



หน่วยงานร่วมจัดการประชุม

เจ้าภาพหลัก

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25

ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว

ระหว่างวันที่ 23-25 สิงหาคม พ.ศ. 2566

ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

BCG

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25
“ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

23-25 สิงหาคม 2566

ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

จัดทำโดย
กรมป่าไม้

ร่วมกับ
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

—❖—

สาขานวัตกรรมวิทยา
และเศรษฐกิจการป่าไม้

—❖—

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

สมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้มีค่า 3 ชนิด

ที่ปลูกในสวนป่าในภาคใต้ของประเทศไทย

Allometric Equations for Estimating the Aboveground Biomass of
3 High-Value Tree Species in the Plantation in Southern Thailand

วรพรรณ หิมพานต์^{1*} สุพรณี พวงสุนทร² อารียาพัชรเพชรรัตน์² และ ชนิษฐา จันทโชติ²

Woraphun Himmaphan^{1*}, Supornnee Pongsuntorn², Areeyapat Petcharat² and Chanittha Chuntachot²

¹สำนักป้องกันรักษาป่าและควบคุมไฟป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900

¹Forest Protection and Forest Fire Control Office, Royal Forest Department, Bangkok 10900

²สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900

²Forest Research and Development Office, Royal Forest Department, Bangkok 10900

*Corresponding Author; E-mail: woraphun0901@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาหาสมการประมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้มีค่าบางชนิดที่ปลูกในสวนป่าของภาคใต้ ดำเนินการในแปลงทดลองปลูกของกรมป่าไม้ ได้แก่ เทพทาโร อายุ 14 ปี ในจังหวัดสงขลา ตะเคียนทอง อายุ 24 ปี และเคี่ยม อายุ 27 ปี ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้สมการแอลโลเมตริกที่สร้างขึ้นจากตัวแทนต้นไม้ในแต่ละแปลง ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงของต้นไม้ทุกต้น คัดเลือกต้นไม้ตัวอย่างแต่ละชนิด จำนวน 10 ต้น ตามชั้นของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ทำการตัดต้นไม้ แยกส่วนต่าง ๆ ออกเป็น ใบ กิ่ง และลำต้น ชั่งน้ำหนักและเก็บตัวอย่างไปหาความชื้น เพื่อทำการประมาณค่ามวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คำนวณจากสมการ (ปริมาณคาร์บอน = มวลชีวภาพ $\times$ 0.47 และ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ = ปริมาณคาร์บอน $\times$ 3.67)

ผลการศึกษาพบว่า เทพทาโร อายุ 14 ปี มีอัตราการรอดตาย ร้อยละ 76.00 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 19.68 ± 4.65 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 14.48 ± 3.51 เมตร ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีด้านเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 1.42 เซนติเมตรต่อปี และ 1.13 เมตรต่อปี ตามลำดับ อัตราการรอดตายของ ตะเคียนทองอายุ 24 ปี เท่ากับร้อยละ 72.00 มีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 14.09 ± 4.26 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 10.94 ± 2.78 เมตร ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 0.59 เซนติเมตรต่อปี และ 0.46 เมตรต่อปี ตามลำดับ เคี่ยมอายุ 27 ปี ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีอัตราการรอดตาย ร้อยละ 68.00 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 15.98 ± 6.35 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 18.75 ± 3.36 เมตร ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีด้านเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 0.59 เซนติเมตรต่อปี และ 0.69 เมตรต่อปี ตามลำดับ สมการแอลโลเมตริกสำหรับประมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่ใช้เฉพาะค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เพียงปัจจัยเดียวของเทพทาโร คือ $W_{AG} = 0.1671 \times DBH^{2.2964}$ ($R^2 = 0.9616$) ตะเคียนทอง คือ $W_{AG} = 0.1245 \times DBH^{2.7409}$ ($R^2 = 0.9641$) และเคี่ยม คือ $W_{AG} = 0.2127 \times DBH^{2.2878}$ ($R^2 = 0.9620$) ตามลำดับ สมการเหล่านี้ ถูกสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับเกษตรกรและประชาชนทั่วไปในการนำไปประมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับการซื้อขายคาร์บอนเครดิตต่อไป

คำสำคัญ : เทพทาโร ตะเคียนทอง เคี่ยม สมการมวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน

ABSTRACT

The allometric equation for estimating the aboveground biomass of 3 high-value tree species in the plantation in Southern Thailand were conducted in the plantation belong to the Royal Forest Department namely 14-year-old *Cinnamomum porrectum* at Songkla Province, 24-year-old *Hopea odorata* and 27-year-old *Cotylelobium lanceolatum* at Surat Thani Province. The all trees in each plantation were measured diameter at breast height (DBH) and height. In order to estimate biomass by weighting techniques and allometric equations were established. The 10 sample trees were selected by DBH classes and cut according to a stratified-clip technique and weigh the each parts (leaf, branch and stem) of sample trees, including collected each part samples to moisture content analysis to assess the biomass. The carbon storage and carbon dioxide absorption in biomass were analyzed by equation (carbon = biomass $\times$ 0.47 and carbon dioxide = carbon $\times$ 3.67).

The results of 14-year-old *Cinnamomum porrectum* showed that the survival percentage was 76.00, the average DBH and height were 19.68 ± 4.65 cm and 14.48 ± 3.51 m, while the annual increment of DBH and height were 1.42 cm.year⁻¹ and 1.13 m.year⁻¹, respectively. The survival percentage of 24-year-old of *Hopea odorata* was 72.00, the average DBH and height were 14.09 ± 4.26 cm and 10.94 ± 2.78 m. The annual increment of DBH and height 0.59 cm.year⁻¹ and 0.46 m.year⁻¹, respectively. The survival percentage of 27-year-old of *Cotylelobium lanceolatum* was 68.00, the average DBH and height were 15.98 ± 6.35 cm and 18.75 ± 3.36 m. The annual increment of DBH and height 0.59 cm.year⁻¹ and 0.69 m.year⁻¹, respectively.

The allometric equations with only DBH as a single factor for estimating the above-ground biomass of *Cinnamomum porrectum*, *Hopea odorata* and *Cotylelobium lanceolatum* were $W_{AG} = 0.1671 \times DBH^{2.2964}$ ($R^2 = 0.9616$), $W_{AG} = 0.1245 \times DBH^{2.7409}$ ($R^2 = 0.9641$) and $W_{AG} = 0.2127 \times DBH^{2.2878}$ ($R^2 = 0.9620$), respectively. These allometric equations were created to facilitate farmers and general people in estimating carbon dioxide absorption for carbon credits in the future.

Keywords : *Cinnamomum porrectum*, *Hopea odorata*, *Cotylelobium lanceolatum*, biomass equation, high-value tree species

คำนำ

ในขณะที่ประชากรทั่วโลกกำลังตระหนักถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาโลกร้อนที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในปัจจุบัน การซื้อขายคาร์บอนเป็นเรื่องที่น่าสนใจทั่วโลกเช่นเดียวกัน ตามที่ทราบกันเป็นอย่างดีว่า ระบบนิเวศป่าไม้มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง และนำมาสะสมไว้ในรูปของมวลชีวภาพ ทั้งในส่วนเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดิน (ชนิตา และคณะ, 2556) ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนขึ้นกับปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ (เสริมพงศ์ และจงรัก, 2543) ในทุกวันนี้การปลูกต้นไม้ไม่เพียงเพื่อการซื้อขายเนื้อไม้หรือการนำไม้ไปใช้ประโยชน์เพียงอย่างเดียว แต่ความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังสามารถซื้อขายกันได้ด้วย ทำให้เกษตรกรทั่วไปเริ่มให้ความสนใจกับการประมาณคาร์บอนในสวนป่าของตนเอง ส่งผลให้สมการสำหรับการประเมินการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ยังไม่ครอบคลุมกับไม้ทุกชนิด และ/หรือยังเป็นสมการที่ใช้เฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะไม้ที่นิยมปลูกในภาคใต้ เช่น เทพทาโร เคี่ยม และตะเคียนทอง ดังนั้นการศึกษาเพื่อการสร้างสมการแอลโลเมตริกสำหรับการประมาณค่าการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้มีความหลากหลายทั้งในเรื่องชนิดไม้ อายุ และพื้นที่ปลูกจึงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

เทพทาโร (*Cinnamomum porrectum* (Roxb.) Kosterm) เป็นไม้ต้นขนาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 10-30 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มทึบ กิ่งอ่อนเกลี้ยงและมักจะมีคราบขาว เปลือกสีเทาอมเขียวหรือสีน้ำตาลเข้ม แตกเป็นร่องตามยาวลำต้น เปลือกในสีน้ำตาลอมแดง ใบเดี่ยว ออกเรียงตรงข้ามกัน ดอกสีขาว หรือเหลืองอ่อน ออกเป็นช่อเป็นกระจุกออกตามปลายกิ่ง ผลกลมเล็ก มีสีเขียว ผลสุกจะกลายเป็นสีม่วงเข้มถึงดำ (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.ก) มีการกระจายพันธุ์อยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย พบมากในภาคใต้ เนื้อไม้และเนื้อรากเทพทาโรมีกลิ่นหอมนิยมนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ปูพื้นบ้าน แกะสลัก ทำเครื่องเรือน เครื่องประดับตกแต่งบ้าน ซึ่งปัจจุบันประดิษฐ์กรรมแกะสลักเป็นสินค้าโอท็อปของจังหวัดตรังและมีการส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ เศษไม้ที่เหลือจากการแกะสลักยังนำมาใช้เป็นน้ำมันหอมระเหยเพื่อใช้ประโยชน์ในธุรกิจสปาและทำเป็นธูปหรือกำยานได้ นอกจากนี้ ยังสามารถนำผลเทพทาโรมาบีบเอาน้ำมันซึ่งมีกลิ่นหอมมาใช้เป็นยาสมุนไพรทาแก้ปวดข้อ ข้ออักเสบ ทาแผลสด แก้ปวดฟัน และแก้แผลน้ำร้อนลวก ฯลฯ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของพระอาจารย์วิชานู วัดนิโรธรังสี อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.ช)

ตะเคียนทอง (*Hopea odorata* Roxb.) เป็นไม้ต้นไม่ผลัดใบ ขนาดกลางถึงใหญ่ ลำต้นเปลาตรง สูงประมาณ 20-40 เมตร เปลือกหนา สีน้ำตาลดำ แตกเป็นร่องตามยาว หรือลอกเป็นสะเก็ด ใบโค้งคล้ายรูปเคียว ด้านล่างมักมีต่อมที่ซอกระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ ดอกสีขาวขนาดเล็กมีกลิ่นหอม ผลมีปีกยาว 2 ปีก ปีกสั้น 3 ปีก ไม้ตะเคียนทองนิยมใช้ทำเรือขุด ทำไม้หมอนรถไฟ เครื่องเรือนและการก่อสร้างที่ต้องการความแข็งแรง ยางไม้สีเหลืองและมีกลิ่นเล็กน้อย ชื่อทางการค้าคือ “Rock Dammar” ใช้เป็นน้ำมันชักเงา ตบแต่งเครื่องใช้ในร่ม (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.ค)

เคี่ยม (*Cotylelobium lanceolatum* Craib.) ไม้ต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 20-40 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มทึบ รูปเจดีย์ต่ำ ลำต้นตรง เปลือกเรียบ สีน้ำตาลเข้ม มีต่อมระบายอากาศกระจายทั่วไป ใบมนหรือรูปไข่ ปลายใบสอบเรียว หลังใบเรียบเป็นมัน ท้องใบมีขนสีน้ำตาลปนเหลืองเป็นกระจุก ดอกสีขาว มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ผลกลมเล็ก มีขนนุ่ม มีปีกยาว 2 ปีก ปีกสั้น 3 ปีก เนื้อไม้ใช้ทำเรือ สะพาน งานก่อสร้างที่ต้องการความแข็งแรง เปลือกและชันมีสรรพคุณทางยา (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.)

ในปัจจุบันที่โลกกำลังตระหนักถึงปัญหาโลกร้อน และลดภาวะดังกล่าวด้วยการปลูกป่าหรือเพิ่มพื้นที่สีเขียว ความต้องการทราบความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ยังเป็นที่ต้องการเนื่องจากข้อมูลที่มีการศึกษากันมาแล้วยังไม่สามารถครอบคลุมพรรณไม้ในทุกชนิดและทุกช่วงอายุ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการประมาณมวลชีวภาพไม้มีค่าในสวนป่าที่ปลูกในภาคใต้ โดยทำการศึกษาในไม้มีค่า 3 ชนิด ได้แก่ เทพทาโร อายุ 14 ปี ในจังหวัดสงขลา ตะเคียนทอง อายุ 24 ปี และเคี่ยม อายุ 27 ปี ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งสมการที่ได้จากการศึกษานี้ เกษตรกรหรือประชาชนทั่วไปสามารถนำไปใช้ในการประเมินมวลชีวภาพเพื่อนำไปใช้ในการประมาณการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการซื้อขายคาร์บอนต่อไปได้

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ศึกษา

ทำการศึกษาในแปลงทดลองของกรมป่าไม้ ได้แก่ สวนรวมพันธุ์ไม้เทพทาโร ที่ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 9 (สงขลา) จังหวัดสงขลา ปลูกปี พ.ศ. 2551 ระยะปลูก 4 เมตรx4 เมตร พื้นที่ 5 ไร่ จังหวัดสงขลา ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตอิทธิพลของลมมรสุมเมืองร้อน มีลมมรสุมพัดผ่านประจำทุกปีคือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงกลางเดือนมกราคม และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม จากอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าว ส่งผลให้มี ฤดูกาลเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม และฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนมกราคม (ศูนย์ภูมิอากาศ, 2566ก) ส่วนสวนรวมพันธุ์ไม้ตะเคียนทอง ปลูกปี พ.ศ. 2541 ระยะปลูก 2 เมตรx4 เมตร พื้นที่ 10 ไร่ และแหล่งผลิตเมล็ดไม้เคี่ยม ปลูกปี พ.ศ. 2538 ระยะปลูก 2 เมตรx4 เมตร พื้นที่ 5 ไร่ ที่ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 8

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

(สุราษฎร์ธานี) พื้นที่ทางด้านตะวันออกของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาบรรทัด มีลักษณะเป็นที่ราบสูงลาดเอียงไป ทิศตะวันออก ส่วนทางด้านตะวันตกเป็นที่ราบสูงและภูเขาใหญ่น้อยสลับซับซ้อนเต็มไปด้วยป่าไม้ อันมีค่า จึงเป็นแหล่ง ต้นน้ำลำธารที่สำคัญ มีที่ราบอยู่บริเวณตอนกลางและริมทะเล ตลอดชายฝั่งทะเลมีภูเขาและป่าเบญจพรรณ ป่าชายเลน และทุ่งหญ้าอยู่ทั่วไป จังหวัดสุราษฎร์ธานีอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำเป็นฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านมหาสมุทรอินเดีย จึงพาเอาไอน้ำและความชุ่มชื้นมาสู่ประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้มีฝนตกชุกและมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือฤดูหนาว จะมีลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นลมเย็นและแห้งจากประเทศจีน พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้มีอากาศเย็นลงและมีฝนชุกต่อเนื่องอีกระยะหนึ่งโดยเฉพาะในเดือนพฤศจิกายน (ศูนย์ภูมิอากาศ, 2566) ทั้งสามแปลงเป็นแปลงที่เริ่มจากการทดลองการดูแลรักษาดำเนินการเพียงการกำจัดวัชพืชประจำปี ไม่ได้มีการดำเนินการทางวนวัฒนวิธี เช่น การลิดกิ่ง หรือการตัดขยายระยะ แต่อย่างใด

การเก็บข้อมูล

1. เนื่องจากเป็นแปลงทดลองของกรมป่าไม้ ซึ่งได้ทำการวัดข้อมูล ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height: DBH) และความสูง (height: H) ของต้นไม้ทุกต้นในพื้นที่ทั้งหมด และนำมาหาค่าเฉลี่ย

2. ทำการคัดเลือกต้นตัวอย่างจากการจัดอัตราภาคส่วนของค่า DBH จำนวนชนิดละ 10 ต้น ทำการตัดต้นไม้ตัวอย่างให้ชิดติดดินมากที่สุด แยกส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ออกเป็น ใบ กิ่ง ลำต้น ส่วนที่เป็นลำต้น นำส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ได้แก่ ใบ กิ่ง ลำต้น มาชั่งน้ำหนักเป็นน้ำหนักสดทั้งหมด และเก็บตัวอย่างส่วนลำต้น ใบ และกิ่ง ประมาณ 500 กรัม นำมาชั่งหาน้ำหนักสดของตัวอย่าง และเก็บใส่ถุงกระดาษนำมาที่ห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างแต่ละส่วนของแต่ละต้นเข้าอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักของตัวอย่างจะคงที่ และทำการชั่งน้ำหนักแห้งของตัวอย่างเพื่อคำนวณหาความชื้นของตัวอย่าง

3. คำนวณหาความชื้นของตัวอย่างและการหาน้ำหนักแห้ง จากสมการ (เกียรติกิจ และคณะ, 2530)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักสดตัวอย่าง} - \text{น้ำหนักแห้งตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักแห้งตัวอย่าง}} \times 100$$

$$\text{น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม)} = \frac{100 \times \text{น้ำหนักสดทั้งหมด}}{100 + \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น}}$$

4. สร้างสมการประมาณมวลชีวภาพในรูปแบบแอลโลเมตริก (allometric equation) ในรูปของสมการยกกำลัง (power equation) ของมวลชีวภาพของแต่ละส่วนกับขนาดของต้นไม้ (DBH และ H) จากสมการ (พงษ์ศักดิ์, 2552)

$$Y = aX^b$$

โดย Y = มวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ และส่วนเหนือพื้นดิน (กิโลกรัม)

X = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร) และความสูง (เมตร)

a และ b เป็นค่าคงที่ของสมการ

ความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับขนาดของต้นไม้ (DBH และ H) ในรูปแบบแอลโลเมตริก (allometric equation) ในรูปของสมการยกกำลัง (power equation) ทางวิชาการป่าไม้ สมการแอลโลเมตริกแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ร่วมกับความสูง ($DBH^2 \times H$) และเพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการนำสมการไปใช้ของเกษตรกรหรือประชาชนทั่วไป การศึกษาครั้งนี้ได้สร้างสมการที่ใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเพียงปัจจัยเดียวด้วย ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การ

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

ตัดสินใจ (R^2) สูงเป็นที่ยอมรับได้ เนื่องจากสะดวกต่อการวัด สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือธรรมดา ไม่ต้องทำการวัดความสูง ซึ่งต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ ไม่สะดวกและอาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด

ผลและวิจารณ์

การเติบโตของไม้มีป่า 3 ชนิด

เทพทาโรอายุ 14 ปี ในสวนพันธุ์กรรมไม้เทพทาโรเพื่อผลิตกล้าพันธุ์ดี จังหวัดสงขลา มีอัตราการรอดตายร้อยละ 76.00 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 19.68 ± 4.65 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 14.48 ± 3.51 เมตร ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 1.42 เซนติเมตรต่อปี และ 1.13 เมตรต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากการใช้เทพทาโรมุ่งเน้นไปที่การผลิตสารหอมระเหย ทำให้การปลูกในรูปแบบสวนป่ารวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับการเติบโตมีไม่มากนัก มีเพียงการเก็บข้อมูลจากแปลงทดลองของกรมป่าไม้ที่พบว่าเทพทาโรที่ปลูกที่ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 9 (สงขลา) หรือสถานีวนวัฒนวิจัยสงขลา (เดิม) เมื่ออายุ 1 ปี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 1.8 เซนติเมตร ความสูง 2.1 เมตร และเมื่ออายุ 3 ปี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 6.8 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 5.4 เมตร (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.) หรือมีความเพิ่มพูนเฉลี่ยด้าน DBH และความสูงเท่ากับ 2.27 เซนติเมตรต่อปี และ 1.80 เมตรต่อปี ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าในการศึกษาครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าเมื่อต้นเทพทาโร อายุมากขึ้นการเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีทั้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูง มีค่าลดลง การศึกษาการเติบโตของต้นเทพทาโร อายุ 4 ปี ในพื้นที่ทดลองปลูกพันธุ์ไม้ของสถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่าที่ปลูกในที่เปิดโล่งมีอัตราการรอดตายร้อยละ 54 ในขณะที่ปลูกภายใต้เรือนยอดกระถินณรงค์มีอัตราการรอดตายเหลือเพียงร้อยละ 3 เท่านั้น ในขณะที่ในช่วงปีแรกกล้าไม้ที่ปลูกใน 2 พื้นที่มีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 57 และ 56 ตามลำดับ ในพื้นที่ปลูกภายใต้เรือนยอดและพื้นที่โล่งตามลำดับเทพทาโรจะมีอัตราการเติบโตทางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นและความสูงทั้งหมดต่ำกว่าในพื้นที่ที่ปลูกภายใต้ร่มเงาอยู่เล็กน้อย และยังมีข้อแนะนำในการปลูกว่าสมควรที่จะปลูกสร้างสวนป่าในที่ที่มีความชุ่มชื้นเพียงพอ เพราะเทพทาโรชอบขึ้นอยู่บนเขาในป่าดงดิบ พบมากที่สุดภาคใต้ อาจจะปลูกได้ร่มไม้อื่นหรือปลูกเป็นไม้แซมสวนป่าจะเติบโตดีกว่าปลูกเป็นไม้เบิกนำในที่โล่งแจ้ง รวมถึงควรปลูกระยะห่างต้นละ 5 เมตร อาจปลูกแซมสวนป่า หรือปลูกพืชจำพวกกล้วยน้ำว้า เป็นพืชที่เลื้อยแซมลงไปเพื่อให้มีรายได้ในช่วง 2-3 ปีแรก (พรเทพ และคณะ, 2556)

ตะเคียนทองอายุ 24 ปี ในสวนพันธุ์กรรมไม้ตะเคียนทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีอัตราการรอดตาย ร้อยละ 72.00 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 14.09 ± 4.26 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 10.94 ± 2.78 เมตร ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 0.59 เซนติเมตรต่อปี และ 0.46 เมตรต่อปี ตามลำดับ ซึ่งมีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงกว่าผลการศึกษาของวาทีนิ และ สมบูรณ์ (2559) ที่ทำการศึกษาด้านตะเคียนทอง อายุ 25 ปี ระยะปลูก 2 เมตร $\times$ 2 เมตร ณ สถานีวนวัฒนวิจัยสงขลา จังหวัดสงขลา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.52 เซนติเมตรต่อปี และผลการศึกษาของปริญญาและคณะ (2561) ที่ทำการศึกษากการเติบโตของไม้ป่า 4 ชนิด โดยตะเคียนทอง อายุ 21 ปี ระยะปลูก 2 เมตร $\times$ 2 เมตร ที่แปลงปลูกพรรณไม้ป่า 4 ชนิด ที่สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งมีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปี 0.54 เซนติเมตรต่อปี แต่มีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของความสูงต่ำกว่าตะเคียนทองที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.51 เมตรต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิอากาศของจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความเหมาะสมกับการปลูกตะเคียนทองมากกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกตะเคียนทองในระบบปลูกร่วมกับไม้ชนิดอื่น พบว่าการปลูกตะเคียนทองร่วมไม้ยางพาราขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ เมื่ออายุ 2 ปี มีความสูง 0.48 เมตรต่อปี (สำนักวิจัยพัฒนาการจัดการป่าไม้เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน, 2560) และปลูกตะเคียนทองภายใต้ร่มเงาของกล้วยน้ำว้าและมะละกอของอภิสิทธิ์ (2545) ที่มีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 0.94 เซนติเมตรต่อปีและ 0.73 เมตรต่อปี ตามลำดับ พบว่ามีค่าต่ำกว่ามาก ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกไม้อื่นร่วม โดยเฉพาะพืชเกษตรจะมีการ

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

จัดการ เช่น การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช ส่งผลให้ตะเคียนทองมีการเติบโตที่ดีกว่าการปลูกเชิงเดี่ยว รวมทั้งระยะปลูกที่กว้างกว่าในระบบการปลูกพืชร่วม เป็นปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการเติบโตของตะเคียนทองที่สูงกว่า

เคี่ยมอายุ 27 ปี ในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้เคี่ยม จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีอัตราการรอดตาย ร้อยละ 68.00 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ย 15.98 ± 6.35 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 18.75 ± 3.36 เมตร ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 0.59 เซนติเมตรต่อปี และ 0.69 เมตรต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไม้เคี่ยมส่วนใหญ่ จะมุ่งเน้นไปทางการศึกษาสารสกัดจากเปลือกของไม้เคี่ยม ทำให้การปลูกในรูปแบบสวนป่ารวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับการเติบโตมีไม่มากนัก มีเพียงการศึกษาของบรรดิษฐ์ (2544) ที่ทำการศึกษาการเติบโตของไม้วงศ์ยางซึ่งรวมถึงไม้เคี่ยมด้วยได้ร่วมเงาระดับต่าง ๆ ผลการศึกษาพบว่า เคี่ยมมีอัตราการเติบโตต่ำมาก ในระยะเริ่มปลูก ถึงอายุ 1.5 ปี ค่าเฉลี่ยการเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับดินเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในทุกแปลงปลูก ในแปลงปลูกในที่โล่งไม่มีร่มเงา ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับดินมากที่สุดเมื่ออายุ 5 ปี เท่ากับ 3.70 เซนติเมตร ส่วนในแปลงได้ร่มเงาที่ระดับร้อยละ 25 และร้อยละ 50 มีอัตราการเติบโตใกล้เคียงกัน โดยเมื่ออายุ 5 ปี มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับดินเฉลี่ย 2.35 และ 2.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในแปลงปลูกภายใต้ร่มเงาที่ระดับร้อยละ 75 มีอัตราการเติบโตต่ำมาก คือเมื่ออายุ 5 ปี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับดินเฉลี่ย เพียง 0.81 เซนติเมตรเท่านั้น ส่วนความสูงในแปลงปลูกในที่โล่งไม่มีร่มเงาเมื่ออายุ 5 ปี มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 เมตร หรือ 0.77 เมตรต่อปี ซึ่งพบว่ามีค่าสูงกว่าในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนในแปลงปลูกภายใต้ร่มเงาที่ระดับร้อยละ 75 มีค่าเฉลี่ยความสูงเพียง 1.10 เมตร หรือ 0.22 เมตรต่อปีเท่านั้น อาจกล่าวได้ว่าไม่ควรแนะนำให้ปลูกเคี่ยมภายใต้ร่มเงาของไม้ชนิดอื่น

สมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้มีค่า 3 ชนิด

จากการศึกษาได้ Allometric equations แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกร่วมกับความสูง ($DBH^2 \times H$) รวมทั้ง Allometric equations แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเพียงค่าเดียว (DBH) ในไม้มีค่าทั้ง 3 ชนิด (Table 1) พบว่า

สมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพส่วนลำต้นของเทพทาโร ให้ค่า R^2 ที่สูง ส่วนมวลชีวภาพส่วนอื่นมีค่า R^2 ไม่สูงมากนัก อย่างไรก็ตามมวลชีวภาพส่วนใหญ่คือส่วนของลำต้น สมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินซึ่งให้ค่า R^2 สูงด้วยเช่นกัน และจากการที่สมการสำหรับการประมาณมวลชีวภาพส่วนใบและกิ่ง ให้ค่า R^2 ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากลักษณะของลำต้นที่ตรงเปลา ไม่มีกิ่งก้าน และมีเรือนยอดสูง ทำให้ปริมาณกิ่งก้านและใบมีน้อยลง รวมทั้งอาจเนื่องจากสภาพอากาศและช่วงฤดูที่ฝนแปรทำให้การผลัดใบแตกต่างกันไป มวลชีวภาพส่วนใบและกิ่งจึงให้ค่าความสัมพันธ์กับขนาดของต้นเทพทาโรต่ำกว่าส่วนที่เป็นลำต้น สำหรับสมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพของตะเคียนทองพบว่า สมการประมาณมวลชีวภาพส่วนลำต้น ใบ และส่วนเหนือพื้นดินให้ค่า R^2 สูง ในขณะที่สมการประมาณมวลชีวภาพส่วนกิ่งมีค่า R^2 ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากตะเคียนทองในการศึกษาครั้งนี้มีอายุมาก และมีความตรงเปลา มีเรือนยอดสูง มีกิ่งก้านน้อย ทำให้มีมวลชีวภาพในส่วนของกิ่งน้อย ในส่วนสมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพของเคี่ยมพบว่า มวลชีวภาพส่วนลำต้นมีค่าสูงที่สุดและใบมีค่าต่ำสุด โดยที่สมการสำหรับการประมาณมวลชีวภาพส่วนลำต้นและกิ่ง ให้ค่า R^2 ค่อนข้างสูง แต่สมการสำหรับประมาณมวลชีวภาพของส่วนใบมีค่า R^2 ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของลำต้นของเคี่ยมในการศึกษาครั้งนี้มีอายุมาก มีลำต้นที่เปลาตรง มีเรือนยอดสูง ทำให้มีมวลชีวภาพในส่วนของใบน้อย อย่างไรก็ตามสมการประมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้มีค่าทั้ง 3 ชนิด ให้ค่า R^2 ที่สูง สามารถนำไปใช้ประมาณค่าได้ เช่นเดียวกับสมการที่ใช้ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเพียงค่าเดียว ซึ่งลดปัญหาการตรวจวัดค่าความสูงซึ่งต้องใช้เครื่องมือเฉพาะเพื่อให้เกิดความถูกต้อง และสะดวกต่อการตรวจวัดของเกษตรกรโดยทั่วไปที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประมาณมวลชีวภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนเหนือพื้นดินไป

การประมูมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

Table 1 Allometric equation for estimating aboveground biomass of 3 high-value tree species.

Species	Allometric equation	R ²
<i>Cinnamomum porrectum</i>	$W_S = 0.0383x(DBH^{2xH})^{0.9230}$	0.9915
	$W_B = 0.0090x(DBH^{2xH})^{0.9016}$	0.7342
	$W_L = 0.0079x(DBH^{2xH})^{0.7423}$	0.5485
	$W_{AG} = 0.0536x(DBH^{2xH})^{0.9156}$	0.9833
	$W_S = 0.1202xDBH^{2.3137}$	0.9699
	$W_B = 0.0296xDBH^{2.2346}$	0.7020
	$W_L = 0.0236xDBH^{1.7961}$	0.5000
	$W_{AG} = 0.1671xDBH^{2.2964}$	0.9616
<i>Hopea odorata</i>	$W_S = 0.0532x(DBH^{2xH})^{0.9873}$	0.9541
	$W_B = 0.0072x(DBH^{2xH})^{1.0248}$	0.6627
	$W_L = 0.0016x(DBH^{2xH})^{1.0231}$	0.9275
	$W_{AG} = 0.0621x(DBH^{2xH})^{0.9946}$	0.9325
	$W_S = 0.1064xDBH^{2.7194}$	0.9726
	$W_B = 0.0139xDBH^{2.8476}$	0.7423
	$W_L = 0.0035xDBH^{2.801}$	0.9400
	$W_{AG} = 0.1245xDBH^{2.7409}$	0.9641
<i>Cotylelobium lanceolatum</i>	$W_S = 0.0490x(DBH^{2xH})^{0.9116}$	0.9744
	$W_B = 0.0013x(DBH^{2xH})^{1.1272}$	0.8573
	$W_L = 0.0449x(DBH^{2xH})^{0.5638}$	0.4303
	$W_{AG} = 0.0600x(DBH^{2xH})^{0.9112}$	0.9765
	$W_S = 0.1731xDBH^{2.2901}$	0.9536
	$W_B = 0.0058xDBH^{2.857}$	0.8764
	$W_L = 0.1031xDBH^{1.3967}$	0.4337
	$W_{AG} = 0.2127xDBH^{2.2878}$	0.9620
Remarks : W_S = Biomass of stem (kg) W_B = Biomass of branch (kg) W_L = Biomass of leaf (kg) W_{AG} = Biomass of aboveground (kg) DBH = Diameter at breast height (cm) H = Total height (m)		

มวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จาก Allometric equation ของไม้มีค่าทั้ง 3 ชนิด เมื่อนำมาสมการที่ใช้ค่า $DBH^2 \times H$ ประมวลมวลชีวภาพ และนำมาหาค่าการกักเก็บคาร์บอน และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่า

เทพทาโร อายุ 14 ปี มีผลผลิตมวลชีวภาพส่วนลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 56.50 ตันต่อเฮกตาร์ 10.99 ตันต่อเฮกตาร์ และ 2.36 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาของพรเทพ และคณะ (2556) พบว่าผลผลิตมวลชีวภาพของเทพทาโรอายุ 4 ปี ที่ปลูกใต้เรือนยอดของกระถินณรงค์ส่วนลำต้น กิ่ง ใบ และราก เท่ากับ 2.62 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ 1.50 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ 2.69 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และ 0.03 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตมวลชีวภาพของเทพทาโรที่ปลูกกลางแจ้ง ของลำต้น กิ่ง ใบ และราก เท่ากับ 10.43 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ 5.37 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ 14.37 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และ 0.06 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ เนื่องจากจำนวนต้นเทพทาโรที่ปลูกใต้เรือนยอดของกระถินณรงค์เหลือน้อยกว่าที่ปลูกกลางแจ้งมาก เมื่อนำมวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ในการศึกษาครั้งนี้มาเปรียบเทียบสัดส่วนกันแล้วพบว่า ส่วนลำต้น กิ่ง และใบ มีค่าร้อยละ 80.89, 15.73

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

และ 3.38 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามวลชีวภาพส่วนลำต้นมีค่าสูงที่สุดและใบมีค่าต่ำสุด ซึ่งเป็นไปตามการศึกษามวลชีวภาพในต้นไม้ส่วนใหญ่ทั่วไป ในขณะที่การศึกษาของพรเทพ และคณะ (2556) พบว่าสัดส่วนของมวลชีวภาพระหว่างลำต้นและใบมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยในส่วนของใบมีมวลชีวภาพมากกว่าลำต้นเล็กน้อย ในการศึกษาครั้งนี้ เทพทาโรที่มีอายุน้อยมีมวลชีวภาพส่วนใบต่ำที่สุด ดังนั้นการปลูกเพื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อนำใบไปใช้ในการกลั่นน้ำมันหอมระเหย ซึ่งทำได้ง่ายกว่าส่วนอื่นนั้น ควรใช้เมื่อต้นเทพทาโรยังมีอายุน้อยซึ่งจะมีใบปริมาณมาก หรือต้องจัดการเพื่อลดทอนความสูงของลำต้นเพื่อให้มีใบปริมาณที่มากขึ้นและสะดวกต่อการจัดเก็บใบไปใช้ประโยชน์

ตะเคียนทอง อายุ 24 ปี มีค่ามวลชีวภาพส่วนลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 113.79 ตันต่อเฮกตาร์, 20.90 ตันต่อเฮกตาร์ และ 4.58 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ หรือมีผลผลิตมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน เท่ากับ 139.26 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี ในขณะที่การศึกษาของปริญญา และคณะ (2561) พบว่าผลผลิตมวลชีวภาพของตะเคียนทองอายุ 21 ปี ที่ปลูก ณ สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีค่าเท่ากับ 131.82 ตันต่อเฮกตาร์ และผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เท่ากับ 6.28 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี การศึกษาครั้งนี้พบว่ามวลชีวภาพส่วนลำต้นมีค่าสูงที่สุด (ร้อยละ 81.70) และใบมีค่าต่ำสุด (ร้อยละ 3.29) ซึ่งเป็นไปตามการศึกษามวลชีวภาพในต้นไม้ส่วนใหญ่ทั่วไป ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนของต้นตะเคียนทองในพื้นที่ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2561) ที่พบว่าสัดส่วนของมวลชีวภาพระหว่างลำต้นและใบมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยในส่วนของลำต้นมีมวลชีวภาพมากกว่าใบเล็กน้อย

มวลชีวภาพส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง และใบ ของเคี่ยม อายุ 27 ปี มีค่าเท่ากับ 82.66 ตันต่อเฮกตาร์, 15.29 ตันต่อเฮกตาร์ และ 3.49 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ หรือมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินมีค่าเท่ากับ 101.44 ตันต่อเฮกตาร์ เมื่อคิดเป็นสัดส่วนแล้วพบว่าส่วนที่เป็นลำต้น ใบ และกิ่ง มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 81.48, ร้อยละ 15.07 และ ร้อยละ 3.44 ตามลำดับ ซึ่งส่วนที่เป็นลำต้นจะมีค่าสูงที่สุดและใบมีค่าต่ำสุด เช่นเดียวกับเทพทาโรและเคี่ยม ในประเทศไทย ยังไม่มีการศึกษาเรื่องมวลชีวภาพในไม้เคี่ยมมากนัก จึงไม่สามารถเปรียบเทียบมวลชีวภาพของเคี่ยมกับการศึกษาที่ผ่านมาได้ อย่างไรก็ตามหากต้องการปลูกเพื่อต้องการนำเปลือกใบไปใช้ในการสกัดสารเพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ควรใช้เมื่อต้นเคี่ยมมีอายุมาก ซึ่งจะมีปริมาณเปลือกมาก และการนำไปใช้ในการสกัดสารจะทำให้ได้ปริมาณสารที่มากด้วยเช่นกัน

จากค่าของมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน เมื่อนำมาหาค่าการกักเก็บคาร์บอน และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของไม้มีค่าทั้ง 3 ชนิด พบว่า เทพทาโร สามารถกักเก็บคาร์บอนได้ 32.83 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 120.38 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ ตะเคียนทอง สามารถกักเก็บคาร์บอนได้ 65.45 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 240.00 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ และเคี่ยมสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ 47.68 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 174.82 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ และเมื่อทดลองคำนวณด้วยสมการประมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนที่มีการศึกษามาก่อน พบว่า การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเทพทาโรและเคี่ยมมีค่าใกล้เคียงกับค่าจากสมการของ Duangsathaporn *et al.* (2023) และมีค่าต่ำกว่า Tsutsumi *et al.* (1983) ส่วนตะเคียนทองมีค่าสูงกว่าการศึกษาทั้งสอง ทั้งนี้เนื่องจาก Tsutsumi *et al.* (1983) และ Duangsathaporn *et al.* (2023) ดำเนินการในป่าดิบแล้งตามธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย ตามลำดับ การเติบโตและรูปร่างจะแตกต่างจากต้นไม้แปลงปลูกเป็นลักษณะสวนป่า (Table 2)

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

Table 2 Aboveground biomass, Carbon storage and CO₂ absorption of 3 high-value tree species.

Species	Tree part	Biomass (ton ha ⁻¹)	Carbon storage (ton C ha ⁻¹)	CO ₂ absorption (ton CO ₂ ha ⁻¹)		
				this study	Tsutsumi <i>et al.</i> (1983)	Duangstathaporn <i>et al.</i> (2023)
<i>Cinnamomum porrectum</i>	Stem	56.50	26.56	97.37		
	Branch	10.99	5.16	18.93		
	Leaf	2.36	1.11	4.07		
	Total	69.85	32.83	120.38	165.32	124.44
<i>Hopea odorata</i>	Stem	113.79	53.48	196.09		
	Branch	20.90	9.82	36.01		
	Leaf	4.58	2.15	7.89		
	Total	139.26	65.45	240.00	141.98	103.59
<i>Cotylelobium lanceolatum</i>	Stem	82.66	38.85	142.45		
	Branch	15.29	7.19	26.35		
	Leaf	3.49	1.64	6.02		
	Total	101.44	47.68	174.82	313.91	216.78

อย่างไรก็ตาม การจัดการตามหลักวนวัฒนวิธีอย่างประณีตขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์ หากต้องการนำส่วนเนื้อไม้ไปใช้ประโยชน์ จำเป็นที่ต้องได้ต้นที่มีความโตและตรงเปลา การลิดกิ่งจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสม ในขณะที่การปลูกเพื่อต้องการใบ หรือการปลูกเพื่อสิ่งแวดล้อมในด้านการช่วยลดแรงกระแทกของน้ำฝนลงสู่พื้นดิน รวมถึงความต้องการการกักเก็บคาร์บอนของส่วนเหนือพื้นดินอาจไม่จำเป็นต้องมีการลิดกิ่ง เพื่อให้มีกิ่งและใบปริมาณที่มาก อย่างไรก็ตามเนื่องจากมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนส่วนที่เป็นลำต้นมีค่าสูงกว่าส่วนของกิ่งและใบอยู่แล้ว ดังนั้นการจัดการทางวนวัฒนวิธีที่ทำให้ต้นไม้เติบโตดี ทำให้ลำต้นมีขนาดใหญ่ นอกจากจะเพื่อประโยชน์ทางเนื้อไม้แล้วยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้อีกด้วย

สรุปผลการศึกษา

สมการประมาณมวลชีวภาพที่ได้จากการศึกษา สามารถนำไปใช้ประมาณมวลชีวภาพเพื่อการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของไม้มีค่า 3 ชนิด ได้แก่ เทพทาร์ ตะเคียนทอง และเคี่ยมที่ปลูกในภาคใต้ นอกจากนี้ยังได้สร้างสมการที่ใช้เพียงค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอย่างเดียวเป็นตัวแทนสำหรับการนำไปใช้ เนื่องจากการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอย่างเดียวทำได้ง่าย โดยเครื่องมือที่หาได้ทั่วไป ในขณะที่การวัดความสูง ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ และยากต่อการวัดให้ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ หากค่าที่ได้มีความถูกต้องน้อย การนำมาใช้ในสมการอาจทำให้ได้ผลผลิตที่คลาดเคลื่อนได้ สมการแอลโลเมตริกสำหรับประมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่ใช้ของเทพทาร์ คือ $W_{AG} = 0.1671 \times DBH^{2.2964}$ ($R^2 = 0.9616$) ตะเคียนทอง คือ $W_{AG} = 0.1245 \times DBH^{2.7409}$ ($R^2 = 0.9641$) และเคี่ยม คือ $W_{AG} = 0.2127 \times DBH^{2.2878}$ ($R^2 = 0.9620$) ตามลำดับ เกษตรกรสามารถเลือกนำไปใช้ประโยชน์ในการประมาณผลผลิตในการซื้อขายเนื้อไม้ และใช้เป็นข้อมูลประกอบในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตต่อไปในอนาคตได้

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาไม้มีค่า 3 ชนิด ที่ปลูกในภาคใต้ ไม่อาจกล่าวได้ว่าสมการนี้จะนำไปใช้ได้ในทุกสวนป่า ทุกขนาดหรือทุกช่วงชั้นอายุ เพียงแต่เป็นสมการที่เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับนำไปใช้ในการประเมินไม้ทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกในภาคใต้ ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้นให้ครอบคลุมลักษณะพื้นที่และชั้นอายุมากยิ่งขึ้นจนมีข้อมูลเพียงพอจะสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อหาสมการที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่สวนป่าของไม้มีค่า 3 ชนิด ได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นโครงการวิจัยหนึ่งของกรมป่าไม้ และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอธิบดีกรมป่าไม้ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ ผู้อำนวยการส่วนวนวัฒนวิจัย ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการ ขอขอบพระคุณคุณวรวิญญู ราชฤทธิ์เจริญ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ ผู้ริเริ่มและเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย ขอขอบพระคุณคุณบางรักษ์ เชษฐสิงห์ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมป่าไม้. ม.ป.ป. ก. เทพทาโร ไม้มงคลมหัศจรรย์. แหล่งที่มา : <http://forprod.forest.go.th/forprod/nana/PDF/9.pdf>, 22 พฤษภาคม, 2566.
- กรมป่าไม้. ม.ป.ป. ข. เทพทาโร ไม้มงคลพระราชทานประจำจังหวัดพังงา. แหล่งที่มา : <http://forestinfo.forest.go.th/Content/file/teptaro.pdf>, 22 พฤษภาคม, 2566.
- กรมป่าไม้. ม.ป.ป. ค. ตะเคียนทอง. แหล่งที่มา: <https://shorturl.at/apsWY>, 22 พฤษภาคม, 2566.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป. เคี่ยม พันธุ์ไม้พระราชทานเพื่อปลูกเป็นมงคลจังหวัดสุราษฎร์ธานี. แหล่งที่มา: https://www.dnp.go.th/EPAC/province_plant/suratthani.htm, 5 มิถุนายน, 2566
- เกียรติก้อง พิตรปริชา, ธิติ วิสารัตน์, สมบูรณ์ กิรติประยูร และชิงชัย วิริยะบัญชา. 2530 การประมาณมวลชีวภาพและปริมาตรรายต้นของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส. เอกสารทางวิชาการ เล่มที่ 18. งานนิเวศวิทยาป่าไม้, ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ชนิตา ทองฝาก, สาพิศ ดิลกสัมพันธ์ และจงรัก วชิรินทร์รัตน์. 2556. มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของสัก ฦ สวนป่าทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี, น. 221-231. ใน รายงานการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 9: วนวัฒนวิทยา การฟื้นฟูป่าตามแนวพระราชดำริ ฝ่าวิกฤตสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บรรดิษฐ์ หงส์ทอง. 2544. การเจริญเติบโตของไม้วงศ์ไมยาง 6 ชนิดได้ร้มเงาระดับต่าง ๆ, น. 100-127. ใน รายงานวนวัฒนวิจัย ประจำปี 2544. ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ปริญญญา ภูศักดิ์สาย, สาพิศ ดิลกสัมพันธ์, รุ่งเรือง พูลศิริ, และชนิษฐา จันทโชติ. 2561. มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของพรรณไม้ป่า 4 ชนิด ณ สถานีวนวัฒนวิจัย ประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วารสารวนศาสตร์ 37 (2) : 13-26.
- พงษ์ศักดิ์ สหุณาฟู. 2552. การประมาณมวลชีวภาพของพืชและของป่าไม้. วารสารการจัดการป่าไม้ 3 (5) : 63-88.
- พรเทพ เหมือนพงษ์ คงศักดิ์ มีแก้ว และสมบูรณ์ บุญยีน. 2556. การเจริญเติบโต และการจัดการไม้เทพทาโร, น. 265-281. ใน การประชุมวิชาการป่าไม้ประจำปี 2556 “ผลผลิตและงานวิจัยป่าไม้สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน”. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- วาทีณี สอนผกา และ สมบูรณ์ บุญยีน. 2559. การเติบโต และมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ 8 ชนิด ในแปลงทดสอบชนิดพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในอำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. น. 320-326. ใน รายงานการสัมมนา ทางวนวัฒนวิทยาครั้งที่ 10 “ป่าปลูก...นำไทย สู่เศรษฐกิจเชิงนิเวศ”. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์ภูมิอากาศ. 2566ก. ภูมิอากาศจังหวัดสงขลา. แหล่งที่มา: <https://shorturl.at/kquyQ>, 5 มิถุนายน, 2566
- ศูนย์ภูมิอากาศ. 2566ข. ภูมิอากาศจังหวัดสุราษฎร์ธานี. แหล่งที่มา: <https://shorturl.at/nxU05>. 5 มิถุนายน, 2566

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

- ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม. 2561. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การพัฒนาวิธีการประเมินการกักเก็บและกระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอน ภายใต้โครงการพัฒนาเครื่องมือ/วิธีการประเมินกักเก็บและกระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอน. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ
- เสริมพงศ์ นวลงาม และจรงค์ วัชรินทร์รัตน์. 2543. บทบาทของการปลูกสร้างสวนป่าต่อการกักเก็บ คาร์บอนที่สถานีวิจัยและฝึกอบรมการปลูกสร้างสวนป่า จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวนศาสตร์* 19-21: 96-103.
- อภิสิทธิ์ สิมศิริ. 2545. ไม่ตะเคียนทอง: การเจริญเติบโตในแปลงปลูกป่าภาคอีสานของประเทศไทย, น. 101-111. ใน *รายงานการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 7: วนวัฒนวิทยาเพื่อพัฒนาสวนป่าเศรษฐกิจ*, กรุงเทพฯ.
- Duangstaporn, K., Sangram, N., Omule, Y., Prasomsin, P., Palakit, K. and Lumyai, P. 2023. Formulating Equations for Estimating Forest Stand Carbon Stock for Various Tree Species Groups in Northern Thailand. *Forest* 14: 1584.
- Tsutsumi, T., Yoda, K., Sahunaru, P., Dhanmanonda, P. and Prachaiyo, B. 1983. Forest: Felling, Burning and Regeneration, pp. 13-62. In K.Kyuma and C. Pairintra, eds. **Forest: Felling, Burning and Regeneration In Shifting cultivation, An experiment at Nam Phrom, Thailand, and its Implications for upland farming in the monsoon Tropics**. A Report of a Cooperative Research Between Thai-Japanese Universities.

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

ผลเบื้องต้นของการรอดตายและการเติบโตของหอมแก่นจันทร์ 15 สายต้น
ที่ปลูกทดลองในพื้นที่ 5 จังหวัด

Preliminary results of survival and growth the 15 clones Sandalwood
(*Santalum album* Linn.) planted in 5 experimental provinces

ชนิษฐา จันทโชติ^{1*} วรพรรณ หิมพานต์² ดุริยะ สถาพร¹ บางรักษ์ เชษฐสิงห์¹ เบญจรัตน์ พรหมเพ็ญ¹ สมพร คำชมภู¹

Chanittha Chantachot^{1*} Woraphan Himmapan² Duriya Stapom¹ Bangrak Chadthasing¹

Benjarat Prompen¹ and Somporn Khumchompoo¹

¹สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900

¹Forest Research And Development Office, Royal Forest Department, Bangkok 10900

²สำนักป้องกันรักษาป่าและควบคุมไฟป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900

² Forest Protection and Forest Fire Control Office, Royal Forest Department, Bangkok 10900

*Corresponding Author; E-mail: chanittha5460@gmail.com

บทคัดย่อ

หอมแก่นจันทร์เป็นไม้ต่างถิ่นที่นิยมและตลาดมีต้องการสูง ในประเทศไทยยังมีการศึกษารูปแบบการปลูกและการเติบโตไม่มากนัก การทดลองปลูกหอมแก่นจันทร์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลเบื้องต้นของการรอดตายและการเติบโตของหอมแก่นจันทร์ลูกผสม จำนวน 15 สายต้น ที่ปลูกร่วมกับไม้พี่เลี้ยง 5 ชนิด ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ สัก ในจังหวัดขอนแก่น กระถินลูกผสมในจังหวัดนครราชสีมา สนทะเลในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มะค่าโมงในจังหวัดพะเยา และกระถินเทพาในจังหวัดสงขลา ในแต่ละพื้นที่ปลูกหอมแก่นจันทร์จำนวน 5 ต้น รอบต้นไม้พี่เลี้ยง 1 ต้น ระยะห่าง 2 เมตร ทำการปลูก 4 ซ้ำ วัดข้อมูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชดดินและความสูง เมื่อหอมแก่นจันทร์อายุ 6 เดือน ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชดดินเฉลี่ยสูงสุด คือหอมแก่นจันทร์ปลูกที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (0.61 เซนติเมตร) โดยสายต้น 4 มีค่าสูงสุด (0.77 เซนติเมตร) ด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุดปลูกที่จังหวัดพะเยา (53.71 เซนติเมตร) โดยสายต้น 19 มีค่าสูงสุด (78.06 เซนติเมตร) หอมแก่นจันทร์ที่มีอัตราการรอดตายร้อยละ 100 ได้แก่ สายต้น 4, 13 และ 17 ที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น และสายต้น 19 และ 22 ที่ปลูกที่จังหวัดนครราชสีมา นอกจากนี้ยังพบว่าสายต้น 16 ที่ปลูกที่จังหวัดนครราชสีมา มีการรอดตายเพียงร้อยละ 5 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชดดิน ความสูง และการรอดตายของหอมแก่นจันทร์ 15 สายต้นที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดเดียวกัน ส่วนใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนหอมแก่นจันทร์สายต้นเดียวกันที่ปลูกต่างพื้นที่พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชดดินและความสูงส่วนใหญ่มีความแตกต่างกัน แต่การรอดตายส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยด้านสภาพพื้นที่และไม้พี่เลี้ยงที่แตกต่างกันจึงไม่สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติได้ อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองเบื้องต้นในเรื่องการรอดตายสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการแนะนำหรือส่งเสริมสายต้นที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละพื้นที่ได้ และควรมีการศึกษาต่อเนื่องในเรื่องการเติบโตและผลผลิตสำหรับการส่งเสริมปลูกหอมแก่นจันทร์ต่อไป

คำสำคัญ: หอมแก่นจันทร์ ไม้พี่เลี้ยง พื้นที่ การรอดตาย

ABSTRACT

Sandalwood is a popular exotic tree with a high demand in the market. There is still limited research on the cultivation and growth of sandalwood in Thailand. The objective of this study were to examine the preliminary result of survival and growth of 15 clones Sandalwood planted with the 5-host tree species in 5 Provinces namely : *Tectona grandis* in Khon Kaen Province, *Acacia* hybrid in Nakhon Ratchasima Province, *Casuarina equisetifolia* in Prachuap Khiri

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

Khan Province, *Azzeria xylocarpa* in Phayao Province, and *Acacia mangium* in Songkhla Province. There were 5 Sandalwood trees 2 meter around the host tree within 4 replications. Diameter at ground level (D_0) and height were measured in 6 months. The preliminary result showed that the largest D_0 was in Prachuap Khiri Khan Province (0.61 cm) and the clone number 4 was largest (0.77 cm). The highest Sandalwood was planted in Phayao Province (53.71 cm), while the clone number 19 was highest (78.06 cm). The survival was 100% found in clone number 4, 13 and 17 were planted in Khon Kaen Province and 19 and 22 were planted in Nakhon Ratchasima Province. The clone number 16 planted in Nakhon Ratchasima Province showed only 5% survival. The comparison found that almost all of average of D_0 , height, and survival of Sandalwood planted in the same province showed significant differences. The same clone number planted in different provinces showed differences in D_0 and height, while survival showed little difference. Due to the differences in area conditions and the host tree species, the statistical analysis could not be performed. However, the preliminary result of the survival can be used as information to recommend or promote the suitable clone number for planting in each province. Further studies of the growth and yield are needed for the further promotion of planting Sandalwood.

Keywords: Sandalwood, Host tree, Site, Survival

คำนำ

หอมแก่นจันทน์ (*Santalum album*) เป็นไม้ต่างถิ่นที่นิยมและตลาดมีต้องการสูง (Kumar *et al.*, 2012) เนื่องจากเนื้อไม้มีกลิ่นหอมใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น แกะสลัก ชิ้นไม้ขนาดเล็กนำมาทำรูป เนื่องจากเนื้อไม้จะมีกลิ่นหอมโดยเฉพาะแก่นไม้ แก่นไม้และรากเมื่อนำมาสกัดจะให้น้ำมันที่มีความหอมในปริมาณสูง เหมาะสำหรบนำไปใช้เป็นส่วนผสมของอุตสาหกรรมน้ำหอมและเครื่องสำอาง จึงทำให้น้ำมันหอมแก่นจันทน์มีมูลค่าสูง หอมแก่นจันทน์นำมาทดลองปลูกในประเทศไทยมากกว่า 20 ปี โดยนำมาทดลองเพาะและปลูกในสถานีวิจัยประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งพบว่าเติบโตได้ดี แม้ว่าบริเวณที่ปลูกดินมีสารอาหารในดินต่ำ ดินเป็นดินทรายและพื้นที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย (พรศักดิ์, 2550) หอมแก่นจันทน์เป็นไม้กึ่งกาฝาก (hemi parasite) ในช่วงที่มีอายุน้อยต้องพึ่งพาไม้ที่เลี้ยง (host tree) เพื่อให้เติบโตได้ดี โดยไม้ส่วนใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นไม้เจ้าบ้านจะเป็นกลุ่มไม้ที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ เช่น สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) พะยูงอินเดีย (*Dalbergia latifolia*) และหทัยทะเล (*Derris indica*) (Applegate *et al.*, 1990; Barbour, 2008) อย่างไรก็ตามรูปแบบการปลูกและการจัดการหอมแก่นจันทน์ในประเทศไทยมีการศึกษาน้อยมาก โดยเฉพาะการปลูกหอมแก่นจันทน์ร่วมกับไม้เจ้าบ้านในรูปแบบที่แตกต่างกัน รวมไปถึงปัจจัยแวดล้อมที่จะส่งผลต่อการเติบโตของไม้ชนิดนี้ จากการที่หอมแก่นจันทน์มีศักยภาพด้านการเติบโตและการสร้างแก่นที่จะให้น้ำมัน (พรศักดิ์, 2550) ซึ่งเป็นการสร้างรายได้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่งเมื่อมีการปลูกร่วมกับพืชเกษตร หรือปลูกผสมผสานร่วมกับไม้อื่น ๆ กรมป่าไม้ ได้มีการคัดเลือกแม่ไม้ประมาณ 30 สายต้น รวมทั้งหอมแก่นจันทน์ลูกผสมสำหรับการส่งเสริมการปลูก ดังนั้นจึงควรมีการศึกษารูปแบบการปลูกที่เหมาะสมต่อการเติบโตของหอมแก่นจันทน์ได้แก่ สายต้นและชนิดของไม้ที่เลี้ยงที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละพื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกไม้หอมแก่นจันทน์เชิงพาณิชย์ต่อไป

วิธีการศึกษา

พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาในพื้นที่แปลงทดลองของกรมป่าไม้ใน 5 พื้นที่ เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละภาคในประเทศไทย ได้แก่ ศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่น) ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 6 (นครราชสีมา) ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 7

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

(ประจวบคีรีขันธ์) ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 9 (สงขลา) และสถานีวนวัฒนวิจัยแม่กา จังหวัดพะเยา ทำการปลูกเสริมในแปลงปลูกไม้ชนิดต่าง ๆ กันของกรมป่าไม้ เพื่อให้เป็นไม้พี่เลี้ยง พื้นที่ศึกษา ชนิดและอายุของไม้พี่เลี้ยง แสดงใน Table 1

Table 1 Study areas and host trees

No.	Study area	Host tree	Age of host tree (year)
1	Khon Kaen	<i>Tectona grandis</i>	10
2	Nakhon Ratchasima	<i>Acacia hybrid</i>	6
3	Prachuap Khiri Khan	<i>Casuarina equisetifolia</i>	40
4	Phayao	<i>Azizia xylocarpa</i>	16
5	Songkhla	<i>Acacia mangium</i>	34

วิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) พื้นที่ละ 4 ซ้ำ ในแปลงทดลองขนาด 20x20 เมตร โดยใช้กล้าไม้หอมแก่นจันทน์ลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากแปลงปลูก ปี 2539 ของสถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ เป็นพันธุ์กรรมที่ให้ปริมาณน้ำมันสูง จำนวน 15 สายต้น (4 5 6 9 13 15 16 17 18 19 20 22 26 27 และ 29) คัดเลือกกล้าไม้อายุ 8-10 เดือน ที่มีความสูง ระหว่าง 25-30 เซนติเมตร ปลูกระหว่างแถวของไม้พี่เลี้ยง โดยปลูกหอมแก่นจันทน์ เมื่อเดือนสิงหาคม 2565 จำนวน 15 สายต้น สายต้นละ 5 ต้น รอบต้นไม้พี่เลี้ยงแต่ละชนิด ด้วยระยะห่างจากไม้พี่เลี้ยง 2 เมตร และห่างกันระหว่างหอมแก่นจันทน์ 2.5 เมตร (Figure 1) ในแต่ละซ้ำมีไม้พี่เลี้ยงจำนวน 15 ต้น และหอมแก่นจันทน์จำนวน 75 ต้น ดำเนินการ 4 ซ้ำ รวมไม้พี่เลี้ยง 60 ต้น และหอมแก่นจันทน์ 300 ต้น ดูแลรักษาต้นไม้ ด้วยการรดน้ำกล้าไม้ทุกต้นหลังปลูกเพื่อให้กล้าไม้ตั้งตัวได้ดี กำจัดวัชพืชและเถาวัลย์ปีละ 3 ครั้ง เพื่อลดการแก่งแย่งสารอาหารจากวัชพืช พร้อมทั้งจัดทำแนวกันไฟเพื่อป้องกันไฟป่าที่อาจจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้ง ตรวจนับการรอดตาย และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิดดิน (D_0) และความสูงเมื่ออายุ 6 เดือน แล้วนำข้อมูลการรอดตาย D_0 และความสูงมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ระหว่างสายต้นของแต่ละพื้นที่โดยใช้โปรแกรม R 4.3.1

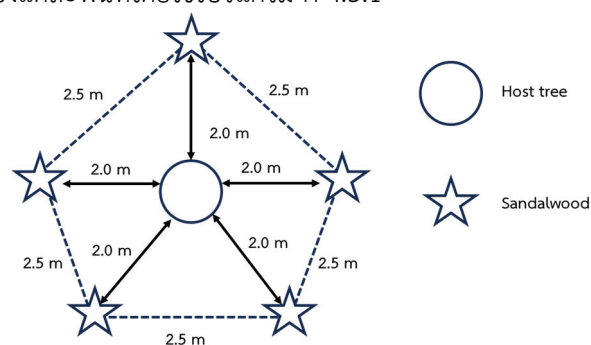


Figure 1 Lay out of planting

ผลและวิจารณ์

จากการตรวจวัดการรอดตายและการเติบโตของหอมแก่นจันทน์ลูกผสม 15 สายต้น ที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น ไม้พี่เลี้ยงคือสัก จังหวัดนครราชสีมา ไม้พี่เลี้ยงคือกระถินลูกผสม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ไม้พี่เลี้ยงคือสนทะเล จังหวัดพะเยา ไม้พี่เลี้ยงคือมะค่าโมง และจังหวัดสงขลา กระถินเทพาเป็นไม้พี่เลี้ยง ตรวจนับเมื่ออายุ 6 เดือน มีผลการศึกษาเบื้องต้น ดังนี้

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

1. การรอดตายของหอมแก่นจันทร์ลูกผสม

การรอดตายของหอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ปลูกในขอนแก่น นครราชสีมา ประจวบคีรีขันธ์ พะเยา และสงขลา มีการรอดตายเฉลี่ย ร้อยละ 87.0 68.7 77.0 80.3 และ 59.7 ตามลำดับ หากพิจารณาการรอดตายของหอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่มีการรอดตายต่ำกว่า ร้อยละ 60 เพื่อประกอบการส่งเสริมการปลูก ผลการศึกษาเบื้องต้นในช่วงอายุ 6 เดือน พบว่า จังหวัดขอนแก่นสามารถแนะนำให้ปลูกได้ทุกสายต้น ท้องที่นครราชสีมาไม่ควรแนะนำให้ปลูก สายต้น 4 16 และ 20 สายต้นที่ไม่ควรแนะนำให้ปลูกในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ คือ สายต้น 6 และ 26 จังหวัดพะเยาไม่ควรแนะนำให้ปลูกสายต้น 16 ในขณะที่จังหวัดสงขลา สายต้นที่ไม่ควรแนะนำให้ปลูกคือ สายต้น 15 9 16 18 20 22 และ 26 การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การรอดตายของหอมแก่นจันทร์ลูกผสมแต่ละสายต้นที่ปลูกในท้องที่จังหวัดขอนแก่น จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดพะเยา แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสายต้นเดียวกันที่ปลูกต่างพื้นที่นั้น แสดงให้เห็นว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นหอมแก่นจันทร์สายต้น 4 เนื่องจากการรอดตายของต้นที่ปลูกในจังหวัดนครราชสีมา มีค่าต่ำมาก เช่นเดียวกับการรอดตายของหอมแก่นจันทร์สายต้น 20 สายต้น 22 ที่ปลูกในจังหวัดสงขลาซึ่งมีการรอดตายต่ำ แต่เนื่องจากปัจจัยส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้พี่เลี้ยงที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบค่าทางสถิติการรอดตายในต่างพื้นที่ (Table 2)

Table 2 Survival (%) of 15-clone-number of Sandalwood in each study sites

Clone No.	Survival (%)									
	Khon Kaen		Nakhon Ratchasima		Prachuab Kirikan		Phayao		Songkla	
4	100.0	a	20.0	cd	95.0	a	80.0	ab	80.0	a
5	85.0	ab	70.0	ab	75.0	a	85.0	ab	60.0	a
6	90.0	ab	70.0	ab	55.0	a	75.0	ab	80.0	a
9	95.0	ab	75.0	ab	80.0	a	90.0	a	35.0	a
13	100.0	a	90.0	ab	75.0	a	95.0	a	85.0	a
15	75.0	ab	75.0	ab	80.0	a	90.0	a	20.0	a
16	85.0	ab	5.0	c	80.0	a	35.0	b	45.0	a
17	100.0	a	60.0	bd	80.0	a	80.0	ab	70.0	a
18	65.0	ab	75.0	ab	70.0	a	75.0	ab	45.0	a
19	95.0	ab	100.0	b	80.0	a	95.0	a	75.0	a
20	90.0	ab	55.0	ad	85.0	a	85.0	ab	45.0	a
22	95.0	ab	100.0	b	90.0	a	85.0	a	50.0	a
26	80.0	ab	90.0	ab	55.0	a	85.0	a	55.0	a
27	90.0	ab	85.0	ab	75.0	a	80.0	ab	75.0	a
29	60.0	b	60.0	bd	80.0	a	70.0	ab	75.0	a
Avg	87.0		68.7		77.0		80.3		59.7	
p value	0.007	**	<0.001	**	0.444	ns	0.027	*	0.474	ns

Remarks : ns : not significant, * : significant at $p \leq 0.05$, ** : significant at $p \leq 0.01$

Different letter indicated statistically significant different ($p \leq 0.05$)

2. การเติบโตของหอมแก่นจันทร์ลูกผสม

ผลเบื้องต้นพบว่าค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางซิดดิน (D_0) ของหอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา ประจวบคีรีขันธ์ พะเยา และสงขลา มีค่าเท่ากับ 0.28 เซนติเมตร 0.30 เซนติเมตร 0.61 เซนติเมตร 0.50 เซนติเมตร และ 0.25 เซนติเมตร ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ที่ปลูกที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีค่า D_0

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ หอมแก่นจันทร์ที่ปลูกในจังหวัดพะเยา โดย D₀ สูงที่สุดคือหอมแก่นจันทร์สายต้น 4 ที่ปลูกที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (0.77 เซนติเมตร)

หากพิจารณาในด้าน D₀ ที่มีค่าสูงที่สุด 5 อันดับแรก หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ได้แก่ สายต้น 4 13 26 5 และ 9 ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ 26 22 19 27 และ 4 ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้แก่ สายต้น 4 22 13 29 และ 27 ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ได้แก่ สายต้น 19 26 15 13 และ 20 ตามลำดับ และที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา ได้แก่ สายต้น 18 22 13 4 และ 5 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า D₀ ในแต่ละพื้นที่พบว่าหอมแก่นจันทร์ลูกผสมแต่ละสายต้นที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่นและประจวบคีรีขันธ์ไม่แสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการเปรียบเทียบหอมแก่นจันทร์ลูกผสมสายต้นเดียวกันที่การปลูกแต่ละพื้นที่ พบว่ามีความแตกต่างกัน แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมและไม้พี่เลี้ยงที่ต่างกัน จึงไม่สามารถวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติได้ (Table 3)

Table 3 Diameter at ground level (D₀, cm) of 15-clone-number of Sandalwood in each study sites

Clone No.	Diameter at ground level (D ₀ , cm)							
	Khon Kaen	Nakhon Ratchasima		Prachuab Kririkan		Phayao		Songkla
#04	0.31	0.33	bce	0.77	0.46	ab	0.31	a
#05	0.31	0.28	ae	0.58	0.51	ab	0.30	a
#06	0.27	0.24	ab	0.50	0.41	ac	0.26	a
#09	0.29	0.33	bce	0.62	0.36	a	0.21	a
#13	0.31	0.32	bce	0.70	0.61	ab	0.31	a
#15	0.27	0.21	ac	0.55	0.64	bc	0.20	a
#16	0.18	0.17	ab	0.59	0.40	ab	0.17	a
#17	0.29	0.26	abd	0.61	0.47	ab	0.30	a
#18	0.23	0.32	bce	0.50	0.42	ab	0.33	b
#19	0.28	0.37	def	0.67	0.68	b	0.24	a
#20	0.24	0.28	ae	0.63	0.53	ab	0.21	a
#22	0.28	0.39	ef	0.71	0.48	ab	0.33	b
#26	0.31	0.47	f	0.44	0.65	bc	0.16	a
#27	0.29	0.34	be	0.67	0.52	ab	0.27	a
#29	0.27	0.18	a	0.70	0.37	a	0.18	a
Avg	0.28	0.30		0.61	0.50		0.25	
p value	0.51 ns	<0.01 **		0.24 ns	<0.01 **		0.03 *	

Remarks : ns : not significant, * : significant at p≤0.05, ** : significant at p≤0.01

Different letter indicated statistically significant different (p≤0.05)

ส่วนของความสูงเฉลี่ยของหอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา ประจวบคีรีขันธ์ พะเยา และสงขลา มีค่าเท่ากับ 30.67 25.99 51.08 53.71 และ 26.64 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยหอมแก่นจันทร์ลูกผสมสายต้น 19 ที่ปลูกในจังหวัดพะเยามีค่าสูงที่สุด (78.06 เซนติเมตร) หากพิจารณาปัจจัยด้านความสูง สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ 13 4 19 5 และ 26 ตามลำดับ สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ 26 22 4 13 และ 18 ตามลำดับ สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้แก่ 5 13 19 4 และ 17 ตามลำดับ สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ได้แก่

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

19 15 13 26 และ 20 ตามลำดับ และที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา ได้แก่ สายต้น 5 13 6 4 และ 22 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่าหอมแก่นจันทน์ลูกผสมสายต้นต่าง ๆ เกือบทุกพื้นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในจังหวัดสงขลา หอมแก่นจันทน์ลูกผสมสายต้นเดียวกันที่การปลูกแต่ละพื้นที่พบว่ามีความแตกต่าง แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมและไม้พี่เลี้ยงที่ต่างกัน จึงไม่สามารถวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติได้ (Table 4)

Table 4 Height (cm) of 15-clone-number of Sandalwood in each study sites

Clone No.	Height (cm)									
	Khon Kaen		Nakhon Ratchasima		Prachuab Kririkan		Phayao		Songkla	
#04	37.97	bc	33.50	ab	55.83	ab	49.65	ab	31.46	
#05	36.22	bc	22.12	ab	62.01	b	55.81	ac	38.54	
#06	27.44	ab	24.22	ab	42.68	ab	45.36	ab	33.13	
#09	29.73	abc	28.51	ab	50.75	ab	33.61	a	20.38	
#13	39.01	c	33.26	ab	58.47	ab	63.84	bc	35.95	
#15	28.30	abc	18.00	ab	47.80	ab	65.99	bc	15.83	
#16	21.46	a	15.00	ab	47.38	ab	45.91	ab	18.31	
#17	32.95	abc	15.63	b	55.44	ab	51.03	ab	28.21	
#18	26.31	abc	30.53	ab	53.96	ab	49.47	ab	30.86	
#19	37.77	bc	25.15	ab	57.79	ab	78.06	c	27.28	
#20	27.58	abc	21.21	ab	48.09	ab	59.16	bc	25.10	
#22	26.21	ab	37.85	ab	51.66	ab	52.14	ab	31.45	
#26	33.74	bc	41.09	a	35.94	a	61.72	bc	17.23	
#27	28.83	abc	27.94	ab	49.14	ab	52.66	ab	28.52	
#29	26.46	ab	15.88	b	49.23	ab	41.26	ab	17.30	
Avg	30.67		25.99		51.08		53.71		26.64	
p value	0.04	*	0.01	**	0.04		<0.01	**	0.11	ns

Remarks : ns : not significant, * : significant at $p \leq 0.05$, ** : significant at $p \leq 0.01$

Different letter indicated statistically significant different ($p \leq 0.05$)

จากรายงานของ AsiaFarming (2023) พบว่าในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศ ดิน และระบบชลประทานที่เหมาะสม หอมแก่นจันทน์สามารถเติบโตทางขนาดเส้นรอบวงได้ 5 เซนติเมตรต่อปี ผลผลิตของแก่นไม้เมื่ออายุ 10-15 ปี จะได้ประมาณ 2-4 กิโลกรัม โดยผลผลิตเนื้อไม้ต่อต้นอยู่ระหว่าง 10-25 กิโลกรัมต่อปี ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะการเติบโตของหอมแก่นจันทน์ ซึ่งขึ้นกับการคัดเลือกพื้นที่ การจัดการไม้พี่เลี้ยง ระบบชลประทาน การควบคุมโรคและแมลง

หอมแก่นจันทน์ในประเทศไทยมีการศึกษาไม่มากนัก การศึกษาที่ผ่านมา พรศักดิ์ (2550) พบว่าหอมแก่นจันทน์ที่ทดลองปลูกในท้องที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีการเติบโตดี และมีการรอดตายสูง ในปีแรกมีความสูง 0.89 เมตร D_0 เท่ากับ 1.32 เซนติเมตรและในปีที่ 5 มีความสูง 4.9 เมตร D_0 เท่ากับ 10.10 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) 6.42 เซนติเมตร ในขณะที่การใช้ประโยชน์จากไม้หอมแก่นจันทน์จะใช้ในรูปแบบของไม้สด ในการศึกษาหอมแก่นจันทน์เมื่อมีอายุ 10 ปี ที่มี DBH เฉลี่ยเท่ากับ 9.4 เซนติเมตร มีน้ำหนักลำต้น กิ่ง ใบ เท่ากับ 28.8 กิโลกรัม 28.0 กิโลกรัม และ 15 กิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่คงศักดิ์ และทรศนีย์ (2558) ได้ทำการศึกษามวลชีวภาพของไม้หอมแก่นจันทน์อายุ 15 ปี DBH เฉลี่ย 11.0 เซนติเมตร มีมวลชีวภาพส่วนลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 9.67 กิโลกรัม 2.29 กิโลกรัม และ 0.98 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้หอมแก่นจันทน์

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

ยังมีอายุเพียง 6 เดือน และเป็นหอมแก่นจันทร์ลูกผสม จึงไม่สามารถเปรียบเทียบการเติบโตกับการศึกษาที่ผ่านมาได้ ต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

สรุป

ผลการศึกษาเบื้องต้นในช่วงอายุ 6 เดือน สามารถสรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. การรอดตายของหอมแก่นจันทร์ลูกผสม พบว่ามีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องพื้นที่ปลูกและแต่ละสายต้น จากอัตราการรอดตาย สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการส่งเสริมการปลูกโดยสายต้นที่มีการรอดตายต่ำแสดงว่า ไม่เหมาะสมต่อการนำไปปลูกในพื้นที่ จากการศึกษาพบว่า จังหวัดขอนแก่นสามารถแนะนำให้ปลูกได้ทุกสายต้น ท้องที่นครราชสีมาไม่ควรแนะนำให้ปลูก สายต้น 4, 16 และ 20 สายต้นที่ไม่ควรแนะนำปลูกในจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ คือ สายต้น 6 และ 26 จังหวัดพะเยาไม่ควรแนะนำให้ปลูกสายต้น 16 ในขณะที่จังหวัดสงขลา สายต้นที่ไม่ควรแนะนำให้ปลูกคือ สายต้น 15, 9, 16, 18, 20, 22 และ 26

2. ค่า D_0 ของหอมแก่นจันทร์แต่ละสายต้นที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน มีความแตกต่างกัน โดยหากพิจารณาในด้าน D_0 ที่มีค่าสูงที่สุด 5 อันดับแรก หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ได้แก่ สายต้น 4, 13, 26, 5 และ 9 ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ 26, 22, 19, 27 และ 4 ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้แก่ สายต้น 4, 22, 13, 29 และ 27 ตามลำดับ หอมแก่นจันทร์ลูกผสมที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ได้แก่ สายต้น 19, 26, 15, 13 และ 20 ตามลำดับ และที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา ได้แก่ สายต้น 18, 22, 13, 4 และ 5 ตามลำดับ

3. ค่าความสูงของหอมแก่นจันทร์แต่ละสายต้นที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน มีความแตกต่างกัน สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ 13, 4, 19, 5 และ 26 ตามลำดับ สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ 26, 22, 4, 13 และ 18 ตามลำดับ สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้แก่ 5, 13, 19, 4 และ 17 ตามลำดับ สายต้นที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ได้แก่ 19, 15, 13, 26 และ 20 ตามลำดับ และที่ควรแนะนำให้ปลูกในพื้นที่จังหวัดสงขลา ได้แก่ สายต้น 5, 13, 6, 4 และ 22 ตามลำดับ

4. เนื่องจากสภาพพื้นที่และไม้พี่เลี้ยงในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน จึงไม่สามารถเปรียบเทียบค่าในแต่ละพื้นที่ได้

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากเป็นผลการศึกษาเบื้องต้น ข้อมูลด้านการเติบโตควรมีการเก็บอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่เดียวกันควรทำการศึกษาในเรื่องอื่น ๆ เช่น รูปทรงลำต้น ปริมาตรและมวลชีวภาพ การให้ปริมาณน้ำมัน และคุณสมบัติของน้ำมัน เพื่อประกอบการคัดเลือกสายพันธุ์ และเนื่องจากเป็นการศึกษาเพียงในพื้นที่ 5 จังหวัด อาจยังไม่ครอบคลุมลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทย จึงควรมีการขยายผลโดยการนำไปปลูกในพื้นที่อื่นที่มีลักษณะแตกต่างกัน ไป เพื่อให้มีข้อมูล สำหรับในการส่งเสริมการปลูกหอมแก่นจันทร์ต่อไป

การประชุมการป่าไม้ ครั้งที่ 25 “ป่าไม้ไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียว”

เอกสารอ้างอิง

- คงศักดิ์ มีแก้ว และทรงศนีย์ พัฒนเสรี. 2558. เอกสารโครงการวิจัยและพัฒนาไม้หอมแก่นจันทน์เพื่อการค้า. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- พรศักดิ์ มีแก้ว. 2550. การทดลองปลูกไม้หอมแก่นจันทน์, น. 171-179. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 8 เทคโนโลยีวนวัฒนเพื่อขจัดความยากจน. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้, กรมป่าไม้ และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Applegate, G.B. 1990. Sandalwood in the Pacific : A state-of-knowledge synthesis and summary from the April 1990 Symposium. USDA Forest Service. **Gen.Tech.Rep. PSW-122.**
- AsiaFarming. 2023. **Sandalwood License, Loan in India: Number of Sandalwood Trees, Cultivation Profit Per Acre, Weight After 10 and 15 Years.** Available source: <https://www.asiafarming.com/sandalwood-license-loan-in-india-number-of-sandalwood-trees-cultivation-profit-per-acre-weight-after-10-and-15-years>, June 28, 2023.
- Barbour, L. 2008. **Analysis of Plant-Host Relationships in Tropical Sandalwood (*Santalum album*).** RIRDC, Australia.
- Kumar, A., Arun, N., Joshi, G. and Mohan Ram, H.Y. 2012. **Sandalwood: History, Uses, Present Status and the Future.** Available source: <https://www.jstor.org/stable/24089347>, June 28, 2023.

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการ

ศ. ดร.ดุสิต เวชกิจ
รศ. ดร.ทีฆา โยธากักดี
รศ. ดร.พรเทพ เหมือนพงษ์
รศ. ดร.รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์
รศ. ดร.วัฒนชัย ตาเสน
รศ. ดร.วีระภาส คุณรัตนสิริ
รศ. ดร.ออ พรานไชย
ผศ. ดร.กฤษฎาพันธุ์ ผลากิจ
ผศ. ดร.คมสัน ศิริวงศ์วัฒนา
ผศ. ดร.ชาคริต ณ ตะกั่วทุ่ง
ผศ. ดร.ต่อลาภ คำโย
ผศ. ดร.ไตรรัตน์ เนียมสุวรรณ
ผศ. ดร.ทิวธวัช นาพิรุณ
ผศ. ดร.ธารรัตน์ แก้วกระจ่าง
ผศ. ดร.นฤมล แก้วจำปา
ผศ. ดร.นิสา เหล็กสูงเนิน
ผศ. ดร.พิชิต ลำไย
ผศ. ดร.ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล
ผศ. ดร.วรงค์ สุขแสวด
ผศ. ดร.วาทีณี สวนผกา
ผศ. ดร.วิรงรอง ดวงใจ
ผศ. ดร.สมพร แม่ลิ้ม
ผศ. ดร.สาพิศ ดิลกสัมพันธ์
ผศ. ดร.สุขสวัสดิ์ พลพินิจ
ผศ. ดร.สุธีร์ ดวงใจ
ผศ. ดร.สุธีระ เหมฮึก

ผศ. ดร.สุวิมล อุทัยรัมย์
ผศ. ดร.แสงสรรค์ ภูมิสถาน
ผศ. ดร.อัคริยะ โชติพันธ์
ผศ. ดร.อิงอร ไชยยศ
ผศ. พงษ์ ราชรักษ์
อ.ดร.ฉัตรพรพช พงษ์เจริญ"
อ.ดร.ปณิดา กาจันะ
อ.ดร.พัชเรศร์ ชัคัตตัยกุล
อ.ดร.มชฌิมา พันธุ์เอี่ยม
อ.ดร.วิศนีย์ ยิ่งประเสริฐ
อ.ดร.วินัส ต่วนเครือ
อ.ดร.ศุภลักษณ์ ศิริ
อ.ดร.ศุภศิษย์ ศรีอักษรินทร์
อ.ดร.อุษารดี ภูมาลี
อ.เดชฤทธิ์ สิทธิบาล
ดร.เจษฎา วงศ์พรหม
ดร.ณรงค์ชัย ชลภาพ
ดร.ทनुวงศ์ แสงเทียน
ดร.นเรศรฐ์ เขียวศรี
ดร.ปณชารีย์ คงสัตย์
ดร.พนิดา รุ่งรัตนกุล
ดร.วรพรรณ หิมพานต์
ดร.วินันต์ดา หิมะมาน
ดร.ศิริลักษณ์ ธรรมนุ
นางพุลศรี วันธงไชย

