คุณภาพไม้แปรรูปกระถินเทพา
จากแปลงทดลองปลูกในระบบวนเกษตร
THE SAWNTIMBER QUALITY OF *ACACIA MANGIUM* WILLD. FROM AGRO - FORESTRY PLANTATION

สุธี วิสุทธิเทพกุล [1] **Sutee Visuthitepkul**

Abstract

Twelve logs of seven – years old *Acacia mangium* Willd.; which have diameter 18 – 30 cm. (average 20 cm.) showed lumber recovery approximately 35.6 %. There are fifty percent of heart lumber which is 0.5 – 1.5 cm. in width and average heart length 33.8 cm. per one meter . Warping of sawntimbers after air seasoning bow, crook and twist are 3.7, 2.5, and 4.0 mm. per one - meter length respectively. Most of knots are sound knot, average size is 3.2 cm. in diameter and compose of 3 knots per one – meter length of tested sawntimber. Heartwood area is wider than sapwood area . The physical properties are as follow ; air – dry density at 12 % , moisture content is 0.57 gm / cm. ^{3}, basic density 0.49 gm / cm. ^{3}. Shrinkage from green to air – dry, T – shrinkage (1.9 – 3.8 %) average 3.05 %, R – shrinkage (0.7 – 2.2 %) average 1.30 % and shrinkage from green to oven – dry, T – shrinkage (4.1 – 7.3 %) average 6.12 % R – shrinkage (1.8 – 3.8%) average 2.8 %.

A. mangium has fine texture, straight – interlocked grain, machining properties are easy to medium. The strength properties of *A. mangium* is similar to teak from plantation. Generally, *A. mangium* timber is suitable for furniture, flooring, joinery products, frame, household utensil, toy, carving and turning.

บทคัดย่อ

ไม้กระถินเทพา 12 ท่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 – 30 ซม. เฉลี่ย 20 ซม. อายุ 7 ปีมีอัตราการแปรรูปไม้ได้เฉลี่ย 35.60 % ไม้แปรรูปมีส่วนไส้ติดอยู่จำนวน 50 % ของไม้แปรรูปทั้งหมด รอยติดไส้กว้าง 0.50 – 1.50 ซม. และความยาวไส้เฉลี่ย 33.80 ซม. ต่อความยาว 1 เมตร การบิดงอของไม้ภายหลังการผึ่งแห้ง ปรากฏดังนี้ โค้ง,โก่งและบิด 3.70,2.50,และ4.00มม.ต่อความยาว 1 เมตร ตามลำดับ ตาไม้ในไม้แปรรูปกระถินเทพา ส่วนมากเป็นตาตันและมีจำนวนตาไม้

1.ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เฉลี่ย 3 ตาต่อความยาวไม้แปรรูป 1 เมตร โดยมีขนาดเส้นผ่าเส้นศูนย์กลางเฉลี่ย 2.98 ซม. เนื้อไม้ประกอบด้วย ส่วนแก่นซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนมากกว่ากระพี้สีขาวอมเหลือง โดยเมื่อคิดเป็นเปอร์เซนต์บนพื้นที่หน้าตัดไม้แว่นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง16.70 – 28.20 ซม.เป็นส่วนแก่น 66% และกระพี้ 34% กระถินเทพามีความแน่นผึ่งแห้ง (Air–dry density) ที่ความชื้น 12% 0.52 – 0.60 กรัม/ซม.^{3} ความแน่นมูลฐาน (Basic density) 0.48 – 0.53 กรัม/ซม.^{3}เฉลี่ย 0.49 กรัม/ซม.^{3} การหดตัวจากสภาพสดถึงที่มีความชื้น 12% ด้านสัมผัส 1.90 – 3.80% เฉลี่ย 3.05% ด้านรัศมี 0.70 – 2.20% เฉลี่ย 1.30% และที่สภาพสดถึงอบแห้ง ด้านสัมผัส 4.10 – 7.30% เฉลี่ย 6.12% ด้านรัศมี 1.80 – 3.80% เฉลี่ย 2.80% กระถินเทพามีเนื้อละเอียดสม่ำเสมอ เสี้ยนตรง - สน การเลื่อย ไส ขัด แต่งทำได้ง่าย - ยากปานกลาง มีความแข็งแรงใกล้เคียงกับไม้สักจากสวนป่า เหมาะที่จะใช้ทำเครื่องเรือน ไม้พื้น ไม้ประสาน - ใช้งานทั่วไป ลูกกรง ราวบันได วงกบ ประตูบานหน้าต่าง ของใช้ในครัวเรือน ของเล่นเด็ก งานกลึงและแกะสลัก

คำนำ

ปัญหาการขาดแคลนไม้เพื่อการใช้สอยและด้านอุตสาหกรรมไม้ปรากฏเด่นชัดมากขึ้นหลังจากที่รัฐได้ประกาศยกเลิกสัมปทานการทำไม้เมื่อปี 2532 เป็นต้นมา โดยพิจารณาจากปริมาณไม้แปรรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศในแต่ละปี มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ โดยปี 2532 นำเข้าไม้แปรรูป 1,314,684 ลบ.ม. มูลค่า 6,481 ล้านบาท ปี 2536 1,801,516 ลบ.ม. มูลค่า 12,899,516 ล้านบาท และปี 2538 2,085,687 ลบ.ม. มูลค่า 16,991 ล้านบาท จากปัญหาดังกล่าว รัฐจึงได้มีนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรและภาคเอกชนปลูกสร้างสวนป่าไม้โตเร็วและไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่เห็นว่าจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยรัฐให้การสนับสนุนเพื่อเพิ่มผลผลิตไม้ให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ไม้ภายในประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น โครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจ ภาครัฐบาลโดยกรมป่าไม้ให้เงินช่วยเหลือ 3,000 บาท ต่อไร่ ในระยะเวลา 5 ปี ในช่วงปี 2537 และปี 2538 มีผู้เข้าร่วมโครงการปลูกป่าจำนวน 1,485,050 ไร่ โครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรทดแทนการปลูกข้าวและมันสำปะหลัง โดยปลูกไม้โตเร็ว (ที่รัฐแนะนำ) ได้แก่ ยูคาลิปตัส กระถินเทพา กระถินณรงค์ ฯลฯ เพื่ออุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ ซึ่งรัฐจะให้สินเชื่อระยะยาว 15 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี กำหนดระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่ปี 2537-2539 แยกเป็นพื้นที่ปลูกทดแทนมันสำปะหลัง 330,000 ไร่ ทดแทนการปลูกข้าวในพื้นที่ไม่เหมาะสม 100,000 ไร่ รวม 430,000 ไร่ โดยรัฐให้ความช่วยเหลือเกษตรกร เป็น ปุ๋ย กล้าไม้ และเงินสด รวมไร่ละ 5,415 บาท ในบรรดาไม้โตเร็วชนิดต่างๆ ที่ส่งเสริมให้ปลูกนั้น กระถินเทพาเป็นไม้อีกชนิดหนึ่งที่น่าจะได้รับการพิจารณาปลูกในสภาพสวนป่า เพราะนอกจากจะสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นเยื่อกระดาษแล้ว จากรายงาน ของ ธนิต 2527 กล่าวว่ากระถินเทพามีลำต้นตรงเปลา กิ่งก้านน้อย เปลือกแข็ง สีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม เนื้อไม้มีกระพี้สีเหลืองอ่อน แก่นสีน้ำตาล ความถ่วงจำเพาะ 0.56 เหมาะสำหรับใช้ทำเครื่องเรือน วงกบประตู บานหน้าต่าง ไม้บางแผ่นชิ้นไม้อัด ไม้ฟืน ดังนั้น ไม้กระถินเทพาก็น่าจะมีความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ใน ลักษณะไม้แปรรูป เพื่อประดิษฐกรรมได้เช่นเดียวกัน

กระถินเทพา(*Acacia mangium* Willd.) มีชื่อท้องถิ่นว่า Brown salwood มีถิ่นกำเนิดในรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย เริ่มนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย ปี 2523 (สุรีย์ 1989) และมีหลายประเทศในภูมิภาคเขตร้อนได้นำเข้ามาทดลองปลูกคือ ซาบาห์ มาเลเซีย ปี 2509 ปาปัวนิวกินี ปี 2512 เนปาล ปี 2519 ฟิลิปปินส์ ปี 2520 บังคลาเทศ ปี 2521 ฮาวาย ปี 2522 คาเมรูนและคอสตาริก้า ปี 2523 และอินโดนีเซียปี 2523 - 2524 กระถินเทพาขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 100 - 800 ม. อากาศร้อนชื้น อุณหภูมิ 31° – 34° C มีปริมาณน้ำฝน 1,000 - 4,500 มม. ต่อปี กระถินเทพาเจริญเติบโตได้ดีในดินหลายชนิด เช่น ดินที่มีหินปะปน ที่ลุ่มขั้นบันได ที่ลาดเชิงเขา มีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณปีละ 2 - 3 ซม.

วัตถุประสงค์การศึกษาวิจัยเรื่องนี้ เพื่อที่จะให้ได้ทราบข้อมูลคุณสมบัติของไม้แปรรูป การบิดงอ ตำหนิที่เกิดจากตาไม้ รอยติดไส้ เปอร์เซ็นต์กระพี้และแก่น การหดตัวและความแน่นลักษณะเนื้อไม้ เสี้ยนไม้ ความยากง่ายในการไส ขัด ตกแต่ง ตลอดจนความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ด้านเครื่องเรือนและประดิษฐกรรมต่าง ๆ

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>อัตราการเจริญเติบโต</u>

ไม้กระถินเทพาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ อายุ 7 ปี จากแปลงทดลองปลูกโครงการปลูกไม้หลายชั้น เรือนยอดสลับเป็นแถบในระบบวนเกษตร ปลูกสลับกับไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซีส ปี 2532 ระยะปลูก 2x4 เมตร และปลูกสลับกับพืชเกษตร สถานีปลูกพรรณไม้ห้วยทา กิ่งอำเภอน้ำเกลี้ยง จังหวัดศรีสะเกษ พื้นที่ปลูกทั้งหมด 3 ไร่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย (DBH)18.72 ซม. จากการวัดอัตราการเจริญเติบโตจากวงรอบปีของแว่นไม้ที่ตัดจากด้านโคนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16.7 - 28.2 ซม. จำนวน 13 ท่อน มีอัตราเจริญเติบโตดังนี้

วงปี	ความกว้างของวงปี (ซม.)	เฉลี่ย (ซม.)
1	0.8 – 2.7	1.7
2	0.6 – 2.3	1.4
3	0.8 – 2.8	1.8
4	0.4 – 2.5	1.4
5	0.5 – 2.5	1.3
6	0.5 – 2.6	1.4
7	0.5 – 2.8	1.2
เฉลี่ย		1.4

กระถินเทพาในช่วงปีที่ 1 – 3 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.7, 1.4, 1.8 ซม. ต่อปี ตามลำดับ ปีที่ 4 - 6 มีการเจริญเติบโตน้อยกว่าปีที่ 1 - 3 เล็กน้อย เฉลี่ย 1.3 - 1.4 ซม. ต่อปี ส่วนปีที่ 7 เติบโตเฉลี่ย 1.2 ซม. เมื่อคิดอัตราการเจริญเติบโตทั้ง 7 ปีแล้ว เฉลี่ย 1.4 ซม. ต่อปี โดยมีอัตราการเจริญต่ำสุด 0.4 ซม. และสูงสุด 2.8 ซม. ต่อปี

การแปรรูปไม้

ไม้กระถินเทพา จำนวน 12 ท่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลางท่อน 18 - 30 ซม. ยาว 1.30 - 3.80 เมตร ถูกนำมาเลื่อยเปิดปีกด้วยเลื่อยนอนและซอยเป็นแผ่นด้วยเลื่อยสายพานใช้วิธีการเลื่อยแบบเลื่อยดะ โดยแปรรูปเป็นไม้ขนาดความหนา 2.5 ซม. ความกว้าง 7.5 - 17.5 ซม. ตามขนาดความกว้างของหน้าไม้ อัตราการแปรรูปไม้ที่ได้คิดจากจำนวนไม้แปรรูปทั้งหมดรวมส่วนที่ติดไส้ด้วย

การวัดการบิดงอของไม้แปรรูป

ไม้แปรรูปที่ได้จากการเลื่อยจะนำมากองผึ่งในกระแสอากาศในร่ม โดยมีไม้คั่นเป็นชั้นๆ จนมีความชื้น 12 - 15% ไม้แปรรูปจะเกิดการบิดงอเมื่อไม้แห้งตัวลง การบิดตัวของไม้ที่ทำการตรวจวัดมีดังนี้

- โค้ง (Bow) เป็นการเสียรูปของไม้ด้านหน้าโดยโค้งไปตามความยาวของแผ่นไม้
- โก่ง (Spring or Crook) เป็นการเสียรูปของไม้ด้านขอบหรือสันหรือตามความหนาของแผ่นไม้
- บิด (Twist) เป็นการเสียรูปตามความยาวของแผ่นไม้ โดยมีมุมหนึ่งมุมใดของแผ่น ไม้เบนออกไปจากแนวราบ
- ห่อ (Cup) เป็นการเสียรูปของไม้ตามความกว้าง โดยโค้งผิดไปจากแนวเส้นตรงของหน้ากว้างของแผ่นไม้

การวัดตำหนิของไม้แปรรูป

ตำหนิของไม้แปรรูปที่มีผลต่อคุณภาพของไม้แปรรูปที่ทำการตรวจวัด คือ

- ตาไม้ (Knot) เป็นส่วนหน้าตัดของกิ่งที่ปรากฏอยู่ในแผ่นไม้แปรรูป แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ตาตันหรือตาดี (sound knot)เป็นตาที่เกิดจากกิ่งที่ยังมีชีวิตอยู่และมีเนื้อไม้ประสานเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าตาที่มีรูกลมหรือรีเกิดจากการเลื่อยซอยทำให้ส่วนของกิ่งถูกตัดขวาง เรียกว่าตากลม (round knot) และถ้ามีลักษณะปลายแหลมเสียบเข้าไปสู่ใจไม้ซึ่งจะพบในไม้ที่ซอยตามแนวรัศมี ทำให้กิ่งถูกผ่าตามแนวยาว เรียกว่าตาหนาม (spike knot) ส่วนตาที่มีเนื้อไม้อ่อนกว่าเนื้อไม้ข้างเคียง ซึ่งเกิดจากกิ่งที่ตายแล้วหรือหลุดออกไปเรียกว่าตาผุหรือตาหลวม (unsound knot) การตรวจวัดตาไม้ ใช้วิธีนับจำนวนสำหรับขนาดของตานั้น วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวตั้งฉากกับความยาวของไม้

- รอยติดไส้ (Heart) เป็นส่วนของไส้ไม้ที่ปรากฏอยู่บนไม้แปรรูปไปตามความยาวของแผ่นไม้ รอยติดไส้ไม้บางส่วนจะทำให้ไม้เกิดรอยแตกเนื่องมาจากเป็นส่วนอ่อนที่สุดของไม้ รอยติดไส้จะวัดเป็นความยาวและวัดความกว้างที่ปรากฏบนแผ่นไม้

การหาเปอร์เซ็นต์กระพี้และแก่น

ใช้ตัวอย่างของแว่นไม้กระถินเทพาจากท่อนโคน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง16.7- 28.2 ซม. หนา1-1.5 นิ้ว จำนวน 13 แว่น วัดความกว้างตามเส้นรัศมีของส่วนกระพี้และแก่นแล้วคำนวณเป็นพื้นที่หน้าตัดของแต่ละแว่นแล้วหาเป็นค่าเฉลี่ย

การหาการหดตัวและความแน่นของไม้

- การหดตัว การเตรียมไม้ทดลองโดยสุ่มตัวอย่างจากไม้ 2 ต้น ๆ ละ 1 ท่อน ซึ่งเป็นท่อนโคนมาเตรียมเป็นไม้ตัวอย่าง ขนาด 2x2x2 ซม. ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ตัดให้ได้ด้านสัมผัส ด้านรัศมี และด้านหน้าตัด ตั้งฉากกับแกนของลำต้น นำชิ้นส่วนตัวอย่างขนาด 2x2x2 ซม. ไปชั่งหาน้ำหนักสดและวัดขนาดสดทั้งสามด้าน แล้วนำไปผึ่งในกระแสอากาศ ทำการวัดขนาดและชั่งน้ำหนักเป็นระยะๆจนไม้ตัวอย่างมีขนาดและน้ำหนักคงที่ซึ่งจะถือเป็นสภาพไม้แห้งในอากาศ นำไม้ไปอบด้วยเตาอบไฟฟ้าด้วยอุณหภูมิ 100 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่แล้วนำไปชั่งและวัดขนาดอีกครั้งหนึ่ง น้ำหนักและขนาดที่ได้นี้จะเป็นตัวอย่างของไม้ในสภาพอบแห้ง
- การหาความแน่นของไม้ ใช้ตัวอย่างไม้จากการหดตัวของไม้ในสภาพผึ่งแห้งในอากาศและสภาพอบแห้ง

ลักษณะของเนื้อไม้และเสี้ยน

การจำแนกลักษณะของเนื้อไม้ ใช้การวัดขนาดและการกระจายของพอร์ (pore) ทางด้านหน้าตัดของไม้ ส่วนเสี้ยน ใช้การพิจารณาผิวหน้าไม้ที่ไสแล้ว และการใช้เหล็กปลายแหลมลากไปตามความยาวของแผ่นไม้ว่ามีแนวเสี้ยนเฉียงออกไปจากแนวขนานของแผ่นมากน้อยเพียงใด การทดสอบใช้ไม้มีความชื้น 12 - 15%

ความยากง่ายในการไส ขัด ตกแต่ง

การจัดชั้นความยากง่ายในการไส ตกแต่ง จากการทดลองไสไม้ด้วยเครื่องไสไม้หน้าเดียวแบบมาตรฐานสังเกตตำหนิจากการไสโดยเฉพาะการถอนเสี้ยนและความลึกของรอยตำหนิที่เกิดขึ้นบริเวณตาไม้ การเป็นคลื่นและการขัดผิวหน้าด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย

ผลและวิจารณ์ผล

อัตราการแปรรูป

อัตราการแปรรูปไม้ (lumber recovery) คือ ผลผลิตของไม้แปรรูปที่ได้จากการเลื่อยไม้ท่อน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ไม้กระถินเทพาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18-30 ซม. มีอัตราการแปรรูปได้ 32 - 40% เฉลี่ย 35.6% สำหรับไม้ขนาดเล็กโดยทั่วไปแล้วจะเหมาะสำหรับแปรรูปเป็นไม้สั้น ความยาวประมาณ 1.50 - 2.00 เมตร เพราะนอกจากจะช่วยให้อัตราการแปรรูปไม้ที่ได้เพิ่มมากขึ้นแล้ว ยังมีผลต่อคุณภาพไม้แปรรูป คือ ทำให้การบิดงอของไม้ที่เกิดจากไม้มีเสี้ยนลาดเอียง หรือไม้ที่มีส่วนของกระพี้และแก่นไม้ในแผ่นเดียวกันซึ่งจะมีผลให้เกิดการหดตัวไม่เท่ากันนั้นลดน้อยลงด้วย เว้นแต่ไม้ที่มีการบิดงอที่เกิดจากความเค้นจากการเติบโตน้อยหรือไม่เกิดขึ้นเลย จึงพอที่จะแปรรูปไม้เป็นไม้ยาวได้ ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงลักษณะความตรง กลม เปลาและความเรียวของไม้ท่อนประกอบด้วย สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการแปรรูปไม้ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคลองเลื่อย ขนาด ความยาว ความเรียวและคุณภาพไม้ท่อน รูปแบบการเลื่อย ขนาดของไม้แปรรูป ความชำนาญของช่างเลื่อย (Philip H. Steele 1984)

<u>การบิดงอของไม้แปรรูป</u>

Table 1 . Bow, spring and twist of sawntimber in mm. per one meter length.

Width of Sawntimber cm.	Number Of Piece	Bow		Spring		Twist	
		min-max	mean	min-max	mean	min-max	mean
7.5	6	1.2-5.6	3.4	1.8-2.4	2.0	1.0-8.0	8.9
10	16	1.1-8.7	3.8	1.0-7.0	2.6	1.0-8.8	3.0
12.5	13	1.3-7.6	3.5	1.3-4.6	2.8	1.9-11.5	4.9
15	6	2.3-5.6	3.3	1.0-6.7	2.5	1.0-14.6	5.0
17.5	6	1.5-8.5	3.8	1.1-6.4	2.6	1.9-8.8	5.3
7.5-17.5	47	1.1-8.7	3.7	1.0-7.0	2.5	1.0-14.6	4.0

ตารางที่ 1 แสดงการบิดงอของไม้แปรรูปกระถินเทพา ภายหลังการผึ่งแห้งมีความชื้น 12 -15% ไม้กระถินเทพา กว้าง 7.5 - 17.5 ซม. มีการโค้งมากกว่าโก่งเล็กน้อย คือ โค้ง 3.3 - 3.8 มม. ต่อความยาว 1 เมตร โก่ง 2.0 - 2.8 มม. ต่อความยาว 1 เมตร สำหรับการบิดงอของไม้แปรรูปความกว้าง 7.5 - 10 ซม. บิด 3.0 - 8.9 มม.ต่อความยาว 1 เมตร อย่างไรก็ตามการบิดงอของไม้กระถินเทพาเมื่อคิดเฉลี่ยจากไม้แปรรูปทั้งหมดจะโค้ง โก่ง และบิด เฉลี่ย 3.7, 2.5 และ 4.0 มม. ต่อความยาว 1 เมตร ไม้ที่มีขนาดกว้างมากขึ้นจะมีการบิดของไม้เพิ่มขึ้น โดยไม้กว้าง 12.5 -17.5 ซม. จะบิด 4.9, 5.0 และ 5.3 มม. ต่อความยาว 1 เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับไม้โตเร็วที่มีอายุใกล้เคียงกันตามตารางที่ 2

Table 2 . The quality of sawntimber of *A. mangium* with other fast growing tree species

Species	Age year	Bow mm./m.	Spring mm./m.	Twist mm./m.
A. mangium	7	3.7	2.5	4.0
*Azadirachta excelsa**	6	4.7	1.8	3.0
*Leucaena leucocephala***	6	8.2	6.9	-
*Casuarina junghuhniana***	8	12.3	6.2	-
*Ailanthus fauveliana***	9	6.3	4.7	2.7
*Swietenia mahogani***	10	11.0	7.6	-
*Anthocephalus cadamba***	10	4.1	2.9	7.0

* Sutee Visuthitepkul et al. 1996. Sawntimber and utilization from small logs of Azadirachta excelsa (Jack) Jacob

** Aroon chamchan et al. 1985. Properties and utilization of fast growing trees (2)

สำหรับการห่อของไม้แปรรูปกระถินเทพา ไม้หน้ากว้าง 7.5 - 15 ซม. ห่อ 1 - 2 มม. กว้าง 17.5 ซม. ห่อ 2 - 4 มม.

การบิดงอของไม้แปรรูปจากไม้โตเร็วนั้นมีสาเหตุมาจาก ก)การปลดปล่อยความเค้นจากการเติบโต (growth stress) ขณะที่ทำการเลื่อยไม้เมื่อยังมีความชื้นสูง โดยไม้แปรรูปที่ได้จากเนื้อไม้ส่วนนอกคือส่วนกระพี้และใกล้เปลือกจะมีการโค้งงอน้อยกว่าไม้แปรรูปที่ได้จากส่วนกลางของลำต้น ข)การหดตัวของไม้เมื่อแห้งลงจนมีความชื้นต่ำกว่าจุดหมาดลงมาและหากเป็นเนื้อไม้ฝืนแรงดึง (tension wood) ด้วย แล้วจะมีการหดตัวตามแนวยาวสูงกว่าไม้ปกติ ซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนของลักษณะเนื้อไม้และเสี้ยน สำหรับไม้แปรรูปกระถินเทพาที่ได้จากการทดลองครั้งนี้มีการบิดงอที่เกิดจากความเค้นจากการเติบโตเล็กน้อย ปริมาณความเค้นจากการเติบโตจะมากหรือน้อยนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดไม้และปัจจัยอื่นๆ เช่น ลักษณะพื้นที่ (site) พันธุกรรม (genetic) การควบคุมทางวนวัฒนวิทยา (Silvicultural control) และสิ่งแวดล้อม (environment) (Hans Kubler 1987, Chafe, SC.1979) นอกจากนี้ความเค้นจากการเติบโตยังมีผลทำให้เกิดไส้เปราะ (brittle heart) รอยปริจากไส้ (heart check) การแตกปลาย (end splitting) และรอยร้าวตามวงปี (ring shake) ในไม้ยืนต้นอีกด้วย (Viktor Wilhelmy and Hans Kubler 1973, Hans Kubler 1987, Chafe, SC 1979.)

<u>ตาไม้</u>

Table 3 . Number and size of knot in sawntimber

Width of Sawntimber cm.	Number of piece	Total length m.	number/size				Total of knot	No. of knots per meter length of sawntimber
			sound	dia cm.	unsound	dia. cm.		
5	1	1.6	1	5	-	-	1	0.6
7.5	6	10.2	18	2.5	1	1.5	19	1.8
10	16	26.9	8.4	2.1	8	2.7	92	3.4
12.5	13	24.6	57	2.6	8	2.3	65	2.6
15	6	10.4	40	3.5	4	4.4	44	4.2
17.5	6	8.4	24	4.4	-		24	2.8
Total	49	82.1	224		21		245	
Mean				3.3		2.7		2.98

ผลการตรวจวัดตาไม้ (knot) ดังรายละเอียดตารางที่ 3 ไม้แปรรูปกระถินเทพา จำนวน 49 แผ่น ขนาดความกว้าง 5 - 17.5 ซม. มีตาตัน 224 ตา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.1 - 5 ซม. เฉลี่ย 3.3 ซม. ส่วนตาผุมี 21 ตา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1.5 - 4.4 ซม. เฉลี่ย 2.7 ซม. จำนวนตาไม้เฉลี่ย 3 ตา ต่อความยาว ไม้แปรรูป 1 เมตร เป็นที่น่าสังเกตว่า จำนวนตาไม้

กระถินเทพา เมื่อเปรียบเทียบกับไม้สะเดาเทียม อายุ 6 ปี จากจังหวัดตรัง จะมีมากเป็นสามเท่า โดยสะเดาเทียมจะมีจำนวนตาไม้เฉลี่ย 1 ตาต่อความยาว 1 เมตร การที่ไม้แปรรูปกระถินเทพามีจำนวนตามากนั้น จะมีผลต่อคุณภาพของไม้แปรรูปและประสิทธิภาพของความแข็งแรงจะลดน้อยลง ในส่วนของเนื้อไม้ที่มีตาปรากฏอยู่

Table 4 . Incidence of knot In *A. mangium* from Srisaket comparing with *A. mangium* from Malaysia (Hing Hon, Chan 1983)

Source	Nominal Dimension t x w (mm.)	No. of piece	Total length m.	No. of knots sound	unsound	Total	No. of knots per meter length of sawntimber
Srisaket	25 x 100	16	26.9	84	8	92	3.4
	25 x 150	6	10.4	40	4	44	4.2
Malaysia	25 x 100	15	63.2	3	63	1	1
	25 x 150	45	200.4	22	268	290	1.5

t = thickness w = width

และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนตาไม้กระถินเทพาจากจังหวัดศรีสะเกษ อายุ 7 ปี กับกระถินเทพาจากซาบาห์ มาเลเซีย อายุ 10 ปี (Hing Hon, Chan 1983) พบว่าไม้แปรรูปกระถินเทพาจากจังหวัดศรีสะเกษ มีจำนวนตาไม้มากกว่ากระถินเทพาของมาเลเซีย โดยไม้ขนาด 25x100 มม. มีตาไม้เฉลี่ย 3.4 ตาต่อความยาว 1 เมตร จากมาเลเซีย 1 ตาต่อความยาว 1 เมตร และไม้ขนาด 25x150 มม. มีตาไม้เฉลี่ย 4.2 ตา ของมาเลเซีย 1.5 ตา ต่อความยาว 1 เมตร ดังรายละเอียดตารางที่ 4

<u>รอยติดไส้</u>

Table 5 . The part of pith in sawntimber of *A. mangium*

Width of sawntimber cm.	Total of sawntimber/pieces	Heart lumber no. of pieces	cm/per meter length
7.5-17.5	48	24	33.8

จากตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดไม้แปรรูปกระถินเทพา ความกว้าง 7.5 -17.5 ซม. ความหนา 2.5 ซม.ทั้งหมด 48 แผ่น มีไม้แปรรูปที่ติดไส้ 24 แผ่น คิดเป็น 50% ของไม้แปรรูป เฉลี่ยแล้วไม้แปรรูปที่ติดไส้ยาว 33.8 ต่อความยาว 1 เมตร รอยติดไส้บางส่วนทำให้เกิดรอยแตกขึ้นในไม้แปรรูปบางแผ่น ความกว้างของรอยติดไส้ 0.5 - 1.5 ซม.

<u>เปอร์เซ็นต์กระพี้และแก่น</u>

Table 6 . The width and basal area of sapwood and heartwood in wood disc sample

Disc	Diameter of disc	Width/cm		Basal area %	
No.	cm.	Sapwood	Heartwood	Sapwood	Heartwood
1	16.7	3.9	12.8	42	58
2	17.5	3.3	14.2	34	66
3	18.5	4.3	14.2	41	59
4	18.2	3.0	15.2	30	70
5	19.4	3.8	15.6	35	65
6	19.5	3.9	15.6	35	65
7	22.5	3.7	18.8	30	70
8	23.8	4.8	19.0	36	64
9	25.0	4.8	20.2	34	66
10	28.2	4.0	24.2	26	74
11	27.6	5.0	22.6	33	67
12	27.2	4.8	22.4	32	68
13	26.7	4.7	22.0	32	68
Average	22.3	4.15	18.2	34	66

กระพี้คือ เนื้อไม้ที่ยังมีชีวิตอยู่ ส่วนแก่นไม้เป็นส่วนของเนื้อไม้ที่ตายแล้ว มักจะมีสีเข้มกว่ากระพี้เนื่องจากมีสารเคมีแทรกอยู่ภายในเซลล์ จากการวัดความกว้างของกระพี้และแก่นไม้กระถินเทพานั้นพบว่า กระพี้กับแก่นนั้นแยกกันเห็นได้ชัดเจน โดยแก่นจะมีสีน้ำตาล กระพี้มีสีขาวอมเหลือง ความกว้างของกระพี้ เฉลี่ย 4.1 ซม. แก่นเฉลี่ย 18.2 ซม. คิดเฉลี่ยเป็นอัตราส่วนความกว้างของกระพี้ต่อแก่นแล้วได้ 1:4.3 เมื่อคิดเป็นพื้นที่หน้าตัดแล้วจะเป็นส่วนกระพี้ 34% และของแก่น 66% รายละเอียดดังตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าเนื้อไม้ส่วนแก่นนั้นค่อนข้างมากและมีมากกว่าไม้สะเดาเทียมอายุ 6 ปีจากจังหวัดตรัง ซึ่งมีเนื้อไม้ส่วนแก่นเพียง 27% และมากกว่าไม้มะฮอกกานีอายุ 10 ปีมีเนื้อไม้ส่วนแก่น 34% เป็นที่น่าสังเกตว่าไม้พวก *Acacia* นั้นจะมีเนื้อไม้ส่วนแก่นค่อนข้างสูงดังเช่น ไม้กระถินณรงค์ (*Acacia auriculaeformis*) อายุ 15 ปี มีเนื้อไม้ส่วนแก่นบนพื้นที่หน้าตัดมากถึง 72% ตามตารางที่ 7

Table 7 . The heartwood area of A. mangium and other fast growing tree species

Species	Age year	Wood disc diameter cm.	Heartwood area %
A. mangium	7	22.3	66
A. auriculaeformis	15	23.2	72
Azadirachta excelsa	6	16.3	27
Swietenia mahogani	10	24.2	34
Tectona grandis	17	20	50

การหดตัวและความแน่นของไม้

ไม้เป็นสารที่ดูดและคายความชื้นอยู่ตลอดเวลา เมื่อไม้อยู่ในสภาวะที่ล้อมรอบไปด้วยความชื้นที่สูงกว่าก็จะเกิดการดูดความชื้น ในทางกลับกันถ้าหากไม้มีความชื้นสูงกว่าภายนอกก็จะเกิดการคายความชื้นออก การหดตัวของไม้ (Shrinkage) เกิดจากไม้สูญเสียความชื้นในผนังเซลล์หรือน้ำซับในระดับที่ต่ำกว่าจุดหมาดลงมา การหดตัวของเนื้อไม้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง นอกจากปริมาณน้ำที่เสียไปแล้ว ยังขึ้นกับความแน่น (Density) ของไม้ ระดับความเค้นที่เกิดจากการแห้ง (drying stress) และยังขึ้นกับทิศทางตามลักษณะโครงสร้างเนื้อไม้ คือ แนวสัมผัส แนวรัศมี และตามแนวยาว การหดตัวจะหาเป็นร้อยละของขนาดหรือปริมาตรที่ไม้นั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ส่วนความแน่นของไม้ หมายถึง มวลหรือน้ำหนักของเนื้อไม้ต่อหน่วยปริมาตรที่สภาพความชื้นเดียวกัน เช่น อบแห้ง ผึ่งแห้ง เป็นต้น

Table 8 . Density and Shrinkage of *Acacia mangium*

Tree No.	Basic density gm/cm ^{3}	Air-dry Density 12% MC gm/cm ^{3}	Shrinkage % green-12% MC		Shrinkage % green-oven-dry	
			tangential	radial	tangential	radial
1	0.49-0.53	0.52-0.59	1.9-3.8	0.7-2.2	4.1-7.3	1.8-3.3
2	0.48-0.53	0.53-0.60	2.3-3.5	1.1-2.0	4.4-6.9	2.1-3.8
	0.48-0.53	0.52-0.60	1.9-3.8	0.7-2.2	4.1-7.3	1.8-3.8
Mean	0.49	0.57	3.05	1.30	6.12	2.80
SD	0.04	0.05	0.87	0.60	1.56	1.05
N	18	18	18	18	18	18

ผลการทดลองการหดตัวและความแน่นของไม้กระถินเทพาที่ระดับความสูง1.30 เมตร ดังแสดงในตารางที่ 8 การหดตัวของไม้กระถินเทพาต่างต้นกันนั้น แตกต่างกันบ้างเล็กน้อยคือ ในสภาพสด-ผึ่งแห้งความชื้น 12% มีการหดตัวด้านสัมผัส 1.9-3.8% เฉลี่ย 3.05% ด้านรัศมี 0.7-2.2% เฉลี่ย1.30% ส่วนในสภาพสด - อบแห้ง ด้านสัมผัส 4.1-7.3% เฉลี่ย 6.12% ด้านรัศมี1.8-3.8% เฉลี่ย 2.80% กระถินเทพามีความแน่นมูลฐาน (Basic density) 0.48-0.53 เฉลี่ย 0.49 กรัม/ซม.^{3} ความแน่นผึ่งแห้งคำนวณจากน้ำหนักและปริมาตรสภาพผึ่งแห้ง ส่วนความแน่นมูลฐานใช้น้ำหนักอบแห้งกับปริมาตรสด และเมื่อเปรียบเทียบการหดตัวของไม้กระถินเทพาที่ได้จากการทดลองกับไม้กระถินเทพา อายุ 12 ปีที่ปลูกในซาบาห์ ประเทศมาเลเซีย ที่สภาพสด-ผึ่งแห้งความชื้น12% มีการหดตัวแตกต่างกันเล็กน้อยและเมื่อเปรียบเทียบกับไม้โตเร็วชนิดอื่นๆ ที่อายุไล่เลี่ยกัน จะพบว่ากระถินเทพา มีการหดตัวใกล้เคียงกับ ไม้สะเดาเทียม มะยมป่า ตะกู มะฮอกกานี แต่น้อยกว่าไม้สนประดิพัทธ์ รายละเอียดดังตารางที่ 9 สำหรับความแน่น ผึ่งแห้งของไม้กระถินเทพาจัดอยู่ในชนิดไม้ที่มีความแน่นปานกลางคือ 0.57 กรัม/ซม.^{3} หรือมีน้ำหนัก 570 กก./ม.^{3} กระถินเทพาที่ปลูกในสวนป่าของประเทศมาเลเซียมีน้ำหนัก 560 กก./ม.^{3} (Seng Heng, Ong 1985.) กระถินเทพาที่ขึ้นในป่าธรรมชาติ มีน้ำหนัก 625-670 กก./ม.^{3} (Hing Hon, Chan 1983.) และเมื่อเปรียบเทียบความแน่นผึ่งแห้งของไม้กระถินเทพากับไม้โตเร็วพบว่ามีค่าใกล้เคียงกับไม้สะเดาเทียม มะฮอกกานี แต่สูงกว่าไม้มะยมป่า ตะกู แต่น้อยกว่าไม้กระถินยักษ์ สนประดิพัทธ์

Table 9 . The shrinkage and density of *Acacia mangium* and other fast growing tree species

Species	Age year	Shrinkage% green-air-dry		Air-dry density gm/cm^3
		tangential	radial	
A. mangium	7	3.05	1.30	0.57
A. mangium *	12	3.15	1.65	0.56
Azadirachta excelsa	6	2.81	0.99	0.51
Leucaena leucocephala	6	2.31	0.98	0.79
Casuarina junghuhniana	8	7.60	3.50	0.90
Ailanthus fauveliana	9	3.72	1.01	0.45
Swietenia mahogani	10	2.86	1.58	0.59
Anthocephalus cadamba	10	3.11	1.43	0.39

* *Acacia mangium* from Sabah Malaysia

<u>ลักษณะเนื้อไม้ เสี้ยน ความยากง่ายในการไส ขัด ตกแต่ง</u>

เนื้อไม้กระถินเทพาส่วนกระพี้จะมีสีขาวอมเหลือง แก่นสีน้ำตาล เนื้อละเอียด สม่ำเสมอ เสี้ยนตรง - สน การไส ขัด ตกแต่งทั่วไป ทำได้ง่าย-ยากปานกลาง เว้นแต่ในส่วนของเนื้อไม้ฝืนแรงดึง (tension wood) และบริเวณที่มีตาไม้ จะทำให้การไส ขัด ตกแต่ง ทำได้ยากขึ้น จากการทดลองไม้กระถินเทพาครั้งนี้พบว่า มีเนื้อไม้ฝืนแรงดึงในไม้บางส่วน ลักษณะของเนื้อไม้ฝืนแรงดึงมักเกิดขึ้นด้านบนของลำต้นที่เอนหรือด้านบนของกิ่ง ซึ่งถ้ามองทางด้านหน้าตัดไม้จะเห็นใจไม้ (pith) เยื้องไปจากศูนย์กลางของลำต้น เมื่อนำไปเลื่อยขณะสด ผิวหน้าของไม้แปรรูปจะมีลักษณะเป็นขุยหรือเป็นขน ไม่เรียบ แตกต่างไปจากเนื้อไม้ปกติ การไส ขัด ตกแต่ง ให้เรียบทำได้ยากขึ้น ไม้แปรรูป ที่มีส่วนของเนื้อไม้ฝืนแรงดึงปรากฏอยู่มากมักจะเกิดการบิดงอ สำหรับในส่วนของตาไม้นั้นจะมีความแข็งมากกว่าส่วนอื่น เมื่อนำมาไส จะเกิดการถอนเสี้ยนและเนื้อไม้บางส่วนหลุดออกไป

<u>การผุของแก่นและการทำลายของปลวก</u>

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของไม้โตเร็วหลายชนิด คือ การผุของแก่น (heart rot) และการเข้าทำลายของปลวก (termite attack) ในขณะที่ไม้ยืนต้นหากถูกปลวกเข้าทำลาย หรือเกิดการผุของแก่นจากเชื้อราแล้ว จะทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพไม้ จากการทดลองไม้กระถินเทพา อายุ 7 ปี จังหวัดศรีสะเกษ นี้ ยังไม่พบการผุของแก่นและการทำลายของปลวกแต่อย่างใด จากรายงาน ของ Hing Hon, Chan 1983.พบว่า ไม้กระถินเทพา อายุ 10 ปี ที่ปลูกในซาบาห์ มาเลเซีย ที่นำมาทดลองแปรรูปขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20-51 ซม.จำนวน 115 ท่อน พบการผุของแก่นไม้ 19 ท่อน และมีปลวกเข้าทำลาย 7 ท่อน นอกจากนี้ตามรายงาน ของ ธนิต 2527.พบว่ามีมอดในวงศ์ Platypodidae จำนวน 2-3 ชนิด เข้าเจาะลำต้นที่ไม่แข็งแรง ถึงแม้ว่าจะไม่ได้รับผลกระทบต่อการเจริญเติบโตมากนักแต่จะทำให้คุณภาพของเนื้อไม้ด้อยลงไป

ผลจากการทดลองไม้กระถินเทพาในครั้งนี้ ถึงแม้ว่าจะไม่ปรากฏการเกิดการผุของแก่นและการเข้าทำลายของปลวกและมอดก็ตามแต่ ก็ควรระมัดระวังและศึกษาหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดกับไม้กระถินเทพาและไม้ชนิดอื่นๆที่จะปลูกเป็นสวนป่า เพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อผลผลิตของไม้ในอนาคต

อนึ่งจากการทดลองแปรรูปไม้กระถินเทพานั้น จะสังเกตเห็นไม้ท่อนที่รอทำการแปรรูปนั้น จะเกิดราสีน้ำเงินในส่วนของกระพี้ ในขณะที่อากาศชื้น โดยเฉพาะช่วงที่มีฝนตก ซึ่งจะทำให้เนื้อไม้ส่วนกระพี้เกิดการเสียสี ลดความสวยงามลงไป ดังนั้นการใช้ประโยชน์ไม้กระถินเทพาในลักษณะไม้แปรรูปควรใช้กระบวนการที่รวดเร็วตั้งแต่การแปรรูป การทำให้แห้ง ซึ่งถ้าหากปฏิบัติได้ก็ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกันแต่อย่างใด ทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีโดยไม่จำเป็น

การใช้ประโยชน์ไม้กระถินเทพา

จากผลการศึกษาทดลองคุณสมบัติต่างๆของไม้แปรรูปกระถินเทพา ดังรายละเอียดในตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่ากระถินเทพามีน้ำหนักปานกลาง เนื้อไม้ละเอียด เสี้ยนตรง - สน การบิดงอของไม้แปรรูปค่อนข้างน้อย การหดตัวน้อย การไส ขัด ตกแต่ง ทำได้ง่าย - ปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับไม้สักตัดสางขยายระยะและสะเดาเทียมแล้วใกล้เคียงกัน และความสามารถในการรับแรงต่างๆ คือ การรับแรงดัด แรงกด และแรงเฉือน ไม่แตกต่างจากไม้สัก จะมีก็เพียงความแข็งแรงของไม้กระถินเทพา มีค่าน้อยกว่าไม้สัก ตามรายละเอียดตารางที่ 11 เมื่อพิจารณาจากการแบ่งไม้ออกเป็น 3 ประเภท คือ ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ไม้เนื้ออ่อน ของกรมป่าไม้ (ณรงค์ และคณะ 2528) โดยใช้ค่าความแข็งแรงในการรับแรงดัดของไม้แห้ง ความชื้น 12% และความทนทานตามธรรมชาติของไม้เป็นเกณฑ์ โดยไม้เนื้อแข็งต้องมีความแข็งแรงในการรับแรงดัดสูงกว่า 1,000 กก./ซม.^{2} และความทนทานตามธรรมชาติสูงกว่า 6 ปี ซึ่งหากมีความทนทานตามธรรมชาติต่ำ หากได้อาบน้ำยารักษาเนื้อไม้ตามมาตรฐานที่กำหนด ก็ให้เลื่อนขั้นขึ้นไปตามค่าความแข็งแรงได้ จากตารางที่ 11 ไม้กระถินเทพามีค่าการรับแรงดัด 1,091 กก./ซม.^{2} (ธนิต 2527) ซึ่งสูงกว่า 1,000 กก./ซม.^{2} สำหรับค่าความทนทานตามธรรมชาตินั้นหากมีค่าต่ำกว่า 6 ปี ก็สามารถใช้วิธีการอาบน้ำยาได้ ดังนั้นไม้กระถินเทพาจึงจัดเป็นพวกไม้เนื้อแข็ง สำหรับไม้ที่นำมาทำเครื่องเรือน ซึ่งปกติไม่ต้องรับแรงมากนัก หากการออกแบบและการเข้าไม้ต่างๆ กระทำได้ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว ไม้ซึ่งความแข็งแรงต่ำ-ปานกลาง ก็อาจนำมาทำเครื่องเรือนได้ เช่น ไม้แห้งความชื้น12-15% มีความแข็งแรงในการรับแรงดัด 600 กก./ซม.^{2} ความแข็งแรงในการรับแรงกด 300กก./ซม.^{2}ความแข็งแรงในการรับแรงเฉือน 75 กก./ซม.^{2} (อรุณ ชมชาญ 2531) เป็นต้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงลักษณะและคุณสมบัติทางกายสมบัติและกลสมบัติของไม้กระถินเทพาแล้วนั้น กระถินเทพาจึงเหมาะสมที่ใช้สำหรับทำเครื่องเรือนไม้ประสานใช้งานทั่วไป ไม้กรอบวงกบ บานประตูหน้าต่าง ไม้พื้นปาร์เก้-โมเสค ไม้โครงสร้างทั่วไป ตู้ เตียง ของใช้ในครัวเรือน ลูกกรงบันได ราวบันได ไม้คิ้วหรือไม้บัว งานกลึงและงานแกะสลัก ของเด็กเล่น ของชำร่วย

นอกจากไม้กระถินเทพาจะนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะไม้แปรรูปแล้ว ในส่วนของไม้ขนาดเล็กที่ต่ำกว่าขนาดที่ใช้แปรรูปได้ ยังสามารถนำมาใช้เป็นไม้ค้ำยัน ไม้เสาเข็ม เสารั้ว เพื่อการก่อสร้างทั่วไป และเครื่องมือเครื่องใช้ทางด้านเกษตรกรรม เช่น ด้ามเครื่องมือ และสิ่งก่อสร้างทางเกษตร เช่น กรงเลี้ยงไก่ โรงเลี้ยงเห็ด เป็นต้น

Table 10 . Show the properties of *Acacia mangium* , *Tectona grandis* and *Azadirachta excelsa*

Properties	*A. mangium*	*T.grandis*	*A. excelsa*
1. Age (year)	7	17	6
2. Heartwood %	66	50	27
3. Lumber recovery %	35	33	33
4. Grain	straight – interlocked	straight	straight
5. Color (heartwood)	brown	brown	brown and pink
6. Shrinkage % (green – air – dry)			
6.1 Tangential	3.05	3.05	2.81
6.2 Radial	1.30	1.08	0.99
7. Warping			
7.1 Bow (mm./m.)	3.7	6.7	4.7
7.2 Crook (mm./m.)	2.5	3.7	1.8
7.3 Twist (mm./m.)	4.0	-	3.0
8. Air – dry density (gm / cm^3)	0.57	0.64	0.51
9. Ease of machine	easy - medium	easy	easy

Table 11 . The strength properties of *Acacia mangium* and *Tectona grandis.*

Properties	*Tectona grandis*	*A. mangium* Reference		
	(1)	(1)	(2)	(3)
1. Moisture content %	12	10.2	11	15
2. Specific gravity	0.65	0.58	0.56	0.56
3. Strength properties (kg / cm^2)				
- Bending	1045	1091	1060	986
- Compression	533	588	600	443
- Shearing	169	159	-	69.1
4. Stiffness x 100 ($kg. /cm^2$)	1137	1022	-	-
5. Hardness (kg.)	489	370	500	362
6. Toughness (kg. – m.)	2.20	3.09	-	-

(1) Narong Tonanon et al. 1985. The Thai Hardwoods. RFD. 1985

(2) Forestry Review *Acacia mangium* Willd. 1984

(3) Seng Heng, Ong.1985. The Physical and Mechanical properties of *Acacia mangium* in Sabah

สรุปผล

การศึกษาคุณภาพไม้แปรรูปกระถินเทพา อายุ 7 ปี จากแปลงทดลองปลูกไม้หลายชั้นเรือนยอด สลับเป็นแถบในระบบวนเกษตร ปลูกสลับกับไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซีส และปลูกสลับกับพืชเกษตรที่สถานีปลูกพรรณไม้ห้วยทา อำเภอน้ำเกลี้ยง จังหวัดศรีสะเกษ พอจะสรุปผลได้ดังนี้

1. ไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 - 30 ซม. มีอัตราการแปรรูปได้ 32 - 40 % เฉลี่ย 35.6 %

2. ไม้แปรรูปเมื่อแห้งมีความชื้น 12 - 15 % จะมีการโค้ง เฉลี่ย 3.7 มม. ต่อความยาว 1 เมตร โก่ง เฉลี่ย 2.6 มม. ต่อความยาว 1 เมตร บิด เฉลี่ย 4.0 มม. ต่อความยาว 1 เมตร

3. ตาไม้ จะเป็นตาตันมากกว่าตาผุ ไม้แปรรูป ความกว้าง 7.5 - 17.5 ซม. มีตาไม้เฉลี่ย 3 ตา ต่อความยาว 1 เมตร ขนาดตา เฉลี่ย 3.3 ซม.

4. ไม้แปรรูปมีไส้ติด 50% ของไม้แปรทั้งหมด รอยติดไส้มีความกว้าง 0.5 -1.5 ซม. เฉลี่ยแล้วไม้แปรรูปที่ติดไส้นั้นจะมีไส้ไม้ยาว 33.8 ซม. ต่อความยาว 1 เมตร

5. เนื้อไม้ ประกอบด้วยส่วนแก่น 66% และกระพี้ 34% ของพื้นที่หน้าตัด หรือคิดเป็นอัตราส่วนความกว้างของกระพี้ : แก่น เฉลี่ย 1 : 4.3

6. กระถินเทพามีการหดตัวสภาพสด - ผึ่งแห้ง ด้านสัมผัส 1.9 - 3.8 % เฉลี่ย 3.05 % ด้านรัศมี 0.7 - 2.2 % เฉลี่ย 1.30 % สภาพสด - อบแห้ง ด้านสัมผัส 4.1 – 7.3 % เฉลี่ย 6.12 % ด้านรัศมี 1.8 – 3.8 % เฉลี่ย 2.8 % มีความแน่นมูลฐาน 0.48 - 0.53 เฉลี่ย 0.49 กรัม/ซม.^{3} มีความแน่นผึ่งแห้ง 0.52 - 0.60 เฉลี่ย 0.57 กรัม/ซม.^{3}

7. กระถินเทพา มีเนื้อละเอียด สม่ำเสมอ เสี้ยนตรง - สน การไส ขัด ตกแต่ง ทำได้ง่าย - ยากปานกลาง

8. ไม่พบการผุของแก่นและการทำลายของแมลงในไม้ท่อน

9. กระถินเทพาเหมาะสำหรับใช้ทำเครื่องเรือน ไม้ประสานใช้งานทั่วไป ไม้พื้น ไม้โครงสร้างขนาดเล็ก กรอบวงกบ บานประตู หน้าต่าง ของใช้ในครัวเรือน ของเด็กเล่น งานเกี่ยวกับการกลึงและการแกะสลัก

ข้อเสนอแนะ

กระถินเทพาเป็นไม้โตเร็วอีกชนิดหนึ่งที่น่าจะได้รับการส่งเสริมการปลูกป่าในสภาพสวนป่าเพื่อเศรษฐกิจ ใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบสนองความต้องการใช้ไม้ทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เนื่องจากมีลำต้นตรงเปลา โตเร็ว มีเนื้อไม้ที่เป็นส่วนแก่นมากกว่าไม้โตเร็วอีกหลายชนิดที่มีขนาดใกล้เคียงกันและมีคุณสมบัติพื้นฐานต่าง ๆ ในการใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ทำเป็นเยื่อและกระดาษ ไม้แปรรูปเพื่อประดิษฐกรรมต่าง ๆ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีคุณสมบัติบางประการที่ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น เช่น การมีตาจำนวนมาก การมีเนื้อไม้ฝืนแรงดึงปะปนอยู่บ้าง การบิดงอของไม้แปรรูปที่เกิดจากความเค้นจากการเติบโต ซึ่งการศึกษาและวิจัยในรายละเอียดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อไม้ เช่น การควบคุมทางด้านวนวัฒนวิทยา (การคัดเลือกพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การตัดสางขยายระยะ การลิดกิ่ง) การลดความเค้นในไม้แปรรูป ตลอดจนการผุของแก่นและการป้องกันการทำลายของแมลง จะเป็นการช่วยปรับปรุงและพัฒนาให้การใช้ประโยชน์ไม้กระถินเทพาคุ้มค่าต่อการลงทุน

อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์ ไม้กระถินเทพาในลักษณะของไม้แปรรูปควรใช้ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว และอายุ 10 ปี ขึ้นไป เพราะว่าจะให้ปริมาณไม้แปรรูปมากขึ้น เนื้อไม้มีส่วนของแก่นและความทนทานตามธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น

คำนิยม

ขอขอบคุณ ดร. พิทยา เพชรมาก นักวิชาการป่าไม้ 8 ส่วนวนวัฒนวิจัย ที่เอื้อเฟื้อไม้กระถินเทพาเพื่อการทดลอง คุณวรกิจ สุนทรบุระ คุณหัสนีย์ แคะนาค นักวิชาการป่าไม้ เจ้าหน้าที่และพนักงานกลุ่มพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ทุกท่าน ที่ช่วยให้งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จด้วยดีทุกประการ

เอกสารอ้างอิง

ณรงค์ โทนานนท์ และคณะ. 2528. ไม้เนื้อแข็งของประเทศไทย. กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ เลขที่ ร. 188 กรมป่าไม้. 127 หน้า

ธนิต ยิ่งวรรณศิริ, คงศักดิ์ ภิญโญภูษาฤกษ์. 2527. *Acacia mangium* Willd. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้. 15 หน้า

พงศ์ โสโน. ลักษณะโครงสร้างไม้. 94 หน้า

พงศ์ โสโน และคณะ. 2517. ปริมาณความชื้น การหดตัว ความถ่วงจำเพาะและช่องว่างในไม้ไทย เลขที่ ร. 147 กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. 56 หน้า

รัชนี สนกนก. 2537. ความเป็นไปได้ในการปลูกไม้โตเร็วภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภายใต้โครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตร. วารสารเศรษฐกิจการเกษตรวิจัย 17 (54) : 28 หน้า

วิรัช ชื่นวารินทร์. 2521. เนื้อไม้ฝืนแรงดึงในไม้ยางพารา. เอกสารวิชาการประชุมป่าไม้ สาขาวนผลิตภัณฑ์ กรมป่าไม้. หน้า 123-127.

วิรัช ชื่นวารินทร์. 2524. สมบัติทางฟิสิกส์ของเนื้อไม้ ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 152 หน้า

ศรัณธร สุขวัฒน์นิจกูล. 2539. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผึ่งและอบไม้. ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ เลขที่ ร. 476 กรมป่าไม้. 12 หน้า

สุธี วิสุทธิเทพกุล, วรกิจ สุนทรบุระ และศรัณธร สุขวัฒน์นิจกูล. 2539. ไม้แปรรูปและการใช้ประโยชน์ไม้ขนาดเล็กจากสะเดาเทียม อายุ 6 ปี. วารสารวนศาสตร์ 15 (1) : 1-13

สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2528. ศูนย์ข้อมูลกลาง สำนักสารนิเทศ กรมป่าไม้. 150 หน้า

ส่วนปลูกป่าเอกชน สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้. 2539. กระถินเทพา *Acacia mangium* Willd. 30 หน้า

อรุณ ชมชาญ. 2531. คุณสมบัติของไม้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทำเครื่องเรือนและชนิดไม้ที่เหมาะสมบางชนิด. เอกสารการบรรยาย เรื่อง การออกแบบและการผลิตเก้าอี้ไม้เพื่อการอุตสาหกรรม กองบริการ อุตสาหกรรม 14 หน้า

อรุณ ชมชาญ และสุธี วิสุทธิเทพกุล. 2521. ไม้ยางพารา ลักษณะ คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์สำหรับทำเครื่องเรือน. เอกสารประชุมวิชาการป่าไม้ สาขาวนผลิตภัณฑ์ กรมป่าไม้. หน้า 45-78

อรุณ ชมชาญ และสุธี วิสุทธิเทพกุล. 2528. คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้โตเร็ว (2). เอกสารประชุมวิชาการป่าไม้ สาขาวนผลิตภัณฑ์ กรมป่าไม้. หน้า 298-329

Chafe, Sc. 1979. Growth strees in tree. Australia Forest Research, 9:3 203 – 223

Hing Hon, Chan 1983. Grade sawn recovery study of *Acacia mangium*. Forest Research Center. Sabah Malaysia. 14 P.

Hans Kubler 1987. Growth stresses in Trees and related wood properties. Forest abstract. Vol 48 No 3 : 131 - 188

Maxon, Y Pillow 1958. Effect of tension wood in hardwood lumber and veneer. Forest Products Laboratory. US. Department of Agriculture 14 P.

Philip H. Steele 1984. Factor determining lumber recovery in sawmill. Forest Product Laboratory Madision, Wisconsin. 8 P.

Sang Heng, Ong 1985. Physical and Mechanical properties of *Acacia mangium* timber form Ulu Kukut in Sabah. Forest Research Center. Sabah Malaysia 29 P.

Viktor Wilhelmy and Hans Kubler 1973. Stresses and checks in log ends from relieved growth stresses. Wood science Vol. 6. No. 2 : 136 - 142.