

การประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของไม้กระถินเทพา
อายุ 6 ปี ในสถานีวิจัยและฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา
Yield Assessment and Financial Return Analysis of 6 Years Old
Acacia mangium Willd. at Wang Nam Khiao Forestry Research and
Student Training Station, Nakhon Ratchasima Province

ศุภศิษย์ ศรีอักษรินทร์¹Supasit Sriarkarin¹สันติ สุขสอาด^{1*}Santi Suksard^{1*}วีระภาส คุณรัตน์ศิริ¹Weeraphart Khunrattanasiri¹วสันต์ จันทร์แดง²Wasun Jundang²นพพร จันเกิด²Nopphorn Junkerd²สันติพงษ์ ตู๊กกลาง²Suntipong Tuklang²¹ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900¹ Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand² สถานีวิจัยและฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว วังน้ำเขียว นครราชสีมา 30370² Wang Nam Khiao Forestry Research and Student Training Station, Wang Nam Khiao, Nakhon Ratchasima 30370, Thailand

* Corresponding Author, E-mail: fforsss@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 15 มิถุนายน 2565

รับแก้ไข 8 กรกฎาคม 2565

รับลงพิมพ์ 12 กรกฎาคม 2565

ABSTRACT

The objectives of this study were to determine the merchantable volume equation, the subsequent financial analysis of the investment, and risk assessment of a 6-year-old *Acacia mangium* Willd. plantation at the Wang Nam Khiao Forestry Research and Student Training Station, Nakhon Ratchasima Province. Three methods for investment suitability analysis were used and included net present value (NPV), benefit-cost ratio (B/C), and internal rate of return (IRR) with discount rates of 3%, 5%, 7%, and 9%. In addition, a project risk assessment was done through switching value tests of cost and benefit.

The merchantable volume equation had the form $\log(V_M) = -3.45991 + 2.04401 \log(DBH)$ or $V_M = 0.00035 DBH^{2.04401}$ ($R^2 = 0.943$). Total merchantable volume estimated at 11.32910 cubic meters per rai or a merchantable fresh mass of 9.28 tons per rai throughout the duration of the plantation. The financial analysis indicated that a profitable 6-year-old *A. mangium* plantation was from discount rates of 3%, 5%, and 7% which yielded an NPV > 0, B/C > 1, and an IRR which was more than the discount rate. On the contrary, the losses were incurred at a discount rate of 9%. The switching value test of cost and benefit with discount rates of 3%, 5%, and 7% was relatively low, indicating that investment in *A. mangium* trees after six years was quite risky if the investment costs increased or diminishing returns on income from the plantation.

Keywords: Tree volume equation; Financial cost benefit analysis; Risk; *Acacia mangium* Willd.; Forest plantation

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน และวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกิดจากการปลูกไม้กระถินเทพา อายุ 6 ปี ณ สถานีวิจัยและฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ตัวชี้วัดความเหมาะสมทางการเงินของโครงการ 3 ด้าน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost ratio: B/C) และอัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return: IRR) โดยกำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 3, 5, 7 และ 9 รวมไปถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการผ่านการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุน (switching value test of cost) และความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ (switching value test of benefit)

ผลการศึกษาพบว่าสมการปริมาตรไม้กระถินเทพา อายุ 6 ปี ที่ทำเป็นสินค้าได้ คือ $\log(V_M) = -3.45991 + 2.044011 \log(DBH)$ หรือ $V_M = 0.00035 DBH^{2.04401}$ มีค่า $R^2 = 0.943$ มีปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เท่ากับ 11.32910 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ หรือ 9.28 ต้นต่อไร่ ตลอดอายุการปลูก 6 ปี การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5, และ 7 พบว่ามีค่า NPV มากกว่า 0 ค่า B/C มากกว่า 1 และค่า IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนด แสดงว่าการปลูกไม้กระถินเทพาได้รับผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่จะพบการขาดทุนเมื่อวิเคราะห์ทางการเงินที่อัตราคิดลดร้อยละ 9 ส่วนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและค่าความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5 และ 7 พบว่ามีค่าค่อนข้างต่ำ แสดงว่าการลงทุนปลูกไม้กระถินเทพา อายุ 6 ปี ค่อนข้างมีความเสี่ยงในการลงทุนสูง ถ้าเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ต้นทุนในการปลูกไม้กระถินเทพาเพิ่มขึ้น หรือรายรับจากการปลูกไม้กระถินเทพาลดลงจากแผนการลงทุน

คำสำคัญ: สมการปริมาตรไม้ การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ความเสี่ยง กระถินเทพา สวนป่า

คำนำ

สถานีวิจัยและฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว ตั้งอยู่ในเขตอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 5,126 ไร่ ที่ได้รับอนุญาตจากกรมป่าไม้และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นสถานที่ฝึกงานภาคสนามของนิสิตวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมไปถึงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบนิเวศป่าไม้และเป็นพื้นที่สาธิตเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ทางด้านป่าไม้ (Faculty of Forestry, 2017) ทางสถานีฯ มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่บางส่วนบริเวณสันเขาที่เคยถูกแผ้วถางทำลายให้เป็นพื้นที่ปลูกต้นไม้เพื่อการศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางวนศาสตร์ด้านการจัดการสวนป่า พรรณไม้ที่ปลูก ได้แก่ ยูคาลิปตัส ยางนา และกระถินเทพา โดยไม้กระถินเทพาเริ่มปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ปลูก 13.20 ไร่

กระถินเทพา (*Acacia mangium* Willd.) เป็นพันธุ์ไม้โตเร็วต่างถิ่นจากประเทศออสเตรเลียที่นิยมนำมาปลูกในประเทศไทยเนื่องจากสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในสภาพอากาศที่ร้อนชื้นและในสภาพผืนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Royal Forest Department, 2013) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกระถินเทพาควรจะมีน้ำขึ้นและปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูง มีชั้นดินลึก ซึ่งจะนิยมปลูกในพื้นที่ภาคใต้ บางส่วนของภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย (Faculty of Forestry, 2011) โดยไม้กระถินเทพาสามารถตัดฟันได้จากสวนป่าเพื่อนำมาเป็นสินค้าได้ตั้งแต่อายุ 6-20 ปี ตามลักษณะพื้นที่และการนำไปใช้ประโยชน์ (Krisnawati *et al.*, 2011) เนื้อไม้เป็นที่ต้องการของตลาด

ค่อนข้างมากเนื่องจากสามารถนำไปใช้เป็นปัจจัยการผลิตในหลายๆ อุตสาหกรรม ได้แก่ ไม้แปรรูป เฟอร์นิเจอร์ไม้ ไม้เสาเข็ม ไม้โครงสร้างบางประเภท รวมไปถึงการใช้ประโยชน์ในรูปแบบเยื่อไม้ ชันไม้สับ และไม้ฟืน เป็นต้น จากลักษณะที่โดดเด่นของกระถินเทพา จึงถูกส่งเสริมจากรัฐบาลให้เป็นหนึ่งในไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ ให้เกษตรกรปลูกเพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร บรรเทาปัญหาการขาดแคลนมวลชีวภาพไม้ภายในประเทศ (Visuthitepkul, 1998; Royal Thai Government, 2021) และยังสามารถใช้ไม้ยืนต้นเป็นหลักประกันทางธุรกิจให้กับเกษตรกรในการค้าประกัน กู้ยืมเงินหรือขอสินเชื่อกับสถาบันทางการเงินได้ (Royal Forest Department, 2019)

การประเมินผลผลิตและวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในสวนป่า เป็นการประมาณหาผลผลิตของไม้กระถินเทพาที่ปลูกเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากไม้กระถินเทพาที่ปลูกในแต่ละพื้นที่จะให้ผลผลิตที่แตกต่างกันไป ทำให้ต้องหาสมการปริมาตรไม้เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาปริมาตรไม้กระถินเทพาแต่ละต้นที่ทำเป็นสินค้าได้ ตลอดจนวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับจากการลงทุนและวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการลงทุนว่ามีความเหมาะสมกับการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาหรือไม่ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการปริมาตรไม้กระถินเทพาที่มีช่วงอายุที่สามารถเริ่มทำเป็นสินค้าได้ตั้งแต่อายุ 6 ปี วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน และวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกิดจากการลงทุนปลูกไม้กระถินเทพา อายุ 6 ปี ในสถานีวิจัยและฝักนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจลงทุนให้กับเกษตรกรและเอกชนที่สนใจในการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาที่ใช้อายุในการปลูกสั้น และเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับหน่วยงานราชการ อาทิ กรมป่าไม้ และองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ในการส่งเสริมให้เกษตรกรและเอกชนมีการปลูกสร้างสวนป่าไม้กระถินเทพาเพิ่มมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษานี้ประกอบด้วย

- 1) เครื่องมือวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ ได้แก่ Diameter tape และ Jim-Gem Wheeler Pentaprism Caliper
- 2) เครื่องวัดความสูงของต้นไม้ ได้แก่ Haga altimeter
- 3) เครื่องชั่งน้ำหนักไม้
- 4) คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับประมวลผลข้อมูล
- 5) อุปกรณ์สำนักงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับไม้กระถินเทพา การประเมินผลผลิตไม้ การวิเคราะห์โครงการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลูกไม้กระถินเทพา โดยทำการสืบค้นจากหนังสือ เอกสารทางวิชาการ และสอบถามหัวหน้าสถานีวิจัยและฝักนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

2. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับไม้กระถินเทพาอายุ 6 ปี ระยะปลูก 3x3 เมตร โดยการสำรวจครั้งที่ 1 ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at Breast Height: DBH) ของต้นกระถินเทพาทุกต้นในแปลงปลูกของสถานีวิจัยและฝักนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมาใช้ในการแบ่งอันตรายภาคชั้น เพื่อหาตัวแทนของไม้กระถินเทพาในแต่ละอันตรายภาคชั้น เพื่อเป็นตัวแทนในการหาสมการของปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ การหาอันตรายภาคชั้นโดยนำค่าพิสัยหารด้วยจำนวนชั้น จำนวน 6 ชั้น ซึ่งจะได้ขนาดอันตรายภาคชั้น ได้แก่ 10-25, 25-35, 35-45, 45-55, 55-65, และมากกว่า 65 เซนติเมตร แล้วเก็บตัวแทนไม้กระถินเทพาชั้นละ 4 ต้น รวมทั้งหมด 24 ต้น

3. การสำรวจครั้งที่ 2 ในการเก็บข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ทำการวัดไม้กระถินเทพาที่เลือกเป็นตัวแทนในแต่ละอันตรภาคชั้นที่ได้ทำการแบ่งไว้ โดยทำการวัดวัดความสูงทั้งหมด (total height: H) และเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับต่าง ๆ ของต้นกระถินเทพา ได้แก่ ที่ระดับตอ (สูงจากระดับพื้นดิน 10 เซนติเมตร) ระดับ 1.30 เมตร และระดับความสูงทุก ๆ 2 เมตร ตั้งแต่ความสูงที่ระดับตอจนถึงระดับความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ (มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของปริมาตรไม้จากความเรียว (taper) ของต้นไม้ รวมไปถึงวัดกิ่งที่โคนกิ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตร จะทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนของกิ่ง ความยาวท่อนของกิ่ง (ความยาวจากโคนของกิ่งถึงปลายของกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร) เพื่อคำนวณหาสมการปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้

3.2 หาอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักสดกับปริมาตรของไม้กระถินเทพาหรือความหนาแน่น (density: D) โดยทำการตัดไม้กระถินเทพาที่มี DBH ใกล้เคียงกับค่าของ DBH เฉลี่ยของไม้กระถินเทพาทั้งหมดในแปลง เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการหาความหนาแน่นโดยทำการตัดทอนเป็นท่อน ๆ ท่อนละ 1 เมตร ตั้งแต่ความสูงระดับตอจนถึงความสูงที่เป็นสินค้าได้ เพื่อหาปริมาตรไม้ท่อนและหาน้ำหนักสดของไม้ท่อนของไม้กระถินเทพาทุกท่อน นำมาคำนวณหาค่าความหนาแน่นของไม้กระถินเทพาโดยคำนวณได้จากสมการที่ 1 และทำการหาค่าเฉลี่ยค่าความหนาแน่นของไม้กระถินเทพา

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

เมื่อ D = ความหนาแน่น (density) (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

M = น้ำหนักสด (mass) (กิโลกรัม)

V = ปริมาตร (volume) (ลูกบาศก์เมตร)

3.3 เก็บข้อมูลไม้กระถินเทพาในแปลงปลูกระยะปลูก 3 x 3 เมตร มีแถวที่ปลูกจำนวน 49 แถว ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (systematic sampling) โดย 8 แถวทำการสำรวจ 1 แถว ทำการจับฉลากสุ่มประชากรหน่วยแรกได้หมายเลข 8 ทำการเก็บข้อมูลไม้กระถินเทพาทุกต้นในแถวที่ 8 ส่วนหน่วย

ต่อไปทำการเก็บข้อมูลไม้กระถินเทพาทุกต้นในแถวที่ 16, 24, 32, 40 และ 48 โดยข้อมูลของไม้กระถินเทพาที่เก็บ ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และความสูงทั้งหมด

3.4 การเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของไม้กระถินเทพาโดยทำการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการปลูก ดูแลรักษา ตลอดจนตัดไม้ไปขายโรงงานรับซื้อ และรายรับโดยการหาผลผลิตของไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้มาคำนวณเป็นรายรับโดยการนำมาคูณกับราคารับซื้อไม้กระถินเทพา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำไม้กระถินเทพาที่เป็นตัวแทนจำนวน 24 ต้น มาคำนวณหาค่าปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ โดยคำนวณหาปริมาตรไม้ท่อนทุก ๆ 2 เมตร เริ่มต้นที่ความสูงระดับตอจนถึงความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ คำนวณหาปริมาตรเนื้อไม้จากสูตรของ Smalian ดังสมการที่ 2 และนำปริมาตรไม้แต่ละท่อนรวมกันจะได้ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ของต้นกระถินเทพาแต่ละต้น โดยสูตรของ Smalian (Suksard, 2003) คำนวณได้ดังนี้

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

เมื่อ V_m = ปริมาตรของไม้ท่อนที่ทำเป็นสินค้าได้ (ลูกบาศก์เมตร)

B = เนื้อที่หน้าตัดของไม้ที่โคนท่อน (ตารางเมตร)

b = เนื้อที่หน้าตัดของไม้ที่ปลายท่อน (ตารางเมตร)

L = ความยาวของไม้ท่อนหรือกิ่ง (เมตร)

2. หารูปแบบสมการเพื่อประเมินปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ โดยนำไม้กระถินเทพาตัวแทนจำนวน 24 ต้น มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้กับ DBH และ H โดยกำหนดรูปแบบสมการความสัมพันธ์ ตาม Sukwong (2009) ได้ทำการศึกษาวิธีสร้างแบบจำลองสมการถดถอยไว้ดังสมการที่ 3-8 ดังนี้

รูปแบบสมการที่ใช้ตัวแปรเดียว ได้แก่ DBH

แบบที่ 1 :

$$V_m = \alpha + \beta_{DBH}DBH^2 \quad (3)$$

แบบที่ 2 :

$$V_m = \alpha + \beta_{DBH}DBH + \beta_{DBH^2}DBH^2 \quad (4)$$

แบบที่ 3 :

$$V_m = \alpha DBH^{\beta_{DBH}} \quad \text{หรือ}$$

$$\log(V_m) = \log(\alpha) + \beta_{DBH} \log(DBH) \quad (5)$$

รูปแบบสมการที่ใช้สมการที่ตัวแปรสองตัว ได้แก่ DBH และ H

แบบที่ 4 :

$$V_m = \alpha + \beta_{DBH^2H}DBH^2H \quad (6)$$

แบบที่ 5 :

$$V_m = \alpha DBH^{\beta_{DBH}} H^{\beta_H} \quad \text{หรือ}$$

$$\log(V_m) = \log(\alpha) + \beta_{DBH} \log(DBH) + \beta_H \log(H) \quad (7)$$

แบบที่ 6 :

$$V_m = \alpha + \beta_{DBH^2}DBH^2 + \beta_H \log(H) + \beta_{DBH^2H}DBH^2H \quad (8)$$

เมื่อ V_m = ปริมาตรไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้ (ลูกบาศก์เมตร)

H = ความสูงทั้งหมด (เมตร)

DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

α = ค่าคงที่

$\beta_{DBH}, \beta_{DBH^2}, \beta_{DBH^2H}, \beta_H$ = ค่าสัมประสิทธิ์

ทำการเลือกตัวแบบที่เหมาะสม เพื่อนำมาเป็นสมการในการหาปริมาตรไม้รายต้นที่ทำเป็นสินค้าได้ โดยการพิจารณาค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ได้แก่ ค่าสถิติ F กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า $p < 0.05$) ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (coefficient of determination: R^2) มีค่ามากที่สุด และค่าความ

คลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (standard error of the estimate: SE) มีค่าน้อยที่สุด

3. นำค่าข้อมูลของไม้กระถินเทพาที่วัดได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามในแถวที่ 8, 16, 24, 32, 40 และ 48 แทนค่าในตัวแปรอิสระในตัวแบบที่เลือกเพื่อหาค่าปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ แปลงค่าผลผลิตของไม้กระถินเทพาจากลูกบาศก์เมตรคูณด้วยค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของไม้กระถินเทพาจะได้น้ำหนักสดของไม้กระถินเทพาเป็นกิโลกรัม

4. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของไม้กระถินเทพามีรายละเอียดในการคำนวณดังนี้

4.1 หากค่าใช้จ่ายตั้งแต่การปลูกไม้กระถินเทพาและการบำรุงรักษาจนถึงเวลาตัดไม้กระถินเทพาขายต่อไร่ โดยค่าใช้จ่ายประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายต่อการปลูก ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 และค่าใช้จ่ายในการตัดไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ขายในปีที่ 6 รวมไปถึงค่าขนส่งในการนำไม้ไปขายที่โรงงานรับซื้อในท้องถิ่น

4.2 หารายรับจากการขายไม้กระถินเทพาต่อไร่ คิดจากการนำผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่คูณกับราคาไม้กระถินเทพาที่ขายหน้าโรงงานรับซื้อ ราคา 1,600 บาทต่อตัน โดยไม้ท่อนกระถินเทพที่รับซื้อจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และมีความยาวไม่เกินท่อนละ 2 เมตร (ข้อมูลรับซื้อไม้กระถินเทพาในท้องถิ่น เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2565 จากการสัมภาษณ์นายวสันต์ จันทร์แดง หัวหน้าสถานีวิจัยและฝักินิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว)

4.3 นำข้อมูลค่าใช้จ่ายที่รวบรวมได้จากการเก็บข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลรายรับทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของโครงการปลูกไม้กระถินเทพา โดยกำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 3, 5, 7 และ 9 ตามลำดับ ซึ่งครอบคลุมช่วงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ (Bank of Thailand, 2022a) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives, 2022) และสหกรณ์ออมทรัพย์ต่าง ๆ โดยใช้ตัวชี้วัดความเหมาะสมทางการเงินของโครงการ 3 ค่า (Suksard, 2003) ดังนี้

4.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value: NPV) เป็นการหาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่จ่ายไปในการดำเนินแผนการลงทุน ตลอดจนช่วยอายุโครงการ ณ อัตราคิดลดหนึ่งดังสมการที่ 9-10

จากสูตร

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (9)$$

หรือ $NPV = PVB - PVC$ (10)

เมื่อ B_t = ผลประโยชน์ หรือ รายรับที่ได้รับจากการลงทุนปลูกไม้กระถินเทพาในปีที่ t (บาทต่อไร่)

C_t = ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกไม้กระถินเทพาในปีที่ t (บาทต่อไร่)

i = อัตราคิดลด (discount rate) ร้อยละ 3, 5, 7 และ 9

t = ระยะเวลาของโครงการปีที่ 0, 1, 2, 3 ...

n

n = ระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ 6 ปี

PVB = ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของรายรับในปีที่ 0 - 6 (บาทต่อไร่)

PVC = ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในปีที่ 0 - 6 (บาทต่อไร่)

ค่า NPV จะเกิดขึ้นได้ 3 กรณี คือ $NPV > 0$, $NPV = 0$ และ $NPV < 0$ แสดงว่าการลงทุนทำโครงการนี้ได้รับกำไร เท่าทุน และขาดทุน ตามลำดับ โดยจะเลือกแผนการลงทุนที่ให้ค่า $NPV > 0$

4.3.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost ratio: B/C) เป็นการหาอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่จ่ายไปในการดำเนินแผนการลงทุน ตลอดจนช่วยอายุโครงการ ณ อัตราคิดลดหนึ่ง ดังสมการที่ 11

จากสูตร $\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$ หรือ

$$\frac{B}{C} = \frac{PVB}{PVC} \quad (11)$$

ค่า B/C จะเกิดขึ้นได้ 3 กรณี คือ $B/C > 1$, $B/C = 1$ และ $B/C < 1$ แสดงว่าการลงทุนทำโครงการนี้ได้กำไร เท่าทุน และขาดทุน ตามลำดับ โดยจะเลือกโครงการที่ให้ค่า $B/C > 1$

4.3.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return: IRR) เป็น ร้อยละ ของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน เป็นอัตราคิดลดที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 ซึ่งทำให้ทราบว่าเมื่อลงทุนในโครงการนี้แล้วจะได้รับอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่าใดจึงจะคุ้มค่างับค่าเสียโอกาสของทุน ดังสมการที่ 12

จากสูตร $IRR = DR_L + (DR_U - DR_L) \left[\frac{NPV_L}{NPV_L - NPV_U} \right]$ (12)

เมื่อ DR_L = อัตราคิดลดที่ทำให้ $NPV > 0$ (ร้อยละ)

DR_U = อัตราคิดลดที่ทำให้ $NPV < 0$ (ร้อยละ)

NPV_L = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ อัตราคิดลดที่ทำให้ $NPV > 0$ (บาทต่อไร่)

NPV_U = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ อัตราคิดลดที่ทำให้ $NPV < 0$ (บาทต่อไร่)

การพิจารณาค่า IRR ถ้าค่า IRR มีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดก็หมายความว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมทางการเงินในการลงทุน คือได้รับกำไร แต่ถ้าหากค่า IRR มีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดก็หมายความว่าโครงการไม่เหมาะสมที่จะลงทุนหรือก็คือขาดทุน โดยจะเลือกโครงการที่ค่า IRR มีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่กำหนด

4.3.4 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการทำได้เมื่อโครงการได้รับกำไรจากการลงทุนโดยมีค่า $NPV > 0$, $B/C > 1$ และ $IRR >$ อัตราคิดลดที่กำหนด โดยทำการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุน (switching value test of cost: SVT_c) และทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ (switching value test of benefit: SVT_b) (Suksard, 2003; Prowmasorn et al., 2020) สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 13 และ 14

จากสูตร $SVT_c = \frac{NPV}{PVC} \times 100$ (13)

$$SVT_b = \frac{NPV}{PVB} \times 100 \quad (14)$$

โดยคำร้อยละของ SVT_c และ SVT_b ที่คำนวณได้ ถ้ามีค่าสูงหมายความว่ามีความเสี่ยงในการลงทุนต่ำในการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของค่าใช้จ่ายและรายรับตามลำดับ และถ้ามีค่าต่ำหมายความว่ามีความเสี่ยงในการลงทุนสูงในการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของค่าใช้จ่ายและรายรับ ตามลำดับ

ผลและวิจารณ์

ข้อมูลของไม้กระถินเทพา

แปลงไม้กระถินเทพาที่สถานีวิจัยและฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เริ่มปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 13.20 ไร่ โดยมีระยะปลูก 3x3 เมตร จากการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ มีพื้นที่สำรวจ 2,439 ตารางเมตร หรือ 1.52 ไร่ คิดเป็นร้อยละของการสำรวจเท่ากับ 11.52 ของพื้นที่ทั้งหมด พบไม้กระถินเทพายืนต้นจำนวน 206 ต้น หรือคิดเป็น 135 ต้นต่อไร่ มีอัตราการรอดตายร้อยละ 75.84 โดยไม้กระถินเทพาที่ทำการศึกษา

มีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 4.46 – 21.91 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.58 เซนติเมตร มีความสูงทั้งหมดอยู่ในช่วง 5.0 – 17.5 เมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.3 เมตร จากข้อมูลการสำรวจของสถานีวิจัยและฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียวจัดบันทึกไว้เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2565

จากการศึกษาความหนาแน่นของเนื้อไม้กระถินเทพา พบว่ามีค่าความหนาแน่นของเนื้อไม้สดแต่ละท่อนอยู่ระหว่าง 750.12 – 877.61 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือมีค่าเฉลี่ย 819.45 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือจัดอยู่ในกลุ่มไม้เนื้อแข็งปานกลางสำหรับงานก่อสร้างและเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงสูงแต่จะมีความทนทานตามธรรมชาติต่ำ (Royal Forest Department, 2005)

รูปแบบสมการเพื่อประเมินปริมาตรไม้กระถินเทพา

เมื่อนำตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามมาวิเคราะห์สมการถดถอยตามรูปแบบสมการที่ 3-8 เพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าตั้งสมการที่ 3-8 ได้ผลตาม Table 1

Table 1 Merchantable volume equation derived from regression analysis of *Acacia mangium* Willd. at Wang Nam Khiao Forestry Research and Student Training Station, Nakhon Ratchasima province.

No.	Model	F	p-value	R ²	SE	p-value of t				
						α	β_{DBH}	β_{DBH}	β_{DBH^2}	β_H
1.	$V_M = -0.00317 + 0.00042 DBH^2$	201.206	.000	0.901	0.022	.703	-	.000	-	-
2.	$V_M = 0.00576 - 0.00139 DBH + 0.00046 DBH^2$	96.407	.000	0.902	0.022	.866	.788	.015	-	-
3.	$\log(V_M) = -3.45991 + 2.04401 \log(DBH)$ or $V_M = 0.00035 DBH^{2.04401}$	365.306	.000	0.943	0.094	.000	.000	-	-	-
4.	$V_M = 0.00980 + 0.00002 DBH^2 H$	192.252	.000	0.897	0.022	.208	-	-	.000	-
5.	$\log(V_M) = -3.78109 + 1.93808 \log(DBH) + 0.38150 \log(H)$ or $V_M = 0.00017 DBH^{1.93808} H^{0.38150}$	180.351	.000	0.945	0.094	.000	.000	-	-	.418
6.	$V_M = -0.00326 + 0.00029 DBH^2 + 0.00032 H + 0.00001 DBH^2 H$	62.035	.000	0.903	0.023	.958	-	.349	.945	.703

จาก Table 1 เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติพบว่า สมการที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับคาดคะเนปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ของไม้กระถินเทพาในพื้นที่สวนป่าของสถานีวิจัยและฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว คือ $\log(V_M) = -3.45991 + 2.04401 \log(DBH)$ หรือ $V_M = 0.00035 DBH^{2.04401}$ โดยมีค่า F เท่ากับ 365.306 ค่า p-value < .05 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.943 แสดงว่าตัวแปรอิสระคือเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอย่างเดียวสามารถอธิบายการแปรผันของตัวแปรตามคือปริมาตรของไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้ร้อยละ 94.30 และที่เหลืออีกร้อยละ 5.70 เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เช่น ความสูงของต้นไม้ ถิ่นที่ขึ้น (site) รูปทรงของต้นไม้ เป็นต้น และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (SE) เท่ากับ 0.094

การศึกษาทำการแทนค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้กระถินเทพาที่ได้จากการสำรวจไม้กระถินเทพาในแถวที่ 8, 16, 24, 32, 40 และ 48 ของไม้กระถินเทพาแต่ละต้นเพื่อคำนวณหาปริมาตรไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้พบว่าปริมาตรไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้อยู่ในช่วง 0.00744 – 0.19247 ลูกบาศก์เมตรต่อต้น โดยมีปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ที่สำรวจ 17.26980 ลูกบาศก์เมตร หรือมีค่าเท่ากับ 11.32910 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ นำไปคูณกับค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 819.45 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะได้น้ำหนักสดของไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้เท่ากับ 9,283.63 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 9.28 ตันต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของไม้กระถินเทพาที่มีอายุใกล้เคียงกัน พบว่าแปลงไม้กระถินเทพาที่สถานีวิจัยและฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา มีขนาดความสูงทั้งหมดเฉลี่ยและปริมาตรของเนื้อไม้เฉลี่ยที่ทำเป็นสินค้าได้สูงกว่าการศึกษาและวิจัยของ Jumwong (2006) ที่ศึกษาแปลงไม้กระถินเทพาที่จังหวัดตราด อายุ 6 ปี ใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 13.60 เซนติเมตร ความสูงทั้งหมดเฉลี่ย 9.46 เมตร และปริมาตรของเนื้อไม้ 7.4352 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบกับการวิจัยแปลงไม้กระถินเทพาของ Mua (2006) ที่ศึกษาแปลงไม้กระถินเทพาอายุ 5 ปี ที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ใช้ระบบปลูกแตกต่างกัน 3 ระยะปลูก ได้แก่ 1x4, 2x3 และ 2x4 เมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 9.8, 10.25 และ 10.13 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงทั้งหมดเฉลี่ย 10.84, 14.28 และ 10.35 เมตร ตามลำดับ และปริมาตรของเนื้อไม้เฉลี่ยที่ทำเป็นสินค้าได้ 13.96, 13.80 และ 8.34 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ พบว่าแปลงไม้กระถินเทพาระยะปลูก 3x3 เมตร ที่สถานีวิจัยและฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียวนั้น ให้ผลผลิตปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้เฉลี่ยต่อไร่ที่ดีกว่าในระยะปลูกขนาด 2x4 เมตร แต่จะให้ผลผลิตน้อยกว่าเมื่อเทียบกับระยะปลูกขนาด 1x4 และ 2x3 เมตร ตามลำดับ

ค่าใช้จ่ายของการปลูกไม้กระถินเทพา

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปลูกไม้กระถินเทพาอายุ 6 ปี ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในปีที่ 1 จำนวน 2,597.20 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยค่าเตรียมพื้นที่ ค่ากล้าไม้ ค่าปลูก ค่าปุ๋ยและจ้างใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ค่ากำจัดวัชพืช และค่าทำแนวกันไฟ ค่าใช้จ่ายในปีที่ 2 จำนวน 1,710.00 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยค่าปุ๋ยและจ้างใส่ปุ๋ย ค่ากำจัดวัชพืช และค่าทำแนวกันไฟ ในปีที่ 3 ค่าใช้จ่ายจำนวน 1,515.00 บาทต่อไร่ จากกิจกรรมลิดกิ่งและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เหมือนกับในปีที่ 2 ค่าใช้จ่ายในปีที่ 4 จำนวน 1,265 บาทต่อไร่ จากการกำจัดวัชพืช การทำแนวกันไฟ และการลิดกิ่ง และค่าใช้จ่ายในปี 5 และ 6 จำนวนปีละ 400.00 บาทต่อไร่ จากกิจกรรมทำแนวกันไฟ (Table 2)

ค่าใช้จ่ายในการตัดไม้ออกเพื่อนำไปขายในปีที่ 6 โดยไม้กระถินเทพามีน้ำหนักสดเฉลี่ย 9.28 ตันต่อไร่ จะมีค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงานเพื่อตัดและขนไม้กระถินเทพาขึ้นรถเป็นเงิน 300.00 บาทต่อต้น หรือเป็นเงิน 2,784.00 บาทต่อไร่ และค่าขนส่งไปขายยังโรงงานรับซื้อในอำเภอใกล้เคียงเป็นเงิน 200.00 บาทต่อต้น คิดเป็นเงิน 1,856.00 บาทต่อไร่ รวมค่าใช้จ่ายในการขายไม้ในปีที่ 6 จำนวน 4,640 บาทต่อไร่ (Table 2)

Table 2 Cost of *Acacia mangium* Willd. plantation at Wang Nam Khiao Forestry Research and Student Training Station, Nakhon Ratchasima province.

List	Cost (Baht rai ⁻¹)					
	1 st Year	2 nd year	3 rd year	4 th year	5 th year	6 th year
Operation cost						
Land preparation cost	315.72					
Seedling cost	588.00					
Planting cost	123.48					
Fertilizer cost and wage	290.00	280.00	250.00			
Weeding cost (2 times a year)	880.00	1,030.00	365.00	365.00		
Forest fire protection cost	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Pruning cost			500.00	500.00		
Harvesting cost						
Timber harvesting cost						2,784.00
Logistic cost						1,856.00
Total	2,597.20	1,710.00	1,515.00	1,265.00	400.00	5,040.00

เมื่อทำการหามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย พบว่า ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5, 7 และ 9 พบว่ามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายคือ 11,209.73, 10,448.31, 9,766.18 และ 9,154.20 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3)

รายรับของการปลูกไม้กระถินเทพา

ไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้มีน้ำหนักสดเฉลี่ย 9.28 ตันต่อไร่ มีราคาขายไม้กระถินเทพา 1,600 บาทต่อตัน ดังนั้นรายรับจากการขายไม้กระถินเทพาเป็นเงิน 14,848.00 บาทต่อไร่ เมื่อทำการหามูลค่าปัจจุบันของรายรับพบว่า ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันของรายรับคือ 12,434.97, 11,097.81, 9,893.85 และ 8,853.38 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3)

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกไม้กระถินเทพา

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกไม้กระถินเทพาใช้ตัวชี้วัดความเหมาะสม

ทางการเงิน 3 ค่า คือ *NPV*, *B/C* และ *IRR* ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5 และ 7 พบว่ามีความเหมาะสมในการลงทุน โดยที่ *NPV* มีผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,225.23, 631.49 และ 127.67 บาทต่อไร่ ตามลำดับ *B/C* บ่งบอกถึงสัดส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.11, 1.06 และ 1.01 ตามลำดับ และ *IRR* แสดงอัตราคิดลดที่ทำให้โครงการมีผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิเท่าทุน ซึ่งมีค่าร้อยละ 7.59 แสดงว่าการปลูกไม้กระถินเทพา ณ อัตราคิดลดดังกล่าวได้รับผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค่ากับการลงทุน โดยมีค่า *NPV* > 0, *B/C* > 1 และ *IRR* มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนด ในขณะที่อัตราคิดลดร้อยละ 9 พบว่า *NPV* มีค่าเท่ากับ -299.82 บาทต่อไร่ *B/C* มีค่าเท่ากับ 0.97 และ *IRR* มีค่าร้อยละ 7.59 แสดงว่าการปลูกไม้กระถินเทพา ณ อัตราคิดลดดังกล่าวขาดทุน โดยมีค่า *NPV* < 0, *B/C* < 1 และ *IRR* มีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลดที่กำหนด (Table 3)

เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดในปัจจุบัน พบว่าการปลูกไม้กระถินเทพาที่อายุ 6 ปี ให้ค่า *IRR* ร้อยละ 7.59 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของ ลูกค้ารายย่อยขั้นต่ำ (minimum retail rate) ของ

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร มีค่า เท่ากับร้อยละ 6.50 (Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives, 2022)

Table 3 Financial analysis of *Acacia mangium* Willd. at Wang Nam Khiao Forestry Research and Student Training Station, Nakhon Ratchasima province.

List	Discount rate (%)			
	3	5	7	9
<i>PVB</i> (Baht rai^{-1})	12,434.97	11,097.81	9,893.85	8,853.38
<i>PVC</i> (Baht rai^{-1})	11,209.73	10,448.31	9,766.18	9,153.20
<i>NPV</i> (Baht rai^{-1})	1,225.23	631.49	127.67	-299.82
<i>B/C</i>	1.11	1.06	1.01	0.97
<i>IRR</i> (%)	7.59			

การทดสอบความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกไม้กระถินเทพา

การศึกษาทำการทดสอบความเสี่ยงโดยใช้ค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและค่าความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ (Table 4) พบว่าถ้าโครงการมีการแปรเปลี่ยนของต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.93, 6.04 และ 1.31 ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5 และ 7 ตามลำดับ จะทำให้การลงทุนปลูกไม้กระถินเทพานั้น เท่าทุน แต่ถ้ามีเหตุการณ์ที่ทำให้ต้นทุนดำเนินการเพิ่มมากกว่าค่า *SVT_c* ณ อัตราคิดลดดังกล่าวข้างต้น การลงทุนปลูกไม้กระถินเทพาจะขาดทุน ส่วนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5 และ 7 พบว่าถ้าโครงการมีการแปรเปลี่ยนของรายรับลดลงร้อยละ 9.85, 5.70 และ

1.29 ตามลำดับ จะทำให้การลงทุนปลูกไม้กระถินเทพานั้น เท่าทุน แต่ถ้ารายรับลดลงมากกว่าอัตราดังกล่าวข้างต้น การลงทุนปลูกไม้กระถินเทพาจะขาดทุน

ค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการในภาพรวมนั้น มีค่าค่อนข้างต่ำ แสดงว่ามีความเสี่ยงในการลงทุนปลูกไม้กระถินเทพาค่อนข้างสูง โดยการเปลี่ยนแปลงต้นทุนดำเนินการอาจเกิดจากภาวะเงินเฟ้อที่เพิ่มขึ้นภายในประเทศ เนื่องจากการปรับตัวทางเศรษฐกิจจากวิกฤตราคาน้ำมันเชื้อเพลิง และต้นทุนการเกษตรจากราคาปุ๋ยเคมีที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน (Bank of Thailand, 2022b) และจากการเปลี่ยนแปลงรายรับ ซึ่งขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อไม้ และราคาซื้อขายไม้ในขนาด (Private Forest Division, 2014)

Table 4 Switching value test of cost and benefit of *Acacia mangium* Willd. at Wang Nam Khiao Forestry Research and Student Training Station, Nakhon Ratchasima province.

List	Discount rate (%)		
	3	5	7
Switching value test of cost (<i>SVT_c</i>) (%)	10.93	6.04	1.31
Switching value test of benefit (<i>SVT_b</i>) (%)	9.85	5.70	1.29

สรุป

จากการศึกษาผลผลิตของไม้กระถินเทพาอายุ 6 ปี ในสถานีวิจัยและฝักินิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา พบว่า แปลงไม้กระถินเทพามีอัตราการรอดตายร้อยละ 75.84 มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 4.46 – 21.91 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.58 เซนติเมตร มีค่าความสูงทั้งหมดอยู่ในช่วง 5.0 – 17.5 เมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.3 เมตร มีค่าความหนาแน่นของเนื้อไม้สดอยู่ในช่วง 750.12 – 877.60 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเฉลี่ย 819.45 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

เมื่อพิจารณาหาสมการถดถอยเพื่อประเมินปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงทั้งหมดของต้นกระถินเทพา พบว่าสมการที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับคาดคะเนปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ของไม้กระถินเทพาอายุ 6 ปี ในพื้นที่สวนป่าของสถานีวิจัยและฝักินิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว คือ $\log(V_M) = -3.45991 + 2.04401 \log(DBH)$ หรือ $V_M = 0.00035 DBH^{2.04401}$ มีค่า R^2 เท่ากับ 0.943 เมื่อแทนค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้กระถินเทพาที่ได้จากแถวสำรวจ พบว่าปริมาตรไม้กระถินเทพาที่ทำเป็นสินค้าได้เท่ากับ 11.32910 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ หรือ 9.28 ต้นต่อไร่

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของไม้กระถินเทพาอายุ 6 ปี ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5, และ 7 พบว่ามีค่า $NPV > 0$, $B/C > 1$ และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนด แสดงว่าการปลูกไม้กระถินเทพาได้รับผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค่ากับการลงทุน ณ อัตราคิดลดดังกล่าว ส่วนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและค่าความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 3, 5 และ 7 พบว่ามีค่าค่อนข้างต่ำ แสดงว่าการปลูกไม้กระถินเทพามีความเสี่ยงในการลงทุนค่อนข้างสูง ถ้าเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ต้นทุนในการปลูกไม้กระถินเทพาเพิ่มขึ้น หรือรายรับจากการปลูกไม้กระถินเทพาลดลงจากแผนการลงทุน

ดังนั้น การปลูกไม้กระถินเทพาเพื่อทำไม้ในระยะเวลา 6 ปี จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการลงทุนที่คุ้มค่าสำหรับเกษตรกรและเอกชนที่สนใจปลูกไม้

เศรษฐกิจในช่วงเวลาสั้น ๆ แต่ยังคงมีความเสี่ยงสูงที่จะขาดทุน หากเกิดวิกฤตบางอย่างที่ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นและรายรับจากการจำหน่ายไม้ลดลง ผู้ที่สนใจปลูกควรติดตามข่าวสารและคาดการณ์ปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับการดำเนินธุรกิจอย่างรอบคอบ

คำนิยาม

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณนิสิตวนศาสตร์สาขาการจัดการป่าไม้รุ่นที่ 85 ที่เก็บข้อมูลภาคสนามและเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยและฝักินิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียวที่ช่วยตัดต้นไม้กระถินเทพา ให้ข้อมูลการปลูกและค่าใช้จ่ายในการปลูกไม้กระถินเทพา

REFERENCES

- Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives. 2022. **Loan Rate**. Available source: https://www.baac.or.th/th/content-rate.php?content_group=9&content_group_sub=2&inside=1, 14 June 2022. (in Thai)
- Bank of Thailand. 2022a. **Loan Interest Rate of Commercial Banks**. Available source https://www.bot.or.th/thai/statistics/_layouts/application/interest_rate/in_rate.aspx, 7 July 2022. (in Thai)
- Bank of Thailand. 2022b. **Monetary Policy Report Quarter 2: Issued June 2022**. Available source https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/MonetPolicyCommittee/MPR/DocLib/MPRthai_June2565_vp8xg3.pdf, 3 July 2022. (in Thai)
- Faculty of Forestry. 2011. **A Guidebook of Potential of Plant Species for Promotion under the Clean Development Mechanism Program in the Forest Sector**. Aksorn Siam Partnership Limited, Bangkok.
- Faculty of Forestry. 2017. **Wang Nam Khiao Forestry Research and Student**

- Training Station.** Available source: <http://www.forest.ku.ac.th/camp/campwk.pdf>, 6 June 2022. (in Thai)
- Jumwong, N. 2006. **Site Potentail Evaluation of *Acacia Mangium* Willd. Plantation Area in Trat Province, Thailand.** M.Sc. thesis, Faculty of Forestry, Kasetsart University. Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Krisnawati, H., Kallio, M., Kanninen, M. 2011. ***Acacia mangium* Willd.: Ecology, Silviculture and Productivity.** Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor.
- Mua, L. 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.** M.Sc. thesis, Faculty of Forestry, Kasetsart University. Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Private Forest Division. 2014. **Purchase Prices for Teak, Eucalyptus, Bamboo, and *Acacia mangium*.** Available source: <http://forestinfo.forest.go.th/pfd/km3-1.aspx>, 3 July 2022. (in Thai)
- Prowmasorn, P., Suksard, S., Jarusombuti, S., Sriarkarin, S., Chuntachot, C. 2020. Yield assessment and financial analysis of *Chukrasia tabularis* A. Juss. at Prachuap Khiri Khan Silvicultural Research Station, Prachuap Khiri Khan province. **Thai Journal of Forestry**, 39(2): 126-136. (in Thai)
- Royal Forest Department. 2005. **The Thai Hardwoods.** 3rd printing. Sukhumvit Media Marketing Co., Ltd., Bangkok. (in Thai)
- Royal Forest Department. 2013. ***Acacia mangium* Willd.** Available source: <http://forestinfo.forest.go.th/pfd/Files/FileEBook/EB1.pdf>, 14 June 2022. (in Thai)
- Royal Forest Department. 2019. **Public Guide: Economic Trees Planting.** Available source: <http://forestinfo.forest.go.th/pfd/Download/DL344.pdf>, 14 June 2022. (in Thai)
- Royal Thai Government. 2021. **The Ministry of Agriculture Accelerates the Way Forward for Sustainable Stability for Farmers with Biomass Power Plants.** Available source: <https://www.thaigov.go.th/news/contents/details/39259>, 6 June 2022. (in Thai)
- Suksard, S. 2003. **Forest Valuation.** Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Sukwong, S. 2009. Method of creating regression model in forest research. **Journal of Forest Management**, 3(5): 89-98. (in Thai)
- Visuthitepkul, S. 1998. Quality of sawntimber *Acacia Mangium* Willd. from planting by agro-forestry practices. **Thai Journal of Forestry**, 17(1): 61-74. (in Thai)