



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์เขตร้อน)

ปริญญา

วนศาสตร์เขตร้อน

สาขา

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์ผลผลิต และผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกป่าในทางอุตสาหกรรม:
กรณีศึกษา การปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสตามลุ่มดินชื้น และกระดินเทพาที่สวนป่า
ลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา

The Yield and Financial Analysis of Industrial Plantation: A Case Study of

Eucalyptus camaldulensis and *Acacia mangium* Plantation at Ladkrathing Plantation in
Chachoengsao Province

นายผู้วิจัย นายเลา มัว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์วุฒิพงศ์ หว้าเมืองแก้ว, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดำรง พิพัฒน์วัฒนากุล, D.Sc)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ประคอง อินทรจันทร์, วท.ม.)

ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์สุรีย์ ภูมิภมร, D. F)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 10 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์ผลผลิต และผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกป่าในทางอุตสาหกรรม:
กรณีศึกษา การปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และกระถินเทพาที่สวนป่าลาด
กระทิง จังหวัด ฉะเชิงเทรา

The Yield and Financial Analysis of Industrial Plantation: A Case Study of *Eucalyptus*
camaldulensis and *Acacia mangium* Plantation at Ladkrathing Plantation in Chachoengsao
Province

โดย

นายเลา ม้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วนศาสตร์เขตร้อน)
พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-1575-2

เล่ม มว 2549: การวิเคราะห์ผลผลิตและผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกป่าในทาง
อุตสาหกรรม: กรณีศึกษาการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสและกระถินเทพาที่สวนป่า
ลาดกระบัง จังหวัดฉะเชิงเทรา ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์เขตร้อน) สาขาวิชา
วนศาสตร์เขตร้อน โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ประธานกรรมการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์วุฒิพล หัวเมืองแก้ว, Ph.D. 75 หน้า
ISBN 974-16-1575-2

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผลผลิต และผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกสร้าง
สวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และไม้กระถินเทพา อายุ 5 ปี ที่มีระยะปลูก 2x3 , 2 x 4 และ 1 x 4 เมตร
ของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด พื้นที่ศึกษาสวนป่าลาดกระบัง จังหวัด ฉะเชิงเทรา โดยการวัดมิติต่างๆของไม้ทุกต้น
ในแปลงตัวอย่าง 40 x 40 เมตร ในแต่ละระยะปลูก จำนวน 3 แปลง รวมทั้งหมด 15 แปลง นำข้อมูลที่ได้ของไม้
ในแปลงตัวอย่างมาคำนวณหาผลผลิตของสวนป่า เก็บรวบรวมข้อมูลด้านต้นทุน ค่าใช้จ่ายและรายได้มาวิเคราะห์
หาผลตอบแทนทางการเงิน โดยอาศัยหลักเกณฑ์การวัดความเหมาะสมของการลงทุน 3 วิธี คือ มูลค่าปัจจุบัน
สุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน(B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) ในรอบตัดฟัน 5
ปี โดยเริ่มตั้งแต่ปีที่ปลูก จนถึงปีที่ทำการตัดฟัน (พ.ศ. 2543 – 2548) ณ ระดับอัตราคิดลด 6 ระดับ คือ ร้อยละ 6 ,
8 , 10 , 12 , 14 และ 16 และราคาไม้เท่ากับ 1,200 บาท ต่อตัน

ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตในรูปของน้ำหนักต่อไร่ของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ที่มีระยะ
ปลูก 2 x 3 และ 2 x 4 เมตร เท่ากับ 12.15 และ 8.46 ตันต่อไร่ตามลำดับ สำหรับไม้กระถินเทพาที่มีระยะปลูก 2x3
, 2 x 4 และ 1 x 4 เมตร เท่ากับ 13.4 , 8.01 และ 13.4 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนผลตอบแทนทางการเงินใน
รูปของมูลค่าปัจจุบันสุทธิของไม้ทั้งสองชนิดมากกว่า 0 และอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนมากกว่า 1 ในทุกระดับของ
อัตราคิดลดที่กำหนดให้ และให้อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการสูงกว่าอัตราคิดลดสูงสุดที่กำหนด คือร้อยละ
16 นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ภายใต้เงื่อนไข 3 กรณี ได้แก่ 1) ต้นทุนเพิ่มขึ้น
ร้อยละ 10 รายได้คงที่ 2) ต้นทุนคงที่ รายได้ลดลงร้อยละ 10 3) ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 รายได้ลดลงร้อยละ 10
พบว่า ผลตอบแทนภายในของโครงการจะคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกระดับอัตราคิดลด และเงื่อนไขที่กำหนดให้
สำหรับสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสที่ใช้ระยะปลูก 2x3 เมตร และไม้กระถินเทพาที่ใช้ระยะปลูก 1 x 4 และ 2x3 เมตร
ส่วนสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส และ กระถินเทพาที่ใช้ระยะปลูก 2 x 4 เมตร จะให้ผลตอบแทนภายในของโครง การ
คุ้มค่ากับการลงทุนในทุกเงื่อนไขเมื่ออัตราคิดลดไม่เกินร้อยละ 13.69 และ 12.11 ตามลำดับ


ลายมือชื่อนิติ

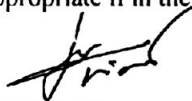

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

๑๐ / ๑๙๙ / ๔๙

Lau Mua 2006: The Yield and Financial Analysis of Industrial Plantation: A Case Study of *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia mangium* Plantation at Ladkrathing Plantation in Chachoengsao Province. Master of Science (Tropical Forestry), Major Field: Tropical Forestry, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Wuthipol Hoamuangkeu, Ph.D. 75 pages. ISBN 974-16-1575-2

The principle objective of the study was to determine wood yields and financial return from five years old *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia mangium* plantations belong to Thai Plywood Co. Ltd. The study was conducted in Lad Krating Plantation in the sample plot of 40 x 40 m with 3 replications in each of spacing studied (2 x 3, 2 x 4 m for *Eucalyptus camaldulensis* and 2 x 3, 1 x 4 and 2 x 4 m for *Acacia mangium*.) . The total number of plot was 15 units. The data collection was carried out by measuring diameter at breast height (DBH), total height(Ht) and commercial height(Hc) of all trees in each sample plot. This would be able to estimate tree volume and wood weight per unit area. Data of costs and revenues for *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia mangium* plantations, including cost of data collection and logging operation in due course. NPV, B/C and IRR were employed in determining the achievement of the investment, with given discount rates of 6, 8, 10, 12, 14 and 16 percents and timber price of 1,200 Bath/ton.

Results showed that the yield of *Eucalyptus camaldulensis* planted with spacings of 2 x 3 and 2 x 4 m were 12.15 and 8.46 ton/Rai, respectively while the yield of *Acacia mangium* planted with spacings of 2 x 3, 1 x 4 and 2 x 4 m were 13.4, 13.7 and 8.01 ton/Rai, respectively. Return from plantation of both species in every spacings used gave NPV > 0, B/C > 1 and IRR higher than the highest given discount rates of 16 percents. The achievement of the investment was further analyzed by using the information since the establishment of plantation up to the present and then forecasted for the future of the project. But the solutions may be varied by various unexpected uncertainties. Thus in order to avoid from such problems, the project sensitivity was carried out under the following conditions: Firstly, when cost increased 10 percents and return fixed; secondary, when costs fixed and return decreased 10 percents; and thirdly, when costs increased 10 percents and return decreased 10 percents. All conditions at the given discount indicated that *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia mangium* planted with spacings of 2x3 m. and 1x4 m. and 2x4 m. respectively were promising one. While *Eucalyptus camaldulensis* and *Acacia mangium* plantation planting with spacing of 2x4 m did not appropriate if in the case of the discount rate over than 13.69 and 12.11 percent respectively.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

20/04/06

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพล ห้วยเมืองแก้ว ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยรองศาสตราจารย์ ดร. ดำรง พิพัฒน์วัฒนากุล กรรมการวิชาเอก รองศาสตราจารย์ประครอง อินทรจันทร์ กรรมการวิชาการที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการวิจัยและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี รวมถึงอาจารย์สุริย์ ภูมิภมร โครงการวนศาสตร์เขตร้อนที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือแนะแนวทางในการวิจัยและเก็บข้อมูล

กราบขอบพระคุณคณบดี รองคณบดี หัวหน้าภาควิชา ครูอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษาครั้งนี้

กราบขอบพระคุณนายสมพงษ์ เกตุพุทธ หัวหน้าหมวดสวนป่าลาดกระทิง นายมงคล ผู้ช่วยหัวหน้าหมวดสวนป่าลาดกระทิงและเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่กรุณาให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลและให้กำลังใจจนงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งต่อโครงการร่วมมือลาว-SIDA ที่ได้สนับสนุนทุนในการศึกษาครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ ขอกราบพระคุณเป็นอย่างยิ่งต่อภรรยา ลูกๆและสมาชิกในครอบครัวที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนการศึกษาตลอดมา

นายเลา มัว

เมษายน 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	6
ความหมายของการปลูกสร้างสวนป่า	6
ประโยชน์ของการปลูกสร้างสวนป่า	6
กิจกรรมในการปลูกสร้างสวนป่า	7
การบริหารจัดการในการปลูกสร้างสวนป่า	8
การเจริญเติบโต	9
ความหนาแน่น ระยะห่างระหว่างต้น และการแก่งแย่ง	10
ลักษณะทั่วไป และประโยชน์ของไม้ที่ทำการศึกษา	11
ปัญหา และอุปสรรคในการปลูกสร้างสวนป่า	20
การปลูกสร้างสวนป่าของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด	21
พื้นที่ทำการศึกษา	23
การบริหารจัดการสวนป่าของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด	24
แนวความคิด และทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	26
ความอ่อนไหวของโครงการ	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
อุปกรณ์ และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	33
สถานที่ และระยะเวลาทำการศึกษา	38
ผล และวิจารณ์ผล	39
ผลผลิตต่อไร่	39
ผลตอบแทนทางการเงิน	41
การประเมินความเหมาะสมของโครงการ	45
วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	50

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์ค่า Switching Value Test (SVT)	61
สรุป และข้อเสนอแนะ	64
สรุป	64
ข้อเสนอแนะ	65
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	66
ภาคผนวก	71

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณ ความต้องการไม้แปรรูปในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2560	2
2	ปริมาณความต้องการไม้อัด , block board และ veneer	2
3	ปริมาณ ความต้องการ fibre board และ particle boardตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2560	2
4	ปริมาณความต้องการบริโภคไม้พื้นในปี พ.ศ. 2545 – 2560	3
5	พื้นที่สวนป่าที่ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทานและงบลงทุน	22
6	ชนิดไม้ที่ปลูกในสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	23
7	ความแตกต่างของการวิเคราะห์โครงการในเชิงเศรษฐกิจและการเงิน	28
8	ข้อมูลผลผลิตไม้กระถินเทพา อายุ 5 ปี สวนป่าลาดกระทิง จังหวัด ฉะเชิงเทรา	40
9	ผลผลิต เปอร์เซ็นต์การรอดตาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และ ความสูงเฉลี่ย ผลผลิตต่อไร่ ของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส อายุ 5 ปี สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	41
10	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 – 2547 ของสวนป่า ลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	43
11	รายได้ของสวนป่าลาดกระทิง ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2545 – 2548	44
12	การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส อายุ 5 ปีที่ สวนป่าลาดกระทิงในแต่ละอัตราดอกเบี้ยที่กำหนด ให้ เมื่อราคาไม้เท่ากับ 1,200 บาทต่อตัน	46
13	การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาอายุ 5 ปี ตามระยะการปลูกในแต่ละอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดให้ สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อราคาไม้เท่ากับ 1,200 บาทต่อตัน	49
14	วิเคราะห์ ความอ่อนไหวของการปลูกไม้ยูคาลิปตัสระยะปลูก 2x3 เมตร	52
15	วิเคราะห์ ความอ่อนไหวของการปลูกไม้ยูคาลิปตัสระยะปลูก 2x4 เมตร	54
16	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการปลูกไม้กระถินเทพาระยะปลูก 1x 4 เมตร สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อราคาไม้เท่ากับ 1200 บาทต่อตัน	58

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการปลูกไม้กระถินเทพา ระยะปลูก 2X4 เมตร สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	59
18	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการปลูกไม้กระถินเทพา ระยะปลูก 2X3 เมตร สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	60
19	Switching value test ทางด้านการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ระยะปลูก 2x3 และ 2x4 เมตร	62
20	Switching value test ทางด้านการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ กระถินเทพา ระยะปลูก 2x3 , 2x4 และ 1x4 เมตร	63
ตารางผนวกที่		
1	อัตราค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	72
2	ค่าใช้จ่ายอำนวยการ ในการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา	73
3	ค่าใช้จ่ายในการตัดโค่นไม้ และขนส่งไม้ไปยังโรงงาน	75

**การวิเคราะห์ผลผลิต และผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกป่าในทาง
อุตสาหกรรม: กรณีศึกษา การปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาสดูลენซิส และ
กระถินเทพาที่สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา**

**The Yield and Financial Analysis of Industrial Plantation: A Case Study of
Eucalyptus camaldulensis and *Acacia mangium* Plantation at Ladkrathing
Plantation in Chachoengsao Province**

คำนำ

ในอดีตประเทศไทยเคยมีทรัพยากรป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ที่ให้ศักยภาพในการผลิตไม้ และของป่าต่างๆ สูงกว่าปริมาณความต้องการภายในประเทศ และมีผลให้ประเทศมีรายได้จากการส่งออกผลิตผลป่าไม้ปีละไม่น้อย ผลจากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ และการเพิ่มขึ้นของประชากรในประเทศ ทำให้ความต้องการใช้ไม้ และ ของป่ารวมทั้งพื้นที่ทำกินมีเพิ่มมากขึ้นทุกปี เป็นสาเหตุทำให้พื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งผลิตปัจจัยที่สำคัญถูกบุกรุกทำลายลงไปในอัตราที่น่าวิตก ในปี พ.ศ. 2504 จำนวนพื้นที่ป่าทั่วประเทศมีประมาณ 171,017,812 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทยซึ่งมีเกินกว่าเป้าหมายที่จะอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้เอาไว้ คือ ร้อยละ 50 ของพื้นที่ประเทศ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ในปี 2504) ในขณะที่ พื้นที่ป่าไม้ของประเทศลดลงอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2540 มีพื้นที่ป่าเหลืออยู่เพียง 82.2 ล้านไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 25.62 ของพื้นที่ประเทศ (กรมป่าไม้, 2540) ในปี พ.ศ. 2546 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าบก 14,762,000 เฮกตาร์ และ พื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 244,000 เฮกตาร์ หรือรวมทั้งป่าบก และ ป่าชายเลน 15,006,000 เฮกตาร์ หรือ ประมาณ 93,787,500 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.38 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (FAO, 2003) ถึงแม้ว่าได้มีการยกเลิกสัมปทานการทำไม้ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2532 จนถึงปัจจุบัน(ปี พ.ศ. 2549) ซึ่งเป็นเวลากว่า 17 ปีแล้วก็ตาม แต่ความพยายามที่จะเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยให้ได้เป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศ ในจำนวนนี้ ได้ตั้งเป้าหมายที่จะให้มีพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ เป็นจำนวนร้อยละ 15 จากสาเหตุต่างๆดังกล่าว จึงส่งผลให้ปัญหาการขาดแคลนไม้ใช้สอยมีเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแนวโน้มของปริมาณความต้องการไม้แปรรูปและผลิตภัณฑ์ไม้อื่นๆ ได้แก่ block board veneer fibre board particle board ไม้พื้นและถ่านใน

ช่วงระยะเวลา 15 ปี (ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2560) ได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังได้แสดงรายละเอียดไว้ใน ตารางที่ 1, 2, 3 และ 4

ตารางที่ 1 ปริมาณความต้องการไม้แปรรูปในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2545 – 2560(1,000 ม³)

ชนิดไม้แปรรูป	ปริมาณความต้องการในปี พ.ศ:			
	2545	2550	2555	2560
ไม้แปรรูปที่ไม่มีใยยางพารา(non-rubber)	5.59	6.69	7.90	9.28
ไม้แปรรูปยางพารา(sawn rubber)	0.70	0.78	0.86	0.96
รวมไม้แปรรูป	6.29	7.47	8.76	10.24

ที่มา: Montri, et. al., (1995)

ตารางที่ 2 ปริมาณ ความต้องการไม้อัด, block board และ veneer

รายการ	ปริมาณความต้องการในปี พ.ศ:			
	2545	2550	2555	2560
ปริมาณความต้องการไม้อัด block boardและveneer(ม ³)	764	916	1,083	1,276
ปริมาณความต้องการไม้อัด block board และ veneer ต่อ 1000 คน(ม ³)	11.6	13.2	14.9	16.8

ที่มา: Montri, et. al., (1995)

ตารางที่ 3 ปริมาณความต้องการ fibre board และ particle board ตั้งแต่ปี 2545 – 2560

หน่วย: 1,000 ม³

ประเภทผลิตภัณฑ์ ไม้	ปริมาณความต้องการในปี พ.ศ:			
	2545	2550	2555	2560
fibre board	308	390	478	573
particle board	553	752	992	1,286

ที่มา: Montri, et. al., (1995)

จากปัญหาดังกล่าว หน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐ และ เอกชน จึงได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดย การนำเข้าไม้จากต่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ไม้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด การปลูก สร้างสวนป่าเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ โดยเฉพาะการปลูกสร้างสวนป่าไม้โตเร็ว เพราะสามารถนำไม้ออกมาใช้ประโยชน์ได้ในระยะเวลาสั้น ชนิดไม้โตเร็วที่นิยมปลูกอย่าง กว้างขวางได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส กามาลดูลินซิส และไม้กระถินเทพา ทั้งนี้ เพราะไม้ทั้งสองชนิดดังกล่าวมีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วงระยะเวลา 4 – 5 ปีแรก นอกจากนี้ยังสา มารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ที่ถูกชะล้าง หรือ ในพื้นที่ที่มีหินโผล่ และสภาพ ความเป็นกรด ค่าของดินประมาณ 4.5 – 6.5 คุณสมบัติดินนี้ถือว่าสำคัญมาก เพราะดินที่มีสภาพเป็น กรดค่างนี้พบอยู่ทั่วไปในภูมิภาคเขตร้อน นอกจากนี้ ไม้กระถินเทพายังช่วยเพิ่มความอุดม สมบูรณ์ให้ กับดิน เนื้อไม้ยูคาลิปตัส กามาลดูลินซิส และ กระถินเทพาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้อย่างหลากหลาย ทั้งในรูปของไม้แปรรูป และ ผลิตภัณฑ์ไม้ประกอบชนิดต่างๆ เช่น ไม้อัด แผ่น จีนไม้อัด เยื่อ และ กระดาษเป็นต้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว หน่วยงานของรัฐและ เอกชนจึงได้มีการ รมรณกัจัดตั้งโครงการพัฒนาฟื้นฟู ทรัพยากรป่าไม้ เพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ป่าของประเทศในรูปแบบ ต่างๆ เช่น โครงการป่าชุมชน โครงการป่าฟื้นฟูชุมชน โครงการส่งเสริมปลูกป่าเศรษฐกิจ โครงการ ส่งเสริมเกษตรกรปลูกป่า เพื่อเพิ่มผลผลิตไม้ ซึ่งเป็นผลผลิตหลักจากสวนป่าให้เพียงพอ กับปริมาณ ความต้องการภายใน ประเทศ

ตารางที่ 4 ปริมาณความต้องการบริโภคไม้พื้นในปี 2545 – 2560

ปริมาณความต้องการไม้พื้น และถ่าน(ล้านตัน)					
ปี	ถ่านเพื่อใช้ ในครัวเรือน	ไม้พื้นเพื่อ อุตสาหกรรม	ไม้พื้นเพื่อใช้ ในครัวเรือน	รวม	OAE regression analysis
2545	12.00	5.85	5.18	23.08	26.34
2550	11.02	5.54	4.90	21.46	26.23
2555	10.03	4.91	4.36	18.32	26.01
2560	9.05	4.91	4.36	18.32	26.01

ที่มา : TFSMP, (1991)

บริษัท ไม้อัดไทยจำกัด เป็น ธุรกิจที่อาศัยไม้เป็นวัตถุดิบหลัก และมีความต้องการไม้เพื่อ ป้อนโรงงานประมาณ 400 ตัน ต่อวันหรือ 144,000 ตันต่อปี สำหรับผลิตเศษชิ้นไม้ (chip wood)

ไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบส่วนใหญ่จะเป็นไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และ กระจินเทพา นอกจากนี้ยังมีความต้องการไม้ซุง เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไม้อัด(plywood)เป็นปริมาณ 2500 ม³ ต่อเดือน โดยได้รับการสนับสนุนตามนโยบายปลูกสร้างสวนป่าของรัฐบาล บริษัทไม้อัดไทยจำกัดก็มีสวนป่าที่อยู่ภายใต้การบริหารจัดการของบริษัทเอง จำนวนสองแห่งได้แก่ สวนป่าลาดกระทิง เขตอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ 20,422.04 ไร่ และ สวนป่าห้วยระบำ เขตอำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี มีพื้นที่ 12,306.51 ไร่ สวนป่าทั้งสองแห่งส่วนมากปลูกไม้โตเร็ว เพื่อตอบสนองความต้องการวัตถุดิบไม้เพื่อใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ประเภทต่างๆที่มีแนวโน้มขยายตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง บริษัทไม้อัดไทยได้ปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส กระจินเทพา และไม้ชนิดอื่นๆโดยใช้ระบบการจัดการธุรกิจการปลูกสร้างสวนป่าแบบเข้มข้น และแบบครบวงจร โดยเริ่มจากการ ใช้ระบบการปรับปรุงพันธุ์ การส่งเสริมเกษตรกรปลูกไม้โตเร็ว และ รับซื้อไม้ส่งโรงงาน มีระบบการตัดฟัน และ ปลูกทดแทนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ทั้งใน ฤดูแล้ง และ ฤดูฝน การเพาะชำ ใช้วิธีแบบเสียบยอด โดยใช้พันธุ์จากสวนผลิตเมล็ดไม้

การปลูกสร้างสวนป่าเป็นการลงทุนทางธุรกิจชนิดหนึ่งที่ต้องใช้เงินทุนมาดำเนินการสูง และ ยังต้องใช้ระยะเวลารอคอยที่ยาวนานกว่าที่ต้นไม้ที่ปลูกจะเจริญเติบโตจนถึงขนาดที่สามารถทำเป็นสินค้าได้ นอกจากนั้นยังต้องมีความเสี่ยงภัยในหลายๆด้าน ได้แก่ภัยธรรมชาติเกี่ยวกับความแห้งแล้ง โรค และแมลงระบาดรวมถึงการกระทำของมนุษย์ เช่น การเกิดไฟป่า ฯลฯ ดังนั้นในการตัดสินใจดำเนินการปลูกสร้างสวนป่าจำเป็นต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนคุ้มค่างกับเงินงบประมาณที่จะจัดสรรมาเพื่อการลงทุนด้านนี้ โดยให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด และสามารถผลิตไม้ได้ในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการที่มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่ม ขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องมี การปลูกบำรุงเชิงประณีต(intensive) มีการใช้สายพันธุ์ที่ดีจากการคัดเลือกมาแล้ว มีการใช้เทคนิคที่เหมาะสม มีการติดตามประเมินผลทุกระยะอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะได้ใช้ข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการวางแผน และพัฒนารูปแบบการจัดการสวนป่าให้มีความเหมาะสมต่อไป แต่เนื่องจากว่าสวนป่าโครงการลาดกระทิงปลูกไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส (*Eucalyptus camaldulensis*) และ กระจินเทพา (*Acacia mangium* Willd) เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการศึกษารั้ครั้งนี้จะเน้นศึกษาเฉพาะระบบการจัดการการปลูกไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิสและไม้กระจินเทพาเพียงสองชนิดเท่านั้นและสำหรับไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิสจะศึกษาเพียงรอบตัดฟันครั้งแรกเท่านั้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาดังนี้

1. เพื่อประมาณผลผลิตในรูปปริมาตร และน้ำหนักต่อไร่ของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และ ไม้กระถินเทพาที่สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และ ไม้กระถินเทพา

การตรวจเอกสาร

1. ความหมายของการปลูกสร้างสวนป่า

สวนป่าหมายถึงป่าที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์ จะด้วยการหว่าน หรือ ปลูก ก็ตาม ทั้งนี้ไม่รวมถึงป่าที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (FAO, 1967) สวนป่าที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ จำแนกออกได้ เป็น 2 ลักษณะคือ

1. Afforestation หมายถึง สวนป่าที่ปลูกสร้างขึ้นโดยกรรมวิธีของมนุษย์ บนพื้นที่ที่มีใช้ เป็นป่ามาก่อน หรือ อย่างน้อยพื้นที่ดังกล่าวก็ต้องสืบได้ว่าภายใน 50 ปีนี้ไม่เคยมีสภาพเป็นป่ามาก่อน
2. Reforestation หมายถึงสวนป่าที่ปลูกสร้างขึ้นโดยกรรมวิธีของมนุษย์ บนพื้นที่ที่เคย เป็นป่ามาก่อน ภายในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา รวมทั้งการปลูกไม้ชนิดใหม่ที่มีความสำคัญกว่า เพื่อทดแทนไม้ที่มีอยู่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง หรือจะเป็นการปลูกสร้างสวนป่าลงในพื้นที่ที่ต้นไม้เดิมซึ่งเกิดตามธรรมชาติก็ได้ แต่ปริมาณปลูกใหม่ โดยมนุษย์ จะต้องเกินร้อยละ 50 ของป่าทั้งหมดจึงเรียกว่า สวนป่า

สวนป่าตามลักษณะดังกล่าว ในประเทศไทย Afforestation ได้แก่สวนป่าเอกชน ซึ่งนิยมปลูกยูคาลิปตัส หรือ สนประดิพัทธ์ในพื้นที่ที่ไม่เคยเป็นป่ามาก่อน รวมทั้งสวนสนทะเลของกรมป่าไม้ด้วย นอกนั้น สวนป่าส่วนใหญ่มักเป็นสวนป่าที่ปลูกขึ้นทดแทนในพื้นที่ที่เคยเป็นป่ามาก่อนแต่ปัจจุบันอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม โดยเฉพาะสวนป่าที่ปลูกสร้างโดยกรมป่าไม้ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ และ บริษัทไม้อัดไทยจำกัด ซึ่งเป็นสวนป่าที่ปลูกทดแทนป่าธรรมชาติที่ถูกทำลายไป (วิไลลักษณ์ และ คณะ, 2528)

2. ประโยชน์ของการปลูกสร้างสวนป่า

การปลูกสร้างสวนป่าอาจทำขึ้นเพื่อเอนกประสงค์ที่แตกต่างกันไป มณฑิ(2533) ได้สรุปว่า การปลูกสร้างสวนป่ามีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. สร้างป่าที่สมบูรณ์และมีค่าขึ้นใหม่แทนพื้นที่ป่าที่เสื่อมโทรม
2. การแก้ปัญหาการขาดแคลนไม้ในอนาคต เป็นแหล่งผลิตไม้มีค่าในรูปแบบต่างๆ

3. ช่วยในการอนุรักษ์ดิน น้ำ และ สิ่งแวดล้อม
4. ช่วยให้สังคมมีรายได้เพิ่มขึ้น
5. สร้างสังคมชนบทขึ้นใหม่ ช่วยให้ราษฎรในชนบทมีงานทำ มีรายได้ และมีฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น
6. ช่วยให้ราษฎรมีที่ดินทำกินเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในรูปแบบของระบบวนเกษตร
7. ทำให้เกิดความร่มรื่น และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
8. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าทั้งหลาย
9. เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ทางด้านวนวัฒนวิทยา และอื่นๆ

3. กิจกรรมในการปลูกสร้างสวนป่า

มณฑิ (2533) ได้อธิบายว่า สิ่งที่เป็นอันดับแรก สำหรับผู้ที่ลงมือทำสวนป่า คือ การเลือกพื้นที่ ซึ่งอาจสรุปปัจจัยต่างๆบางประการได้ดังต่อไปนี้

1. สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่บ่งชี้ถึงชนิดของต้นไม้ที่จะใช้ปลูก ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศต่างๆที่ควรนำมาพิจารณาประกอบด้วย อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และ ทิศทางความเร็วของลม
2. ที่ดิน ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงย่อมมีผลโดยตรงต่อความเจริญเติบโตของต้นไม้
3. แหล่งน้ำ แหล่งน้ำอาจจะไม่มีผลโดยตรงต่อต้นไม้ในสวนป่า แต่ความชื้นของอากาศที่มาจากแหล่งน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้
4. ทางคมนาคม ระยะทางจากสวนป่าถึงบริเวณมีการติดต่อค้าขายผลิตผล หรือ โรงงานไม่ควรอยู่ห่างไกลเกินไป เพราะจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้น

มณฑิ (2533) ได้อธิบายว่า เมื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปของกิจกรรมในการปลูกสร้างสวนป่าสามารถทำได้ดังนี้

1. การเตรียมกล้าไม้
2. การเตรียมพื้นที่ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆตามลำดับเช่น
 - 2.1 การสำรวจเบื้องต้น
 - 2.2 การทำทางตรวจการ และ ทางแบ่งตอน

3. การถางป่า สามารถทำได้โดยใช้แรงคน เครื่องมือกล และ สารเคมี
4. การเผาเก็บริบ
5. การปักหลักหมายปลูกเพื่อเตรียมปลูกต้นไม้
6. การปลูก ซึ่งสามารถแบ่งการปลูกออกเป็นแบบต่างๆได้ดังนี้
 - 6.1 การปลูกโดยใช้เมล็ด
 - 6.2 การปลูกโดยใช้กล้าไม้แบบเปลือยราก
 - 6.3 การปลูกโดยใช้เหง้า
 - 6.4 การปลูกโดยการใช้กล้าไม้แบบมีดินหุ้มราก
7. การบำรุงรักษาสวนป่า สามารถทำได้ตามกิจกรรมต่อไปนี้
 - 7.1 การปลูกซ่อม
 - 7.2 การกำจัดวัชพืช
 - 7.3 การใส่ปุ๋ย
 - 7.4 การลิดกิ่ง
 - 7.5 การตัดขยายระยะ
 - 7.6 การป้องกันไฟป่า
 - 7.7 การสำรวจ และ ประเมินผล

4. การบริหารจัดการในการปลูกสร้างสวนป่า

มติ(2533)ได้อธิบายว่า การบริหารงานสวนป่า หมายถึงการดำเนินงานในด้านการปลูกสร้างสวนป่าให้เป็นไปตามนโยบาย ซึ่งผู้เป็นเจ้าของสวนป่าได้กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้วัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ ในการบริหารสวนป่า นอกจากจะอาศัยวิชาการทางด้านวนวัฒนวิทยาเป็นหลักแล้ว ยังต้องใช้วิชาการด้านอื่นๆมาประกอบ เพื่อให้งานบริหารสวนป่าสำเร็จตามวัตถุประสงค์อีกด้วย เช่น การบริหารการปกครอง การตลาด นอกจากนั้นวิชาที่เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ก็ถือว่ามีความสำคัญมากสำหรับการบริหารงานสวนป่า ในปัจจุบันการบริหารงานสวนป่าให้ประสบผลสำเร็จจะต้องมีองค์ประกอบดังนี้

1. มีนโยบายที่ถูกต้องเหมาะสม และ ถือปฏิบัติได้
2. มีกฎหมายป่าไม้ และ กฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งระเบียบในการปฏิบัติงานที่เหมาะสม
3. มีเจ้าหน้าที่ที่มีคุณวุฒิและคุณภาพสูง และ มีปริมาณเพียงพอแก่การบริหารงาน

4. มีงบประมาณที่จะใช้ในการบริหารงานได้อย่างเพียงพอ
5. การบริหารงานได้รับความเชื่อถือและสนับสนุนจากหน่วยราชการต่างๆและจากประชาชนทั่วไป

5. การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต(growth)คือขบวนการสะสมและเพิ่มพูนเซลล์ใหม่ให้แก่ส่วนต่างๆของพืช ต้นไม้มีการเจริญเติบโตทั้งความสูง และ ความโต ซึ่งเป็นผลมาจากกิจกรรมของเยื่อเจริญ(พงศ์ศักดิ์,2521) แต่ถ้าพิจารณาโดยละเอียดแล้ว จะเห็นว่าการเจริญเติบโตมีความหมายอยู่สองประการ คือ การเพิ่มพูนของขนาดและการสร้างส่วนใหม่ๆขึ้นมา(Toumey,1947) อย่างไรก็ตาม บางครั้งการเจริญเติบโตก็มีขอบเขตอยู่เพียงการเพิ่มพูนของขนาด(increment หรือ accretion)เท่านั้น ส่วนการสร้างส่วนใหม่ๆขึ้นมาเรียกว่า การพัฒนา ดังนั้น โดยทั่วไปการเจริญเติบโตจะหมายถึงปริมาณที่เพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลาที่กำหนดการเจริญเติบโตของต้นไม้เป็นผลเนื่องมาจากการกระทำของปัจจัย 2 ปัจจัยซึ่งกระทำร่วมกันคือ ปัจจัยทางด้านพันธุกรรม(genetic factor) ของต้นไม้แต่ละชนิด และ ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม (Hush และคณะ, 1972)

การเจริญเติบโตจะแตกต่างกันไปตามลักษณะภายในของต้นไม้แต่ละชนิดและอิทธิพลจากปัจจัยภายนอก โดย Hocker (1979)กล่าวว่าปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้แต่ละชนิดได้แก่ อายุ ความหนาแน่นของหมู่ไม้ และ สภาพท้องถิ่นที่ต้นไม้ขึ้นอยู่ จากการศึกษาของ วสันต์ (2517)พบว่าการเจริญเติบโตทางส่วนสูงของไม้สักขึ้นอยู่ระดับความหนาแน่นของหมู่ไม้ ทิศทางด้านลาดและความลึกของดินชั้น A พงศ์ศักดิ์(2521) กล่าวว่าปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ได้แก่ น้ำ สารอาหาร สารประกอบพวกไนโตรเจน วิตามิน เกลือแร่ ฮอร์โมน และ สารอื่นๆอีกหลายอย่าง ดังนั้น อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้จึงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ และ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมของต้นไม้ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีการกระทำร่วมกัน ยกที่จะจำแนกได้ว่าปัจจัยใดสำคัญที่สุด การเจริญเติบโตของต้นไม้สามารถแสดงได้ในรูปของ Sigmoid curve หรือ เส้นกราฟรูปตัว S โดยสามารถแบ่งการเจริญเติบโตของต้นไม้เป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งเป็นระยะเริ่มมีการสร้างส่วนต่างๆของพืชโดยมีการเพิ่มพูนขนาดอย่างช้าๆ ปกติช่วงนี้จะสั้นเรียกว่า formation period ส่วนที่สองเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ช่วงนี้จะยาวกว่าช่วงแรก เรียกระยะนี้ว่า grand period growth ส่วนที่สามเป็นระยะที่ต้นไม้โตเต็มที่ที่มีการเจริญเติบโตเกิดขึ้นน้อย เรียก

ระยะนี้ว่า period of maturity ในช่วงที่สามนี้แม้ว่าจะมีการเจริญเติบโตน้อย แต่ดูเหมือนว่าจะเป็นช่วงที่ยาว นานที่สุด และ ผันแปรมากที่สุดด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นไม้แต่ละชนิดมีช่วงชีวิต(life span) แตก ต่างกัน ในการจัดการป่าไม้ ต้นไม้จะถูกตัดฟันด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจแม้ว่าต้นไม้จะอยู่ใน ช่วงก่อนสิ้นสุดระยะที่สองก็ตาม

6. ความหนาแน่น ระยะห่างระหว่างต้นและการแก่งแย่ง

ความหนาแน่น (density) เกี่ยวเนื่องกับความใกล้ชิดของต้นไม้ในหมู่ไม้ ความใกล้ชิดนี้อาจจะหมายถึงการอยู่ใกล้กันของเรือนยอด ลำต้น หรือ เรือนราก แต่โดยปกติทั่วไปหมายถึงการอยู่ใกล้กันของเรือนยอด(Toumey, 1947) ภายใต้สภาพอากาศหนึ่งๆ ความหนาแน่นของหมู่ไม้เป็นผลมาจากระยะห่างระหว่างต้นและขนาดของต้นไม้ ซึ่งจะผันแปรไปตามชนิดไม้เป็นอันดับแรก เช่นพันธุ์ไม้ที่ทนร่มได้ดีมีการใช้น้ำและแร่ธาตุน้อย จึงสามารถขึ้นได้ใกล้ชิดกัน นอกจากนี้ความหนาแน่นจะเปลี่ยนไปตามอายุด้วย เหมือนกัน โดยจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจากระยะกล้าไม้จนถึงระยะที่แต่ละต้นเริ่มมีการขัดขวางการเพิ่มพูนซึ่งกันและกัน และ มีการกำจัดบางต้นออกไป โดยกระบวนการตัดขยายระยะตามธรรมชาติ ความหนาแน่นของหมู่ไม้ที่มีชั้นอายุเดียวกันและมีจำนวนต้นที่พอเหมาะกับพื้นที่จะมีความหนาแน่นสูงสุดเมื่อต้นไม้โตได้ขนาดเต็มที่ และ หลังจากนั้นความหนาแน่นจะลดลง ความหนาแน่นแสดงได้หลายทางซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องให้การเทียบเคียงที่ตรง กัน ที่ใช้กันโดยทั่วไปได้แก่จำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่ พื้นที่หน้าตัดต่อหน่วยพื้นที่ น้ำหนักแห้งของต้นไม้ และพื้นที่ผิวใบ (Kittredge, 1948) ภายใต้สภาพภูมิอากาศหนึ่ง ความหนาแน่นของหมู่ไม้เป็นผลมาจากระยะห่างระหว่างต้นและขนาดของต้นไม้ ซึ่งผันแปรไปตามชนิดไม้ อายุไม้ โดยจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจากระยะกล้าไม้ไปจนถึงระยะที่ต้นไม้เริ่มมีการขัดขวางการเพิ่มพูนซึ่งกันและกัน และ ความหนาแน่นของหมู่ไม้ยังแตกต่างกันไปในแต่ละสภาพภูมิอากาศ และ สภาพท้องถิ่น (วิชาญ, 2536) ความหนาแน่นของต้นไม้ในสวนป่า คือจำนวนต้นต่อพื้นที่ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามระยะปลูกหรือระยะ ห่างระหว่างต้น ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นไม้ในสวนป่าเป็นอย่างมาก โดยทั่วไปต้นไม้ที่ปลูกด้วยความหนาแน่นสูงจะมีกิ่งก้านขนาดเล็ก มีความเรียวน้อย แต่เมื่อระยะห่างระหว่างต้นเพิ่มขึ้นจะทำให้คุณภาพของไม้ซุงลดลง เนื่องจากมีปุ่มปมที่เกิดจากกิ่งก้านมากนั่นเอง (จักรพล, 2528)

ระยะห่างระหว่างต้นเป็นตัวกำหนดความหนาแน่นของหมู่ไม้ และ เป็นค่าในทางปฏิบัติที่มีความสำคัญมาก ในแง่ที่สามารถให้เห็นภาพพจน์และก่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย การบอกเป็นพื้นที่

ที่หน้าตัดหรือจำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่ไม่สามารถทำให้ผู้รับฟังที่ไม่มีความชำนาญและเคยชินมาก่อนเกิดภาพพจน์ขึ้นมาได้ (Baker, 1950) ค่าของระยะห่างระหว่างต้นนี้จะกลับกันกับค่าของความหนาแน่น กล่าวคือถ้าระยะห่างระหว่างต้นมากหนุมันั้นจะมีความหนาแน่นน้อยและถ้าระยะห่างระหว่างต้นน้อยหนุมันั้นก็มีความหนาแน่นมาก (วิชาญ, 2536) การเลือกระยะปลูกหรือกำหนดความหนาแน่นของจำนวนต้นที่จะปลูกต่อหน่วยพื้นที่ขึ้นอยู่กับ

- 1) ชนิดของพันธุ์ไม้ที่จะปลูก
- 2) สภาพของท้องที่
- 3) ลักษณะอุปนิสัยการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ
- 4) เปอร์เซนต์การรอดตายที่คาดหวังไว้
- 5) เป้าหมายของผลผลิตที่จะนำออกจากสวนป่า
- 6) การปฏิบัติทางวนวัฒนที่จะดำเนินการต่อสวนป่าในอนาคต และ
- 7) ชนิดของเครื่องมือที่ทำไม้เมื่อต้นไม้โตถึงขนาดตัดฟัน

การแก่งแย่ง(competition) การแก่งแย่งจะเกิดขึ้นเมื่อพืชที่อยู่ร่วมกันมีความต้องการปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกัน ในปริมาณที่มากจนปัจจัยสิ่งแวดล้อมนั้นไม่สามารถตอบสนองได้เพียงพอ การแก่งแย่งของพืชอาจเกิดขึ้นระหว่างพืชชนิดเดียวกัน หรือพืชต่างชนิดกัน ผลของการแก่งแย่งกันทางเรือนยอดทำให้หนุมัไม่มีชั้นเรือนยอดที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ชั้นคือ ชั้นเรือนยอดเด่น (dominant) ชั้นเรือนยอดรองเด่น (co dominant) ชั้นเรือนยอดปานกลาง (intermediate) และ ชั้นเรือนยอดถูกเบียดบัง (overtopped or suppressed) (วิสุทธิ, 2526) ในหนุมัไม้ที่ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น หรือ หนาแน่นมากจะมีการแก่งแย่งเกี่ยวกับแสง ช่องว่างเหนือพื้นดิน ช่องว่างใต้พื้นดิน ความชื้นในดินและแร่ธาตุ และผลของการแก่งแย่งทำให้ต้นไม้ที่อ่อนแอกว่าจะถูกต้นที่แข็งแรงกว่ากำจัดออกไปโดยขบวนการทางธรรมชาติ ทั้งหมดนี้จะดำเนินไปเองเพื่อให้เกิดความสมดุลต่อการดำรงชีวิตของต้น ไม้สืบต่อไป

7. ลักษณะทั่วไป และ ประโยชน์ของไม้ที่ทำการศึกษา

7.1. ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส

7.1.1 ลักษณะทั่วไป ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส หรือ *Eucalyptus camaldulensis* มีชื่อพ้อง(Synonym)ว่า *Eucalyptus rostrata* Schlcht. มีชื่อสามัญว่า red

gum. Murray red gum, river gum, red river gum จัดอยู่ในวงศ์ Myrtaceae เป็นไม้พื้นเมืองของออสเตรเลีย โดยไม้ในสกุลยูคาลิปตัส มีทั้งหมดประมาณ 530 ชนิด (ประสิทธิ์, 2522) ซึ่งในระหว่างไม้ยูคาลิปตัสด้วยกัน *E.camaldulensis* และ *E.globulus* มีผู้นิยมปลูกแพร่หลายมากที่สุดในโลก กล่าวคือ ทั้งโลกมีเนื้อที่ปลูกประมาณ 500,000 และ 800,000 เฮกตาร์ตามลำดับ (National Academy of Sciences, 1980) ได้มีการนำไม้ยูคาลิปตัสเข้ามาปลูกในประเทศไทยเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2493 ที่สถานีวิจัยดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ และ ในปี พ.ศ. 2507 ได้มีการทดลองปลูกไม้ยูคาลิปตัสในภาคต่างๆของประเทศไทยโดยใช้เมล็ดจากรัฐ ควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ตามโครงการสำรวจวัตถุดิบเพื่อทำเยื่อกระดาษร่วมกับองค์การอาหาร และ เกษตรแห่งสหประชาชาติ (ประเสริฐ, 2522) แต่นำมาใช้ปลูกสร้างสวนป่าอย่างจริงจังในเชิงพาณิชย์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 (บุญวงศ์, 2530)

ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส เป็นไม้ยืนต้นที่มีขนาดปานกลาง ถึงขนาดใหญ่ โดยปกติมีความสูงประมาณ 25 - 50 เมตร ลำต้นเปลาตรง กิ่งแตกต้งจากออกจากลำต้น เปลือกเรียบ สีชมพูครีมหรือ ขาว ลอกเป็นแผ่นกว้างๆได้ ใบอ่อนมีรูปร่างเป็นรูปหอก ใบอ่อนเรียงตัวตรงกันข้าม 3-4 คู่ ใบแก่มีขนาดกว้าง 1.8-3.0 เซนติเมตร ยาว 10 - 13 เซนติเมตร เรียงตัวสลับกัน ก้านใบมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมขณะที่เป็นกล้าไม้ ใบส่วนใหญ่จะห้อยแขวนลงมาแทนที่จะกางใบไปตามแนวนอน เช่น ใบไม้ชนิดอื่นๆ ดอกเป็นรูปกระสวย โดยส่วนล่างเป็นรูปถ้วยมีฝาปิด ปลายเป็นรูปกรวย ก้านดอกประกอบด้วยดอกเล็ก 5 - 10 ดอก มีสีขาว หรือสีครีม ออกดอกเกือบตลอดปี ผลเป็นรูปถ้วย มีขนาดกว้าง 0.5 - 0.7 เซนติเมตร ยาว 0.5 - 0.7 เซนติเมตร เมล็ดสีน้ำตาล หรือสีเหลือง มีขนาดยาว 0.1 เซนติเมตร มีจำนวนเมล็ดประมาณ 773 เมล็ดต่อ 1 กรัม (FAO, 1979) ระยะการออกดอก ออกผลของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส ในออสเตรเลีย เริ่มออกดอกในพื้นที่ทางตอนเหนือของประเทศ ก่อนพื้นที่ทางตอนใต้ โดยทางตอนเหนือออกดอกในราวเดือน พฤษภาคม - มกราคม หลังจากออกดอก 4 - 8 เดือน ผลจะเริ่มแก่ สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคเหนือของประเทศไทย ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส สามารถออกดอกได้เกือบตลอดปี บางต้นบางกิ่งมีดอกบาน มีผลอ่อน และมีผลแก่อยู่ในต้นและกิ่งเดียว ในช่วงเวลาเดียวกัน ผลส่วนใหญ่แก่ราวเดือนเมษายน - พฤษภาคม และ ระหว่างเดือนสิงหาคม - กันยายนทุกๆปี (เชิรชัย, 2527) ยูคาลิปตัสต้นหนึ่งสามารถให้เมล็ดได้ถึง 12 กิโลกรัม แต่โดยปกติจะให้เมล็ดประมาณ 2 - 3 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งสามารถเพาะกล้าไม้ได้ถึง 300,000 กล้า ซึ่งเพียงพอต่อการปลูกสร้างสวนป่า 200 เฮกตาร์ (Turnbull, 1974) การเก็บเมล็ดไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส ต้องกระทำระหว่างที่ผลกำลังแก่เต็มที่ ซึ่งมีช่วงสั้นมาก หลังจากนั้นผลจะแตก และ เมล็ดหลุดร่วงอย่างรวดเร็ว

ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส สามารถขึ้นได้ในสภาพภูมิอากาศที่ร้อน และ แห้งแล้ง อุณหภูมิต่ำสุดในช่วง 11 – 12 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิสูงสุดที่สามารถขึ้นอยู่ได้ประมาณ 29 – 35 องศาเซลเซียส ในถิ่นกำเนิดเดิมตามธรรมชาติ จะพบทั้งในบริเวณที่มีฝนน้อย และมีฝนชุก (200 -1,250 มิลลิเมตรต่อปี) ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสร้างสวนป่าไม้ชนิดนี้ในเชิงเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่า 400 มิลลิเมตรต่อปี ระดับความสูงที่ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส สามารถขึ้นได้ ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงระดับที่สูงกว่า 1,200 เมตร ไม้ชนิดนี้สามารถขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินทราย หรือดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตได้ในที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีช่วงฤดูแล้งที่ยาวนาน อย่างไรก็ตาม ไม้ชนิดนี้สามารถทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังได้เป็นครั้งคราว (FAO,1979) สำหรับประเทศไทย ไม้ยูคาลิปตัสสามารถเจริญได้ดีแม้ในสภาพที่แห้งแล้งดินคุณภาพต่ำอย่างดินในป่าเต็งรังที่ราชบุรี ซึ่งถูกลักตัดต้นไม้จนเหลือพื้นดินที่เป็นกรวดเป็นลูกรังมากกว่า 70% (สรายุทธ และ คณะ, 2526) หรือ ดินป่าเต็งรังที่ถูกบุกรุกทำไร่เลื่อนลอยที่อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ (ขวลิต, 2526) หรือพื้นที่ดินเค็มในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ใน 5 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Thaiutsa, 1984)

ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วมาก ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม ใน 10 ปีแรกความเพิ่มพูนทางความสูงเฉลี่ย 2 เมตรต่อปี และ ความเพิ่มพูนทางความโตเฉลี่ย 2 เซนติเมตรต่อปี แต่ในถิ่นที่แลว และ มีความชื้นน้อยจะมีความเพิ่มพูนทางด้านความสูงเฉลี่ยต่อปีเหลือ 1 – 1.5 เมตร และ ทางความโตลดลงเหลือ 1 – 1.5 เซนติเมตรต่อปี (FAO, 1979) ในประเทศไทย เมื่อต้นไม้อายุ 5 – 7 ปีจะมีขนาดความสูงประมาณ 15 – 20 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 20 เซนติเมตร จากการศึกษาที่สวนป่าสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดกาฬสินธุ์ของ Thoranisorn (1991) พบว่าเมื่อไม้อายุ 6 ปี มีระยะปลูก 2 x 2 เมตร จะมีขนาดความสูงเฉลี่ย 14.2 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกเฉลี่ย 10.6 เซนติเมตร สำหรับระยะปลูก 4 x 4 เมตร จะมีความสูงเฉลี่ย 16.2 เมตรขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกเฉลี่ย 15.0 เซนติเมตร และ จากการสำรวจของมณฑล(2528) พบว่าไม้ชนิดนี้ เมื่ออายุ 5 ปี ซึ่งปลูกในระยะ 4 x 4 เมตร จะมีความโตเฉลี่ยทางเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.77 เซนติเมตรมีความสูงเฉลี่ย 14.20 เมตร ผลผลิตประมาณ 7.8 ลูกบาศก์เมตร

ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส อายุ 7 – 10 ปี สามารถที่จะแตกหน่อได้ดี และ ผลผลิตที่ได้จากการตัดแตกหน่อครั้งแรกจะสูงกว่าผลผลิตที่ได้จากการปลูกด้วยกล้าไม้ และ ในการแตกหน่อครั้งต่อไป รวมทั้งรอบตัดฟันก็จะสั้นกว่า ในโมร็อกโกได้กำหนดรอบตัดฟัน สำหรับการปลูกด้วยกล้าไม้ 12 ปี และ ในการแตกหน่อครั้งแรกและครั้งที่สอง 7 ปี และ 10 ปีตามลำดับ(FAO, 1979)

จากการศึกษาของพิทยาและจักรพล(2528)เปรียบเทียบผลผลิตของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส อายุ 2 ปี 3 เดือน ปรากฏว่าผลผลิตของเนื้อไม้ที่ได้จากการแตกหน่อโดยเลื้อยหน่อไว้จำนวน 3 ต้นให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกด้วยกล้าไม้ 2.3 เท่า ความสามารถในการแตกหน่อของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ในรอบตัดฟันที่สองจะต่ำกว่าในรอบตัดฟันที่หนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ ปริญญา (2537) ศึกษาพบว่าปริมาตรของลำต้นของไม้ยูคาลิปตัสในรอบตัดฟันที่สองจะมีปริมาตรของหน่อรวมและปริมาตรของหน่อประเภทต่างๆต่อหน่วยพื้นที่น้อยกว่าในรอบตัดฟันที่หนึ่ง และ ต่อที่มีขนาดใหญ่และสูงจะให้ปริมาตรของหน่อสูงที่สุด(ยุทธนา, 2537)

7.1.2 การใช้ประโยชน์ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส

ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างได้แก่

ไม้แปรรูป ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส แก่นมีสีน้ำตาล กระพี้ และ แก่นต่างสีกัน เนื้อไม้ค่อนข้างละเอียดเนียนสน มีความหนาแน่น 980 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีความถ่วงจำเพาะ 0.6 (FAO,1979) เนื้อไม้แตกร้าวง่ายหากเก็บรักษาไม่ถูกวิธี การแปรรูปต้องรีบกระทำในขณะสดหลัง จากการตัดฟัน เพราะหากปล่อยทิ้งไว้จะแตกร้าว ค่าความแข็งแรงในการตัด (ความสามารถในการรับน้ำหนัก)ในสภาพแห้ง 1,344 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งสูงเท่าเทียมกับไม้เนื้อแข็งที่กำหนดไว้ 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสมีความแข็งแรงถึง 868 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จึงทำการแปรรูปตกแต่งได้ยาก ทำให้เปลืองค่าใช้จ่ายในการแปรรูปและตกแต่ง เพราะฟันเลื่อย และ ใบมีดสึกกร่อนง่าย มีค่าความเหนียวต่ำ ค่าความเหนียวซึ่งวัดจากการเคาะในสภาพแห้ง 2.33 กิโลกรัม-เมตร ต่ำกว่าไม้เนื้อแข็งทั่วไป (สุชาติ,2528) จากค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงสูงเปราะและแตกร้าวง่าย จากค่าทางกายสมบัติ และกลสมบัติ ไม้ชนิดนี้จะใช้ประโยชน์ได้ดีในส่วนที่จำกัด เฉพาะไม้หน้าแคบ หากไม้หน้ากว้างจะบิดงอแตกร้าว เนื่องจากแปรรูป และตกแต่งได้ยาก จึงไม่สามารถใช้ได้ดีในงานทั่วไป การที่จะใช้ทำเป็นโครงสร้างใหญ่ๆไม่เหมาะสมเนื่องจากคุณลักษณะของเนื้อไม้ไม่ดัดนัก การใช้ในโครงสร้างขนาดเล็กบางส่วนสามารถนำไปใช้ได้ดีปานกลาง ซึ่งมีเฉพาะการตกแต่ง เจาะ และ การตอกตะปู เนื้อไม้มีความคงทน และ มีความทนทานต่อการทำลายของปลวกได้ดี

เยื่อกระดาษ ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส มีความหนาแน่น และขนาดของเส้นใย(fibre)อยู่ในช่วงของไม้เนื้อแข็งทั่วไป ซึ่งใช้สำหรับทำเยื่อกระดาษ เส้นใยไม้ชนิดนี้บาง และ ยึดหยุ่นได้

ดี ช่วยให้การยึดตัวของกระดาษดี การที่เส้นใยบางทำให้เชื้อไม้มีความทึบแสงสูง ทักษิณีย์ และคณะ (2525) ได้ศึกษาคุณสมบัติของไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส อายุ 10 ปีพบว่าเส้นใยมีความยาว 1.1895 มิลลิเมตร ความ กว้างของเส้นใย 0.022 มิลลิเมตร และ fibre lume กว้าง 0.015 มิลลิเมตร ซึ่งจากขนาดของเส้นใยแสดงให้เห็นว่า ความยาวของเส้นใยอยู่ในช่วงของไม้เนื้อแข็งทั่วไป ผนัง เซลล์ของเส้นใยบาง มีแนวโน้มที่จะให้เส้นใยยึดติดกันได้ดี ทำให้แรงจับยึดระหว่างเส้นใยสูง จะได้ กระดาษที่แข็งแรง และ เหนียว

ไม้พืน และ ถ่าน ความต้องการใช้พลังงานความร้อนจากไม้พืน และ ถ่านอยู่ในระดับสูง ทั้งการใช้ในส่วนของการครัวเรือน ในส่วนอุตสาหกรรม และ ในส่วนบริการสังคม ไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส เป็นไม้ชนิดหนึ่งซึ่งมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นไม้พืน และ ถ่าน โดยจะให้ค่าความร้อนของไม้ประมาณ 4.78 กิโลแคลอรีต่อกรัม และ ค่าความร้อนของถ่าน 7.35 กิโลแคลอรีต่อกรัม (อรุณ และ วินัย, 2528) ติดไฟได้ดี และมีเขื่อน้อย เนื้อไม้ผึ่งแห้งจะใช้เป็น เชื้อเพลิงได้ดี

ไม้เสาเข็ม เสาเข็มเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยเฉพาะในท้องที่ภาคกลางซึ่งเป็นที่ลุ่ม และ มีน้ำขังอยู่ทั่วไป การก่อสร้างบ้านเรือนจึงต้องมีการถมที่พร้อมกับการตอกเสาเข็ม เสาเข็มที่ใช้ในปัจจุบันจะมีทั้งเสาปูน และ เสาไม้ที่มีขนาดต่างๆ สำหรับเสาเข็มที่เป็นไม้ที่นิยมสำหรับก่อสร้างบ้านเรือนที่มีใช้การก่อสร้างตึกใหญ่ หรือ โรงงาน อุตสาหกรรม เสาเข็มที่เป็นไม้ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมาจากไม้ป่าชายเลน ไม้สนประติพัทธ์ และ ไม้ ยางพารา ส่วนไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส ก็นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และขนาดที่ใช้กันอยู่ ทั่วไป คือ เส้นผ่าศูนย์กลางตรงกลางท่อน 3, 4, 5 และ 6 นิ้ว และ มักจะมีความยาว 3, 4, 5 และ 6 เมตรตามลำดับ (ชวลิต และ สวลี, 2528) นอกจากนี้ยังสามารถใช้ทำแผ่นชั้นไม้อัด ชั้นไม้ผสม ซีเมนต์ได้ดี (สุชาติ , 2528)

7.2. ไม้กระถินเทพา

7.2.1 ลักษณะทั่วไป ไม้กระถินเทพามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Acacia mangium* Willd. จัดอยู่ใน family Leguminosae sub-family Mimosoideae พบแพร่กระจายพันธุ์จาก ประเทศอินโดเนเซีย (หมู่เกาะ Sula, Ceram และ Aru) ไปยังจังหวัด Irian Jaya ซึ่งอยู่ทางทิศ ตะวันตกของประเทศปาปัวนิวกินี และ ทางตอนเหนือของรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย อยู่

ระหว่างละติจูดที่ $1-18^{\circ}57'$ ใต้ และ ลองจิจูดที่ $125^{\circ}22' - 146^{\circ}17'$ ตะวันออก ในสภาพธรรมชาติ จะพบไม้กระถินเทพาขึ้นอยู่ตามเขตติดต่อกับป่าชายเลน ริมฝั่งแม่น้ำ ที่ราบเชิงเขา และ ที่ราบลุ่มที่มีการระบายน้ำดีไปจนถึงทุ่งหญ้า โดยชื่อเรียกเฉพาะถิ่นแตกต่างกันออกไป ไม้กระถินเทพาเริ่มเป็นที่รู้จักกันในนามของไม้ต่างถิ่นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 เมื่อ D.I. Nicholson นักการป่าไม้ชาวออสเตรเลียได้นำเมล็ดกระถินเทพาจำนวน 200 เมล็ดจาก Mission Beach รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลียไปปลูกเป็นแนวกันไฟรอบๆแปลงทดลองไม้สนในรัฐซาบาส์ ประเทศมาเลเซีย และ หลังจากที่ประสบผลสำเร็จในการนำไม้ชนิดนี้ไปปลูกในรัฐซาบาส์ กระถินเทพาได้ถูกนำไปปลูกในประเทศต่างๆเช่น จีน ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา เวียดนาม ลาว ไทย และ บางประเทศในทวีปแอฟริกา โดยส่วนมากจะปลูกเพื่อฟื้นฟูสภาพป่า เช่น ปลูกในพื้นที่รกร้างว่างเปล่าที่ผ่านการทำไร่เลื่อนลอยมาแล้ว หรือปลูกในพื้นที่ที่มีหญ้าคามาก ทั้งนี้เพราะไม้กระถินเทพาสามารถขึ้นได้ดีในทุ่งหญ้าคาที่เป็นปัญหาในการฟื้นฟูสภาพป่า นอกจากนี้ ยังสามารถขึ้นได้ดีในดินที่เป็นกรดมีค่า pH ต่ำถึง 4.2 เมื่อเปรียบเทียบกับไม้กระถินยักษ์ที่ขึ้นได้ในดินที่มีค่า pH สูงกว่า 5.5 ขึ้นไป คุณสมบัตินี้ นับว่าสำคัญมาก เพราะดินที่มีสภาพเป็นกรดพบอยู่ทั่วไปในภูมิประเทศเขตร้อน

7.2.2 ลักษณะทางวนวัฒนของไม้กระถินเทพา ไม้กระถินเทพาเป็นไม้ในพืชวงศ์ถั่วสกุลอะเคเชีย (Acacia) เมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงประมาณ 25 – 35 เมตร โดยมีช่วงความยาวของลำต้นที่ปราศจากกิ่งก้านมากกว่าครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด ในป่าธรรมชาติของรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย พบว่าไม้กระถินเทพาบางต้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นสูงถึง 90 เซนติเมตร แต่จะมีการแตกพุ่มที่ส่วนโคนของลำต้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวจำกัดการใช้ประโยชน์ในการทำเป็นไม้ยาง(ปริชาติ,2537) ไม้กระถินเทพาที่ขึ้นในที่โล่งแจ้งจะมีเรือนยอดกลมใหญ่ แต่ถ้าปลูกในลักษณะของสวนป่าแล้วจะมีเรือนยอดแคบ และ ยาว ไม้ชนิดนี้มีการติดกิ่งเองตามธรรมชาติ โดยกิ่งที่อยู่ส่วนล่างของลำต้นจะแห้งตายไปเอง เมื่อยังเล็ก กระถินเทพาจะมีเปลือกเรียบสีเขียวเข้มทางตอนบนของลำต้น ส่วนทางตอนล่างเปลือกจะมีสีน้ำตาล เมื่อมีอายุมาก เปลือกจะมีสีน้ำตาลเข้มไปจนถึงสีเทาอมเหลือง เปลือกหนาแข็งขรุขระ และแตกเป็นร่องตามยาว ก้านไม้กระถินเทพามีลักษณะเหมือนก้านไม้ชนิดอื่นในพืชสกุล อะเคเชียที่มีใบเทียม(phyllode) การพัฒนาของใบเป็นสามระยะคือ ระยะ pinnate, ระยะ bipinnate และ ระยะ phyllode จากการศึกษาของ สุกุมลย์ (2528) พบว่าเมล็ดของกระถินเทพาจะงอกเมื่อเพาะได้ 3-8 วัน ถ้าหากมีการปฏิบัติต่อเมล็ด โดยทำให้มีการดูดซับน้ำ และ อากาศอย่างเหมาะสม เมื่อเพาะเมล็ดได้ 15 วันกระถินเทพาก็เริ่มงอกจากเมล็ดจะมีใบแรกเป็นแบบ pinnate ใบที่สอง สาม และ สี่เป็นแบบ bipinnate เรียงตัวสลับกัน หลังจากงอกได้ประมาณ 6 สัปดาห์ ใบแบบ bipinnate ก็จะพัฒนาไปเป็นแบบ phyllode ซึ่งเป็น

เครื่องชี้ให้เห็นถึงการพัฒนาการจากกล้าไม้ไปเป็นลูกไม้ โดยใช้เวลาประมาณ 9 สัปดาห์หลังจากงอกออกจากเมล็ด ใบเทียมนี้มีลักษณะเหมือนใบทั่วไป เป็นใบเดี่ยวมีสีเขียวเข้ม เส้นใบขนานกันไปตามความยาวของใบ โดยเริ่มจากฐานของใบไปจนถึงปลายใบ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ ใบจะมีขนาดใหญ่ โดยมีความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 25 เซนติเมตร กระจกนเทพามีช่อดอกแบบ spike ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ช่อดอกแต่ละช่อประกอบด้วยดอกเล็กๆจำนวนมาก มีสีขาวจนถึงสีครีม การผสมเกสรเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกัน หรือผสมข้ามต้น เมื่อผสมเกสรแล้วดอกจะพัฒนาจนกลายเป็นฝักสีเขียว และจะมีสีเขียวเข้มขึ้นเรื่อยๆจนมีสีน้ำตาลดำ เมื่อฝักแก่จัดในตอนแรกฝักจะเหี่ยยงตรงก่อนที่จะบิดงอขยุ้มเป็นกระจุกในภายหลัง โดยใช้เวลาดังแต่อกดอกจนถึงเมล็ดแก่เต็มที่ประมาณ 6 – 7 เดือน เมื่อฝักแก่ฝักจะแตกออกโดยมีเมล็ดโผล่ออกมาแต่เมล็ดยังยึดติดกับฝักโดยเส้นใยสีส้ม(funicle) เมล็ดแก่จะมีสีดำเป็นมันรูปแบบรี โดยมีขนาดความกว้าง 2-3 มิลลิเมตร ความยาว 3-5 มิลลิเมตร เรียงตัวไปตามความยาวของฝัก เมื่อเมล็ดร่วงจากฝักจะมีเส้นใยสีส้มติดลงมาด้วย ซึ่งมีประโยชน์ในการแพร่กระจายพันธุ์ เพราะมีสีส้มสะดุดตาพวกนก มด และแมลงต่างๆ ไม้ชนิดนี้สามารถให้เมล็ดได้เร็วมากโดยสามารถให้เมล็ดเมื่อมีอายุได้ภายในเวลา 2-3 ปี

ไม้กระจกนเทพาขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนชื้น มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และ มีอุณหภูมิต่ำสุดระหว่าง 13-21 องศาเซลเซียส และจะไม่ขึ้นในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิต่ำมากจนถึงจุดน้ำค้างแข็ง หรือสภาพแวดล้อมภายใต้ร่มเงาของต้นไม้อื่น เพราะเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก กระจกนเทพาเป็นไม้ที่ชอบขึ้นในที่ชุ่มชื้น โดยในแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีระหว่าง 1,000 – 4,500 มิลลิเมตร สำหรับสวนป่าที่ประสบผลสำเร็จในการปลูกไม้กระจกนเทพาส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร และมีความชื้นในดินสูงตลอดปี สำหรับในประเทศไทย ไม้กระจกนเทพาที่ทดลองปลูกในบริเวณสถานีทดลองของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยที่อำเภอประจักษ์ จังหวัดชุมพร มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,000 มิลลิเมตรต่อปี ปรากฏว่าไม้กระจกนเทพาสามารถเจริญเติบโตได้ดี (อธิฤทธิ์ และ คณะ, 2528) กระจกนเทพาสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินหลายชนิด เช่น ดินที่มีหินปะปน ดินที่ถูกชะล้างมาก่อน ซึ่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนี้ยังขึ้นได้ดีบนดินลึกที่เกิดจากการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดิน หรือดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนในบริเวณที่ลุ่ม สำหรับดินที่มีฟอสเฟตน้อย กระจกนเทพาก็สามารถขึ้นได้ แต่การเจริญเติบโตจะไม่ดีเท่าที่ควร กระจกนเทพาก็เหมือนกับพืชสกุลอะคาเซียชนิดอื่น ที่มีกิจกรรมพึ่งพาซึ่งกันและกันกับแบคทีเรียในดินชนิดหนึ่งที่อยู่ใน Genus Rhizobium โดยเชื้อไรโซเบียมจะแทรกตัวไปอยู่ที่ผิวของราก ทำให้เกิดปมช่วยในการดูดตรึงไนโตรเจนจากอากาศในดิน และเปลี่ยนเป็น

สารละลายในโตรเจนที่ต้นไม้นำมาใช้ประโยชน์ได้ (เซาว์, 2530) นอกจากนี้ยังมีเชื้อไมคอร์ไรซาบางชนิด เช่น *Thelephora ramariodes* เชื้อชนิดนี้ช่วยให้รากของต้นไม้ดูดซับแร่ธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟอสฟอรัส ซึ่งจะช่วยให้ต้นไม้มีการเจริญเติบโตดีขึ้น (Yatasath ,1989) เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า การที่จะประสบความสำเร็จในการปลูกไม้กระถินเทพา ในสภาพท้องถิ่นต่างกันในแถบประเทศเขตร้อนนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ระหว่างไม้ชนิดนี้กับเชื้อไรโซเบียม และ เชื้อไมคอร์ไรซาในดิน

ไม้กระถินเทพามีการเจริญเติบโตเร็วมาก โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้น 15 – 20 เซนติเมตรในเวลา 3 – 4 ปี และ จะเริ่มลดลงเรื่อยๆหลังจาก 5 ปี จนมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 เซนติเมตรในปีที่ 8 ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงก็มีแนวโน้มเหมือนกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง กล่าวคือ จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วใน 3 – 4 ปีแรก แล้วจะค่อยๆลดลงจนสูงประมาณ 25 – 30 เมตร ในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเช่น รัชชานาห์ ประเทศมาเลเซีย พบว่าในพื้นที่บางแห่ง กระถินเทพาอายุ 9 ปีมีความสูงถึง 23 เมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 2 – 3 เซนติเมตร และ ให้ผลผลิตเนื้อไม้ปีละ 7.4 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ (ปริชาติ, 2537)

7.2.3 การใช้ประโยชน์ไม้กระถินเทพา ไม้กระถินเทพาสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ได้แก่ไม้แปรรูป เฟอร์นิเจอร์ เยื่อและกระดาษ ไม้ฟืน และ ถ่านเป็นต้น เนื่องจากในปัจจุบันไม้เนื้อแข็งที่มีขนาดใหญ่เป็นที่ต้องการของตลาดมีน้อยลง จึงมีความจำเป็นต้องหันมาใช้ไม้โตเร็วทดแทน และด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยในปัจจุบัน ทำให้สามารถนำไม้ขนาดเล็กมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายตามความต้องการ

ผลิตภัณฑ์ไม้ประกอบ ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบเป็นผลผลิตที่เกิดจากการนำแผ่นไม้หรือชิ้นไม้ขนาดต่างๆกัน(รวมทั้งเส้นใยไม้)มาประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้กาวเป็นตัวยึดให้ชิ้นไม้ติดแน่นเข้าด้วยกันผลิต ผลิตภัณฑ์ไม้ประกอบอาจแบ่งตามความทนทานของกาวที่ใช้ยึดไม้ เพราะความคงทนของแผ่นไม้ขึ้นอยู่กับความคงทนของกาว ส่วนความทนทานของไม้นั้น ถ้าไม่มีความทนทานตามธรรมชาติ ก็จะต้องมีการอาบน้ำยาช่วย นอกจากจะพิจารณาจากความแข็งแรง หรือกลสมบัติของแผ่นแล้วจะต้องพิจารณาจากชนิดของกาวที่ใช้เป็นอันดับแรก ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบที่ใช้กาวฟีนอล ฟอรัลดีไฮด์ (phenol formaldehyde) ซึ่งเป็นกาวที่ทนน้ำ หรือ กาวที่ใช้ภายนอกสามารถใช้เป็นโครงสร้างได้ พวกที่ใช้กาวเมลามีน ยูเรีย ฟอรัลดีไฮด์ (melamine ureaformaldehyde) จัดอยู่ในกลุ่มที่ใช้สำหรับกึ่งโครงสร้างที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมาก และ พวกที่ใช้กาว ยูเรีย ฟอรัลดีไฮด์ (ureaformaldehyde) ใช้ทำเป็นโครงสร้างไม่ได้ ไม้กระถินเทพามี

ศักยภาพเหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในรูปของผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบ ในอนาคตอันใกล้ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบจะเริ่มมีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบที่ทำจากไม้กระถินเทพาได้แก่ ไม้อัด แผ่นขึ้นไม้อัด แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง และ แผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์เป็นต้น

ไม้แปรรูป ไม้กระถินเทพาจัดอยู่ในประเภทไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรงปานกลางถึงต่ำ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดอื่นที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ เนื้อไม้จะแยกกระพี้ และ แก่นออกจากกันอย่างเห็นได้ชัด โดยกระพี้จะมีสีขาวครีม ส่วนแก่นจะมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อไม้มีเส้นตรงบริเวณด้านสัมผัส และมีเส้นสนเล็กน้อยบริเวณด้านรัศมี เนื้อไม้แน่นแข็ง ไม้สดมีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 420 – 480 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนไม้แห้งมีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 500 – 600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีความถ่วงจำเพาะ 0.56 – 0.6 เนื้อไม้ใส และ จัดให้เรียบได้ง่าย เป็นงามันลื่นไม่มีเส้น เาะตอตะปูได้ง่ายไม่แตกปลาย คัดให้โค้งงอได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้แรงมาก เนื้อไม้กระถินเทพาสามารถทำให้แห้งได้ภายในระยะเวลาสั้นโดยไม่เกิดรอยดำหนิ ถ้านำมาผึ่งให้แห้งเป็นเวลาสามเดือนแล้วสามารถใช้สอยได้เกือบทุกประเภท เช่น ทำเครื่องเรือน วงกบประตูหน้าต่าง รวมทั้งใช้ปอกเป็นแผ่นไม้บาง จากการศึกษาของ Chan (1983) พบว่าเนื้อไม้ที่ได้จากการแปรรูปไม้กระถินเทพามีค่า ประมาณ 37 – 40 เปอร์เซ็นต์ของไม้ซุง และ เมื่อมีการปรับปรุงวิธีการเลื่อยไม้ให้ดีขึ้นโดยใช้วิธี modified live sawing จะทำให้ได้เนื้อไม้เพิ่มขึ้นเป็น 49.7 เปอร์เซ็นต์ ไม้กระถินเทพามักจะมีตำไม้ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ได้เนื้อไม้้น้อยลง ปัญหาในเรื่องนี้สามารถแก้ไขได้โดยใช้วิธีการลิดกิ่งที่ถูกต้องและ เหมาะสม

เยื่อและกระดาษ เยื่อกระดาษเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตกระดาษ ในการผลิตกระดาษแต่ละชนิดจะต้องใช้เยื่อชนิดใยยาวและใยสั้นผสมกัน ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไปตามชนิดของคุณภาพของกระดาษที่จะทำการผลิต นอกจากนี้ยังได้มีการผสมเศษกระดาษเข้าไปเพื่อลดต้นทุนในการผลิต กระถินเทพามีความหนาแน่นและขนาดของเส้นใยอยู่ในช่วงสั้นของไม้เนื้อแข็งทั่วไปที่ใช้ทำเยื่อกระดาษ จากการศึกษาของ Alloysuis (1989) และ Pensook (1990) พบว่าไม้กระถินเทพามีความยาวเส้นใย 0.49 – 1.12 มิลลิเมตร ความกว้างของเส้นใย 0.0218 – 0.025 มิลลิเมตร ความกว้างของช่องเซลล์ 0.0163 – 0.0188 มิลลิเมตร และความหนาของผนังเซลล์ 0.0033 – 0.0042 มิลลิเมตร จากขนาดของเส้นใยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าไม้กระถินเทพามีความเหมาะสมในการทำเยื่อกระดาษ เพราะมีคุณภาพใกล้เคียงกับเยื่อที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัส ซึ่งเหมาะสำหรับผลิตกระดาษชนิดต่างๆ เนื่องจากไม้กระถินเทพาให้ผลผลิตเยื่อจำนวนมากและมีคุณภาพดี ซึ่งคาดหมายไว้ว่าไม้

กระถินเทพาจะมีราคาสูงกว่าไม้โตเร็วที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับทำเยื่อกระดาษชนิดอื่นๆ เช่น ไม้ซ้อ ไม้ตะกู ไม้ยูคาลิปตัส เป็นต้น จากการศึกษาของทัศนีย์ และคณะ (2533) พบว่าไม้กระถินเทพาอายุ 2 ปีที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 1x1 เมตร จะให้ผลผลิตเยื่อชนิดไม่ฟอก 5.4 ตันต่อไร่

ไม้พิน และ ถ่าน ความต้องการใช้พลังงานความร้อนจากไม้พิน และ ถ่านอยู่ในระดับสูง ทั้งการใช้ในครัวเรือน และในส่วนของอุตสาหกรรม การใช้ไม้ในประเทศไทยเกิดขึ้นในพื้นที่ ชนบทถึง 80 เปอร์เซ็นต์ และ 83 เปอร์เซ็นต์ ของไม้ที่ใช้ในชนบทใช้เป็นเชื้อเพลิง (Bhumibhamon,1992) ไม้กระถินเทพาเป็นไม้ชนิดหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ทำไม้ พิน และ ถ่าน เพราะมีค่าความร้อนสูงประมาณ 4,800 – 4,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสามารถ นำไปผลิตถ่านได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้กระถินเทพายังสามารถปลูกเป็นร่มเงา เป็นไม้ประดับ เป็น แนวกันลม และเพื่อการบำรุงดิน ส่วนใบสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ในยามขาดแคลน

8. ปัญหา และ อุปสรรคในการปลูกสร้างสวนป่า

ปัญหา และ อุปสรรคที่อาจจะพบในสวนป่าไม้กระถินเทพามีดังนี้

โรค โรคที่นับว่าร้ายแรงที่สุดคือโรคไส้ฟัก ในสวนป่าอายุ 4 ปี ที่รัฐซาบาห์ ประเทศ มาเลเซียเคยพบโรคไส้ฟักนี้ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนไม้ที่ตัดออก ถึงแม้ว่าจะพบโรคนี้ ก่อนข้างมากในไม้ที่มีอายุน้อย แต่สำหรับในแหล่งอื่นๆนั้นมียางานความเสียหายอันเกิดจากโรคนี้ น้อยมาก ในรัฐซาบาห์เคยมีรายงานว่าพบโรคราสีชมพู (*Camponotus salmonicolor*) ทำลายลำ ต้นทำให้เรือนยอดแห้งตาย แต่พบน้อยมาก

แมลง ในรัฐซาบาห์ ประเทศมาเลเซียพบว่ามียอดเจาะลำต้นอยู่ 3 species อยู่ใน Family Platipodidae และ Scolytidae ที่เจาะเข้าทำลายลำต้นของไม้กระถินเทพาที่ไม่แข็งแรง โดยเฉพาะ ในบริเวณที่มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไม้ชนิดนี้ ไม้กระถินเทพาอาจจะไม่ได้รับ ผลกระทบในด้านการเจริญเติบโตแต่อาจจะทำให้คุณภาพเนื้อไม้ด้อยลงก็ได้ นอกจากนี้ยังมีแมลง ทำลายลำต้นไม้กระถินเทพาในรัฐซาบาห์อีกหลายชนิด เช่น มอดทำลายต้น (*Camponotus* sp.) ปลวก (*Coptotermes* sp.) ทำรังอยู่ในลำต้น และ ค้างคาวหนวดขาว (*Xystocera* sp.) เจาะทำลายไม้ ซึ่งอาจจะเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญในอนาคตได้ แมลงที่ทำลายใบมีอยู่ 2 ชนิด คือ หนอนผีเสื้อกินใบ และแมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) กินใบของกล้าไม้ในแปลงเพาะชำ สำหรับพวก

เปลี้ยหอย และเปลี้ยเป้งเป็นศัตรูที่พบอยู่เป็นประจำในไม้ Acacia ทุกชนิด โดยเฉพาะในระยะที่เป็นกล้าไม้ กระถินเทพาก็เช่นเดียวกันมีเปลี้ยทั้งสองชนิดเป็นศัตรูที่สำคัญด้วย

ไฟ ในสวนป่ากระถินเทพาที่มีอายุน้อยมักจะได้รับอันตรายจากไฟซึ่งอาจทำให้ต้นไม้ตายได้ ต้นที่โตเร็วก็น่าจะได้รับเสียหายเฉพาะที่ลำต้นซึ่งเกิดจากความร้อนของไฟ ดังนั้นถ้าในสวนป่ามีหญ้าขึ้นอย่างหนาแน่นแล้วจะต้องทำความสะอาดสวนเพื่อกำจัดหญ้าออกไป และเป็นการป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากไฟ นอกจากนี้ไฟที่เป็นปัญหาสำคัญในการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาแล้ว สัตว์เลี้ยงก็เป็นปัญหาเช่นกันโดยเฉพาะ วัว ควาย แพะ ชอบกินใบของไม้กระถินเทพา ดังนั้นจึงควรป้องกันสัตว์เลี้ยงให้พ้นจากสวนป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปีแรกที่ทำกรปลูกสร้างสวนป่า

9. การปลูกสร้างสวนป่าของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด

ประวัติความเป็นมา บริษัทไม้อัดไทยจำกัดได้รับอนุมัติจากสภาพัฒนา การเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ให้ดำเนินการปลูกสร้างสวนป่า โดยใช้งบประมาณของบริษัทฯ ที่เขาบางแกรก — หูงโพธิ์ ในเขตป่าสงวนแห่งชาติเขาบางแกรก — ป่าหูกโพธิ์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานีตั้งแต่ปี 2509 เริ่มปลูกได้ในปี 2510 และ ที่สวนป่าลาดกระทิง ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแควระบม — สียัค อำเภอสนมชัยเขต จังหวัด ฉะเชิงเทรา เริ่มปลูกได้ตั้งแต่ปี 2511 โดยกำหนดโครงการเป็นระยะๆ ระยะละ 5 ปี ขยายพื้นที่ปลูกแห่งละ 1,000 ไร่ ต่อปี และ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจัดเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิต ไม้อัดสลับชั้นให้ได้ภายในระยะเวลาประมาณ 20 ปี

การดำเนินการตามโครงการดังกล่าว ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากมีอุปสรรคการบุกรุกครอบครองพื้นที่ป่าสงวน มีการขัดขวางการดำเนินงาน และ ลักลอบทำลายป่า จนไม่สามารถขยายพื้นที่ได้ครบถ้วนตามโครงการที่กำหนดไว้ โครงการปลูกป่าตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ จึงระงับไว้เพียงเมื่อสิ้นสุดโครงการระยะที่สองในปี พ.ศ. 2519 แต่ก็ได้ทำการบำรุงรักษาสวนป่าที่ปลูกไว้แล้วตลอดมา

ตั้งแต่ปี 2519 เป็นต้นมา บริษัทฯได้รับอนุมัติให้นำเงินค่าปลูกป่าตามเงื่อนไขสัมปทานบางแห่งมาดำเนินการปลูกสร้างสวนป่าทดแทน ในพื้นที่โครงการปลูกสร้างสวนป่าลาดกระทิง นอกจากนี้ยังได้เพิ่มการดำเนินงานปลูกสร้างสวนป่าตามเงื่อนไขสัมปทานขึ้นอีก ในท้องที่ป่าที่บริษัทฯ ได้รับสัมปทานอีก 4 แห่งคือ ที่จังหวัดอุทัยธานี, จังหวัดเพชรบูรณ์, จังหวัดชุมพร และ จังหวัดอุบลราชธานี โดยได้ทำการปลูกสร้างสวนป่าตามเงื่อนไขสัมปทานเรื่อยมาจนถึงปี 2532 การปลูก

ป่าในลักษณะนี้ของบริษัทก็หยุดลงไม่มีการขยายพื้นที่ปลูกต่อไปอีก เนื่องจากรัฐบาลประกาศให้สัมปทานทำไม้สิ้นสุดลงเมื่อปี 2532 จึงมีเพียงการปลูก และ บำรุงรักษาสวนป่าเดิมให้เป็นไปตามพันธกรณีเท่านั้น ต่อมาคณะรัฐมนตรีมีมติ เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2536 อนุมัติให้บริษัทฯดูแลและใช้ประโยชน์สวนป่าที่ปลูกโดยใช้งบลงทุนของบริษัทฯ เองและที่ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทานทำไม้ ซึ่งไม่อยู่ในเขตอนุรักษ์ได้ จากการจำแนกการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ เมื่อปี 2535 ทำให้สวนป่าห้วยตะเภา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในเขตอนุรักษ์จำนวน 10,917.68 ไร่ และ สวนป่าปะดิมะ จังหวัดชุมพร จำนวน 3,253.18 ไร่ ต้องส่งมอบให้กรมป่าไม้ดูแลต่อไป โดยสวนป่าห้วยตะเภาส่งมอบให้กรมป่าไม้เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2540 และสวนป่าปะดิมะส่งมอบเมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2541 สำหรับสวนป่าอุบลราชธานีพื้นที่ 550.39 ไร่นั้น บริษัทฯได้พิจารณาแล้วเห็นว่าสวนป่าแห่งนี้มีพื้นที่น้อย และ อยู่ห่างไกลจากโรงงาน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งผลผลิตจากสวนป่าเข้าโรงงานสูงไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย จึงได้ขอส่งคืนกรมป่าไม้ โดยได้ทำการส่งมอบเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2542 ปัจจุบันบริษัทฯจึงมีพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าอยู่เพียงสองแห่งคือ

1. สวนป่าลาดกระทิง อำเภอสยามชัยเขต จังหวัด ละโว้พื้นที่ 20,422.51 ไร่
2. สวนป่าห้วยระบำ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี พื้นที่ 12,306.51 ไร่โดยแยกเป็นการปลูกตามงบลงทุน และ ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทานดังตาราง ที่ 5

ตารางที่ 5 พื้นที่สวนป่าที่ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทาน และงบลงทุน

ชื่อสวนป่า	พื้นที่สวนป่าที่ปลูกโดย		
	งบลงทุน (ไร่)	เงื่อนไขสัมปทาน (ไร่)	รวม (ไร่)
ลาดกระทิง	8,421.49	12,000.55	20,422.04
ห้วยระบำ	97.93	11,642.58	11,740.51
	566.00	-	566.00
รวม	9,085.42	23,643.13	32,728.55

ผลการดำเนินงานปลูกสร้างสวนป่าของบริษัทฯตั้งแต่เริ่มจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2545 ได้

ปลูกสร้างสวนป่าไปแล้ว 32,728.55 ไร่ โดยมีชนิดไม้ที่สำคัญ เช่น ยูคาลิปตัส คามาลดูลูเลนซิส, กระถินเทพา, สัก, ยูคาลิปตัส ยูโรฟีลลา, นนทรี, เลี่ยน และ ไม้ชนิดอื่นๆดังตารางที่ 6

นอกจากบริษัทฯจะปลูกสร้างสวนป่าเองแล้ว ยังได้ส่งเสริมเกษตรกรในท้องที่จังหวัด เพชรบูรณ์ และ อุทัยธานีดำเนินการปลูกสร้างสวนป่า โดยบริษัทฯจะรับซื้อไม้คั้นเมื่อถึงรอบตัดฟัน ปัจจุบันมีสมาชิกทั้งสิ้น 322 ราย รวมเนื้อที่ 10,246 ไร่

ตารางที่ 6 ชนิดไม้ที่ปลูกในสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ลำดับ	ชนิดไม้	พื้นที่ปลูก (ไร่)
1	ยูคาลิปตัสคามาลดูลูเลนซิส	15,560.82
2	กระถินเทพา	6,197.08
3	สัก	5,696.01
4	ยูคาลิปตัส ยูโรฟีลลา	806.03
5	นนทรี	539.87
6	เลี่ยน	508.71
7	ไม้ชนิดอื่นๆ	1,342.44
8	แปลงขยายพันธุ์ปักชำ	30.98
9	พื้นที่ว่างเตรียมปลูก	1,912.88
10	พื้นที่ใช้สอยอย่างอื่น	133.73
รวม		32,728.55

10. พื้นที่ทำการศึกษา

การศึกษาประมาณผลผลิต และการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกสร้างสวนป่าทางอุตสาหกรรมครั้งนี้ ได้ทำ การศึกษาในพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าลาดกระทิง บริษัทฯไม้อัดไทยจำกัด สวนป่าตั้ง อยู่บริเวณเขตป่าสงวนแห่งชาติแควะบบม-สียัด ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามไชยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ภูมิประเทศส่วนใหญ่ประกอบด้วยเนินเขาเตี้ยๆ และ ที่ราบเป็นส่วนมาก มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 80 เมตร อยู่ระหว่าง Latitude 13–34 N และ Longitude 101–06 E อุณหภูมิเฉลี่ย 28°C ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200 มม ลักษณะของดินส่วนใหญ่ประกอบด้วยชนิดดิน

clay-skeletal, kaolin tic, Isohyperthennic oxic paleustult, Kabinbuli series. ดินบน 48% sand , 26% ดินตะกอน และ 26% เป็นดินเหนียว ดินล่าง 46.2% เป็นทราย 25.3% เป็นตะกอน(silt) และ 28.5% เป็นดินเหนียว pH ของดินชั้นบนสูงกว่าดินชั้นล่าง ปัจจุบันสวนป่าลาดกระทิงมีพื้นที่ปลูกรวมทั้งสิ้น 20,422.04 ไร่ โดยแยกตามพื้นที่ปลูกตามงบลงทุนของบริษัทฯเอง และ ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทานทำไม้ เช่น ปลูกตามงบลงทุน 8,421.49 ไร่ และ ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทาน 12,000.55 ไร่ สวนป่าลาดกระทิงมีไม้ชนิดต่างๆที่ปลูกแล้วตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปี 2545 รวม 30 ชนิด ปลูกยูคาลิปตัส และ กระถินเทพา เป็นส่วนมาก

สวนป่าลาดกระทิงได้ร่วมกับคณะวนศาสตร์ และ กรมป่าไม้ทำการปรับปรุงสายพันธุ์ไม้ยูคาลิปตัสตั้งแต่ปี 2528 เป็นต้นมาโดยมีแปลงทดลองต่างๆ 10 แปลง มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 400.818 ไร่ และ ปลูกกระถินเทพา 5 แปลง รวมพื้นที่ 231.66 ไร่ นอกจากนั้น ยังได้ปลูกไม้ชนิดอื่นๆอีกหลายแปลงเพื่อทดสอบถิ่นกำเนิดและแปลง seedling seed orchard โดยนำเมล็ดมาจากต่างประเทศ และ หลายถิ่นกำเนิดในประเทศเข้ามาปลูก และ ปลูกในระยะห่างที่แตกต่างกันไป

11. การบริหารจัดการสวนป่าของบริษัทไม้้อดไทยจำกัด

11.1 ทางด้านการตลาด

การจำหน่ายไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ไม้กระถินเทพา และ ไม้อื่นๆของสวนป่าลาดกระทิง ที่ผ่านมาสามารถจำหน่ายได้หมดสิ้น เนื่องจากว่าสวนป่าลาดกระทิงเป็นสวนป่าของบริษัทไม้้อดไทยจำกัด สนองวัตถุดิบ 30% ให้แก่บริษัท ส่วนไม้อื่นๆเช่น ไม้สักซุง ไม้ยางซุง กระถินณรงค์ซุงและอื่นๆ ขายทั่วไปให้แก่หลายกลุ่มอาชีพ เช่น โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ หน่วยงานราชการ เรือน จำ ประชาชนทั่วไปในหลายจังหวัดใกล้เคียง เนื่องจากแหล่งผลิตไม้ยูคาลิปตัส ไม้กระถินเทพาและไม้ชนิดอื่นๆทั่วประเทศโดยรวมยังไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ทางการตลาดว่า ผลผลิตไม้ทุกชนิดของสวนป่าลาดกระทิงสามารถจำหน่ายให้รายได้เป็นไปตามที่คาดการณ์ อันจะส่งผลให้มีค่าทางการเงินเป็นไปได้ตามโครงการ

11.2 ทางด้านนโยบาย

จากการศึกษาการบริหารจัดการของสวนป่าลาดกระทิงพบว่า สวนป่าได้เข้าสู่กระบวนการบริหารจัดการสวนป่าโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสามารถรักษาระดับปริมาณผลผลิตไม้

เศรษฐกิจ ส่ง เสริมมาตรฐานการครองชีพของชุมชนสวนป่า มีความอยู่รอดทางการเงิน มีโครงสร้างการบริหารตามภารกิจที่ปฏิบัติ มีระบบการผลิตที่ทำนุบำรุงคุณภาพดินและรักษาคุณภาพและปริมาณของแหล่งน้ำ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนใน 3 องค์ประกอบคือ

1. ความยั่งยืนทางด้านผลผลิต ซึ่งมีหลักในการจัดการ ประกอบด้วยการจัดระบบการสำรวจสต็อกไม้ในสวนป่า ระบบวนวัฒนที่เหมาะสม การตัดไม้ตามอายุรอบตัดฟันและไม่เกินกำลังผลิต ระบบการทำไม้ที่เหมาะสมกับพื้นที่ๆ
2. ความยั่งยืนทางด้านสังคม มีรูปแบบการจัดการ เช่น การจัดระบบวนเกษตรในสวนป่า จัดให้มีที่อยู่อาศัยและที่ทำกินพร้อมทั้งระบบสาธารณูปโภค รวมทั้งโรงเรียนและอุปกรณ์การศึกษา การจ้างเหมาปลูกและทำไม้สวนป่า
3. ความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่การใช้เครื่องจักรกลเข้าไปกำจัดวัชพืช ไม่ใช้สารเคมีเพื่อกำจัดวัชพืช มีระบบป้องกันไฟป่ากระจายทั่วพื้นที่ รวมทั้งจะยึดถือกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพทั่วไปเป็นแนวทางปฏิบัติ

11.3 ทางด้านการจัดการ

เห็นได้ว่าสวนป่าลาดกระทิงของบริษัทไม้อัดไทยจำกัดมีนโยบายที่ชัดเจนและเหมาะสมเป็นสากล อย่างไรก็ดี สวนป่าจะต้องมีองค์ประกอบที่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลายประการ การดำเนินงานของสวนป่าลาดกระทิงในปัจจุบันต้องอาศัยปัจจัยที่เอื้อ อำนวยต่อความสำเร็จในการดำเนินงานของสวนป่าคือ

1. บุคลากรที่มีคุณวุฒิและประสบการณ์ทางด้านการปลูกสร้างสวนป่าที่มีความสามารถที่จะปฏิบัติตามแผนงานได้อย่างเพียงพอ มีระบบค่าตอบแทนที่เป็นไปตามความชำนาญและความสามารถ
2. การจัดสรรงบประมาณของสวนป่าลาดกระทิงเพียงพอและทันต่อการดำเนินกิจกรรมของสวนป่าๆ
3. การสนับสนุนทางด้านการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมในชุมชนท้องถิ่น ด้วยสภาพพื้นที่บริเวณรอบสวนป่ามีหมู่บ้านเรียงรายล้อมรอบแปลงปลูกสร้างสวนป่าจำนวน 10 หมู่บ้าน ซึ่งจะมีความต้องการในการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลิตภัณฑ์จากป่ารวมทั้งการจ้างงานซึ่งสวนป่าจะต้องให้ความสนใจและให้ความสำคัญอันดับแรกๆและทันต่อเหตุการณ์เนื่องจากชุมชนจะมีส่วนร่วมและมีผลต่อความสำเร็จของการปลูกสร้างสวนป่าอย่างที่ไม่สามารถแยกออกได้

4. โดยการร่วมมือกับคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีการเพิ่มพูนอัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่เป็นผลมาจากการปรับปรุงพันธุ์กรรมและการพัฒนาทางวนวัฒนที่แก้ไขสายพันธุ์ที่มาจากแหล่งต่างๆ ซึ่งมีผลให้การเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ

5. แผนงานและการติดตามประเมินผลการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและเป็นมาตรฐานมากกว่าที่เป็นอยู่ปัจจุบันและได้รับพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

6. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการป้องกันการพังทลายของดินและการอนุรักษ์น้ำในพื้นที่สวนป่าลาดกระหิง นอกจากจะมีผลกระทบโดยตรงต่อความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ในการปลูกสร้างสวนป่าแล้ว ยังมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของราษฎรที่อาศัยอยู่รอบบริเวณสวนป่าอีกด้วย

12. แนวความคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

12.1 การวิเคราะห์โครงการ

การวิเคราะห์โครงการเป็นวิธีการหนึ่งในการแสดงการใช้ทรัพยากรไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดภายใต้จุดมุ่งหมายหรือความต้องการของสังคมในรูปแบบสะดวกและเหมาะสมเพราะการวิเคราะห์โครงการจะมีการประเมินถึงผลตอบแทน(benefit)และค่าใช้จ่าย(cost) ของแต่ละโครงการแล้วปรับเป็นตัวร่วม(common denominator) ซึ่งถ้าหากผลตอบแทนมีมากกว่าค่าใช้จ่ายตามที่ได้ปรับแล้ว โครงการนั้นก็จะจะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า การวิเคราะห์โครงการจึงมีส่วนช่วยต่อการตัดสินใจที่จะใช้ทรัพยากรไปอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการ(ประสิทธิ์,2540)

12.2 รูปแบบการวิเคราะห์โครงการ

โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นสองประเภท(Gittinger, 1982) คือ

1) การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ(economic analysis) เป็นการวิเคราะห์โครงการโดยการมองจากต้นทุน และผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นสำคัญ ดังนั้น ปัจจัยการผลิตต่างๆที่ใช้ในโครงการจึงถูกกำหนดและวัดมูลค่าในรูปของต้นทุนค่าเสียโอกาสที่แท้จริง และผลประโยชน์ที่วัดจากผลประโยชน์ที่แท้จริงโดยวัดมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ ณ ราคาคือเป็นจริงหรือราคาเงา ซึ่งการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจก็คือการตรวจสอบโครงการในแง่

ของประสิทธิภาพ กล่าวคือ โครงการนั้นสามารถใช้ทรัพยากรของประเทศก่อให้เกิดผลผลิตโดยส่วนรวมมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนได้เพียงใด

2) การวิเคราะห์ทางการเงิน(financial analysis) เป็นการวิเคราะห์ถึงการลงทุนและผลตอบแทนของโครงการในแง่เอกชนหรือผลกำไรทางการเงินเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังรวมถึงการวางแผนการเงินที่เหมาะสมกับโครงการ เพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าถ้ามีโครงการนี้แล้วจะไม่มีปัญหาทางการเงินใดๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการ และรวมตลอดถึงการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของผู้ร่วมโครงการ เช่น เกษตรกร ธุรกิจเอกชน รัฐวิสาหกิจและผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการมีผลตอบแทนให้แก่ผู้ร่วมโครงการมากพอที่จะจูงใจให้เขาเหล่านั้นเข้าร่วมโครงการด้วย (ประสิทธิ์, 2540) ดังตารางที่ 7

12.3 การประเมินโครงการทางการเงิน

มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการก่อให้เกิดรายได้จากโครงการหนึ่ง โดยรายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการตลอดอายุของโครงการนั้นมากกว่าเงินลงทุนในโครงการนั้น ทั้งโดยมีการคิดลดมูลค่าของรายได้และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในอนาคตเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ซึ่งมีวิธีการ 2 วิธี ในการที่เรานำเรื่องของเวลาเข้ามาพิจารณาในการตัดสินใจในการลงทุน คือ การคิดลด และการคิดทบต้น(จิระเกียรติ,2533)

12.4 เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา

เมื่อได้ปรับค่าของเวลาของค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิของโครงการแล้ว การที่จะวิเคราะห์ว่าโครงการนั้นจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือไม่ โดยอาศัยเกณฑ์การตัดสินใจแบบที่มีการปรับค่าของเวลาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งหรือทั้งสามเกณฑ์(ประสิทธิ์,2540) ดังนี้

1) มูลค่าปัจจุบัน(Net present value, NPV) คือผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ไปปรับค่าของเวลาแล้ว มุ่งวัดค่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือมีกำไรต่อส่วนรวมหรือไม่ กล่าวคือ ถ้าค่าของ NPV ที่ได้ออกมาเป็นค่ามากกว่า 0 หรือเป็น + ก็เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า แต่ถ้า NPV ที่ได้ออกมา เป็นลบหรือต่ำกว่า 0 แสดงว่าการลงทุนตามโครงการนั้นไม่คุ้มค่า เกณฑ์นี้จึงนำมาใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจที่จะปรับหรือปฏิเสธโครงการได้

ตารางที่ 7 ความแตกต่างของการวิเคราะห์โครงการในเชิงเศรษฐกิจและทางการเงิน

รายการ	การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ (economic analysis)	การวิเคราะห์ทางการเงิน (financial analysis)
1. วัตถุประสงค์	วิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่สังคมส่วนรวมได้รับ	วิเคราะห์ผลตอบแทนของเงินลงทุนของผู้เป็นเจ้าของทุน
2. ราคา	เป็นราคาที่สะท้อนมูลค่าทางเศรษฐกิจที่แท้จริง (shadow price)	เป็นราคาตลาด (market price)
3. ภาษี	ถือเป็นรายการโอนเงินของโครงการไปให้รัฐบาล	ถือเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายของโครงการ
4. เงินอุดหนุน	เป็นการโอนเงินจากรัฐบาลไปสู่โครงการ	ถือเป็นรายได้ของโครงการ ดอกเบี้ยของการลงทุนจะ
5. ดอกเบี้ยที่เกิดจากการใช้ทุน(interest)	ไม่แยกรายการดอกเบี้ยออกจากผลตอบแทนของโครงการ	นำไปหักออกจากผลตอบแทนของโครงการ อัตราดอกเบี้ยจากการกู้ยืม
6. อัตราคิดลด (discount rate)	ต้นทุนค่าเสียโอกาสของทุน	

ที่มา: Gittinger, (1982)

2) อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (benefit cost ratio or B/C ratio) คืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุของโครงการเกณฑ์ในการตัดสินใจ คือ เลือกโครงการต่างๆที่มีค่า B/C ratio เกินกว่า 1 เกณฑ์การวัดค่าโครงการตามวิธีนี้อาจทำให้เกิดความสับสนได้เนื่องจากหากเป็นโครงการใหญ่ที่มีผลตอบแทนสูงและขณะเดียวกันก็ย่อมมีค่าใช้จ่ายสูงตามไปด้วย ฉะนั้น แม้ว่า B/C ratio จะเกินหนึ่งแต่อาจจะเกินไม่มากทั้งๆที่โครงการนี้อาจทำให้มีรายได้ทั้งหมดมากกว่าโครงการอื่นที่มีค่า B/C ratio สูงกว่าก็เป็นได้ ดังนั้น หากมีการใช้ B/C ratio ในการวัดค่าโครงการแล้ว ก็ควรใช้วิธีการวัดค่าแบบอื่นๆ คือ แบบ NPV และแบบ IRR ประกอบด้วย

3) อัตราผลตอบแทนของโครงการ(Internal rate of return, IRR) คืออัตราที่จะทำให้

ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายที่ได้คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเท่ากันอัตราที่กล่าวถึงจึงเป็นอัตราความสามารถของเงินลงทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุนเพื่อการนั้นพอดี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นการหาอัตราส่วนลดตัวใดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งเกณฑ์นี้มีลักษณะคล้ายกับการหา NPV แตกต่างตรงที่เปลี่ยนจากอัตราดอกเบี้ยเป็นอัตราคิดลด เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจก็คือ เมื่อได้ค่า IRR ออกมาแล้ว นำไปเปรียบเทียบกับค่าเสียโอกาสของทุน ถ้าค่า IRR ที่ได้สูงกว่าค่าเสียโอกาสของทุนจะเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า แต่ ถ้าค่า IRR ที่ได้ต่ำกว่าค่าเสียโอกาสของทุน จะเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า

13. ความอ่อนไหวของโครงการ(Project sensitivity)

หมายถึงความแปรปรวนหรือความไม่แน่นอนของโครงการซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความผิดพลาดจากการประเมินต้นทุน ความผิดพลาดจากการประเมินผลผลิต ความผิดพลาดจากการประเมินราคา หรือความไม่แน่นอนอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านต้นทุนและรายได้ ดังนั้น จึงควรที่จะนำผลการเปลี่ยนแปลงนี้มาพิจารณาด้วย โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ(Sensitivity test) โดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลตอบแทนคงที่
2. ต้นทุนคงที่ และ ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10
3. ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10

ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้แล้ว ความเหมาะสมของโครงการจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ก็คือความแปรปรวนของการวิเคราะห์นั่นเอง(วิไลลักษณ์ และคณะ,2528)

หลังจากวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการแล้ว หากผลที่ได้นั้นยังคงทำให้โครงการยอมรับได้จะต้องทำการทดสอบเพื่อหาว่า ณ ระดับต้นทุนเพิ่มขึ้นมากกว่า หรือผลตอบแทนลดลงมากกว่าเท่าไร ผู้ลงทุนจึงไม่สามารถลงทุนในโครงการได้ ซึ่งการทดสอบแบบนี้เรียกว่า Switching Value Test (SVT) (ประสิทธิ์, 2542) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

1. กรณีหาค่าต้นทุนและ สามารถเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NVP เท่ากับ 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

$$SVT = \frac{NPV}{PV \text{ of cost}} \times 100$$

เมื่อ SVT = Switching Value Test
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
 PV of cost = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

2. กรณีหาว่าผลตอบแทน สามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NVP เท่ากับ 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

$$SVT = \frac{NPV}{PV \text{ of benefit}} \times 100$$

เมื่อ SVT = Switching Value Test
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
 PV of benefit = มูลค่าปัจจุบันของรายได้

14. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีระพงษ์(2540)ได้ศึกษาถึงการเจริญเติบโตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของสวนป่าไม้กระถินเทพา อายุ 8 ปี ในระยะปลูกแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ระยะปลูก 2x4 เมตร เป็นระยะปลูกที่เหมาะสมที่สุดของการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพา โดยจะได้ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางเพียงออกเฉลี่ยสูงสุด ความสูงเฉลี่ยสูงสุด และน้ำหนักสดของส่วนที่ทำเป็นสินค้าได้สูงสุด คือเท่ากับ 17.32 เซนติเมตร, 18.85 เมตร และ 28.59 ต้นต่อไร่ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ระยะปลูก 2x3 , 2x2 , และ 2x1 เมตร โดยมีค่าต่างๆดังกล่าวเท่ากับ 14.57 เซนติเมตร, 17.23 เมตรและ 18.86 ต้นต่อไร่, และ 12.59 เซนติเมตร, 16.72 เมตร และ 16.75 ต้นต่อไร่, และ 10.55 เซนติเมตร, 16.54 เมตร และ 11.26 ต้นต่อไร่ตามลำดับ สำหรับอัตราผลตอบแทนของโครงการ จากการวิเคราะห์เมื่อใช้ต้นทุนขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ในระยะปลูก 2x1 , 2x2 , 2x3 , และ 2x4 เมตร มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับ 3.64 , 13.95 , 17.29 และ 26.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อใช้ต้นทุนของ

เอกชนรายย่อยมีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับ 5.64 , 17.68, 22.07 และ 31.99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กันดินันท์ และ ชิงชัย (2545) ได้ศึกษาถึงการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้กระถินเทพาของสวนป่าลาดกระบังของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด ซึ่งมีรอบตัดฟันประมาณ 6-7 ปี ได้มีการวางแผนตัวอย่างถาวรเพื่อวัดการเจริญเติบโตรวมทั้งสิ้น 17 แปลงในแต่ละชั้นอายุ โดยมีอายุตั้งแต่ 2 — 18 ปี และให้ครอบคลุมระยะปลูกต่าง ๆ กัน ผลวิจัยพบว่า มวลชีวภาพทั้งหมด และ ปริมาตรทั้งหมดของไม้กระถินเทพา สัมพันธ์กับค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (D) และความสูงทั้งหมด (H) ดังนี้

Ws	=	$0.017(D^2H)^{0.9973}$	R^2	=	0.9928
Wl	=	$0.00004(D^2H)^{1.3462}$	R^2	=	0.9756
Wb	=	$0.00004(D^2H)^{1.4430}$	R^2	=	0.8882
Wtotal	=	$0.0130(D^2H)^{1.0452}$	R^2	=	0.9950
V	=	$0.00009(D^2H)^{0.9099}$	R^2	=	0.9938

การศึกษามวลชีวภาพของไม้กระถินเทพา อายุ 7 ปี ทำให้สามารถประมาณมวลชีวภาพลำต้น ใบ กิ่ง และมวลชีวภาพทั้งหมด ได้เท่ากับ 85.1 , 3.4 , 7.5 และ 95.8 ตัน/เฮกตาร์ หรือเท่ากับ 13.616 , 0.544 , 1.2 และ 15.328 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และ ประมาณปริมาตรทั้งหมดได้เท่ากับ 22.4 ลบ.ม./ไร่

วุฒิพล และคณะ(2542) ได้ศึกษาผลผลิตของสวนป่ายูคาลิปตัส ภาคเอกชนในประเทศไทย ได้ศึกษา ผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนปลูกสร้างสวนป่ายูคาลิปตัสในแต่ละภูมิภาค เมื่อกำหนดให้ไม้มีอายุครบรอบตัดฟัน 4 ปีและอัตราดอกเบี้ยเท่ากับร้อยละ 8 ต่อปีและที่ระดับชั้นคุณภาพของพื้นที่ปานกลางและอัตราการลงทุนคงที่ พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของสวนป่ายูคาลิปตัสที่ระยะปลูก 3x3 เมตรในภาคตะวันออกมีค่าสูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2,856 บาทต่อไร่

ณัฐวุฒิ (2548) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต การใช้น้ำและคุณสมบัติดินของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชันในเขตอำเภอสนามชัยเขต พบว่าผลผลิตมวลชีวภาพทั้งหมดเหนือพื้นดินของไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน ชั้นอายุ 5 ปี แปลงที่ปลูกด้วยกล้าในพื้นที่ที่ไม่เคยผ่านการปลูกไม้ยูคาลิปตัส มีค่าสูงสุดเท่ากับ 64.43 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 10.31 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่แปลงที่ปลูกด้วยกล้าในพื้นที่ที่เคยผ่านการปลูกไม้ยูคาลิปตัส เท่ากับ 48.63 ตันต่อเฮกตาร์หรือ 7.78 ตันต่อไร่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือ Caliper วัดความโต
2. เครื่องมือ Haga Altimeter วัดความสูง
3. ข้อมูลปฐมภูมิได้จากการบันทึกข้อมูลภาคสนาม
4. ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับกิจกรรมการปลูกสร้างสวนป่าในพื้นที่สวนป่าลาดกระทิง บริษัท ไม้อัดไทย จำกัด
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับบันทึกข้อมูลและประมวลผลการวิเคราะห์

วิธีการ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ(Primary data) แบ่งเป็น

1.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและวัดข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิสและกระถิ่นเทพาในปัจจุบันทุกแปลง โดยการวัดเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก(DBH) ในแปลงตัวอย่างที่สุ่มเลือกได้ทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและประเมินผลผลิตของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิสและกระถิ่นเทพาตามขั้นตอนสำรวจข้อมูลสวนป่า

1.1.2 ข้อมูลเพื่อใช้ในการประมาณค่าผลผลิตไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ทางสวนป่าลาดกระทิงได้รวบรวมไว้ ซึ่งได้มาจากการดำเนินการสำรวจต้นไม้ในแปลงไม้เศรษฐกิจต่างๆของสวนป่าฯสองชนิดคือไม้ยูคาลิปตัสไม้กระถิ่นเทพา แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณผลผลิตและอัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้แต่ละชนิด ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับการวางแผนแปลงตัวอย่างและการวัดไม้ในแปลงตัวอย่างมีดังนี้

1) ทำการวางแผนแปลงตัวอย่างขนาด 40 x 40 ตารางเมตร (1 ไร่) ในพื้นที่สวนป่า ไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส และ กระถิ่นเทพาที่มีระยะปลูกแตกต่างกันได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส มีระยะปลูก 2 x 4 , 2 x 3 เมตร และไม้กระถิ่นเทพาที่มีระยะปลูก 2 x 4 , 2 x 3 และ 1x4 เมตร ระยะปลูกละ 3 แปลงโดยกำหนดแปลงตัวอย่างได้จากการสุ่มจากพื้นที่ที่มีความลาดชันค่อนข้างสม่ำเสมอ และต้นไม้ในแปลงตัวอย่างมีการเจริญเติบโตอยู่ในระดับดี ปานกลาง และเลว

2) ทำการวัดมิติต่างๆของไม้ทุกต้นอยู่ในแปลงตัวอย่าง ได้แก่ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน โดยใช้ Caliper และความสูงถึงระดับที่ทำเป็นสินค้าได้ (Hc) และระดับสูงปลายยอดของต้นไม้(Ht) โดยใช้ Haga Altimeter

สำหรับข้อมูลไม้ยูคาลิปตัส ที่ได้จากการวัดไม้ในแปลงตัวอย่างมาคำนวณหาปริมาตรของไม้ยูคาลิปตัสโดยใช้สูตรปริมาตรไม้ยูคาลิปตัสประจำถิ่นของสวนป่าลาดกระทิง (อภิวัฒน์ บุญเสริม, 2530) ดังนี้

$$V = 0.00824 + 0.000029D^2H$$

ซึ่งสูตร หรือสมการซึ่งมีค่า R^2 (Coefficient of determination) = 0.993 ความผิดพลาดของการประมาณ (Standard Error of Estimation) = 0.01827 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาแทนค่าในสูตรก็จะได้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของไม้ยูคาลิปตัส จากนั้นนำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาตรไม้ยูคาลิปตัสที่คำนวณได้มาแปรค่าเป็นผลผลิตต่อไร่ ในรูปของน้ำหนักโดยใช้สูตรดังนี้

$$W = a + bV \text{ หรือ } W = -0.0106 + 1.2476V$$

สำหรับการคำนวณหาปริมาตรของไม้กระถินเทพากระทำได้โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวัดมิติต่างๆของต้นไม้มานำมาแทนค่าลงในสูตรปริมาตรไม้กระถินเทพาประจำถิ่นของสวนป่าลาดกระทิง ดังนี้

$$V = 0.01496 + 0.0000285D^2H$$

และจากปริมาตรไม้กระถินเทพาที่คำนวณได้นำไปแปรค่าเป็นน้ำหนักโดยใช้สูตรดังนี้

$$W = -0.0022399 + 1.0050134V$$

โดยให้ V = ปริมาตร

D = เส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

H = ความสูงลำต้นที่ทำเป็นสินค้าได้มีหน่วยเป็นเมตร

W = น้ำหนักลำต้นที่ทำเป็นสินค้าได้ มีหน่วยเป็นตัน

จากนั้นนำผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของไม้ยูคาลิปตัสและไม้กระถินเทพาไปวิเคราะห์หาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ข้อมูลประเภทนี้ประกอบด้วยข้อมูลนโยบายการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน และกระถินเทพาและข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิต การจำหน่ายไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน และกระถินเทพาจากสวนป่าลาดกระทิง ค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่าตั้งแต่ พื้นที่ปลูก รายได้ ต้นทุน และค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน และกระถินเทพา อันได้แก่ ค่าจ้างแรงงานในการเตรียมพื้นที่ ค่าดูแลรักษาไปจนถึงการทำไม้ออก ค่าวัสดุ และค่าสึกหรอของเครื่องมืออุปกรณ์

ต่างๆที่ใช้ในการปลูกสร้างสวนป่า รายได้จากการจำหน่ายไม้ของสวนป่าลาดกระหิง รวบรวมได้จากสำนักงานสวนป่าลาดกระหิง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส และไม้กระถินเทพา ทำโดยนำข้อมูลต้นทุน และ รายได้จากผลการปลูกสร้างสวนป่าต่อไร่ของการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส และ กระถินเทพามาทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน โดยมี 3 วิธีดังนี้

2.1.1 วิธีการหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน

$$B/C \text{ ratio} = \sum_{t=1}^n Bt(1+i)^{-t} / \sum_{t=1}^n Ct(1+i)^{-t}$$

เมื่อ Bt = ผลที่ได้รับในปีที่ t

Ct = ต้นทุนในปีที่ t

i = อัตราดอกเบี้ย

t = ปีที่ 1, 2, 3,..., n

n = ระยะเวลาของโครงการ

โดยมีเงื่อนไขในการตัดสินใจว่าโครงการที่ควรลงทุนจะต้องมีค่า B/C ratio มากกว่า 1

2.1.2 วิธีการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value : NPV) เป็นการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลกำไรของโครงการ ณ อัตราดอกเบี้ยใดหนึ่ง สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$NPV = \sum_{t=1}^n (Bt - Ct)/(1+i)^t$$

เมื่อ Bt = ผลที่ได้รับในปีที่ t

Ct = ต้นทุนในปีที่ t

I = อัตราดอกเบี้ย

t = ปีที่ 1, 2, 3,..., n

n = ระยะเวลาของโครงการ

เงื่อนไขในการตัดสินใจว่า โครงการที่ควรลงทุนจะต้องมีค่า NPV มากกว่า 0

2.1.3 วิธีการหา อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal rate of return: IRR)

คือ อัตราร้อยละของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\text{IRR คือค่า } r \text{ ที่จะทำให้ } \sum_{t=1}^n (B_t - C_t) / (1+i)^t = 0$$

หรือ

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+IRR)^t}$$

เมื่อ B_t = ผลที่ได้รับในปีที่ t

C_t = ต้นทุนในปีที่ t

i = อัตราดอกเบี้ย

t = ปีที่ 1, 2, 3, ..., n

n = ระยะเวลาของโครงการ

เงื่อนไขในการตัดสินใจในการลงทุนคือ IRR มากกว่าอัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการลงทุน

2.2 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ทั้งนี้กำหนดให้เมื่อ

2.2.1 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลตอบแทนคงที่

2.2.2 ต้นทุนคงที่ และผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10

2.2.3 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10

หลังจากที่วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการแล้ว หากผลที่ได้นั้นยังทำให้โครงการยอมรับได้จะต้องทำการทดสอบเพื่อหาว่า ณ ระดับต้นทุนเพิ่มขึ้นมากกว่า หรือผลตอบแทน ลดลงมากกว่าเท่าไร ผู้ลงทุนจึงไม่สามารถลงทุนในโครงการได้ ซึ่งการทดสอบแบบนี้เรียกว่า

Switching Value Test (SVT) (ประสิทธิ์, 2542) ซึ่งวิธีในการวิเคราะห์จำแนกออกได้เป็น 2 กรณี ได้แก่

1) กรณีที่ต้องการทราบว่าต้นทุนจะ สามารถเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละเท่าไรจึงจะมีผลทำให้ NVP เท่ากับ 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$SVT = \frac{NPV}{PV\ of\ cost} \times 100$$

เมื่อ SVT = Switching Value Test(%)
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
 PV of cost = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

2) กรณีต้องการทราบว่าผลตอบแทน หรือ รายได้ สามารถลดลงได้ถึงร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NVP เท่ากับ 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$SVT = \frac{NPV}{PV\ of\ benefit} \times 100$$

เมื่อ SVT = Switching Value Test (%)
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
 PV of benefit = มูลค่าปัจจุบันของรายได้

สำหรับการตัดสินใจในการลงทุนว่าสมควรที่จะดำเนินการต่อไปหรือไม่ อย่างไร โดยอาศัยผลการศึกษาข้างต้น มากำหนดแนวทางในการปลูกสร้างสวนป่าให้ได้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนทาง ด้านการเงินของสวนป่าลาดกระทิง

สถานที่และระยะเวลาการศึกษา

สถานที่ศึกษา

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้คือพื้นที่สวนป่าของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด ซึ่งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติแควระบบ-สียัดตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

ระยะเวลาศึกษา

เริ่มสำรวจพื้นที่ศึกษา เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2549 รวม 14 เดือน

ผลและวิจารณ์ผล

ในการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ผลผลิตและผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกป่าเพื่ออุตสาหกรรม กรณีศึกษาการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูลเลนซิส และกระถินเทพาที่สวนป่าลาดกระทิงที่อำเภอสนามไชยเขต จังหวัดละเซงเทรา ผลที่ได้จากการศึกษามีดังนี้

1. ผลผลิตต่อไร่

การศึกษาครั้งนี้ได้ตั้งสมมุติฐานตามระบบวนวัฒนที่สวนป่าถือปฏิบัติอยู่คือไม่มีการตัดขยายระยะและกำหนดให้ระยะรอบหมุนเวียน ในการตัดฟันครั้งสุดท้ายเมื่อไม้มีอายุ 5 ปี จากการสำรวจ พบว่าสวนป่าของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส และไม้กระถินเทพามีความเจริญเติบโตดังนี้

1.1 ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส

เมื่อ ไม้ ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิสที่ปลูกในระยะ 2 x 3 และ 2 x 4 วัด DBH ณ ระดับสูงเพียงอกของต้นไม้ในแปลงตัวอย่างมีการเจริญเติบโตอยู่ในระดับดี ปานกลาง และเลว เมื่อ นำมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า DBH เฉลี่ยของไม้ยูคาที่ปลูกระยะ 2 x 3 เมตร, 2 x 4 เมตร เท่ากับ 10.66 ซม และ 9.40 ซม ตามลำดับ ทางด้านอัตราการรอดตายของไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกในระยะ 2 x 3 เมตร, 2 x 4 เมตร โดยเฉลี่ยแล้ว เมื่อถึงปีที่ 5 ยังมีจำนวนคงเหลือ 247 และ 159 ต้นต่อไร่ มีอัตราการรอดตาย เฉลี่ยร้อยละ 94.6 และ 80.8 และ ทางด้านปริมาตรของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส เมื่อถึงปลายปีที่ 5 ที่ตัดฟันได้จากแปลงที่มีระยะปลูก 2 x 3 เมตร และ 2 x 4 เมตร เท่ากับ 11.84 ลบ.ม และ 8.25 ลบ.ม หรือ 12.15 และ 8.46 ต้น ต่อไร่ ตามลำดับ ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลผลิต เปอร์เซ็นต์การรอดตาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และ ความสูงเฉลี่ย ผลผลิตต่อไร่ของไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส อายุ 5 ปี ณ สวนป่าลาดกระบัง จ.ฉะเชิงเทรา

ระยะปลูก (เมตร)	แปลง ตัวอย่างที่	รอด ตาย (%)	เส้นผ่าศูนย์กลาง เพียงอกเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ความสูง ทั้งหมดเฉลี่ย (เมตร)	จำนวน ต้นต่อไร่ (ต้น)	ปริมาตรที่ทำเป็นสินค้า ได้ต่อไร่	
						ลบ.เมตร/ไร่	ต้น/ไร่
2x3	1	93	12.16	14.16	243	15.39	16.62
	2	96	10.6	12.94	250	11.72	11.91
	3	95	9.24	10.91	248	8.39	7.85
เฉลี่ย		94.6	10.6	12.67	247	11.84	12.15
2x4	1	79.5	9.8	13.9	159	8.35	8.60
	2	78	9.6	13.0	156	8.30	8.48
	3	85	9.0	11.5	170	8.10	8.30
เฉลี่ย		80.8	9.40	12.8	162	8.25	8.46

1.2 ไม้กระถินเทพา

แปลงไม้กระถินเทพาที่มีระยะปลูก(spacing) 2 x 3, 2 x 4, 1 x 4 เมตร และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก เฉลี่ยเท่ากับ 10.25 ซม, 10.13 ซม และ 9.80 ซม ตามลำดับ และมีจำนวนต้นที่รอดตายเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 216, 166 และ 277 ต้น หรือ คิดเป็นร้อยละ 83 , 83.5 และ 69.4 ตามลำดับ และมีผลผลิตในรูปของน้ำหนักต่อไร่เมื่อครบรอบตัดฟันในปีที่ 5 เท่ากับ 13.4 , 8.01 และ 13.7 ตันตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลผลิตของไม้ยูคาลิปตัสและไม้กระถินเทพาค่อนข้างต่ำ ทั้งๆที่มีอัตราการรอดตายค่อนข้างสูง โดยมีอัตราการรอดตายถึงร้อยละ 94.6 และ 80.8 สำหรับไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส และ ร้อยละ 83.0 , 83.5 และ 69.4 สำหรับไม้กระถินเทพา ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ผลผลิต เปอร์เซ็นต์การรอดตาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และ ความสูงเฉลี่ย ผลผลิตต่อไร่
ของ ไม้กระถินเทพาอายุ 5 ปี ณ สวนป่าลาดกระทิง จ.ฉะเชิงเทรา

ระยะปลูก (เมตร)	แปลง ตัวอย่างที่	รอด ตาย (%)	เส้นผ่าศูนย์กลาง เพียงอกเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ความสูงทั้ง เฉลี่ย (เมตร)	จำนวน ต้นต่อไร่ (ต้น)	ปริมาตรที่ทำเป็น สินค้าได้ต่อไร่	
						ลบ.เมตร/ไร่	ตัน/ไร่
2X3	1	72.3	11.26	12.61	189	13.15	12.80
	2	94.6	9.69	13.81	246	14.12	13.64
	3	82.3	9.82	16.44	214	14.17	13.76
	เฉลี่ย	83.0	10.25	14.28	216	13.8	13.4
2X4	1	81.5	9.81	10.54	163	8.06	7.74
	2	82	10.24	9.77	164	7.98	7.65
	3	86.5	10.36	10.76	173	8.98	8.64
	เฉลี่ย	83.5	10.13	10.35	166	8.34	8.01
1X4	1	69	10.65	12.12	276	17.63	17.11
	2	64.75	9.68	10.37	259	11.8	11.28
	3	74.5	9.08	10.03	298	13.42	12.82
	เฉลี่ย	69.4	9.8	10.84	277	13.95	13.7

2. ผลตอบแทนทางการเงิน

2.1 ต้นทุนในการดำเนินการปลูกสร้างสวนป่า

จากการศึกษาการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าในภาพรวมจากสวนป่าลาดกระทิงพบว่า ต้นทุนในการดำเนินกิจการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิง สามารถจำแนกออกได้เป็น ค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่าและบำรุงสวนป่า ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรกลในการปลูกสร้างสวนป่าในปีแรก ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทรัพย์สินและ ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสวนป่าชนิดอื่นๆ โดยในช่วงปี พ.ศ.2542 – 2547 มีค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น 51,165,929.18 บาท เฉลี่ยไร่ละ 2,505 บาท แต่ตามสภาพความเป็นจริงแล้วการปลูกสร้างสวนป่าลาดกระทิงเป็นสวนป่าที่ปลูกเพื่อออกเนกประสงค์ โดยมีการปลูกไม้ที่หลากหลายชนิดและมีรอบตัด

พื้นที่แตกต่างกันไป ซึ่งในแต่ละชนิดจะให้ผลตอบแทนจากการลงทุนที่แตกต่างกันไป แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงินจากการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน และกระถินเทพาที่มีรอบตัดฟัน 5 ปี เท่านั้น สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับต้นทุนการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิงในระหว่างปี พ.ศ. 2542 – 2547 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10

จากการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน และกระถินเทพา ในปีแรกจะเสียค่าใช้จ่าย 1,345.92 บาทต่อไร่ และค่าใช้จ่ายในปีต่อไปจะเท่ากับ 427.20 , 338.14 , 376.20 และ 389.27 บาทต่อไร่ตามลำดับ รวมต้นทุนการปลูกสร้างสวนป่าตั้งแต่ปีแรกถึงปีที่ 4 ประมาณ 2,876.73 บาทต่อไร่ นอกเหนือจากต้นทุนปลูกและดูแลรักษาแล้วเมื่อไม้มีอายุครบ 5 ปี จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตัดโค่นและขนส่งไม้จากสวนป่าไปสู่โรงงานโดยจะเสียค่าใช้จ่าย 522 บาทต่อตัน

2.2 รายได้จากการปลูกสร้างสวนป่า

จากการศึกษารายได้ที่เกิดจากการดำเนินการสวนป่าลาดกระทิงพบว่ามียาได้จากหลายด้านประกอบด้วยรายได้จากการขายไม้สัก ไม้กระถินเทพา ไม้ยูคาลิปตัส ถ่าน ถ่านไม้ เมล็ดพันธุ์ไม้ และไม้ประเภทอื่นๆดังเช่นในปี พ.ศ 2545 – 2548 มียาได้จากการดำเนินการ ปลูกสร้างสวนป่าเป็น เงินถึง 25,828,109.41 36,508,881.84 34,686,739.29 และ 33,970,300.65 บาท ดังแสดงไว้ในตาราง 11

ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 — 2547 ของสวนป่าลาดกระหิิง

รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่า	มูลค่าค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่าในปี พ.ศ. :					
	2542	2543	2544	2545	2546	2547
ค่าใช้จ่ยในการปลูกสร้างสวนป่าใหม่	1,942,739.19	2,568,276.20	1,796,551.74	3,512,422.25	1,936,350.37	1,773,673.39
ค่าบำรุงรักษาสวนเดิม	3,528,985.88	7,662,430.06	8,001,897.52	6,839,435.03	7,014,197.00	7,433,422.66
ค่าใช้จ่ายแปลงเพาะชำและเก็บเมล็ดไม้	4,793,723.60	-	514,534.75	490,270.51	564,114.99	533,186.87
รวม	10,265,448.67	10,230,706.26	10,312,984.01	10,842,127.79	9,514,662.45	9,740,282.92

ตารางที่ 11 รายได้ของสวนป่าดกระทิง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2548

ลำดับที่	แหล่งที่มาของรายได้	2545	2546	2547	2548	รวม
1	ค่าจำหน่ายไม้สักสวนป่า	6,968,560.08	7,358,608.37	6,599,750.72	1,063,621.62	21,990,540.79
2	ค่าจำหน่ายไม้อื่นๆ	318,613.38	595,563.11	1,436,768.84	224,549.01	2,575,494.34
3	ค่าจำหน่ายถ่านไม้	809,795.00	868,810.00	1,325,315.00	577,680.00	3,581,600.00
4	ค่าจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ไม้	14,450.00	21,000.00	21,000.00	26,700.00	83,150.00
5	ค่าจำหน่ายกล้าไม้	49,350.00	60,110.00	27,670.00	20,817.00	157,947.00
6	รับคืนค่าไฟฟ้า	8,723.65	5,049.78	33,868.74	4,144.85	51,787.02
7	รับคืนค่าโทรศัพท์	4,681.00	2,631.75	3,374.00	998.50	11,685.25
8	ค่าบริการน้ำใช้	0	0	5,808.00	25,473.00	31,281.00
9	ค่าขนส่งกล้าไม้ให้เกษตรกรฯ	0	0	0	10,101.43	10,101.43
10	รับคืนค่ารับแรงงานฯ	0	0	105,438.00	70,044.00	175,482.00
11	มูลค่าไม้ทำเชื้อส่ง ฝรบ.	16,097,289.30	26,773,591.13	24,621,259.99	31,700,585.24	99,192,725.66
12	มูลค่าไม้ปอกส่ง ฝรบ.	0	0	87,018.00	91,713.00	178,731.00
13	มูลค่าไม้ทำซิปส่ง ฝรบ.	0	0	194,594.00	17,901.00	212,495.00
14	มูลค่าไม้แปรรูปส่ง ฝรบ	0	23,658.00	8,736.00	135,972.00	168,366.00
15	มูลค่าไม้เชื้อเพลิงส่ง ฝรบ	1,556,647.00	799,859.70	216,138.00	0	2,572,644.70
รวม		25,828,109.41	36,508,881.84	34,686,739.29	33,970,300.65	130,994,031.19

หมายเหตุ ฝรบ = ฝ่ายโรงงานบริษัทไม้อัดไทยจำกัด

3. การประเมินความเหมาะสมของโครงการ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และไม้กระถินเทพา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยการวิเคราะห์หาค่าตัวชี้วัดความเหมาะสมของโครงการ 3 ตัวด้วยกัน คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV) อัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่อยู่ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นเวลา 5 ปี ผลการศึกษาดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ทางการเงินของการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส

ไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกระยะ 2x3 เมตรที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดเท่ากับร้อยละ 30.6 จะให้ผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนพอดีกล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value) เท่ากับ 0 และมีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน(Benefit/Cost ratio, B/C ratio) เท่ากับ 1 หรืออัตราผลตอบแทนจากโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ30.6 สำหรับไม้ยูคาลิปตัส ที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ที่อัตราส่วนลดร้อยละ 20.93 ทำให้ผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนทั้งหมดพอดีกล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เท่ากับ 0 และมีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน(Benefit/Cost ratio, B/C ratio) เท่ากับ 1 หรืออัตราผลตอบแทนจากโครงการเท่ากับร้อยละ 20.93

จากการวิเคราะห์ทางการเงิน ณ ระดับอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 สำหรับไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3284.53 , 2768.79 , 2320.64, 1930.48 , 1590.48 และ 1293.60 บาทตามลำดับ และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.30 , 2.14 , 2.00 , 1.86 , 1.74 และ 1.62 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 30.6 ณ ทุกระดับอัตราคิดลด จะเห็นว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 30.6 ลงมา และที่ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 30.6 ขึ้นไป จะไม่เหมาะสมต่อการลงทุน สำหรับไม้ยูคาลิปตัส ที่ปลูกระยะ 2x4 เมตรจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1520.85 , 1192.22 , 908.43 , 663.05 , 450.69 และ 266.75 บาท ตามลำดับ และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.60 , 1.49 , 1.39 , 1.30 , 1.21 และ 1.13 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราผลตอบแทนโครงการเท่ากับร้อยละ 20.93 ณ ทุกระดับอัตราคิดลด จะเห็นว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 20.93 ลงมา และ ที่ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 21 ขึ้นไป จะไม่เหมาะสมต่อการลงทุน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 13

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาเลเดนซิส อายุ 5 ปีที่ สวนป่าลาดกระทิงในอัตราดอกเบี้ยต่างกัน(ราคาไม้ 1,200 บาทต่อตัน)

มูลค่าปัจจุบันจากรายได้และต้นทุนและจากผลตอบแทนของการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาเลเดนซิสเมื่อใช้ระยะปลูก:										
อัตราดอกเบี้ย	2x3 เมตร					2x4 เมตร				
	PVB	PVC	NPV	B/C	IRR	PVB	PVC	NPV	B/C	IRR
(%)	(บาท)	(บาท)	(บาท)		(%)	(บาท)	(บาท)	(บาท)		(%)
6	5807.25	2522.72	3284.53	2.30	30.6	4043.57	2522.72	1520.85	1.60	20.93
8	5191.15	2422.35	2768.79	2.14		3614.58	2422.35	1192.22	1.49	
10	4649.96	2329.32	2320.64	2.00		3237.75	2329.32	908.43	1.39	
12	4173.47	2242.92	1930.48	1.86		2905.98	2242.92	663.05	1.30	
14	3752.98	2162.49	1590.48	1.74		2613.19	2162.49	450.69	1.21	
16	3381.10	2087.49	1293.60	1.62		2354.25	2087.49	266.75	1.13	

ที่มา: จากการคำนวณ

3.2 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของไม้กระถินเทพา

สวนป่าไม้กระถินเทพาที่ทำการศึกษามีระยะปลูก 3 ระยะด้วยกัน ได้แก่ ระยะปลูก 2x3 เมตร 2x4 เมตร และ 1x4 เมตร สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดเท่ากับร้อยละ 33.75 ทำให้ผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนทั้งหมดพอดีกล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value) เท่ากับ 0 และมีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(Benefit/Cost ratio, B/C ratio) เท่ากับ 1 หรือ อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)เท่ากับร้อยละ 33.75 ส่วนไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 1x4 เมตร ที่อัตราส่วนลด ร้อยละ 34.39 ทำให้ผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนทั้งหมดพอดีกล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value) เท่ากับ 0 และมีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(Benefit/Cost ratio, B/C ratio) เท่ากับ 1 หรือ อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)เท่ากับร้อยละ 34.39 ส่วนไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ที่อัตราส่วนลด ร้อยละ 18.85 ทำให้ผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนพอดีกล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value) เท่ากับ 0 และมีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(Benefit/Cost ratio, B/C ratio) เท่ากับ 1 หรือ อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)เท่ากับร้อยละ 18.85

จากการวิเคราะห์ทางการเงิน ณ ระดับอัตราคิดลดเท่ากับ 6 , 8 , 10 , 12 , 14 , และ 16 สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 3881.99 , 3302.86 , 2799.03 , 2359.92 , 1976.60 และ 1641.45 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.54 , 2.36 , 2.20 , 2.05 , 1.91 และ 1.79 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 33.75 ณ ทุกระดับอัตราคิดลด จะเห็นว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลด ร้อยละ 33.75 ลงมา และที่ระดับอัตราคิดลด ร้อยละ 33.75 ขึ้นไป จะไม่เหมาะสมต่อการลงทุน สำหรับระยะปลูก 1x4 เมตร จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 4025.37 , 3431.04 , 2913.85 , 2462.97 , 2069.26 และ 1724.94 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.60 , 2.42 , 2.25 , 2.10 , 1.96 และ 1.83 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 34.39 ณ ทุกระดับอัตราคิดลด จะเห็นว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลด น้อยกว่าร้อยละ 34.39 และ ที่ระดับอัตราคิดลดมากกว่าร้อยละ 34.39 จะไม่เหมาะสมต่อการลงทุน สำหรับระยะปลูก 2x4 เมตร จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1305.76 , 999.96 , 736.21 , 508.48 , 311.69 และ 141.53 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.52 , 1.41 , 1.32 , 1.23 , 1.14 และ 1.07 ตามลำดับ และ มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 18.85 ณ ทุกระดับอัตราคิดลด จะเห็นว่าอัตราผลตอบแทนของ

โครงการจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดน้อยกว่าร้อยละ 18.85 และ ที่ระดับอัตราคิดลดมากกว่า ร้อยละ 18.85 จะไม่เหมาะสมต่อการลงทุน ดังตารางที่13

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาอายุ 5 ปี ตามระยะการปลูกและอัตราคิดลดแตกต่างกันที่ สวนป่าลาดกระทิง

จังหวัดฉะเชิงเทรา (ราคาไม้ 1,200 บาทต่อตัน)

มูลค่าปัจจุบันจากรายได้และต้นทุนและจากผลตอบแทนของการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาเมื่อใช้ระยะปลูก:															
อัตรา	2 x 3 เมตร					2 x 4 เมตร					1 x 4 เมตร				
คิดลด	PVB	PVC	NPV	B/C	IRR	PVB	PVC	NPV	B/C	IRR	PVB	PVC	NPV	B/C	IRR
(%)	(บาท)	(บาท)	(บาท)		(%)	(บาท)	(บาท)	(บาท)		(%)	(บาท)	(บาท)	(บาท)		(%)
6	6404.71	2522.72	3881.99	2.54	33.75	3828.49	2522.72	1305.76	1.52	18.85	6548.10	2522.72	4025.37	2.60	34.39
8	5725.22	2422.35	3302.86	2.36		3422.31	2422.35	999.96	1.41		5853.39	2422.35	3431.04	2.42	
10	5128.36	2329.33	2799.03	2.20		3065.53	2329.33	736.21	1.32		5243.17	2329.33	2913.85	2.25	
12	4602.85	2242.92	2359.92	2.05		2751.40	2242.92	508.48	1.23		4705.89	2242.92	2462.97	2.10	
14	4139.10	2162.50	1976.60	1.91		2474.19	2162.50	311.69	1.14		4231.76	2162.50	2069.26	1.96	
16	3728.95	2087.50	1641.45	1.79		2229.02	2087.50	141.53	1.07		3812.43	2087.50	1724.94	1.83	

ที่มา: จากการคำนวณ

4. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

จากการศึกษาความเสี่ยงของโครงการอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของรายได้และต้นทุน ซึ่งอาจเกิดจากความไม่แน่นอนของผลผลิต ราคาไม้ และราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ดังนั้น เพื่อให้ ผลการศึกษาที่ได้ สามารถ ครอบคลุมถึงสภาวะการต่างๆ ที่อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นได้ ในอนาคตเมื่อไม้มีอายุครบรอบตัดฟัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิเคราะห์ถึง ความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์มีดังนี้

4.1 ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส

สำหรับไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสที่ปลูกในระยะ 2x3 เมตร

กรณีที่ 1 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนคงที่ ที่ระดับอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3032.26 , 2526.56 , 2087.71 , 1706.26 , 1374.23 , 1084.85 และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน เท่ากับ 2.09 , 1.94 , 1.84 , 1.69 , 1.57 , 1.47 และมีค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) เท่ากับ 28.4 ในขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่า 28.4 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ มากกว่า 28.4 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณีที่ 2 ต้นทุนคงที่ ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนเท่ากับร้อยละ 16 จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 955.49 มีค่าอัตราส่วนผล ได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.45 และให้ค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 16.68 ในขณะที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่า 16 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละมากกว่า 16.68 จะไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณีที่ 3 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 25.88 ในขณะที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่า 25.88 จะมีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อย

กว่า 0 มีค่าอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละมากกว่า 25.88 ไม่เหมาะ สำหรับการลงทุน ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ ความอ่อนไหวของการปลูกไม้ยูคาลิปตัสระยะปลูก 2x3 เมตร

อัตราคิด ลด	ก่อนการเปลี่ยนแปลง			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10			ต้นทุนคงที่			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10		
	ผลตอบแทนคงที่			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10		
	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR
6	3284.53	2.30	30.6	3032.26	2.09	28.4	2703.81	2.07	16.68	864.22	1.88	25.88
8	2768.79	2.14		2526.56	1.94		2249.68	1.92		2007.44	1.75	
10	2320.64	2.00		2087.71	1.84		1855.64	1.79		1622.71	1.63	
12	1930.48	1.86		1706.26	1.69		1513.21	1.67		1288.91	1.52	
14	1590.48	1.74		1374.23	1.57		1215.18	1.56		998.93	1.41	
16	1293.60	1.62		1084.85	1.47		955.49	1.45		746.74	1.32	

ที่มา: ได้จากการคำนวณ

สำหรับไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสที่ปลูกในระยะ 2x4 เมตร

กรณีที่ 1 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนคงที่ ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน เท่ากับร้อยละ 16 โดยจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 58.01 และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.02 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 16.27 ในขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นสูงกว่า 16 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 16.27 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณีที่ 2 ต้นทุนคงที่ ผลตอบแทนลดร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน ใกล้เคียงกับกรณีที่ 1 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 16

กรณี 3 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุด, ซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนเท่ากับร้อยละ 12 จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 148.17 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.06 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 13.69 ในขณะที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้น สูงกว่าร้อยละ 13.69 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 13.69 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ ความอ่อนไหวของการปลูกไม้ยูคาลิปตัสระยะปลูก 2x4 เมตร

อัตราคิด ลด	ก่อนการเปลี่ยนแปลง			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10			ต้นทุนคงที่			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10		
	ผลตอบแทนคงที่			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10		
	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR
6	1520.85	1.60	20.93	1268.57	1.45	16.27	1116.49	1.44	16.16	864.22	1.31	13.69
8	1192.22	1.49		949.99	1.35		830.77	1.34		588.53	1.22	
10	908.43	1.39		675.49	1.26		584.64	1.25		351.71	1.13	
12	663.05	1.30		438.76	1.17		372.46	1.16		148.17	1.06	
14	450.69	1.21		234.44	1.09		189.37	1.08		-26.87	0.98	
16	266.75	1.13		58.01	1.02		31.32	1.01		-177.41	0.92	
18	59.09	1.03		-374.70	0.85		-359.95	0.84		-587.17	0.76	

ที่มา ได้จากการคำนวณ

4.2. ไม้กระถินเทพา

สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 1x4 เมตร

กรณีที่ 1 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนคงที่ และต้นทุนคงที่ ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3773.11 , 3188.80 , 2680.91 , 2238.68 , 1853.01 , 1516.19 และ 3370.57 2845.70 , 2389.53 , 1992.38 , 1646.09 , 1343.09 และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนมากกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 31.44 และ 31.11 ในขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นสูงกว่า 31.44 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 31.44 และ 31.11 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณี 2 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนเท่ากับร้อยละ 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3118.29 , 2603.46 , 2156.59 , 1768.08 , 1429.83 , 1134.94 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.12 , 1.97 , 1.84 , 1.71 , 1.60 , 1.49 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 28.24 ในขณะที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้น สูงกว่าร้อยละ 29 จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 28.24 ไม่เหมาะสม ต่อการลงทุน ดังตารางที่ 16

สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร

กรณีที่ 1 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนคงที่ ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน เท่ากับร้อยละ 14 โดยจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 95.44 และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.04 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 15.17 ในขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นสูงกว่าร้อยละ 14 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 15.17 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณีที่ 2 ต้นทุนคงที่ ผลตอบแทนลดร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน เท่ากับร้อยละ 14 จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 64.27 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.02 และให้ค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 14.88 ในขณะที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่า 14 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 14.88 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณี 3 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุด, ซึ่งให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนเท่ากับร้อยละ 12 จะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 9.04 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.00 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12.11 ในขณะที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้น สูงกว่า 12 มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12.11 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน ดังตารางที่ 17

สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร

กรณีที่ 1 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนคงที่ ที่ระดับอัตราคิดลด ร้อยละ 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3629.72 , 3060.63 , 2566.10 , 2135.64 , 1760.34 , 1432.71 และ มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.31 , 2.15 , 2.00 , 1.87 , 1.74 , 1.62 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 30.68 ในขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นสูงกว่าร้อยละ 30.68 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 30.68 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณีที่ 2 ต้นทุนคงที่ ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ในทำนองเดียวกันกับกรณีที่ 1 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุดซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน เท่ากับร้อยละน้อยกว่า 30.33 โดยจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3241.52 , 2730.35 , 2286.20 , 1899.64 , 1562.68 , 1268.56 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.28 , 2.13 , 1.98 , 1.85 , 1.72 , 1.62 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 30.33 ในขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นสูงกว่าร้อยละ 30.33 มีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 30.33 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

กรณี 3 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 ที่ระดับอัตราคิดลดสูงสุด ซึ่งทำให้โครงการคุ้มค่าต่อการลงทุน น้อยกว่าร้อยละ 28.23 โดยจะมีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนมากกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 28.23 ใน ขณะที่อัตราส่วนคิดลดเพิ่มขึ้นสูงกว่า 28.23 จะมีค่าผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่า 0 มีค่าอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 28.23 ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน ดังแสดงไว้ในตาราง 18

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการปลูกไม้กระถินเทพา ระยะปลูก 1 x 4 เมตร ของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยผลผลิต 13.4 ตันต่อไร่ (ราคา 1200 บาทต่อตัน)

อัตราคิด ลด	ก่อนการเปลี่ยนแปลง			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10			ต้นทุนคงที่			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10		
	ผลตอบแทนคงที่			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10		
	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR
6	4025.37	2.60	34.39	3773.11	2.36	31.44	3370.57	2.33	31.11	3118.29	2.12	28.24
8	3431.04	2.42		3188.80	2.20		2845.70	2.17		2603.46	1.97	
10	2913.85	2.25		2680.91	2.05		2389.53	2.02		2156.59	1.84	
12	2462.97	2.10		2238.68	1.91		1992.38	1.88		1768.08	1.71	
14	2069.26	1.96		1853.01	1.78		1646.09	1.76		1429.83	1.60	
16	1724.94	1.83		1516.19	1.66		1343.09	1.64		1134.94	1.49	

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการปลูกไม้กระถินเทพาระยะปลูก 2 x 4 เมตร ของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยผลผลิต 13.4 ตันต่อไร่ (ราคา 1200 บาทต่อตัน)

หน่วย: บาท												
อัตราคิด ลด	ก่อนการเปลี่ยนแปลง			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10			ต้นทุนคงที่			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10		
	ผลตอบแทนคงที่			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10		
	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR
6	1305.76	1.52	18.85	1053.49	1.37	15.17	922.92	1.36	14.88	670.64	1.24	12.11
8	999.96	1.41		757.72	1.28		657.72	1.27		415.49	1.15	
10	736.21	1.32		503.27	1.19		429.64	1.18		196.71	1.07	
12	508.48	1.23		284.18	1.11		233.34	1.10		9.04	1.00	
14	311.69	1.14		95.44	1.04		64.27	1.02		-151.97	0.93	
16	141.53	1.07		-67.22	0.97		-81.38	0.96		-290.13	0.87	

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการปลูกไม้กระถินเทพาระยะปลูก 2x3 เมตร ของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยผลผลิต 13.4 ตันต่อไร่ (ราคา 1200 บาทต่อตัน)

หน่วย: บาท

อัตราคิด ลด	ก่อนการเปลี่ยนแปลง			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10			ต้นทุนคงที่			ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10		
	ผลตอบแทนคงที่			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10			ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10		
	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR	NPV	B/C	IRR
6	3881.99	2.54	33.75	3629.72	2.31	30.68	3241.52	2.28	30.33	2989.24	2.08	28.23
8	3302.86	2.36		3060.63	2.15		2730.35	2.13		2488.11	1.93	
10	2799.03	2.20		2566.10	2.00		2286.20	1.98		2053.26	1.80	
12	2359.92	2.05		2135.64	1.87		1899.64	1.85		1675.35	1.68	
14	1976.60	1.91		1760.34	1.74		1562.68	1.72		1346.43	1.57	
16	1641.45	1.79		1432.71	1.62		1268.56	1.62		1059.81	1.46	

5. วิเคราะห์ค่า Switching Value Test (SVT)

หลังจากการที่ได้วิเคราะห์ทางการเงิน และ ความอ่อนไหวของโครงการในกรณี ต่างๆกันของสวนป่าลาดกระทิง ณ ระดับอัตราคิดลดต่างๆกันแล้ว ขึ้นต่อไปได้ทำการศึกษาเพื่อหา ว่า ระดับต้นทุนจะสามารถเพิ่มขึ้นได้สูงสุดเป็นร้อยละเท่าไร หรือ ผลตอบแทนจะสามารถลดลงได้ สูงสุดคิดเป็นร้อยละเท่าไรจึงจะยังคงทำให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน หรือจะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 ผลการศึกษามีดังนี้

5.1 ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส

กรณีหาต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือ B/C Ratio เท่ากับ 1 หรือผลตอบแทนเท่ากับการลงทุน สำหรับไม้ยูคาลิปตัส ที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร พบว่าต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 1.30 , 1.14 , 0.99 , 0.86 , 0.74 , 0.62 และ ณ ระดับอัตรา คิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

สำหรับไม้ยูคาลิปตัส ที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 0.60 , 0.49 , 0.39 , 0.29 , 0.21 และ 0.13 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะ ทำให้ผลตอบแทน ของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

กรณีว่าผลตอบแทนสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 หรือผลตอบแทนเท่ากับการลงทุน สำหรับไม้ยูคาลิปตัส ที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร พบว่าผลตอบแทนสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 0.57 , 0.53 , 0.50 , 0.46 , 0.42 , 0.38 ณ ระดับอัตรา คิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 สำหรับไม้ยูคาลิปตัส ที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ผลตอบแทนสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 0.38 , 0.33 , 0.28 , 0.23 , 0.17 , 0.11 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึง จะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุนหรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 Switching value test ทางด้านการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส
คามาลดูเลนซิส ระยะปลูก 2x3 และ 2x4 เมตร

อัตราคิดลด	หน่วย: ร้อยละ			
	ระยะปลูก 2x3 เมตร		ระยะปลูก 2x4 เมตร	
	ต้นทุนเพิ่ม	ผลตอบแทนลด	ต้นทุนเพิ่ม	ผลตอบแทนลด
6	1.30	0.57	0.60	0.38
8	1.14	0.53	0.49	0.33
10	0.99	0.50	0.39	0.28
12	0.86	0.46	0.29	0.23
14	0.74	0.42	0.21	0.17
16	0.62	0.38	0.13	0.11

5.2 ไม้กระถินเทพา

สำหรับไม้กระถินเทพา ที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้จากร้อยละ 1.60 1.42 , 1.25 , 1.10 , 0.96 , 0.83 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

สำหรับไม้กระถินเทพา ที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้จากร้อยละ 0.52 0.41 , 0.32 , 0.23 , 0.14 , 0.07 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

สำหรับไม้กระถินเทพา ที่ปลูกระยะ 1x4 เมตร ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้จากร้อยละ 1.54 1.36 , 1.20 , 1.05 , 0.91 , 0.79 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

สำหรับไม้กระถินเทพา ที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร ผลตอบแทนสามารถลดลงได้จากร้อยละ 0.61 , 0.59 , 0.56 , 0.52 , 0.49 , 0.45 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

สำหรับไม้กระถินเทพา ที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ผลตอบแทนสามารถลดลงได้จากร้อยละ 0.34 , 0.29 , 0.24 , 0.18 , 0.13 , 0.06 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1

สำหรับไม้กระถินเทพา ที่ปลูกระยะ 1x4 เมตร ผลตอบแทนสามารถลดลงได้จากร้อยละ 0.61 , 0.58 , 0.55 , 0.51 , 0.48 , 0.44 ณ ระดับอัตราคิดลด 6 , 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ตามลำดับ จึงจะทำให้ผลตอบแทนของโครงการเท่ากับต้นทุน หรือค่า NPV = 0 หรือ B/C ratio เท่ากับ 1 ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 Switching value test ทางด้านการเงินของโครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้ กระถิน
เทพาระยะปลูก 2x3 , 2x4 และ 1x4 เมตร

หน่วย: ร้อยละ						
อัตราคิด ลด	ระยะปลูก 2x3 เมตร		ระยะปลูก 2x4 เมตร		ระยะปลูก 1x4 เมตร	
	ต้นทุน	ผลตอบแทน	ต้นทุน	ผลตอบแทน	ต้นทุน	ผลตอบแทน
	เพิ่ม	ลด	เพิ่ม	ลด	เพิ่ม	ลด
6	1.60	0.61	0.52	0.34	1.54	0.61
8	1.42	0.59	0.41	0.29	1.36	0.58
10	1.25	0.56	0.32	0.24	1.20	0.55
12	1.10	0.52	0.23	0.18	1.05	0.51
14	0.96	0.49	0.14	0.13	0.91	0.48
16	0.83	0.45	0.07	0.06	0.79	0.44

ที่มา: ได้จากการคำนวณ

สรุปและเสนอแนะ

สรุป

จากผลการศึกษาการวิเคราะห์ผลผลิตและผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสความลาดชันและไม้กระถินเทพาสวนป่าลาดกระทิงจังหวัดฉะเชิงเทราของบริษัทไม้อัดไทยจำกัด โดยมีระยะเวลาของการวิเคราะห์ระหว่างปี พ.ศ. 2543 — 2548 เป็นเวลา 5 ปี ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลผลิตในรูปปริมาตรไม้

ผลผลิตในรูปปริมาตรไม้ต่อพื้นที่ในสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส และ ไม้กระถินเทพาอายุ 5 ปีที่ปลูกระยะต่างๆกัน ไม้ในสวนป่ามีความเจริญเติบโตทางด้านความสูงทั้งต้นเฉลี่ย 10.30 — 14 เมตร มีอัตราการรอดตาย 65 — 95 % ความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 9.50 — 10.50 เซนติเมตร ปริมาตรที่ทำเป็นสินค้าได้ 8.25 — 13.95 ลบ.เมตร หรือ 8.01 — 13.4 ต้นต่อไร่

2. รายได้

จากการศึกษาการประมาณการรายได้รายจ่ายของการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสและไม้กระถินเทพาตลอดอายุครบรอบตัดฟัน พบว่าจะมีต้นทุน 2,876.73 บาท ต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 9,600 บาทต่อไร่

3. ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกสร้างสวนป่า

การลงทุนปลูกสร้างสวนป่าเมื่อเทียบกับรายได้ มีต้นทุนน้อย รายได้ส่วนมากได้มาจากการขายไม้ยูคาลิปตัสและไม้กระถินเทพา เมื่อขายไม้ราคาตันละ 1,200 บาทจะคุ้มค่ากับการลงทุนในทุกระดับอัตราดอกเบี้ย จากร้อยละ 6 ถึงร้อยละ 12 มีกำไรในทุกช่วงของอัตราดอกเบี้ย แต่ ร้อยละ 12 ลงมาด้วยทุกกรณี เช่น ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนคงที่ ต้นทุนคงที่ผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10

จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเนื่องมาจากความแปรปรวนของปัจจัยด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายแล้วพบว่า ผลตอบแทนของโครงการ ณ ระดับอัตราคิดลดต่ำที่สุดที่จะทำให้คุ้มค่าต่อการลงทุนเท่ากับร้อยละ 25.88 สำหรับไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกระยะ 2x3 เมตร ร้อยละ 13.69 สำหรับไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ร้อยละ 28.23 สำหรับไม้กระถินเทพาที่มีระยะการปลูก 2x3 และ ร้อยละ 12.11 สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 2x4 เมตร ร้อยละ 28.24 สำหรับไม้กระถินเทพาที่ปลูกระยะ 1x4 เมตร ซึ่งสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์และพันธบัตรรัฐบาลในปัจจุบัน(ข้อมูลจากตารางที่ 15 , 16 , 17 , 18 และ 19)

จากการศึกษาพบว่า การลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสและไม้กระถินเทพาในทางอุตสาหกรรมของบริษัทไม้อัดไทยจำกัดที่สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิงเทรา ใช้ต้นทุนค่อนข้างต่ำและมีความเสี่ยงในด้านราคาน้อย สามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีของการปลูกสร้างสวนป่าได้

เสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ผลผลิตและผลตอบแทนทางการเงินการปลูกสร้างสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสและไม้กระถินเทพาในทางอุตสาหกรรมของบริษัทไม้อัดไทยจำกัดที่สวนป่าลาดกระทิง จังหวัดฉะเชิง เทรา ในครั้งนี้ สามารถกำหนดข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรเพิ่มค่าแรงในการดูแลรักษาสวนป่า การเตรียมกล้าไม้ เพื่อให้ชุมชนในสวนป่ามีรายได้สูงขึ้นและมีส่วนร่วมในการพัฒนาสวนป่าให้ดีขึ้น
2. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาถึงอายุรอบตัดฟันที่เหมาะสมของไม้ยูคาลิปตัส และไม้กระถินเทพาที่จะให้ผลตอบแทนในรูปของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สูงสุด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กันดินันท์ ผิวสอาด และ ชิงชัย วิริยะบัญชา. 2545. การเจริญเติบโตและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของ
ไม้กระถินเทพา. ส่วนวนวัฒนวิจัย. สำนักวิชาการป่าไม้. กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900: 19 น

กรมป่าไม้. 2540. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทยปี 2540. สำนักสารนิเทศ กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์, กรุงเทพฯ. 149 น.

จักรพล จักรพลวนฤทธิ. 2528. ผลของความหนาแน่นต่อผลผลิตของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

จิระเกียรติ อภิบุณโยภาส. 2533. การวิเคราะห์โครงการลงทุนในการเกษตร. ภาควิชา
เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เขาวี ชัยพงศ์. 2530. “กระถินซาบาค” ไม้โตเร็วที่น่าสนใจวารสารวนศาสตร์ 45 (1): 23 – 28

ชลิต เนืองดี. 2526. การประมาณการเจริญเติบโตทางความสูงของไม้ *Eucalyptus camaldulensis*
Dehnh. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ชลิต อรุณีพัฒน์พงศ์ และสวลี ลาขโรจน์. 2528. การศึกษาการใช้ไม้และการตลาดในอนาคต, น.
258 – 282. ในรายงานการสัมมนาไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส, 30 ตุลาคม – 1
พฤศจิกายน 2527. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ รัตวานิช, อรรณพ อภิชาติบุตร และ เพ็ญศรี อติวรรณพัฒน์, รัตนา หม่อมณี, สมชาย อินทร์
หม้อและ วรพจน์ ล้อมลิ้ม. 2533. การผลิตเชื้อวาลเฟตจากไม้กระถินเทพา, น. 221 – 236. ใน
การประชุมวิชาการป่าไม้ประจำปี 2533 ณ ห้องประชุม 1 กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ปรีชาดิ โรจนเมธากุล. 2537. ไม้กระถินเทพา, น. 47 – 57. ในไม้โตเร็วต่างถิ่น คณะวนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ. 2521. การเจริญเติบโตของต้นไม้. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 452 น.

ทัศนีย์ รัตวานิช, อรรณพ อภิชาติบุตร และ เพ็ญศรี นามประเสริฐ. 2525. การผลิตเชื้อซัลเฟตจากไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน. กรมวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 11 น.

เชิรชัย พร้อมมูล. 2527. การเก็บเมล็ดไม้และอัตราการงอกของเมล็ดไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน, น. 70 – 89. ในรายงานการสัมมนาไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน, 30 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2527. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

วสันต์ เกตุปราณีต. 2517. ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางความสูงของไม้สักกับปัจจัยแวดล้อมบางประการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิชาญ ปรีกษากร. 2536. ผลของความหนาแน่นของหมู่ไม้ต่อรูปทรงอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของสวนป่าไม้สะเดาอายุ 8 ปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิสุทธิ สุวรรณภินันท์. 2526. ระบบวนวัฒน. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 170 น.

จักรพล จักรพลวรฤทธิ์. 2528. ผลของความหนาแน่นต่อผลผลิตของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. 2527. การวิเคราะห์และประเมินโครงการ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 40 น.

_____. 2540. การวิเคราะห์และประเมินโครงการ. โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. โรงพิมพ์สุภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.

ปริญญา กล้าพบุตร. 2537. ความสามารถในการแตกหน่อของไม้ยูคาลิปตัส ความลาดชัน ในรอบ

ตัดพื้นที่สอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิไลลักษณ์ ไทยอุดสาห์, ปรีดา ฉันทะกุล และ สมพงษ์ อรพินท์. 2528. รายงานผลการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุน- กำไรของการปลูกสร้างสวนป่า. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วีระพงษ์ ทองอก. 2540. การเจริญเติบโต และมูลค่าทางเศรษฐกิจของสวนป่าไม้กระถินเทพาอายุ 8 ปี ในระยะปลูกต่างๆกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิสุทธิ สุวรรณพินันท์. 2526. ระบบวนวัฒน. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 170 น.

บุญวงศ์ ไทยอุดสาห์. 2530. อดีต ปัจจุบัน และอนาคตของไม้ยูคาลิปตัสในประเทศไทย. สักทอง. 12(4): 16 – 13.

ประสิทธิ์ สะอาดอาวุธ. 2522. ลักษณะทั่วไปของไม้ยูคาลิปตัส. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการเล่ม 4. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 17 น.

ปริญญา กล้าบุตร. 2537. ความสามารถในการแตกหน่อของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสในรอบตัดพื้นที่สอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มณฑิ โพธิ์ทัย. 2528. คู่มือการปลูกไม้ยูคาลิปตัส. องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 46 น.

_____. 2533. การปลูกสร้างสวนป่า. ส่วนประชาสัมพันธ์และการประชุมฝ่ายบริหารทั่วไป องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. กรุงเทพฯ. 295 น.

ยุทธนา ชันทอง. 2532. ความสามารถในการแตกหน่อของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส จากตอที่มีความสูงต่างกัน ที่สวนป่าสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าสิริกิติ์ฯ จังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิไลลักษณ์ ไทยอุดสาห์, ปรีดา ฉันทะกุลและสมพงษ์ อรพินท์. 2528. รายงานผลการวิจัยเรื่อง การ

วิเคราะห์ต้นทุน กำไรของการปลูกไม้สร้างสวนป่า. สะพานวิทยะแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 240 น.
 สราวุธ บุญเวชชวิน, บุญฤทธิ์ ฐิริยากรและบุญชูบ บุญทวี. 2526. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ผลผลิต
 ฟืนและถ่าน ปริมาณธาตุอาหารและพลังงานของพันธุ์ไม้ห้าชนิด. เอกสารเสนอต่อที่
 ประชุมการป่าไม้ประจำปี 2526. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 11 น.

สุชาติ ไทยเพ็ชร์. 2528. คุณสมบัติของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสและการใช้ประโยชน์, น. 222 –
 224. ในรายงานการสัมมนาไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส 30 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2527.
 กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

อรุณ ชมชาญและวินัย ปัญญาชัย. 2528. ไม้ยูคาลิปตัสกับการผลิตถ่าน, น. 249 – 25
 รายงานการสัมมนาไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส 30 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2527.
 กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. 2530. คู่มือการปลูกสร้างสวนป่า. ฝ่ายทำไม้ภาคตะวันตกและใต้,
 องค์การอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69 น.

อภิวัฒน์ บุญเสริม. 2530. ตารางปริมาณไม้เฉพาะท้องถิ่นของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ในสวน
 ป่าลาดกระบัง จังหวัด ฉะเชิงเทรา. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์.
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: 15

Alloysius, D. 1989. Pulp and paper properties of 4-year old *Acacia mangium*. B.S.
 For. Project report, Faculty of Forestry. University Pertanian Malaysia,
 Serdang.

Baker, F.S. 1950. Principle of Silviculture. McGraw-Hill Book Company, New York
 141 p.

Bhumibhamon, S. 1992. Potential for growing *Acacia* in Thailand, pp. 15-17. In A.
 Kamis and D.A. Taylor(eds). Tropical *Acacia* in East Asia and the Pacific.
 Bangkok, Thailand.

FAO. 1967. Unasylva, Volume 21 (3-4). No. 86-87. p. 87. อ้างโดย สราวุธ จารุวรรณสถิต.
 2545. การวิเคราะห์โครงการปลูกสร้างสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้:
 กรณีศึกษาสวนป่า ในท้องที่ภาคตะวันตก.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 1979. Eucalyptus for Planting. FAO forestry Series No.11. FAO, Rome. 667 p.

Gittinger, J.P. 1982 Economic Analysis of Agricultural Project. 2 nd ed., The Jhon Hopkins University Press., Unitates of America.

Hocker, H.W., Jr. 1979. Introduction to Forest Biology. John Wiley and Sons, Inc., New York. 467 p.

Hush, B., C.I. Miller and T.W. Beers. 1972. Forest Mensuration. The Ronald Press Co., New York. 410 p.

Kittredge, J. 1948. Forest influences. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York. 394 p.

Pensook, S. 1990. Production and Properties of isocyanate-bonded MDF manufactured from *Acacia mangium* . M.S. For. Project Report, Faculty of Forestry. University Pertanian Malaysia, Serdang

National Academy of Sciences. 1980. Fire wood Crop: Shrub and Tree Species for Energy Production. อ้างโดย สันติ สุขสะอาด. 2535. การผลิตและการตลาดของไม้โตเร็วในตะวันออกเชิงเหนือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Thaiutsa.B. 1984. Silvicultural Aspects of Village Woodlot. Final Report Prepared for Village Woodlot Project. Royal Forest Department, Bangkok. 75 p.

Thoranisorn. S. 1991. Yield analysis of some commercial trees in Thailand. Ph.D. thesis, Osaka city Univ., Osaka.

Touney, J.W. 1947. Foundations of Silviculture. : Upon and Ecology Basis. John Wiley and Sons, Inc., New York. 468 p.

Turnbull, J.W. 1986. Multipurpose Australian Tree and Shurbs : lesser- known Species for fuelwood and agroforestry. ACIAR Monograph. No.1. 316 p.

Yantasath, K. 1989. A new hope from mycorrhiza. Sci. And Tech. J. 3: 2-4.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 อัตราค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัด
ฉะเชิงเทรา

ล/ด	งานที่ปฏิบัติ	หน่วย	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (บาท)	หมายเหตุ
1	แผ้วถางป่า	ไร่	150.00	
2	เก็บbrissumเผาภายหลังแผ้วถางป่า	ไร่	162.00	
3	หมายระยะปลูก	หลัก	0.17	
4	ขุดหลุมปลูก	หลุม	0.35	
5	ใส่ปุ๋ยรองก้นหลุม(หินฟอสเฟต)	หลุม	0.18	
6	ใส่ปุ๋ยรองก้นหลุม(จีไก่อ)	หลุม	0.18	
7	ใส่ปุ๋ยชีวภาพรองก้นหลุม(EM)	หลุม	0.18	
8	ใส่ปุ๋ยชีวภาพรองก้นหลุม	หลุม	0.18	
9	ใส่โพลีเมอร์	หลุม	0.20	
10	การปลูกกล้าไม้	ต้น	0.86	
11	กระจายทิว ดันรวมกอง ขนออก	ไร่	100.00	
12	ฉีดพ่นยาเคมีกำจัดวัชพืชก่อนปลูก	ไร่	100.00	
13	จ้างเหมาถากวัชพืชกล้าไม้ปลูกใหม่	ไร่	100.00	
14	จ้างเหมาถางวัชพืชกล้าไม้ปลูกใหม่	ไร่	35.00	
15	จ้างเหมาถางวัชพืชสวนเดิม	ไร่	30.00	
16	จ้างเหมาถากรอบโคน	ไร่	0.38	
17	จ้างเหมาตัดแต่งหน่อ	ต้น	0.10	
18	จ้างเหมาปลูกซ่อม	ต้น	1.00	
19	จ้างเหมาใส่ปุ๋ย พรวนโคนแม่ไม้	ต้น	2.50	
20	จ้างเหมาฉีดพ่นยาฆ่าหญ้า	ไร่	85.00	
21	จ้างเหมาทายาฆ่าตอ	ไร่	75.00	
22	ฉีดฆ่าตอ	ไร่	75.00	
23	จ้างเหมาเก็บbrissumเผาภายหลังตัดฟัน	ไร่	50.00	

24	รถแทรกเตอร์ดินตะขบเตรียมพื้นที่	ไร่	1,275.00
25	เก็บริบสุมเผาภายหลังไถผานสาม	ไร่	30.00

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายอำนวยการในการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัด
ฉะเชิงเทรา

รายการ		เป็นเงิน(บาท)
1. ค่าใช้จ่ายอำนวยการ		
-	ค่าเสื่อมราคา	
-	เงินเดือน	2,000,760.00
-	ค่าแรง	591,246.16
-	ค่าเบี้ยเลี้ยง	11,590.00
-	ค่าล่วงเวลา,ค่าทำงานวันหยุด	67,643.04
-	ค่าอาหาร	15,210.00
-	เงินช่วยเหลือบุตร	10,800.00
-	ค่าเล่าเรียนบุตร	18,710.00
-	ค่ารักษาพยาบาล	63,940.00
-	ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรกล	
+	ค่าใช้จ่ยรถยนต์	417,225.00
+	ค่าใช้จ่ยรถแทรกเตอร์ล้อยาง	347,860.50
+	ค่าใช้จ่ยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	-
+	ค่าใช้จ่ยเครื่องสูบน้ำ	7,079.00
+	ค่าใช้จ่ยเครื่องยนต์อื่นๆ	21,702.00
-	ค่าน้ำมันเครื่องจักรกล	
+	ค่าน้ำมันรถยนต์	474,463.03
+	ค่าน้ำมันรถแทรกเตอร์ล้อยาง	672,377.62
+	ค่าน้ำมันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	2,263.80
+	ค่าน้ำมันเครื่องสูบน้ำ	14,556.61
+	ค่าน้ำมันเครื่องอื่นๆ	25,062.10
-	ค่าซ่อมแซมที่ทำงานที่ปัก	39,272.64
-	ค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์	22,514.20

- ค่าพาหนะ	-
- ค่ารับรอง	4,293.00

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ) ค่าใช้จ่ายอำนาจการในการปลูกสร้างสวนป่าของสวนป่าลาดกระทิง จังหวัด
ฉะเชิงเทรา

รายการ	เป็นเงิน(บาท)
- ค่าเช่าที่พัก	1,710.00
- ค่าภาษีบำรุงท้องที่	201,275.60
- ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	68,147.48
- ค่าเครื่องใช้เบ็ดเตล็ด	24,339.55
- ค่าโทรศัพท์	8,194.75
- ค่าไปรษณีย์, โทรเลข	554.00
- ค่าไฟฟ้า	70,916.54
- ค่าน้ำประปา	-
- เงินทดแทน	5,432.70
- ค่าจ้างเหมาบริการดูแลรถยนต์, ไฟฟ้า	72,000.00
- ค่าจ้างเหมาคนงานเฝ้าเครื่องสูบน้ำ	93,600.00
- ค่าจ้างเหมาช่วยงานบัญชีและการเงิน	54,270.00
- ค่าจ้างเหมาดูแลงานปักชำกล้าไม้	41,280.00
- ค่าจ้างเหมาการเงิน	60,836.00
- ค่าจ้างเหมางานการเงินค่าจ้างเหมาดูแลที่พัก, ที่ทำงาน	-
รวมค่าใช้จ่ายดำเนินการ	5,531,125.32

2. ค่าใช้จ่ายแปลงเพาะชำ

- ค่ายาฆ่าแปลงและโรคพืช	360.00
- ค่าปุ๋ย	36,840.00
- ค่าถุ้ง	25,656.87
- ค่าวัสดุอุปกรณ์เพาะชำกล้าไม้	73,373.92

รวม	136,230.79
-----	------------

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายใน การตัดโค่นไม้ และขนส่งไม้ไปสู่โรงงาน

ล/ด	รายการงานปฏิบัติ	หน่วย	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (บาท)
1	ตัดโค่นไม้	ตัน	140.00
2	ยกไม้ขึ้นรถ	ตัน	20.00
3	ค่าขนส่งไม้ยูคาลิปตัสถึงโรงงาน	ตัน	355.00
4	ค่าขนส่งไม้กระถินเทพาถึงโรงงาน	ตัน	400.00