

## การใช้ประโยชน์ไม้สัปดาห์ขยายระยะด้านผลิตภัณฑ์

### The Utilization of Thinning Teak Products

สุธี วิสุทธิเทพกุล	(SUTEE VISUTHITEPKUL) <sup>1</sup>
วรกิจ สุนทรบุระ	(WORAKIT SOONTONBURA) <sup>2</sup>
ศรัณธร สุขวัฒน์นิจกุล	(SARUNTORN SUKWATNIJAKUL) <sup>3</sup>

#### บทคัดย่อ

ไม้สัปดาห์ขยายระยะ อายุระหว่าง 13-16 ปี จากจังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุโขทัย มีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 0.64-0.78 ซม. ต่อปี มีจำนวนวงปี 3.1-3.8 วงต่อความกว้าง 25 มม. มีการบิดงอของไม้แปรรูป หลังการผึ่งแห้งในกระแสดอากาศ ไม้ความหนา 25 มม. หน้ากว้าง 75 - 125 มม. โคน 2.53 - 6.84 มม. ต่อความยาว 1 เมตร โกง 2.3-7.90 มม. ต่อความยาว 1 เมตร และบิด 2.21 - 6.75 มม. ต่อความยาว 1 เมตร ไม้แปรรูป โดยเฉลี่ย มีตาไม้ 2-3 ตา ต่อแผ่น ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางตาไม้ 10 - 40 มม. และมีเนื้อไม้ส่วนแก่น โดยเฉลี่ย 69-72 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปเพิ่มมูลค่าโดยการอัดไอน้ำแรงดันสูง และแช่น้ำส้มควันไม้ที่ได้จาก ไม้ยูคาลิปตัส 70% ผสมกับน้ำส้มควันไม้จากไม้ใบกว้างอื่นๆ 30% พบว่าความแตกต่างของสี กระพี้ และแก่นมีน้อยมาก ไม้สัปดาห์ขยายระยะสามารถทนต่อการทำลายของแมลงเจาะไม้ (Powder-post beetle) อย่างน้อย 3 เดือน ค่าสัมประสิทธิ์ของความยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) เพิ่มขึ้น 1.03 - 5.03% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของความแตกร้าว (Modulus of Rupture) ลดลง 12.19 - 31.70% อีกทั้งค่าความแข็ง (Hardness) ลดจากไม้ธรรมชาติ 13.51 - 28.95% การนำไม้สัปดาห์อายุ 13 - 16 ปี ไปใช้ประโยชน์ สามารถทำได้ หากต้องการแปรรูป ควรมีย่านเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 200 มม. ขั้นตอนในการทำให้อายุการใช้งานและทนทานมากขึ้น จำเป็นต้องเพิ่มกระบวนการผลิตมากกว่าไม้สัปดาห์ธรรมชาติที่มีอายุแก่กว่า 50 ปีขึ้นไป

**คำหลัก :** ไม้สัปดาห์ขยายระยะ การใช้ประโยชน์ การเพิ่มมูลค่าเนื้อไม้

<sup>1</sup> นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

<sup>2</sup> นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

<sup>3</sup> นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

## ABSTRACT

Juvenile teak (*Tectona grandis* Linn.f) from plantation is one of the most important raw material resources for wood products industry in Thailand. Small log size contrast between sapwood and hardwood as well as deterioration of wood by wood borer insects are some of the concerns which should be taken into consideration for better utilization of teak.

The objective of this study is to evaluate some of the basic properties of juvenile teak and improvement by treated with pressurized steam and wood vinegar.

13 – 16 years old Teak thinning from Lopburi, Kanchanaburi and Sukhothai were selected site for test pieces, findings that mean growth increment around 0.64 – 0.78 cm per year and number of annual ring per 25 mm was 3.1–3.8 rings. Defects that usually found from 25 mm thickness and 75-125 mm width sawn timber were bow 2.53–6.84 mm, spring 2.30–7.90 mm and twist 2.21–6.75 mm from 1 meter length measurement. Heartwood section was covered 69–72 %, 2–3 knots with diameter size 10–40 mm appeared on sawn timber surface.

Air dried samples from sapwood and heartwood of thinning teak logs used for the experiments. Specimens were exposed to pressurized steam for ranging from one and a half to three hours before they were soaked into wood vinegar at room temperature. Static bending properties including modulus of elasticity (MOE), modulus of rupture (MOR), hardness, and resistance against insect attack of the samples were tested and compared to those of 100% heartwood Juvenile wood as control samples. Based on initial finding of the study it appeared that color of sapwood and heartwood were blended together resulting in more uniform dark color. Treated samples had better resistance against powder-post beetle deterioration which may due to wood vinegar and O-cresyl methyl ether a natural chemical in wood. MOE and MOR of the samples showed 1.03 – 5.03% increased and 12.19 –31.70% reduction as a result of treatment respectively. Hardness of the samples also reduced 13.51 to 28.95%.

Such treatment of juvenile teak wood would benefit enhanced color texture and higher resistance against biological deterioration so that juvenile teak wood can be uses more efficiently for further value-added applications.

**Key words:** Thinning Teak Utilization and value – added sawn timber

## คำนำ

กรณีไม้สักที่นำมาศึกษาวิจัย โดยการตัดขยายระยะจากสวนป่ามาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ หากมีการเพิ่มมูลค่าไม้ด้านคุณภาพวัตถุดิบ หรือประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้และส่งเสริมพัฒนาอาชีพของชาวบ้านในบริเวณใกล้เคียงสวนป่า เรณู และคณะ (2546) ศึกษาไม้สักสวนป่าที่อายุ 5-6 ปี เปรียบเทียบกับไม้สักอายุ 9 ปี เป็นวัตถุดิบพบว่าไม้สักอายุ 5-6 ปี เมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ จะมีขั้นตอนมากกว่าไม้สักที่มีอายุ 9 ปี เพราะไม่มีขนาดเล็กกว่า หากเปรียบเทียบการขายไม้สักก่อน อายุ 5 ปี จำนวน 10 ท่อน ขายได้ประมาณ 70 บาท ถ้าแปรรูปมูลค่าไม้จะเพิ่มขึ้นเป็น 362 บาท เมื่อนำไม้สักแปรรูปไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ ราคาไม้จะเพิ่มขึ้นเป็น 1,655 บาท ดังนั้นการที่จะสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนหันมาสนใจปลูกสร้างสวนป่าในที่ดินกรรมสิทธิ์มากขึ้นต้องมีการชี้ให้เห็นถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่จะได้รับ นอกเหนือจากผลด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติป่าไม้และสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นการลงทุนที่ต้องใช้ระยะเวลานานกว่าจะได้รับผลตอบแทนการใช้ประโยชน์ไม้สักขนาดเล็กสามารถใช้ประโยชน์จากลำต้นโดยตรงตามธรรมชาติเหมาะสำหรับทำเป็นผลิตภัณฑ์

การเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบไม้สักที่ตัดออกจากสวนป่าเศรษฐกิจที่มีอายุประมาณ 13-16 ปี เป็นไม้ที่มีอายุน้อย คุณสมบัติต่างๆ ของเนื้อไม้ไม่สมบูรณ์ หากเปรียบเทียบกับไม้สักจากธรรมชาติ ปัจจัยด้านความทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลงจำพวกมอด (Power post beetle) มีน้อยกว่าไม้สักที่มีอายุมากพบบ่อยขณะดำเนินการวิจัย ความแตกต่างของสีผิวระหว่างส่วนกระพี้และแก่นไม้ เห็นได้ชัดเจนในไม้สักที่ตัดขยายระยะการด้อยคุณภาพสองประการดังกล่าวมาแล้วนี้ ทำให้การใช้ประโยชน์จากไม้สักอายุน้อยมีข้อจำกัดจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรทำการวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับไม้สักในจุดอ่อนนี้

## วัตถุประสงค์

การเพิ่มมูลค่าไม้สักจากการตัดขยายระยะในความโตที่เหมาะสมจากไม้สักอายุ 13 - 16 ปี เป็นไม้ที่มีอายุน้อย คุณสมบัติไม้ต่างๆแตกต่างจากไม้สักที่เจริญเติบโตโดยธรรมชาติหรือมีอายุมากกว่า 50 ปี เห็นได้ว่าไม้สักถูกทำลายโดยแมลงเจาะ พวกมอด (Powder post beetle) ได้ง่าย อีกทั้งสีของกระพี้และแก่นต่างกันไม่เป็นที่นิยมของผู้ใช้ ดังนั้นการวิจัยนี้ศึกษาด้านต่างๆ ดังนี้

1. การเพิ่มมูลค่าเนื้อไม้สักที่ตัดขยายระยะอายุประมาณ 13 ถึง 16 ปี เพื่อเป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์
2. แนวคิดนำไม้สักจากการตัดขยายระยะมาใช้เป็นวัตถุดิบเชิงพาณิชย์



## วิธีการวิจัย (Experimental methods & Results)

### แผนการทดลอง

1. การปรับปรุงคุณสมบัติเนื้อไม้ด้านความแตกต่างของสีเนื้อไม้ และการป้องกันการทำลายจากแมลงเจาะพวกมอด (Powder post beetle)
2. การใช้ประโยชน์วัตถุดิบผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไม้

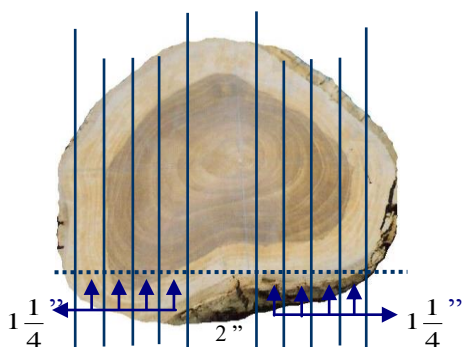
### วิธีการศึกษา

#### วัตถุดิบ

1. ไม้สักตัดขายระยะอายุ 13 - 16 ปี ตัดแวนไม้หนา 50 - 60 มม. และแปรรูปให้ได้ขนาด 35 x 100 x 350 มม. ผ่านการผึ่งแห้งในกระแสอากาศและอบแห้งให้ได้ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ จากแหล่งสวนป่า 3 แห่ง คือ จังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุโขทัย
2. น้ำส้มควันไม้ยูคาลิปตัส 70 เปอร์เซ็นต์ และจากไม้ใบกว้างอื่นๆ 30 เปอร์เซ็นต์

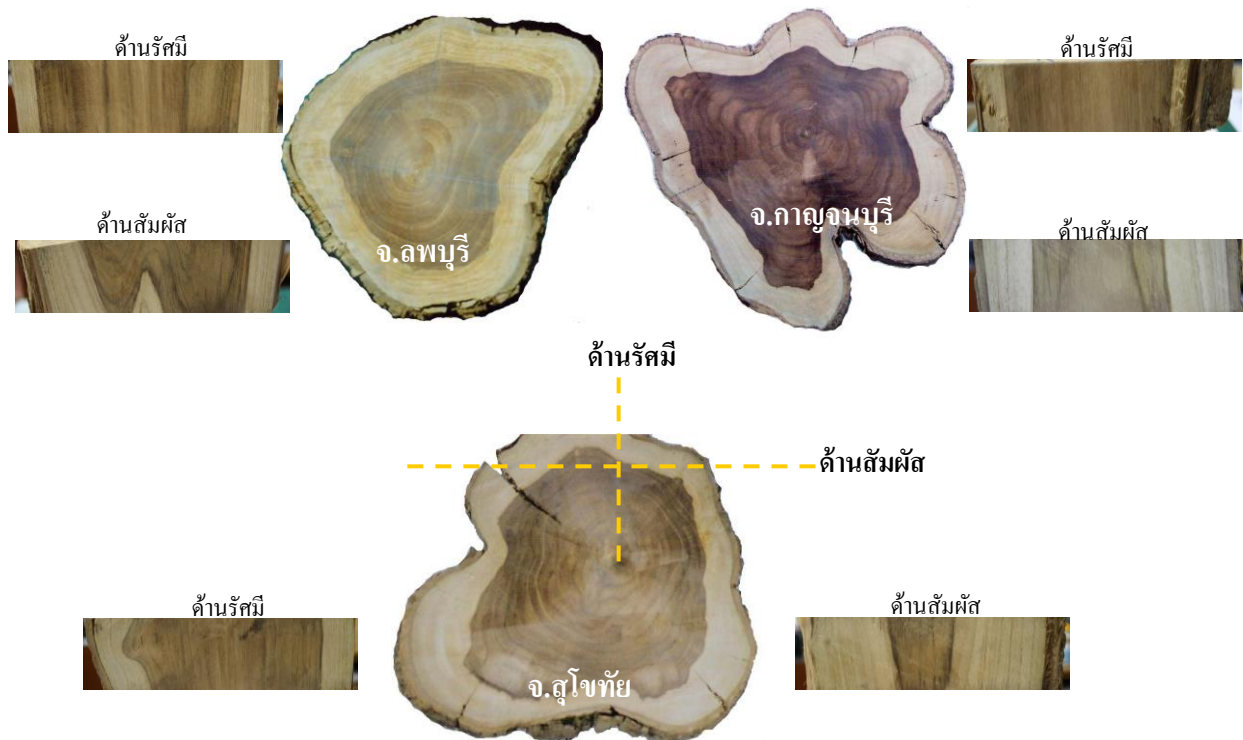
#### การเตรียมไม้ตัวอย่าง

1. แปรรูปไม้สักก่อนจากการตัดสางแบบเลื่อยตะเภา โดยส่วนกลางท่อนหนา 50 มม. เพื่อใช้ทดสอบคุณสมบัติเนื้อไม้ส่วนไม้แปรรูปด้านข้างนำไปทำผลิตภัณฑ์และวิจัยการเพิ่มมูลค่าเนื้อไม้
2. สุ่มตัดแวนไม้ตัวอย่างขนาดความหนา 50 - 60 มม. บริเวณโคนต้น จำนวนแห้งละ 8-10 แวน เพื่อใช้ตรวจวัดหาการเจริญเติบโตของไม้สัก จากการนับวงปี หาเปอร์เซ็นต์ของเนื้อไม้ (ส่วนแก่นไม้) โดยการวัดความกว้างของส่วนแก่นจากแวนไม้ และหาความหนาของเปลือกไม้
3. แปรรูปไม้ก่อนจากสวนป่า 3 แห่ง ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 200-250 มม. ความยาว 2.0-2.5 เมตร เป็นไม้แปรรูปขนาดความหนา 25 - 30 มม. นำไปกองผึ่งแห้งในกระแสอากาศแล้วทำการตรวจวัดค่าไม้ คือ โคน, โกง, บิด และขนาดจำนวนของตาไม้ที่ปรากฏในไม้แปรรูป



ไม้สักแปรรูปที่ได้นำไปกองผึ่งกระแสอากาศเพื่อนำไปทำการทดลองต่อไป

### ลักษณะทางกายภาพไม้ทดลองตัวอย่าง



ชนิดไม้

สัก

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Tectona grandis*

อายุ

13-16 ปี

สถานที่เก็บไม้ตัวอย่าง

อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี และ อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย

### ลักษณะไม้ Physical properties

หน้าตัด (Cross section)	รูปทรงรี มองเห็นส่วนกระพี้ แก่น และวงปีชัดเจน
ด้านรัศมี (Radial)	เห็นลายไม้สีเหลืองซีด บริเวณแก่นและกระพี้เป็นสีน้ำตาลเห็นริ้วชัดเจน
ด้านสัมผัส (Tangential)	เห็นลายไม้ชัดเจน เห็นตาไม้มีทั้งส่วนดีและส่วนตาไม้เสีย สีบางส่วนเป็นสีเหลืองอมน้ำตาลบางส่วนเป็นสีเหลืองนวล
สี (Color)	เหลืองอมน้ำตาล บริเวณกระพี้มีสีเหลืองปนน้ำตาลอ่อนส่วนแก่นสีน้ำตาลเข้ม
ลายไม้ (Texture, Grain)	เห็นลวดลายวงปีชัดเจน
ความแน่น (Density)	0.54 – 0.62 gm/cm <sup>3</sup>
ความแข็ง (Hardness)	2730 – 3400 N.*

\*ที่มา : วิเชียร และคณะ (2553)

## ลักษณะและคุณสมบัติบางประการของไม้สักสวนป่า

### การเจริญเติบโตของไม้สัก

ไม้สักเป็นไม้ใบกว้างมีวงเจริญหรือวงปี (Annual ring) เห็นได้ชัดเจนว่า ในหนึ่งวงปีจะประกอบด้วยเนื้อไม้ต้นฤดู เรียกว่า Early wood ซึ่งมีเซลล์ที่มีลักษณะผนังเซลล์บางและเนื้อไม้ปลายฤดูเรียกว่า Late wood ที่มีผนังเซลล์หนา การหาความเจริญเติบโตของไม้สัก สามารถวัดได้จากระยะวงรอบปี ทางด้านหน้าตัด (Cross-section) ของไม้ การทดลองครั้งนี้ใช้ไม้แวนขนาดความหนา 50 – 60 มม. จำนวน 5-10 แวน ตรงบริเวณโคนต้น ไซหรือขัดผิวหน้าให้เรียบและนับจำนวนวงรอบปี ที่ปรากฏบนหน้าตัด

**Table 1. Show growth by counting annual ring from bottom trunk disc**

Location (Province)	Age/ yrs.	Mean of annual ring width at 13 – 16 years old / cm															Ave/ cm	Growth ring/inch
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Lopburi	13	1.96	1.78	1.2	0.62	0.45	0.49	0.42	0.36	0.31	0.31	0.23	0.23	0.21	-	-	0.64	3.8
Kanchanaburi	15	1.61	1.19	0.83	0.86	0.99	0.83	0.83	0.7	0.6	0.6	0.49	0.53	0.57	0.4	-	0.78	3.1
Sukhothai	16	1.25	1.13	1.1	0.99	0.8	0.66	0.73	0.61	0.5	0.38	0.45	0.51	0.61	-	-	0.74	3.4

จากตารางที่ 1 เห็นได้ว่า การเจริญเติบโตของไม้สักสวนป่าในระยะแรกค่อนข้างเร็วและค่อยๆลดลงตามลำดับโดยในช่วง 1-3 ปี ไม้สัก จากจังหวัดลพบุรีมีวงปีกว้างมากกว่า จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุโขทัย คือ 1.96-1.20 ซม., 1.61-0.83 ซม., 1.25-1.10 ซม. ตามลำดับ ส่วนในช่วงตั้งแต่ปีที่ 4 เป็นต้นไป การเจริญเติบโตของไม้สัก จากจังหวัดกาญจนบุรี แต่ละปี มีวงปีกว้างมากกว่าของ จังหวัดสุโขทัย และจังหวัดลพบุรี ในภาพรวมการเจริญเติบโตของไม้สักสวนป่า โดยเฉลี่ยแตกต่างกันเล็กน้อยคือ จากจังหวัดกาญจนบุรี โตปีละ 0.78 ซม. จังหวัดลพบุรี โตปีละ 0.64 ซม. และ จังหวัดสุโขทัย โตปีละ 0.74 ซม. จำนวนวงปีต่อ 25 มม. ของไม้สัก จากจังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดสุโขทัย เป็น 3.8, 3.1 และ 3.4 ตามลำดับ

### ตาไม้

เป็นส่วนหน้าตัดของกิ่งที่ปรากฏอยู่ในแผ่นไม้แปรรูป ถ้าเป็นส่วนของกิ่งที่ยังมีชีวิตอยู่ มีเนื้อไม้ประสานเป็นเนื้อเดียวกับลำต้น เรียกว่า ตาดัน (Sound knot) ถ้าเป็นส่วนของกิ่งที่ตายไปแล้วเนื้อไม้บริเวณนี้จะไม่แน่นหรือหลุดออกไป เรียกว่า ตาหลวม หรือตาผุ (Unsound knot) การตรวจสอบตาไม้ใช้วิธีนับจำนวนและวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยเป็นหลัก โดยนับตาไม้เฉพาะด้านที่จะเลือกใช้งานเท่านั้น สำหรับตาที่มีรูปลักษณ์ใบหอกมีน้อยมาก

**Table 2. Number and size of knot in 25 mm sawn timber thickness, 2.0 - 2.5 meter long**

Location (Province)	Number of piece	Width of sawn timber cm	Number of knot	Diameter of knot (cm)	Average of knot per piece
Lopburi	63	7.5-12.5	142	1-3	3
Kanchanaburi	21	10-20	64	1-4	3

Sukhothai	14	7.5-20	28	1-4	2
-----------	----	--------	----	-----	---

จากตารางที่ 2 เห็นได้ว่า ไม้สักแปรรูปจากสวนป่าทั้ง 3 แห่ง ความหนา 2.5 ซม. ความกว้าง 7.5-20.0 ซม. ยาว 2.0-2.50 เมตร จำนวนตาไม้ เฉลี่ยต่อแผ่นไม้แตกต่างกัน โดยไม้แปรรูปจากสวนป่า จังหวัดสุโขทัย มีตาไม้เฉลี่ย 2 ตา ต่อแผ่น และไม้จากสวนป่า จังหวัดลพบุรี และ จังหวัดสุโขทัย มีตาไม้เฉลี่ย 3 ตาต่อแผ่น ลักษณะของตาไม้เป็นแบบตากลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-4 ซม. มีบางตาที่เป็นรูปวงรี

### เปอร์เซ็นต์เนื้อไม้ส่วนแก่นและความหนาของเปลือก

แก่นเป็นเนื้อไม้ที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้ว มีสีเข้ม ส่วนกระพี้เป็นเนื้อไม้ที่เซลล์ยังมีชีวิตอยู่ มีสีจาง ส่วนของแก่นไม้มีความคงทนมากกว่ากระพี้ การหาเปอร์เซ็นต์เนื้อไม้ส่วนแก่น หากจากแวนไม้ที่นำมาวัดวงรอบปี โดยทำการวัดความกว้าง ตามเส้นรัศมีของแก่นแล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดของแต่ละแวนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

**Table 3. The basal area of heartwood in wood disc sample**

Location (Province)	Number of disc	Diameter of disc		Width of heart wood		Basal area of heartwood %	Bark thickness/ cm
		inch	cm	Inch	cm		
Lopburi	12	7.3	16.7	5	11.7	69	0.4-0.7
Kanchanaburi	5	9.1	22.8	6.6	16.5	72	0.5-0.8
Sukhothai	10	8.4	21.0	5.8	14.7	70	0.5-0.8

เนื้อไม้ของไม้สวนป่าโดยทั่วไป จะมีส่วนของกระพี้มากกว่าแก่น สำหรับไม้สักสวนป่าจากการทดลองครั้งนี้ มีเนื้อไม้ส่วนของแก่นบนพื้นที่หน้าตัด มากกว่าส่วนของกระพี้ (วัดเนื้อไม้ส่วนแก่นจากแวนไม้ที่ตัดจากโคนต้น) เปอร์เซ็นต์เนื้อไม้ส่วนแก่นของไม้สักจาก จังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดสุโขทัยเป็น 69%, 72% และ 70% ตามลำดับ แตกต่างกันไปเล็กน้อย ไม้สวนป่าบางชนิด เช่น ไม้สะเดาเทียม อายุ 6 ปี จากสวนป่า จังหวัดศรีสะเกษ มีส่วนของเนื้อไม้ส่วนแก่นเพียง 27% เท่านั้น

ความหนาของเปลือกไม้สักจาก จังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดสุโขทัย อยู่ระหว่าง 0.4 - 0.7 ซม. 0.5 - 0.8 ซม. และ 0.5-0.8 ซม. ตามลำดับ

### การบิดงอของไม้แปรรูป

ไม้แปรรูปที่ได้จากการเลื่อย เมื่อนำมากองคั้งแห้งโดยกระแสดอากาศแล้วนำมาตรวจวัดการบิดงอของไม้

- โกง (Bow) เป็นการหดตัวของไม้ด้านหน้า โดยโกงไปตามความยาวของแผ่น
- โกง (Spring) เป็นการหดตัวของไม้ด้านความหนาหรือขอบของแผ่นไม้

คือ

- บิด (Twist) เป็นการหัดตัวตามยาวของแผ่นไม้

**Table 4. Bow, Spring and twist of sawn timber in mm. per one meter length  
(75 – 125 mm width and 25 mm thickness)**

Location (Province)	Age Yrs.	Number of pieces	Bow mm / 1 m	Spring mm / 1 m	Twist mm / 1 m
Lopburi	13	63	2.53	2.3	2.21
Kanchanaburi	15	21	3.67	7.02	6.75
Sukhothai	16	14	6.84	7.9	2.00

จากตารางที่ 4 เห็นได้ว่า ไม้แปรรูปจากสวนป่าของทั้ง 3 แห่ง ขนาดความกว้าง 75-125 มม. ความหนา 25 มม. มีการบิดงอ (โค้ง, โกง, บิด) หลังจากกองทิ้งแห้งในกระแสน้ำแล้ว ปรากฏผลดังนี้

- โค้ง (Bow) ไม้แปรรูปจากสวนป่า จังหวัดลพบุรี โค้งเฉลี่ย 2.53 มม. ต่อความยาว 1 เมตร จังหวัดกาญจนบุรี โค้งเฉลี่ย 3.67 มม. ต่อความยาว 1 เมตร และ จังหวัดสุโขทัย โค้งเฉลี่ย 6.84 มม. ต่อความยาว 1 เมตร

- โกง (Spring) ไม้แปรรูปจากสวนป่า จังหวัดลพบุรี โกงน้อยที่สุด คือ 2.30 มม. ต่อความยาว 1 เมตร จังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดสุโขทัย โกงค่อนข้างมาก คือ 7.02, 7.90 มม. ต่อความยาว 1 เมตร ตามลำดับ

- บิด (Twist) ไม้แปรรูปจากสวนป่า จังหวัดสุโขทัย และ จังหวัดลพบุรี การบิดใกล้เคียงกัน คือ 2.0, 2.21 มม. ต่อความยาว 1 เมตร ตามลำดับ จาก จังหวัดกาญจนบุรี บิดมากที่สุด คือ 6.75 มม. ต่อความยาว 1 เมตร

การเพิ่มมูลค่าไม้สักโดยการปรับปรุงคุณภาพเนื้อไม้ด้านความแตกต่างของสี และป้องกันการทำลายของแมลงจะ

#### วัตถุดิบ



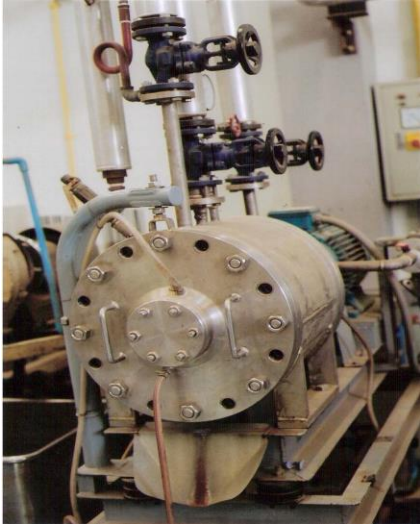
1. ไม้สักขนาด 35 x 100 x 350 มม. ที่ผ่านการทิ้งกระแสน้ำอากาศ ใช้ไม้สักตัวอย่าง 8 ชิ้น ต่อการทดลองแต่ละวิธี



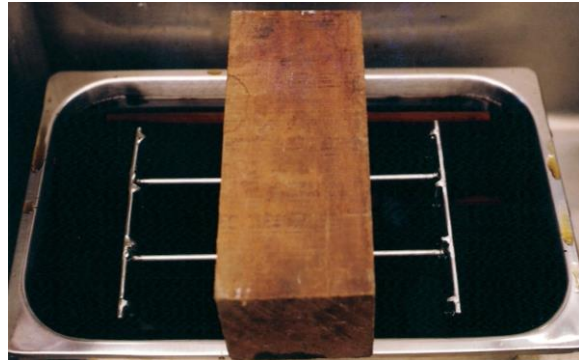
2. น้ำส้มควันไม้จากไม้ยูคาลิปตัส 70% และจากไม้ใบกว้างอื่นๆ 30%



## อุปกรณ์และเครื่องมือ



1. ถังเหล็กทนแรงดันสูง พร้อม  
Boiler ขนาดผลิตไอ 200 กก/ชม.



2. ถาดแช่สำหรับใส่  
น้ำส้มควันไม้



3. เครื่องทดสอบกลสมบัติของไม้



4. เตาอบ และเครื่องชั่งน้ำหนัก

### แผนการทดลองปรับปรุงคุณภาพสีของเนื้อไม้ที่แตกต่างกัน

1. อัดไอน้ำแรงดันสูงเข้าเนื้อไม้สักตัวอย่าง
2. แช่น้ำส้มควันไม้ก่อนและหลังการอัดไอน้ำแรงดันสูง
3. อบแห้งที่อุณหภูมิคงที่ 50° ซ. จนไม้แห้ง 12%

### วิธีการทดลอง (Experimental methods)

1. **Control:** ไม้สักตัดขยายระยะที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีอัดด้วยไอน้ำแรงดันสูงหรือแช่ในน้ำส้มควันไม้ แต่นำมาอบแห้งด้วยเตาอบไฟฟ้าที่อุณหภูมิคงที่ 50°C จนความชื้นในไม้ 12%



2. การทดลองครั้งที่ 1 (Alternative 1) - Steam pressure นำไม้สักตัดขยายระยะเข้าอัดไอน้ำแรงดันสูงที่ 8-10 กก/ตร.ซม. นาน 1.5 และ 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเข้าอบแห้งตามข้อ 1



3. การทดลองที่ 2 (Alternative 2)-Steam+Soaking woodvinegar ดำเนินการตามการทดลองที่ 1 ก่อนอบแห้ง นำไม้สักตัดขยายระยะที่ได้นำมาแช่ในน้ำส้มควันไม้ นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไม้ทดลองเข้าอบแห้ง ตามข้อ 1

Steam pressure, Soaking (PS)  
in wood vinegar afterwards



4. การทดลองที่ 3 (Alternative 3)-Soaking woodvinegar-Steam นำไม้สักตัดขยายระยะมาแช่ในน้ำส้มควันไม้ นาน 3 วัน จนไม้อิ่มตัว จากนั้น นำมาอัดไอน้ำแรงดันสูง ตามการทดลองที่ 1 แล้วนำมาอบแห้งที่อุณหภูมิคงที่ 50°C จนความชื้นในไม้ 12%



## แผนการทดลองการป้องกันการทำลายจากแมลงเจาะ

ไม้สักที่ผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณภาพเนื้อไม้ นำใส่ตู้เลี้ยงแมลงเจาะพวกมอด (Powder-post beetle) ตัวอย่างการทดลองจำนวน 3 ชั้นต่อการทดลองทั้ง 4 วิธี นาน 6 เดือน แล้วประเมินผลการเข้าทำลายของแมลงมอด

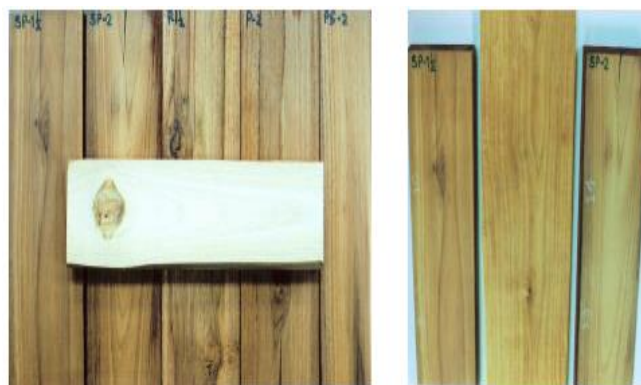


ตู้เลี้ยงมอด

## ผลการทดลอง (Results)

ไม้สักตัดขยายระยะที่ผ่านการอัดไอน้ำแรงดันสูง และหรือแช่น้ำส้มคว้นไม้ทุกชั้นไม้ตัวอย่างให้สีกลมกลืนระหว่างส่วนที่เป็นกระพี้และแก่นไม้ ลักษณะทางกายสมบัติดีขึ้น จากไม้ Control ที่ยังคงความแตกต่างของสองส่วนอย่างเด่นชัด

### 1. ลักษณะกายสมบัติไม้

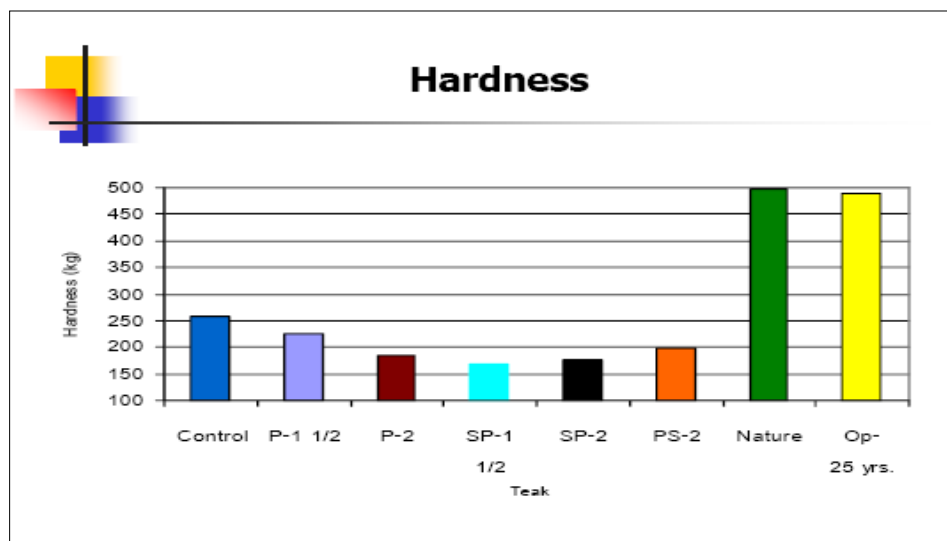
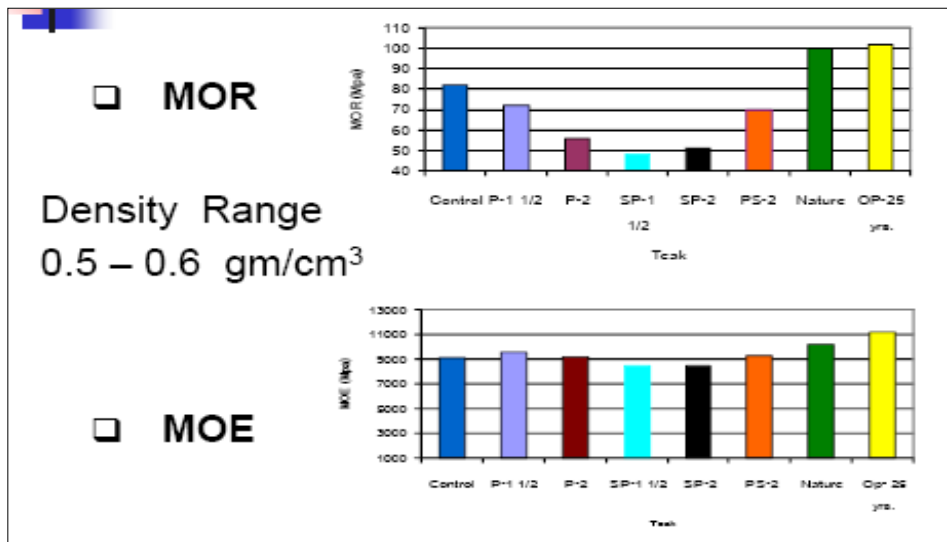


### 2. กลสมบัติของไม้

กราฟแสดงค่า MOR MOE และค่า Hardness ของไม้สักตัดขยายระยะพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับไม้สักตัดขยายระยะ (Control) ค่า MOE และ MOR ลดลง ยกเว้นการทดลองที่ 1 และ 2 ที่ค่า MOE เพิ่มขึ้น ค่าความแข็ง (Hardness) ลดลงทุกการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับไม้สักตัดขยายระยะ (Control)

**Table 5. Various MOE, MOR, and Hardness from 5 different treatments**

ชนิดไม้ตัวอย่าง	MOR (Mpa)	MOE (Mpa)	Hardness (N)
Control	82	9099	2538
P-1 1/2	72	9557	2195
P-2	56	9193	1803
SP-1 1/2	48	8423	1646
SP-2	51	8420	1715
PS-2	70	9286	1940
Nature	100	10190	4861
Old plantation (20 yrs.)	102	11150	4792



3. การป้องกันการทำลายของแมลงเจาะ หลังจากใส่ไม้ตัวอย่างในตู้เลี้ยงมอดนาน 3 เดือนไม่ปรากฏการถูกทำลายจากมอด พอถึงเดือนที่ 6 ถูกเจาะกัดผิวหน้าเป็นทางเล็กน้อย ยาวประมาณ 1-3 ซม.



นำไม้ออกจากตู้เลี้ยงมอด



(C) มีการเจาะเข้าทำลายแค่ผิวไม้เพียง 3 ชั้น



(P 1  $\frac{1}{2}$ ) การเจาะเข้าทำลายในเนื้อไม้เพียง 2 ชั้น



(P 2) การเจาะเข้าทำลายแค่ผิวไม้ 4 ชั้น



(PS 2) เจาะเข้าทำลายแค่ผิวไม้เพียง 2 ชั้น



(SP 1  $\frac{1}{2}$ ) เจาะทำลายเพียง 1 ชั้น แค่ผิวไม้



(SP2) มีการเจาะเข้าทำลายถึง 5 ชั้น ลักษณะการเจาะของมอดเป็นการเข้าทำลายในเนื้อไม้และมอดยังฝังตัวอยู่ในเนื้อไม้

**หมายเหตุ**

C = Control

P 1  $\frac{1}{2}$  = Pressure Steam 1 hour 30 min.

P 2 = Pressure Steam 2 hour

PS 2 = Pressure Steam 2 hour and Soak Wood Vinegar 1 day

SP 1  $\frac{1}{2}$  = Soak 3 days and Pressure Steam 1 hour 30 mins

SP 2 = Soak 3 days and Pressure Steam 2 hour

**การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในการใช้ประโยชน์ไม้สักเป็นผลิตภัณฑ์**

การเพิ่มมูลค่าของไม้สักเชิงพาณิชย์ของ ไม้สักสวนป่าอายุ 13-16 ปี จากจังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุโขทัย เมื่อพิจารณาจากลักษณะและคุณสมบัติของไม้แล้ว การประดิษฐ์เป็น ผลิตภัณฑ์ไม้ในรูปแบบต่างๆ นั้นเหมาะสม เนื่องจาก ไม้สักเป็นที่นิยมของผู้บริโภคและเป็นที่ยอมรับในความสวยงามและความคงทน แต่มีข้อควรพิจารณาในการเพิ่มมูลค่าไม้สักในการประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ คือ

1. ขนาดของไม้สักจากสวนป่าจากการตัดขยายระยะอายุ 13-16 ปี นั้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 12.5-30 ซม. ในการประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ไม้นั้นควรมีการคัดเลือกขนาดไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1.1 ผลิตภัณฑ์ไม้ที่ใช้เป็นไม้ท่อนกลมขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5-17.5 ซม.) เป็นวัตถุดิบประเภทนี้อาจใช้เป็นลักษณะท่อนกลมเป็นหลัก หรือเป็นไม้กลมผ่าซีก ประกอบกับไม้แปรรูปขนาดเล็กบางส่วน ไม่นั้นเรื่องการแปรรูปเป็นไม้แผ่น เนื่องจากไม้ท่อนมีขนาดเล็กไม่เหมาะในการนำมาทำเป็นไม้แปรรูป เพราะให้ผลผลิตต่ำ โดยเฉลี่ย 25-30% เมื่อนำไป สไล ปรับ แต่ง ก็จะเหลือในส่วนที่ใช้งานได้ ประมาณ 20% เท่านั้น จึงไม่คุ้มค่าต่อค่าใช้จ่ายในการทำ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้วัตถุดิบในลักษณะ ไม้ท่อนกลมจากการศึกษา ของ เรณู และคณะ (2546) การนำไม้สักสวนป่า อายุ 5-6 ปี เป็นวัตถุดิบในการประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ไม้ขนาดเล็ก ผลการศึกษาพบว่า ไม้สักดังกล่าว เมื่อนำมาแปรรูปทำประติษฐกรรมต่างๆ จะใช้ได้เพียง 17% เพราะมีขั้นตอนมากกว่าไม้อายุ 9 ปี ถึงแม้ว่าเมื่อประเมินมูลค่า การใช้ประโยชน์ไม้สักอายุ 5 ปี ในลักษณะประติษฐกรรมแล้วจะมีค่าสูงกว่าในรูปแบบไม้ท่อนประมาณ 3-5 เท่า แต่ก็ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น และจากการศึกษาของ สุทธิ และคณะ (2540) ไม้แปรรูปและการใช้ประโยชน์ไม้สะเดาเทียมอายุ 6 ปี พบว่า รายได้จากการใช้ประโยชน์ไม้สะเดาเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5-15.0 ซม. ในรูปของไม้เสาเข็มสูงกว่าไม้แปรรูป

1.2 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม้แปรรูปเป็นวัตถุดิบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เหมาะสมนำมาใช้แปรรูปควรมีขนาด 20.0 ซม. ขึ้นไปจะได้ผลผลิตไม้แปรรูปมากขึ้น นอกจากได้ปริมาณของไม้แปรรูปมากขึ้นแล้วเนื้อไม้ของไม้สักจะประกอบด้วยส่วนของแก่นมากขึ้น ดังนั้นในส่วนของตาไม้ การโค้ง โกง บิดงอ จะลดน้อยลงมูลค่าที่ได้จากการนำไม้แปรรูปดังกล่าว มาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์นั้นสูงกว่า การจำหน่ายในลักษณะของไม้ท่อน ประมาณ 3-5 เท่า

**Table 6. The comparative of strength properties of *T. grandis* *A. mangium* and *H. brasiliensis*.**

Species	Static bending MOR MP <sub>a</sub>	Com //grain MP <sub>a</sub>	Shear // grain MP <sub>a</sub>	Hardness N
<i>T. grandis</i> (Lopburi)	88	43	13	2800
<i>T. grandis</i> (Kanchanaburi)	107	53	15	3400
<i>T. grandis</i> (Sukhothai)	95	51	17	3120
* <i>A. mangium</i>	107	57.7	16	3630
* <i>H. brasiliensis</i>	95	46.9	16	5280

\* General characteristics of Thai timber RFD. 2004

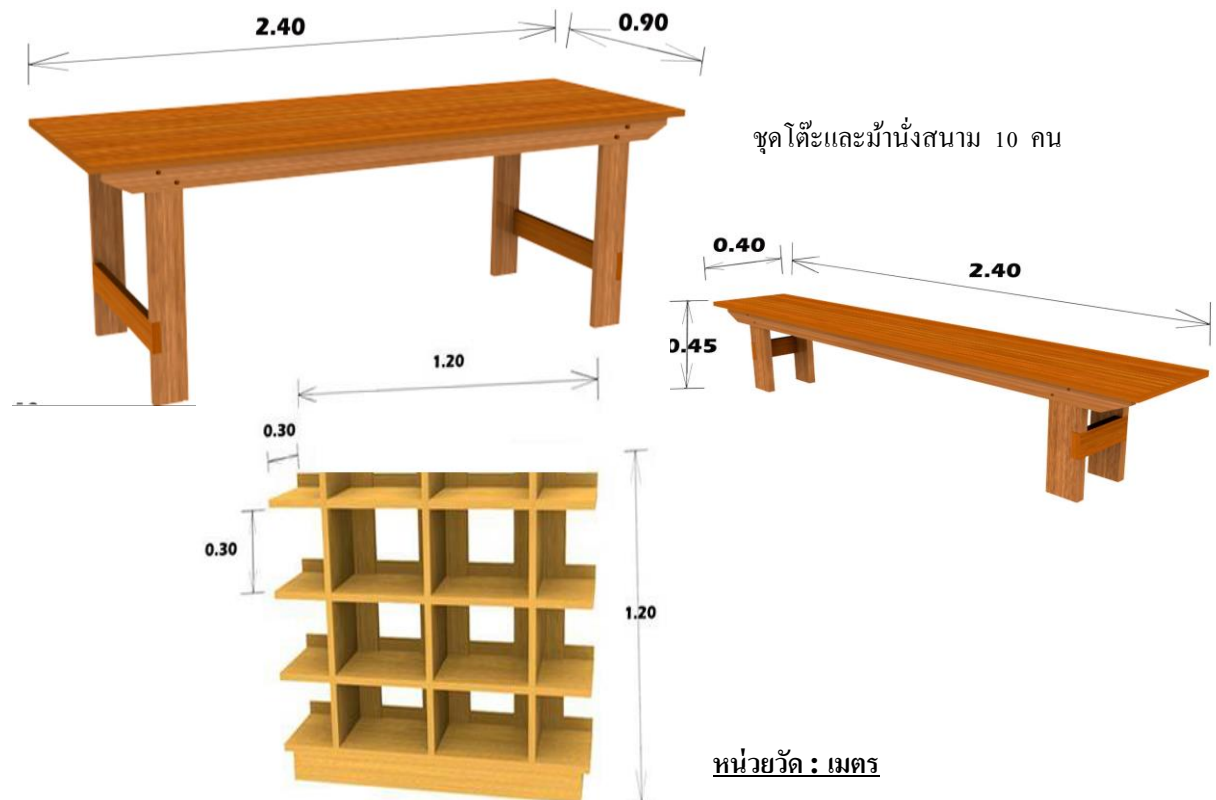
## 2. รูปแบบผลิตภัณฑ์

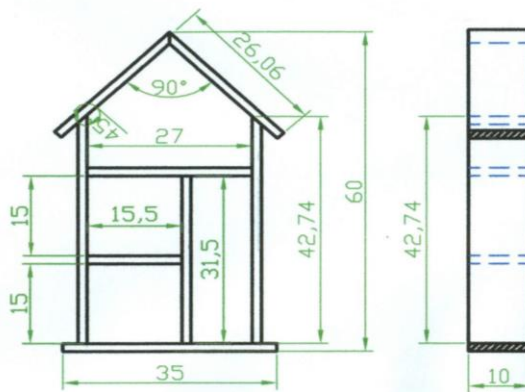
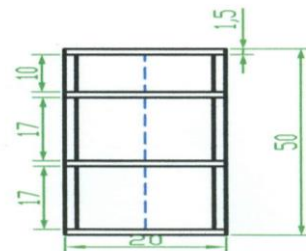
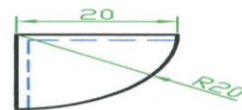
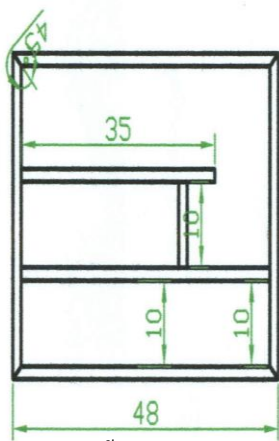
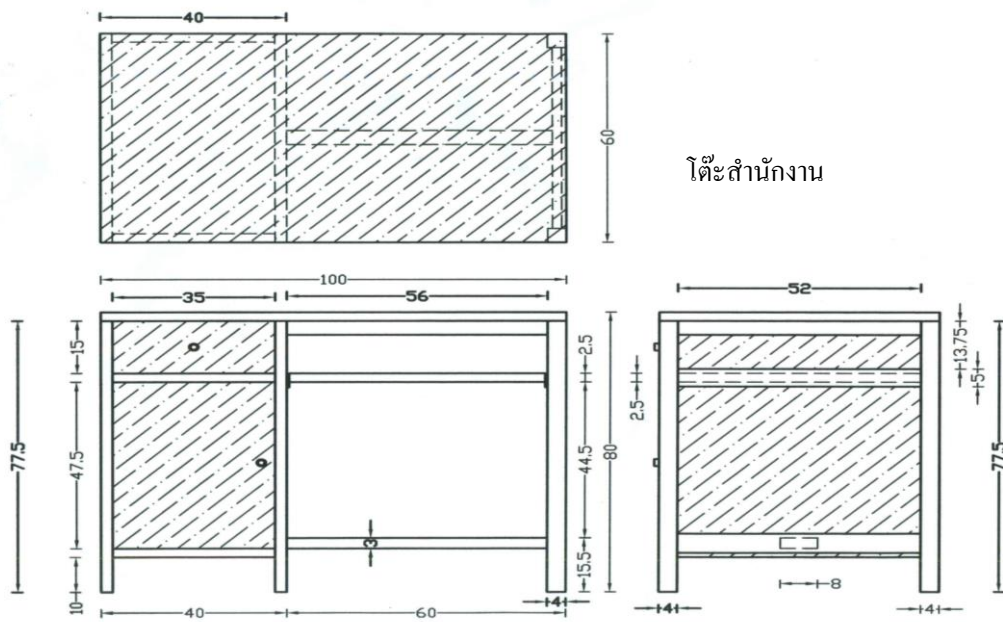
รูปแบบผลิตภัณฑ์นั้นนับว่ามีความสำคัญ เพราะจะเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจของผู้บริโภคว่าจะซื้อหรือไม่ รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่คตินั้นควรมีองค์ประกอบที่ควรพิจารณา ดังนี้

- ประโยชน์ใช้สอย
- ความปลอดภัย
- ความแข็งแรง เลือกใช้โครงสร้างที่เหมาะสมแข็งแรง ทนทาน และประหยัด
- ความสะดวกสบายในการใช้งาน
- ความสวยงาม ขนาด สี สันสวยงามน่าใช้
- ราคาพอสมควร ไม่แพงจนเกินไปง่ายต่อการบำรุงรักษา การขนส่ง สะดวก บรรจุหีบห่อง่าย

ไม่เกิดการชำรุดเสียหาย

## ตัวอย่างแบบผลิตภัณฑ์





หน่วยวัด : ซม.



## สรุปผล

1. ผลการศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของไม้สักสวนป่าอายุ 13-16 ปี จากจังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุโขทัย เห็นได้ว่าไม้สักมีน้ำหนักปานกลาง ความแน่นอยู่ระหว่าง 0.54 - 0.62 กรัม/ลบ.ซม. เนื้อไม้หยาบไม่สม่ำเสมอ เส้นตรง การบิดงอของไม้แปรรูปค่อนข้างน้อย การไสขัด ตกแต่งทำได้ง่าย มีวงปีเห็นได้ชัดเจน ลวดลายสวยงาม (โดยเฉพาะด้านสัมผัส) เนื้อไม้ส่วนแก่นด้านหน้าตัดโดยเฉลี่ย 70% ส่วนของกระพี้ไม้สักนั้นเราสามารถปรับปรุงคุณภาพเปลี่ยนสีของกระพี้ให้มีความกลมกลืนกับแก่นไม้และเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการทำลายจากมอดได้นานมากขึ้น โดยใช้น้ำส้มควันไม้ความสามารถในการรับแรงดัด แรงกด และแรงเหวี่ยงของไม้สักสวนป่ามีค่าไม่ต่างจากไม้ยางพาราและไม้กระถินเทพา เว้นแต่ค่าความแข็ง (Hardness) ของไม้สักเท่านั้นที่มีค่าน้อยกว่า ไม้กระถินเทพาและไม้ยางพาราตามรายละเอียดตารางที่ 6 สำหรับไม้ที่นำมาใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะเครื่องเรือนนั้น โดยปกติไม่ต้องแข็งแรงมากนัก หากมีการออกแบบและการเข้าไม้ที่ดีแล้ว ไม้ที่มีความแข็งแรงต่ำ – ปานกลาง ก็อาจนำมาใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ เช่น ไม้ที่มีความชื้น 12-15 % มีความแข็งแรงในการรับแรงดัด แรงกด และแรงเหวี่ยง 57, 29, และ 7 เมกะปาสคาล ตามลำดับ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงลักษณะ และคุณสมบัติของไม้สักสวนป่าจากจังหวัดลพบุรี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุโขทัยแล้ว (ตารางที่ 6) จึงเหมาะสมที่จะทำเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ต่างๆ ได้ เช่น เครื่องเรือน ไม้ใช้สอยในครัวเรือน กรอบวงกบ บานประตูหน้าต่าง ไม้พื้นรางลิ้น ไม้คิ้ว หรือไม้บัว งานกลึงและแกะสลัก ของเด็กเล่น

ถ้าต้องการแปรรูปไม้สักเพื่อใช้เป็นไม้แปรรูป ควรคัดขนาดท่อนไม้เข้าแปรรูปซึ่งไม่ควรน้อยกว่า 20 ซม. เพราะจะได้ปริมาตรไม้ไม่คุ้ม หากใช้เป็นไม้กลมเล็กเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น Log cabin หรือท่อนกลมผ่าครึ่งจะเป็นการใช้ประโยชน์เนื้อไม้มากที่สุด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความทนทานของการใช้งานเพราะความทนทานตามธรรมชาติน้อยกว่าไม้สักที่มีอายุแก่เกิน 50 ปี

ผลการทดลองการเพิ่มมูลค่าการใช้ประโยชน์ไม้สักตัดขยายระยะในการทำเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ พบว่าทุกกรรมวิธีสามารถปรับเปลี่ยนสีของกระพี้และแก่นให้มีความกลมกลืนกันได้ แต่กรรมวิธีที่ใช้แรงดันไอน้ำนาน 1 ชั่วโมงครึ่ง และ 2 ชั่วโมง กับการอัดไม้แรงดันไอน้ำนาน 2 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่น้ำส้มควันไม้ต่ออีกประมาณ 1 วัน ให้ผลด้านมอดูลัสยืดหยุ่น (MOE) สูงขึ้นกว่าไม้ธรรมชาติและสามารถป้องกันการเจาะจากพวกมอดได้นานไม่น้อยกว่า 3 เดือน ทำให้สามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องเรือนได้ อนึ่ง ความแข็งของเนื้อไม้ลดลงจากไม้ธรรมชาติ ควรมีการทดลองเพิ่มเติมด้านการปรับปรุงให้ความแข็ง ของเนื้อไม้เพิ่มขึ้น อาจใช้กรรมวิธีอัดแข็งด้วยความร้อน จะทำให้การใช้งานไม้สักตัดขยายระยะ กว้างขวางขึ้น โดยนำไปทำเป็นไม้พื้นอีกทางหนึ่ง

2. ไม้สักสวนป่าอายุประมาณ 13 – 16 ปี สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้ แต่ถ้าให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีต้องเพิ่มมูลค่าไม้ด้านความแข็ง ความคงทนต่อการทำลายจากแมลงเจาะไม้ เป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ที่เหมาะสมในเชิงอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น ปริมาณไม้เพื่อเป็นวัตถุดิบระยะยาวเป็นอีกปัจจัยที่ต้องศึกษา และส่งเสริมอย่างเป็นระบบ

## กิตติกรรมประกาศ

คณะทำงานวิจัย ขอขอบคุณหลายฝ่าย ทั้งเจ้าหน้าที่สวนป่าเอกชนจังหวัดลพบุรีและภาครัฐ ขององค์การอุตสาหกรรมไม้ ที่ได้อนุเคราะห์และให้ความช่วยเหลือตามกำหนดเวลา คุณกำชัย คำสีดา ตรวจจับ พิณพ์ ทาน คุณกัญธิชา ปัสวาส ช่วยวิเคราะห์และเก็บข้อมูลในการทดลอง และคุณอภิสิทธิ์ สิทธิวัง ที่เขียนแบบรูปผลิตภัณฑ์ไม้สัก สุดท้ายขอขอบคุณ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ ที่กรุณาจัดสรรงบประมาณให้ จนบรรลุผลสำเร็จในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2542. การใช้ประโยชน์ไม้ขั้นพื้นฐาน. ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน, สำนักส่งเสริมการปลูกป่า.  
ส่วนวิจัยและพัฒนาผลผลิตป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรุงเทพฯ. 168 น.
- กรมป่าไม้. 2544. รายงานการประเมินผลโครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจ ปี 2537 -2542  
ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, กรุงเทพฯ. 52 น.
- เรณู สุวรรณรัตน์ เทอดพงศ์ สุภาเพิ่ม วิจิต สอนิพนธ์ และปรีชา อัมพูช. 2546.  
การใช้ประโยชน์ไม้สักตัดสางขยายระยะ อายุ 5 – 6 ปี เพื่อการประคองผลผลิตไม้.  
สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลผลิตป่าไม้. กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.
- วิรัช ชื่นวารินทร์. 2524. สมบัติทางฟิสิกส์ของเนื้อไม้. ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์  
คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 138 น.
- ศิริ เจือวิจิตรจันทร์. 2532. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง ลักษณะโครงสร้างไม้  
ส่วนวิจัยและพัฒนาผลผลิตป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 43 น.
- ไวคุณฐ์ ภูริทัต เกรียงศักดิ์ เศรษฐธรรม และสุรศักดิ์ หล่อจิตต์เสียง. 2530.  
การส่งเสริมด้านการตลาดไม้สักตัดสางขยายระยะ. ฝ่ายเศรษฐกิจป่าไม้ กองแผนงาน,  
กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ. 20 น.
- วิเชียร ปิยาจารประเสริฐ และคณะ. (2553). กลสมบัติของสักตัดขยายระยะจากสวนป่า.  
สุธี วิสุทธิเทพกุล และคณะ. (2540). ไม้แปรรูปและการใช้ประโยชน์ไม้สะเดาเทียมอายุ 6 ปี  
สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.
- สุธี วิสุทธิเทพกุล และคณะ. (2546). โครงการปรับปรุงเทคนิคและประสิทธิภาพการใช้ใบเลื่อยสายพาน  
แปรรูปไม้ยางพาราให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- สุทัศน์ คงเยี่ยม. 2542. การศึกษาความเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของไม้สักในสวนป่าเอกชน  
ตามโครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจที่ กิ่งอำเภอภูเพียง จังหวัดน่านและ แนวทาง  
การนำข้อมูลไปใช้ส่งเสริมเกษตรกร. สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ.
- สำนักงานป่าไม้เขตนครสวรรค์. 2544. รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานสำรวจการเจริญเติบโตและหาปริมาณ  
ไม้ในแปลงปลูกป่าที่ สวน 5 ปี. (เอกสารโรเนียว).

Panshin, A.J., and de C Zeeuw. 1970. Textbook of Wood Technology, Vol. 1,3 rd.ed

Mc Graw - Hill, New York.