	0.20	6.02	11.65
	Average	78.73	61.10	8.82	-	23.00	0.73	819.67	6.81	0.16	7.38	13.89
<i>Thyrsostachys oliveri</i>	all	42.40	19.90	11.24	-	24.00	0.81	944.00	2.12	0.22	2.37	5.38
<i>Thyrsostachys siamensis</i>	all	35.10	17.30	8.89	-	16.00	0.73	845.00	2.12	0.24	2.42	3.52
<i>Dendrocalamus longispathus</i>	all	49.90	24.40	12.74	-	19.00	0.79	935.00	2.56	0.20	2.58	5.19
<i>Dendrocalamus sericeus</i> Munro	bottom	94.70	65.80	14.50	-	21.00	0.80	940.00	2.75	4.36	0.08	6.67
	middle	88.50	72.20	8.16	-	18.00	0.83	935.00	1.72	2.01	0.02	2.35
	top	72.20	59.90	6.16	-	23.00	0.84	919.00	1.55	3.18	0.03	4.59
	Average	85.13	65.97	9.61	-	20.67	0.82	931.33	2.01	3.18	0.04	4.54
<i>Bambusa sp</i>	all	27.80	5.31	11.20	-	22.00	0.53	586.00	2.37	4.92	0.25	5.57
<i>Dendrocalamus brandisii</i> Kurz	bottom	84.00	53.30	15.70	-	19.00	0.83	950.00	2.99	4.40	0.09	7.08
	top	64.60	51.30	6.67	-	21.00	0.89	1,002.00	0.63	1.64	0.15	2.29
	Average	69.04	60.42	9.50	-	20.57	0.73	824.93	4.01	3.02	1.52	7.62
<i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro	all	60.20	43.60	8.27	-	22.00	0.54	625.00	2.72	6.06	0.15	9.61
<i>Dendrocalamus sericeus</i> Munro	bottom	80.60	60.40	10.10	-	35.00	0.73	788.00	8.78	7.83	0.04	13.98
	top	66.50	55.10	5.71	-	28.00	0.80	852.00	5.64	4.36	0.05	9.57
	Average	73.55	57.75	7.91	-	31.50	0.76	820.00	7.21	6.10	0.05	11.78
<i>Bambusa sp</i>	bottom	58.00	29.80	14.10	-	31.00	0.77	832.00	5.94	2.66	0.06	9.22
	top	51.60	37.20	7.39	-	27.00	0.78	837.00	5.06	2.88	0.18	8.30
	Average	54.80	33.50	10.75	-	29.00	0.78	834.50	5.50	2.77	0.12	8.76
<i>Dendrocalamus brandisii</i> Kurz	all	73.50	61.10	6.18	-	26.00	0.78	834.00	4.48	6.09	0.11	10.26
<i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro	all	69.90	43.20	13.30	-	31.00	0.65	744.00	3.99	5.50	0.10	9.03

Table 5. The mechanical properties of 18 bamboo species.

No.	Bamboo species	Culm part	Modulus of rupture (MOR)		Stress at proportional limit		Modulus of elasticity (MOE)		Compression (Mpa)		Shearing (Mpa)				Tension (Mpa)			
			(Mpa)		(Mpa)		(x100 Mpa)		internode		internode		node		internode		node	
			green	air dry	green	air dry	green	air dry	green	air dry	green	air dry	green	air dry	green	air dry	green	air dry
1	<i>Dendrocalamus asper</i>	bottom	92.0	-	-	-	702.0	-	66.0	-	9.7	-	11.1	-	385.0	-	87.0	-
		middle	59.0	-	-	-	564.0	-	70.0	-	10.0	-	8.4	-	348.0	-	101.0	-
		top	100.0	-	-	-	520.0	-	70.0	-	8.4	-	9.9	-	342.0	-	100.0	-
		Average	83.7	-	-	-	595.3	-	68.7	-	9.4	-	9.8	-	358.3	-	96.0	-
2	<i>Bambusa blumeana</i>	bottom	93.0	-	-	-	634.0	-	66.5	-	11.1	-	11.4	-	421.0	-	103.0	-
		middle	104.0	-	-	-	878.0	-	68.0	-	12.2	-	12.3	-	353.0	-	134.0	-
		top	79.0	-	-	-	221.0	-	65.0	-	13.5	-	12.7	-	389.0	-	123.0	-
		Average	92.0	-	-	-	577.7	-	66.5	-	12.3	-	12.1	-	387.7	-	120.0	-
3	<i>Dendrocalamus strictus</i>	bottom	81.0	-	-	-	191.0	-	54.5	-	12.8	-	12.0	-	394.0	-	142.0	-
		middle	78.0	-	-	-	177.0	-	57.5	-	15.1	-	13.0	-	322.0	-	124.0	-
		top	90.0	-	-	-	197.0	-	56.0	-	11.5	-	13.4	-	331.0	-	53.0	-
		Average	83.0	-	-	-	188.3	-	56.0	-	13.1	-	12.8	-	349.0	-	106.3	-
4	<i>Gigantohloa albociliata</i> Munro	bottom	130.0	-	-	-	280.0	-	42.0	-	10.1	-	9.4	-	358.0	-	164.0	-
		middle	114.0	-	-	-	264.0	-	53.0	-	9.8	-	10.3	-	447.0	-	168.0	-
		top	108.0	-	-	-	381.0	-	41.0	-	8.9	-	9.2	-	438.0	-	199.0	-
		Average	117.3	-	-	-	308.3	-	45.3	-	9.6	-	9.6	-	414.3	-	177.0	-
5	<i>Bambusa sp.</i>	bottom	71.0	-	-	-	224.0	-	62.5	-	11.5	-	11.4	-	271.0	-	127.0	-
		middle	79.0	-	-	-	210.0	-	68.5	-	13.1	-	12.7	-	-	-	-	-
		top	94.0	-	-	-	257.0	-	72.5	-	13.6	-	13.6	-	-	-	-	-
		Average	81.3	-	-	-	230.3	-	67.8	-	12.7	-	12.6	-	271.0	-	127.0	-
6	<i>Dendrocalamus hamiltonii</i>	bottom	85.3	104.0	38.4	53.4	58.5	86.3	42.0	31.1	6.2	6.0	4.7	4.9	-	-	58.0	96.3
		middle	73.6	99.8	46.3	44.0	143.0	114.0	46.8	50.9	7.5	8.5	7.5	8.4	-	-	52.7	75.7
		top	85.3	113.0	53.9	46.9	146.0	223.0	63.7	58.2	8.9	8.9	9.4	8.2	-	-	65.4	76.2
		Average	81.4	105.6	46.2	48.1	115.8	141.1	50.8	46.7	7.5	7.8	7.2	7.2	-	-	58.7	82.7
7	<i>Bambusa bambos</i>	bottom	116.0	156.0	37.9	83.1	347.0	301.0	40.6	49.0	6.4	8.7	5.9	8.3	-	-	142.0	103.0
		middle	131.0	162.0	47.6	69.7	353.0	326.0	51.7	56.3	6.4	9.9	6.3	8.8	-	-	117.0	103.0
		top	182.0	175.0	98.4	91.8	371.0	370.0	44.5	57.4	6.3	8.9	7.0	9.6	-	-	135.0	98.4
		Average	143.0	164.3	61.3	81.5	357.0	332.3	45.6	54.2	6.4	9.1	6.4	8.9	-	-	131.3	101.5
8	<i>Thyrsostachys oliveri</i>	all	106.0	120.0	75.5	81.3	161.0	197.0	49.7	57.0	3.8	4.3	5.2	7.0	-	-	-	-
9	<i>Thyrsostachys siamensis</i>	all	130.0	131.0	69.0	75.9	206.0	177.0	41.6	54.3	4.6	5.2	6.3	4.8	-	-	-	-
10	<i>Dendrocalamus longispatus</i>	all	117.0	117.0	74.4	84.1	253.0	190.0	50.3	57.8	4.1	7.2	4.7	6.9	-	-	-	-
11	<i>Dendrocalamus sericeus</i> Munro	bottom	85.9	96.2	60.8	52.0	65.4	97.2	44.9	52.6	7.8	7.7	8.0	8.4	-	-	88.0	172.0
		middle	82.4	85.7	47.4	47.0	156.0	109.0	51.0	54.0	9.0	9.2	9.3	8.3	-	-	104.0	130.0
		top	71.0	84.2	47.4	58.1	184.0	124.0	51.5	54.1	9.6	9.7	9.4	8.9	-	-	125.0	125.0
		Average	79.8	88.7	51.9	52.4	135.1	110.1	49.1	53.6	8.8	8.9	8.9	8.5	-	-	105.7	142.3
12	<i>Bambusa sp</i>	all	50.1	56.3	39.4	42.4	143.0	130.0	33.1	40.1	5.5	5.5	5.5	5.9	-	-	-	-
13	<i>Dendrocalamus brandisii</i> Kurz	bottom	87.4	102.0	34.5	27.5	264.0	278.0	46.2	56.8	6.6	8.1	6.0	6.9	-	-	86.3	132.0
		top	71.5	108.0	25.3	54.5	152.0	279.0	54.7	62.1	6.1	8.4	5.6	7.0	-	-	112.0	159.0
		Average	79.5	105.0	29.9	41.0	208.0	278.5	50.5	59.5	6.3	8.2	5.8	7.0	-	-	99.2	145.5
14	<i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro	all	51.5	52.2	40.9	27.9	122.0	197.0	30.8	47.4	7.6	11.2	4.4	7.4	-	-	60.6	89.9
15	<i>Dendrocalamus sericeus</i> Munro	bottom	129.0	152.0	43.6	54.4	246.0	292.0	7.2	12.4	7.7	14.6	48.5	57.7	-	-	191.0	261.0
		top	171.0	189.0	65.5	91.6	409.0	650.0	8.3	15.1	8.8	14.9	55.5	62.7	-	-	194.0	244.0
		Average													-	-		
16	<i>Bambusa sp</i>	bottom	140.0	135.0	51.2	61.9	386.0	314.0	6.6	7.9	7.6	9.3	49.5	63.3	-	-	116.0	150.0
		top	148.0	159.0	79.1	93.6	615.0	580.0	8.7	9.6	7.7	8.7	56.2	70.5	-	-	125.0	213.0
		Average													-	-		
17	<i>Dendrocalamus brandisii</i> Kurz	all	94.4	95.0	43.3	43.3	213.0	217.0	9.1	9.5	9.0	9.7	47.8	54.0	-	-	87.5	121.0
18	<i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro	all	102.0	120.0	54.0	63.5	381.0	610.0	6.6	13.7	9.8	14.8	35.8	54.4	-	-	73.7	135.0

Source: Suchat (2004), Bounsong et al. (2556), Bounsong et al. (2558) and Bounsong et al. (n.d.)

Table 6. Chemical compositions of the bamboo leaves .

Kinds of bamboo leaves	M-C (%)	Chemical compositions (%w/w)							
		H- W(A-B)	C-W	A-B	1% NaOH	Lignin	Holocellulose	Cellulose	Ash
<i>Dendrocalamus sericeus</i>	6.9799	9.9218	18.1171	16.1858	59.4023	22.0102	60.2042	43.8532	11.0878
<i>Bambusa sp.</i>	6.8849	7.821	14.4464	13.0753	55.1532	20.4661	63.0413	45.3002	10.0821
<i>Dendrocalamus brandisii</i>	8.055	8.3412	11.3422	12.9686	48.363	21.9194	64.4024	42.6618	10.7274
<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	8.8475	9.7909	18.9359	16.0942	50.4592	14.7124	58.9037	43.3003	9.0343

note: M-C = moisture content

H-W(A-B) = hot water after extract with A-B

C-W = cold water

A-B = alcohol-benzene

NaOH = sodium hydroxide

Source: Sudarat (2558)

Table 7. Detection result of the active ingredient groups of the bamboo leaves.

Active ingredient groups Kinds of the bamboo leaves	Anthraquinone glycosides	Cardiac glycosides	Alkaloids	Flavonoid glycosides	Saponin glycosides	Coumarin glycosides		Tannin	Cyanotic glycosides
						V.C.	NV.C.		
<i>Dendrocalamus sericeus</i>	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-
<i>Bambusa sp.</i>	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	-
<i>Dendrocalamus brandisii</i>	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	-
<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	-

note: ✓ Detect active ingredients

- No detect active ingredients

Source: Sudarat (2558)

Table 8. Nutritive values of fresh and boiled bamboo shoots of phai kim sung, phai sang mon, phai tong sri-prachin, and phai tong dam

Plants and Description		Nutrient Compositions per 100 g Edible Portion									
		Proximate Compositions						Minerals		Vitamins	
		Energy	Water	Protein	Fat	Carbohydrate	Dietary fibre	Ash	Calcium	Iron	Vitamin C
Name	Scientific name	Kcal				grams				milligrams	
Pai Kim Sung ^a , (Shoots, Fresh)	Bambusa beecheyana	40.00	90.10	2.00	0.60	6.70	2.16	0.80	13.00	0.30	37.10
Pai Kim Sung ^a , (Shoots, Boiled)	Bambusa beecheyana	27.00	93.50	1.80	0.60	3.70	2.29	0.50	15.20	0.30	13.70
Pai Shang Mon ^b , (Shoots, Fresh)	Dendrocalamus sericeus	29.25	92.23	1.95	0.25	4.80	1.70	0.77	5.67	0.27	2.10
Pai Shang Mon ^b , (Shoots, Boiled)	Dendrocalamus sericeus	24.84	92.15	1.41	0.24	4.26	1.81	1.94	5.00	0.22	0.33
Pai Tong Sriprachin ^b , (Shoots, Fresh)	Dendrocalamus sp.	25.98	92.94	2.15	0.30	3.67	2.05	0.94	9.73	0.29	1.93
Pai Tong Sriprachin ^b , (Shoots, Boiled)	Dendrocalamus sp.	25.94	91.90	2.10	0.26	3.80	2.50	1.94	9.76	0.31	1.47
Pai Tong Dum ^b , (Shoots, Fresh)	Dendrocalamus sp.	24.77	93.39	1.18	0.17	4.63	2.76	0.63	6.09	0.25	1.61
Pai Tong Dum ^b , (Shoots, Boiled)	Dendrocalamus sp.	22.73	92.96	1.34	0.29	3.69	2.90	1.72	4.68	0.20	0.61

NOTES: ^a: Analysis by Department of Health, Bureau of Nutrition
^b: Analysis by Central Laboratory (Thailand) Co.,Ltd.

Source: Samamg (n.d.)

Table 9. Cyanide contents of fresh and boiled bamboo shoots.

Plants and Description		Cyanide contents per 100 g Edible Portion	
		Shoots, Fresh	Shoots, Boiled
Name	Scientific name	milligrams	milligrams
Pai Kim Sung, (Shoots, Fresh)	Bambusa beecheyana	37.02	3.99
Pai Shang Mon, (Shoots, Fresh)	Dendrocalamus sericeus	17.41	0.16
Pai Tong Sriprachin, (Shoots, Fresh)	Dendrocalamus sp.	4.10	0.58
Pai Shang Mon, (Shoots, Boiled)	Dendrocalamus sericeus	5.71	0.42

NOTES: Analysis by Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)
Source: Samamg (n.d.)

Table 10 Carbon stocks of bamboo parts.

Bamboo species	Age of bamboo culm (year)	Carbon stocks (%)			Average
		culm	branches	leaves	
Pai Mun Moo	1	46.66	44.88	44.99	45.51
(<i>Dendrocalamus copelandii</i>)	2	47.16	44.08	35.13	42.12
(Gamble ex Brandis) N.H. Xia & Stapleton	Average	46.91	44.48	40.06	43.81
Pai Bong Wan	1	47.23	44.80	43.31	45.11
(<i>Bambusa burmanica</i> Gamble)	2	46.89	44.37	44.34	45.20
	Average	47.06	44.58	43.82	45.15
Pai Liang	1	47.59	45.61	44.14	45.78
	2	46.46	45.64	43.86	45.32
	3	45.97	44.77	43.52	44.75
	Average	46.67	45.34	43.84	45.28
Pai Sahng Mon	1	47.30	45.35	41.44	44.70
(<i>Dendrocalamus sericeus</i>)	2	46.00	43.55	42.96	44.17
	3	44.74	43.09	42.85	43.56
	Average	46.01	44.00	42.42	44.14
Pai Kim Sung	1	46.14	43.83	38.36	42.77
(<i>Bambusa beecheyana</i> Munro)	2	44.27	42.42	38.00	41.56
	3	43.08	40.96	34.69	39.57
	Average	44.49	42.40	37.01	41.30
Pai Keaw E-san	1	46.27	45.67	44.40	45.45
(ลูกผสมไผ่เลี้ยง)	2	45.72	45.26	43.91	44.96
	3	46.76	44.91	42.95	44.87
	Average	46.25	45.28	43.75	45.09
Pai Tong Sriprachin	1	46.70	45.33	45.24	45.76
(<i>Dendrocalamus asper</i> Back.)	2	46.81	45.85	45.01	45.89
	3	46.82	45.25	44.79	45.62
	Average	46.78	45.48	45.01	45.76
Pai Ruak	1	46.64	45.13	44.61	45.46
(<i>Thyrsostachys siamensis</i> Gamble)	2	46.14	44.48	44.43	45.02
	3	46.64	44.36	43.56	44.85
	Average	46.47	44.66	44.20	45.11

Source: Watinee (n.d.)

Table 11. The advantages and disadvantages of each tested bamboo species refer to their properties

Bamboo species	Advantages	Disadvantages
Pai Hok (<i>Dendrocalamus hamiltonii</i>)	• very large culm size • straight culm shape • high mechanical properties	• rather high shrinkage • only limited distribution to the natural forest in mountainous area • not commonly planted
Pai Pa (<i>Bambusa bambos</i> (L) Voss)	• very high mechanical properties • large culm size	• very high shrinkage • mainly distribution to the natural forest • not commonly planted • many branches and thorns in the culm
Pai Ruak Dam (<i>Thyrsostachys oliveri</i> Gamble)	• high mechanical properties • low shrinkage • has been planted though out the country	• small culm size
Pai Ruak (<i>Thyrsostachys siamensis</i> Gamble)	• as same as <i>T. oliveri</i>	• small culm size
Pai Lam Ma Lok (<i>Dendrocalamus longispathus</i> Kurz)	• low shrinkage • high mechanical properties	• mainly distribution to the natural forest • medium to large culm size
Pai Liang (<i>Bambusa</i> sp)	• high mechanical properties • has been planted though out the country	• medium to large culm size • rather high shrinkage
	•	•
Pai See Suk (<i>Bambusa blumeana</i> Schultes)	• high mechanical properties • large culm size • has been planted though out the country	• high shrinkage • many branches and thorns in the culm
Pai Tong (<i>Dendrocalamus asper</i> Backer)	• large culm size • has been planted though out the country • high mechanical properties	• high shrinkage • rough grain
Pai Sang (<i>Dendrocalamus strictus</i> Nees)	• high mechanical properties as same as <i>D. asper</i>	• high shrinkage • small culm size • mainly distribution to the central and north region
Pai Rai (<i>Gigantochloa albacillata</i> Munro)	• high tension tolerance and high flexibility • has been planted though out the country	• small culm size