

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษา

##### 3.1 การคัดเลือกพื้นที่ในการวิจัย

การศึกษานี้ศึกษาเฉพาะสวนป่าเอกชน โดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการปลูกป่าเอกชนจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2537-2540 (ตารางที่ 3.1) พบว่า อำเภอคอยเต่า มีจำนวนเกษตรกรยื่นขอปลูกป่ามากที่สุด โดยมีพื้นที่ป่าปลูกทั้งสิ้น 5,913 ไร่ ด้วยอำเภอพร้าว 4,611 ไร่ และอำเภอแม่แตง 3,817 ไร่ ตามลำดับ จึงเลือกอำเภอซึ่งมีการปลูกป่ามากที่สุด คือ อำเภอคอยเต่า เป็นพื้นที่ในการวิจัย ประกอบกับการสัมภาษณ์ คุณสมจินต์ เรืองกิจ หัวหน้างานอนุญาตสวนป่าและสัตว์ป่า สำนักงานป่าไม้จังหวัดเชียงใหม่ และคุณเฉลิมชาติ มณีสุธรรม ฝ่ายส่งเสริมการปลูกและบำรุงป่า สำนักงานป่าไม้เขตเชียงใหม่ แนะนำให้ศึกษาการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักบรรณที่อำเภอคอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากไม้สักบรรณเป็นไม้เศรษฐกิจชนิดใหม่ มีจำนวนแปลงศึกษาจำกัด และอำเภอคอยเต่ามีพื้นที่ปลูกไม้สักบรรณในลักษณะสวนป่ามากกว่าอำเภออื่นๆ โดยมีผู้ยื่นขอจดทะเบียนปลูกสวนป่าไม้สักบรรณในปี 2539 จำนวน 5 ราย ในปีพ.ศ. 2540 จำนวน 9 ราย ปีพ.ศ. 2541 จำนวน 5 ราย โดยปลูกไม้สักบรรณสลับกับไม้ชนิดอื่น เช่น ไม้สัก และสะเดา เป็นต้น และสำหรับท้องที่อื่น มีการปลูกสวนป่าไม้สักบรรณที่อำเภอคอยสะเก็ดจำนวน 1 ราย

ตารางที่ 3.1 บัญชีรายชื่อเกษตรกรที่ขึ้นจดทะเบียนปลูกสวนป่า ต่อสำนักงานป่าไม้จังหวัด  
เชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2537 – 2540

| ที่ | อำเภอ          | ปี 2537 |            | ปี 2538 |            | ปี 2539 |          | ปี 2540 |            |
|-----|----------------|---------|------------|---------|------------|---------|----------|---------|------------|
|     |                | ราย     | ไร่        | ราย     | ไร่        | ราย     | ไร่      | ราย     | ไร่        |
| 1   | พร้าว          | 445     | 3,431-0-00 | 120     | 711-2-00   | -       | -        | 34      | 468-2-00   |
| 2   | กิ่ง อ.คอกหล่อ | 606     | 3,063-0-00 | 63      | 286-0-00   | 1       | 5-0-00   | 4       | 25-0-00    |
| 3   | แม่แตง         | 225     | 2,790-1-00 | 105     | 930-0-00   | -       | -        | 8       | 97-0-00    |
| 4   | คอกเต่า        | 186     | 2,239-0-00 | 175     | 2,062-0-00 | 14      | 123-0-00 | 75      | 1,488-2-00 |
| 5   | ฮอด            | 78      | 1,477-0-00 | 171     | 1,601-2-00 | 1       | 4-0-00   | 6       | 67-0-00    |
| 6   | ฝาง            | 116     | 1,388-3-00 | 20      | 191-1-00   | -       | -        | 11      | 105-3-00   |
| 7   | คอกสะเก็ด      | 135     | 1,109-3-00 | 75      | 385-0-00   | 9       | 86-3-00  | 35      | 292-2-00   |
| 8   | สันกำแพง       | 34      | 548-3-00   | 33      | 197-0-00   | 11      | 110-1-00 | 12      | 48-1-00    |
| 9   | จอมทอง         | 146     | 929-1-00   | 27      | 162-2-00   | -       | -        | 1       | 15-0-00    |
| 10  | เชียงดาว       | 54      | 554-0-00   | 50      | 271-2-00   | 2       | 12-0-00  | 12      | 87-0-00    |
| 11  | ไชยปราการ      | 26      | 547-3-00   | 24      | 330-0-00   | -       | -        | -       | -          |
| 12  | แม่วาง         | 19      | 404-2-00   | 20      | 86-2-00    | -       | -        | -       | -          |
| 13  | สันทราย        | 25      | 274-1-00   | 30      | 251-3-00   | -       | -        | 18      | 92-3-00    |
| 14  | แม่แจ่ม        | 42      | 271-0-00   | 9       | 35-1-00    | -       | -        | 6       | 23-0-00    |
| 15  | อมก๋อย         | 35      | 270-0-00   | 14      | 62-1-00    | -       | -        | 8       | 68-2-00    |
| 16  | สะเมิง         | 34      | 264-0-00   | 37      | 155-1-00   | -       | -        | 6       | 19-0-00    |
| 17  | หางดง          | 37      | 246-0-00   | 11      | 93-2-00    | -       | -        | -       | -          |
| 18  | สันป่าดง       | 25      | 223-2-00   | 8       | 50-0-00    | -       | -        | -       | -          |
| 19  | แม่อาย         | 23      | 163-1-00   | 11      | 171-1-00   | 1       | 2-0-00   | -       | -          |
| 20  | เวียงแหง       | 19      | 119-0-00   | 13      | 53-3-00    | 1       | 3-0-00   | -       | -          |
| 21  | แม่ริม         | 8       | 57-3-00    | 8       | 37-1-00    | -       | -        | -       | -          |
| 22  | สารภี          | 4       | 24-0-00    | 2       | 5-0-00     | -       | -        | 3       | 10         |
| 23  | กิ่ง อ.แม่ออน  | 27      | 399-1-00   | 28      | 237-0-00   | 1       | 7-0-00   | 6       | 92-3-00    |
| 24  | อำเภอเมือง     | -       | -          | 1       | 19-0-00    | -       | -        | -       | -          |
| รวม |                | 2,347   | 20,795     | 1,055   | 8,387      | 41      | 354-2-00 | 242     | 3,003-1-00 |

ที่มา : สำนักงานป่าไม้จังหวัดเชียงใหม่

### 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data)

เก็บข้อมูลปริมาตรไม้ โดยสำรวจข้อมูลการเจริญเติบโตของไม้ (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก-ก) จำนวน 5 แปลง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านเวลาและค่าใช้จ่าย โดยเป็นแปลงปลูกในอำเภอคอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ 4 แปลง และจากสวนป่าเอกชน ซึ่งได้รับรางวัลเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ อำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี แปลงปลูก ปีพ.ศ. 2538 จำนวน 1 แปลง โดยเลือกบริเวณตัวอย่างตามแนว เลือกระยะห่างเท่ากัน ติดต่อกันในทิศทางเดียว โดยหน่วยแรกถูกเลือกแบบสุ่ม

เก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้สัตว์บรรณ โดยส่งตัวอย่างไม้สัตว์บรรณ จากอำเภอคอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 1.15 เมตร นำไปทดสอบความเหมาะสมในการแกะสลัก หนึ่งท่อน และอีกหนึ่งท่อน นำไปตัดเป็นแผ่นไม้ขนาด กว้าง 3 และ 4 นิ้ว ความหนา 1 นิ้ว 1 นิ้วครึ่ง และ 2 นิ้ว ทดสอบความเหมาะสมของไม้สัตว์บรรณกับงานอุตสาหกรรม โดยส่วนอุตสาหกรรมเครื่องเรือน สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

เก็บข้อมูลในด้านอุตสาหกรรมไม้แกะสลักที่ หมู่บ้านไม้แกะสลัก ตำบลหนองยางไคล อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน และ ข้อมูลอุตสาหกรรมของเล่นเด็กที่ทำจากไม้ โดย บริษัทเกรทวู้ด อินเตอร์เนชันแนล จำกัด

เก็บข้อมูลในเรื่องไม้สัตว์บรรณกับอุตสาหกรรมคินสอคำจาก ฝ่ายวิจัยอุตสาหกรรมและแปรรูปไม้ บริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายคินสอคำ เอส. เอ็น. สยามมารีฟ จำกัด และ เก็บข้อมูลเรื่องราคาไม้ จากบริษัทผู้นำเข้าไม้ จากต่างประเทศ หจก.อุทิศะสาร แพ็คกิ่ง

#### 3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการประชุมของกรมป่าไม้ รวมทั้งวารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยเรื่องไม้ไทยใช้ทำคินสอคำ ของนักวิชาการกรมป่าไม้ หนังสือรับรองความเหมาะสมของไม้สัตว์บรรณกับงานคินสอคำ โดยสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.3.1 การอธิบายเชิงพรรณนา (descriptive method)

อธิบายลักษณะโดยทั่วไปของการปลูกสร้างสวนป่า ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนต้นทุน การตลาดของไม้สักบรณ

#### 3.3.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative method)

เพื่อแสดงการเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทน จากการลงทุนในการปลูกสร้าง สวนป่าไม้สักบรณ โดยอาศัยเครื่องมือ ดังนี้

- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)
- อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)
- อัตราผลส่วนตอบแทนต่อทุน (B/C ratio)
- วิเคราะห์ความไหวตัว (sensitivity analysis)

### 3.4 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์โครงการปลูกสร้างสวนป่า

เนื่องจากไม้สักบรณยังเป็นไม้เศรษฐกิจชนิดใหม่ เป็นไม้พื้นบ้าน และเป็นไม้ป่า ซึ่งจัดเป็นไม้หวงห้ามประเภท ก ตามพระราชกฤษฎีกา กำหนดไม้หวงห้าม พ.ศ. 2530 ดังนั้น ข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ ราคาตลาดของไม้สักบรณที่ผ่านการแปรรูปแล้ว จึงมีจำกัด อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน ไม้สักบรณ ถูกบรรจุให้เป็นไม้ชนิดหนึ่งในบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ที่ได้รับการส่งเสริมในการปลูกป่าเอกชน จากกรมป่าไม้ และพบว่า ปัจจุบัน ไม้สักบรณกำลังได้รับความนิยมในตลาดไม้ประดับ ในการใช้จัดตกแต่งอาคารสถานที่ เนื่องจากมีทรงพุ่มที่สวยงาม ไม้ผลัดใบ ระบบรากเป็นรากแก้วไม่ส่งผลกระทบต่อในการปลูกใกล้อาคาร ในส่วนงานวิจัยพบการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ ในด้านความเหมาะสมในการใช้ไม้สักบรณ เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมดินสอคำ

ดังนั้นในการศึกษาจึงกำหนดแหล่งที่มาของรายได้ ออกเป็นสองกรณีคือ กรณีแรก รายได้มาจากการขุดล้อมไม้สักบรณออกขายเป็นไม้ประดับ และกรณีที่สอง รายได้มาจากการแปรรูปและใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ โดยกำหนดระยะปลูกที่ใช้ในการศึกษา 1x4 เมตร หรือ ไร่ละ 400 ต้น

### 3.4.1 แหล่งที่มาของรายได้และค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ กรณีขายไม้สัตบรรณเป็นไม้ประดับ

#### 3.4.1.1 แหล่งที่มาของรายได้

1. จากการขุดไม้สัตบรรณออกขายเป็นไม้ประดับในปีที่ 2 ปีที่ 5 ปีที่ 8 และ ปีที่ 10

$$B^T = \frac{B_2^T}{(1+r)^1} + \frac{B_5^T}{(1+r)^4} + \frac{B_8^T}{(1+r)^7} + \frac{B_{10}^T}{(1+r)^9}$$

โดย

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบัน } (B^T) &= \text{รายได้จากการขายไม้สัตบรรณเป็นไม้ประดับในปี} \\ &\text{ที่ 2, 5, 8 และ ปีที่ 10} \\ r &= \text{อัตราดอกเบี้ยคิดลด} \end{aligned}$$

2. เงินสนับสนุนจากรัฐ (Government Subsidy) ทขอยจ่ายในระยะเวลา 5 ปี เป็นจำนวนเงิน 3,000 บาท ( $B^G$ )

$$B^G = \sum_{t=1}^5 B_t^G = B_1^G + \frac{B_2^G}{(1+r)^1} + \frac{B_3^G}{(1+r)^2} + \frac{B_4^G}{(1+r)^3} + \frac{B_5^G}{(1+r)^4}$$

โดย

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบัน } (B^G) &= \text{เงินสนับสนุนจากรัฐบาล ในช่วงปีที่ 1 ถึง ปีที่ 5} \\ t &= \text{จำนวนปีที่รัฐจ่ายเงินสนับสนุนในปีที่ 1 ถึง ปีที่ 5} \end{aligned}$$

## 3.4.1.2 ค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ

1. ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ (Site Preparation) ในปีที่ 1 ( $C^{SP}$ )

$$C^{SP} = C_1^{SP}$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^{SP}) = \text{ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ในปีที่ 1}$$

2. ค่าใช้จ่ายในการปลูก (Planting Cost) ในปีแรก ( $C^P$ )

$$C^P = C_1^P$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^P) = \text{ค่าใช้จ่ายในการปลูกไม้สัดบรรณในปีที่ 1}$$

3. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (Maintenance Cost) ตลอดอายุโครงการ ( $C^M$ )

$$C^M = \sum_{t=1}^{10} C_t^M = C_1^M + \frac{C_2^M}{(1+r)^1} + \frac{C_3^M}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_{10}^M}{(1+r)^9}$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^M) = \text{ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาดินไม้ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10}$$

$$t = \text{อายุของโครงการตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10}$$

4. ค่าใช้จ่ายในการขุดล้อมไม้ออกขายในรูปแบบไม้ประดับ ( $C^T$ )

$$C^T = \frac{C_2^T}{(1+r)^1} + \frac{C_5^T}{(1+r)^4} + \frac{C_8^T}{(1+r)^7} + \frac{C_{10}^T}{(1+r)^9}$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^T) = \text{ค่าใช้จ่ายในการขุดไม้ออกขายเป็นไม้ประดับ ในปีที่ 2, 5, 8 และปีที่ 10}$$

### 3.4.2 แหล่งที่มาของรายได้และค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ กรณีขายไม้สัตบรรณเป็นไม้แปรรูป

#### 3.4.2.1 แหล่งที่มาของรายได้

1. รายได้จากการขุดไม้สัตบรรณออกขายเป็นไม้ประดับในปีที่ 2 และ ปีที่ 5

$$B^{Tr} = \frac{B_2^{Tr}}{(1+r)^1} + \frac{B_5^{Tr}}{(1+r)^4}$$

โดย

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบัน } (B^{Tr}) &= \text{รายได้จากการขายไม้สัตบรรณเป็นไม้ประดับในปี} \\ &\text{ที่ 2 และ ปีที่ 5} \\ r &= \text{อัตราดอกเบี้ยคิดลด} \end{aligned}$$

2. รายได้จากการขายเนื้อไม้สัตบรรณที่ผ่านการแปรรูป ในปีที่ 8 และ ปีที่ 10

$$B^V = \frac{B_8^V}{(1+r)^7} + \frac{B_{10}^V}{(1+r)^9}$$

โดย

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบัน } (B^V) &= \text{รายได้จากการขายไม้สัตบรรณแปรรูป ในปีที่ 8} \\ &\text{และ ปีที่ 10} \\ r &= \text{อัตราดอกเบี้ยคิดลด} \end{aligned}$$

3. เงินสนับสนุนจากรัฐ (Government Subsidy) ทอยจ่ายในระยะเวลา 5 ปี เป็นจำนวนเงิน 3,000 บาท ( $B^G$ )

$$B^G = \sum_{t=1}^5 B_t^G = B_1^G + \frac{B_2^G}{(1+r)^1} + \frac{B_3^G}{(1+r)^2} + \frac{B_4^G}{(1+r)^3} + \frac{B_5^G}{(1+r)^4}$$

โดย

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบัน } (B^G) &= \text{เงินสนับสนุนจากรัฐบาล ในช่วงปีที่ 1 ถึง ปีที่ 5} \\ t &= \text{จำนวนปีที่รัฐจ่ายเงินสนับสนุนในปีที่ 1 ถึง ปีที่ 5} \end{aligned}$$

## 3.4.2.2 ค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ

1. ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ ( Site Preparation ) ในปีที่ 1 ( $C^{SP}$ )

$$C^{SP} = C_1^{SP}$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^{SP}) = \text{ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ในปีที่ 1}$$

2. ค่าใช้จ่ายในการปลูก ( Planting Cost ) ในปีแรก ( $C^P$ )

$$C^P = C_1^P$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^P) = \text{ค่าใช้จ่ายในการปลูกไม้สัดบรรณในปีที่ 1}$$

3. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ( Maintenance Cost ) ตลอดอายุโครงการ ( $C^M$ )

$$C^M = \sum_{t=1}^{10} C_t^M = C_1^M + \frac{C_2^M}{(1+r)^1} + \frac{C_3^M}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_{10}^M}{(1+r)^9}$$

โดย

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^M) &= \text{ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาค้นไม้ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10} \\ t &= \text{อายุของโครงการตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10} \end{aligned}$$

4. ค่าใช้จ่ายในการขุดล้อมไม้ออกขายในรูปไม้ประดับ ( $C^{Tr}$ )

$$C^{Tr} = \frac{C_2^{Tr}}{(1+r)^1} + \frac{C_5^{Tr}}{(1+r)^4}$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^{Tr}) = \text{ค่าใช้จ่ายในการขุดไม้ออกขายเป็นไม้ประดับ ในปีที่ 2 และปีที่ 5}$$



5. ค่าใช้จ่ายในการตัดไม้ออกขายเพื่อการแปรรูป ( $C^V$ )

$$C^V = \frac{C_8^V}{(1+r)^7} + \frac{C_{10}^V}{(1+r)^9}$$

โดย

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน } (C^V) = \text{ค่าใช้จ่ายในการตัดไม้ออกขายเป็นไม้แปรรูป ในปีที่ 8 และปีที่ 10}$$

จากรายได้และค่าใช้จ่ายดังกล่าวข้างต้น นำมาแทนค่าในสมการเพื่อหา มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายใน และอัตราส่วนผลได้ต่อทุน ดังสมการต่อไปนี้

## 1. กรณีขายสัตบรรณเป็นไม้ประดับเพียงอย่างเดียวตลอดอายุโครงการ

$$NPV = (B^T + B^G) - (C^{SP} + C^P + C^M + C^T)$$

$$IRR = r \text{ ที่ทำให้ค่า } (B^T + B^G) - (C^{SP} + C^P + C^M + C^T) = 0$$

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{(B^T + B^G)}{(C^{SP} + C^P + C^M + C^T)}$$

## 2. กรณีจุดไม้สัตบรรณขายเป็นไม้ประดับในปีที่ 2 และ 5 และตัดขายเป็นไม้แปรรูปในปีที่ 8 และ 10

$$NPV = (B^{Tr} + B^V + B^G) - (C^{SP} + C^P + C^M + C^{Tr} + C^V)$$

$$IRR = r \text{ ที่ทำให้ค่า } (B^{Tr} + B^V + B^G) - (C^{SP} + C^P + C^M + C^{Tr} + C^V) = 0$$

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{(B^{Tr} + B^V + B^G)}{(C^{SP} + C^P + C^M + C^{Tr} + C^V)}$$

อธิบายการเปลี่ยนแปลง (Switching Value) ของ NPV IRR และ B/C Ratio เมื่อใช้อัตราส่วนลด (discount rate) ร้อยละ 10.5 , 12.5 , 14.5 และ 16.5

### วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) ภายใต้เงื่อนไข

#### 1. การกำหนดราคาไม้สัตบรรณเพื่อขายเป็นไม้ประดับ ออกเป็น 2 ระดับ

ตลาดไม้ประดับกำหนดราคาไม้จากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 30 เซนติเมตร จากพื้นดิน เมื่อทราบขนาดของไม้ (รูปที่ 8 การพยากรณ์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ ณ ระดับ 30 ซม.จากพื้นดิน) จึงกำหนดราคาขายไม้สัตบรรณ โดยกำหนดราคาที่ใช้ศึกษาความไหวตัว 2 ระดับ คือกำหนดราคาร้อยละ 30 และ ร้อยละ 50 จากราคาตลาดของไม้สัตบรรณ (ราคาตลาดที่ต่ำที่สุด ตารางที่ 5.2) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.2 การกำหนดราคาไม้สัตบรรณเพื่อขายเป็น ไม้ประดับ เพื่อใช้วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

| อายุไม้ (ปี) | เส้นผ่าศูนย์กลาง ณ ระดับ 30 ซม.จากพื้นดิน* |         | ราคาตลาด** ของไม้สัตบรรณ | ราคาที่ใช้วิเคราะห์ความไหวตัว |                 |
|--------------|--|---------|--------------------------|-------------------------------|-----------------|
|              | เซนติเมตร                                  | นิ้วฟุต |                          | 30% จากราคาตลาด               | 50% จากราคาตลาด |
| 2            | 2.63                                       | 1.05    | 80                       | 24                            | 40              |
| 3            | 7.03                                       | 2.81    | 200                      | 60                            | 100             |
| 4            | 11.5                                       | 4.60    | 500                      | 150                           | 250             |
| 5            | 15.45                                      | 6.18    | 850                      | 255                           | 425             |
| 6            | 18.81                                      | 7.52    | 1,200                    | 360                           | 600             |
| 7            | 21.65                                      | 8.66    | 2,500                    | 750                           | 1,250           |
| 8            | 24.06                                      | 9.62    | 5,000                    | 1,500                         | 2,500           |
| 9            | 26.12                                      | 10.45   | 6,000                    | 1,800                         | 3,000           |
| 10           | 27.89                                      | 11.16   | 7,000                    | 2,100                         | 3,500           |

\* จากการพยากรณ์อัตราการเติบโตของเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้สัตบรรณ โดยวิธีการทางสถิติ

\*\* จากการสำรวจ ตารางที่ 5.2

1.1 กำหนดราคาไม้เท่ากับร้อยละ 30 จากราคาค่าสุดของไม้สัตบรรณในตลาดไม้ประดับ ไม้สัตบรรณ อายุ 2 ปี ราคาต้นละ 24 บาท และต้นละ 255 บาท 1,500 และ 2,100 บาท ตามลำดับ สำหรับไม้อายุ 5 ปี 8ปี และ 10 ปี

1.2 กำหนดราคาไม้ตัดบรรณเป็น ร้อยละ 50 จากราคาต่ำสุดของไม้ตัดบรรณในตลาดไม้ประดับ ไม้ตัดบรรณ อายุ 2 ปี ราคาต้นละ 40 บาท และต้นละ 425 บาท 2,500 และ 3,500 บาท ตามลำดับ สำหรับไม้อายุ 5 ปี 8ปี และ 10 ปี

2. การกำหนดราคาไม้ตัดบรรณเพื่อขายเป็นไม้แปรรูป แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ลูกบาศก์ฟุต ละ 100, 250, 500 และ 1,000 บาท แยกตามประเภทการใช้ทดแทนไม้ชนิดต่างๆดังนี้

2.1 กรณีใช้ไม้ตัดบรรณเพื่อทดแทนไม้มะม่วง ไม้ยางพารา และ ไม้จามจุรี กำหนดราคาในการศึกษาลูกบาศก์ฟุตละ 100 และ 250 บาท เนื่องจากไม้ทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว มีราคาทุนของไม้แปรรูป ก่อนการอบหรืออัดด้วยสารรักษาเนื้อไม้ และอบแห้ง ลูกบาศก์ฟุตละ 100 บาท และมีราคาตลาดลูกบาศก์ฟุตละ 250 บาท

2.2 กรณีการใช้ไม้ตัดบรรณเพื่อทดแทนไม้ยูงทอง หรือ ดินเบ็ดแดง กำหนดราคาที่ใช้ในการศึกษา ลูกบาศก์ฟุตละ 500 บาท ซึ่งราคาดังกล่าวเป็นราคาไม้นำเข้าจากมาเลเซีย

2.3 การใช้ไม้ตัดบรรณทดแทนไม้ซีดาร์ กำหนดราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวนี้ ลูกบาศก์ฟุตละ 1,000 บาท ถึงแม้ปัจจุบันราคาไม้ซีดาร์นำเข้าจากแคนาดาจะมีราคาสูงถึง 2,000 บาทต่อลูกบาศก์ฟุต แต่ยังไม่มีการรับรองผลอย่างแน่ชัดถึงการใช้ไม้ตัดบรรณเพื่อทดแทนไม้ซีดาร์ได้อย่างสมบูรณ์ ดังตัวอย่างของไม้ยูงทอง ถึงแม้จะสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตดินสอดำ ทดแทนไม้ซีดาร์ แต่เนื่องจากความแตกต่างกันของคุณสมบัติไม้ และความต้องการของตลาด ราคาตลาดของไม้ทั้งสองชนิดจึงแตกต่างกันค่อนข้างมาก การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจึงกำหนดราคาไม้ตัดบรรณเพื่อใช้ทดแทนไม้ซีดาร์ ที่ลูกบาศก์ฟุตละ 1,000 บาท

3. กำหนดปริมาตรที่ได้รับจากการแปรรูปไม้ท่อนออกเป็น 2 ระดับคือ แปรรูปได้ร้อยละ 50 ของปริมาตรไม้ท่อน สำหรับการแปรรูปปกติ และได้ร้อยละ 70 ของปริมาตรไม้ท่อน สำหรับการแปรรูปชิ้นไม้ขนาดเล็ก โดยปริมาตรไม้ท่อนคำนวณจากวิธีการทางสถิติ (รูปที่ 9) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 กำหนดปริมาณไม้แปรรูปจากปริมาตรของต้นไม้ที่ได้จากการคำนวณทางสถิติ

| อายุไม้<br>(ปี) | ปริมาตร ไม้ท่อน |             | ปริมาตร ไม้แปรรูป      |                        |
|-----------------|-----------------|-------------|------------------------|------------------------|
|                 | ลูกบาศก์เมตร*   | ลูกบาศก์ฟุต | 50% จากปริมาตร ไม้ท่อน | 70% จากปริมาตร ไม้ท่อน |
| 7               | 0.11            | 3.99        | 2.00                   | 2.79                   |
| 8               | 0.15            | 5.23        | 2.61                   | 3.66                   |
| 9               | 0.18            | 6.43        | 3.21                   | 4.50                   |
| 10              | 0.22            | 7.59        | 3.80                   | 5.31                   |

\* จากการพยากรณ์ปริมาตรของไม้ตัดบรรณโดยวิธีการทางสถิติ รูปที่ 9

ไม้ตัดบรรณที่สามารถนำมาแปรรูปได้ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 8 นิ้วฟุต เมื่อพิจารณาขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางจากการพยากรณ์ (รูปที่ 8) พบว่าไม้ตัดบรรณที่มีอายุมากกว่า 7 ปี จึงจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่มากกว่า 8 นิ้วฟุต และหากมีการตัดไม้ตัดบรรณขายเป็นไม้แปรรูปในปีที่ 8 จะสามารถแปรรูปได้ 2.61 และ 3.66 ลูกบาศก์ฟุต สำหรับการแปรรูปได้ร้อยละ 50 และ ร้อยละ 70 จากปริมาตรไม้ท่อนตามลำดับ และได้ปริมาตร 3.80 และ 5.31 ลูกบาศก์ฟุต ในปีที่ 10

4. ศึกษาทั้งกรณีที่ได้รับ และไม่ได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาล

5. ศึกษากรณีที่คิดต้นทุนค่าที่ดิน และกรณีที่ไม่วางที่ดินเข้าเป็นต้นทุน

### 3.5 แบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์การเติบโตของไม้ตัดบรรณ

เนื่องจากไม้ตัดบรรณเป็นไม้เศรษฐกิจชนิดใหม่ ในการศึกษา พบแปลงตัวอย่างที่มีอายุมากที่สุดคือ ไม้ขนาด 5 ปี เริ่มปลูกในปีพ.ศ. 2538 เมื่อกำหนดอายุโครงการเป็นระยะเวลา 10 ปี จึงต้องมีการประเมินหาอัตราการเจริญเติบโตของไม้ตัดบรรณในอนาคต เพื่อนำมากำหนดราคาขายไม้ตัดบรรณ ซึ่งราคาขายไม้ประดับ กำหนดจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ณ ระดับความสูง 30 เซนติเมตรจากพื้นดิน ได้โดยการใช้เครื่องมือ Caliper วัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 0.30 เมตรจากพื้นดิน จากแปลงตัวอย่างสวนป่า ทั้ง 5 แปลง (ภาคผนวก-ก)

รูปที่ 1 : Caliper



บันทึกข้อมูลเส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดได้ เพื่อนำไปหาแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์เส้นแสดงการเติบโตของไม้ โดยวิธีสมการถดถอย (Curve Estimation Regression Model) พิจารณาเลือกแบบจำลองที่ตัวแปรอิสระ คือ อายุของต้นไม้ สามารถอธิบายการผันแปรในตัวแปรตาม คือ เส้นผ่าศูนย์กลางได้ดีที่สุด หรือ แบบจำลองที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of Determination :  $R^2$ ) สูงสุด โดยแต่ละแบบจำลองมีความสัมพันธ์ของสมการ (model equation) ดังนี้

|             |  |
|-------------|--|
| linear      | $Y = b_0 + (b_1 t)$  |
| logarithmic | $Y = b_0 + (b_1 \ln(t))$   |
| Inverse     | $Y = b_0 + (b_1 / t)$  |
| Quadratic   | $Y = b_0 + (b_1 t) + (b_2 t^2) + (b_3 t^3)$  |
| Cubic       | $Y = b_0 + (b_1 t) + (b_2 t^2) + (b_3 t^3)$  |
| Power       | $Y = b_0 + t^{b_1}$  |
| Compound    | $Y = b_0 (b_1^t)$  |
| S           | $Y = e^{(b_0 + \frac{b_1}{t})}$  |
| Logistic    | $Y = 1/(1/u + (b_0 (b_1^t)))$ (โดย $u$ เป็นขอบเขตบน ซึ่งต้องเป็นค่าบวกที่มากกว่าค่าของตัวแปรอิสระ) |
| Growth      | $Y = e^{(b_0 + b_1 t)}$  |
| Exponential | $Y = b_0 (e^{b_1 t})$  |

การหาปริมาตรไม้ จำนวนจากสูตรปริมาตรทรงกระบอก

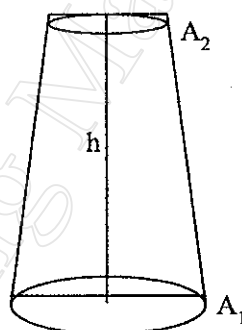
$$V = A h$$

โดยที่

|   |  |
|---|--|
| V | หมายถึง ปริมาตร  |
| A | $\pi r^2$ หรือ $\pi (D^2/4)$ หมายถึงพื้นที่หน้าตัดของวงกลม |
| r | หมายถึง รัศมี  |
| D | หมายถึง เส้นผ่าศูนย์กลาง                                   |
| h | หมายถึง ความสูง  |

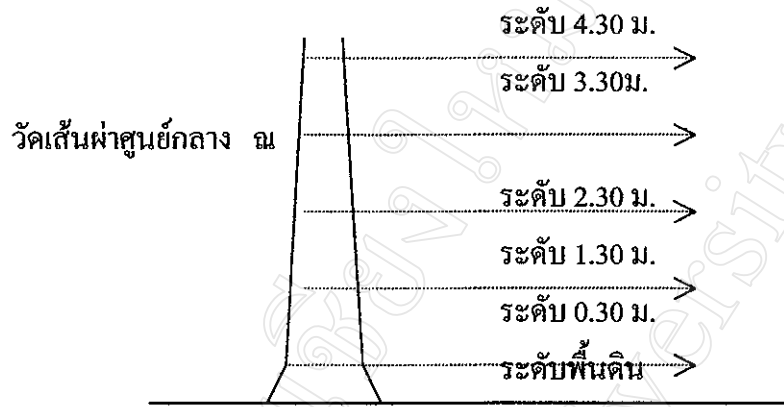
แต่เนื่องจากลำต้นของต้นไม้ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เท่ากันตลอดทั้งท่อน ดังนั้น การคำนวณหาปริมาตรของต้นไม้ จึงใช้สูตร  $V = (A_1 + A_2 / 2) h$

รูปที่ 2 : การคำนวณปริมาตรของลำต้น



การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ วัดที่ระดับพื้นดิน ระดับสูงจากพื้น 0.30 1.30 2.30 3.30 จนถึง 4.30 เมตร จากพื้นดิน เนื่องจากการตัดไม้ จะตัดที่ความยาวปกติท่อนละ 4 เมตร

รูปที่ 3 : แผนภาพแสดงการวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง



คำนวณปริมาตรจากตัวอย่างไม้จากแปลงตัวอย่าง บันทึกข้อมูล และใช้สมการถดถอย พยากรณ์ปริมาตรไม้ ใช้วิธีการเดียวกับการพยากรณ์เส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ พิจารณาเลือก แบบจำลองที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด