



**การประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สะเดา
ในสถานีวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์**

(Yield Assessment and Financial Analysis of *Azadirachta indica* A. Juss. Var. *Siamensis* Valetton in Prachuap Khiri Khan Silvicultural Research Station, Prachuap Khiri Khan Province)

**กมลพัฒน์ เจริญวงศ์¹, สันติ สุขสอาด², ทรงกลด จารุสมบัติ³, ศุภศิษย์ ศรีอักษรินทร์⁴
และ ชนิษฐา จันทโชติ⁵
Kamonpat Jareonvong¹, Santi Suksard², Songklod Jarusombuti³,
Supasit Sriarkarin⁴ and Chanittha Chuntachot⁵**

Received: April 27, 2021

Revised: July 20, 2021

Accepted: July 23, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการปริมาตรของไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ สมการปริมาตรไม้พืนของไม้สะเดา และวิเคราะห์ทางการเงินจากการปลูกไม้สะเดา ณ สถานีวิจัยประจวบคีรีขันธ์ โดยใช้ตัวชี้วัดความเหมาะสมของโครงการ 3 ค่า คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ณ อัตราส่วนลด 6, 8, 10 และ 12 อายุโครงการ 25 ปี

¹นิสิตระดับปริญญาโท คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Master's degree student, Faculty of Forestry, Kasetsart University, E-mail: Kamonpat.jar@ku.th

²รองศาสตราจารย์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Associate Professor, Faculty of Forestry, Kasetsart University, E-mail: fforsss@ku.ac.th

³รองศาสตราจารย์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Associate Professor, Faculty of Forestry, Kasetsart University, E-mail: fforsoj@ku.ac.th

⁴อาจารย์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Lecturer, Faculty of Forestry, Kasetsart University, E-mail: fforsssr@ku.ac.th

⁵นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

Forestry Technical Officer (Practitioner Level), Forest Research and Development Bureau, Royal Forest Department
E-mail: Chanittha546@gmail.com

ผลการศึกษาพบว่าสมการปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ และ สมการปริมาตรไม้ฟืนของไม้สะเดาที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร คือ $V_M = 0.000008DBH^{2.068824}H^{1.342000}$ และ $V_{F>10} = 0.395947 + 0.000960DBH^2 - 0.038916DBH$ ตามลำดับ และสมการปริมาตรไม้ฟืนของไม้สะเดาที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร คือ $V_{F\leq 10} = -0.011195 + 0.000609DBH^2$ ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ย และปริมาตรไม้ฟืนเฉลี่ยของไม้สะเดาเท่ากับ 18.6216 และ 5.2478 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ การวิเคราะห์ทางการเงินของผลผลิตเฉลี่ยของไม้สะเดา ณ อัตราส่วนลด 6, 8, 10 และ 12 พบว่า NPV มีค่าน้อยกว่า 0 B/C มีค่าน้อยกว่า 1 และ IRR มีค่าน้อยกว่าอัตราส่วนลดที่กำหนด แสดงว่าการปลูกไม้สะเดาขาดทุน ดังนั้นการลงเงินปลูกสร้างสวนป่าไม้สะเดาเพื่อทำไม้แปรรูปไม่เหมาะสมแก่การลงทุนเพื่อปลูกสร้างสวนป่าไม้เศรษฐกิจ

คำสำคัญ: การประเมินผลผลิต การวิเคราะห์ทางการเงิน ไม้สะเดา สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์

ABSTRACT

The objectives of this study were to examine the merchantable volume equation, firewood volume equation and financial analysis of *Azadirachta indica* A. Juss. Var. *Siamensis* or Siamese neem tree grown at Prachuap Khiri Khan Silvicultural Research Station. Using suitable indicators under 3 criteria as follows: (1) net present value (NPV), (2) benefit-cost ratio (B/C) and (3) internal rate of return (IRR) at the given discount rate of 6, 8, 10 and 12 % in a 25-year life project.

The results of this study revealed that using for estimating merchantable volume equation and firewood volume equation of the Siamese neem tree with DBH more than 10 centimeters were $V_M = 0.000008DBH^{2.068824}H^{1.342000}$ and $V_{F>10} = 0.395947 + 0.000960DBH^2 - 0.038916DBH$, respectively. Estimating firewood volume equation of the Siamese neem tree with DBH less than or equal to 10 centimeters was $V_{F\leq 10} = -0.011195 + 0.000609DBH^2$. Average merchantable volume and firewood volume of Siamese neem tree were 18.6216 and 5.2478 m³/rai, respectively. Financial analysis of average yields Siamese neem tree at the given discount rate of 6, 8, 10 and 12 % have NPV < 0, B/C < 1 and the IRR less than determined discount rate indicating the loss of this project. Thus, the investment of Siamese neem tree plantation for timber product was not suitable as economic plantation project.

Keywords: Yield Assessment, Financial Analysis, *Azadirachta Indica* A. Juss. Var. *Siamensis*, Prachuap Khiri Khan Silvicultural Research Station

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรป่าไม้เป็นฐานการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และความมั่นคงของประเทศไทยมาเป็นระยะเวลายาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งในอดีตประเทศไทยมีทรัพยากรป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์มีศักยภาพในการผลิตไม้สูง ต่อมาระยะหลังพื้นที่ป่าได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการบุกรุกแผ้วถางป่า การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การสร้างทาง การทำเหมืองแร่ การสร้างเขื่อน เป็นต้น (คณะอนุกรรมการจัดทำร่างนโยบายป่าไม้แห่งชาติและร่างแผนแม่บทพัฒนาการป่าไม้แห่งชาติ, 2563) ปัจจุบันไม่สามารถทำไม้จากป่าธรรมชาติได้เหมือนในอดีต ดังนั้นผลผลิตไม้จึงมีปริมาณลดลงจนไม่เพียงพอต่อผู้บริโภคภายในประเทศด้วยสาเหตุดังกล่าวกรมป่าไม้ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ ได้ตระหนักในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่งจึงได้มีการส่งเสริมการปลูกสร้างสวนป่าทั้งในที่ดินของรัฐที่ได้อนุญาตให้ใช้ประโยชน์และในที่ดินกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครองที่ไม่ใช่ของรัฐให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไม้ (คณะอนุกรรมการจัดทำร่างนโยบายป่าไม้แห่งชาติและร่างแผนแม่บทพัฒนาการป่าไม้แห่งชาติ, 2563) การปลูกสร้างสวนป่าเป็นธุรกิจที่ใช้ระยะเวลายาวนานกว่าไม้ที่ปลูกจะสามารถตัดมาใช้ประโยชน์ได้ อีกทั้งต้องมีความรู้ทางด้านวนวัฒนวิทยาที่จะควบคุมดูแลให้หมู่ไม้ที่ปลูกมีคุณภาพและให้ผลผลิตตามที่ต้องการ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เอกชนเกิดความไม่มั่นใจ และ วิตกกังวลถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปลูกสร้างสวนป่าทำให้ต้องมีข้อมูลการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการปลูกสร้างสวนป่าเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการปลูกสร้างสวนป่า กรมป่าไม้มีสำนักวิจัยและพัฒนาในส่วนวนวัฒนวิทยาที่มีการรวบรวมข้อมูลการวิจัยด้านป่าไม้เผยแพร่ตั้งแต่การปลูกไม้ การดูแลรักษา ไปจนถึงการตัดไม้ขายเพื่อให้ได้ไม้ที่มีคุณภาพและผลผลิตสูง โดยข้อมูลต่างๆ ได้มาจากการทดลอง และ เก็บข้อมูลการปลูกไม้ชนิดต่าง ๆ ในสถานีวนวัฒนวิทยาทั้ง 39 แห่งทั่วประเทศ (กรมป่าไม้, 2562ก)

สถานีวนวัฒนวิทยามีหน้าที่ความรับผิดชอบในการวิจัยและพัฒนาเทคนิควิธีการทางด้านวนวัฒนวิทยา และพันธุศาสตร์ป่าไม้ รวมถึงการให้บริการทางวิชาการในด้านวนวัฒนวิทยาแก่ผู้สนใจปลูกสร้างสวนป่าในแต่ละพื้นที่ อีกทั้งยังเป็นแหล่งผลิตเมล็ดและกล้าไม้คุณภาพดีแจกฟรีเพื่อส่งเสริมภาครัฐและเอกชนในการปลูกสร้างสวนป่า (กรมป่าไม้, 2562ก) ตลอดจนทดลองปลูกไม้เศรษฐกิจหลากหลายชนิดแตกต่างกันไปในแต่ละสถานีวนวัฒนวิทยา โดยสถานีวนวัฒนวิทยาประจำบุรีรัมย์ จังหวัดประจำบุรีรัมย์ ได้ทดลองปลูก สัก พะยอม ยมหิน ยางนา กระถินณรงค์ สะเดา สะเดาเทียม เป็นต้น (สถานีวนวัฒนวิทยาประจำบุรีรัมย์, 2551)

ไม้สะเดา เป็นไม้ท้องถิ่นของประเทศไทยสามารถพบได้ในบริเวณป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างแล้ง และป่าเต็งรัง ทั่วประเทศ ยกเว้นทางภาคใต้ (สุชาติ ไทยเพ็ชร์, 2547) เนื้อไม้ของไม้สะเดานั้นมีสีแดงเข้มปนน้ำตาลคล้ายคลึงกับเนื้อไม้มะฮอกกานี เหมาะสำหรับการใช้ในการก่อสร้างและทำเฟอร์นิเจอร์เป็นอย่างยิ่ง เช่น ทำเสาบ้าน ทำฝ้าบ้าน คาน ตง และใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ทับพี ฝักมิด ด้ามมิด เป็นต้น (กรมป่าไม้, 2556) นอกจากนี้เนื้อไม้แล้วไม้สะเดายังสามารถใช้ใบอ่อน และ ดอก เป็นสมุนไพรพื้นบ้านโดยนำมารับประทานเพื่อสุขภาพได้ และสามารถนำผลสะเดามาสกัดเพื่อให้ได้สารป้องกัน - กำจัดแมลงศัตรูพืชได้อีกด้วย (กรมป่าไม้, 2556) ไม้สะเดาเป็นหนึ่งในไม้เศรษฐกิจที่กรมป่าไม้ส่งเสริมให้ราษฎรปลูกในโครงการส่งเสริมปลูกต้นไม้เพื่อเป็นทุนระยะยาว และเป็นไม้โตเร็วที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 5 ปีขึ้นไป (บุญวงศ์ ไทยอุตุส่าห์ และ ลดาวัลย์

พวงจิตร, 2552) ถ้าต้องการไม้ใหญ่สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ควรใช้รอบหมุนเวียน 15 ปีขึ้นไป (กรมป่าไม้, 2562) ไม้สะเดาเป็นไม้เศรษฐกิจที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการส่งเสริมให้ภาคเอกชนที่สนใจปลูกสร้างสวนป่าในการศึกษาค้นคว้าเพื่อประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ทางการเงินของการปลูกสร้างสวนป่าไม้สะเดาในสถานีวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อประมาณหาผลผลิตของไม้สะเดาที่ปลูกเพื่อนำไปแปรรูปและเศษไม้เพื่อทำไม้พิน เนื่องจากการเติบโตของต้นไม้ในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน ให้ผลผลิตที่ต่างกัน ทำให้ต้องมีการหาสมการปริมาตรไม้ในพื้นที่เพื่อทำให้สะดวกในการคำนวณหาปริมาตรไม้โดยปริมาตรไม้ที่คำนวณได้มีความคลาดเคลื่อนจากค่าจริงน้อยที่สุดอีกทั้งผลผลิตที่เป็นเนื้อไม้ที่ยังยืนต้นอยู่จะประเมินหน่วยเป็นปริมาตรจึงทำให้ต้องมีการหาสมการปริมาตรไม้รายต้นเพื่อความสะดวกในการคำนวณว่าไม้สะเดาแต่ละต้นจะมีปริมาตรไม้ที่นำไปแปรรูปได้เท่าใดและมีปริมาตรเศษไม้เพื่อทำไม้พินเท่าใด ตลอดจนวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับจากการปลูกไม้สะเดาว่าคุ้มค่ากับการลงทุนในการปลูกสร้างสวนป่าหรือไม่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับกรมป่าไม้ในการส่งเสริมภาคเอกชนที่สนใจในการปลูกสร้างสวนป่าสะเดาตลอดจนเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับเอกชนที่สนใจในการปลูกสร้างสวนป่าไม้สะเดา เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้สะเดา

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการวิจัย 2 ข้อ ได้แก่ 1) เพื่อหาสมการปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้และสมการปริมาตรไม้พินในสถานีวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ 2) เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการปลูกไม้สะเดาในสถานีวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

นิยามศัพท์

ความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ หมายถึง ความสูงของต้นไม้ที่วัดตั้งแต่พื้นดินจนถึงความสูงของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร

ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ (V_M) หมายถึง ปริมาตรไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนท่อนมากกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลายท่อน 10 เซนติเมตร และมีความยาวท่อนมากกว่า 2 เมตร หาปริมาตรโดยใช้สูตรของ Smalian เพื่อนำไปแปรรูป

ปริมาตรไม้พินที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร ($V_{F>10}$) หมายถึง ผลรวมของ 1) ปริมาตรไม้พินจากลำต้นของไม้สะเดา โดยเริ่มต้นที่ความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตรถึงความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ความยาวท่อนหาได้จากความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรลบความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ โดยคำนวณปริมาตรจากสูตรของ Smalian กับ 2) ปริมาตรไม้พินจากกิ่ง โดยวัดที่โคนของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตรจนถึงปลายของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และความยาวของกิ่ง หาปริมาตรได้จากสูตรของ Smalian

ปริมาตรไม้พินที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร ($V_{F\leq 10}$) หมายถึง ผลรวมของ 1) ปริมาตรไม้พินจากลำต้นของไม้สะเดา (คำนวณตั้งแต่โคนท่อนที่มีความสูงระดับตอจนถึงปลายของท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ความยาวท่อนหาได้จากความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรลบกับความสูงที่ระดับต่อ) โดยคำนวณได้จากสูตรของ Smalian กับ 2) ปริมาตรไม้พินจากกิ่ง โดยวัดที่โคนของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตรจนถึงปลายของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และความยาวของกิ่ง หาปริมาตรได้จากสูตรของ Smalian

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย ขอบเขตด้านพื้นที่ ซึ่งได้ทำการศึกษาในพื้นที่แปลงทดลองปลูกไม้สะเดาบ้านยาซื่อ สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สะเดาในสถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ขอบเขตด้านระยะเวลาการทำวิจัย ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง กันยายน พ.ศ. 2563 รวมระยะเวลา 10 เดือน และขอบเขตด้านการคำนวณผลผลิตคือไม้สะเดายืนต้นอายุ 25 ปีเพียงอย่างเดียวไม่มีการคำนวณผลผลิตพลอยได้จากการปลูกไม้สะเดา

ทบทวนวรรณกรรม

การประเมินผลผลิตเนื้อไม้ของไม้ยืนต้น

ไม้ยืนต้นในป่าเป็นหน่วยข้อมูลที่สำคัญในการประเมินผลผลิตเนื้อไม้ของหมู่ไม้ซึ่งสามารถประเมินผลผลิตในหน่วยของปริมาตร น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งหรือมวลชีวภาพหรืออาจวัดผลผลิตในรูปของสารหรือธาตุอื่นที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อไม้ เช่น ปริมาณของคาร์บอนที่กักเก็บไว้ในต้นไม้ เป็นต้น แต่เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตเนื้อไม้ของไม้ยืนต้นเป็นข้อมูลที่มีความยุ่งยากในการได้มา ในทางปฏิบัติจึงนิยมที่จะประเมินผลผลิตเนื้อไม้โดยอาศัยตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีความสัมพันธ์ที่ทดสอบได้ทางสถิติในระดับที่ยอมรับได้ ที่เรียกว่า ตัวแบบประเมินผลผลิตเนื้อไม้รายต้นซึ่งจะแสดงในรูปของตารางหรือสมการคณิตศาสตร์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และเพื่อให้การประเมินมีความถูกต้อง อาจมีการจำแนกตัวแบบตามชนิดพันธุ์ไม้ กลุ่มชนิดพันธุ์ไม้ หรือลักษณะอื่น ๆ ของต้นไม้ โดยตัวแบบเหล่านี้จะได้รับการศึกษาวิจัยภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการที่จะนำตัวแบบไปใช้ในการประเมินผลผลิตเนื้อไม้ของไม้ยืนต้นจำเป็นต้องพิจารณาว่าเราต้องการประเมินลักษณะใด ตัวแบบนั้นสร้างจากข้อมูลไม้ยืนต้นชนิดพันธุ์ใด จากป่าที่มีโครงสร้างลักษณะใด (ป่าธรรมชาติหรือสวนป่า) ใช้ข้อมูลไม้ยืนต้นส่วนใดบ้าง และใช้หน่วยการวัดใด ในตัวแบบจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลไม้ยืนต้นที่จุดเดียวกับข้อมูลไม้ยืนต้นในตัวแบบที่จะนำมาประเมินผลผลิตเนื้อไม้รายต้น (เป็ลลี ประสมสินธ์ และ ขวัญชัย ดวงสถาพร, 2558) ดังนั้นในการหาปริมาตรไม้ท่อนจึงใช้สูตรมาตรฐานที่ป่าไม้ไทยใช้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันคือสูตรของ Smalian ซึ่งเป็นสูตรที่คำนวณหาปริมาตรจากการหาพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ปลายท่อนทั้งสองข้างคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยคูณด้วยความยาวของท่อน ไม้จะได้ปริมาตรของไม้ (วรพรรณ หิมพานต์, จารุณี โนรีเวช, ทศพร วัชรางกูร, ธีรยุทธ วงสอน, นิพนธ์ เกตุก้อง,

ประพาย แก่นนาค, ปิย-นุช รับพร, ภรณ์นภัส ภัคคกาญจนพัฒน์, วิโรจน์ ครองกิจศิริ, ศรีศักดิ์ พุ่มพวง, และ สุพัตรา กล่อมอิม, 2561)

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การสำรวจครั้งที่ 1 ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at Breast Height: DBH) ของต้นไม้ทุกต้นในแปลงปลูกของสถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแบ่งอันตรายภาคชั้นเพื่อหาตัวแทนของไม้สะเดาในแต่ละอันตรายภาคชั้นเพื่อเป็นตัวแทนในการหาสมการของปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ และสมการของปริมาตรไม้ฟืน การหาอันตรายภาคชั้นโดยนำค่าพิสัยหารด้วยจำนวนชั้น (จำนวน 3 ชั้น) ในการเก็บตัวแทนของไม้สะเดาได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ไม้สะเดาที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร แบ่งอันตรายภาคชั้นออกเป็น 3 ชั้น เก็บตัวแทนไม้สะเดาชั้นละ 10 ต้น และ ไม้สะเดาที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร แบ่งอันตรายภาคชั้นออกเป็น 3 ชั้น เก็บตัวแทนไม้สะเดาชั้นละ 5 ต้น

2. การสำรวจครั้งที่ 2 ในการเก็บข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทำการวัดไม้สะเดาที่เลือกเป็นตัวแทนในแต่ละอันตรายภาคชั้นที่ได้ทำการแบ่งไว้ คือ

2.1.1 ไม้สะเดาที่เป็นตัวแทนที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตรโดยทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับตอ (สูงจากระดับพื้นดิน 10 เซนติเมตร) DBH ความสูงทั้งหมด ความสูงถึงระดับที่ทำเป็นสินค้าได้ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร) ความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลายท่อน โดยทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทุก ๆ 2 เมตรตั้งแต่ความสูงที่ระดับตอจนถึงระดับความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของปริมาตรไม้จากความเรียว (Taper) ของต้นไม้ กิ่งที่โคนกิ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตร จะทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนของกิ่ง ความยาวท่อนของกิ่ง (ความยาวจากโคนของกิ่งถึงปลายของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร) วัดความลึกของเรือนยอด และเส้นผ่านศูนย์กลางเรือนยอดเฉลี่ย (Crown Diameter Average) โดยทำการวัด 2 ครั้งทิศทางตั้งฉากกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อคำนวณหาสมการปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ และสมการปริมาตรไม้ฟืนที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร

2.1.2 วัดไม้สะเดาที่เป็นตัวแทนที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตรโดยทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับตอ DBH ความสูงทั้งหมด ความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร กิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตร ความลึกของเรือนยอด และเส้นผ่านศูนย์กลางเรือนยอดเฉลี่ย เพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้ฟืนที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร

2.2 เก็บข้อมูลไม้สะเดาทุกต้นในแปลงปลูก ข้อมูลที่เก็บได้แก่ DBH ความสูงทั้งหมด ความลึกของเรือนยอด และเส้นผ่านศูนย์กลางเรือนยอดเฉลี่ย

2.3 หาอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักสดกับปริมาตรของไม้สะเดาหรือความหนาแน่น (Density: D) ของไม้สะเดา โดยทำการตัดไม้สะเดาที่มี DBH ใกล้เคียงกับค่าของ DBH เฉลี่ยของไม้สะเดาทั้งหมดในแปลง เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการหาความหนาแน่นโดย ทำการตัดท่อนเป็นท่อน ๆ ท่อนละ 1 เมตร (เพื่อความสะดวกในการหาน้ำหนักสด และปริมาตรไม้ และทำการตัดแบ่งบริเวณโคนของท่อนไม้สะเดาแต่ละท่อนเป็นแวนไม้ โดยมีความ

หนาของแวนไม้ประมาณ 5 เซนติเมตร (พันแวนไม้แต่ละแวนด้วยแรบซินเพื่อไม่ให้สูญเสียความชื้นก่อนที่จะนำมาเข้าห้องปฏิบัติการ) จากนั้นตัดแวนไม้แต่ละแวนเป็นชิ้นไม้ตัวอย่างทรงลูกบาศก์ ($2.54 \times 2.54 \times 2.54$ เซนติเมตร³) เพื่อหาปริมาตรไม้ และทำการชั่งน้ำหนักสดของชิ้นไม้ตัวอย่างแต่ละชิ้นเพื่อใช้เป็นตัวแทนในการหาความหนาแน่นของไม้สะเดาโดยคำนวณได้จากสมการที่ 1 คือ

$$D = \frac{m}{V} \quad (1)$$

กำหนดให้

D = ความหนาแน่น (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

m = น้ำหนักสด (กิโลกรัม)

V = ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)

2.4 การเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สะเดาโดยทำการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการปลูก ดูแลรักษา ตลอดจนตัดไม้ขายจากการค้นคว้าเอกสารและสอบถามเจ้าหน้าที่สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ (สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์, 2551) และรายได้โดยการหาผลผลิตของไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้และไม้ฟืนมาคำนวณเป็นรายได้โดยการนำมาคูณกับบราคารับซื้อไม้สะเดา (จากการสอบถามเจ้าหน้าที่โรงเลื่อยไม้ 2 บริษัทที่ตั้งอยู่ในอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และ อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ไม้สะเดาตัวแทนที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร จำนวน 30 ต้น นำมาคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้ 1) ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ (V_M) คำนวณหาปริมาตรไม้ท่อนทุก ๆ 2 เมตร โดยเริ่มต้นที่ความสูงระดับตอจนถึงความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ โดยคำนวณจากสูตรของ Smalian ดังสมการที่ 2 และนำปริมาตรไม้แต่ละท่อนรวมกันจะได้ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ของต้นสะเดาแต่ละต้น และ 2) ปริมาตรไม้ฟืน ($V_{F>10}$) ได้จากการคำนวณหาปริมาตรไม้ฟืนจากลำต้นของไม้สะเดา โดยเป็นปริมาตรไม้ฟืนที่โคนท่อนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ถึงปลายท่อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร โดยความยาวท่อนหาได้จากความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรลบความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ คำนวณหาปริมาตรไม้ฟืนโดยใช้สูตรของ Smalian และปริมาตรไม้ฟืนจากกิ่ง โดยวัดกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนกิ่งมากกว่า 5 เซนติเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนกิ่ง และเส้นผ่านศูนย์กลางปลายกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรและหาความยาวของกิ่งเพื่อหาปริมาตรไม้ฟืนโดยใช้สูตรของ Smalian นำปริมาตรไม้ฟืนของลำต้นและกิ่งรวมกันจะได้ปริมาตรไม้ฟืนของไม้สะเดาแต่ละต้นโดยสูตรของ Smalian (สันติ สุขสอาด, 2546) คำนวณได้ดังนี้

$$V = \frac{B+b}{2} \times L \quad (2)$$

กำหนดให้

V = ปริมาตรของไม้ท่อนที่ทำเป็นสินค้าได้หรือปริมาตรไม้ฟืน (ลูกบาศก์เมตร)

B = เนื้อที่หน้าตัดของไม้ที่โคนท่อน (ตารางเมตร)

b = เนื้อที่หน้าตัดของไม้ที่ปลายท่อน (ตารางเมตร)

L = ความยาวของไม้ท่อนหรือกิ่ง (เมตร)

2. ไม้สะเดาตัวแทนที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร จำนวน 15 ต้น นำมาคำนวณหาปริมาตรไม้พิน ($V_{F \leq 10}$) จากการคำนวณหาปริมาตรไม้พินจากลำต้นของไม้สะเดา (หาได้จากการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับตอจนถึงปลายของท่อนไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ความยาวท่อนหาได้จากความสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรลบกับความสูงที่ระดับตอ) หาปริมาตรไม้พินจากสูตรของ Smalian และ ปริมาตรไม้พินจากกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนกิ่งมากกว่า 5 เซนติเมตร (วัดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนกิ่งและเส้นผ่านศูนย์กลางปลายของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และหาความยาวกิ่ง) หาปริมาตรไม้พินจากสูตรของ Smalian นำปริมาตรไม้พินของลำต้นและปริมาตรไม้พินของกิ่งมารวมกัน จะได้ปริมาตรไม้พินของต้นสะเดาแต่ละต้น

3. หารูปแบบสมการเพื่อประเมินปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ และปริมาตรไม้พิน มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ไม้สะเดาตัวแทนที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร ใช้ข้อมูลปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ของไม้สะเดาตัวแทนที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร จำนวน 30 ต้น มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้กับ DBH และ ความสูงทั้งหมด (H) โดยกำหนดรูปแบบสมการความสัมพันธ์ ตามที่สมศักดิ์ สุขวงศ์ (2552) ได้ทำการศึกษาวิธีสร้างโมเดลสมการถดถอยไว้ ดังนี้

รูปแบบสมการที่ใช้ตัวแปรเดียว (DBH)

$$\text{แบบที่ 1 : } V_M = a + bDBH^2 \quad (3)$$

$$\text{แบบที่ 2 : } V_M = a + bDBH + cDBH^2 \quad (4)$$

$$\text{แบบที่ 3 : } V_M = aDBH^b \quad (5)$$

รูปแบบสมการที่ใช้สมการที่ตัวแปรสองตัว (DBH กับ H)

$$\text{แบบที่ 1 : } V_M = a + bDBH^2H \quad (6)$$

$$\text{แบบที่ 2 : } V_M = aDBH^bH^c \quad (7)$$

$$\text{แบบที่ 3 : } V_M = a + bDBH^2 + cH + dDBH^2H \quad (8)$$

$$\text{เมื่อ } V_M = \text{ปริมาตรไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้ (ลูกบาศก์เมตร)}$$

$$H = \text{ความสูงทั้งหมด (เมตร)}$$

$$DBH = \text{ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)}$$

$$a, b, c \text{ และ } d = \text{ค่าคงที่}$$

ทำการเลือกตัวแบบที่เหมาะสม เพื่อนำมาเป็นสมการในการหาปริมาตรไม้รายต้นที่ทำเป็นสินค้าได้ โดยการพิจารณาค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ได้แก่ ค่าสถิติ F กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า $p < 0.05$) ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) มีค่ามากที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (Standard error of the estimate: SE) มีค่าน้อยที่สุด

3.2 ไม้สะเดาตัวแทนที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร จำนวน 30 ต้น และไม้สะเดาตัวแทนที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร จำนวน 15 ต้น เพื่อหาปริมาตรไม้พินโดยวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรไม้พินกับ DBH, H, DBH^2 , เส้นผ่านศูนย์กลางเรือนยอดเฉลี่ย (X_1) และ ความลึกของเรือนยอด (X_2) โดยมีความสัมพันธ์ดังนี้

$$V_{F>10} \text{ และ } V_{F\leq 10} = f(\text{DBH}, H, \text{DBH}^2, X_1, X_2) \quad (9)$$

เมื่อ

$V_{F>10}$ = ปริมาตรไม้พืนของไม้สะเดาที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร (ลูกบาศก์เมตร)

$V_{F\leq 10}$ = ปริมาตรไม้พืนของไม้สะเดาที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร (ลูกบาศก์เมตร)

ทำการเลือกตัวแบบที่เหมาะสม เพื่อหาสมการในการหาปริมาตรไม้พืน โดยวิธีการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise Regression) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติคือ 0.05 เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด มีค่ามากที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ มีค่าน้อยที่สุด

3.3 นำค่าข้อมูลของไม้สะเดาที่วัดได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามครั้งที่ 2 แทนค่าในตัวแปรอิสระในตัวแบบที่เลือกเพื่อหาค่าปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ต่อไร่ และ ปริมาตรไม้พืนต่อไร่

4. การวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สะเดามีรายละเอียดในการคำนวณดังนี้

4.1 หาค่าใช้จ่ายตั้งแต่การปลูกไม้สะเดา และการบำรุงรักษาจนถึงเวลาตัดไม้สะเดาขายต่อไร่ โดยค่าใช้จ่ายประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายต่อปีในการปลูก บำรุงรักษา และ ค่าใช้จ่ายในการอำนวยความสะดวกในการปลูก สร้างสวนป่าไม้สะเดาตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 25 (สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์, 2551) และค่าใช้จ่ายในการตัดไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ และทำเป็นไม้พืนขายในปีที่ 25 ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงานเพื่อตัดไม้และขนไม้ออกจากแปลงปลูกมายังสถานที่ขายไม้ ซึ่งคิดค่าจ้างตัดไม้รวมค่าขนไม้เป็นเงิน 300.00 บาท/ตัน ค่าจ้างตัดไม้รวมค่าขนไม้จะคิดราคาตามน้ำหนักไม้ จึงต้องแปลงหน่วยจากปริมาตรไม้ที่มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร/ไร่ ให้เป็นน้ำหนักไม้ที่มีหน่วยเป็นตัน/ไร่ โดยนำปริมาตรไม้ที่คำนวณได้มาคูณกับค่าความหนาแน่นของไม้สะเดาที่คำนวณได้จากสมการที่ 1

4.2 หารายได้จากการขายไม้สะเดาต่อไร่ คิดจากการนำผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่คูณกับราคาไม้สะเดา โดยรายได้คำนวณได้จากรายได้จากการขายไม้ท่อนที่ทำเป็นสินค้าได้ หาได้จากปริมาตรไม้ที่ใช้ทำสินค้าได้เฉลี่ยต่อไร่คูณกับราคารับซื้อไม้สะเดา โดยสามารถขายไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้จากราคารับซื้อไม้ท่อนดังนี้ 1) ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อน 31.74 - 70.00 เซนติเมตรราคาเท่ากับ 2,000.00 บาท/ลูกบาศก์เมตร 2) ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อน 70.00 - 100.00 เซนติเมตรราคาเท่ากับ 3,300.00 บาท/ลูกบาศก์เมตร และ 3) ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นรอบวงกึ่งกลางท่อน 100.00 - 140.00 เซนติเมตรราคาเท่ากับ 4,300.00 บาท/ลูกบาศก์เมตร และ รายได้จากการขายไม้พืน โดยราคาไม้พืนเท่ากับ 1,000.00 บาท/ตัน โดยนำน้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ของไม้สะเดาคูณกับราคาไม้พืน แปลงหน่วยเป็นตัน/ไร่ โดยคิดจากค่าเฉลี่ยของปริมาตรไม้พืนหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร/ไร่คูณกับความหนาแน่นของไม้สะเดาที่คำนวณได้จากสมการที่ 1 นำรายได้จากการขายไม้ท่อนที่ทำเป็นสินค้าได้ รวมกับรายได้จากการขายไม้พืนเป็นรายได้ทั้งหมดจากการขายไม้สะเดา

4.3 นำข้อมูลค่าใช้จ่ายที่รวบรวมได้จากการเก็บข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลรายได้ทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการปลูกไม้สะเดา (สันติ สุขสอาด, 2546) โดยกำหนดอัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10

และ 12 ตามลำดับ ซึ่งอัตราส่วนลดที่นำมาใช้ในการคำนวณจะใช้อัตราส่วนลดที่สามารถอยู่ในช่วงของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อดำเนินธุรกิจจากธนาคารได้ โดยใช้ตัวชี้วัดความเหมาะสมของโครงการ 3 ค่า ดังนี้

4.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) เป็นการหาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่จ่ายไปในการดำเนินโครงการ ตลอดจนชั่วอายุโครงการ ณ อัตราส่วนลดหนึ่ง

$$\text{จากสูตร } NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (10)$$

หรือ

$$NPV = PVB - PVC \quad (11)$$

เมื่อ

B_t = รายได้ที่ได้รับจากการลงทุนปลูกไม้สะเดาในปีที่ t (บาท/ไร่)

C_t = ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกไม้สะเดาในปีที่ t (บาท/ไร่)

i = อัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10 และ 12

t = ระยะเวลาของโครงการปีที่ 1, 2, 3, ..., 25

n = ระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ 25 ปี

PVB = ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของรายได้ในปีที่ 1-25 (บาท/ไร่)

PVC = ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในปีที่ 1-25 (บาท/ไร่)

ค่า NPV จะมี 3 ค่าคือ $NPV > 0$ $NPV = 0$ และ $NPV < 0$ แสดงว่าโครงการนี้ได้รับกำไร เท่าทุน และขาดทุน ตามลำดับ โดยจะเลือกโครงการที่ $NPV > 0$

4.3.2 อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: B/C) เป็นการหาอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่จ่ายไปในการดำเนินโครงการ ตลอดจนชั่วอายุโครงการ ณ อัตราส่วนลดหนึ่ง

$$\text{จากสูตร } B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (12)$$

ค่า B/C จะมี 3 ค่าคือ $B/C > 1$ $B/C = 1$ และ $B/C < 1$ แสดงว่า การลงทุนทำโครงการนี้ได้กำไร เท่าทุน และขาดทุน ตามลำดับ โดยจะเลือกโครงการที่ $B/C > 1$

4.3.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) จากการลงทุน เป็นร้อยละของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน เป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 ซึ่งทำให้ทราบว่าเมื่อลงทุนในโครงการนี้แล้วจะได้รับอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่าใดจึงจะคุ้มค้ำกับค่าเสียโอกาสของทุน

$$\text{จากสูตร } IRR = DR_L + (DR_U - DR_L) \left\{ \frac{NPV_L}{NPV_L - NPV_U} \right\} \quad (13)$$

เมื่อ

$DR_L =$ อัตราส่วนลดที่ทำให้ $NPV > 0$ (ร้อยละ)

$DR_U =$ อัตราส่วนลดที่ทำให้ $NPV < 0$ (ร้อยละ)

$NPV_L =$ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ อัตราส่วนลดที่ทำให้ $NPV > 0$ (บาท/ไร่)

$NPV_U =$ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ อัตราส่วนลดที่ทำให้ $NPV < 0$ (บาท/ไร่)

การพิจารณาค่า IRR ถ้าค่า IRR มีค่าสูงกว่าอัตราส่วนลดที่กำหนดก็หมายความว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมในการลงทุน คือได้รับกำไร แต่ถ้าหาก ค่า IRR มีค่าต่ำกว่าอัตราส่วนลดที่กำหนดก็หมายความว่าโครงการไม่เหมาะสมที่จะลงทุนหรือก็คือขาดทุน โดยจะเลือกโครงการที่ IRR มีค่าสูงกว่าอัตราส่วนลดที่กำหนด

ผลการวิจัย

ข้อมูลของไม้สะเดา

ไม้สะเดาที่สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปลูกเมื่อเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2538 มีระยะปลูก 2×2 เมตร² มีเนื้อที่ 6.25 ไร่ หรือ 1 เฮกแตร์ โดยไม้สะเดาที่ทำการศึกษามีค่า DBH ช่วง 3.40 - 46.10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.80 เซนติเมตร มีค่าความสูงทั้งหมดช่วง 3.6 - 21.0 เมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.9 เมตร ปัจจุบันมีจำนวนต้นสะเดาได้ทั้งหมดจำนวน 807 ต้น จาก 2,050 ต้น อัตราการรอดตายร้อยละ 39.37 เนื่องจากถูกช้างป่าทำลายโดยการเบียดให้ไม้สะเดาหักหรือถอนไม้สะเดาออกจากแปลงปลูกและบริเวณท้ายแปลงปลูกมีลักษณะเป็นเนินเขาลาดชันทำให้ต้นไม้เติบโตได้ช้า ซึ่งเมื่อคิดไม้สะเดา 1 นางเป็น 1 ต้น จะมีจำนวนต้นสะเดาทั้งหมด 890 ต้น

การสร้างสมการเพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้ และปริมาตรไม้พิน ทำการเลือกได้สมการที่เหมาะสม ดังนี้

1. ไม้สะเดาที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร มีสมการเพื่อประเมินปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ ดังนี้

$$V_M = 0.000008DBH^{2.068824}H^{1.342000} \quad R^2 = 0.9640$$

2. ไม้สะเดาที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร มีสมการเพื่อประเมินปริมาตรไม้พิน ดังนี้

$$V_{F>10} = 0.395947 + 0.000960DBH^2 - 0.038916DBH \quad R^2 = 0.8246$$

3. ไม้สะเดาที่มี DBH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร มีสมการเพื่อประเมินปริมาตรไม้พิน ดังนี้

$$V_{F \leq 10} = -0.011195 + 0.000609DBH^2 \quad R^2 = 0.8620$$

แทนค่าในตัวแปรอิสระ DBH และ ความสูงทั้งหมด (H) ของต้นไม้แต่ละต้นเพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้ (V_M) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.9640 แสดงว่า ตัวแปรอิสระคือ DBH และ H สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม คือ ประเมินปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ร้อยละ 96.40 แทนค่าตัวแปรอิสระ DBH^2 และ DBH ของต้นไม้แต่ละต้นเพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้พินของไม้สะเดาที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร ($V_{F>10}$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.8246 แสดงว่า ตัวแปรอิสระคือ DBH^2 และ DBH สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามคือปริมาตรไม้พินได้ร้อยละ 82.46 และแทนค่าในตัวแปรอิสระ DBH^2 ของต้นไม้แต่ละต้นเพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้พินของไม้สะเดาที่มี DBH น้อยกว่า

หรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร ($V_{F=10}$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.8620 แสดงว่า ตัวแปรอิสระคือ DBH^2 สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามคือปริมาตรไม้พินได้ร้อยละ 86.20 เมื่อแทนค่าตัวแปรอิสระลงในสมการเพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้และปริมาตรไม้พินพบว่า ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ยเท่ากับ 18.6216 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และปริมาตรไม้พินเฉลี่ยเท่ากับ 5.2478 ลูกบาศก์เมตร/ไร่

การประเมินค่าใช้จ่ายของการปลูกไม้สะเดา

1. ค่าใช้จ่ายในการปลูกไม้สะเดาปีที่ 1 ได้แก่ การสำรวจจริงวัดแปลงทดลอง ตัดไม้เล็ก เพื่อเตรียมพื้นที่ปลูก เก็บรวบรวมกองสุมเผา การถางวัชพืช ไถ ตัดหลักหมายแนวปลูก ปักหลักหมายแนวปลูก ขนส่งกล้าไม้สะเดา ชุดหลุมปลูกและปลูก ถางวัชพืช 2 ครั้ง ปลูกซ่อม หมายแปลงทดลองเพื่อเก็บตัวอย่างและข้อมูล สำรวจจุดเจาะดินเพื่อวิเคราะห์ดิน ค่ากล้าไม้ และค่าใช้จ่ายวัสดุ รวมค่าใช้จ่ายในการปลูกไม้สะเดาเพื่อการวิจัยต่อไร่ เป็นเงิน 1,860.00 บาท/ไร่ ดังตารางที่ 1

2. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงปีที่ 2 เป็นค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสวนป่าไม้สะเดา ได้แก่ การเก็บสถิติข้อมูล การตายวัชพืช การปลูกซ่อม ยามป้องกันไฟ ค่ากล้าไม้ และวัสดุใส่สอย รวมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสวนป่าไม้สะเดาต่อไร่ เป็นเงิน 340.00 บาท/ไร่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงปีที่ 3 - 17 เป็นค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสวนป่าไม้สะเดา ได้แก่ การเก็บสถิติข้อมูล การตายวัชพืช การปลูกซ่อม ยามป้องกันไฟ ค่ากล้าไม้สะเดา และวัสดุใส่สอย รวมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสวนป่าไม้สะเดาต่อไร่ เป็นเงิน 700.00 บาท/ไร่/ปี ค่าใช้จ่ายในการบำรุงปีที่ 17- 25 เป็นค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสวนป่าไม้สะเดา ได้แก่ การเก็บสถิติข้อมูล การตายวัชพืช การปลูกซ่อม ยามป้องกันไฟ ค่ากล้าไม้สะเดา และวัสดุใส่สอย รวมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสวนป่าไม้สะเดาต่อไร่ เป็นเงิน 1,000.00 บาท/ไร่/ปี ดังตารางที่ 1 (ข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารและสอบถามเจ้าหน้าที่สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ (สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์, 2551))

3. ค่าใช้จ่ายในการตัดไม้ออกเพื่อนำไปขายในปีที่ 25 เป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงานเพื่อตัดและขนไม้สะเดาออกจากแปลง (ผลผลิตต่อไร่) โดย ไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้มีปริมาตรเฉลี่ย 18.6216 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ หรือ มีน้ำหนักสดเฉลี่ย 16.8108 ตัน/ไร่ ไม้พินมีปริมาตรเฉลี่ย 5.2478 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ หรือ มีน้ำหนักสดเฉลี่ย 4.7375 ตัน/ไร่ ซึ่งคิดค่าจ้างตัดไม้และขนไม้สะเดาเป็นเงิน 300.00 บาท/ตัน ไม้สะเดาตัวแทนมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.90 ตัน/ลูกบาศก์เมตร ผลผลิตรวมของไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้และไม้พิน เท่ากับ 21.5482 ตัน/ไร่ และมีค่าใช้จ่ายในการตัดไม้และขนไม้สะเดาออกจากแปลงปลูกเพื่อนำไปขาย เป็นเงิน 7,464.47 บาท/ไร่

เมื่อทำการหามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายพบว่า ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10 และ 12 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายคือ 12,149.84, 9,816.29, 8,148.89 และ 6,928.87 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

การประเมินรายได้ของการปลูกไม้สะเดา

รายได้จากการขายไม้สะเดาที่ทำเป็นสินค้าได้มีปริมาตรเฉลี่ย 18.6216 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ขายไม้สะเดาตามขนาดของเส้นรอบวงที่กึ่งกลางท่อน มีรายได้ 45,649.45 บาท/ไร่ และ ไม้พินมีปริมาตรเฉลี่ย 5.2478 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ หรือ มีน้ำหนักสดเฉลี่ย 4.7375 ตัน/ไร่ มีรายได้ 4,737.49 บาท/ไร่ รวมรายได้จากการขายไม้สะเดาต่อไร่เท่ากับ 50,386.94 บาท ซึ่งเมื่อทำการหามูลค่าปัจจุบันของรายได้พบว่า ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10 และ 12 มูลค่าปัจจุบันของรายได้คือ 11,740.09, 7,357.40, 4,650.51 และ 2,963.93 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

การวิเคราะห์ทางการเงินของการปลูกไม้สะเดา

1. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกไม้สะเดา ใช้ตัวชี้วัด 3 ค่าคือ NPV, B/C และ IRR พบว่า ค่า NPV ของไม้สะเดา ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10 และ 12 มีค่าเท่ากับ -409.75, -2,458.90, -3,498.37 และ -3,964.94 บาท/ไร่ ตามลำดับ ค่า B/C ของไม้สะเดา ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10 และ 12 มีค่าเท่ากับ 0.97, 0.75, 0.57 และ 0.43 ตามลำดับ และค่า IRR ของไม้สะเดา มีค่าร้อยละ 5.79 แสดงว่าการปลูกไม้สะเดา ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6, 8, 10 และ 12 ขาดทุน เพราะ $NPV < 0$ $B/C < 1$ และ $IRR < \text{อัตราส่วนลดที่กำหนด}$ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกไม้สะเดาอายุ 25 ปี

รายการ	อัตราส่วนลด (ร้อยละ)			
	6	8	10	12
PVB (บาท/ไร่)	11,740.09	7,357.40	4,650.51	2,963.93
PVC (บาท/ไร่)	12,149.84	9,816.29	8,148.89	6,928.87
NPV (บาท/ไร่)	-409.75	-2,458.90	-3,498.37	-3,964.94
B/C	0.97	0.75	0.57	0.43
IRR (ร้อยละ)	5.79			

การอภิปรายผล

การวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สะเดา อายุโครงการ 25 ปี ระยะปลูก 2×2 เมตร² อัตราการรอดตายร้อยละ 39.37 ผลผลิตของปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ย 18.6216 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และปริมาตรไม้ฟืนเฉลี่ย 5.2478 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ หรือมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 4.7375 ตัน/ไร่ พบว่ามีค่า IRR เท่ากับ 5.79 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาการวิเคราะห์ทางการเงินของ รัตนาภรณ์ ยิ่งกียรติวร (2560) ที่ได้ทำการวิเคราะห์ทางการเงินของ ไม้โอเคเซีย เอลาโคคาร์ปา ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของไม้โตเร็ว (บุญวงศ์ ไทยอุตสาหกรรม และ ลดาวัลย์ พวงจิตร, 2552) ณ สถานีวิจัยพัฒนาวิจัยทรายทอง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อายุโครงการ 26 ปี ระยะปลูก 2×2 เมตร² โดยราคาไม้ที่ซื้อไม้จะรับซื้อเป็นน้ำหนักสดและแบ่งตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ดังนี้ 1) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 10 เซนติเมตร ราคาตันละ 800 บาท 2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-20 เซนติเมตร ราคาตันละ 1,400 บาท 3) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตรขึ้นไป ราคาตันละ 1,800 บาท มีผลผลิตของปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ย 87.8855 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ หรือมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 103.79 ตัน/ไร่ และน้ำหนักสดไม้ฟืนเฉลี่ย 25.16 ตัน/ไร่ พบว่ามีค่า IRR ร้อยละ 14.89 จะเห็นได้ว่าปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ยของไม้สะเดามีค่าน้อยกว่า ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ยของไม้โอเคเซีย เอลาโคคาร์ปา น้ำหนักสดไม้ฟืนเฉลี่ยของไม้สะเดามีค่าน้อยกว่าน้ำหนักสดไม้ฟืนเฉลี่ยไม้โอเคเซีย เอลาโคคาร์ปา ค่า IRR ของไม้สะเดามีค่าน้อยกว่าค่า IRR ของไม้โอเคเซียเอลาโคคาร์ปา (ตารางที่ 2) และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาการวิเคราะห์ทางการเงินของปวีณ์ชัย พรหม-เมสร (2562) ได้ทำการประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้ยมหิน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของไม้โตปานกลาง (บุญวงศ์ ไทยอุตสาหกรรม และ ลดาวัลย์ พวงจิตร, 2552) ของสถานีวิจัยพัฒนาวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัด

ประจวบคีรีขันธ์ อายุโครงการ 23 ปี โดยทำการศึกษา 6 ระยะปลูก คือ 3x4 เมตร² 3x5 เมตร² 3x6 เมตร² 4x4 เมตร² 4x5 เมตร² และ 4x6 เมตร² ตามลำดับ มีผลผลิตของปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ย 15.7790, 16.2810, 15.9120, 17.3840, 16.8880 และ 18.2380 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ มีปริมาตรไม้พินเฉลี่ย 11.6460, 10.6630, 8.9770, 9.4290, 9.6490 และ 9.3240 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ หรือมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 10.6120, 9.7160, 8.1800, 8.5920, 8.7920 และ 8.4970 ตัน/ไร่ ตามลำดับ โดยราคาขายไม้ท่อนที่ทำเป็นสินค้าได้คือ 5,500 บาท/ลูกบาศก์เมตร และราคาขายไม้พินคือ 900 บาท/ตัน มีค่า IRR ร้อยละ 11.87, 12.00, 11.70, 12.28, 12.15 และ 12.81 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ยของไม้สะเดามีค่ามากกว่าปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ยของไม้ยมหินทั้ง 6 ระยะปลูก น้ำหนักสดไม้พินเฉลี่ยของไม้สะเดามีค่าน้อยกว่าน้ำหนักสดไม้พินเฉลี่ยของไม้ยมหินทั้ง 6 ระยะปลูก ค่า IRR ของไม้สะเดามีค่าน้อยกว่าไม้ยมหินทั้ง 6 ระยะปลูก แสดงว่าไม้ยมหินมีผลตอบแทนสูงกว่าไม้สะเดา (ตารางที่ 2) ดังนั้น ไม้โอเคเซีย เออลาโคคาร์ปา และ ไม้ยมหิน จึงมีความน่าสนใจในการลงทุนปลูกสร้างสวนป่ามากกว่าไม้สะเดาตามลำดับถ้าหากมองเฉพาะการขายเนื้อไม้เพียงอย่างเดียว แต่หากการปลูกสร้างสวนป่าไม้สะเดามีอัตราการรอดตายที่สูงกว่าร้อยละ 39.37 จะทำให้ได้รับรายได้เพิ่มขึ้น (มีปริมาตรที่ทำเป็นสินค้าได้และปริมาตรไม้พินเพิ่มขึ้นและได้รับรายได้เพิ่มขึ้นเมื่อขายไม้) อีกทั้งไม้สะเดายังมีผลผลิตนอกจากเนื้อไม้ คือ ยอดอ่อน ดอก และ ผลที่สามารถขายได้ในขณะที่รอผลผลิตที่เป็นเนื้อไม้ซึ่งไม้โอเคเซีย เออลาโคคาร์ปา และ ไม้ยมหินไม่มี ซึ่งการปลูกไม้สะเดาจะทำให้มีสภาพคล่องทางการเงินมากกว่าการปลูกไม้โอเคเซีย เออลาโคคาร์ปาและ ไม้ยมหิน อีกทั้งไม้สะเดายังเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางตามมาตรฐานกรมป่าไม้ซึ่งมีความแข็งแรงมากกว่าไม้โอเคเซีย เออลาโคคาร์ปาที่เป็นไม้เนื้ออ่อนตามมาตรฐานกรมป่าไม้ และไม้สะเดายังมีความแข็งแรงใกล้เคียงกับไม้ยมหิน (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, 2563)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ของไม้แต่ละชนิด

ชนิดไม้	อายุโครงการ (ปี)	ระยะปลูก (เมตร ²)	ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร/ไร่)	น้ำหนักสดไม้พินเฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร/ไร่)	IRR (ร้อยละ)
ไม้สะเดา	25	2x2	18.6216	4.7375	5.79
ไม้โอเคเซีย เออลาโคคาร์ปา	26	2x2	-	103.7900	14.89
ไม้ยมหิน	23	3x4	15.7790	10.6120	11.87
		3x5	16.2810	9.7160	12.00
		3x6	15.9120	8.1800	11.70
		4x4	17.3840	8.5920	12.28
		4x5	16.8880	8.7920	12.15
		4x6	18.2380	8.4970	12.81

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การปลูกไม้สะเดาซึ่งเป็นไม้ในโครงการส่งเสริมการปลูกต้นไม้เพื่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูก และบำรุงรักษาในอัตรา 3,500 บาท/ไร่ โดยแบ่งจ่ายเป็น 3 งวด ได้แก่ งวดที่ 1 (ปีแรก) รัฐจะสนับสนุนเป็นเงิน 2,500 บาท/ไร่ งวดที่ 2 (ปีที่ 2) รัฐจะสนับสนุนเป็นเงิน 500 บาท/ไร่ และ งวดที่ 3 (ปีที่ 3) รัฐจะสนับสนุนเป็นเงิน 500 บาท/ไร่ (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2562) ซึ่งสามารถนำมาคิดเป็นรายได้ของการปลูกไม้สะเดาได้ ทำให้รายได้ของการปลูกไม้สะเดาเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งหากได้มีการเข้าร่วมโครงการที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการปลูกไม้สะเดา พบว่า ค่า NPV > 0 ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6 และ 8 ค่า B/C > 1 ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6 และ 8 ค่า IRR เท่ากับ 9.79 แสดงว่าการลงทุนปลูกไม้สะเดาที่เข้าร่วมโครงการที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสนับสนุนค่าใช้จ่ายจะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 6 และ 8

1.2 การปลูกสร้างสวนป่าไม้สะเดายังมีผลประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดขึ้นและเกิดประโยชน์ต่อประชาชนในสังคมส่วนรวม เช่น ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ และลดภาวะโลกร้อน โดยจะช่วยเพิ่มก๊าซออกซิเจน (O₂) เข้าสู่บรรยากาศจากกระบวนการสังเคราะห์แสงและลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เป็นตัวการให้เกิดภาวะเรือนกระจกสาเหตุของภาวะโลกร้อน ซึ่ง CO₂ จะถูกกักเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ได้แก่ ราก ลำต้น กิ่ง และ ใบ (มวลชีวภาพ) เป็นต้น ซึ่งผลประโยชน์ทางอ้อมดังกล่าวถ้าประเมินค่าเป็นตัวเงินได้ รัฐบาลสามารถนำมูลค่าดังกล่าวมาเป็นเงินสนับสนุนในการปลูกสร้างสวนป่ากับเอกชนที่สนใจปลูกสร้างสวนป่ามากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ในการศึกษาครั้งต่อไปเกี่ยวกับการปลูกไม้สะเดา ควรทำการเก็บข้อมูลของผลผลิตที่เป็น ใบอ่อนและดอก (ออกประมาณเดือนธันวาคมถึงมกราคม และปัจจุบันสามารถทำให้ออกดอกนอกฤดูได้ สามารถเก็บผลผลิตได้ตั้งแต่อายุ 2 ปี ราคาของใบอ่อนและดอกประมาณ 80-120 บาท/กิโลกรัม (ตลาดไท, 2564)) และ ผล (ออกประมาณปลายเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม สามารถเก็บได้เมื่อสะเดาอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป) (กรมป่าไม้, 2556) ซึ่งสามารถนำผลผลิตดังกล่าวไปจำหน่ายได้ทำให้ผู้ปลูกไม้สะเดามีรายได้ก่อนที่จะตัดไม้จำหน่าย

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. (2556). *สะเดาไทย*. กรุงเทพฯ: ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้.
- _____. (2562ก). *คู่มือสำหรับประชาชน การปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด พีริ-วัน.
- _____. (2562ข). *ส่วนรวมนวนวิจัย*. สืบค้น 26 ตุลาคม 2562, จาก <http://www.forest.go.th/silvic/>
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2562). *โครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจเพื่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน*. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2562
- จาก <http://www.mnre.go.th/infographic/detail/341>

คณะกรรมการจัดทำร่างนโยบายป่าไม้แห่งชาติและร่างแผนแม่บทพัฒนาการป่าไม้แห่งชาติ. (2563).

นโยบายป่าไม้แห่งชาติ. กรุงเทพฯ: ส่วนคณะกรรมการนโยบายป่าไม้แห่งชาติ สำนักแผนงาน และสารสนเทศ กรมป่าไม้.

ตลาดไท. (2564). *ราคายอดสะเดา*. สืบค้น 14 เมษายน 2564, จาก <https://talaadthai.com/product/9-58-01-siamese-neem-tree-leaves>

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. (2563). *คู่มือ การประเมินมูลค่าต้นไม้ โครงการฝึกอบรม*

หลักสูตรผู้ประเมินมูลค่าต้นไม้. กรุงเทพฯ: ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บุญวงศ์ ไทยอุตสาหกรรม และลดาวัลย์ พวงจิตร. (2552). *โครงการส่งเสริมปลูกต้นไม้เพื่อเป็นทุนระยะยาว*.

กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปวัฒน์ชัย พรหมเมศร. (2562). *การประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้ยมหินของ*

สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก <https://www.lib.ku.ac.th/2019/>

ปัสสี ประสมสินธุ์ และขวัญชัย ดวงสถาพร. (2558). การสำรวจเพื่อประเมินผลผลิตเนื้อไม้. ใน ดวงใจ สุขเฉลิม,

สันติ สุขสอาด และ ยงยุทธ ไตรสุรัตน์ (บรรณาธิการ), *คู่มือการศึกษาป่าไม้ไทย* (น. 121-136).

กรุงเทพฯ: กองทุนจัดพิมพ์ตำราป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัตนภรณ์ ยังกิตติวร. (2560). *การวิเคราะห์ทางการเงินของไม้โอเคเซีย เออลาโคคาร์ปา ณ สถานีวนวัฒนวิจัย*

ทรายทอง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก <https://www.lib.ku.ac.th/2019/>

วรพรรณ หิมพานต์, จารุณี โนรีเวช, ทศพร วัชรานุกร, ธีรยุทธ วงสอน, นิพนธ์ เกตุก้อน, ประพาย แก่นนาค, ปิย

นุช รับพร, ภรณ์นภัส ภักคกาญจนพัฒน์, วิโรจน์ ครองกิจศิริ, ศรีสักดิ์ พุ่มพวง, และสุพัตรา กล่อมอ้อม.

(2561). *โครงการวิจัย เทคนิคการบำรุงรักษาสวนป่าอย่างประณีตเพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพเนื้อไม้*

ของสวนป่าไม้สัก (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

กรมป่าไม้.

สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์. (2551). *รายงานการสำรวจแปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์*.

ประจวบคีรีขันธ์: กรมป่าไม้.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. (2552). วิธีสร้างโมเดลสมการถดถอยในงานวิจัยป่าไม้. *วารสารการจัดการป่าไม้*, 3(5), 89-98.

สันติ สุขสอาด. (2546). *การประเมินค่าป่าไม้*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุชาติ ไทยเพ็ชร์. (2547). *คุณลักษณะของไม้ไทย*. กรุงเทพฯ: ส่วนพัฒนาผลผลิตป่าไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่า

ไม้และผลผลิตป่าไม้ กรมป่าไม้.