

ปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สักอายุ 36 ปี  
ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จังหวัดแพร่



ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการป่าไม้  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
พ.ศ. 2564

ปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สักอายุ 36 ปี  
ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จังหวัดแพร่



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการป่าไม้

สำนักบริหารและพัฒนามหาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริมาณเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สักอายุ 36 ปี  
ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จังหวัดแพร่

พิสันต์ ไพรศรี

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการป่าไม้

พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต่อลาภ คำโย)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิมา โยธากักติ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษดา พงษ์การณยภาส)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากร ลัทธินิระสุวรรณ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว .....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติการแทน

อธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ชื่อเรื่อง	ปริมาณเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทิ้งหมดของไม้สักอายุ 36 ปีใน พื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จังหวัดแพร่
ชื่อผู้เขียน	นายพิสันต์ ไพรศรี
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการป่าไม้
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต่อลาภ คำโย

### บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทิ้งหมดภายในแปลงสัก อายุ 36 ปี ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย อำเภอวังทอง จังหวัดแพร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณและมูลค่าของเศษไม้ปลายไม้สักที่ไม่สามารถทำเป็นสินค้าได้เพื่อประเมินการลงทุนเพื่อเก็บไม้เหล่านั้นออกมาแปรรูปหรือจำหน่ายสู่ท้องตลาด โดยการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธี Random Sampling ในเนื้อที่ 169 ไร่ จำนวน 190 ต้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนต้นสักทั้งหมด ทำการเก็บข้อมูลเศษไม้ปลายไม้ของต้นไม้ที่ตัดโค่น ซึ่งจากการศึกษาพบว่าไม้เศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด 10,659 ท่อน มีปริมาณเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งรวมทั้งหมด 23.11 ลูกบาศก์เมตร พบว่าเศษไม้ปลายไม้ที่สามารถนำไปลงทุนต่อยอดหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มีปริมาณ 310 ลูกบาศก์เมตร หรือ 201.5 ต้น โดยคิดเป็นร้อยละ 87.73 ของจำนวนเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด และเศษไม้ปลายไม้ที่ไม่สามารถลงทุนต่อยอดได้มีปริมาณอยู่ที่ 153.6 ลูกบาศก์เมตร หรือ 99.84 ต้น โดยคิดเป็นร้อยละ 12.27 ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเสนอเป็นทางเลือกในการเก็บเศษไม้ปลายไม้และนำไปลงทุนแปรรูปซื้อขายเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สู่ท้องตลาด และสามารถนำข้อมูลที่ได้ออกไปเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย และองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ได้ใช้ประโยชน์ต่อไป

คำสำคัญ : ปริมาณไม้, เศษไม้ปลายไม้, ไม้สัก, สวนป่า

<b>Title</b>	THE VOLUME OF LOGGING RESIDUE AFTER TEAK 36 YEARS CLEAR CUTTING IN MAE KHAMPOONG - MAE SAI PLANTATION PHRAE PROVINCE
<b>Author</b>	Mr. Pisan Praisri
<b>Degree</b>	Master of Science in Forest Management
<b>Advisory Committee Chairperson</b>	Assistant Professor Dr. Torlarp Kamyo

### ABSTRACT

The study of logging volume residues estimation after Teak 36 years clear-cutting was conducted in Mae Kampong - Mae Sai plantation Rong Kwang District, Phrae Province. This study aimed to determine the volume and value of the unused logging residues for trading. A random sampling of 190 trees from 3,800 trees in 169 rai or 5% of the total were assessed. The logging residues data of the sample were collected to analyze. The result showed that the logging residues total 10,656 pieces, the total volume 23.11 m<sup>3</sup> per 190 logs. From comparing 3,800 trees in 169 rai when analyze from total determined the volume of logging residues it can be take advantage 310 m<sup>3</sup>/3,800 logs or 201.5 tons or 87.73 % and logging residues unused 153.6 m<sup>3</sup>/3,800 logs or 99.84 tons or 12.27 %. The study makes a choice to collect logging residues to invest in further development. The information could improve the plantation management and the sustainability of wood

Keywords : Volume of teak, Logging residue, Teak, Plantation

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณท่าน ผศ.ดร.ต่อลาภ คำโย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผศ.ดร.พินิจ โยธา ภัคดี ผศ.ดร.กฤษดา พงษ์การันยภาส อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณาจารย์และบุคลากร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่ทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ถ่ายทอดความรู้ในการ ดำเนินการทำการศึกษาวิจัย ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพนักงานเจ้าหน้าที่, คนงาน สวนป่าแม่คำปอง-แม่สายและสวนป่าแม่หาด-แม่ก่อ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ในการสนับสนุนการเก็บข้อมูลในการศึกษาวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง ปริญญาโท สาขาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่ช่วยให้คำแนะนำและช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบิดา มารดาและครอบครัว ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้เฝ้าคอยดูแล หนุนใจ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้การศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขอนอมนับไว้ทุกประการ

พิสันต์ ไพรศรี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ง
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและการตรวจสอบเอกสาร.....	3
ปริมาณไม้.....	3
เศษไม้ปลายไม้.....	10
ไม้สัก (Teak).....	11
การคัดเลือกพื้นที่ปลูก .....	17
การตัดสางขยายระยะ .....	18
การเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่า.....	18
มูลค่าไม้.....	26
การปลูกสร้างสวนป่า.....	28
สวนป่าแม่คำปอง – แม่สาย .....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	49

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ .....	51
อุปกรณ์.....	51
วิธีการ.....	51
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ .....	57
ผลการวิจัย.....	57
วิจารณ์.....	62
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ .....	66
สรุป66	
ข้อเสนอแนะ .....	67
บรรณานุกรม.....	68
ประวัติผู้วิจัย.....	72





## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ค่าของตัวคุณลดในแต่ละลักษณะของไม้พื้น .....	7
ตารางที่ 2 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 14) .....	19
ตารางที่ 3 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 17).....	20
ตารางที่ 4 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 20).....	21
ตารางที่ 5 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 23).....	22
ตารางที่ 6 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 26).....	23
ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าเมื่อปลูกในสภาพพื้นที่ต่าง ๆ กัน .....	24
ตารางที่ 8 แสดงพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย .....	42
ตารางที่ 9 สถิติปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิประจำปี 2562 .....	45
ตารางที่ 10 แสดงผลการสำรวจความเจริญเติบโตไม้ สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย .....	46
ตารางที่ 11 ตารางแสดงต้นทุนขาเข้า ต้นทุนการผลิตและต้นทุนขาออก .....	55
ตารางที่ 12 ความยาวรวมของเศษไม้ปลายไม้ .....	57
ตารางที่ 13 จำนวนรวมเส้นผ่านศูนย์กลางของเศษไม้ปลายไม้ .....	58
ตารางที่ 14 ความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางของเศษไม้ปลายไม้ .....	59
ตารางที่ 15 ปริมาตรของเศษไม้ปลายไม้ .....	60
ตารางที่ 16 ปริมาตรและราคาของเศษไม้ปลายไม้ .....	61

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ลักษณะรูปทรงของไม้ท่อน.....	5
ภาพที่ 2 ลักษณะการเรียงดุ้นพื้แบบสี่เหลี่ยม (1) และแบบหกเหลี่ยม (2) .....	8
ภาพที่ 3 เศษไม้ปลายไม้ที่พบในแปลงทำไม้.....	11
ภาพที่ 4 สัก ( <i>Tectona grandis</i> L. f.).....	12
ภาพที่ 5 การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด.....	15
ภาพที่ 6 การขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เมล็ด.....	16
ภาพที่ 7 การใช้ประโยชน์ไม้สัก.....	25
ภาพที่ 8 การปลูกสร้างสวนป่า.....	29
ภาพที่ 9 ขั้นตอนการปลูกสร้างสวนป่า .....	32
ภาพที่ 10 ขั้นตอนการปลูกสร้างสวนป่า.....	36
ภาพที่ 11 การโค่นล้มไม้.....	40
ภาพที่ 12 แผนที่แสดงพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย .....	43
ภาพที่ 13 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดสุ่มเลือกไม้สักสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย.....	52
ภาพที่ 14 การเก็บข้อมูลเศษไม้ปลายไม้.....	53
ภาพที่ 15 แผนภูมิเปรียบเทียบระหว่างปริมาตรและราคาของแต่ละผลิตภัณฑ์.....	63

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญของปัญหา

การปลูกสร้างสวนป่าเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มพื้นที่ป่าของประเทศและลดปัญหาการขาดแคลนไม้ใช้สอยโดยเฉพาะสวนป่าเศรษฐกิจ ในปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกสร้างสวนป่าเศรษฐกิจทั้งไม้พื้นเมืองและไม้ต่างถิ่น ได้แก่ ไม้สน ไม้ประดู่ ไม้กระถินเทพา ไม้ยูคาลิปตัส และที่มีบทบาทค่อนข้างมาก คือ ไม้สัก การปลูกไม้สักในประเทศไทยเริ่มมีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2449 (มณเฑียร, 2527) โดยมีทั้งสวนป่าเพื่อการอนุรักษ์ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การดูแลของกรมป่าไม้และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และสวนป่าเศรษฐกิจ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การดูแลขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้และภาคเอกชน โดยองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้มีภารกิจหลักในการปลูกสร้างสวนป่าเศรษฐกิจสำหรับเป็นไม้ใช้สอยภายในประเทศและส่งออก โดยเริ่มดำเนินการปลูกสวนป่าไม้สักตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 คิดเป็นเนื้อที่ทั้งสิ้น 1.18 ล้านไร่ ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในภาคเหนือของประเทศ มีการจัดการอย่างประณีต เช่น การลิดกิ่ง (Pruning) การใส่ปุ๋ย การตัดขยายระยะ (Thinning) 2 - 3 ครั้ง ในช่วงอายุ 15 - 25 ปี จนได้กำหนดรอบตัดฟัน (Rotation) ที่อายุ 30 - 40 ปี ขึ้นอยู่กับคุณภาพของถิ่นที่ขึ้น (Site quality) ดังนั้น สวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ในปัจจุบันจึงมีอายุครบรอบตัดฟันครั้งสุดท้ายโดยใช้ระบบวนวัฒนแบบตัดหมด (สุรัตน์ชัย, 2556)

การจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืนอันเป็นเป้าหมายหลักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ นั้น สิ่งสำคัญ คือ ความยั่งยืนทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการปลูกสร้างสวนป่านั้น จะต้องคำนึงถึงวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม แนวทางในการจัดการของเสียที่จะต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธีหรือนำกลับมาใช้ประโยชน์ซ้ำ มีแผนการเก็บเกี่ยวระยะยาวและยั่งยืน การเก็บเกี่ยวระยะยาวจะต้องไม่เกินความเพิ่มพูนผลผลิตรายปี ส่งเสริมการใช้สินค้าและบริการจากสวนป่าอย่างมีประสิทธิภาพและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตจากไม้สวนป่าโดยการส่งเสริมชุมชนท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์สวนป่า ตลอดจนส่งเสริมสถานภาพทางด้านสังคมและคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมด้านเศรษฐกิจในด้านการจ้างแรงงานท้องถิ่น ด้านสังคมและวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ที่ดีของคนงานและชุมชนท้องถิ่น รอบๆสวนป่า ดังนั้นในการจัดการสวนป่าเมื่อครบถึงรอบตัดฟันครั้งสุดท้ายของแต่ละสวนป่า จะดำเนินการตัดฟันไม้ทั้งหมดในพื้นที่ และดำเนินการปลูกใหม่ทดแทนในพื้นที่เดิมเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในพื้นที่ ซึ่งหลังจากการตัดฟันไม้ส่วนที่สามารถเป็นสินค้าได้แล้ว จะเหลือเศษไม้ปลายไม้ที่ไม่สามารถเป็นสินค้าได้ และจะต้องมีการจัดการเศษไม้ปลายไม้

เหล่านี้เพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าแปลงใหม่ต่อไป โดยจะต้องใช้งบประมาณในการจัดการ ซึ่งหากมีการจัดการที่สามารถลดงบประมาณและเป็นการเพิ่มมูลค่าจากเศษเหลือในการทำไม้ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร แต่เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือจากการทำไม้โดยเฉพาะในรอบตัดฟันสุดท้ายที่เป็นการตัดทั้งหมด มีข้อมูลให้ศึกษาอ้างอิงน้อยมาก เนื่องจากการทำไม้ในแต่ละรอบตัดฟันใช้เวลานาน ดังนั้น การศึกษาปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สักในพื้นที่สวนป่า จึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งจะทำให้ทราบถึงปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือจากการทำไม้ที่เกิดขึ้น เพื่อพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนแปรรูปไม้ดังกล่าว เพื่อจำหน่ายสู่ท้องตลาด นอกจากนี้ผลการศึกษายังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการสวนป่าไม้สักที่เหมาะสม เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนสูงสุดของสวนป่าไม้สักในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินปริมาตรของเศษไม้ปลายไม้ของไม้สักอายุ 36 ปีในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย จังหวัดแพร่
2. เพื่อประเมินมูลค่าของเศษไม้ปลายไม้สัก

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปริมาณของเศษไม้ปลายไม้ที่เกิดขึ้นจากการทำไม้ที่ถูกตัดทิ้งไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. ทราบถึงมูลค่าในการจัดการเศษไม้ปลายไม้
3. สามารถใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการสวนป่าไม้สักและเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้สักนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุนปลูกสร้างสวนป่า

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและการตรวจเอกสาร

ในการศึกษาปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สักอายุ 36 ปีในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จังหวัดแพร่ ผู้ศึกษาได้นำแนวคิด วิธีวิจัย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผู้ศึกษาและดำเนินการวิจัยไว้ เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดแนวทางการศึกษา ซึ่งมีเอกสารที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ดังนี้

1. ปริมาตรไม้
2. เศษไม้ปลายไม้
3. ไม้สัก
4. มูลค่าไม้
5. การปลูกสร้างสวนป่า
6. สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย

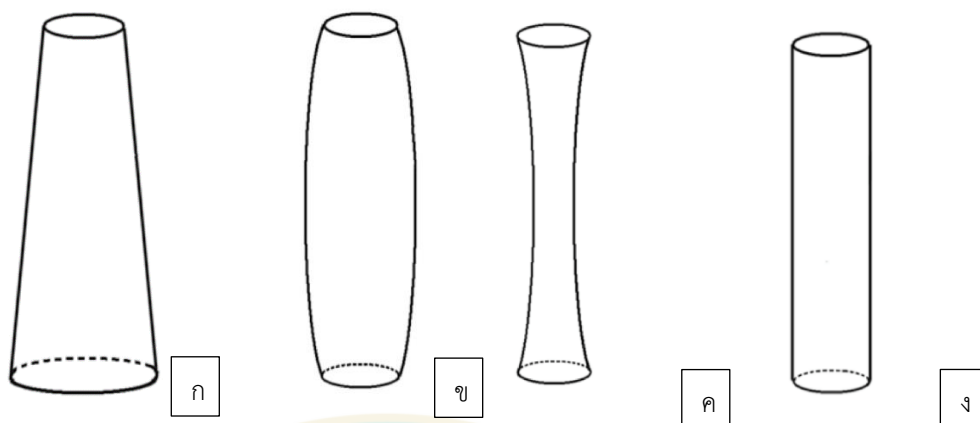
#### ปริมาตรไม้

สมหญิง (2547) กล่าวว่า การประมาณปริมาตรของต้นไม้ คือ การคำนวณปริมาตรของต้นไม้ จากวิธีมาตรฐานวิธีใดวิธีหนึ่ง โดยพยายามให้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งในการคำนวณหาปริมาตรของลำต้นของต้นไม้ นั้นเราอาจจะโค่นไม้ตัวอย่าง แล้วแบ่งลำต้นออกเป็นท่อนสั้น ๆ (Relative section method) เพื่อคำนวณปริมาตรของแต่ละท่อน แล้วนำมารวมกันเป็นปริมาตรไม้ทั้งต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการขจัดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความเรียวของลำต้นของต้นไม้ วิธีดังกล่าวจะทำให้ได้ปริมาตรไม้ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วไม่สามารถทำการตัดฟันออกมาเป็นท่อนสั้น ๆ ได้เพราะทางด้านการค้าจะคำนึงถึงความยาวที่ให้ผลกำไรดีที่สุด เมื่อใช้การคาดคะเนปริมาตรไม้โดยใช้วิธี Relative section method จะทำให้ได้ปริมาตรออกมามากกว่าที่ทำการแปรรูปไม้ โดยคำนึงถึงผลกำไรที่ดีที่สุดจึงทำให้เกิดการคาดคะเนปริมาตรที่ผิดพลาด ส่งผลให้การวางแผนตัดฟันในสวนป่าเกิดปัญหาขึ้น ลักษณะตามธรรมชาติของต้นไม้จะมีความเรียว ซึ่ง Chaturvedi and Khanna (1982) ได้ให้คำจำกัดความของรูปทรง (Form) และความเรียว (Taper) ของต้นไม้ว่ารูปทรงของต้นไม้ คือ รายละเอียดของความเรียวของลำต้นหรือไม้ท่อนและความเรียวของต้นไม้ คือ การลดลงของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นของต้นไม้หรือไม้ท่อนจากส่วนโคนไปส่วนปลาย (ปัสสี, 2534) ปกติปริมาตรของไม้ท่อนที่แสดงเป็นปริมาตรในรูป

ของไม้แปรรูปจะขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว รูปทรงของไม้ท่อนและตำหนิต่าง ๆ เช่น เป็นง่าม บวมโต บิดเบี้ยวคดงอ เป็นโพรงหรือ พูพอน ซึ่งการศึกษาของ บุญลี (2507) พบว่า เมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้เพิ่มขึ้นความสูงของพูพอนก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ไม้ที่มีลักษณะ ผิดปกติเหล่านี้ควรจะหาตรงที่จุดเริ่มต้นของไม้ที่ใช้ประโยชน์ได้ท่อนแรก ดังนั้น ความแตกต่างใน รูปทรงของไม้ท่อนจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะบอกปริมาตรที่แปรรูปได้ให้ผิดเพี้ยนน้อยไปจากความเป็นจริง ไม้ท่อนที่มีความเรียวมากจะให้ปริมาตรที่คำนวณน้อยไปจากปริมาตรที่แปรรูปได้จริงมากกว่าไม้ที่มีความเรียวน้อยกว่า ต้นไม้จะมีความเรียวจากโคนไปหาปลาย อัตราความเรียวจะไม่สม่ำเสมอตลอด ต้น เนื่องจากอัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางที่เร็วกว่าจะทำให้ไม้ท่อนโคนโตกว่าท่อนปลาย ส่วนลำต้นตอนกลางจะมีอัตราความเรียวน้อยกว่า รูปทรงของไม้ท่อนจะมีลักษณะใกล้เคียงกับ รูปพาราโบลอยด์ตัด รูปกรวยตัด หรือบางทีใกล้เคียงกับรูปทรงกระบอก (ชาญ, 2525) จากไม้ตัวอย่าง เมื่อคำนวณหาปริมาตรรายต้นได้แล้ว นำไปหาความสัมพันธ์หรือสูตรเพื่อประมาณปริมาตรของต้นไม้ โดยอาศัยหลักที่ว่า ปริมาตรของต้นไม้ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1) ความโตอาจจะเป็นขนาด วัตถุประสงค์หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง 2) ความสูงหรือความยาว 3) รูปทรง 4) อายุ 5) คุณภาพของ แหล่งไม้ 6) สภาพแวดล้อม ปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อปริมาตรของต้นมากน้อยแตกต่างกัน ซึ่งในการหาความสัมพันธ์ เราอาจจะนำปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้มาเป็นตัวแปรผันเกี่ยวข้องมากน้อย ต่างกัน ทั้งนี้ยอมแล้วแต่ลักษณะตามธรรมชาติของต้นไม้และความต้องการความถูกต้องมากน้อย เพียงใด สูตรที่จะนำมาใช้มีหลายสูตรด้วยกันแต่ละสูตรผู้คิดค้นได้คิดขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับไม้ชนิด นั้น ๆ สูตรที่เหมาะสมหรือดีที่สุดสำหรับไม้ชนิดนั้นก็จะถูกนำไปใช้ในการปริมาตรไม้หรือนำไปจัดทำ เป็นตารางปริมาตรไม้ (ปัสลี, 2534)

ชาญ (2525) ได้กล่าวถึงลักษณะของไม้ท่อนที่สามารถวัดเป็นปริมาตรได้ขึ้นอยู่กับรูปทรงของ ไม้ท่อนนั้น ๆ รวมไปถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว โดยรูปทรงโดยทั่วไปของไม้ท่อนนั้นมี ลักษณะใกล้เคียงกับรูปพาราโบลอยด์ตัด รูปกรวยตัด หรือใกล้เคียงรูปทรงกระบอกลักษณะรูปทรง ของไม้ท่อนเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Truncated cones รูปทรงของไม้ท่อนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อนเท่ากับขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางหัวท้ายเฉลี่ย
2. Truncated paraboloids รูปทรงของไม้ท่อนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกึ่งกลาง ท่อนโตกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางหัวท้ายเฉลี่ย
3. Truncated neiloids รูปทรงของไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณกึ่งกลางท่อน เล็กกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวท้ายเฉลี่ย
4. Truncated cylinders รูปทรงของไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตรงกลางโคนและ ปลายท่อนเท่า ๆ กัน



ภาพที่ 1 ลักษณะรูปทรงของไม้ท่อน

ก. Truncated cones, ข. Truncated paraboloids, ค. Truncated neiloids,  
ง. Truncated cylinders

Avery (1967) กล่าวถึง สูตรโดยทั่วไปในการคำนวณปริมาตรไม้ท่อนไว้ 3 สูตร ดังนี้

$$1. \text{ Huber's formula} = B_{1/2} \times L$$

$$2. \text{ Smalian's formula} = \frac{B+b}{2} \times L$$

$$3. \text{ Newton's formula} = \frac{B+4B_{1/2}+b}{6} \times L$$

เมื่อ  $B_{1/2}$  คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ณ กึ่งกลางท่อน

$B$  คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ณ โคนท่อน

$b$  คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ณ ปลายท่อน

$L$  คือ ความยาวของไม้ท่อน

สมหญิง (2547) ได้ศึกษาปริมาตรของไม้สัก ในสวนป่าทองผาภูมิที่ชั้นอายุ 18 – 26 ปี สำหรับใช้ในการประเมินปริมาตรไม้สักที่มีอายุมากกว่า 18 ปี ขึ้นไป ดังนี้

$$VL = -0.633 + 0.006gbh + 0.018ml + 0.337form$$

โดยกำหนดให้ VL = ปริมาตรที่ทำเป็นสินค้าได้ (ลบ.ม.)  
 gbh = ขนาดเส้นรอบวงที่ระดับความสูงเพียงอก (ซม.)  
 ml = ความยาวที่ทำเป็นสินค้าได้ (เมตร)  
 form = ค่าคงที่ของลักษณะรูปทรงไม้สักในสวนป่า

การคำนวณปริมาตรไม้ในสวนป่าของ อ.อ.ป. ที่ยึดถือปฏิบัติเพื่อใช้ในการวางแผนตัดฟันไม้ ในสวนป่านั้น ได้ทำการคาดคะเนปริมาตรไม้ในสวนป่าโดยการวัด GBH ของต้นไม้แล้วนำมา คำนวณหาปริมาตรโดยใช้สมการของ ศูนย์วิจัยป่าไม้ (2539) ซึ่งได้มาจากการคำนวณปริมาตรด้วย Relative section method เป็นวิธีที่ขจัดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความเรียวและทำให้ได้ ปริมาตรที่ใกล้เคียงปริมาตรจริงมากที่สุด แต่ในการคำนวณปริมาตรไม้ของสวนป่าเพื่อการซื้อขาย โดยปกติจะคำนวณปริมาตรไม้เป็นรายท่อนที่ทำออกมารวมที่หมอนไม้และจะยึดถือสมการคำนวณ ปริมาตรไม้ โดยใช้สมการของ Huber's formula ดังนี้

$$V = \pi r^2 L$$

เมื่อ V คือ ปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้

r คือ รัศมีใต้เปลือกของไม้ ณ จุดกึ่งกลางท่อน

L ความยาวของไม้ท่อน

ในปัจจุบันสวนป่าของ อ.อ.ป. บางแห่งได้หักลบความหนาของเปลือกออก 10 % จากขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง ณ กึ่งกลางท่อนที่วัดได้ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วความหนาของเปลือกอาจจะมี หรือน้อยกว่า 10 % ก็ได้จากการประเมินปริมาตรไม้ของสวนป่าที่กล่าวข้างต้น 2 สมการ จึงพบว่า มีความแตกต่างกัน โดย บรรเลง (2545) รายงานว่า ปริมาตรที่ได้จากการคำนวณโดยสมการของ ศูนย์วิจัยป่าไม้ (2539) มีค่ามากกว่าปริมาตรที่คำนวณได้จากสมการปริมาตรที่สวนป่า อ.อ.ป. ยึดถือ ปฏิบัติในการขายไม้เฉลี่ยประมาณ 40 % เนื่องจากในการทำไม้ออกจริงจะมีการตัดท่อนไม้เป็น



ท่อน ๆ ทำให้มีส่วนที่ทําเป็นสินค้าไม่ได้ส่วนหนึ่ง ได้แก่ ตอไม้ พุพอน คดงอ ใ้ฝุ่น จึงอาจทําให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากสมการศูนย์วิจัยป่าไม้ (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2539)

ส่วนการคำนวณปริมาตรไม้พินและถ่าน ขวัญชัย (2548) ได้กล่าวว่า การวัดไม้พิน สามารถจำแนกได้ 3 วิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะไม้พินและวัตถุประสงค์ในการวัด ได้แก่

1. การนับจำนวนคู้พิน เหมาะสําหรับไม้พินที่มีลักษณะไม่แตกต่างกันและมีปริมาณน้อย
2. การชั่งน้ำหนัก สามารถใช้ได้กับไม้พินทุกลักษณะ
3. การคำนวณปริมาตร โดยทั่วไปจะนํ้าพินมากองรวมกันให้ได้เป็นรูปทรงใด ๆ แล้วหาปริมาตรของรูปทรงนั้น ๆ ก็จะได้ปริมาตรของไม้พินที่กองรวมกันเป็นรูปทรงนั้น ๆ เช่น นํ้าพินมากองรวมกันเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ปริมาตรของไม้พินจะเท่ากับ ความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูง ของกองพิน แต่ถ้ากองพินในที่ลาด ปริมาตรของกองพินจะเท่ากับ ความสูงของกองพินในแนวตั้ง  $\times$  ความยาวในแนวราบ  $\times$  ความกว้างของกองพิน

ปริมาตรของไม้พินที่ได้จากการนํ้าเอาขนาดความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูงของกองพิน ไม่ใช่ปริมาตรที่แท้จริงของไม้พิน เพราะจะได้ปริมาตรเกินความเป็นจริง ถ้าจะคำนวณ หาปริมาตรที่แท้จริงของไม้พินแล้ว จะต้องหักปริมาตรของช่องว่างออก ในทางปฏิบัติจะใช้ตัวเลข ที่มีค่าคงที่เฉพาะมาคูณปริมาตรของกองพินที่ได้จากการคำนวณ ความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูง ตัวเลขที่นำมาคูณปริมาตรกองพินเพื่อจะคำนวณหาปริมาตรที่แท้จริงของไม้พินในกองพินเรียกว่า ตัวคูณลด ค่าของตัวคูณลดจะน้อยกว่า 1 เสมอ ซึ่ง ชาญ (2513) ได้รวบรวมตัวคูณลดที่พอจะถือเป็นเกณฑ์สําหรับหาปริมาตรที่แท้จริงของไม้พิน โดยจำแนกตามลักษณะของไม้พิน ดังนี้

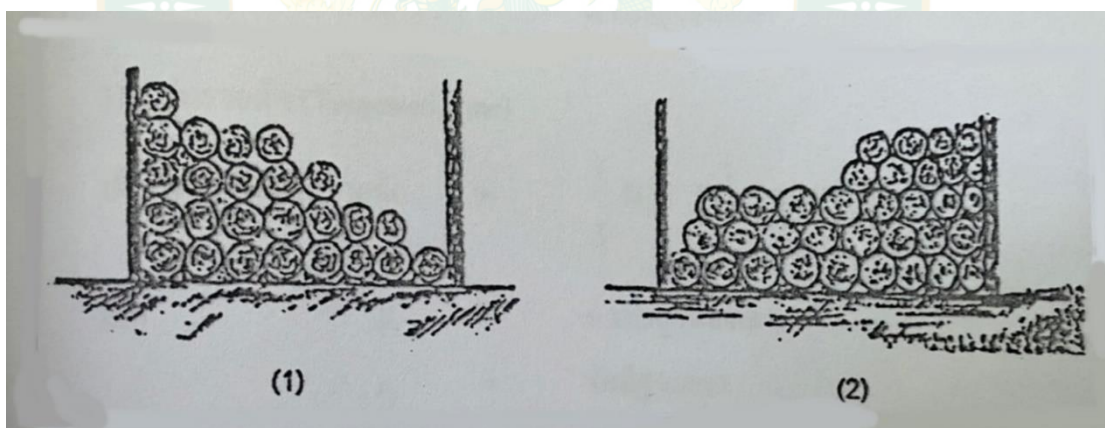
ตารางที่ 1 ค่าของตัวคูณลดในแต่ละลักษณะของไม้พิน

ลักษณะของไม้พิน	ค่าของตัวคูณลด
พินผ่าขนาดใหญ่ตรง	0.70
พินผ่าขนาดใหญ่คด	0.65
พินคู้กลม เรียบ ตรง	0.65
พินคู้กลม คด	0.55
พินที่เก็บจากกิ่งไม้ ปลายไม้	0.30 - 0.45

ที่มา : ชาญ (2513)

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้ปริมาตรของไม้พืนในกองพืนแตกต่างกันออกไป ได้แก่

1. ขนาดของกองพืน พืนกองโตย่อมมีปริมาตรมากกว่า
2. ความระมัดระวังในการเรียงพืน ถ้าวางเรียงคั่นพืนไว้หลวม ๆ จะทำให้ปริมาตรน้อยกว่า การเรียงพืนเป็นระเบียบเรียบร้อย
3. รูปลักษณะของคั่นพืน ถ้าคั่นพืนมีลักษณะสม่ำเสมอ ตรง ปริมาตรไม้ในกองพืนจะมีมากกว่าคั่นพืนที่คด ๆ งอ ๆ เพราะการคดงอของคั่นพืนทำให้เรียงทับไม่สนิทกัน จะทำให้เกิดช่องว่างมาก ปริมาตรในกองพืนจึงน้อยเมื่อกองพืนมีขนาดเท่าๆ กัน
4. ความยาวของคั่นพืน พืนคั่นสั้น ๆ เรียงได้เรียบร้อยกว่าพืนคั่นยาว ๆ ทำให้ได้ปริมาตรมากกว่า
5. ความโตของคั่นพืน ถ้ากองพืนขนาดเท่า ๆ กัน พืนคั่นโตย่อมมีปริมาตรมากกว่า เพราะเรียงแล้วจะเหลือช่องว่างในกองน้อยกว่าพืนคั่นเล็ก
6. แบบของการเรียงคั่นพืน การเรียงพืนคั่นกลม ผลของการเรียงคั่นพืนแบบสี่เหลี่ยมและแบบหกเหลี่ยม ปรากฏว่า ปริมาตรไม้ในกองพืนที่เรียงแบบหกเหลี่ยมจะได้ปริมาตร 90.68 % แต่ถ้าเรียงแบบสี่เหลี่ยมจะได้ปริมาตร 78.4 % ของปริมาตร



ภาพที่ 2 ลักษณะการเรียงคั่นพืนแบบสี่เหลี่ยม (1) และแบบหกเหลี่ยม (2)

การคำนวณปริมาตรของถ่านไม้ จะคำนวณได้จากเตาเผาถ่านซึ่งมีรูปร่างต่าง ๆ กัน โดยทั่วไปจะเป็นการคำนวณเพื่อเก็บค่าภาคหลวง โดยจะคำนวณปริมาตรของเตาที่ใช้เผาถ่าน แทนการคำนวณปริมาตรไม้พืนที่บรรจุอยู่ในเตา แล้วหักปริมาตรที่เป็นช่องว่างออก (ใช้ตัวคูณลด) ก็จะได้ปริมาตรไม้พืนที่บรรจุอยู่ในเตา รูปร่างของเตาเผาถ่านที่พบเห็นทั่วไป ได้แก่

## 1. รูปกึ่งทรงกลม (Hemisphere)

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของกึ่งทรงกลม} &= \frac{2}{3} \pi r^3 \\ &= \frac{2}{3} \pi \frac{d^3}{8} \\ &= 0.2618 d^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } r &= \text{ขนาดรัศมีของเตา} \\ d &= \text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของฐานเตา} \end{aligned}$$

## 2. รูป Paraboloids

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของรูป Paraboloids} &= \frac{1}{2} \text{ ของปริมาตรรูปทรงกระบอก} \\ &= \frac{1}{2} \pi r^2 h \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } r &= \text{ขนาดรัศมีของฐานเตา} \\ h &= \text{ความสูงของเตา} \end{aligned}$$

## 3. รูปกรวยตัด (Truncated cone)

$$\text{ปริมาตรของรูปกรวยตัด} = \frac{1}{3} \pi k (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } k &= \text{ความสูงของเตา} \\ R_1 &= \text{รัศมีฐานเตา} \\ R_2 &= \text{รัศมียอดเตา} \end{aligned}$$

## 4. รูปทรงปิรามิดตัด

$$\text{ปริมาตรของรูปทรงปิรามิดตัด} = \frac{K}{3} (E_1 + E_1 E_2 + E_2)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } K &= \text{ความสูงของเตา} \\ E_1 &= \text{พื้นที่หน้าตัดที่ฐานเตา} \\ E_2 &= \text{พื้นที่หน้าตัดที่ยอดเตา} \end{aligned}$$

## 5. รูปทรงมะนาวตัด

$$\text{ปริมาตรของรูปทรงปิรามิดตัด} = 0.131 D^2 (6H - D)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } H &= \text{ความสูงของเตา} \\ D &= \text{เส้นผ่าศูนย์กลางที่ฐานเตา} \end{aligned}$$

## เศษไม้ปลายไม้

เศษไม้ปลายไม้ หมายถึง ไม้ที่ไม่ได้ขนาด ไม้ได้มาตรฐาน ไม่สามารถเป็นสินค้าได้ มีเส้นรอบวงน้อยกว่า 30 เซนติเมตร เป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการทำไม้สักเศษไม้ปลายไม้ ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ ถูกตัดทิ้งไว้ในแปลงให้ผุพังหรือเผาไป อรรถพรณ และสันติ (2556) ได้กล่าวว่า ไม้เหล่านี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ไม้ต่ำกว่ามาตรฐาน” แต่เดิมเป็นไม้ที่ไม่สามารถนำออกมาจำหน่ายเป็นสินค้าได้ จำเป็นต้องทิ้งไว้ในป่า เพราะค่าใช้จ่ายในการทำและการลากขนมีราคาสูงไม่คุ้มกับราคาขายของไม้ขนาดนั้น ๆ พร้อมทั้งมีระเบียบวิธีปฏิบัติและกฎหมายควบคุมมากจนไม่สามารถกระทำได้ เป็นเหตุให้ไม้เหล่านี้ผุพังทิ้งไปอย่างน่าเสียดายและมักถูกเผาทำลายในช่วงฤดูไฟป่า ขณะที่ไม้ประเภทนี้สามารถนำมาใช้ทำประโยชน์ แต่ค่าใช้จ่ายในการทำและขนส่งนั้นสูงกว่าราคาขาย การที่จะนำไม้เหล่านี้ออกมาสู่ตลาดใช้ประโยชน์ได้ก็จะต้องหาวิธีลดต้นทุนในการทำและขนส่ง

เศษไม้ปลายไม้ที่มีความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนขนาด 5 - 29 เซนติเมตร เป็นเศษไม้ปลายไม้ที่มีขนาดเล็ก จึงมักจัดให้อยู่ในกลุ่มการใช้ประโยชน์ไม้พิน (ต่อลาก และคณะ, 2562) แต่เนื่องจากไม้สักเป็นไม้หวงห้ามในการจะทำไม้ส่งออกจำหน่ายต้องมีการตีตราก่อนทุกท่อน ในการที่จะเก็บเศษไม้ปลายไม้มาดิตรานั้นทำได้ยาก เพราะเศษไม้ปลายไม้มีปริมาณจำนวนมากไม่คุ้มกับค่าแรงที่จะทำ จึงไม่มีใครนำเศษไม้ปลายไม้ของไม้สักมาทำพิน ทำให้ไม่มีราคาไม้พินของไม้สัก ส่วนพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้, 2547) หรือเศษไม้ปลายไม้มีชื่อเรียกอีกอย่างก็คือ ไม้พิน ซึ่งไม้พินที่ได้มีที่มาจากหลายแหล่ง ไม่ว่าจะเป็นไม้พินที่ได้จากการทำไม้ออกหรือการปลูกสร้างสวนป่าและจากโรงงานแปรรูปไม้ ซึ่งในการทำไม้ผู้ทำย่อมมุ่งหวังที่จะทำเฉพาะไม้ที่มีขนาดเหมาะสมและคุณภาพดี เพื่อทำเป็นไม้ซุงออกขายเพื่อป้อนโรงเลื่อยจักรสำหรับแปรรูปออกมาเป็นไม้แปรรูปขนาดต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการใช้ปลูกสร้างบ้านเรือนและทำเฟอร์นิเจอร์ ฉะนั้นส่วนปลายและส่วนโคนของต้นไม้ ตลอดจนถึงก้านซึ่งมีขนาดพอที่จะใช้ประโยชน์ได้จะถูกทิ้งไว้ในป่าให้ถูกจัดการโดย ไฟป่า เห็ดรา และแมลง ไม่เกิดประโยชน์ ไม่เกิดคุณค่าในทางเศรษฐกิจเลย เศษไม้ปลายไม้ที่ถูกทิ้งไปมีราวประมาณ 60 % ของเนื้อไม้ทั้งต้น รวมถึงไม้ที่มีลักษณะทราม คดงอ เป็นโพรงและไม้ที่โดนไฟไหม้ ก็ไม่สามารถทำออกมาจำหน่ายได้ (สมาน, 2522) หรือ ไม้พิน หมายถึง ไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง โดยทั่วไปจะเป็นเศษไม้ปลายไม้และไม้ขนาดเล็ก หรืออาจจะเป็นไม้ขนาดใหญ่แต่ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ทำประโยชน์อย่างอื่นนอกจากทำเชื้อเพลิง (ขวัญชัย, 2548)



ภาพที่ 3 เศษไม้ปลายไม้ที่พบในแปลงทำไม้

### ไม้สัก (Teak)

#### - ลักษณะทั่วไป

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2557) ได้ให้รายละเอียดของต้นสัก ดังนี้

ชื่อ: สัก (*Tectona grandis* L. f.)

ชื่อสามัญ: Teak

วงศ์: LAMIACEAE

ไม้สักเป็นต้นไม้ผลัดใบ ขนาดใหญ่มีลำต้นเปลา มักมีพูพอน ตอนโคนต้นเรือนยอดกลม สูงเกินกว่า 20 เมตร

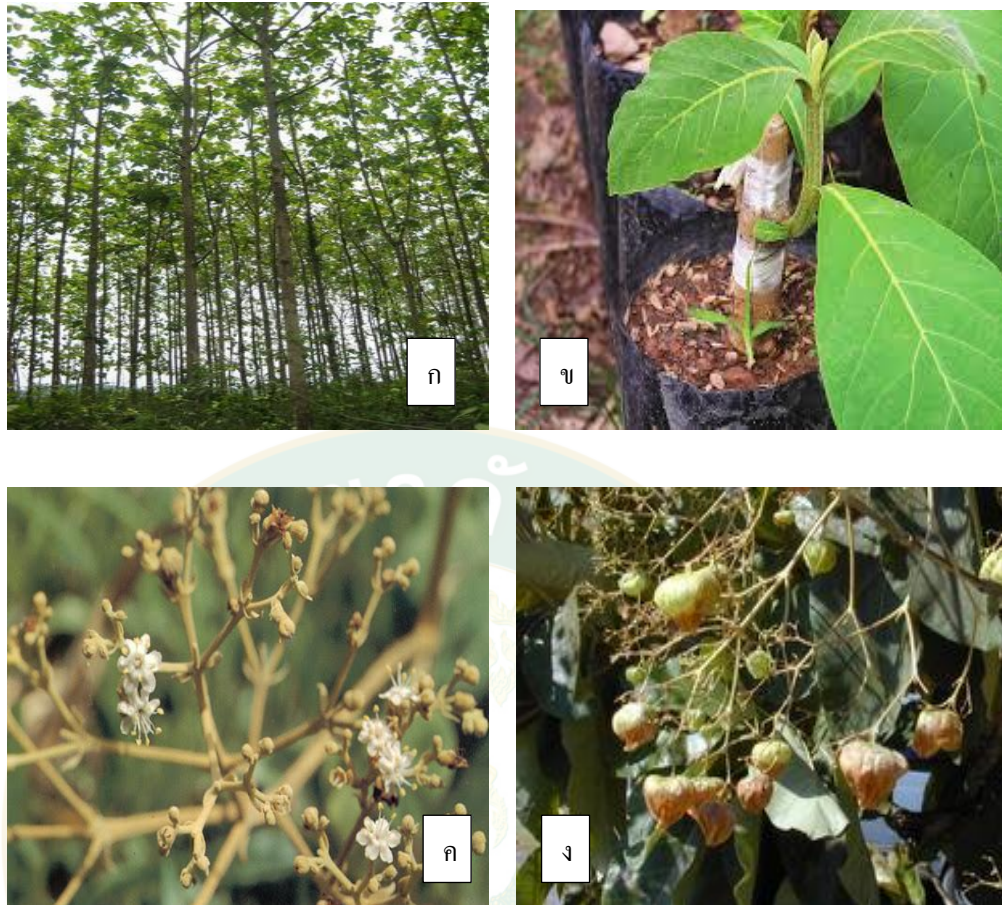
เปลือก หนา 0.30 - 1.70 เซนติเมตร สีเทา หรือสีน้ำตาลอ่อนแกมเทา แตกเป็นร่องตื้น ๆ ไปตามทางยาวและหลุดออกเป็นแผ่นบาง ๆ เล็ก ๆ

ใบ ความกว้าง 25 - 30 เซนติเมตร ความยาว 30 - 40 เซนติเมตร รูปใบรีมน หรือรูปไข่กลับ แตกจากกิ่งเป็น คู่ ๆ ท้องใบสากหลังใบสีเขียว แกมเทา เป็นขน

ดอก เล็กสีขาวนวล ออกเป็นช่อใหญ่ ๆ ตามปลายกิ่งเริ่มออกดอกเดือนมิถุนายน เป็นต้น

ผล ค่อนข้างกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 - 2 เซนติเมตร ผลหนึ่ง ๆ มีเมล็ดใน 1 - 4 เมล็ด เปลือกแข็งมีขนสั้น ๆ นุ่ม ๆ สีน้ำตาลหุ้มอยู่ ผลแก่ในราวเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม

ลักษณะเนื้อไม้ สีเหลืองทองถึงสีน้ำตาลแก่ มีลายเป็นเส้นสีน้ำตาลแก่แทรก เส้นตรง เนื้อหยาบ แข็งปานกลาง เลื่อยไสกบ ตบแต่งง่าย



ภาพที่ 4 สัก (*Tectona grandis* L. f.)

ก. ลักษณะของไม้สัก, ข. ใบสัก, ค. ดอกสัก และ ง. ผลสัก

ที่มา : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

- นิเวศวิทยา

กรมป่าไม้ (2536) กล่าวว่า ต้นสักเป็นไม้ผลัดใบเกิดอยู่ในเฉพาะแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งส่วนใหญ่ขึ้นอยู่ทางตอนเหนือของประเทศไทย สักสามารถสูงได้ถึง 30 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 180 เซนติเมตร (ไซมอน และคณะ, 2543) ไม้สักเป็นไม้ที่ต้องการแสงมากและโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 27/22-26/31 (Day/Night temperature) ที่สภาพดินระบายน้ำได้ดี และดินค่อนข้างลึกถึงลึกมากที่เป็นดินร่วนปนทรายที่เกิดจากหินปูน (กรมป่าไม้, 2536) โดยเติบโตได้ดีที่ระดับความสูงไม่เกิน 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล และความลาดชันของพื้นที่ไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,250 – 2,500 มิลลิเมตรต่อปี (บุษบา, 2548) ซึ่ง กรมป่าไม้ (2556) แบ่งลักษณะชนิดของไม้สักในประเทศไทย (*Tectona grandis* L. f.) ไว้ 5 ชนิด ดังนี้

1. ไม้สักทอง ขึ้นอยู่ในป่าโปร่งขึ้นใกล้ห้วยหรือแอ่ง แต่ใกล้ห้วย ดินค่อนข้างสมบูรณ์ ลักษณะเปลือกแตกเป็นร่องตื้นแต่ยาวตรง เรือนยอดสมบูรณ์ เนื้อไม้มีสีทองเข้ม มีเสี้ยนตรง ผ่าง่าย
2. ไม้สักหยวก อยู่ในป่าโปร่ง ขึ้นริมห้วย ต้นตรง เปลือกแตกเป็นร่องตื้นยาวตรง เรือนยอดสมบูรณ์ เนื้อไม้สีค่อนข้างขาวและอ่อนกว่าไม้สักชนิดอื่น ๆ
3. ไม้สักหิน อยู่ในป่าโปร่งแล้งระดับสูง ดินมีสภาพเป็นหินที่ขาดแคลนอาหารและแร่ธาตุที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เปลือกแตกเป็นร่องลึก เรือนยอดไม่แข็งแรง ใบเล็กกว่าปกติ เนื้อไม้แข็งกว่าไม้สักทั่วไปแต่เปราะ เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลเข้ม
4. ไม้สักขี้ควาย เกิดในที่ค่อนข้างแห้งแล้งในป่าผสมผลัดใบ อยู่ในช่วงรอยต่อระหว่างป่าผสมผลัดใบและป่าแพะ เรือนยอดไม่สมบูรณ์ เปลือกแตกเป็นร่องไม่สม่ำเสมอ ขาดเป็นตอน ๆ และร่องลึก เนื้อไม้มีสีค่อนข้างดำ น้ำตาลแก่ น้ำตาลอ่อนปนกัน
5. ไม้สักไซ อยู่ในป่าโปร่งแล้ง การเจริญเติบโตช้า ร่องของเปลือกลึกและตัวเปลือกเป็นสันกว้างระหว่างร่อง ลำต้นเปลาตรง แต่มีลักษณะแกร็น พุ่มยอดบางแต่มีใบเต็ม เนื้อไม้จะมีไซปะปน เนื้อไม้สีน้ำตาลเข้มปนเหลือง

สุทัศน์ (2536) กล่าวว่า ปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของไม้สัก ได้แก่

1. ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของต้นไม้มากที่สุด ได้แก่ ดิน ดินที่เหมาะสมต้องเป็นแบบตะกอนทับถม รวนถึงรวนปนทราย มีฐานกำเนิดมาจากหินปูน หินอัคนี หินแปร ซึ่งมีปริมาณธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับแร่ธาตุอื่น ๆ เพราะไม้สักเป็นไม้ที่ต้องการธาตุรองดังกล่าวมากกว่าปกติ ผิวหน้าดินควรลึกและระบายน้ำได้ดีควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่เป็นดินเหนียว ดินลูกรัง ดินทราย ดินที่มีการระบายน้ำไม่ดีหรือที่ลุ่มน้ำขังเพราะไม้สักจะมีลักษณะงัน เนื่องจากระบบรากไม่สมบูรณ์และความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะจำกัดการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สัก ไม้สักจะขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่มีช่วงความเป็นกรดต่าง (pH) ของดิน 6.5 - 7.5 เท่านั้น ถ้าความเป็นกรดต่างต่ำกว่า 6 จะไม่พบไม้สักเกิดขึ้นเลย และถ้าความเป็นกรดต่างของดิน 8.5 ขึ้นไป จะเป็นช่วงที่ถือได้ว่าเป็นภาวะที่เป็นพิษต่อไม้สัก การเติบโตของไม้สักจะไม่ดีเท่าที่ควร
2. ลักษณะภูมิประเทศ ไม้สักตามป่าธรรมชาติขึ้นอยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 200 ถึง 1,000 เมตร สำหรับในประเทศไทยพบไม้สักขึ้นอยู่ทั่วไปประมาณ 200 ถึง 750 เมตรจากระดับน้ำทะเล แต่ในระยะที่เหมาะสมควรจะอยู่ในระดับสูงกว่าระดับน้ำทะเล 400 เมตรลงมาควรเป็นที่ราบถึงลาดชันเล็กน้อยไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ หากความลาดชันเพิ่มขึ้นอัตราการเติบโตของไม้สักย่อมลดลง

### 3. สภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วย

ปริมาณน้ำฝน แม้ว่าไม้สักสามารถขึ้นได้ดีตามสภาพธรรมชาติในสภาพพื้นที่ที่มีความแห้งแล้ง คือ มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 500 - 5,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่ช่วงปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการเติบโตของไม้สัก คือ 1,250 ถึง 3,600 มิลลิเมตรต่อปีและถ้าจะทำให้ไม้สักเติบโตมีเนื้อไม้ที่มีคุณภาพดีจะต้องมีช่วงฤดูแล้งอย่างเด่นชัด 3 - 5 เดือน ส่วนไม้สักที่ขึ้นในที่แล้งตลอด ทั้งฤดูจะแคระแกร็นมีรูปทรงที่เป็นพุ่มการเจริญเติบโตทางความสูงน้อยและอาจถึงตายได้ ในทางตรงกันข้ามในพื้นที่ที่มีความชื้นสูงมากต้นสักจะมีขนาดใหญ่และมีพุ่มหนา อาจกล่าวได้ว่าไม้สักมีการเติบโตเป็นฤดูกาล กล่าวคือ การเติบโตทางด้านความสูงซึ่งมีระยะเวลาประมาณ 4 เดือน ในรอบหนึ่งปี คือ ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคมซึ่งเป็นต้นฤดูฝน ส่วนการเติบโตทางด้านความโตจะมีอัตราสูงสุดในเดือนกรกฎาคมหรือกลางฤดูฝน

แสงสว่าง แสงมีอิทธิพลต่อการเติบโตของไม้สักไม่มากไปกว่าดิน น้ำและอุณหภูมิ นั่นคือไม้สักเป็นไม้ที่มีความต้องการแสงสว่างมากชนิดหนึ่ง ปริมาณความเข้มของแสงสว่างที่เหมาะสม คือ 75 ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแสงกลางวันที่ได้รับแสงเต็มที่ ไม้สักจึงไม่ชอบขึ้นอยู่ใต้ร่มเงาของไม้อื่น

อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเติบโตและการพัฒนาของไม้สักอยู่ระหว่าง 27 ถึง 30 องศาเซลเซียสในเวลากลางคืน ไม้สักที่กระจายอยู่ในสภาพธรรมชาติจะเติบโตได้ดีที่สุดในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิระหว่าง 13 ถึง 40 องศาเซลเซียส

#### - การขยายพันธุ์และการปลูกสร้างสวนสัก

ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน (2564) กล่าวว่า การขยายพันธุ์ไม้สักอาจกระทำได้ทั้งวิธีการใช้เมล็ดและวิธีไม่อาศัยเมล็ด การใช้เมล็ดขยายพันธุ์เป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติโดยทั่วไปในการปลูกสร้างสวนป่า เพราะเป็นวิธีที่ง่ายและเหมาะสมสำหรับการผลิตกล้าและเหง้าสักจำนวนมาก ๆ สิ่งที่ต้องคำนึงก็คือเมล็ดที่ใช้ควรเก็บจากแม่พันธุ์หรือแหล่งพันธุ์ที่มีลักษณะดีหรือได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว เช่น สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ เท่านั้น

การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด จะเริ่มต้นด้วยการเก็บหรือจัดหาเมล็ดพันธุ์มาเพาะหว่านในแปลงเพาะ โดยใช้เมล็ด 1 ลิตร ต่อพื้นที่แปลงเพาะ 1 ตารางเมตร โดยพยายามหว่านให้เมล็ดกระจายอย่างสม่ำเสมอ หรือหว่านเป็นแถวในร่องบนแปลงเพาะซึ่งห่างกันแถวละ 10 ซม. ก็ได้ แล้วกลบเมล็ดด้วยหน้าดิน หลังจากหว่านเสร็จก็มีการดูแล โดยการกำจัดวัชพืช ป้องกันโรคและแมลง ลิดใบและใส่ปุ๋ยตามความจำเป็น





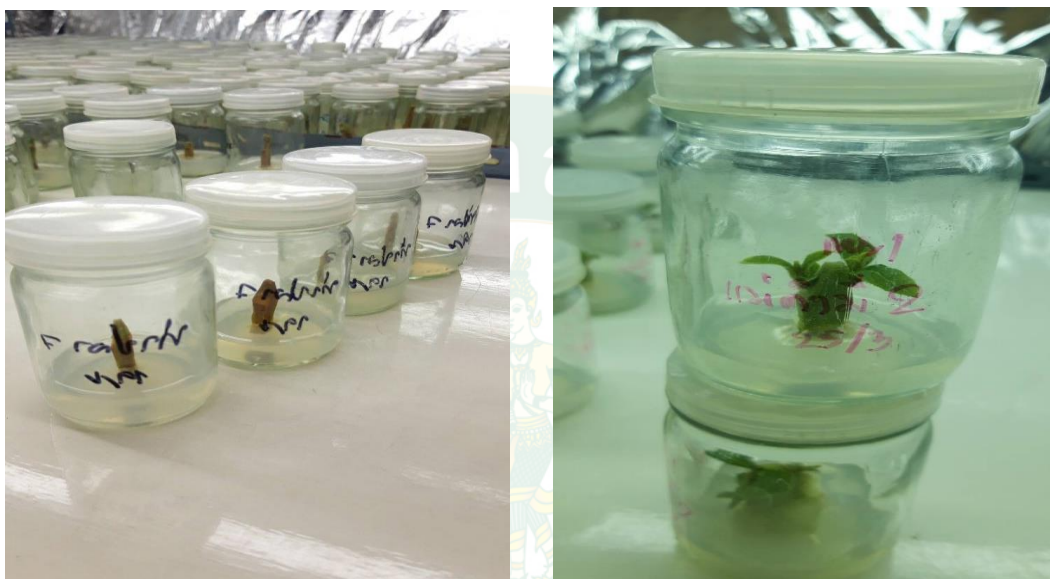
**ภาพที่ 5** การขยายพันธุ์โดยใช้เมอริสโต  
ที่มา : ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน กรมป่าไม้

ส่วนการผลิตเหง้าสัก เมื่อต้นกล้าไม้สักงอกและเจริญเติบโตอยู่ในแปลงเพาะเป็นเวลาประมาณ 1 ปีแล้ว จึงถอนขึ้นมาตัดแต่งให้เป็นเหง้าโดยตัดส่วนของลำต้นออกให้เหลือตา 1-2 คู่ หรือยาวประมาณ 12 เซนติเมตร พร้อมทั้งตัดรากแขนงและปลายรากแก้วออก เหลือแต่ส่วนของรากแก้วประมาณ 15 เซนติเมตร ซึ่งเมื่อตัดแต่งแล้วจะเรียกว่า เหง้าสัก สำหรับใช้ในการปลูกต่อไป ขนาดของเหง้าสักที่เหมาะสมสำหรับการปลูก ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางตรงคอรากประมาณ 1-2 เซนติเมตร สำหรับเหง้าขนาดเล็กควรนำไปปักชำในถุงเพาะชำ เพื่อให้แตกเป็นต้นกล้าก่อน แล้วจึงนำไปปลูกต่อไป

สำหรับการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเมอริสโตนั้นเป็นวิธีการที่ค่อนข้างยุ่งยาก ต้องใช้เทคนิคและค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง วิธีนี้ประกอบด้วย การติดตาม การปักชำ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue Culture) หากเป็นการขยายพันธุ์จากต้นที่ได้รับการคัดเลือกหรือผ่านกระบวนการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว ก็จะได้กล้าไม้ที่มีลักษณะดีและโตเร็ว เมื่อนำไปปลูกจะเจริญเติบโตอย่างเสมอกันดี มีรูปทรงตามต้องการ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะเป็นวิธีที่จะนำมาใช้เหมาะสมที่สุดในการขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เมอริสโต เพราะไม่เกิดปัญหาการไม่ยอมรับกันของต้นต่อกับกิ่งต่าที่นำมาติดเหมือนเช่นที่พบในการติดตามและต่อกิ่ง และเพิ่มจำนวนได้รวดเร็วกว่าการปักชำมาก นอกจากนี้ส่วนป่าที่ได้จะมีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอเพราะถ่ายทอดลักษณะที่ดีจากแม่ไม้มาทั้งหมด แต่เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้สักอย่างจริงจัง เพื่อเพิ่มจำนวนไม้สักพันธุ์ดีขึ้นเรื่อย ๆ กลับพบว่ามีการยับยั้งและอุปสรรคที่ทำให้

การดำเนินงานอาจล้มเหลวได้หลายประการ เช่น อาการผิดปกติต่าง ๆ ของเนื้อเยื่อระหว่างการเพาะเลี้ยง ตั้งแต่เริ่มต้นการทำความสะอาดเนื้อเยื่อ การขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนไปจนกระทั่งถึงการย้ายปลูก อีกทั้งการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้น ต้องมีความรู้ความสามารถเฉพาะบุคคล ประสบการณ์ ความละเอียดอ่อน ในการใช้เวลาศึกษาวิจัยก่อน และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่น ๆ



#### ภาพที่ 6 การขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เมล็ด

ที่มา : สวนป่าแม่เมาะ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2564) ได้ให้รายละเอียดของการปลูกไม้สักว่าการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักเป็นการลงทุนระยะยาวและต้องใช้ทุนค่อนข้างสูง เพื่อให้การลงทุนได้ผลตอบแทนในทางเศรษฐกิจคุ้มค่า ดังนั้นจึงต้องมีการเริ่มต้นที่ดี ถูกต้องและรอบคอบ คือ เริ่มต้นจากการใช้เมล็ดพันธุ์ดีสำหรับการปลูกสร้างสวนป่า เพราะตามความเป็นจริงแล้วเงินที่ใช้ลงทุนสำหรับจัดหาเมล็ดพันธุ์ดีเป็นเพียงส่วนน้อยของเงินลงทุนทั้งหมดเท่านั้น การใช้เมล็ดที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ผลผลิตที่ได้ในบั้นปลายไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

แหล่งเมล็ดสักพันธุ์ดีสำหรับประเทศไทย พอจะแบ่งได้ดังนี้

1. แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์จากป่าธรรมชาติ การจะใช้แหล่งผลิตชนิดนี้ต้องมั่นใจจริง ๆ ว่าป่าธรรมชาติที่จะใช้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดนั้น ยังมีแม่ไม้สักพันธุ์ดีเหลืออยู่ในปริมาณที่มากพอที่จะผลิตเมล็ดพันธุ์ดีให้ หากคัดเลือกเป็นแหล่งผลิตเมล็ด อาจต้องเข้าไปดำเนินการปรับปรุงมากหน่อย หรือเลือกเก็บเมล็ดจากแม่ไม้ที่มีลักษณะดีจริง ๆ เท่านั้น

2. แหล่งผลิตเมล็ดจากสวนป่า โดยมากมักจะใช้สวนป่าที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปและเริ่มออกดอก ออกผล เพราะต้นสักเมื่อออกดอกแล้วมักแตกงาม (Folking) ที่ปลายยอดทำให้การเจริญเติบโตช้า เพราะมียอดน้ำ 2 ยอด การออกดอกช้าจะทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แหล่งผลิตเมล็ดจากสวนป่านี้นี้จะต้องมีการตัดสางเอาไม้ลักษณะทรามออกไปพอสมควร คุณภาพทางพันธุกรรมของเมล็ดจากแหล่งนี้ถือว่าอยู่ในขั้นดีพอสมควร

3. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed orchard) สวนผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นแหล่งเมล็ดที่เชื่อถือได้ เพราะปลูกสร้างขึ้นจากไม้สักพันธุ์ดี(แม่ไม้)เท่านั้น ซึ่งอาจจะเป็น clonal seed orchard หรือ seedling seed Orchard ก็ได้ มีการจัดการทางวิชาการทุกขั้นตอน จึงเรียกว่าเป็นเมล็ดพันธุ์ดี

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2564) กล่าวว่า การปลูกสร้างสวนป่าไม้สักให้ได้ผลดี นอกจากจะต้องมีความรู้ทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับไม้สักแล้ว ยังมีปัจจัยที่สำคัญอื่น ๆ ที่ต้องคำนึงถึงและปฏิบัติอย่างถูกต้องด้วย ดังจะได้กล่าวถึงต่อไปนี้

#### การคัดเลือกพื้นที่ปลูก

การคัดเลือกพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าไม้สักจัดว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะคุณสมบัติของพื้นที่ปลูกจะมีผลโดยตรงต่อการรอดตายและการเจริญเติบโตของไม้สัก จากการศึกษาของสมเกียรติ จันทร์ไพแสง (2520) เกี่ยวกับผลผลิตของสวนป่าไม้สักในท้องที่ (Site) ต่าง ๆ กัน จะให้ผลผลิตแตกต่างกัน สวนสักในพื้นที่ที่ค่อนข้างดีจะให้ผลผลิตสูงเกือบสองเท่าของสวนสักที่ปลูกในที่ที่ค่อนข้างเลว ดังนั้นการพิจารณาคัดเลือกพื้นที่ปลูกสักควรใช้องค์ประกอบดังนี้เป็นเครื่องช่วยตัดสินใจ

1. ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่ควรเกิน 700 เมตร ระยะเวลาที่เหมาะสมควรอยู่ต่ำกว่า ระดับ 400 เมตร เหนือน้ำทะเล

2. ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่เป็นดินลูกรัง หรือป่าเต็งรัง เพราะดินจะตื้นมีความเป็นกรดสูง ควรเลือกพื้นที่ที่เป็นป่าสักมาก่อนหรือป่าผสมผลัดใบเป็นหลัก ป่าดิบแล้งก็ใช้ปลูกสร้างสวนป่าไม้สักได้

3. พื้นที่ที่มีเขาหินปูน (Lime stone) หรือดินที่มี parent material เป็นหินปูน หินภูเขาไฟ (Volcanic rock) จะเหมาะสม เพราะดินที่เกิดจากหินเหล่านี้ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ มีธาตุแคลเซียม (Ca) และฟอสฟอรัส (P) สูง ซึ่งเป็นที่ต้องการของไม้สัก อีกทั้งดินจะมีความเป็นกลางหรือเป็นกรดต่ำ เล็กน้อย (pH ระหว่าง 6.5-8.0) ซึ่งเหมาะต่อการเจริญเติบโตของไม้สัก

4. หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวหรือดินที่มีการระบายน้ำไม่ดีหรือเป็นที่ลุ่มน้ำขัง เพราะไม้สักจะงั้น ไม่เจริญเติบโตเนื่องจากระบบรากไม่พัฒนาและอาจตายได้ในที่สุด

5. ปริมาณน้ำฝนควรอยู่ระหว่าง 1,000 – 1,300 มม./ปี

การกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานปลูกสร้างสวนป่าไม้สักอาจสรุปได้ดังนี้

- |                             |             |                     |
|-----------------------------|-------------|---------------------|
| 1. เตรียมพื้นที่ปลูก        | ประมาณเดือน | มกราคม – กุมภาพันธ์ |
| 2. เตรียมหลักหมายปลูก       | ประมาณเดือน | กุมภาพันธ์ – มีนาคม |
| 3. เฝ้าป่า เก็บบริบ สุ่มเผา | ประมาณเดือน | มีนาคม - เมษายน     |
| 4. ปักหลักหมายปลูก          | ประมาณเดือน | เมษายน - พฤษภาคม    |
| 5. เตรียมเหง้า - เพาะเมล็ด  | ประมาณเดือน | เมษายน - พฤษภาคม    |
| 6. ปลูก                     | ประมาณเดือน | พฤษภาคม - มิถุนายน  |
| 7. ดायวัชพีซ ครั้งที่ 1     | ประมาณเดือน | มิถุนายน - กรกฎาคม  |
| 8. ดायวัชพีซ ครั้งที่ 2     | ประมาณเดือน | สิงหาคม - กันยายน   |
| 9. ดायวัชพีซ ครั้งที่ 3     | ประมาณเดือน | ธันวาคม - มกราคม    |
| 10. ทำแนวกันไฟและป้องกันไฟ  | ประมาณเดือน | มกราคม – เมษายน     |

การตัดสางขยายระยะ

การตัดสางขยายระยะจะกระทำเมื่อเรือนยอดใกล้ชิดติดกันมากแล้ว ต้นไม้เริ่มมีการแก่งแย่งกันสูง การเจริญเติบโตทั้งด้านความโตและความสูงเริ่มลดลง เนื่องมาจากการแก่งแย่ง ซึ่งจะตัดสางขยายระยะเมื่อใด ยังขึ้นอยู่กับระยะปลูกเริ่มแรกด้วย หากระยะปลูกเริ่มแรกห่างกันมาก อาจทอดระยะเวลาการตัดสางขยายระยะออกไปได้ อย่างไรก็ตามควรวางแผนการไว้ในสวนป่าสัก 1 – 3 แปลง โดยให้แปลงเหล่านี้เป็นตัวแทนของสวนป่าทั้งหมด มีต้นไม้ในแปลงเป็นตัวแทน 25 – 50 ต้น แล้วแต่ขนาดของสวนป่า ทำการวัดต้นไม้ในแปลงถาวรทุกปี แล้วนำมา plot กราฟ ทั้งความโตและความสูง หากกราฟยังเป็นเส้นตรงขึ้นไปก็ยังไม่ต้องตัดสางขยายระยะ เมื่อกราฟเริ่มตกก็ให้ทำการตัดสางขยายระยะทันที เพื่อรักษาความเจริญเติบโตไว้ ส่วนการตัดสางขยายระยะจะใช้วิธีใดก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม ซึ่งอาจจะเป็นวิธีใดวิธีหนึ่งใน 4 วิธี คือ Mechanical thinning หรือ Selection thinning หรือ High thinning หรือ Low thinning

การเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่า

ในการศึกษาหาผลผลิตของสวนป่าไม้สักอายุตั้งแต่ 9 – 63 ปี ในภาคเหนือของประเทศไทย สมเกียรติ (2520) ได้ศึกษาพบว่า ปริมาตรไม้สักที่ได้จากสวนป่า เมื่อครบรอบหมุนเวียน 60 ปี ของแต่ละชั้นคุณภาพหรือ site index ซึ่งกำหนดโดยค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดของไม้ชั้นเด่นและไม้ชั้นรอง แบ่งเป็น 5 ชั้นคุณภาพ (Site index) ดังนี้

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| site index 14 | - ชั้นคุณภาพต่ำ         |
| site index 17 | - ชั้นคุณภาพค่อนข้างต่ำ |
| site index 20 | - ชั้นคุณภาพปานกลาง     |
| site index 23 | - ชั้นคุณภาพค่อนข้างดี  |

site index 26 - ชั้นคุณภาพดี

ซึ่งมีปริมาตรไม้ได้เปลือกส่วนที่ทําเป็นสินค้าได้ของชั้นคุณภาพ 14, 17, 20, 23 และ 26 เท่ากับ 25.85, 30.16, 33.90, 37.40 และ 41.48 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งค่าผลผลิตสวนป่าไม้สัก ได้จากการหาสมการความสัมพันธ์ของค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาสรุปเป็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความสูงและปริมาตรไม้ ในแต่ละช่วงอายุ 5 ปี ตั้งแต่ 10 – 60 ปีและชั้นคุณภาพ (Site index) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 – 6

ตารางที่ 2 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 14)

อายุไม้ (ปี)	เส้นผ่าศูนย์กลาง เพียงอก (ซม.)	ความสูงของต้นไม้ ชั้นเด่นและชั้นรอง (ม.)	จำนวน (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัด (ม.2/ไร่)	ปริมาตร ที่ทําเป็นสินค้าได้ (ม.3/ไร่)
10	7.23	9.0	338	1.47	3.69
15	10.20	11.0	215	1.83	7.50
20	12.63	12.5	162	2.13	10.71
25	14.43	13.3	136	2.35	13.12
30	16.18	14.0	117	2.56	15.40
35	17.94	14.8	103	2.78	17.80
40	19.20	15.0	94	2.93	19.51
45	20.32	15.1	87	3.07	21.09
50	21.49	15.3	81	3.22	22.79
55	22.61	15.4	76	3.36	24.38
60	23.78	15.5	71	3.50	25.85

ที่มา: สมเกียรติ (2520)

ตารางที่ 3 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 17)

อายุไม้ (ปี)	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูงของต้นไม้ ชั้นเด่นและชั้นรอง (ม.)	จำนวน (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัด (ม.2/ไร่)	ปริมาตร ที่ทำเป็นสินค้าได้ (ม.3/ไร่)
10	9.18	11.0	247	1.70	6.30
15	12.14	13.0	171	2.06	9.83
20	15.11	15.0	129	2.41	13.63
25	17.11	16.0	107	2.66	16.27
30	19.10	17.0	95	2.90	18.90
35	20.85	17.8	84	3.12	21.30
40	22.13	18.0	78	3.27	23.01
45	23.63	18.5	72	3.46	25.06
50	24.89	18.8	67	3.62	26.88
55	26.16	19.0	63	3.77	28.58
60	27.28	19.1	59	3.91	30.16

ที่มา: สมเกียรติ (2520)

ตารางที่ 4 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 20)

อายุไม้ (ปี)	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูงของต้นไม้ ชั้นเด่นและชั้นรอง (ม.)	จำนวน (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัด (ม.2/ไร่)	ปริมาตร ที่ทำเป็นสินค้าได้ (ม.3/ไร่)
10	11.12	13.0	192	1.93	8.36
15	14.58	15.5	135	2.34	12.75
20	17.55	17.5	106	2.70	16.55
25	19.78	18.8	90	2.98	19.53
30	22.02	20.0	78	3.25	22.40
35	23.77	20.8	71	3.47	24.81
40	25.04	21.0	66	3.62	26.51
45	26.55	21.5	63	3.80	28.56
50	27.81	21.8	58	3.97	30.38
55	29.00	22.0	54	4.12	32.08
60	30.34	22.3	52	4.28	33.90

ที่มา: สมเกียรติ (2520)

ตารางที่ 5 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 23)

อายุไม้ (ปี)	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูงของต้นไม้ ชั้นเด่นและชั้นรอง (ม.)	จำนวน (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัด (ม.2/ไร่)	ปริมาตร ที่ทำเป็นสินค้าได้ (ม.3/ไร่)
10	13.07	15.0	155	2.16	10.69
15	16.52	17.5	114	2.57	15.08
20	19.98	20.0	89	2.99	19.47
25	22.46	21.5	76	3.29	22.69
30	24.94	23.0	67	3.59	25.90
35	26.69	23.8	61	3.81	28.31
40	28.44	24.5	56	4.02	30.59
45	29.71	24.8	53	4.18	32.41
50	30.98	25.0	50	4.34	34.11
55	32.14	25.2	48	4.49	35.81
60	33.26	25.3	46	4.63	37.40

ที่มา: สมเกียรติ (2520)



ตารางที่ 6 ผลผลิตของสวนป่าไม้สักทางภาคเหนือของประเทศไทย (ชั้นคุณภาพ 26)

อายุไม้ (ปี)	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูงของต้นไม้ ชั้นเด่นและชั้นรอง (ม.)	จำนวน (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัด (ม.2/ไร่)	ปริมาตร ที่ทำเป็นสินค้าได้ (ม.3/ไร่)
10	15.01	17.0	130	2.39	13.03
15	19.44	20.5	92	2.92	18.58
20	22.90	23.0	75	3.33	22.97
25	25.30	24.5	65	3.64	26.19
30	27.86	26.0	58	3.94	29.40
35	29.85	27.0	53	4.18	32.04
40	31.36	27.5	49	4.37	34.09
45	32.63	27.8	47	4.53	35.41
50	33.89	28.0	45	4.68	37.61
55	35.40	28.5	42	4.87	39.66
60	36.67	28.8	40	5.03	41.48

ที่มา: สมเกียรติ (2520)

อภิชาติ (2534) ได้เขียนสรุปเรื่องไม้สักเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสวนป่าไม้สักในท้องที่ภาคเหนือของประเทศไทยในแต่ละช่วงอายุและสภาพพื้นที่ปลูกต่าง ๆ กัน 3 ลักษณะ ดังรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าเมื่อปลูกในสภาพพื้นที่ต่าง ๆ กัน

อายุ (ปี)	พื้นที่ ไม้ดี		พื้นที่ดี ปานกลาง		พื้นที่ ดีมาก	
	เส้นผ่า ศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความสูง (เมตร)	เส้นผ่า ศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความสูง (เมตร)	เส้นผ่า ศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความสูง (เมตร)
10	6.14	4.70	9.99	9.40	13.80	14.10
20	10.95	8.30	17.73	16.60	24.48	28.80
30	14.26	10.00	22.44	20.00	30.59	30.00
40	16.96	11.00	25.94	22.00	34.92	33.00
50	19.35	11.60	28.87	23.30	38.39	34.90
60	21.61	12.10	31.48	24.20	41.38	36.30

ที่มา: อภิชาติ (2534)

- การใช้ประโยชน์ของไม้สัก

โชคชัย (2536) ได้กล่าวไว้ว่า ไม้สักเป็นไม้ที่มีลวดลายสีสนสวยงาม เลื่อยไสกบตกแต่งง่าย ยึดหดตัวน้อย ไม้ฉีกหรือแตกง่าย น้ำหนักเบาพอประมาณมีความแข็งแรงปานกลาง แต่มีความทนทานสูงไม่ว่าจะต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศหรือแมลงและเห็ดรา ดังนั้น จึงสามารถนำไม้สักมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างตามอายุและขนาดของไม้ที่ตัดออกมาจำหน่าย นับตั้งแต่ไม้ซุงเพื่อนำไปแปรรูปใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน เฟอร์นิเจอร์ ปาร์เก้ แกะสลัก โม่เสก วงกบ กรอบและบานประตูหน้าต่าง ฯลฯ วิธีการจัดการสวนไม้สักเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังกล่าว มีดังนี้

1. ไม้ซุงเพื่อใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน การปลูกและตัดไม้สักเพื่อจำหน่ายในลักษณะของไม้ซุงหรือไม้แปรรูปเพื่อใช้ในงานก่อสร้าง ไม่มีปัญหาเรื่องตลาดแต่ประการใด ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันความต้องการใช้ไม้สักมีมากกว่าที่ผลิตได้ แต่การปลูกสักเพื่อใช้ประโยชน์ดังกล่าวต้องใช้ระยะเวลาตัดฟันนาน 20 - 30 ปี หรือหวังผลตอบแทนในระยะยาว ผู้ลงทุนจึงควรวางแผนอย่างรอบคอบก่อนดำเนินการ เช่น ต้องมีเงินลงทุนเพียงพอตลอดโครงการ มีพื้นที่มากพอที่จะดำเนินการหมุนเวียน โดยไม่ทำให้การดำเนินงานหยุดชะงัก การปลูกเพื่อใช้ไม้ในระยะนี้ควรปลูกระยะ 4 x 4 เมตร จะได้ไร่ละ 100 ต้น เพื่อที่จะไม่ต้องตัดสางขยายระยะไม้ ออกในตอนแรก ซึ่งจะเป็นการเสียเวลาและค่าใช้จ่าย ปีที่ 15 ตัดออก 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อจำหน่ายเป็นไม้ซุงขนาดเล็ก ทำเฟอร์นิเจอร์ ปาร์เก้ ฯลฯ ปีที่ 20 จึงตัดออกหมดเพื่อจำหน่ายเป็นไม้ซุงสักแปรรูป

2. ไม้อัดไม้บาง การปลุกสักเพื่อใช้ทำไม้อัดไม้บางนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะนำไม้ส่งขายให้กับโรงงานทำไม้อัด ไม้บางไม้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์จึงต้องมีลักษณะเปลวตรง ไม่มีตำหนิจากปุ่มตา ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องวางแผนการปลูกและการจัดการอย่างดี โดยกำหนดรอบตัดฟันไว้ประมาณ 15 - 20 ปี ควรใช้ ระยะปลูก 3 x 3 เมตร หรือไร่ละ 178 ต้น ปีที่ 6 ตัดสางออก 25 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการลิดกิ่งและตัดสางขยายระยะอย่างประณีตเพื่อสร้างราคาไม้ ไม้ที่ตัดออกมาให้นำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ทำเฟอร์นิเจอร์ ทำของเด็กเล่น ทำบานแบบล๊อคเคบิน ฯลฯ ซึ่งมีการรับซื้อไม่จำกัด ปีที่ 11 ตัดออกอีก 50 เปอร์เซ็นต์ ทำเฟอร์นิเจอร์ ปาร์เก้ บ้านไม้ซุง ปีที่ 15 จึงตัดไม้ออกทั้งหมดเพื่อจำหน่ายเป็นไม้บาง ไม้อัด และไม้ซุงแปรรูปก่อสร้างบ้านเรือน

3. ทำเฟอร์นิเจอร์และบ้านแบบ Log cabin หรือ Log home เป็นไม้ที่มีลักษณะเปลวตรง และมีขนาดเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์หรือบ้านไม้ซุงสัก โดยจำหน่ายในรูปของไม้ซุงสักขนาดเล็ก กำหนดระยะปลูก 2 x 2 เมตร จะได้ไร่ละ 400 ต้น เพื่อปลุกสักอายุ 5 ปี แล้วตัดไม้จำหน่าย ไม้ซุงสักขนาดที่ต้องการ คือ ขนาดเส้นรอบวง 30 - 50 เซนติเมตร แต่ถ้ากำหนดรอบตัดฟัน 15 ปี ต้องมีการตัดสางขยายระยะ 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้เปิดเรือนรากและเรือนยอดที่ชิดกันออก ไม้สักจะเติบโตเฉลี่ยทางเส้นรอบวงระดับบ่อประมาณ 100 เซนติเมตร ตัดมาจำหน่ายเป็นไม้ซุงแปรรูปหรือใช้ประโยชน์อย่างอื่น



ภาพที่ 7 การใช้ประโยชน์ไม้สัก

ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

## มูลค่าไม้

สันติ (2552) การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้ ทำให้ทราบมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดของทรัพยากรป่าไม้เพราะผลผลิตที่ได้จากทรัพยากรป่าไม้บางอย่าง เช่น ไม้ ของป่า มีราคาตลาดทำให้สามารถประเมินหามูลค่าเป็นตัวเงินได้ง่ายและมีผลผลิตที่ได้จากทรัพยากรป่าไม้จำนวนมากที่ไม่สามารถประเมินค่าเป็นตัวเงินได้หรือประเมินได้ยาก โดยเฉพาะประโยชน์ทางอ้อมของทรัพยากรป่าไม้เพราะไม่มีราคาตลาด เช่น ป่าไม้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ช่วยบรรเทาลมพายุ ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและช่วยลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สักในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จะเป็นการประเมินหามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่สามารถประเมินเป็นตัวเงินได้

การประเมินค่าทรัพยากรป่าไม้สามารถประเมินได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้มี 5 วิธี (สันติ, 2549) ดังนี้

1. มูลค่าตลาด (Market value) เป็นการวิเคราะห์การซื้อขายผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ป่าไม้ในท้องตลาดโดยใช้ราคาตลาด (Market price) เป็นเครื่องมือช่วยในการพิจารณามูลค่าของผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ป่าไม่ว่าควรมีมูลค่าเท่าใดถ้านำออกมาขายในท้องตลาดหรือนำมาใช้ประโยชน์ในครัวเรือน เช่น การประเมินหามูลค่าของไม้ยืนต้น (Stumpage value) การประเมินหามูลค่าสุทธิจากของป่าที่เก็บหามาได้ เป็นต้น

2. มูลค่าที่คาดหวัง (Expectation value) วิธีนี้จะอาศัยแนวคิดในการคำนวณหามูลค่าปัจจุบัน (Present value) ของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุนเพื่อนำมาคำนวณหามูลค่าตลาดของผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากป่าไม้ ในการลงทุนทำธุรกิจป่าไม้นั้นจะต้องใช้เวลายาวนานถึงจะได้รับผลตอบแทนคืนและมีความเสี่ยงในการลงทุนสูง ดังนั้นนักลงทุนจะต้องคำนึงถึงรายได้และรายจ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตเพื่อนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการลงทุน มูลค่าที่คาดหวังที่ใช้ในการหามูลค่าของทรัพยากรป่าไม้ เช่น การประเมินมูลค่าที่คาดหวังของที่ดินป่าไม้ (Soil expectation value หรือ Land expectation value) ซึ่งเป็นผลต่างของผลบวกของมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับจากที่ดินนั้นทั้งหมดกับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดจากการดำเนินงานในกิจกรรมทางด้านป่าไม้ การประเมินมูลค่าที่คาดหวังของปริมาณไม้ในป่าเมื่อต้นไม้อายุ  $m$  ปี (มูลค่าปัจจุบันในปีที่  $m$  ของรายได้ ทั้งหมดที่คาดว่าจะได้รับจากป่าผืนนั้นในระหว่างปีที่  $m$  กับรอบหมุนเวียน หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันในปีที่  $m$  ของรายจ่ายทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างปีที่  $m$  กับรอบหมุนเวียน)

3. มูลค่าต้นทุน (Cost value) เป็นการหามูลค่าของทรัพย์สินที่อาศัยต้นทุนในอดีต (Historical cost) หรือต้นทุนสร้างทดแทน (Replacement cost) ในการหามูลค่าทรัพย์สินการใช้ต้นทุนในอดีตเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมทางด้านป่าไม้มาก เพื่อใช้เป็นฐานในการประเมินมูลค่าของทรัพย์สินที่ลงทุนไปของนักลงทุนว่ารายได้ที่ได้รับจากการลงทุนนั้นคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ลงทุนไปแล้วหรือไม่ใช้ในการประเมินมูลค่าที่ดินป่าไม้ (นฤตย์, 2514) ค่าต้นทุนของปริมาณไม้ในป่า เมื่อต้นไม้ อายุ  $m$  ปี (ผลต่างของมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในอดีตตั้งแต่เริ่มปลูกป่าจนถึงปีที่  $m$  กับ มูลค่าปัจจุบันในปีที่  $m$  ของรายได้จากป่าก่อน ปีที่  $m$ ) การตัดสินใจในการลงทุน เป็นต้น ส่วนต้นทุนสร้างทดแทนนำมาใช้ทางด้านป่าไม้้น้อยมาก ด้วยเหตุผลที่ว่าต้นไม้เมื่อถูกทำลายแล้วไม่สามารถปลูกทดแทนทันทีให้มีขนาดเท่าที่ถูกทำลายได้เพราะต้องใช้ระยะเวลาจนถึงจะได้ขนาดเท่าที่ถูกทำลายและคุณภาพของต้นไม้ที่ได้อาจจะไม่เหมือนเดิม (ประคอง, 2523)

4. การประเมินมูลค่าโดยใช้ตลาดตัวแทน (Surrogate market approaches) การประเมินมูลค่าโดยวิธีนี้ ทรัพย์สินป่าไม้ในฐานะที่เป็นสินค้าสาธารณะที่ใช้ในการประเมินมูลค่านั้น ไม่มีราคาตลาดจึงไม่สามารถใช้มูลค่าตลาดมาประเมินมูลค่าได้ ต้องใช้มูลค่าตลาดของสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน (Substitution goods) หรือใช้ราคาของสินค้าที่ใช้ประกอบกัน (Complementary goods) เป็นตัวแทนในการประเมินมูลค่า การประเมินมูลค่าโดยใช้ตลาดตัวแทน (Property or land use technique) การประเมินมูลค่าจากความแตกต่างของค่าจ้าง (Wage differential technique) การประเมินมูลค่าจากการสร้างสินค้าตัวแทน (Proxy goods technique) และการประเมินมูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (Travel cost method) เป็นต้น

5. การประเมินมูลค่าโดยการสมมติเหตุการณ์ให้ประมาณค่า (Contingent valuation method: CVM) การประเมินมูลค่าโดยวิธีนี้จะใช้ในการประเมินค่าทรัพย์สินป่าไม้ในฐานะที่เป็นสินค้าสาธารณะที่ไม่มีมูลค่าตลาดและไม่สามารถใช้ตลาดตัวแทนมาใช้ในการประเมินมูลค่าได้ วิธีการนี้จะใช้การสอบถามกับประชาชนในสังคมที่เกี่ยวกับทรัพย์สินป่าไม้ โดยมีการตั้งคำถามที่สมมติสถานการณ์ โดยสถานการณ์ที่สมมติขึ้นให้เหมือนกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยมีการสอบถามกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายได้ 2 วิธี คือ 1) ใช้แบบสอบถามเพื่อถามถึงความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to pay: WTP) ของผู้บริโภค ใช้ในกรณีที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นกับโครงการหรือทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นความเต็มใจที่จะจ่ายนั้นไม่ใช่จำนวนเงินที่จะจ่ายจริงแต่ก็ควรเป็นค่าที่มีค่าใกล้เคียงกับอรรถประโยชน์ที่แท้จริงของบุคคลที่เราได้ทำการสอบถาม และ 2) ความเต็มใจที่จะได้รับ (Willingness to accept: WTA) ของผู้บริโภคใช้ในกรณีที่เกิดผลเสียกับโครงการหรือโครงการนั้นมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินมูลค่าโดยวิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประมาณค่า โดยวิธี WTP และ WTA นั้น ในทางปฏิบัติทำได้ยากเพราะบุคคลมักจะปกปิดอรรถประโยชน์ที่แท้จริงของตนเองเพื่อหวังผลประโยชน์บางอย่าง เช่น ไม่บอก WTP ตามความเป็นจริง เพราะกลัวว่าจะจ่ายเงินตามความเป็น

จริงตามอรรถประโยชน์ที่ตนได้รับ หรือไม่บอก WTA ตามความเป็นจริงเพราะต้องการโก่งราคาที่กำลัง ต่อรองให้สูงกว่าความเป็นจริง เป็นต้น เพื่อให้การประเมินหามูลค่าโดยวิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประมาณค่าเป็นที่ยอมรับ จึงมีการตั้งสมมติฐานในการประเมินหามูลค่า ดังนี้ 1) มูลค่าของสินค้าทุกชนิดสามารถที่จะแสดงออกมาในรูปของตัวเงินได้ 2) บุคคลสามารถที่จะสะท้อนถึงมูลค่าของสินค้าได้โดยผ่านความเต็มใจที่จะจ่าย 3) มูลค่าที่บุคคลแสดงออกมาเป็นมูลค่าของสินค้าที่เกิดขึ้นจริงกับบุคคลนั้น การใช้วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประมาณค่าในการประเมินมูลค่าของทรัพยากรป่าไม้ โดยการสมมติสถานการณ์หรือสถานการณ์ที่ไม่มีการซื้อขายจริงเพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบ เพื่อแสดงความเต็มใจที่จะจ่ายภายใต้สถานการณ์ที่สมมติขึ้นแล้วรวมเป็นมูลค่าของทรัพยากรป่าไม้

### การปลูกสร้างสวนป่า

บุญฤทธิ์ (2529) กล่าวว่า สวนป่า หมายถึง พื้นที่ที่ได้ทำการปลูกพันธุ์ไม้ขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ต่างกัน ตามกลุ่มหรือพันธุ์ไม้ที่ปลูกขึ้นหรือหมู่ไม้ที่สร้างขึ้นในพื้นที่กำหนดอย่างมีระบบแบบแผนและมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอนโดยแบ่งวิธีการปลูกสร้างสวนป่าได้ 2 ลักษณะ คือ

1. Afforestation หมายถึง สวนป่าที่ปลูกสร้างขึ้นโดยกรรมวิธีของมนุษย์บนพื้นที่ที่ไม่เคยเป็นป่ามาก่อนหรืออย่างน้อยพื้นที่ดังกล่าวก็ต้องสืบได้ว่าภายใน 50 ปีนี้ไม่เคยมีสภาพเป็นป่ามาก่อน ได้แก่ สวนป่าเอกชน ซึ่งนิยมปลูกยูคาลิปตัสหรือสนประดิพัทธ์

2. Reforestation หมายถึง สวนป่าที่ปลูกสร้างโดยกรรมวิธีของมนุษย์บนพื้นที่ที่เคยเป็นป่ามาก่อนภายในระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา รวมทั้งการปลูกไม้ชนิดใหม่ที่มีความสำคัญกว่าเพื่อทดแทนไม้ที่มีอยู่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งหรือจะเป็นการปลูกสร้างสวนป่าลงในพื้นที่ที่ต้นไม้เดิม ซึ่งเกิดตามธรรมชาติก็ได้แต่ปริมาณที่ปลูกใหม่โดยมนุษย์ต้องมากกว่าร้อยละ 50 ของป่าทั้งหมด

บุญวงศ์ (2534) ได้จำแนกประเภทของสวนป่าตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. สวนป่าเศรษฐกิจ (Production plantation) เป็นสวนป่าที่ปลูกสร้างขึ้นเพื่อหวังผลทางเศรษฐกิจเป็นสำคัญ เช่น ไม้ซุง ไม้พืน ยาง ขึ้นไม้สับ เยื่อกระดาษ เป็นต้น

2. สวนป่าป้องกัน (Protection plantation) เป็นสวนป่าที่ปลูกสร้างขึ้นเพื่อผลประโยชน์ด้านป้องกันรักษาธรรมชาติ รักษาสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศให้สมดุล ป้องกันหรือบรรเทาการพังทลายของดิน ชะลอการไหลของน้ำ เป็นต้น

3. สวนป่าเพื่อนันทนาการ (Amenity plantation) เป็นสวนป่าที่ปลูกสร้างขึ้นเพื่อความสวยงามความรื่นรมย์ของภูมิประเทศ เช่น สวนรุกขชาติ เป็นต้น

4. สวนป่าชุมชน (Community plantation) เป็นสวนป่าที่ดำเนินการโดยชุมชนและมีเจ้าของ มีพื้นที่ขนาดเล็ก และมีการจัดการผลประโยชน์โดยชุมชน



### ภาพที่ 8 การปลูกสร้างสวนป่า

ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

มณฑล (2538) สรุปขั้นตอนการปลูกสร้างสวนป่า มีดังนี้

1. การสำรวจเบื้องต้น (Preliminary surveys) คือ การสำรวจสภาพพื้นที่ป่าและจัดทำแผนที่สังเขป (Index map) บริเวณที่ทำการปลูกสร้างสวนป่าใหม่เพื่อพิจารณาว่าพื้นที่ดังกล่าวเหมาะสมและถูกต้องตามระเบียบที่จะอนุญาตให้ทำการปลูกสร้างสวนป่าหรือไม่ การสำรวจเบื้องต้นผู้สำรวจ จะต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ลักษณะของดินและชนิดไม้ที่ขึ้นอยู่เดิมรวมทั้งไม้พื้นล่าง พร้อมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพื้นที่และกำหนดชนิดไม้ที่จะปลูกเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ดำเนินงานทราบและจัดทำแผนที่สังเขปแบบประกอบรายงานการสำรวจเบื้องต้น

2. การทำทางตรวจการและทางแบ่งตอน ก่อนที่จะเริ่มทำการสำรวจเบื้องต้นสวนป่าแปลงใหม่ต้องทำทางตรวจการและทางแบ่งตอนให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเพื่อจะได้ทราบขอบเขตของสวนป่าที่แน่นอน โดยใช้รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบเกรดแนวทางตรวจการรอบ ๆ ขอบเขตแปลงรอบนอกมีความกว้างประมาณ 8 เมตร ถ้าไม่สามารถทำทางตรวจการและทางแบ่งตอนได้ก่อนการดำเนินงานต้องทำในภายหลังให้เสร็จเรียบร้อยในปีที่ดำเนินการนั้น ๆ การทำทางตรวจการควรคำนึงถึงการระบายน้ำ เพื่อให้สามารถใช้งานได้เป็นเวลานานและไม่ต้องการซ่อมแซมทางตรวจการบ่อยครั้ง

3. การเตรียมกล้าไม้ เริ่มจากการเตรียมแปลงเพาะเมล็ดเพื่อเพาะกล้าไม้สำหรับปลูก มีขั้นตอนในการเตรียม ดังนี้

3.1 การเตรียมพื้นที่ บริเวณพื้นที่ที่แปลงเพาะควรเป็นที่ราบหรือลาดเอียงเล็กน้อย การระบายน้ำดีและไม่มีน้ำขัง เป็นที่โล่ง มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ไม่ควรอยู่ใต้ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ เพื่อให้สามารถรับแสงเต็มที่ ขนาดและรูปร่างของแปลงเพาะมีความกว้างประมาณ 1.10 เมตร ความยาวตอนละประมาณ 3.50 เมตร และระยะห่างของแปลงเพาะมีกว้างประมาณ 40 - 60 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการทำงานและดูแลกล้าไม้ของคณงาน เช่น การรดน้ำ การกำจัดวัชพืช และการย้ายกล้าไม้ ส่วนความลึกของแปลงเพาะนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสมของชนิดพันธุ์ไม้

3.2 การเตรียมดิน ดินในแปลงเพาะควรเป็นดินร่วนปนทราย (Sandy loam) มีความเป็นกรดเล็กน้อย pH ระหว่าง 5.5 - 6.5 ไม่มีเศษไม้ หิน กรวดปะปน ซึ่งเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ มีการระบายน้ำดี ก่อนเพาะเมล็ดควรปรับหน้าดินแปลงเพาะให้ละเอียดเพื่อช่วยให้เมล็ดไม้สัมผัสกับผิวดินทุกด้านอย่างทั่วถึงและให้ได้รับความชุ่มชื้นจากดินเต็มที่สม่ำเสมอ

3.3 วิธีการเพาะเมล็ด โดยทั่วไปมี 2 วิธีคือ

3.3.1 การหว่านเมล็ดกระจายทั่วพื้นที่ (Broadcast sowing) การเพาะเมล็ดโดยวิธีนี้ ทำให้เมล็ดไม้กระจายทั่วพื้นที่ในแปลงเพาะอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ได้กล้าไม้ที่แข็งแรง และมีรูปทรงดี เพราะกล้าไม้มีการเจริญเติบโตอย่างอิสระทุกด้านและเป็นการช่วยลดจำนวนวัชพืชที่ขึ้นมาแย่งแย่งอาหารของกล้าไม้ได้อีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตามการหว่านเมล็ดไม้โดยวิธีนี้มีข้อเสียคือ ไม่สามารถทำการหว่านเมล็ดโดยใช้เครื่องมือกลหรือกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีได้ การเพาะกล้าวิธีนี้เหมาะสมกับการเพาะกล้าไม้จำนวนเล็กน้อยมากกว่าวิธีอื่น ๆ

3.3.2 การหว่านเมล็ดเป็นแนว (Drill sowing) โดยการหยอดเมล็ดตามแนวขนานตามความยาวของแปลงเพาะ วิธีนี้สามารถใช้เครื่องมือกลช่วยและสามารถกำหนดอัตราการเพาะของเมล็ดไม้ได้ตามความต้องการ มีขนาดความกว้างระหว่างแนวประมาณ 4 - 8 นิ้ว ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดและขนาดของเมล็ดพันธุ์ไม้ การกำจัดวัชพืชในแปลงเพาะสามารถทำได้โดยใช้คนงานและสารเคมีได้

4. การเตรียมพื้นที่ เป็นงานที่ต้องปฏิบัติเป็นอันดับแรกสำหรับการเตรียมพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าต่อการสำรวจเบื้องต้น ได้แก่ การถางป่า โดยเริ่มดำเนินการในราวเดือนมกราคมและเสร็จสิ้นประมาณเดือนมีนาคม การถางป่าสามารถทำได้โดยใช้แรงคน เครื่องมือกล และสารเคมี ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดวัชพืช สภาพพื้นที่ และความพร้อมของผู้ดำเนินงาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วิธีดังนี้

4.1 โดยใช้แรงงานคน การถางป่าโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติกันอยู่เป็นส่วนใหญ่ทั้งในอดีตและปัจจุบัน เป็นวิธีที่ค่อนข้างประหยัดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ การถางป่าโดยวิธีใช้คนงานเฉลี่ยประมาณ 3 คนต่อไร่ต่อวัน โดยขึ้นอยู่กับชนิดวัชพืช สภาพพื้นที่ และสภาพป่า



4.2 โดยใช้เครื่องจักรกล ในปัจจุบันการเตรียมพื้นที่เพื่อทำการเกษตรมักใช้เครื่องมือกลเป็นส่วนใหญ่ วิธีนี้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงมาก ถึงแม้ว่าจะเสียค่าใช้จ่ายอัตราต่อไร่ในระยะเริ่มต้นสูงมากกว่าการเตรียมพื้นที่โดยใช้แรงคนก็ตาม แต่เครื่องจักรกลสามารถทำงานได้เร็วย້วยรวดเร็วกว่าวิธีการถางโดยใช้แรงงานคนและยังมีผลดีต่อเนื่องในเรื่องการบำรุงรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการป้องกันไฟป่าในช่วงฤดูแล้ง เครื่องจักรกลที่นำมาใช้ เช่น รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบ และรถแทรกเตอร์ล้อยาง การเตรียมพื้นที่วิธีนี้สามารถเริ่มดำเนินการได้ตั้งแต่การถางป่า การล้มไม้ต่ำขนาด การเก็บบริบ ซึ่งไม่ต้องใช้คนงานดำเนินการแต่อย่างใด การใช้รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบเข้าทำการเกรดพื้นที่ โคนล้มไม้ในบริเวณพื้นที่ และไถดินต้นไม้ เศษไม้ปลายไม้ เข้ามารวมกองแล้วทำการเผาบริบ

4.3 โดยใช้สารเคมีเหมาะสำหรับการเตรียมพื้นที่ในพื้นที่ที่มีสภาพเป็นหญ้าคาทั้งหมด โดยการใช้สารเคมีฉีดพ่นทั่วบริเวณ วิธีการใช้สารเคมีปราบหญ้าคานี้ได้เคยทำการทดลอง ผลปรากฏว่า หญ้าคาจะถูกกำจัดหมดไปจากพื้นที่ แต่มีวัชพืชชนิดอื่น ๆ ขึ้นมาแทนที่ เช่น สาบเสือ แมงลักป่า เป็นต้น ซึ่งวัชพืชที่ขึ้นมาแทนที่ดังกล่าวง่ายต่อการกำจัดและยังมีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มความชื้นในดินอีกด้วย

5. การเผาเก็บบริบ ดำเนินการหลังจากที่ทำการถางป่าแล้ว ประมาณ 15 วันก็สามารถทำการจุดไฟเผาบริบวัชพืชที่ถางไว้ได้ การจุดไฟเผาบริบจำเป็นต้องกระทำอย่างระมัดระวังโดยการทำทางตรวจการหรือแนวป้องกันไฟรอบ ๆ พื้นที่แปลงทั้งหมดแล้วทำการจุดไฟเผาบริบแบ่งเป็นตอน ๆ ไม่ควรจุดไฟเผาบริบในพื้นที่ทั้งหมดในคราวเดียว เพราะจะทำให้ไม่สามารถป้องกันไฟไหม้ลุกลามออกไปนอกแปลงได้ หลังจากจุดไฟทิ้งไว้ เมื่อเสร็จแล้วก็เริ่มเข้าทำการเก็บบริบเศษไม้ ปลายไม้ที่ยังไหม้ไม่หมดอีกครั้งและทำการเผาบริบอีกครั้ง ถ้าการวางแผนการถางป่าเก็บบริบดำเนินงานตามขั้นตอนที่วางไว้ก็จะทำให้การจุดไฟเผาบริบเหลือเศษไม้ ปลายไม้จำนวนเล็กน้อย ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บบริบได้มากและรวดเร็วแต่ในทางตรงข้ามถ้าการถางป่าเก็บบริบไม่สามารถดำเนินงานตามแผนและขั้นตอนที่วางไว้ก็จะทำให้การเก็บบริบกระทำได้ลำบากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง มีผลทำให้การปฏิบัติงานขั้นตอนต่อไปล่าช้าตามมาอีก

6. การปักหลักหมายปลูก (Staking) ดำเนินการหลังจากที่สวนป่าได้ทำการเก็บบริบไปแล้วสามารถปักหลักหมายปลูกได้ เครื่องมือที่ใช้ในการปักหลักหมายปลูก ประกอบด้วย กล้องรังวัด ธง เทปผ้ายาว 20 เมตร เชือกยาว 100 เมตร หลักหมายปลูกและไม้ตอกหลัก ขนาดของหลักหมายปลูกใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกหรือไม้ไผ่ขนาดเล็กทั้งต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 75 เซนติเมตร เหลาปลายด้านหนึ่งให้แหลม ส่วนระยะปลูกจะประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัว เช่น 4 x 4 เมตร หรือ 2 x 8 เมตร เป็นต้น ตัวเลขทั้ง 2 ตัว มีความหมายแตกต่างกัน ตัวเลขตัวแรก หมายถึง ระยะห่างระหว่างต้นที่อยู่ในแถวเดียวกัน ส่วนตัวเลขตัวที่สอง หมายถึง

ระยะระหว่างแถวของต้นไม้ บัญญัติ และคณะ (2535) กล่าวว่า การกำหนดระยะปลูก ส่วนมากมักกำหนดระยะปลูก อย่างเป็นระบบแน่นอนในรูปของสี่เหลี่ยมจัตุรัส เช่น ระยะปลูก 2 x 2 เมตร หรือระยะปลูก 4 x 4 เมตร หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า เช่น ระยะปลูก 2 x 4 เมตร หรือระยะปลูก 2 x 8 เมตร ระยะปลูกที่กำหนดขึ้นมีความถี่หรือห่างเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการปลูกชนิดไม้และอัตราการเจริญเติบโตของชนิดไม้ที่ปลูก สภาพภูมิประเทศ และความหนาแน่นของวัชพืชปกติการปลูกต้นไม้เพื่อให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ มักปลูกเลียนแบบธรรมชาติ คือ หลีกเลี่ยงการปลูกให้เป็นแถวเป็นแนวและการปลูกต้นไม้ที่มีเป้าหมายหลักเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำควรปลูกให้มีความถี่ในทำนองเดียวกัน สำหรับไม้โตช้าควรปลูกให้มีระยะความถี่มากกว่าไม้โตเร็ว มิฉะนั้นจะประสบปัญหาการกำจัดวัชพืชอย่างมาก ระยะปลูกที่ใช้กันมากในสวนป่าทั่ว ๆ ไป คือ ระยะปลูก 2 x 2 เมตร และระยะปลูก 4 x 4 เมตร



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการปลูกสร้างสวนป่า

ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

7. การปลูก (Planting) พันธุ์ไม้แต่ละชนิดต่างมีวิธีการขยายพันธุ์ได้หลายแบบแตกต่างกันไป เช่น ปลูกโดยเมล็ด การตอน ปักชำ ใช้หน่อ เป็นต้น แต่ในการปลูกสร้างสวนป่าเป็นการทำงานในพื้นที่ที่มีบริเวณกว้าง สภาพของดิน ฟ้า อากาศ และสิ่งแวดล้อมที่ไม่แน่นอน ซึ่งเป็นปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลทำให้การเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์รอดตายของต้นไม้ลดลง จึงจำเป็นต้องนำวิธีการปลูกที่ให้ผลดีที่สุดมาใช้เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการปลูกซ่อมในภายหลัง ซึ่งวิธีการปลูกมีดังนี้

7.1 การปลูกโดยใช้เมล็ด เป็นวิธีที่ประหยัดและทำได้ง่ายที่สุด แต่หวังผลสำเร็จจากการปลูกได้น้อยมาก ดังนั้นการปลูกสร้างสวนป่าโดยวิธีนี้ต้องได้รับการพิจารณาอย่างดีก่อนดำเนินการ โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติของเมล็ดไม้ ซึ่งต้องมีเมล็ดขนาดใหญ่ สัตว์และแมลงไม่ชอบกิน อัตราการงอกสูง กล้าไม้ที่งอกมีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่มีศัตรูธรรมชาติรบกวนสภาพพื้นที่ที่มีความชื้นสูง การปลูกโดยใช้เมล็ดนี้ควรมีการเตรียมพื้นที่และกำจัดวัชพืชเป็นอย่างดี เมล็ดไม้ที่นำมาปลูกจะต้องคัดเลือกเฉพาะเมล็ดที่ดีและใหม่เท่านั้น

7.2 การปลูกโดยใช้กล้าไม้แบบเปลือยราก (Bare-rooted seedlings) สามารถใช้กับการปลูกต้นไม้ทั้งชนิดใบแคบ เช่น ไม้สน (Conifers) ชนิดต่าง ๆ สนทะเล และไม้ใบกว้าง (Broad leaves) บางชนิดโดยการเตรียมกล้าไม้ในแปลงเพาะก่อนจนได้ขนาดตามต้องการของพันธุ์ไม้ แต่ละชนิดใช้ระยะเวลา ประมาณ 6 - 12 เดือน เมื่อถึงเวลาปลูกก็ทำการถอนกล้าไม้จากแปลงเพาะแล้วนำไป ปลูกในสวนป่า การปลูกโดยวิธีนี้ต้นไม้มีเปอร์เซ็นต์รอดตายดีกว่าการปลูกโดยใช้เมล็ด แต่ใช้ได้กับพันธุ์ไม้บางชนิดเท่านั้น

7.3 การปลูกโดยใช้เหง้า (Planting with stumps) เหมาะสำหรับการปลูกกับพันธุ์ไม้ชนิดที่มีรากแก้วขนาดใหญ่และแข็งแรง เช่น ไม้สัก สำหรับไม้กระยาเลยไม่นิยมปลูกโดยใช้เหง้า เพราะได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตามมีไม้กระยาเลยบางชนิดสามารถปลูกโดยใช้เหง้าได้เหมือนกัน เช่น ประดู่ ช่อ ยูคาลิปตัส และไม้ตระกูลถั่วอีกหลายชนิด การเตรียมเหง้าต้องใช้เวลานานประมาณ 6 - 12 เดือน โดยทั่วไปการตกแต่งเหง้าจะตัดลำต้นที่อยู่เหนือคอรากเหลือไว้ประมาณ 2 เซนติเมตร และตัดรากแก้วยาว 15 - 20 เซนติเมตร สำหรับปลูกไม้สักด้วยเหง้าของ อ.อ.บ.นั้น จะตัดส่วนลำต้นให้เหลือตาเหนือคอรากไว้ 1 - 2 คู่ ส่วนรากแก้วตัดให้เหลือยาว 6 - 8 นิ้ว ขนาดของเหง้าสักที่เหมาะสมต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากตั้งแต่ 1.2 - 2.0 เซนติเมตร

7.4 การปลูกโดยใช้กล้าไม้แบบมีดินหุ้มราก (Ball-rooted seedlings) เป็นวิธีการปลูกที่นิยมใช้กันมากโดยเฉพาะไม้กระยาเลยเกือบทุกชนิด เป็นการเตรียมกล้าไม้ในแปลงเพาะก่อนแล้วย้ายกล้าไม้ใส่ภาชนะหรือถุงเพาะชำและนำไปเก็บดูแลไว้ในเรือนเพาะชำ เมื่อถึงเวลาปลูกก็นำกล้าไม้ที่เตรียมได้ขนาดแล้วไปปลูก การปลูกโดยวิธีนี้ได้ผลดีและมีเปอร์เซ็นต์รอดตายสูง แต่เสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมกล้าไม้และค่าปลูกสูงกว่าวิธีปลูกแบบอื่น ๆ ระยะเวลาในการเตรียมกล้าไม้ประมาณ 3 - 5 เดือนและกล้าไม้ควรมีความสูงประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร

8. การใส่ปุ๋ย ปุ๋ย คือ อาหารที่พืชใช้ในการสร้างการเจริญเติบโต ผลิดอก ออกผล อาหารของพืชที่สำคัญที่รู้จักกันในหมู่นักวิทยาศาสตร์ทางการเกษตรมีทั้งหมด 16 ธาตุ การแบ่งประเภทของปุ๋ย โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

8.1 ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic fertilizer) เป็นปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านสภาพการแปรรูปหรือถูกหมักจนเน่าเปื่อยหมดแล้วที่อยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ต่าง ๆ กระจุกป่น กากถั่ว ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

8.2 ปุ๋ยอนินทรีย์ (Inorganic fertilizer) หรืออาจเรียกว่า ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยนี้โดยมากได้มาจากบ่อแร่ธาตุ เช่น ร็อคฟอสเฟต (Rock phosphate) หรือได้จากโรงงานอุตสาหกรรมทั้งทางตรงและผลพลอยได้ ซึ่งมีธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์มากและอยู่ในรูปที่สามารถละลายน้ำได้อย่างรวดเร็ว พืชจึงสามารถที่จะนำไปใช้ได้ทันที

9. การกำจัดวัชพืช วัชพืช คือ พืชที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ซึ่งเราไม่ต้องการให้พืชชนิดนั้นขึ้น วัชพืชมิได้หมายถึงหญ้าเสมอไป เพราะตามความหมายแล้วถ้าหากหญ้าขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่เราต้องการให้เกิด ก็ไม่เป็นวัชพืชแต่ถือว่าเป็นพืชหลัก วัชพืชอาจเป็นพืชจำพวกหญ้าใบแคบ ใบกว้าง หรือพืชยืนต้น การกำจัดวัชพืชในสวนป่าทำได้ 3 วิธี คือ

9.1 การกำจัดวัชพืชโดยวิธีกล (Mechanical control) ทำได้โดยใช้คนงานถางวัชพืช ดายหญ้า หรือใช้เครื่องจักรกลไถพรวนกำจัดวัชพืชให้หมดไป การกำจัดวัชพืชในสวนป่า โดยวิธีนี้ตามปกติใช้คนงานถางวัชพืชให้ต้นไม้อินสวนป่า ปีละ 3 ครั้งคือ

9.1.1 ถางวัชพืช ครั้งที่ 1 ดำเนินการในราวเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม การถางวัชพืชครั้งที่ 1 เป็นการถางวัชพืชครั้งแรก มักจะพบว่าวัชพืชในแปลงขึ้นปกคลุมต้นไม้ที่ปลูกไว้ทั่วไปในแปลงจึงควรทำการถางวัชพืชแบบเตียนทั่วพื้นที่ (Clear weeding)

9.1.2 การถางวัชพืช ครั้งที่ 2 ดำเนินการในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน เป็นการถางวัชพืชต่อจากครั้งที่ 1 ถ้าสังเกตจะเห็นว่าวัชพืชยังขึ้นไม่สูงนัก จะทำการถางวัชพืชแบบเป็นแนวก็ได้เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ส่วนวัชพืชที่เป็นหญ้าคาการถางวัชพืชครั้งที่ 2 ควรใช้วิธีดายวัชพืชแบบเป็นจุด (Spot weeding) โดยใช้จอบถากวัชพืชรอบโคนต้นไม้ประธานเป็นวงกลมรัศมีกว้าง 1 - 2 เมตร การดายวัชพืชแบบเป็นจุดนี้จะทำงานได้รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการถางวัชพืชแบบเตียนทั่วพื้นที่และการถางวัชพืชแบบเป็นแนว

9.1.3 การถางวัชพืช ครั้งที่ 3 ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นการถางวัชพืชตอนปลายฤดูฝนและเริ่มเข้าหน้าแล้งและเป็นการถางวัชพืชครั้งสุดท้ายในรอบปี ซึ่งหลังจากถางวัชพืชแล้วจะต้องทำการจุดไฟชิงเผา (Prescribed burning) ตามไปด้วย ทั้งนี้เพื่อการป้องกันไฟในหน้าแล้ง ดังนั้น จึงต้องกระทำอย่างประณีตเพื่อความสะอาดและปลอดภัย การจุดไฟชิงเผาจะต้องใช้คนงานถางวัชพืชแบบเตียนทั่วพื้นที่แล้วเก็บกวาดวัชพืชเข้ามารวมกองไว้ตรงกลางระหว่างแถวของต้นไม้เพื่อทำการจุดไฟชิงเผาต่อไป

9.2 การกำจัดวัชพืชโดยวิธีชีวภาพ (Biological control) เป็นการกำจัดวัชพืชโดยใช้สิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์หรือเชื้อโรคต่าง ๆ มาเป็นตัวควบคุมและกำจัดวัชพืช เช่น การปลูกพืช

คลุมดินเพื่อป้องกัน และกำจัดหญ้า การปลูกพืชคลุมดินในสวนป่านอกจากจะช่วยป้องกันและกำจัดวัชพืชที่ไม่ต้องการแล้ว พืชคลุมดินยังมีประโยชน์อีกหลายประการ เช่น ช่วยรักษาความชื้นให้แก่ดิน ป้องกันการชะล้างพังทลายหน้าดิน ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้นและทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ หรือการเลี้ยงวัวในสวนป่าเพื่อให้วัวช่วยกินหญ้าให้หมดไป

9.3 การกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมี (Chemical control) การกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีหมายถึง การใช้ยาและสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชในสวนป่า ซึ่งส่วนมากใช้วิธีนี้กับวัชพืชที่กำจัดโดยวิธีอื่นได้ยากและเป็นวัชพืชชนิดที่ระบารุนแรง ทำความเสียหายให้แก่ต้นไม้ในสวนป่า เช่น หญ้าคา ชนิดของสารเคมีแบ่งออกได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

9.3.1 ยาคุม (Pre-emergence herbicide) ใช้คุมก่อนวัชพืชงอก

9.3.2 ยาฆ่า (Post-emergence herbicide) ใช้ฆ่าวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว ซึ่งในกลุ่มนี้ ยังแบ่งออกเป็นอีก 2 ประเภท คือ 1) ประเภทดูดซึม (Systemic herbicide) สารกำจัดวัชพืชชนิดนี้จะถูกดูดซึมหรือมีความสามารถที่จะดูดซึมไปยังส่วนต่าง ๆ ของวัชพืช ทำให้วัชพืชที่ได้รับสารเคมีเข้าไปตาย และ 2) ประเภทสัมผัสตาย (Contact herbicide) สารประเภทนี้ทำลายวัชพืชเฉพาะในบริเวณที่สัมผัสกับยาที่ฉีดพ่นเท่านั้น บริเวณที่ไม่สัมผัสกับยา เช่น บริเวณราก โคนต้น หรือส่วนอื่น ๆ จึงไม่ถูกทำลาย

10. การสำรวจรังวัด เพื่อให้ทราบเนื้อที่ปลูกสร้างสวนป่าที่แน่นอนหลังจากปลูกต้นไม้เสร็จแล้วถ้าต้องทำการสำรวจรังวัดทำแผนที่โดยละเอียด มาตรฐาน 1: 4,000 โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ขอบเขตแปลงปลูกสร้างสวนป่า ถนน ทางตรวจการ ทางแบ่งตอน ลำห้วย กลุ่มไม้และชนิดพันธุ์ไม้ที่ปลูกแสดงไว้ให้ชัดเจน นอกจากนี้ต้องลงเลขมุมตรงวัดไว้ในแผนที่เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ

11. การประเมินผล เมื่อการปลูกสร้างสวนป่าแต่ละปีได้ดำเนินการปลูกต้นไม้เสร็จสิ้นตามแผนงานแล้วจะต้องทำการประเมินผล คือ การสำรวจเปอร์เซ็นต์รอดตายของต้นไม้ที่ปลูกไว้ว่า ได้ผลและมีเปอร์เซ็นต์รอดตายตามที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อทำการวางแผนการปลูกบำรุงสวนป่าได้ถูกต้องในปีถัดไป โดยปกติการปลูกสร้างสวนป่าต้องมีเปอร์เซ็นต์รอดตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

12. การป้องกันไฟ การวางแผนป้องกันไฟป่าในแปลงปลูกสร้างสวนป่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้โตเร็วมีความจำเป็นต้องมีการป้องกันไฟป่าให้ได้ผลอย่างแท้จริง ทั้งนี้เพราะไม้โตเร็วเป็นไม้ที่ไหม้ทนไฟ เมื่อเกิดไฟไหม้จะทำให้ต้นไม้ที่ปลูกได้รับความเสียหาย ดังนั้นก่อนช่วงฤดูแล้งของแต่ละปี ต้องมีการวางแผนป้องกันไฟและมีมาตรการป้องกันไฟป่า ซึ่งสามารถกระทำได้หลายวิธี ดังนี้

- 12.1 ทางตรวจการและทางแบ่งตอนจะต้องกระทำให้เรียบร้อยก่อน
- 12.2 สร้างแนวป้องกันไฟ (Fire line) เพื่อสกัดกั้นการลุกลามของไฟ
- 12.3 การชิงเผา (Prescribed burning) เป็นมาตรการป้องกันไฟที่ดีที่สุดและได้ผลดีที่สุด เพราะเป็นการป้องกันก่อนที่จะเกิดไฟไหม้สวนป่า
- 12.4 จัดเวรยามเฝ้าระวังไฟ
- 12.5 หมูดับไฟ คือคนงานที่มีหน้าที่ดับไฟ



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการปลูกสร้างสวนป่า  
ที่มา : สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย

#### ระบบการเก็บเกี่ยวผลผลิต (Harvesting System)

งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย(2563) กล่าวว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิต (การทำไม้) ต้องเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์และยานพาหนะที่มีผลกระทบต่อพื้นที่แปลงสวนป่าที่ปลูกน้อยที่สุด เก็บเกี่ยวภายใต้แผนการจัดการอย่างยั่งยืน กล่าวคือ ไม่เกินปริมาณความเพิ่มพูนรายปี โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การโค่นล้ม (Felling) โค่นล้มไม้สักที่ได้สำรวจคัดเลือกและทำเครื่องหมายไว้แล้วด้วยเลื่อยยนต์หรือเลื่อยมือ โดยการจ้างเหมาแรงงานในท้องถิ่นรอบสวนป่าและราษฎรใกล้เคียงสวนป่า การปฏิบัติงานได้พยายามให้มีผลกระทบต่อต้นไม้ใกล้เคียงให้น้อยที่สุด

2. การชักลากไม้ (Loading) หลังจากโค่นล้มและตัดปลายไม้ออกแล้ว จะใช้ช้างหรือรถแทรกเตอร์ล้อยางชักลากออกมาไว้บริเวณริมทางตรวจการ เพื่อให้รถยนต์บรรทุกไม้เข้าไปลากขนมายังหมอนไม้

### 3. การหมายตัดทอน (Bucking)

3.1 ตัดทอนในบริเวณหมอนไม้ถาวร เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การตรวจวัดแยกขนาดและคัดคุณภาพของไม้ ลูกค้าเข้ามารับไม้ได้สะดวก

3.2 ตัดทอนบริเวณริมทางตรวจการ ในกรณีที่ไม่มีความยาวหรือยาวเกินกว่าจะลากขนเข้าหมอนไม้ได้ โดยยึดตามขนาดมาตรฐานของ อ.อ.ป. และความต้องการของตลาด

### 4. การจัดเรียงไม้ในหมอนไม้

4.1 จัดเรียงตามกลุ่มขนาดความโตของท่อนไม้

4.2 จัดเรียงโดยแยกคุณภาพไม้

4.3 จัดแบ่งออกเป็นกอง กองละประมาณ 6-7 ลบ.ม. เพื่อสะดวกต่อการขายและการบรรทุกของรถยนต์แต่ละคัน

### 5. ปริมาณไม้ที่นำออก (Annual cut)

5.1 ทำไม้ออกตามแผนงานที่ได้รับอนุญาตให้ทำออกรายปี

5.2 ปริมาณไม้ที่ทำออกรายปีจะไม่เกินปริมาณความเพิ่มพูนรายปี  
เทคนิคการลัมและตัดทอนไม้สัก

1. การวางแผนการปฏิบัติงาน การตัดไม้หรือการลัมไม้สัก ในสวนป่าที่ปลูกไว้ (Man-made forests) เพื่อนำไม้สักที่โตได้ขนาดหรือมีอายุครบรอบตัดฟันออกมาใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ แต่ละครั้งไม่ว่าจะเป็นการตัดโดยวิธีเลือกตัด (Selection cutting) ตัดโดยวิธีตัดหมด (Clear cutting) หรือเลือกตัดเฉพาะต้นขนาดเล็กออกก็ตาม การตัดไม้ออกแต่ละครั้ง ย่อมเป็นบริเวณกว้าง และมีต้นไม้ที่ถูกตัดออกเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ในกรณีเช่นนี้ การวางแผนล่วงหน้าเป็นพิเศษจะช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้น ทำให้การทำงานง่ายขึ้น ปลอดภัยกว่า และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. การเตรียมการลัมไม้ ฤดูลัมไม้ที่เหมาะสมคือฤดูฝน เพราะเป็นฤดูที่มีดินอ่อน ไม้ไม่แตกง่าย ต้นไม้หรือพืชอื่น ที่เสียหายเพราะการลัมไม้พื้นตัวได้ง่าย ดังนั้นฤดูลัมไม้ในประเทศไทยจึงมักจะเริ่มต้นกันในเดือน มิถุนายน ซึ่งเป็นต้นฤดูฝน ไม่ควรลัมไม้ในเวลาที่มีอากาศร้อนและดินแห้งแข็ง ในเวลาที่มีอากาศร้อนนั้น เนื้อไม้จะเปราะมากกว่าปกติ ถ้าลัมไปกระทบดินแข็งด้วยแล้วจะทำให้ไม้แตกเสียหายได้ง่ายขึ้น การลัมไม้ เป็นงานที่มีอันตรายมากที่สุด ในการปฏิบัติงานซึ่งต้องการคนงานที่มีความชำนาญและต้องการวางแผนการทำงานอย่างรอบคอบ การลัมไม้เป็นหมู่ควรจะต้องกำหนดระยะห่างของคนงานที่เข้าลัมไม้ไว้ให้มากพอสมควรเพื่อไม่ให้ต้นไม้ล้มลงมาทับพนักงานลัมไม้คนอื่น ๆ โดยคำนวณระยะทางลัมของต้นไม้จากความยาวของต้นไม้ 2 ต้น สำหรับในป่าที่ไม่สามารถเห็นต้นไม้ได้ชัดเจนควรกำหนดระยะทางเผื่อไว้เท่ากับความยาวของต้นไม้ 4 ต้น

การกำหนดทิศทางของต้นไม้ที่จะล้ม ควรตัดสินใจอย่างรอบคอบ ซึ่งขึ้นอยู่กับทิศทางที่จะบังคับให้ต้นไม้ล้มหรือการใช้ลิ้ม การเอนของต้นไม้ ลม สิ่งกีดขวางทางล้มของต้นไม้และสิ่งกีดขวางบนพื้นดิน นอกจากนี้ควรมองหาทางหลบภัยในขณะที่ไม้ล้มไว้ด้วย เมื่อได้กำหนดทิศทางล้มของต้นไม้ไว้แล้ว เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรวางไว้ในด้านตรงข้ามกับทิศทางที่ต้นไม้ล้มข้างหลังต้นไม้ ทำการแผ้วถางพื้นที่รอบ ๆ ต้นไม้ ที่จะทำการโค่นให้เตียน ถางทางหลบภัย ขณะที่ต้นไม้ล้มลงให้เตียนไว้ 2 ทาง และไกลพอที่คิดว่าปลอดภัย และทางวิ่งหลบภัยทั้งสองด้านนี้ ควรทำมุมทางด้านข้างกับแนวด้านหลังของต้นไม้ 45 องศา รอบ ๆ โคนต้นไม้ที่ทำการโค่นล้ม ควรใช้มีดหรือขวานถากเปลือกตามแนวรอบ ๆ บริเวณที่จะตัดให้เรียบก่อนเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้โซ่เลื้อยที่เร็วเกินไป

3. การล้มไม้ขนาดเล็ก เช่น ไม้ตัดสาขายาระยะ (Thinning) โดยปกติจะใช้พนักงานเลื่อยยนต์เข้าดำเนินการเพียงคนเดียว ส่วนการลิดกิ่งหรือตัดทอนกิ่งไม้ นั้น จะใช้ขวานโดยใช้คนงานเป็นหมู่ ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การตัดทอนกิ่งไม้ นี้ ถ้าคนงานรู้จักวิธีใช้เลื่อยยนต์แล้ว จะได้เปรียบกว่าการใช้ขวานมาก ต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนต้น ประมาณ 60 ซม. และมีรูปทรงปกติจะสามารถบังคับให้ต้นไม้ล้มไปในทิศทางที่ต้องการได้ง่าย หลังจากพนักงานล้มไม้ได้กำหนดทิศทางการล้มไม้ของต้นไม้แล้ว และถางวัชพืชบริเวณโคนต้น และทำทางหลบภัยในขณะที่ไม้ล้มไว้แล้ว ก็ใช้เลื่อยยนต์ทำบากหน้าก่อน การบากหน้าควรบากให้ลึกเข้าไปในเนื้อไม้ ประมาณ 1/5 - 1/4 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ และพยายามบากหน้าให้ชิดดิน เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ให้มากที่สุด นอกจากนี้ การตัดไม้ที่เหลืต่อไว้สูง อาจจะทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงานในภายหลังได้เหมือนกัน การบากหน้า ควรบากทำมุมประมาณ 45 องศา

การทำบากหน้า ควรใช้เลื่อยยนต์ ตัดเป็นแนวเฉียง 45 องศา ก่อน แล้วจึงตัดตามแนวนอน โดยพยายามให้แนวนอนพบกับแนวเฉียงเป็นเส้นตรง การทำบากหน้า ควรให้หันหน้าไปตามทิศทางการล้มของต้นไม้ เป็นมุม 90 องศา การบากหน้ามีความสำคัญสำหรับการล้มไม้มาก ถ้าเราทำบากหน้าไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ก็อาจจะทำให้ทิศทางการล้มของต้นไม้ ไม่เป็นไปตามทิศทางที่ต้องการ การทำลัดหลังจะต้องพยายามให้อยู่ในแนวนอน และแนวอยู่สูงกว่าแนวของบากหน้า ประมาณ 2.5 - 5 ซม. ถ้าต้นไม้ที่ทำการลัดมีขนาดเล็กกว่าใบเลื่อย การลัดหลังสามารถทำได้ง่าย โดยการใช้เลื่อยยนต์ลัดหลังเพียงครั้งเดียวและด้านเดียว แต่ถ้าต้นไม้มีขนาดใหญ่กว่า การลัดหลังจะต้องใช้เลื่อยยนต์ตัดหลายครั้งและหลายด้าน

#### 4. การล้มไม้ขนาดใหญ่

ต้นไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวมากกว่า 2 เท่าของความยาวของใบเลื่อยการบากหน้า จะต้องทำจาก 2 ด้าน และเพื่อป้องกันไม่ให้ต้นไม้หนีใบเลื่อยจะต้องบากหน้าตามแนวนอนก่อน แล้วจึงบากหน้าตามแนวเฉียงลงมาตัดกับแนวนอนภายหลัง ต่อไปใช้ปลายใบเลื่อยตัดเนื้อไม้เข้าไปให้ถึงศูนย์กลางของลำต้น โดยตัดเข้าไปทางด้านของบากหน้า ระดับเดียวกับแนวนอนของบากหน้าโดยให้มี



แกนกลาง เหลืออยู่ทั้ง 2 ด้านของต้นไม้หน้าอย่างน้อย 5 ซม. แล้วจึงทำการลัดหลัง การลัดหลัง จะต้องอยู่ในระดับความสูงกว่าแนวอนของบากหน้า ไม่น้อยกว่า 10-20 ซม. สำหรับต้นไม้ที่มีพุ่มขนาดเล็ก ไม่ควรตัดพุ่มออกก่อน เพราะจะมีความปลอดภัยมากกว่า ถ้าเราปล่อยพุ่มไว้เช่นนั้น ถ้ามีความต้องการที่จะต้องตัดพุ่มออก เพื่อความสะดวกในการขนย้าย ก็สามารถทำได้สะดวกกว่า เมื่อได้โคนไม้ล้มลงแล้ว แต่ถ้าใบเลื่อยสั้นเกินไปที่จะทำการโค่นล้มไม้เหมือนกัน ซึ่งการตัดพุ่มออกก่อนในกรณีนี้จะช่วยทำให้การล้มไม้ง่ายขึ้น

#### 5. การล้มไม้เอน

ถ้าต้นไม้ที่จะทำการล้ม เอนทึงน้ำหนักของลำต้นไปทางเดียวกันกับที่จะทำการล้ม เทคนิคดังต่อไปนี้ จะช่วยหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการแตกร้าวของเนื้อไม้ และเลื่อยยนต์ถูกไม้หนีบ

สำหรับไม้ขนาดเล็ก หลังจากทำการบากหน้าแล้ว การลัดหลัง จะต้องแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยทำการลัดหลังทางด้านข้างทั้ง 2 ด้านเสียก่อน แล้วจึงทำการลัดหลังส่วนที่เหลือภายหลัง

สำหรับไม้ขนาดใหญ่ การทำบากหน้าต้องไม่ลึกมากกว่า  $\frac{1}{4}$  ของเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ มิฉะนั้น ใบเลื่อยจะถูกไม้หนีบได้ แล้วการทำการลัดหลังจะต้องใช้ปลายใบเลื่อยตัดเจาะเข้าไปทางด้านข้างของลำต้นด้านหนึ่งก่อน ถ้าเป็นไม้ขนาดใหญ่ จะต้องใช้ปลายใบเลื่อยตัดเจาะเข้าไปทางด้านข้างอีกด้านหนึ่งด้วย เนื้อไม้ส่วนที่เหลือให้ใช้เลื่อยยนต์ตัดเป็นมุมทแยงลงมายังแนวที่ทำลัดหลังไว้ก่อนแล้ว

การล้มไม้ที่เอนประมาณ 30 องศา สามารถทำได้โดยทำบากหน้า ให้หันไปตามทิศทางที่จะให้ไม้ล้ม มุมของบากหน้าทางด้านที่ไม้เอนจะต้องเล็กกว่ามุมของบากหน้าทางด้านของทิศทางที่ไม้ล้ม และใช้ลิ้มใส่ทางด้านที่ไม้เอน เพื่อตอกช่วยบังคับทิศทางการล้มของไม้ด้วย

#### 6. การทอนไม้

การล้มไม้ การลิดกิ่ง และการทอนไม้ ควรทำโดยพนักงานชุดเดียวกัน โดยทำงานต่อเนื่องกันไป ให้เสร็จเรียบร้อยเป็นต้นๆ ไป ในระหว่างทำการทอนไม้ หรือลิดกิ่งไม้ ที่มีขนาดใหญ่ พนักงานเลื่อยยนต์ควรจะต้องระมัดระวังและสังเกตดูว่า ใบเลื่อยจะถูกไม้หนีบหรือไม่ หรือไม้ซุงที่กำลังตัดทอนอยู่นั้น เมื่อตัดขาดแล้ว จะกลิ้งมาทับพนักงานได้หรือไม่ ขณะปฏิบัติงาน พนักงานเลื่อยยนต์ ควรจะเลือกยืนทางด้านที่ปลอดภัยเสมอ โดยเฉพาะในพื้นที่ซึ่งเป็นภูเขา

สำหรับไม้ขนาดเล็ก พนักงานเลื่อยยนต์ไม่จำเป็นต้องมีผู้ช่วยการทอนไม้ขนาดเล็กบางที เราสามารถใช้เลื่อยยนต์ทอนไม้ขาดได้ทีเดียว โดยไม่ต้องยกเลื่อยยนต์หลายครั้งและใช้ลิ้มเพียงอันเดียวก็เป็นการเพียงพอ สำหรับป้องกันไม่ให้ใบเลื่อยถูกไม้หนีบ สำหรับไม้ขนาดใหญ่ มีความจำเป็นต้องมีผู้ช่วยคอยให้ความช่วยเหลือ ในการหมายไม้ที่จะตัดทอนร่วมกับพนักงานเลื่อยยนต์ และลูกมือจะต้องทำการแผ้วถางบริเวณที่จะปฏิบัติงานให้เตียน เพื่อความสะดวกในการทำงานด้วย ขณะ

ปฏิบัติงาน ผู้ช่วยต้องคอยดูโดยใกล้ชิดและใช้ลิ่มช่วย หรือใช้เลื่อยยนต์แทน เมื่อพนักงานเลื่อยยนต์เหนื่อย

กรณีที่ไม่มีความใหญ่เกินกว่าใบเลื่อย การทอนไม้จำเป็นต้องทำหลาย ๆ ด้าน ซึ่งต้องมีการเคลื่อนย้ายเลื่อยยนต์หลายครั้ง โดยวิธีการตัดทอนดังกล่าวนี้สามารถตัดทอนไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า 2 เท่าของความยาวใบเลื่อย การใช้ลิ่มมีความจำเป็นมาก เพื่อป้องกันไม่ให้ไม้หนีบใบเลื่อย สำหรับไม้ที่มีขนาดใหญ่มาก อาจจะต้องใช้ลิ่ม 2 อัน เพื่อป้องกันไม่ให้ไม้บิดจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง ซึ่งจะทำให้ไม้หนีบใบเลื่อย ก่อนที่การทอนไม้จะเสร็จสิ้นลง เมื่อพิจารณาเห็นว่า ไม้เริ่มจะหนีบใบเลื่อย ให้รีบใส่ลิ่มเสียก่อน เมื่อตัดไม้เข้าไปลึกพอควร



ภาพที่ 11 การโค่นล้มไม้

ที่มา : สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย

### สวนป่าแม่คำปอง – แม่สาย

- ประวัติความเป็นมา

งานสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย ได้เริ่มการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักมาตั้งแต่ปี 2523 เป็นแปลงแรก ตั้งอยู่บริเวณ หมู่ที่ 5 (บ้านปากห้วยอ้อย) ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่ โดยครั้งแรกนั้นป่าไม้เขตแพร่ได้อนุญาตให้ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ เข้าปลูกสร้างสวนป่า ตามหนังสือ ทส 0709 (พร.) / 3665 ลว. ลงวันที่ 22 ก.ค. 2522 จากหนังสืออนุญาตฉบับดังกล่าว ระบุว่าเขตจะเป็นผู้กำหนดแปลงปลูกป่าให้เป็นปีๆไป ดังนั้นเขตจึงแต่งตั้งคณะกรรมการออกไป

สำรวจแปลงที่จะปลูกสร้างสวนป่าแปลงปี 2523 ตามคำสั่งป่าไม้ ที่ 556 / 2522 ลงวันที่ 3 ส.ค. 2522 และกรรมการจากป่าไม้เขตแพร่ ได้ออกสำรวจตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวระหว่างวันที่ 8 - 10 ส.ค. 2522 โดยคัดเลือกพื้นที่ป่าโครงการแม่คำปอง-แม่สาย รวมทั้งสิ้น 5 แปลง จำนวน 14 ตอน โดยแบ่งเป็นแปลงปี 2523 และ 2524 ตั้งอยู่บริเวณ หมู่ 5 (บ้านปากห้วยอ้อย) ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ และแปลงปี 2525, 2526 และ 2527 ตั้งอยู่บริเวณ หมู่ 7 (บ้านห้วยเอียด) ตำบลไผ่โทน อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ และเมื่อปี 2547 ตามหนังสือ ทส 1408.1/2619 ลงวันที่ 15 ส.ค. 2547 เรื่อง การส่งมอบ-รับมอบพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย ที่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ งานสวนป่าฯ จึงได้ส่งมอบพื้นที่คั้นกรมป่าไม้ จำนวน 304.00 ไร่ ดังนั้น จึงคงเหลือพื้นที่ 3,792 ไร่ (ตามทะเบียน พื้นที่ตาม GPS คงเหลือ 4,215.182 ไร่) จนถึงปัจจุบัน (งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย, 2563)

- ที่ตั้ง

สวนป่าแม่คำปอง-แม่สายตั้งอยู่ที่ หมู่ 7 ตำบลไผ่โทน อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ รหัสไปรษณีย์ 54140 ตำแหน่งพิกัดที่ตั้งสำนักงานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย ตามพิกัด UTM 47Q 649165 E / 2022806 N รับผิดชอบสวนป่าในสังกัด ดังนี้

1. สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย แผนงานที่ 2 หมู่ที่ 7 ตำบลไผ่โทน อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ พิกัด UTM 649165 E 2022806 N ห่างจากอำเภอร่องกวาง 35 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดแพร่ 59 กิโลเมตร เป็นสวนป่าที่ปลูกขดเขยตามสัมปทานทำไม้ที่องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ได้รับ (โครงการ 2) เริ่มดำเนินโครงการเมื่อปี 2524 รวมพื้นที่ตามทะเบียน 2,047 ไร่ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 373 เมตร กลุ่มชุดดิน Red-yellow Podzlic Soils พื้นที่ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำ 1B ลักษณะคุณภาพดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

2. สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย แผนงานที่ 3 หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ พิกัด UTM 649750 E 2016900 N ห่างจากอำเภอร่องกวาง 26 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดแพร่ 45 กิโลเมตร เป็นสวนป่าที่องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ปลูกแทนบริษัทจังหวัด ทำไม้ตามเงื่อนไขสัมปทานที่ได้รับ (โครงการ 3) เริ่มดำเนินโครงการเมื่อปี 2523 รวมพื้นที่ตามทะเบียน 1,745 ไร่ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 373 เมตร กลุ่มชุดดิน Red-yellow Podzlic Soils พื้นที่ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำ 1B ลักษณะคุณภาพดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

- ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย สภาพพื้นที่ภูเขาสลับซับซ้อน ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 300-450 เมตร โดยพื้นที่ทิศเหนือจรดลำห้วยแม่คำปองและหมู่บ้านห้วยเอียด ทิศใต้พื้นที่จรดหมู่บ้านห้วยอ้อมพัฒนา ทิศตะวันออกและทิศตะวันตกจดพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแม่คำปอง (งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย, 2562)

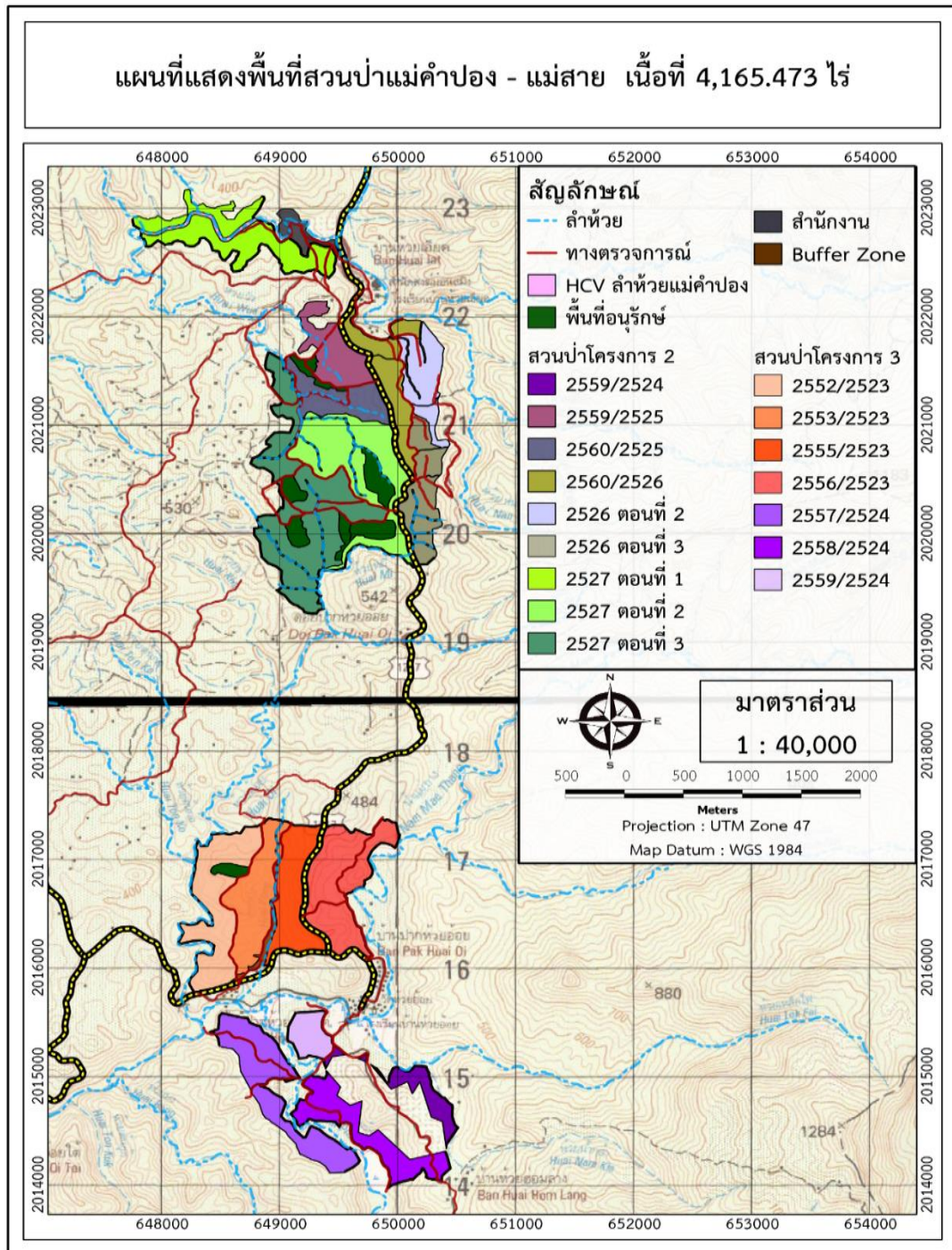
- การคมนาคม

เส้นทางคมนาคม ของสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย ระยะทางจากสวนป่าถึงองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้เขตแพร่ ระยะทางประมาณ 59 กม. และถึงองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน ระยะทางประมาณ 160 กม. ส่วนในพื้นที่สวนป่าใช้เส้นทางหลักเป็นทางหลวงชนบท สายบ้านวังปึง - บ้านปากห้วยอ้อย ระยะทางประมาณ 10 กม. (งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย, 2563)

ตารางที่ 8 แสดงพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย

แผนงานที่	พื้นที่ตาม	พื้นที่ปลูกสร้างสวนป่า (ไร่)				พื้นที่อื่น ๆ	
	ทะเบียน (ไร่)	สัก	ยูคาลิปตัส	ยางพารา	ไม้อื่น ๆ	พื้นที่อนุรักษ์	พื้นที่อื่น ๆ
2	2,047	1,988	-	-	-	394	20
3	1,745	1,571	-	-	-	157	34
รวมพื้นที่	3,792	3,559	-	-	-	551	54

ที่มา: งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย (2562)



ภาพที่ 12 แผนที่แสดงพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย  
ที่มา : สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย

- สภาพภูมิอากาศและอุตุนิยมวิทยา

จากการรวบรวมข้อมูลสถิติของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดโดยสถานีอากาศ สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย ในปี พ.ศ.2557 พบค่าเฉลี่ย อุณหภูมิ อยู่ที่ 24.29 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดในเดือนพฤษภาคม เฉลี่ย 28.25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม เฉลี่ย 18.0 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน จากการรวบรวมข้อมูลสถิติ ในปี พ.ศ. 2557 ของสถานีสำรวจอุทกวิทยาสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย อ.ร่องวาง จ.แพร่ ค่าเฉลี่ย สูงสุด 301.97 มิลลิเมตรในเดือนสิงหาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวมตลอดปีเท่ากับ 1,258.05 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝน รวม 84 วัน

- ทรัพยากรดิน

จากการรวบรวมข้อมูลชุดดินจากข้อมูลทุติยภูมิในพื้นที่สวนป่า และผลการสำรวจ ในภาคสนาม พื้นที่บริเวณสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย จังหวัดแพร่ พบว่าดินมีต้นกำเนิดมาจากหินปูน หินทรายและดินทราย จัดอยู่ในพวก Red-yellow Podzlic Soils มีความร่วนซุยปานกลาง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และจากการสำรวจภาคพื้นดิน และนำไปวิเคราะห์ ค่าคุณสมบัติของดิน ณ สถานีพัฒนาที่ดินเขต 7 อ.เมือง จ.น่าน พบว่า ดินมีธาตุอาหารต่ำ ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดิน ให้ใช้ปูนขาวหรือปูนโดโลไมท์หรือปุ๋ย อินทรีย์ (ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด)

- อุทกวิทยาน้ำผิวดินและแหล่งน้ำ

สวนป่าแม่คำปอง-แม่สายมีลำห้วยต่างๆที่ไหลผ่านพื้นที่จำนวนไม่มากนัก ลำห้วยสำคัญ ประกอบด้วย ห้วยแม่คำปองและห้วยแม่ถาง

คุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย น้ำในลำห้วยมีคุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินตามเกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค การอนุรักษ์สัตว์น้ำและเกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภท คุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรทั้งในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน มีเพียงค่าความสกปรก ของน้ำ (BOD) ที่มีค่าสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินคุณภาพน้ำผิวดินที่กำหนดเล็กน้อย โดยมีค่าความสกปรกอยู่ระหว่าง 3-8 มิลลิกรัมต่อลิตร และบริเวณพื้นที่ศึกษาของบริเวณตอนกลาง ของลำน้ำที่มีค่าสูงสุดในช่วงฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 8 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 3 มิลลิกรัม ต่อลิตรในช่วงฤดูฝน (งานสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย, 2563)

ตารางที่ 9 สถิติปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิประจำปี 2562

เดือน ประจำปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (องศา C)	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (องศา C)
มกราคม	30.3	5	15.7	29.2
กุมภาพันธ์	0.0	-	13.4	32.7
มีนาคม	3.0	1	17.5	35.8
เมษายน	104.3	5	21.1	34.4
พฤษภาคม	146.2	14	22.6	33.2
มิถุนายน	135.8	12	22.9	32.2
กรกฎาคม	224.5	21	22.9	30.7
สิงหาคม	173.5	19	22.9	31.6
กันยายน	216.2	16	22.2	32.3
ตุลาคม	131.2	17	21.0	31.2
พฤศจิกายน	24.5	2	18.3	30.8
ธันวาคม	21.5	3	14.4	29.1
<b>รวม/เฉลี่ย</b>	<b>1,202.9</b>	<b>115</b>	<b>19.6</b>	<b>31.9</b>

ที่มา: งานสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย (2562)

ผลการสำรวจความเจริญเติบโต และความเพิ่มพูนไม้ในสวนป่า ประจำปี 2562

ตารางที่ 10 แสดงผลการสำรวจความเจริญเติบโตไม้ สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย

ชนิดไม้	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)	ปริมาตร (ลบ.ม.)	ความเพิ่มพูนรายปี (ลบ.ม./ปี)	ข้อมูลสำรวจเมื่อ (เดือน/ปี)
สัก	3,559	17,523.72	0.412	2558
อื่น ๆ	-	-	-	-
<b>รวม</b>	<b>3,559</b>	<b>17,523.72</b>	<b>0.412</b>	

ที่มา: งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย (2562)

- ทรัพยากรชีวภาพ

งานสวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย (2563) ทำสำรวจพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ของสวนป่า พบว่าเป็นสังคมพืชป่าผสมผลัดใบ (Mixed Deciduous Forest) และสังคมพืชป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ทั้ง 2 สังคมพืชยังคงอยู่ในสภาพที่ค่อนข้างสมบูรณ์ มีพันธุ์ไม้ขึ้นค่อนข้างหนาแน่น ส่วนมากเป็นไม้ขนาดกลางและไม้ขนาดเล็ก รวมถึงกล้าไม้ขึ้นเป็นจำนวนมาก

โดยการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์ไม้บริเวณพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ของสวนป่า ทำโดยการวางแปลงตัวอย่างขนาด 20 x 50 เมตร ประกอบด้วย สังคมพืชป่าผสมผลัดใบและสังคมพืชป่าเต็งรัง นอกจากนี้ยังเดินสำรวจนอกแปลงตัวอย่างของแต่ละสังคมพืช และบริเวณพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์อื่นๆของสวนป่าอีกด้วย เพื่อให้ได้ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ให้มากที่สุดจากการสำรวจพบ 76 ชนิด พันธุ์ไม้ที่สำคัญที่พบที่เป็นไม้ใหญ่ เช่น รัง เต็ง ก่อหนาม ประดู่ป่า แดง มะกอกเกลื้อน สองสลึง ชิงชัน กางขี้มอด และมะกอกป่า เป็นต้น ไม้พุ่มต้น ได้แก่ แข็งกวาง กะเจียน ตะขบป่า ยอป่า เหมือดโลด เป็นต้น ไม้พุ่ม เช่น สมัดใหญ่ เข็มขาว และเคล็ด เป็นต้น ไม้เลื้อย/ไม้เถา ได้แก่ ตดหมา ถั่ว เถาประสงค์ มัน และอบเชยเถา เป็นต้น ไม้ล้มลุก เช่น อังกาบ สาบเสือ และย่านลิเภา เป็นต้น สำหรับไม้ ได้แก่ ไม้ข้าวหลาม ไม้ชางนวล ไม้บง และไฟไร่ เป็นต้น

○ การจัดการสวนป่าเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

งานสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย (2563) กล่าวว่า องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (อ.อ.ป.) เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ ปลูกสร้างสวนป่า คุ้มครองรักษาป่าไม้ และบูรณะป่าไม้เพื่อประโยชน์แก่การป่าไม้ ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินการเองหรือเป็นการดำเนินการเพื่อช่วยเหลือรัฐ โดยได้กำหนด



พันธกิจด้านธุรกิจ ประกอบด้วย การพัฒนาที่ดินสวนป่า โดยอนุรักษ์และพัฒนาให้เป็นสวนป่า เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน เพื่อให้ภาคการป่าไม้ (Forestry Sector) เป็นรากฐานการผลิตและบริการ ส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจภาคเอกชน ชุมชนท้องถิ่นอย่างครบวงจร เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ ไม้ของประเทศอย่างพอเพียงและยั่งยืน ส่งเสริมและสนับสนุนธุรกิจอุตสาหกรรมไม้ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและธุรกิจบริการที่มีป่าไม้เป็นพื้นฐานให้ประชาชนได้รับบริการที่ได้มาตรฐาน มีการจัดการด้านการตลาดอย่างครบวงจร พัฒนาระบบและสร้างกลไกการตลาดไม้เศรษฐกิจอย่าง เป็นธรรม เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ลงทุนปลูกไม้เศรษฐกิจ สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการ ปลูกและใช้ประโยชน์ไม้เศรษฐกิจ เพื่อให้การปลูกไม้เศรษฐกิจได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าและยั่งยืน และพันธกิจด้านบริการสังคม ประกอบด้วย การพัฒนาชุมชนท้องถิ่นโดยใช้สวนป่าเป็นฐานในการ ดำเนินงานช่วยเหลือสร้างงานสร้างอาชีพให้แก่เกษตรกรรอบเขตสวนป่าตามแนวทางเศรษฐกิจ พอเพียง อนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยประชาชนมีส่วนร่วม ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ บรรลุตามวัตถุประสงค์และพันธกิจที่ตั้งไว้ สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จึงได้มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆอย่างต่อเนื่อง และการดำเนินการที่ นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง ก็คือ การจัดทำระบบการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน เพื่อให้เป็นไป ตามมาตรฐานของ Forest Stewardship Council (FSC) อันจะส่งผลให้การดำเนินงานด้านสวนป่า เป็นไปตามมาตรฐานสากล พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้นำมาซึ่งความยั่งยืนของ สวนป่าในอนาคต บนพื้นฐานของการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบด้าน เป็นระบบสอดคล้องกับศักยภาพของสวนป่า และแนวนโยบายขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

- วัตถุประสงค์การจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน

ด้านเศรษฐกิจ

1. สนับสนุนประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์และการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตไม้จากสวนป่า
2. เพื่อให้เกิดความยั่งยืนและผลผลิตในระดับสูงสุดของไม้ ในขณะที่จะต้องคุ้มครองดูแล

ด้านความหลากหลายทางชีวภาพไปในเวลาเดียวกันด้วย

3. เพื่อกำหนดให้สวนป่ามีความยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ โคนมีปริมาณผลผลิตต่อหน่วยอยู่ใน ระดับเกณฑ์มาตรฐาน
4. เพื่อการวางแผนการเก็บเกี่ยวผลผลิตไม้ในระยะยาวและยั่งยืน
5. เพื่อคัดเลือกใช้ระบบวนวัฒน์ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทาง ชีวภาพในพื้นที่สวนป่า
6. เพื่อคัดเลือกใช้ระบบ และเทคนิคการทำไม้ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม
7. เพื่อการใช้ระบบการสำรวจข้อมูลสวนป่าที่ทันสมัย ประหยัด และถูกต้องแม่นยำ

8. เพื่อปฏิบัติตามกฎหมายไทย และข้อตกลงระหว่างประเทศที่ประเทศไทยได้ลงนามไว้  
ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่อนุรักษ์ของสวนป่า พันธุ์สภาพธรรมชาติ  
ในพื้นที่สวนป่า
2. อนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยของพืชหรือสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ หายากและถูกคุกคาม
3. ส่งเสริมความสมดุล ด้านการกระจายของชั้นอายุไม้ เพื่ออนุรักษ์ระบบนิเวศ คำนึงถึง  
การรักษาสัดส่วนที่เหมาะสมของป่าไม้ที่มีอายุมาก ๆ ในพื้นที่สวนป่า
4. เพื่อกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ในพื้นที่สวนป่าไว้อย่างน้อยประมาณ 5 % ของพื้นที่สวนป่า
5. การอนุรักษ์พื้นที่ที่ทราบว่าจะเป็แหล่งกำเนิดของพืช/สัตว์ ที่ใกล้สูญพันธุ์ และหายาก  
(นอกเขตพื้นที่อนุรักษ์ที่กำหนด) และพื้นที่วางไข่ และผสมพันธุ์ ของสัตว์ป่า
6. การคุ้มครองและฟื้นฟู ถิ่นที่อยู่อาศัยของพืชหรือสัตว์ (The Preservation and  
Restoration of Habitats)
7. เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ (Water Management) ที่เหมาะสมเพื่ออนุรักษ์ ปรับปรุง  
คุณภาพดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์
8. เพื่อเป็นการฟื้นฟู, การจัดการแปลงปลูก และและการฟื้นฟูหลังการโค่นล้มไม้  
(Regeneration, Stand Management and Felling)
9. เพื่อการจัดการสวนป่าในบริเวณที่อยู่ติดกับพื้นที่เกษตร ป้องกันและลดผลกระทบต่อนพื้นที่  
ที่มีความสำคัญในด้านสิ่งแวดล้อมความหลากหลายทางชีวภาพและลักษณะของภูมิทัศน์  
ดั้งเดิม
10. ดูแลรักษาพื้นที่อนุรักษ์ของสวนป่าให้มีความยั่งยืนรวมถึงเฝ้าติดตามตรวจสอบการใช้  
ประโยชน์พื้นที่อนุรักษ์ต่าง ๆ อยู่สม่ำเสมอ

ด้านสังคม

1. ส่งเสริมสถานภาพทางด้านสังคม และคุณภาพชีวิตที่ดี ของชุมชนท้องถิ่น
2. เพื่อจรรโลงและส่งเสริมด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านวัฒนธรรมความเป็นอยู่ที่ดีของ  
คนงานและชุมชนท้องถิ่น รอบ ๆ สวนป่า
3. เพื่อยอมรับสิทธิตามกฎหมายและสิทธิตามขนบธรรมเนียมประเพณี ในการเป็นเจ้าของ  
การใช้ประโยชน์, การจัดการพื้นที่ และทรัพยากรต่าง ๆ ของชนพื้นเมือง ที่อยู่ในบริเวณ  
ใกล้เคียงกับสวนป่า
4. เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสวนป่ากับชุมชนท้องถิ่น
5. เพื่อสร้างบทบาท และตอบแทนสังคม รวมทั้งเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจกับชุมชน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพันธ์ (2539) ได้ทำการศึกษาปริมาณเศษไม้ปลายไม้ของพรรณไม้ที่สำคัญในท้องที่ภาคเหนือ ได้แก่ ไม้พะยอม ไม้ตะเคียนหิน ไม้มะค่าแต่ ไม้ประดู่ ไม้ตะแบกเลือดและไม้เต็ง จังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากไม้ตัวอย่างชนิดละ 25 - 30 ต้น มีความสัมพันธ์อย่างยิ่งทางสถิติกับลักษณะบางประการของพรรณไม้ ได้แก่ เส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับสูงเพียงอก (1.30 เมตรจากดิน) เส้นผ่านศูนย์กลางของเรือนยอดเฉลี่ยและความลึกของเรือนยอด โดยสามารถแสดงได้ในรูปสมการความสัมพันธ์ โดยสมการดังกล่าวเหมาะสมกับการประเมินปริมาณเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือจากการทำไม้ของไม้เกินขนาดจำกัดเป็นหลัก เพราะไม้ตัวอย่างเป็นไม้ขนาดโตเกินขนาดจำกัดทั้งสิ้น

สังวล และคณะ (2534) ได้ทำการศึกษาการประเมินปริมาณเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือจากการทำไม้ซุงท่อนของไม้แดง ไม้ประดู่และไม้มะค่าโมงในท้องที่ป่าโรงเรียนป่าไม้ อำเภอสอง จังหวัดแพร่ พบว่า ไม้ทั้งสามชนิดเมื่อความโตเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณเศษไม้ปลายไม้เพิ่มมากขึ้น ส่วนค่าความสูงนั้นปรากฏว่า ไม้ประดู่และไม้แดง เมื่อมีความสูงเพิ่มขึ้น จะผกผันกลับกัน กล่าวคือ มีปริมาณเศษไม้ปลายไม้ลดน้อยลง ในขณะที่ไม้มะค่าโมงเมื่อมีความสูงเพิ่มขึ้น จะมีปริมาณเศษไม้ปลายไม้เพิ่มมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากรูปร่างและการแตกกิ่งก้านสาขาของไม้แต่ละชนิดทำไม้มีผลต่อปริมาณเศษไม้ปลายไม้

ต่อลาภ และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาปริมาณเศษไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดภายในแปลงสัก อายุ 37 ปี ในพื้นที่สวนป่าทองผาภูมิ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี สุ่มต้นสักจากพิกัดในแผนที่ทำการสุ่มพิกัดให้กระจายทั่วทั้งแปลง เนื้อที่ 560 ไร่ โดยสุ่มต้นสักจำนวน 20 ต้น คิดเป็นร้อยละ 0.17 ทำการเก็บข้อมูลเศษไม้ปลายไม้ของต้นไม้ที่ตัดโค่น เพื่อศึกษาปริมาณและมูลค่าของเศษไม้ปลายไม้สักที่ถูกตัดทิ้งไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ พบว่า มีเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด 621 ท่อน มีปริมาณเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งรวมทั้งหมด 4.78 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจากการหาปริมาณเศษไม้ปลายไม้สามารถนำมาคำนวณเป็นมูลค่าของเศษไม้ปลายไม้ที่สูญเสียไปได้ โดยนำไปคิดราคาเป็นไม้ท่อน มีปริมาณทั้งหมด 0.26 ลูกบาศก์เมตรต่อต้น คิดเป็นเงิน 425.15 บาท เมื่อคิดกับไม้ทั้งแปลงจำนวน 11,654 ต้น จะได้ปริมาณทั้งหมด 116.54 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงิน 2,477.64 บาท ส่วนที่เป็นไม้พิน โดยคิดราคาเปรียบเทียบกับไม้พินในสวนยางพารา ราคาต้นละ 1,000 บาท มีปริมาณ 4.52 ลูกบาศก์เมตร หรือ 2.93 ต้น คิดเป็นเงิน 2,930 บาท เมื่อเทียบกับไม้ทั้งแปลงจำนวน 11,654 ต้น จะได้ปริมาณไม้พินทั้งหมด 2,633.80 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็น 1,711.97 ต้น คิดเป็นเงินที่ได้จากไม้พินทั้งหมด 1,711,972.60 บาท รวมทั้งแปลงเนื้อที่ 560 ไร่ จะได้เศษไม้ปลายไม้ทั้งที่เป็นไม้ท่อนและไม้พิน

ทั้งหมด 2,750.34 ลูกบาศก์เมตร รวมเป็นเงินทั้งหมด 1,714,450.24 บาท ทั้งนี้ถ้ามีการเก็บเศษไม้เหล่านี้มาใช้ประโยชน์หรือนำไปจำหน่ายก็จะทำให้ทางสวนป่ามีรายได้เพิ่มขึ้น และเป็นการใช้ไม้ได้อย่างยั่งยืน

จิระพงษ์ และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้จากเศษไม้ปลายไม้ของไม้สักเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้จังหวัดสระบุรี โดยการนำเศษไม้ปลายไม้ ปีกไม้ของไม้สัก ที่ได้จากการตัดสายขยาระยะและจากการแปรรูปไม้มาทำการทดลองได้ผลดังนี้ ผลผลิตถ่านไม้ที่ได้จากเตาอิฐก่อและเตาเตาอิฐอะอะ มีค่า 21.64 % และ 19.62 % ตามลำดับ ค่าความร้อนของถ่านไม้สักมีค่าระหว่าง 7,315 – 7,820 แคลอรีต่อกรัม (ถ่านไม้โกงกาง 7,500 แคลอรีต่อกรัม) องค์ประกอบทางเคมีของถ่านไม้สัก ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนเสถียรเฉลี่ยมีค่า 75.9 %, ปริมาณสารระเหยเฉลี่ยมีค่า 16 %, ปริมาณเถ้าเฉลี่ยมีค่า 4.1 % ปริมาณความชื้นเฉลี่ยมีค่า 4.0 % และมีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.40 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำส้มควันไม้จากไม้สักมีความเป็นกรดค่อนข้างสูง (pH = 2.82) คุณสมบัติต่าง ๆ เช่น สี กลิ่น การเจือจาง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มีเมทานอล 2.24 % ไม่พบฟีนอลในตัวอย่าง น้ำส้มควันไม้สัก สำหรับการสร้างมูลค่าเพิ่มได้แก่ การทำสบู่ถ่านไม้สัก การทำสบู่ถ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ควรมีการทำความสะอาดถ่านไม้สักให้ปราศจากน้ำมันดิน เพื่อกำจัดเขม่าดำในสบู่ สำหรับการใช้น้ำส้มควันไม้จากไม้สักระดับความเข้มข้น 3 % เพื่อป้องกันรักษาเนื้อไม้ พบว่าไม่มีผลในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้ ซึ่งการพัฒนาการป้องกันรักษาเนื้อไม้โดยใช้น้ำส้มควันไม้ อาจต้องใช้ระดับความเข้มข้นที่สูงมากขึ้น พอสรุปได้ว่า “ถ่านไม้สักและน้ำส้มควันไม้สักมี คุณสมบัติต่าง ๆ ค่อนข้างดี สามารถใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานและในด้านประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

### บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการ

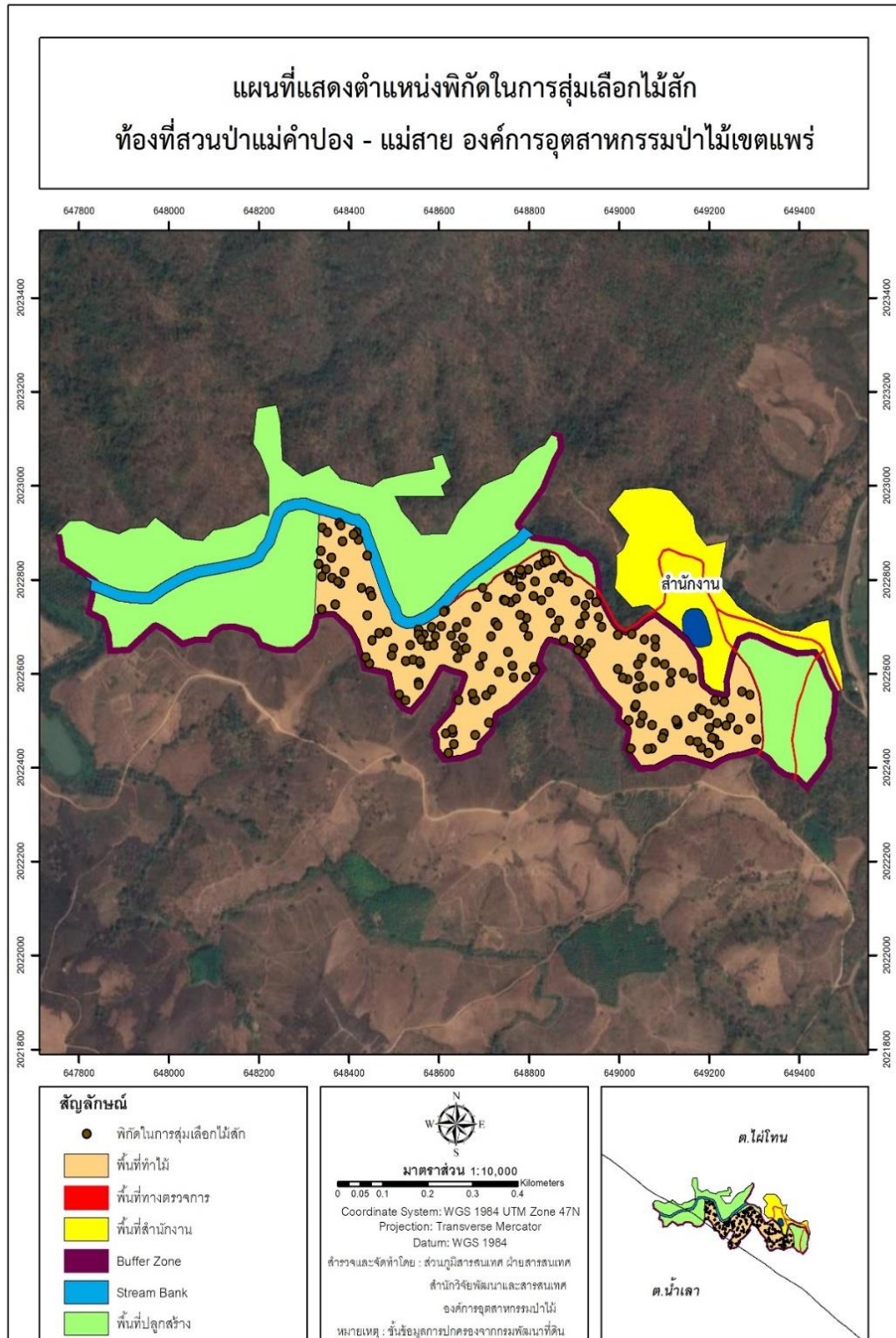
#### อุปกรณ์

- 1) เทปวัดระยะ
- 2) สายวัด
- 3) แบบฟอร์มและปากกาจดบันทึก
- 4) กล้องถ่ายรูป
- 5) คอมพิวเตอร์
- 6) โปรแกรม LV.

#### วิธีการ

- 1) การคัดเลือกต้นตัวอย่าง

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาจำนวนตัวอย่าง ด้วยวิธี Random point sampling โดยไม้สัก แปลงปี พ.ศ. 2527 ซึ่งมีอายุ 36 ปี มีไม้สักจำนวนทั้งหมด 3,800 ต้น โดยเลือกสุ่มต้นสักจากพิกัดในพื้นที่ให้กระจายทั่วทั้งแปลง เนื้อที่ 169 ไร่ ได้ไม้สักที่สุ่มเลือกจำนวน 190 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5 จากจำนวนไม้สักทั้งหมด



ภาพที่ 13 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดสุ่มเลือกไม้สักสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย  
 ที่มา : สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย

## 2) การเก็บข้อมูลภาคสนาม

2.1) จากนั้นทำการหาตำแหน่งต้นสักในแปลงสักที่สุ่มเป็นตัวแทน เมื่อพบต้นสักตัวอย่างแล้วทำการพ่นสีหมายเลขวัดคัดเลือกทั้งหมด

2.2) หลังจากนั้นทำการโค่นต้นที่สุ่มเลือกไว้จากนั้นทำการลิดกิ่งออก โดยกิ่งที่ตัดออกนั้นเป็นไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดต่ำกว่ามาตรฐาน (ต่อลาก และคณะ, 2562) หรือเป็นไม้ที่มีลักษณะที่ไม่สามารถนำไปเป็นสินค้าได้ เช่น คดงอ เป็นโพรง และแตก จะถูกตัดทิ้งเป็นเศษไม้ปลายไม้

2.3) ทำการเก็บข้อมูลเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือจากการทำไม้ โดยการวัดความยาวของเศษไม้ปลายไม้จากโคนท่อนถึงปลายท่อน และวัดความโตที่กึ่งกลางท่อน โดยวัดทุกท่อนที่เป็นเศษไม้ที่มีขนาดต่ำกว่ามาตรฐาน ขนาดเล็กสุดที่วัด คือ เส้นรอบวง 5 เซนติเมตรและวัดไม้ที่มีลักษณะคดงอ เป็นโพรง หรือแตก ไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ จัดบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 14 การเก็บข้อมูลเศษไม้ปลายไม้

ที่มา : สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย

### 3) นำข้อมูลที่ได้มาทำการหาปริมาตรไม้ แบ่งชั้นความโตและความยาว

#### 3.1) การหาปริมาตร

จากข้อมูลเศษไม้ปลายไม้ที่วัดมา ซึ่งมีข้อมูลความยาวและขนาดความโตเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนสามารถนำข้อมูลเศษไม้ปลายไม้ความยาว (เซนติเมตร) และความโตหรือเส้นรอบวงที่วัดได้ (เซนติเมตร) จำนวน 190 ต้น โดยใช้โปรแกรม LV ที่กำหนดค่ามาตรฐานตามองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้สำหรับคิดปริมาตรไม้ (สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย, 2563)

#### 3.2) การแบ่งช่วงความโตและความยาวของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนของเศษไม้ปลายไม้

การแบ่งช่วงความยาวและความโตเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนของเศษไม้ปลายไม้เป็นการแบ่งเพื่อให้เห็นว่าแต่ละช่วงความยาวและความโตเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อน มีจำนวนและร้อยละเศษไม้ปลายไม้ มีจำนวนเท่าไร

การแบ่งช่วงความยาว เส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนของเศษไม้ปลายไม้ 4 ช่วง โดยสามารถแบ่งตามเกณฑ์ คือ ความยาวน้อยกว่า 2 เมตร ความยาวตั้งแต่ 2 - 4 เมตร ความยาวตั้งแต่ 4 - 6 เมตร และความยาวตั้งแต่ 6 เมตรขึ้นไป

ส่วนการแบ่งเกณฑ์ความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนไม้ นั้นจะแบ่งออกเป็น 5 เกณฑ์ ดังนี้ ที่ความโตน้อยกว่า 10 เซนติเมตร ความโตตั้งแต่ 10 - 19 เซนติเมตร ความโตตั้งแต่ 20 - 29 เซนติเมตร ความโตตั้งแต่ 30 - 34 เซนติเมตร และความโตตั้งแต่ 35 เซนติเมตร ขึ้นไป (ต่อลาภ และคณะ, 2562)

#### 4) การคำนวณราคา

ในการศึกษาการหาปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ ได้ข้อมูลความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนของเศษไม้ปลายไม้ โดยมีความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนตั้งแต่ 5 - 39 เซนติเมตร ซึ่งเศษไม้ปลายไม้ที่มีความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนขนาด 5 - 29 เซนติเมตร เป็นเศษไม้ปลายไม้ที่มีขนาดเล็กจึงจัดเป็น 3 รูปแบบ คือ ไม้พิน ไม้สับ และถ่านไม้ โดยวิธีการคือนำมาทำการหั่นน้ำหนักโดยการเทียบปริมาตรไม้สักออกมาเป็นกิโลกรัมโดยไม้สัก 1 ลูกบาศก์เมตร มีน้ำหนัก 650 กิโลกรัม (ส่วนพัฒนาผลผลิตผลป่าไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้, 2547) ซึ่งในการนำเศษไม้ปลายไม้ไปแปรรูปเป็นสินค้าซื้อขายกับทางโรงงานจะต้องทำการแปลงหน่วยจากลูกบาศก์เมตรให้อยู่ในรูปหน่วยเมตริกตัน

ในการเทียบราคาไม้ที่มีขนาดความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนไม้ 2.54 - 3.55 เซนติเมตร และความยาว 2.00 - 2.50 เมตร จัดให้เป็นไม้พิน (Firewood) โดยนำมาคำนวณหาราคาประกาศรับซื้อ ณ โรงงาน อยู่ที่ตันละ 850 บาท และเศษไม้ปลายไม้ที่มีความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนไม้ 2.54 - 15.00 เซนติเมตร และความยาวไม่เกิน 2.00 - 2.50 เมตร จัดให้เป็นไม้สับ (Wood chip) สามารถนำมาจำหน่ายให้ทางโรงงานเป็นไม้รวม และไม้รวมพิเศษ (ไม้ยูคาลิปตัส



ไม้ยางพารา ไม้สัก ไม้ฉำฉา ไม้กระถิน และไม้พาลา) โดยมีราคาซื้อขาย ณ โรงงาน อยู่ที่ตันละ 1,040 – 1,150 บาท ตามลำดับ (Lamkhaowoodchip, 2021)

ขณะที่เศษไม้ปลายไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 – 15 เซนติเมตร และความยาวไม่เกิน 1 เมตร (Panunumpa *et al.*, 1997) เมื่อนำมาเผาในเตาที่อุณหภูมิสูง เป็นเวลา 8 – 12 ชั่วโมง ทำให้ค่าคาร์บอนเสถียรสูง ปริมาณซีเลต้าต่ำ แต่น้ำหนักของถ่านไม้จะลดลง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ผลผลิตถ่านไม้ดิบ (Charcoal) ประมาณ 30 % ของน้ำหนักแห้งของไม้ที่ใช้ โดยนำมาเทียบกับราคาถ่านไม้ดิบ (Charcoal) ราคาอยู่ที่ตันละ 5,000 - 11,500 บาท เมื่อนำมาผลิตเป็นถ่านไม้อัดแท่งจะมีราคาอยู่ที่ตันละ 17,000 บาท ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ต้นทุนขาเข้า (Inbound) ต้นทุนการผลิต (Production) และต้นทุนขาออก (Outbound) โดยคำนวณต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรในแต่ละขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมด ดังตารางที่ 4 โดยมีต้นทุนขาเข้าประกอบไปด้วย ถ่านไม้ดิบ แป้งมันสำปะหลัง และวัสดุบรรจุหีบห่อ ต้นทุนการผลิตในทางตรงที่ต้องเสีย คือ ค่าแรง ค่าไม้เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต ในทางอ้อม คือ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร และต้นทุนสิ่งอำนวยความสะดวก และสุดท้ายต้นทุนขาออกคือค่าขนส่ง (Tippayawong *et al.*, 2019) ดังนั้นในกระบวนการคำนวณมูลค่าของถ่านไม้จากเศษไม้ปลายไม้ ขนาด 5 – 15 เซนติเมตร จะคำนวณโดยการนำเศษไม้ปลายไม้ที่มีขนาดดังกล่าว แปลงน้ำหนักเป็นกิโลกรัมแล้วมาเทียบกับราคาขายดังกล่าวข้างต้น

**ตารางที่ 11** ตารางแสดงต้นทุนขาเข้า ต้นทุนการผลิตและต้นทุนขาออก

ขั้นตอนการผลิต	ประเภท	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
ต้นทุนขาเข้า	วัตถุดิบ (ถ่านไม้ + มันสำปะหลัง + น้ำ)	9.70
	ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร	0.33
ต้นทุนการผลิต	ค่าแรง	0.72
	ค่าไฟฟ้า	0.31
	ค่าไประ	0.26
ต้นทุนการผลิต	บรรจุภัณฑ์	0.20
	การขนส่ง	1.67
	ราคารวม	13.19
ต้นทุนขาออก	ราคาขาย (FOB)	17.00
	กำไร	22.40 %

ที่มา: Tippayawong *et al.* (2019)

ส่วนเศษไม้ปลายไม้ที่มีขนาดความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อน 30 เซนติเมตรขึ้นไป สามารถนำมาเทียบราคากับราคาไม้สักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ได้ โดยการนำราคาไม้สัก (ไม้ท่อน) ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้มาลดร้อยละ 50 เพื่อใช้เป็นราคาของเศษไม้ปลายไม้ เนื่องจากไม่มีขนาดเล็กแต่ก็ยังสามารถนำไปทำเป็นสินค้าบางชนิดได้



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### ผลการวิจัย

##### ปริมาณเศษไม้ปลายไม้

ไม้สักที่ทำการสำรวจจากแผนการทำไม้ ปี 2562 จากแปลงปลูกปี 2527 พื้นที่ 169 ไร่ มีไม้สักจำนวน 3,800 ต้น โดยการศึกษาครั้งนี้ ทำการสำรวจจำนวนตัวอย่าง 5 % ของจำนวนไม้สักทั้งหมดจะมีไม้สักเพื่อเป็นตัวแทนหมู่ไม้จำนวน 190 ต้น พบว่า มีเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งทั้งหมด 10,659 ท่อน มีปริมาตรทั้งหมด 23.11 ลูกบาศก์เมตร

##### การแบ่งช่วงความยาวของเศษไม้ปลายไม้

สามารถแบ่งตามช่วงความยาวของเศษไม้ได้ 4 ช่วง ได้แก่ ความยาวน้อยกว่า 2 เมตร, 2 - 4 เมตร, 4 - 6 เมตร และมากกว่า 6 เมตรขึ้นไป แต่ละช่วงความยาวมีจำนวนเศษไม้เท่ากับ 10,489, 170, 0 และ 0 ท่อน ตามลำดับ โดยช่วงความยาวน้อยกว่า 2 เมตรและ 2 - 4 เมตร คิดเป็นร้อยละ 98.40 และ 1.60 ตามลำดับ ซึ่งช่วงความยาวของเศษไม้ปลายไม้ที่มีจำนวนท่อนมากที่สุด อยู่ในช่วงความยาวต่ำกว่า 2 เมตร ในกรณีของการศึกษาครั้งนี้ไม่มีเศษไม้ปลายไม้ที่มีความยาว 4 - 6 เมตร และความยาวมากกว่า 6 เมตรขึ้นไป ดังตารางที่ 12

##### ตารางที่ 12 ความยาวรวมของเศษไม้ปลายไม้

ความยาวเศษไม้ปลายไม้		เปอร์เซ็นต์ (%)
ความยาว (เมตร)	จำนวน (ท่อน)	
< 2	10,489	98.40
2 - < 4	170	1.60
<b>รวม</b>	<b>10,659</b>	<b>100.00</b>

### การแบ่งช่วงความโตเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนของเศษไม้ปลายไม้

สามารถแบ่งช่วงความโตของเศษไม้ได้ 5 ช่วง ได้แก่ ความโตน้อยกว่า 10, 10 - 19, 20 - 29, 30 - 34 และ 35 - 39 เซนติเมตร (ไม้ที่โตมากกว่า 30 เซนติเมตร เป็นไม้ที่มีตำหนิ คดงอ หรือแตก จึงไม่สามารถนำไปเป็นสินค้าได้) แต่ช่วงความโตมีจำนวนเศษไม้ปลายไม้ เท่ากับ 3,863, 5,224, 1,298, 194 และ 80 ท่อน คิดเป็นร้อยละ 36.20, 49.01, 12.27, 1.82 และ 0.70 ตามลำดับ ซึ่งจำนวนท่อนของเศษไม้ปลายไม้มีช่วงความโตมากที่สุดอยู่ในช่วง 10 - 19 เซนติเมตร และช่วงความโตที่มีจำนวนท่อนน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 35 - 39 เซนติเมตร ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 จำนวนรวมเส้นผ่านศูนย์กลางของเศษไม้ปลายไม้

เศษไม้ปลายไม้		
เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	จำนวน (ท่อน)	เปอร์เซ็นต์ (%)
< 10	3,863	36.20
10 - 19	5,224	49.01
20 - 29	1,298	12.27
30 - 34	194	1.82
35 - 39	80	0.70
<b>รวม</b>	<b>10,659</b>	<b>100.00</b>

### จำนวนเศษไม้ปลายไม้ในแต่ละช่วงความยาวและความโต

สามารถแบ่งช่วงเศษไม้ปลายไม้ในช่วงความโตและความยาวต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละช่วงความโตสามารถแบ่งความยาวออกเป็น 4 ช่วง คือ ต่ำกว่า 2 เมตร, 2 ถึง ต่ำกว่า 4 เมตร, 4 ถึงต่ำกว่า 6 เมตร และมากกว่า 6 เมตรขึ้นไป ช่วงความโตน้อยกว่า 9 เซนติเมตร เท่ากับ 3,835 และ 28 ท่อน ตามลำดับ ช่วงความโต 10 - 19 เซนติเมตร มีจำนวนท่อน เท่ากับ 3,413 และ 74 ท่อน ตามลำดับ ช่วงความโต 20 - 29 เซนติเมตร มีจำนวนท่อน เท่ากับ 504 และ 6 ท่อน ตามลำดับ ช่วงความโต 30 - 34 เซนติเมตร มีจำนวนท่อน เท่ากับ 187 และ 7 ท่อน ตามลำดับ ช่วงความโต 35 - 39 เซนติเมตร มีจำนวนท่อน เท่ากับ 76 และ 4 ท่อน ตามลำดับ ดังตารางที่ 14 โดยความยาวเฉลี่ยและความโตเฉลี่ยของเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ ในพื้นที่

สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย พบว่า เศษไม้ปลายไม้มีความยาวเฉลี่ย  $122.17 \pm 28.02$  เซนติเมตร มีความโตเฉลี่ย  $14.03 \pm 6.46$  เซนติเมตร

**ตารางที่ 14** ความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางของเศษไม้ปลายไม้

เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความยาว (เมตร) / ท่อน		จำนวนของ ท่อน
	< 2 เมตร	2 - < 4 เมตร	
< 10	3,835	28	3,863
10-19	3,413	74	5,224
20-29	504	6	1,298
30-34	187	7	194
35-39	76	4	80
<b>รวม</b>	<b>10,489</b>	<b>170</b>	<b>10,659</b>

**ปริมาตรของเศษไม้ปลายไม้ในแต่ละช่วงความยาวและความโต**

ปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย พบว่า เศษไม้ปลายไม้มีปริมาตรรวมทั้งหมด 23.11 ลูกบาศก์เมตร จากตัวแทน 5 เปอร์เซ็นต์ของแปลงทำไม้พื้นที่ 169 ไร่ จำนวน 190 ต้น พบเศษไม้ปลายไม้ในช่วงความโต 10 - 19 เซนติเมตร มีช่วงยาวต่ำกว่า 2 เมตร และ 2 ถึงต่ำกว่า 4 เมตร มีปริมาตรไม้มากที่สุด เท่ากับ 8.22 ลูกบาศก์เมตร และช่วงความโต 35 - 39 เซนติเมตร เป็นช่วงที่มีปริมาตรน้อยที่สุด มีปริมาตรไม้เท่ากับ 1.23 ลูกบาศก์เมตร ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ปริมาตรของเศษไม้ปลายไม้

เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความยาว (เมตร) / ท่อน		ปริมาตรของเศษไม้ ปลายไม้ (ลบ.ม.)
	< 2 เมตร	2-< 4 เมตร	
< 10	3,835	28	3.90
10 - 19	3,413	74	8.22
20 - 29	504	6	7.68
30 - 34	187	7	2.08
35 - 39	76	4	1.23
<b>รวม</b>	<b>10,489</b>	<b>170</b>	<b>23.11</b>

จากผลการศึกษาพบว่า มีปริมาณเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมดในพื้นที่ท่าไม้แปลงปี พ.ศ. 2527 สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้เขตแพร่ จำนวน 3,800 ตัน (สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย, 2562) เมื่อทำการตัดไม้สักทั้งหมดจะได้ปริมาตรเศษไม้ปลายไม้รวมทั้งหมดเท่ากับ 463.60 ลูกบาศก์เมตร หรือ มีปริมาตร 2.74 ลูกบาศก์เมตร/ไร่

#### การคำนวณราคา

เศษไม้ปลายไม้ที่ขายเป็นไม้ท่อนได้ (ความโตกึ่งกลางท่อน 30-39 ซม.) มีปริมาตร 3.31 ลูกบาศก์เมตร หรือ 2.15 ตัน เฉลี่ยตันละ 0.01 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นมูลค่าของเศษไม้ปลายไม้โดยคิดลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ จากราคาไม้สักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คิดเป็นเงินเท่ากับ 5,461.50 บาท เฉลี่ยตันละ 54.61 บาท ถ้าไม้สักทั้งหมด 3,800 ตัน จะได้เศษไม้ปลายไม้ที่มีขนาดเป็นไม้ท่อนเท่ากับ 38 ลูกบาศก์เมตร เป็นเงินทั้งหมด 62,700 บาท ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ปริมาณและราคาของเศษไม้ปลายไม้

ประเภทของ เศษไม้ปลาย ไม้	ปริมาณของ ไม้ตัวอย่าง (ลบ.ม.)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณของไม้ ที่แปลง (ลบ.ม.)	ราคารวม (บาท/ ตัน)
ไม้ฟืน	3.9 (2.53 ตัน)	2,150	76 (49.4 ตัน)	41,990
ไม้สับ	12.12 (7.87 ตัน)	8,200 - 9,050	228 (148.2 ตัน)	154,128 - 170,430
ถ่านไม้ดิบ	3.63 (2.36 ตัน)	11,800 - 27,140	68.4 (44.46 ตัน)	222,300 - 511,290
ถ่านอัดแท่ง	3.63 (2.36 ตัน)	39,610	68.4 (44.46 ตัน)	755,820
เศษไม้ปลาย ไม้ขายเป็นไม้	3.31	5,461.50	38	62,700

เศษไม้ปลายไม้ที่มีขนาดความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนไม้ 2.54 – 3.55 เซนติเมตร และความยาว 1.0 – 2.5 เมตร โดยโรงงานประกาศรับซื้ออยู่ที่ตันละ 850 บาท (Lamkhaowoodchip, 2021) นำมาแปรรูปเป็นไม้ฟืน (Fire Wood) ในการศึกษานี้ได้มีการจัดเก็บเศษไม้ปลายไม้ตามเกณฑ์ของโรงงานดังที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งจะได้ปริมาณเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด 3.90 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 2.53 ตัน เฉลี่ยตันละประมาณ 0.02 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงินทั้งหมด 2,150 บาท เฉลี่ยตันละ 17 บาท ถ้าไม้สักทั้งหมด 3,800 ตัน จะได้ไม้ฟืนทั้งหมด 76 ลูกบาศก์เมตร หรือ 49.4 ตัน คิดเป็นเงิน 41,990 บาท

เศษไม้ปลายไม้ที่มีความโตของเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนไม้ 2.54 – 15.00 เซนติเมตร และความยาวไม่เกิน 1.0 – 2.5 เมตร สามารถนำมาขายให้ทางโรงงานเป็นไม้รวม และไม้รวมพิเศษ (ไม้ท่อนยูคาลิปตัส ไม้ยางพารา ไม้สัก ไม้ฉำฉา ไม้กระถิน และไม้พาลา ฯลฯ) โดยมีราคารับซื้อ ณ โรงงาน อยู่ที่ตันละ 1,040 – 1,150 บาท ตามลำดับ โดยทางโรงงานนำมาแปรรูปเป็นไม้สับ (Wood chip) (Lamkhaowoodchip, 2021) ในการศึกษานี้ได้มีการจัดเก็บเศษไม้ปลายไม้ที่ได้ตามเกณฑ์ของโรงงานมีปริมาณทั้งหมด 12.12 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 7.87 ตัน เฉลี่ยตันละประมาณ 0.06 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงินทั้งหมด 8,200 - 9,050 บาท เฉลี่ยตันละ 62 - 69 บาท ถ้าไม้สักทั้งหมด 3,800 ตัน จะได้ไม้สักทั้งหมด 228 ลูกบาศก์เมตร หรือ 148.2 ตัน คิดเป็นเงิน 154,128 - 170,430 บาท

เศษไม้ปลายไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 - 15 เซนติเมตร และความยาวไม่เกิน 1 เมตร เมื่อนำมาเผาในเตาที่อุณหภูมิสูง เป็นเวลา 8 – 12 ชั่วโมง ทำให้ค่าคาร์บอนเสถียรสูง ปริมาณและซีเถ้าต่ำ แต่น้ำหนักของถ่านไม้จะลดลง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ผลิตถ่านไม้ดิบ (Charcoal)

ประมาณ 30 % ของน้ำหนักแห้งของไม้ที่ใช้ โดยเมื่อนำมาเทียบกับราคาก่อนไม้ดิบ (Charcoal) ราคาอยู่ที่ตันละ 5,000 - 11,500 บาท และเมื่อนำมาอัดแท่ง ราคาจะอยู่ที่ตันละ 17,000 บาท โดยราคาที่ใช้ในการประเมินเป็นราคาไม้รวมไม้ระบวยุของเนื้อไม้ (Tippayawong *et al.*, 2019) ซึ่งเศษไม้ปลายไม้ที่เป็นถ่านไม้ดิบมีปริมาตรทั้งหมด 12.12 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 7.87 ตัน เมื่อนำมาเผาแล้วได้ถ่านไม้ปริมาตรทั้งหมด 3.63 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 2.36 ตัน เฉลี่ยตันละ ประมาณ 0.01 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงินทั้งหมด 11,800 - 27,140 บาท เฉลี่ยตันละ 50 - 115 บาท บาท ถ้าไม้สักทั้งหมด 3,800 ตัน จะได้ถ่านไม้ดิบทั้งหมด 68.4 ลูกบาศก์เมตร หรือ 44.46 ตัน คิดเป็นเงิน 222,300 - 511,290 บาท เมื่อนำมาผลิตเป็นถ่านไม้อัดแท่งจะมีราคาอยู่ที่ตันละ 17,000 บาท คิดเป็นเงิน 755,820 บาท

## วิจารณ์

การหาปริมาตรเศษไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดภายในแปลงสัก ในแปลงปี พ.ศ. 2527 อายุ 36 ปี ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย จังหวัดแพร่ ปี 2562 โดยไม้สักแรกเริ่มปลูกในพื้นที่ 169 ไร่ จำนวน 16,900 ตัน มีอัตราการรอดได้ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการจัดขยายระยะเปิดเรือนราก และเรือนยอดที่ชิดกันออกเพื่อการเจริญเติบโตของต้นสัก จำนวน 2 ครั้ง จะคงเหลือต้นสักทั้งหมด 3,800 ตัน ซึ่งการศึกษาปริมาตรของเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือที่ถูกตัดทิ้ง มีดังนี้

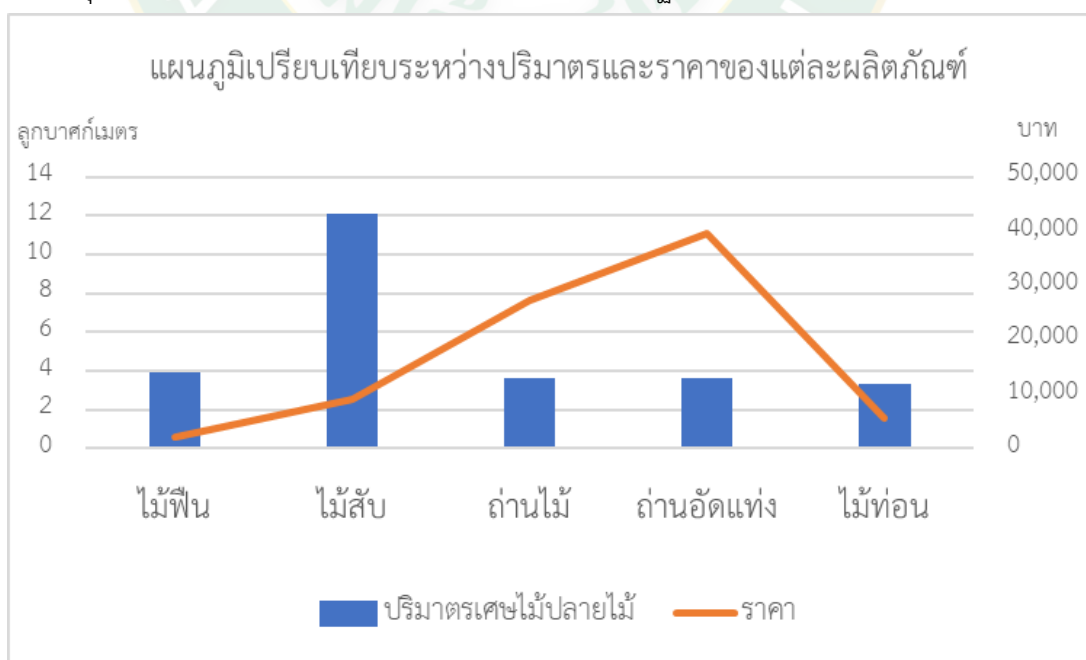
มีเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมดจำนวน 10,659 ท่อน มีปริมาตรเศษไม้ปลายไม้รวมทั้งหมด 23.11 ลูกบาศก์เมตร เฉลี่ยแล้วมีเศษไม้ตันละ 0.122 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งในแปลงปลูกปี พ.ศ. 2527 มีพื้นที่ทั้งหมด 196 ไร่ มีไม้สักทั้งหมด 3,800 ตัน หากทำไม้แบบตัดหมด (Clear cutting system) จะมีเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งทั้งหมดประมาณ 463.60 ลูกบาศก์เมตร

ผลการศึกษารั้งนี้ พบว่า การหาปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ สามารถนำเศษไม้ปลายไม้เหล่านี้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ (ไม้ฟืน ไม้สับ ถ่านไม้ และถ่านไม้อัดแท่ง) เพื่อนำมาจำหน่ายสู่ท้องตลาด โดยผลการศึกษาพบว่า มีปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ที่ตรงเกณฑ์รับซื้อ และสามารถนำจำหน่ายให้กับทางโรงงานโดยจำแนกได้ 3 ประเภท ได้แก่ ไม้ฟืน ไม้รวม และไม้รวมพิเศษ ซึ่งไม้รวมหรือไม้รวมพิเศษทางโรงงานจะนำไปแปรรูปเป็นไม้สับต่อไป พบว่า มีไม้ที่สามารถนำไปจำหน่ายแปรรูปเป็นไม้ฟืนร้อยละ 36.50 ของท่อนไม้ทั้งหมด ไม้ที่สามารถนำไปแปรรูปเป็นไม้สับมีร้อยละ 85.21 ของท่อนไม้ทั้งหมด และไม้ที่มีขนาดเกิน 30 เซนติเมตรขึ้นไป จัดให้อยู่ในเกณฑ์ไม้ท่อนสามารถนำไปจำหน่ายให้ทาง อ.อ.ป ร้อยละ 2.52 ของท่อนไม้ทั้งหมด โดยไม้ที่สามารถนำไปแปรรูปเป็นถ่านไม้ และถ่านไม้อัดแท่งที่พบจะเป็นไม้รวมที่เป็นเศษไม้เหลือทิ้ง ในการศึกษาพบว่า มีปริมาตรเศษไม้ปลายไม้เหลือทิ้งที่สามารถนำไปใช้เป็นถ่านไม้ หรือถ่านไม้อัดแท่งร้อยละ 85.21 ของท่อนไม้ทั้งหมด



แต่มีเศษไม้ปลายไม้ที่ไม่สามารถนำไปแปรรูปจำหน่ายได้เนื่องจากเป็นไม้ที่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่โรงงานรับซื้ออยู่ จำนวนร้อยละ 12.27 ของท่อนไม้ทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นปริมาณเศษไม้ปลายไม้ของสวนป่าแม่คำปอง - แม่สาย สามารถนำไปจำหน่ายหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้

การหาปริมาณเศษไม้ปลายไม้สามารถนำมาคำนวณเป็นมูลค่าของเศษไม้ปลายไม้ที่สูญเสียไปได้ โดยนำไปคิดราคาเป็นไม้ท่อนมีปริมาตรทั้งหมด 3.31 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงิน 5,461.50 บาท ส่วนที่เป็นไม้พินมีปริมาตร 19.80 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 12.86 ตัน คิดเป็นเงินทั้งหมด 12,860 บาท เศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นไม้สับ (Wood chip) มีปริมาตร 12.12 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 7.87 ตัน คิดเป็นเงินทั้งหมด 8,200 - 9,050 บาท และเศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นถ่านไม้ (Charcoal) มีปริมาตร 3.63 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 2.36 ตัน คิดเป็นเงินทั้งหมด 11,800 - 27,140 บาท เมื่อคิดกับไม้ทั้งแปลงจำนวน 3,800 ตัน จะได้ไม้ท่อนในปริมาตร 38 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงิน ทั้งหมด 62,700 บาท เศษปลายไม้ที่นำมาทำไม้พินทั้งหมด 395.20 ลูกบาศก์เมตร หรือ 256.88 ตัน คิดเป็นเงิน 256,880 บาท เศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นไม้สับมีปริมาตรทั้งหมด 228 ลูกบาศก์เมตร หรือ 148.2 ตัน คิดเป็นเงิน 154,128 - 170,430 บาท และเศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นถ่านไม้ดิบทั้งหมดมีปริมาตร 68.40 ลูกบาศก์เมตร หรือ 44.46 ตัน คิดเป็นเงิน 222,300 - 511,290 บาท บาท เมื่อนำมาผลิตเป็นถ่านไม้อัดแท่งจะมีราคาอยู่ที่ตันละ 17,000 บาท คิดเป็นเงิน 755,820 บาท ถ้ามีการเก็บเศษไม้เหล่านี้มาใช้ประโยชน์หรือนำไปจำหน่ายก็จะทำให้ทางสวนป่ามีรายได้เพิ่มขึ้น และเป็นการใช้ประโยชน์จากไม้อย่างคุ้มค่าสูงสุดตามวัตถุประสงค์ของการจัดการสวนป่าในแนวทางด้านเศรษฐกิจ



ภาพที่ 15 แผนภูมิเปรียบเทียบระหว่างปริมาณและราคาของแต่ละผลิตภัณฑ์

จากผลการศึกษา จะเห็นได้ว่าเศษไม้ปลายไม้สามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลากหลาย สามารถลงทุนนำไปใช้ประโยชน์รูปแบบอื่นๆได้ มากกว่าที่จะต้องกำจัดทิ้งไปในรูปแบบของเหลือจากการทำไม้ ซึ่งจะต้องใช้งบประมาณในการดำเนินการกำจัดของเหลือ และบางวิธีการในการกำจัดอาจทำให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษ ซึ่งถ้าหากดำเนินการเก็บเศษไม้ปลายไม้เหล่านี้ออกมาใช้ประโยชน์จะเป็นผลที่ดีกว่า โดยจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การผลิตถ่านให้ราคาสูงที่สุดในกลุ่มตัวอย่าง (ไม้พิน, ซีนไม้สับ, ถ่าน) แต่การผลิตถ่านมีขั้นตอนซับซ้อนและเป็นงานที่อันตรายต่อสุขภาพ รวมทั้งไม้สีกเป็นไม้หวงห้ามในการจะทำไม้ออกจำหน่ายต้องมีการตรวจวัดดีตราก่อนทุกท่อนซึ่งเป็นการยากที่จะดำเนินการได้ทั้งหมด และผลผลิตของถ่าน ผลผลิตที่ได้ต่ำเมื่อเทียบกับน้ำหนักของไม้ที่นำเข้าก่อนทำการเผา โดยการศึกษาของ Panunumpa *et al.* (1997) ได้ผลิต 30 % ของน้ำหนักไม้ และการศึกษาของ จิระพงษ์ และคณะ (2564) ที่ได้ศึกษาการผลิตถ่านจากเศษไม้ปลายไม้สีกโดยเตาอิฐก่อและเตาอิฐอะเตะ ซึ่งผลผลิตถ่านที่ได้จากเตาอิฐก่อและเตาเตาอิฐอะเตะมีค่า 21.64 % และ 19.62 % ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการผลิตถ่านได้ผลผลิตที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับปริมาณไม้ที่นำเข้าเตาเผา แต่อย่างไรก็ตามองค์ประกอบทางเคมีของถ่านไม้สีก ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนเสถียรเฉลี่ยมีค่า 75.9 %, ปริมาณสารระเหยเฉลี่ยมีค่า 16 %, ปริมาณเถ้าเฉลี่ยมีค่า 4.1 % ปริมาณความชื้นเฉลี่ยมีค่า 4.0 % และมีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.40 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าความร้อนของถ่านไม้สีกมีค่าระหว่าง 7,315 – 7,820 แคลอรีต่อกรัม เมื่อเทียบกับถ่านไม้โกงกางมีค่าความร้อนอยู่ที่ 7,500 แคลอรีต่อกรัม ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ่านไม้สีกมีคุณสมบัติต่าง ๆ ค่อนข้างดี สามารถใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานได้เป็นอย่างดี (จิระพงษ์ และคณะ, 2564)

อย่างไรก็ดีจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า มีปริมาณเศษไม้ปลายไม้สีกจำนวนมากเกิดขึ้นเหลืออยู่ในพื้นที่ทำไม้ โดยการศึกษาของ ต่อลาภ และคณะ (2562) ที่ทำการศึกษาระดับเศษไม้ปลายไม้ในพื้นที่สวนป่าทองพวงภูมิ โดยสุ่มต้นสีกจำนวน 20 ต้น คิดเป็นร้อยละ 0.17 ของพื้นที่ทั้งหมด พบว่ามีเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด 621 ท่อน มีปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งรวมทั้งหมด 4.78 ลูกบาศก์เมตร ถ้าคิดเต็มจำนวนพื้นที่ศึกษา 560 ไร่ จะได้ปริมาตรเศษไม้ที่ถูกตัดทิ้งทั้งหมดประมาณ 2,750.34 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ยิ่งมากปริมาณเศษไม้ปลายไม้ก็จะมากขึ้นตามไปด้วย ถ้าหากในการดำเนินการจัดการสวนป่าทั้งในสวนป่าภาครัฐ และสวนป่าภาคเอกชน มีวิธีการจัดการเศษไม้ปลายไม้เหล่านี้ นำมาใช้ประโยชน์หรือจำหน่าย จะเป็นการเพิ่มมูลค่าและเป็นการแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันที่เกิดจากการสุ่มเผาเศษไม้ปลายไม้ที่เหลือ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในปัจจุบันอีกด้วย

รวมถึงชี้ให้เห็นว่าการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้สีก เป็นธุรกิจการลงทุนที่ให้ผลกำไรสูงมากพอสมควร จึงนับว่าเป็นธุรกิจที่น่าจะได้รับความสนใจมากสำหรับภาครัฐและเอกชน

ซึ่งการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้สักเป็นการลงทุนระยะยาว มีรอบตัดฟันที่ 25 ถึง 30 ปี ขึ้นไป ต้องใช้เงินทุนหรืองบประมาณจำนวนมาก ผู้ประกอบการย่อมต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ กลับคืนเป็นหลัก นั่นคือให้ได้มาซึ่งผลผลิตสูงสุดและผลผลิตที่ได้จะมีความคุ้มค่าหรือไม่เพียงใด ระยะเวลาที่ต้องใช้เท่าใดจึงจะคุ้มค่า และสมควรลงทุนหรือไม่ ซึ่งการตัดสินใจของผู้ประกอบการ ต้องพิจารณาจากข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นศักยภาพของชนิดไม้ตามวัตถุประสงค์การลงทุน แหล่งแม่ไม้ที่ใช้ในการปลูก อัตราการเจริญเติบโตของไม้ อัตราการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องของไม้สัก ในแต่ละระยะปลูก ในแต่ละสภาพพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ได้ปริมาณผลผลิต ที่แตกต่างกัน รวมถึงการจัดการทางวนวัฒนวิธี ผลผลิตก่อนถึงรอบตัดฟัน ผลผลิตเมื่อถึงรอบตัดฟัน วิธีการและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ราคาผลผลิตในปัจจุบันและอนาคต อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการปลูกสร้างสวนป่า ซึ่งหากได้รับการส่งเสริม จากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการปลูกสร้างสวนป่า ให้การเผยแพร่ความรู้ทางการปลูกบำรุง ด้านแหล่งเงินทุน รวมทั้งการแก้ไขกฎ ระเบียบและขั้นตอนการปฏิบัติต่าง ๆ ให้สะดวกและรวดเร็ว เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการหน้าใหม่เข้ามาลงทุนในการปลูกสร้างสวนป่ามากยิ่งขึ้น ตลอดจนการศึกษาวินิจฉัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่จะเพิ่มผลผลิตและสร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้น ให้แก่ผู้ประกอบการ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยข้อมูลจากงานวิจัย เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ตัดสินใจ ในการวางแผนและการจัดการ ข้อมูลที่ถูกต้องและมีคุณภาพ จะทำให้การพิจารณาวางแผน ดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมสามารถประเมินค่าใช้จ่ายได้ ผลผลิตในแต่ละรอบตัด ฟัน และผลผลิตก่อนถึงรอบตัดฟัน ตลอดจนค่าตอบแทนต่าง ๆ ซึ่งจะมีเป็นการเพิ่มโอกาสที่จะ ประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน และเป็นลดอัตราเสี่ยงในการล้มเหลวลงไปได้มาก ทำให้ผู้ประกอบการเกิดความมั่นใจในการลงทุนมากยิ่งขึ้น ตลอดจนทำการส่งเสริมทางการตลาด ด้วย จึงจะเป็นผลดีอย่างยิ่ง

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

การศึกษาปริมาณเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทิ้งหมดของไม้สักอายุ 36 ปี ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง-แม่สาย จังหวัดแพร่ ได้ศึกษาถึงปริมาณเศษไม้ปลายไม้ที่สามารถนำมาต่อยอดในการลงทุนหรือจำหน่ายให้ทางโรงงานนำไปแปรรูปเป็น ไม้ฟืน ไม้สับ ไม้ท่อน ถ่านไม้ดิบ และถ่านไม้อัดแท่ง สามารถสรุปได้ดังนี้

#### 1. ปริมาณของเศษไม้ปลายไม้

มีเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด 10,659 ท่อน มีปริมาณเศษไม้ปลายไม้ที่ถูกตัดทิ้งรวมทั้งหมด 23.11 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งในแปลงปลูกปี พ.ศ. 2527 มีพื้นที่ทั้งหมด 196 ไร่ มีต้นไม้ทั้งหมด 3,800 ต้น หากทำไม้แบบตัดหมด (Clear cutting system) มีเศษไม้ที่ถูกตัดทิ้งทั้งหมดประมาณ 463.60 ลูกบาศก์เมตร

#### 2. ช่วงความยาวและความโตและจำนวนท่อนของเศษไม้ปลายไม้

เศษไม้ทั้งหมด 10,659 ท่อน พบว่าจำนวนเศษไม้ปลายไม้มีช่วงความยาวมากที่สุด คือ 2 ถึงต่ำกว่า 4 เมตร จำนวน 10,489 ท่อน คิดเป็นร้อยละ 98.40 ของเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด ส่วนช่วงความโตเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนที่พบมากที่สุดคือ 10-19 เซนติเมตร จำนวน 5,224 ท่อน คิดเป็นร้อยละ 49.01 ของเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด และจำนวนของเศษไม้ปลายไม้ในแต่ละช่วงความยาวและความโตที่พบมากที่สุดคือ เศษไม้ปลายไม้ที่อยู่ในช่วงความยาวน้อยกว่า 2 เมตร และมีความโตเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนน้อยกว่า 10 เซนติเมตร จำนวน 3,835 ท่อน

#### 3. การคำนวณราคา

เศษไม้ปลายไม้ที่สามารถนำไปลงทุนต่อยอด สามารถเป็นไม้ท่อนมีปริมาณทั้งหมด 3.31 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงิน 5,461.50 บาท ส่วนที่เป็นไม้ฟืนมีปริมาณ 3.90 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 2.53 ตัน คิดเป็นเงิน 2,150 บาท เศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นไม้สับ (Wood chip) มีปริมาณ 12.12 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 7.87 ตัน คิดเป็นเงิน 8,200 - 9,050 บาท และเศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นถ่านไม้ (Charcoal) มีปริมาณ 3.63 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นน้ำหนัก 2.36 ตัน คิดเป็นเงิน 11,800 - 27,140 บาท เมื่อคิดกับจำนวนไม้ในแปลงทั้งหมด 3,800 ต้น จะได้ไม้ท่อนในปริมาณ 38 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงินทั้งหมด 62,700 บาท เศษปลายไม้ที่นำมาทำไม้ฟืนทั้งหมด 76.00 ลูกบาศก์เมตร หรือ 49.40 ตัน คิดเป็นเงิน 41,990 บาท เศษไม้ปลายไม้ที่นำมา

ทำเป็นไม้สับมีปริมาตรทั้งหมด 228 ลูกบาศก์เมตร หรือ 148.2 ตัน คิดเป็นเงิน 154,128 - 170,430 บาท และเศษไม้ปลายไม้ที่นำมาทำเป็นถ่านไม้ดิบทั้งหมดมีปริมาตร 68.40 ลูกบาศก์เมตร หรือ 44.46 ตัน คิดเป็นเงิน 222,300 - 511,290 บาท บาท เมื่อนำมาผลิตเป็นถ่านไม้อัดแท่งจะมีราคาอยู่ที่ตันละ 17,000 บาท คิดเป็นเงิน 755,820 บาท ขนาดของเศษไม้ปลายไม้ที่สามารถนำไปลงทุนต่อยอดจะมีขนาดเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนตั้งแต่ 2.54 – 15.00 เซนติเมตร และ 30 เซนติเมตร ขึ้นไป ความยาวตั้งแต่ 1.0 – 2.5 เมตร ซึ่งมีปริมาตรอยู่ที่ 310 ลูกบาศก์เมตร หรือ 201.50 ตัน โดยคิดเป็นร้อยละ 87.73 ของจำนวนเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด แต่ยังมีจำนวนเศษไม้ ปลายไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อนตั้งแต่ 20 – 29 เซนติเมตร ซึ่งไม่สามารถนำมาลงทุนหรือแปรรูปจำหน่ายและโรงงานไม่รับซื้อ เนื่องจากเกณฑ์รับซื้อมีขนาดใหญ่กว่าเกณฑ์ที่โรงงานกำหนด ซึ่งมีปริมาตรอยู่ที่ 153.60 ลูกบาศก์เมตร หรือ 99.84 ตัน โดยคิดเป็นร้อยละ 12.27 ของจำนวนเศษไม้ปลายไม้ทั้งหมด แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ไม่สามารถนำเศษไม้ปลายไม้ดังกล่าวข้างต้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ทั้งหมด ในการศึกษาครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการหาปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ และเปรียบเทียบราคา เมื่อมีการนำเศษไม้ปลายไม้มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อเป็นการต่อยอดในการศึกษาเกี่ยวกับปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ในภาคหน้า

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้จำนวนต้นสักที่ศึกษาให้มากขึ้นเพื่อที่จะได้ข้อมูลเศษไม้ที่ครอบคลุมทุกขนาด ช่วงชั้นของสวนสักจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำมากขึ้น
2. ควรมีการศึกษาปริมาตรของเศษไม้ที่เหลือจากการตัดทอนไม้ที่หมอนไม้ด้วย เพราะเศษไม้ที่ถูกตัดทิ้งในระหว่างการทอนไม้ถือว่าเป็นเศษไม้และถูกตัดทิ้งไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์
3. ควรพิจารณาหาวิธีการพัฒนาเศษไม้ปลายไม้ทำเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น และมีเกณฑ์การรับซื้อท่อนไม้ที่หลากหลายมากกว่างานวิจัยนี้

## บรรณานุกรม

- Avery, T. E. 1967. **FOREST MEASUREMENTS**. McGraw-Hill Inc. New York, USA.
- Chaturvedi and Khenna. 1982. **FOREST MEASUREMENT**. International Book Distributors. ISBN 0785565485, 9780785565482.
- Lamkhaowoodchip. 2021. **Price announced for purchase at the factory**.  
[Online]. Available <http://www.lamkhaowoodchip.com>.
- Panunumpa, M., Panyathanya, W. and Tatayanon, S. 1997. Energy Potential and Comparative of Charcoal Production of *Azadirachta excelsa*, *Acacia Catechu*, and *Eucalyptus camldulensis*. **Proceedings of the 35<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Plant, Agricultural Extension and Communication and Agro-Industry**, 717 (687-695).
- Panunumpa, M., Panyathanya, W. and Tatayanon, S. 1997. **Energy Potential and Comparative of Charcoal Production of *Azadirachta excelsa*, *Acacia Catechu*, and *Eucalyptus camldulensis***.
- Tippayawong, K., Santiteerakul, S., Ramingwong, S. and Tippayawong, N. 2019. Cost analysis of community scale smokeless charcoal briquette production from agricultural and forest residues. **Energy Procedia**, 160 (310-316).
- กรมป่าไม้. 2536. การปลูกไม้ป่า: หนังสือคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ ตามโครงการพัฒนาป่าชุมชน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ หจก. ส.มงคลการพิมพ์.
- กรมป่าไม้. 2556. **องค์ความรู้ไม้สักไทย**. แหล่งที่มา: <http://forprod.forest.go.th/forprod/KM/PDF/teak.pdf>. 18 มีนาคม 2562.
- ชาญ บุญญสิริกุล. 2525. **การคณิตป่าไม้**. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- โชคชัย พรหมแพทย์. 2536. **สักทองเพื่อการค้า**. สำนักพิมพ์อโกร คอมมิวนิตี้. กรุงเทพฯ.
- ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. **คู่มือศึกษาพรรณไม้ในป่าภาคเหนือประเทศไทย**. กรุงเทพฯ.
- ต่อลาภ คำโย, จันทวรรณ ณ นคร, กัณฑพงศ์ เครือมา, ธิติ วานิชดิลรัตน์ และ ธรรมรัตน์ อยู่จงดี. 2562. ปริมาตรเศษไม้ปลายไม้ภายหลังการตัดทั้งหมดของไม้สัก อายุ 37 ปี ในพื้นที่สวนป่าทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. น.393 – 400. ใน **การประชุมการป่าไม้ประจำปี 2562**.

- สถาบันคชบาลแห่งชาติในพระอุปถัมภ์ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- นฤตย์ พันธุ์บุรณะ. 2514. การประเมินค่าป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- บรรเลง จันทร์วาววาม. 2545. การวิเคราะห์ทางการเงินในการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักสวนป่า **ทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญฤทธิ์ ฐิริยากร. 2529. การปลูกและบำรุงรักษาสวนป่า, น. 145-163. ใน **การอบรม หลักสูตรการปลูกสร้างสวนป่า**. กองบำรุง กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- บุญลี จันทราภาณุกร. 2507. **ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผาคุนย์กลางเพียงอก ความสูงของพุ่มพอน และเส้นผาคุนย์กลางตรงสุดความสูงของพุ่มพอนของไม้สัก**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญวงศ์ ไทยอุตสาห. 2534. **การปลูกสร้างและการจัดการสวนป่าในการพัฒนาทรัพยากรป่าไม้**. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญวงศ์ ไทยอุตสาห. สุรินทร์ ขจรศรีชล และ สิริพันธ์ ดิยานนท์. 2535. การปลูกสร้างสวนสัก. ใน **การสัมมนา 50 ปีสวนสักห้วยทาก**. กรมป่าไม้.
- บุษบา ล้อประเสริฐ. 2548. **การปลูกไม้ป่า**. โครงการหนังสือเกษตรชุมชนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประคอง อินทรจันทร์. 2523. การประเมินค่าป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ปัสสี ประสมสินธ์. 2534. คู่มือปฏิบัติการการคนตป่าไม้. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- มณฑิ โพธิ์ทัย. 2538. การปลูกสร้างสวนป่า. เอ็ม.พี.รีฟอริสเตชั่น. กรุงเทพฯ
- สมหญิง ละการชั่ว. 2547. **ชั้นคุณภาพและปริมาตรที่ท ่าเป็นสินค้าได้ของไม้สัก: กรณีศึกษาสวนป่าทองผาภูมิอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมเกียรติ จันทร์ไพแสง, 2520. **ผลผลิตของสวนป่าไม้สัก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมาน รวยสูงเนิน. 2522. **ไม้พิน**. ฝ่ายวิจัย กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สวนปลูกป่าภาคเอกชน สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้. 2564. **สัก**. [Online]. Available <http://www.foresttutradit.com/Public%20Relations%20Data/Tectona%20grandis.pdf>

ส่วนพัฒนาผลผลิตป่านไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลผลิตป่านไม้. 2547. **คุณลักษณะของไม้ไทย.**

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลผลิตป่านไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สังวล รัตนจันทร์ ,พงษ์ชัย จันทนสมิต และกล้า ทรงสกุล. 2534. **การประเมินปริมาณเศษไม้  
ปลายไม้ที่เหลือจากการทำไม้ซุงท่อนของไม้แดง ไม้ประดู่และไม้มะค่าโมงในท้องที่ป่า  
โรงเรียนป่าไม้ อำเภอสอง จังหวัดแพร่. โรงเรียนป่าไม้ แพร่, แพร่.**

สันติ สุขสอาด. 2549. **การประเมินค่าป่าไม้.** ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สันติ สุขสอาด. 2552. **การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้.** วารสารการจัดการป่าไม้ 3(6) :  
122-133

สุรัตน์ชัย อินทร์วิเศษ. 2556. **การเติบโตและผลผลิตของไม้สักจากวิธีการเจริญทดแทนแบบ  
ผสมผสานในสวนป่าขุนแม่คำมี จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.**

สุทัศน์ เดชวิสิทธิ์. 2536. **ไม้สักทองการลงทุนปลูกไม้สักเพื่อการคา. เทคโนโลยีการเกษตร,  
นนทบุรี.**

สันติ สุขสอาด. 2549. **กาประเมินค่าป่าไม้.** ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อภิชาติ กาพย์มณี. 2557. **การตลาดและการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สักในสวนป่าทองผาภูมิ  
จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.**

อภิชาติ ขาวสอาด. 2534. **ไม้สัก. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15. บริษัทด้านสุทธนาการพิมพ์  
จำกัด, กรุงเทพฯ.**

อรพรรณ ปานขาว และ สันติ สุขสอาด. 2556. **การผลิตและการตลาดของผลิตภัณฑ์ไม้สัก  
ในตำบลน้ำชำ อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่. วารสารการจัดการป่าไม้, ปีที่ 7 ฉบับที่ 13  
หน้า 62 - 63.**





## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	พิสันต์ ไพรศรี
เกิดเมื่อ	3 กันยายน 2529
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2554 วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2561 พนักงาน (ระดับ 3) - พนักงาน (ระดับ 5) องค์การ อุตสาหกรรมป่าไม้ พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2563 หัวหน้างาน องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ พ.ศ. 2564 นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และ พันธุ์พืช

