

นิพนธ์ต้นฉบับ

โครงสร้างป่าและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้นในป่าบริเวณพื้นที่

หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน

Forest Structure and Carbon Storage of trees in the Huai Sataeng Watershed

Management Unit, Thung Chang District, Nan Province

กานต์ธัญญ์ กวินพลอาสา^{1*}Kanttanut Kawinpolasa^{1*}ธนากร ลัทธิตีระสุวรรณ¹Thanakorn Lattirasuvan¹ทีฆา โยธากิตติ²Teeke Yatapakdee²อิสริย์ ฮาวปินใจ³Isaree Howpinjai³¹ สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่-เฉลิมพระเกียรติ แพร่¹ Student, Master of Science Program in Forest Management, Maejo University Phrae Campus, Thailand² สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์เพื่อการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่-เฉลิมพระเกียรติ² Bachelor of Economics Program in Applied Economics for Community Development, Maejo University Phrae Campus, Thailand³ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่-เฉลิมพระเกียรติ³ Bachelor of Science Program in Forest Industry Technology, Maejo University Phrae Campus, Thailand

* Corresponding author; e-mail address: k.posirisakul@gmail.com

รับต้นฉบับ 2 เมษายน 2566

รับแก้ไข 1 มิถุนายน 2566

รับลงพิมพ์ 20 มิถุนายน 2566

ABSTRACT

This study aimed to investigate the forest structure and carbon storage of trees in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province. The forest area in the unit is located at elevation ranging from 500 - 900 m above sea level. Sample plots of size 40 m x 40 m were placed according to the specific height above the mean sea levels of 500, 600, 700, 800 and 900 m, respectively. In each plot, trees, saplings and seedling data were collected to assess the relative density, relative frequency, relative dominance, and importance value index (IVI). The biomass also was calculated using allometric equations and the carbon stocks were estimated. The unit had a total of 89 species in 69 genera and 42 families of plants. The density of tree, saplings, and seedlings were 803, 40,500 and 764,000 (tree/ha), respectively. The top five indicator tree species in the Huai Sataeng Watershed Management Unit were *Lithocarpus fenestratus*, *Aporosa villosa*, *Croton persimilis*, *Pterocarpus macrocarpus*, and *Schima wallichii*. The total aboveground biomass of all species was 423.49 t/ha, with the tree, saplings, and bamboo biomass contributing 367.74, 1.83 and 53.92 t/ha, respectively. Additionally, the total carbon stock was estimated at 199.04 t/ha.

Keywords: Plan diversity; Biomass; Carbon stocks; Watershed area

บทคัดย่อ

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างป่าและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้บริเวณป่าในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงอยู่ในช่วงระดับความสูงตั้งแต่ 500 – 900 เมตร จึงเลือกเก็บตัวอย่างโดยการวางแปลงตัวอย่างตามช่วงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 500 เมตร, 600 เมตร, 700 เมตร, 800 เมตร และ 900 เมตร ตามลำดับ วางแปลงตัวอย่างขนาด 40 เมตร x 40 เมตร แบบเจาะจง (purposive sampling) ในแต่ละแปลงตัวอย่างดำเนินการเก็บข้อมูลของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และลูกไม้ แล้วนำมาวิเคราะห์ความถี่ ความหนาแน่น ความเด่น และค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (IVI) และประเมินมวลชีวภาพ โดยใช้สมการแอลโลเมตรีและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของเนื้อไม้ ผลการศึกษา พบพรรณไม้ทั้งหมด 89 ชนิด 69 สกุล 42 วงศ์ ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ เท่ากับ 803, 40,500 และ 764,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์ พบว่า ก่อพง (*Lithocarpus fenestratus*) เหมือดโลด (*Aporosa villosa*) เปล้าใหญ่ (*Croton persimilis*) ประดู่ป่า ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) และทะเลี (*Schima wallichii*) เป็นไม้ดัชนีสำคัญของป่าแห่งนี้ สำหรับมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพรรณไม้ทุกชนิด เท่ากับ 423.49 ต้นต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และไม้ไผ่ เท่ากับ 367.74, 1.83 และ 53.92 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพรรณไม้ทุกชนิดเท่ากับ 199.04 ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์

คำสำคัญ : ความหลากหลายของพืช มวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน พื้นที่ป่าต้นน้ำ

คำนำ

ประเทศไทยได้ลงนามรับรองความตกลงในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2559 ส่งผลให้ไทยต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างต่อเนือง โดยกำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 20-25 ภายในปี พ.ศ. 2573 และมีการทบทวนเพื่อเพิ่มระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทุก 5 ปี (Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization), 2016) ก่อให้เกิดนัยสำคัญต่อการพัฒนาประเทศที่จะต้องเร่งดำเนินการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ ร้อยละ 31.59 ของประเทศ หรือ 102.2 ล้านไร่ (Royal Forest Department, 2021) ประเทศไทยมีความตระหนักถึงปัญหาของการสูญเสียพื้นที่ป่าและเห็นความสำคัญของการจัดการพื้นที่ระบบนิเวศและการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ เพราะต้นไม้สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงและเปลี่ยนแปลงสภาพให้เป็นคาร์บอนที่กักเก็บหรือสะสมอยู่ในรูปของมวลชีวภาพ (biomass) ในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ เช่น ลำต้น กิ่ง ใบ และราก เป็นต้น ซึ่งการเพิ่มพื้นที่ป่าเป็นการเพิ่มการสะสมคาร์บอนและลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืนในระยะยาว (Kanhom *et al*, 2019) หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง เป็นหน่วยงานสังกัดกรมอุทยานแห่งชาติ

สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2544 โดยมีภารกิจในการดูแล รักษา ปันฟู บริหารจัดการพื้นที่ป่าต้นน้ำ พื้นที่รับผิดชอบอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 500-900 เมตร สภาพป่าเป็นป่าผสมผลัดใบ มีพื้นที่ทั้งหมด 97,046 ไร่ เป็นพื้นที่ป่า 33,055 ไร่ หรือร้อยละ 34 ของพื้นที่ทั้งหมด (Huai Sataeng Watershed Management Unit, 2021) นอกจากนี้พื้นที่นี้จะเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารแล้ว ยังเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน และยังเป็นแหล่งผลิตจากป่าไม้ใช้เนื้อไม้แก่คนชุมชนโดยรอบพื้นที่ทั้งด้านอาหารสมุนไพร และเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เนื่องจากพื้นที่นี้ยังไม่มีการศึกษาด้านการสะสมมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในพื้นที่มาก่อน การศึกษานี้จะทำให้ทราบถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โครงสร้างป่าที่เป็นปัจจุบันทราบถึงปริมาณการสะสมมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในป่าของพื้นที่ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน และจะได้มีฐานข้อมูลทรัพยากรที่เป็นปัจจุบัน และสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อการวางแผนในการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าต้นน้ำให้มีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนได้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ และสามารถนำข้อมูลมาจัดการด้านการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ร่วมกันกับชุมชนโดยรอบอย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

การวิจัยได้ดำเนินการในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำสาขาย่อย คือ ลุ่มน้ำน่าน ตอนบน พื้นที่ทั้งหมด 97,046 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าประมาณ 33,055 ไร่ หรือร้อยละ 34 ของพื้นที่ทั้งหมด ร้อยละ 66 เป็นพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ทำการเกษตรกรรม (Figure 1) ชนิดป่า

ในพื้นที่ศึกษาเป็นป่าผสมผลัดใบ มีป่าเบญจพรรณกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และพบป่าเต็งรังอยู่ห่อมเล็ก ๆ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 500–900 เมตร ความลาดชันโดยเฉลี่ยร้อยละ 30–60 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 39 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีประมาณ 1,000–1,300 มิลลิเมตร (Huai Sataeng Watershed Management Unit, 2021)

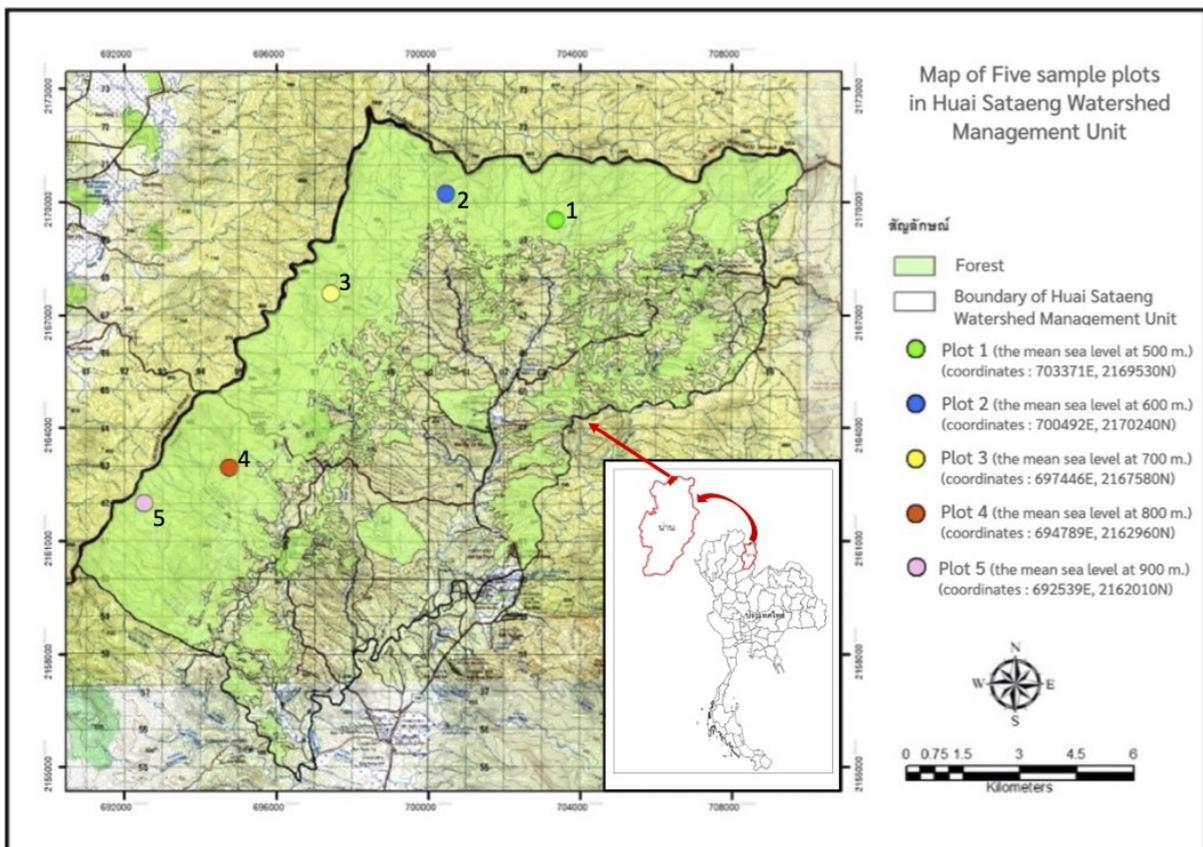


Figure 1 Sample plots in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province.

การเก็บข้อมูล

พื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงมีสภาพเป็นป่าผสมผลัดใบกระจายทั่วพื้นที่และมีระดับความสูงอยู่ระหว่าง 500–900 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางเนื่องจากเป็นป่าประเภทเดียวกันจึงเลือกวางแปลงตัวอย่างตามช่วงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แบ่งเป็น 5 ช่วง ๆ ละ 1 แปลง รวมเป็นจำนวน 5 แปลง ทำการวางแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร โดยกำหนดให้แปลงที่ 1 อยู่ที่ระดับความสูง 500 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่ 2 ที่ระดับความสูง 600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่ 3 อยู่ที่ระดับความสูง

700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่ 4 อยู่ที่ระดับความสูง 800 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และแปลงที่ 5 อยู่ที่ระดับความสูง 900 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Figure 1) โดยภายในแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร แบ่งเป็นแปลงย่อยจำนวน 16 แปลง ขนาด 10 เมตร x 10 เมตรซ้อนทับลงไป จากนั้นทำการสำรวจต้นไม้(ไม้ใหญ่)ทุกต้นที่มีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปแล้วเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ชนิดไม้ จำนวนที่พบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) และความสูงของต้นไม้ทั้งหมด วางแปลงขนาด 4 เมตร x 4 เมตร ที่มุม

ล่างซ้ายของแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร เพื่อทำการเก็บข้อมูลไม้หนุ่มหรือไม้ที่มี DBH น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร และ ความสูงตั้งแต่ 1.30 เมตรขึ้นไป วางแปลงขนาด 1 เมตร x 1 เมตร ที่มุมล่างซ้ายของแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร เพื่อทำการเก็บข้อมูลกล้าไม้ที่มีขนาด DBH น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร และ ความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร ทำการบันทึกข้อมูลชนิดไม้ และนับจำนวนกล้าไม้ทุกต้น

ภายในแปลง 10 เมตร x 10 เมตร ทำการเก็บข้อมูลไม้ ไม้ไผ่ โดยการนับกอและจำนวนลำในแต่ละกอ ทำการสุ่ม จำนวน 3 ลำต่อกอ เพื่อวัดขนาดความโตและความสูง เช่นเดียวกับไม้ใหญ่

ทำการวางแปลงขนาด 10 เมตร x 40 เมตร ที่ด้านขวาของแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตรทุกแปลง เพื่อเก็บข้อมูล ไม้ต้น (tree) ทุกต้นทำการวัดความโต ความสูงทั้งหมด ความสูงกิ่งแรก วัดขนาดเรือนยอดโดยวัดกิ่งที่ยื่นออกไปจากลำต้นทั้ง 4 ทิศ และนำข้อมูลมาจัดทำโครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) โดยการสกัดภาพต้นไม้แต่ละต้นลงในกระดาษกราฟ เพื่อให้เห็นลักษณะของลำต้นและลักษณะของเรือนยอด (stratification) โดยทำการสร้างกราฟความสูงด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมเรือนยอด (crown cover diagram) ของต้นไม้ที่ปรากฏในแปลง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณของพรรณไม้

นำข้อมูลต้นไม้ (ไม้ใหญ่) ไม้หนุ่ม และไม้ไผ่ จากการสำรวจมาคำนวณลักษณะเชิงปริมาณทางนิเวศวิทยา ประกอบด้วย ความถี่ (frequency, F) ความหนาแน่น (density, D) ความเด่น (dominance, Do) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) และคำนวณค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิด (Important Value Index, IVI) ซึ่งเท่ากับค่าผลรวมของ ค่าความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ส่วนกล้าไม้จะไม่มีค่าความเด่นสัมพัทธ์

2. ดัชนีความหลากหลายชนิด (species diversity index) คำนวณโดยใช้ Shannon-Wiener index (H') (Shannon and Wiener, 1949) ดังนี้

$$H = - \sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลายชนิด

P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของชนิดไม้ที่ i ต่อจำนวน ต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลง

S = จำนวนชนิดไม้ทั้งหมด

3. คำนวณหามวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ ของต้นไม้ของไม้ใหญ่และไม้หนุ่ม โดยใช้สมการแอลโลเมตรี ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง ของ Ogawa *et al.* (1965) คือ

$$W_s = 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$$

$$W_b = 0.003487 (D^2H)^{1.0270}$$

$$W_l = ((28.0 / W_s + W_b) + 0.025)^{-1}$$

โดยที่ W_s = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)

W_b = มวลชีวภาพส่วนของกิ่ง (กิโลกรัม)

W_l = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม)

4. คำนวณหามวลชีวภาพของไม้ไผ่ โดยใช้สมการ แอลโลเมตรี คือ

ไม้ไผ่ซาง

$$W_t = 0.4174 (D)^{1.6645}$$

(Diloksumpun *et al.*, 2005)

ไม้ไผ่ข้าวหลาม

$$W_t = 0.17446 (D^2)^{1.0437}$$

(Kutintara *et al.*, 1995)

ไม้ไผ่ไร่และไม้ไผ่ผาก W_t = 0.2425(D²)^{1.0751}

(Kutintara *et al.*, 1995)

โดยที่ W_t = มวลชีวภาพทั้งหมดของไม้ไผ่ (กิโลกรัม)

5. การประเมินการกักเก็บคาร์บอน สามารถประเมินได้ จากค่าสัดส่วนของคาร์บอนในมวลชีวภาพของเนื้อไม้ คิดเป็น ร้อยละ 47 ของน้ำหนักแห้ง แล้วคิดเทียบเป็นปริมาณก๊าซ- คาร์บอนไดออกไซด์ที่พันธุ์ไม้สามารถดูดซับจากบรรยากาศโดย การคูณด้วยสัดส่วนน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และคาร์บอน เท่ากับ 44/12 (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006)

ผลและวิจารณ์

ผลการสำรวจในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำ ห้วยสะแดง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน พบพรรณไม้ทั้งหมด 89 ชนิด 69 สกุล 42 วงศ์ ไม้ใหญ่พบพรรณไม้ 64 ชนิด 52 สกุล

34 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายชนิดพันธุ์ของไม้ใหญ่เท่ากับ 3.31 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวมเท่ากับ 11.35 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เท่ากับ 803 ต้นต่อเฮกตาร์ (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ใหญ่ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ก่อพง (*Lithocarpus fenestratus*) เสม็ดโกลด (*Aporosa villosa*) เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius*) ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) และทะเล้ (*Schima wallichii*) มีค่าดัชนีค่าความสำคัญ เท่ากับร้อยละ 20.29, 20.20, 19.87, 18.39 และ 17.82 ตามลำดับ (Table 2) ไม้หนุ่มพบพรรณไม้ 42 ชนิด 39 สกุล 25 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์ของไม้หนุ่มเท่ากับ 3.17 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้หนุ่มโดยรวมเท่ากับ 0.12 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ มีความหนาแน่นของไม้หนุ่มในสังคม เท่ากับ 40,500 ต้นต่อเฮกตาร์ เมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้หนุ่มในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิด พบว่าชนิดไม้ที่มีความสำคัญสูงสุด อันดับแรก ได้แก่ เปล้าใหญ่ เสม็ดโกลด ทะเล้ กระพี้เครือ (*Dalbergia foliacea*) และตัวเกลี้ยง (*Cratoxylum cochinchinense*) มีค่าเท่ากับร้อยละ 40.77, 24.13, 21.33, 20.81 และ 19.39 ตามลำดับ (Table 2) กล้าไม้พบพรรณไม้ 47 ชนิด 41 สกุล 27 วงศ์ มีค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิดของกล้าไม้เท่ากับ 3.14 มีความหนาแน่นของกล้าไม้ในสังคม เท่ากับ 764,000 ต้นต่อเฮกตาร์ (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดกล้าไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิด พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ตัวเกลี้ยง กระพี้เครือ ประดู่ป่า เปล้าใหญ่ และมันนง (*Dioscorea bimanica*) มีค่าเท่ากับร้อยละ 26.62, 15.63, 11.44, 10.22 และ 9.61 ตามลำดับ (Table 2) และมีความหลากหลายชนิดของไม้ไผ่ทั้งหมด 3 ชนิด 3 สกุล 1 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายชนิดของไม้ไผ่เท่ากับ 0.85 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ไผ่โดยรวมเท่ากับ 0.0000015 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ มีความหนาแน่นของไม้ไผ่เฉลี่ยเท่ากับ 90 กอต่อเฮกตาร์ (2,423 ลำต่อเฮกตาร์) (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ไผ่ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์พบว่าชนิดไม้ไผ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ไม้ไผ่ไร่ (*Gingantochloa albociliata*) ไม้ไผ่ข้าวหลาม (*Cephalostachyum pergracile*)

และไม้ไผ่ชางนวล (*Dendrocalamus membranaceus*) มีค่าเท่ากับร้อยละ 19.15, 92.06 และ 16.80 ตามลำดับ (Table 2)

เมื่อเปรียบเทียบจากการศึกษาของ Lattirasuvan (2012) ที่ได้ศึกษาโครงสร้างและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในพื้นที่ต้นน้ำห้วยสะแดง พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์โดยคำนวณค่า Shannon-Wiener index (H') เท่ากับ 2.59, 1.30 และ 2.92 ตามลำดับ ชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับ ได้แก่ ประดู่ป่า เปล้าใหญ่ ก่อ (*Lithocarpus elegans*) มะกั้ม (*Canarium subulatum*) และกุก (*Lannea coromandelica*) มีค่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม ลูกไม้ และไม้ไผ่ เท่ากับ 870, 1,270, 10,916.67 ต้นต่อเฮกตาร์ และ ความหนาแน่นของไม้ไผ่ 3,220 ลำต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ พบว่าจากการศึกษาครั้งนี้มีความหลากหลายที่สูงกว่า ส่วนค่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่นั้นมีค่าน้อยกว่า และไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดเป็นไม้วงศ์ก่อ ซึ่งเป็นหนึ่งในห้าลำดับไม้เด่นเมื่อ 10 ปีที่แล้วที่ Lattirasuvan (2012) เคยได้ทำการศึกษาไว้ จะเห็นได้จากการดูแลพื้นที่ป่าแห่งนี้ตลอด 10 ปีที่ผ่านมาทำให้สังคมพืชป่าแห่งนี้ได้เกิดการทดแทนของสังคมพืชและกำลังฟื้นตัว ส่วนค่าความหนาแน่นของไม้หนุ่มและลูกไม้มีค่าสูงกว่า เนื่องจากสังคมป่าได้มีพื้นที่ฟื้นตัวและเกิดการทดแทนของสังคมพืชอย่างต่อเนื่อง และประกอบกับหลายปีที่ผ่านมา พื้นที่ป่าบางส่วนในหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงไม่มีการเกิดไฟป่าจึงเป็นการเปิดโอกาสให้กล้าไม้มีอัตราการรอดสูงและเพิ่มจำนวนมากขึ้น แต่เมื่อเทียบกับระบบนิเวศป่าเบญจพรรณผสมไม้ไผ่ตามธรรมชาติบริเวณแหล่งต้นน้ำของตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ได้ศึกษาโดย Maosew *et al.* (2019) พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener index (H') เท่ากับ 3.81 มีค่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่เท่ากับ 576.69 ต้นต่อเฮกตาร์ ซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลายมากกว่าป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าดัชนีความหลากหลายชนิดพรรณไม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในพื้นที่ต้นน้ำบ้านห้วยขวาก อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ที่ได้ทำการศึกษาโดย Thiemtaisong (2017) พบว่ามีค่าดัชนีความหลายชนิดพรรณไม้เท่ากับ 3.32 จะเห็นว่าในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง มีความหลากหลายใกล้เคียงกับป่าอนุรักษ์บนพื้นที่ต้นน้ำของจังหวัดน่าน

สำหรับโครงสร้างป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงของพันธุ์ไม้ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปสามารถแบ่งชั้นความสูงของไม้ยืนต้นออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอด ชั้นแรกไม้ที่สูงโดดเด่น (dominant layer) ตั้งแต่ 16-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สูงโดดเด่นในบริเวณนี้คือ กระบก (*Iringia malayana*) ชั้นเรือนยอดถัดลงมาเป็นชั้นเรือนยอดรองเด่น (secondary layer) มีความสูงตั้งแต่ 12 - 15 เมตร พันธุ์ไม้ที่ปรากฏในระดับนี้ได้แก่ ก่อพวง ก่อเตี้ย ทะโล้ และชั้นเรือนยอดที่สามคือชั้นเรือนยอดที่ถูกบดบัง (suppress layer) มีความสูงน้อยกว่า 10 เมตร พันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ จำปีตง (*Magnolia henryi*) ก่อพวง เหมือนโสด ก่อหยม (*Castanopsis*

argyrophylla) ตาฉี่เคย (*Craibiodendron stellatum*) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria*) ตั้วเกลี้ยง ก่อเตี้ย ทะโล้ แสดงให้เห็นว่าต้นไม้ส่วนใหญ่ในป่ามีความสูงต่ำกว่า 10 เมตร (Figure 2) จะเห็นได้ว่าลักษณะของโครงสร้างป่าเป็นป่ารุ่นสองมีลูกไม้ที่เจริญเติบโตขึ้นเป็นไม้หนุ่มจำนวนมาก และมีพันธุ์ไม้ที่ปรากฏเป็นไม้จำพวกวงศ์ก่อ บางพื้นที่อาจจะพัฒนาจากป่าเบญจพรรณไปเป็นป่าดิบแล้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวางแผนในการบริหารจัดการเรื่องการป้องกันไฟป่า ตลอดจนการดูแลพื้นที่ร่วมกับชุมชน สร้างความเข้าใจให้ชุมชน ทำให้ประชาชนในชุมชนรู้จักการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ได้รบกวนป่ามากเกินไป (Figure 3)

Table 1 Tree species composition in the Haui Sataeng Watershed Management unit, Thung Chang district, Nan province.

Plant category	Species	Genus	Family	Shannon-Weiner index (H')	Stem density (stems/rai)	Stem density (stems /ha)
Tree	64	52	34	3.31	128.48	803
Sapling	42	39	25	3.17	6,480	40,500
Seedling	47	41	27	3.14	122,240	764,000
Bamboo	3	3	1	0.85	14.4 (clump/rai)	90 (clump/ha)

Table 2 The top five tree, sapling, and seedling based on importance index (IVI) in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province, including the relative dominance, relative density, and relative frequency.

Plant category	Scientific name	Family name	RDo(%)	RD(%)	RF(%)	IVI
Tree	1. <i>Lithocarpus fenestratus</i>	Fagaceae	14.03	3.74	2.52	20.29
	2. <i>Aporosa villosa</i>	Phyllanthaceae	5.09	10.90	4.20	20.20
	3. <i>Croton oblongifolius</i>	Euphorbiaceae	4.33	13.86	1.68	19.87
	4. <i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Fabaceae	9.57	5.45	3.36	18.39
	5. <i>Schima wallichii</i>	Theaceae	8.82	7.32	1.68	17.82
Sapling	1. <i>Croton persimilis</i>	Euphorbiaceae	23.31	13.89	3.57	40.77
	2. <i>Aporosa villosa</i>	Phyllanthaceae	11.96	7.41	4.76	24.13
	3. <i>Schima wallichii</i>	Theaceae	11.49	8.64	1.19	21.33
	4. <i>Dalbergia foliacea</i>	Fabaceae	6.53	8.33	5.95	20.81
	5. <i>Cratogeomys cochinchinense</i>	Hypericaceae	6.30	8.33	4.76	19.39
Seedling	1. <i>Cratogeomys cochinchinense</i>	Hypericaceae	-	20.94	5.68	26.62
	2. <i>Dalbergia foliacea</i>	Fabaceae	-	9.95	5.68	15.63
	3. <i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Fabaceae	-	5.76	5.68	11.44
	4. <i>Croton persimilis</i>	Euphorbiaceae	-	6.81	3.41	10.22
	5. <i>Dioscorea cirrhosa</i>	Dioscoreaceae	-	3.93	5.68	9.61
Bamboo	1. <i>Gigantochloa albociliata</i>	Poaceae	5.01	41.07	55.56	191.15
	2. <i>Cephalostachyum pergracile</i>	Poaceae	0.47	53.72	33.33	92.06
	3. <i>Dendrocalamus membranaceus</i>	Poaceae	94.52	5.21	11.11	16.80

Remarks: All importance value index (IVI) of trees, saplings, seedlings are listed in Appendixes 1-3.

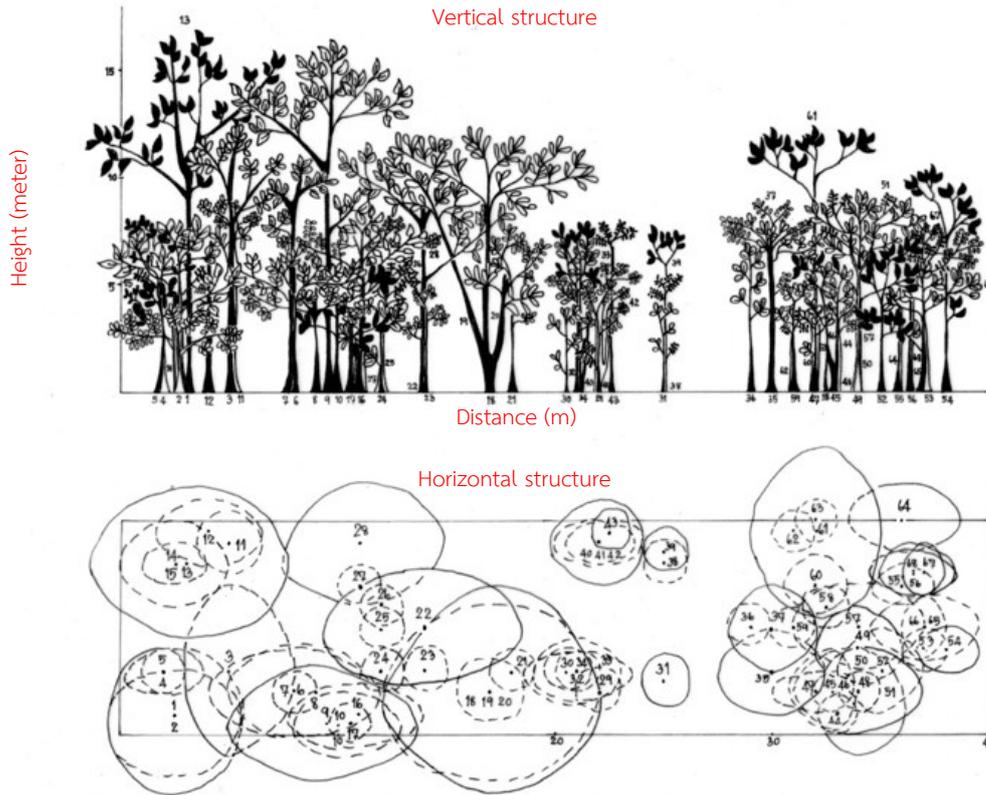


Figure 2 Profile and crown cover diagram of forest characteristics (at 800 m above Sea level) in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province.

Remarks: Wood types appearing in the mixed forest plant communities including *Castanopsis argyrophylla* (1,5,12), *Lithocarpus fenestratus* (2,3,8,10,11,28,50,57,68), *Aporosa villosa* (4,23,27,32,36,38,40). - 49,51,53,58-60,62,63) *Craibiodendron stellatum* (6,21,24,31,33,34,52,55,65) *Magnolia henryi* (7) *Irvingia malayana* (9,13) *Wendlandia tinctoria* (14,15,56,64,66,67) (*Castanopsis echinocarpa* (16,17,25,37,54,61) *Schima wallichii* (18,19,20) *Lithocarpus elegans* (22) *Cratoxylum cochinchinense* (30,39)

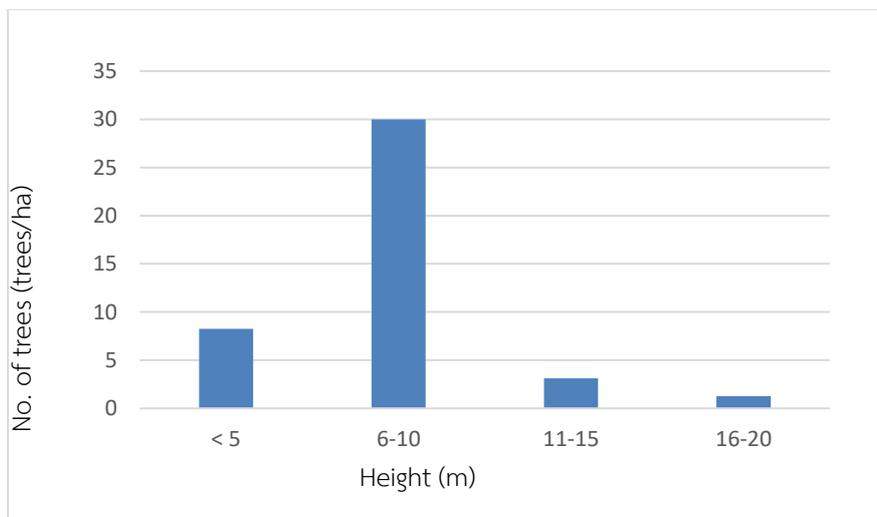


Figure 3 Height distribution of trees in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province (at 800 m above Sea level).

การสะสมมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอน

มวลชีวภาพรวม (total biomass) ของพรรณไม้ทุกชนิดบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง เท่ากับ 423.01 ตันต่อเฮกตาร์ โดยมีมวลชีวภาพรวมของไม้ใหญ่คิดเป็น 367.74 ตันต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของลำต้น (stem) กิ่ง (branch) และใบ (leaf) เท่ากับ 286.27, 72.75 และ 8.73 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (Table 3) เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่า ก่อพวง มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูงสุด เท่ากับ 62.76 ตันต่อเฮกตาร์ รองลงมาคือ ประดู่ป่า มีค่าเท่ากับ 37.37 ตันต่อเฮกตาร์ และรัง (*Shorea siamensis*) มีค่าเท่ากับ 31.10 ตันต่อเฮกตาร์ (Table 4) มวลชีวภาพรวมของไม้หนุ่มเท่ากับ 1.83 ตันต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 1.57, 0.20 และ 0.06 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่าเปล้าใหญ่มีมวลชีวภาพรวมสูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.46 ตันต่อเฮกตาร์ (Table 5) สำหรับมวลชีวภาพรวมของไม้ใฝ่ทุกชนิด เท่ากับ 53.92 ตันต่อเฮกตาร์

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้ทุกชนิดบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง มีค่าเท่ากับ 199.04 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ใหญ่มีค่าเท่ากับ 172.84 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ เท่ากับ 134.54, 34.19 และ 4.10 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (Table 3) เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่า ก่อพวง มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนสูงสุดเท่ากับ 29.50 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ รองลงมาคือ ประดู่ป่า มีค่าเท่ากับ 17.57 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ และรัง มีค่าเท่ากับ 14.62 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (Table 4) และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้หนุ่มมีค่าเท่ากับ 0.86 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ เท่ากับ 0.74, 0.09 และ 0.03 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (Table 3) เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่าเปล้าใหญ่มีมวลชีวภาพรวมสูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.22 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (Table 5) จากอัตราความเพิ่มพูน

การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมของไม้พื้นเมืองโตช้า 0.26 ตันคาร์บอนต่อไร่ต่อปี คิดเป็นการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในมวลชีวภาพรวม 0.95 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่ต่อปี (Faculty of Forestry, 2011) จากงานวิจัยข้างต้นของคณะวนศาสตร์ จึงนำมาคำนวณและคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตอีก 10 ปี ป่าแห่งนี้จะสามารถกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพได้เพิ่มขึ้นอีก 16.25 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ โดยคิดเป็นการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในมวลชีวภาพรวม 59.38 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมวลชีวภาพและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงจากการวิจัยนี้ พบว่ามีค่ามากกว่าปริมาณมวลชีวภาพของป่าเบญจพรรณบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพปุ๋ย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 119.69 ตันต่อเฮกตาร์และมีปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเท่ากับ 56.25 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (Khamyong, 2009) และมากกว่าป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 150.72 ตันต่อเฮกตาร์ และมีปริมาณคาร์บอนเท่ากับ 74.69 ตันต่อเฮกตาร์ (Maknoi and Khambi, 2015) และมีค่ามากกว่าป่าเต็งรังในพื้นที่สวนป่ามัญจาคีรีที่มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เท่ากับ 78.06–233.20 ตันต่อเฮกตาร์ (Jundang *et al.*, 2010) และมีค่ามากกว่าป่าชุมชนห้วยข้าวกล้า อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดพะเยา ที่มีปริมาณมวลชีวภาพเท่ากับ 187.38 ตันต่อเฮกตาร์ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 96.38 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (Kunching *et al.*, 2016) และมีค่ามากกว่าป่าชุมชนบ้านแสงตะวัน จังหวัดสุรินทร์ ที่มีปริมาณมวลชีวภาพเท่ากับ 163 ตันต่อเฮกตาร์ และการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 76.75 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (Tokeeree *et al.*, 2020)

Tabel 3 The aboveground biomass and carbon stocks of the forest in Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province.

Plant category	Aboveground biomass (t/ha)				Carbon stock (tC/ha)			
	Stem (Ws)	Branch (Wb)	Leaf (Wl)	Total	Stem (Ws)	Branch (Wb)	Leaf (Wl)	Total
Tree	286.27	72.75	8.73	367.74	134.54	34.19	4.10	172.84
Sapling	1.57	0.20	0.06	1.83	0.74	0.09	0.03	0.86
Bomboo	-	-	-	53.92	-	-	-	25.34

Tabel 4 The top five species based on the aboveground biomass and carbon stocks of trees in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province.

No.	Thai Name	Scientific name	Aboveground biomass (t/ha)				Carbon stock (tC/ha)			
			Stem (Ws)	Branch (Wb)	Leaf (Wl)	Total	Stem (Ws)	Branch (Wb)	Leaf (Wl)	Total
1	ก่อพวง	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	46.72	15.09	0.96	62.76	21.96	7.09	0.45	29.50
2	ประดู่ป่า ป่า	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	29.75	6.73	0.90	37.37	13.98	3.16	0.42	17.57
3	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	24.88	5.42	0.79	31.10	11.69	2.55	0.37	14.62
4	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	21.68	6.90	0.53	29.11	10.19	3.24	0.25	13.68
5	ก่อเดือย	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	18.18	5.23	0.46	23.87	8.57	2.46	0.21	11.22

Tabel 5 The top three species based on the aboveground biomass and carbon stocks of saplings in the Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province.

No.	Thai Name	Scientific name	Aboveground biomass (t/ha)				Carbon stock (tC/ha)			
			Stem (Ws)	Branch (Wb)	Leaf (Wl)	Total	Stem (Ws)	Branch (Wb)	Leaf (Wl)	Total
1	เปล้าใหญ่	<i>Croton oblongifolius</i>	0.39	0.05	0.02	0.46	0.19	0.02	0.01	0.22
2	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	0.19	0.03	0.01	0.23	0.09	0.01	0.04 ⁻¹	0.11
3	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i>	0.19	0.02	0.01	0.22	0.09	0.01	0.04 ⁻¹	0.10

สรุป

การสำรวจพรรณไม้ในพื้นที่ป่าต้นน้ำบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน พบพรรณไม้ทั้งหมด 89 ชนิด 69 สกุล 42 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายชนิดของไม้ใหญ่เท่ากับ 3.31 มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เท่ากับ 803 ต้นต่อเฮกตาร์ ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ก่อพวง เหมือดโกลด เปล้าใหญ่ ประดู่ป่า ป่า และทะเลี มีค่าเท่ากับ 20.29, 20.20, 19.87, 18.39 และ 17.82 ตามลำดับ ไม้หนุ่มที่มีค่าดัชนีสำคัญสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ เปล้าใหญ่ เหมือดโกลด และทะเลี ถัดมาคือไม้ที่พบหนาแน่นและบ่อยที่สุดสามลำดับแรก ได้แก่ ตัวเกลี้ยง กระพี้เครือ และประดู่ป่า ป่า ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ คิดเป็น 803, 40,500 และ 764,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ และความหนาแน่นของไม้ไผ่เท่ากับ 90 กอต่อเฮกตาร์ (2,423 ลำต่อเฮกตาร์) มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพรรณไม้ทุกชนิดบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงเท่ากับ 423.49 ต้นต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และไม้ไผ่ เท่ากับ 367.74, 1.83 และ 53.92 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ โดยคิดเป็นการสะสมปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 199.04 ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นส่วนของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และไม้ไผ่ เท่ากับ 172.84, 0.86 และ 25.34 ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ดังนั้นพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง มีเนื้อที่ 33,055 ไร่ จะมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด เท่ากับ 2,239,743.33 ต้น คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 1,052,682.75 ต้นคาร์บอน และมีปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 3,860,187.65 ต้นคาร์บอน

จากการศึกษาทำให้ทราบว่าป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงมีความหลากหลายทางชนิดพรรณไม้ที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ต้นน้ำในจังหวัดน่าน และเมื่อพิจารณาร่วมกับโครงสร้างของป่าแล้วถือว่าเป็นป่าที่กำลังมีการฟื้นตัว และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาความหลากหลายและ

โครงสร้างป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง เมื่อ 10 ปีที่แล้วจะเห็นได้ว่ามีจำนวนไม้หนุ่มและลูกไม้เพิ่มขึ้นมาก แสดงถึงป่ามีการทดแทนของสังคมพืชและพบว่ามีไม้วงศ์ก่อเป็นดัชนีไม้เด่นร่วมกับไม้ประดู่ป่า ป่า และในอนาคตบางพื้นที่ในป่าแห่งนี้ก็จะพัฒนาไปเป็นป่าดิบแล้งได้ ถ้าหากมีการดูแลรักษาป่าได้อย่างต่อเนื่อง และป้องกันการรบกวนที่จะเข้ามาทำลายระบบนิเวศป่า เช่น การดูแลป้องกันไฟป่า และการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า แต่พบว่ามีพรรณไม้ประจำถิ่นบางชนิด เช่น มะขามป้อม คอแลน มะเดื่อป่อง เหมือดจืด เมาสาย และก้านเหลือง พบในพื้นที่จำนวนน้อย ซึ่งเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ จึงควรอนุรักษ์ พื้นฟู และสนับสนุนให้มีการปลูกเพิ่มพื้นที่ต่อไป ส่วนปริมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงแห่งนี้ พบว่ามีปริมาณมากกว่าป่าเบญจพรรณแห่งอื่นๆ ซึ่งการแปรผันของปริมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนขึ้นอยู่กับสังคมป่า ความสมบูรณ์ของป่า อายุของป่า ความหนาแน่นตลอดจนการอนุรักษ์ ดูแล และลดความเสี่ยงของไฟป่า หรือการปลูกฟื้นฟูป่า ตลอดจนการบริหารจัดการด้านไฟป่า และชุมชนรอบพื้นที่ป่า ดังนั้นหากต้องการให้พื้นที่ป่ามีประสิทธิภาพที่ดีในการกักเก็บคาร์บอน จึงจำเป็นต้องวางแผนในการบริหารจัดการพื้นที่ในเรื่องการอนุรักษ์ พื้นฟู ดูแลพื้นที่ การป้องกันไฟป่า การป้องกันการลักลอบตัดไม้ และการสร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชนในการดูแลพื้นที่ป่าแห่งนี้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิชาการ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) และเจ้าหน้าที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณคณะอาจารย์ และบุคลากร และเพื่อน ๆ สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนการดำเนินงานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

REFERENCE

- Diloksumpun, S., Visaratana, T., Panuthai, S., Ladpala, P., Janmahasatien, S., Sumran, S. 2005. Carbon cycling in the Sakaerat dry evergreen and the Maeklong mixed deciduous forests. In: **Proceedings of Climate Change in the Forest Sector “The Potential of Forests to Support the Kyoto Protocol”**. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. pp. 77-94. (in Thai)
- Faculty of Forestry. 2011. **Guidelines Manual of Potential Tree or Plant Species Potential for Promotion under the Forest Sector Clean Development Mechanism Programme**. Kasetsart University. Bangkok. (in Thai)
- Huai Sataeng Watershed Management Unit. 2021. **Annual Report 2021 of Huai Sataeng Watershed Management Unit Thung Chang District, Nan Province**. Watershed Management Division, Protected Areas Regional Office 13 Phrae, Phrae, Thailand. (in Thai)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme**. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. Published, Institute for Global Environmental Strategies, Japan.
- Jundang, W., Puangchit, L., Diloksumpun, S. 2010. Carbon storage of dry dipterocarp forest and eucalypt plantation at Mancha Khiri plantation, Khon Kaen province. **Thai Journal of Forestry**, 29(3): 36-44 (in Thai)
- Kanhom, B., Moungsrimuangdee, B., Waiboonya, P., Yodsangna, P., Lardkern, P. 2019. Plant diversity and biomass carbon stocks of Nong Mek Community Forest, Khok Sung district, Sa Kaeo province. **Thai Journal of Forestry**, 38(2): 41-55 (in Thai)
- Khamyong, S. 2009. **Plant Species Diversity, Soil Characteristics and Carbon Accumulation in Different Forests, Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province**. M.S. Thesis, Chiang Mai University. Chiang Mai, Thailand. (in Thai)
- Kunching, C., Fongmani, N., Prapat, P. Pinmongkhogul, S., Kussalanupab, K., Jaipinta, B. 2016. Carbon storage in woody plants biomass at Huai Khao Kam sub-district Community Forest, Chun district, Phayao. In: **Proceeding of the 3rd National Meeting on Biodiversity Management in Thailand**. Bangkok, Thailand. pp. 89-95. (in Thai)
- Kutintara, U., Marod, D., Takahashi, M., Nakashizuka, T. 1995. Growth and dynamics of bamboos in a tropical seasonal forest. In: **The International Workshop on the Changes of Tropical Forest Ecosystems by El Nino and Others**. National Research Council, Kanchanaburi, Thailand. pp. 125-139.
- Lattirasuvan, T. 2012. **Forest Structure and Plants Diversity in Forest of Huai Sataeng Watershed Management Unit Thung Chang District, Nan Province**. Watershed Management Division, Protected Areas Regional Office 13 Phrae, Phrae, Thailand. (in Thai)
- Maknoi, J., Khambi, T. 2015. **Carbon Storage and Nutrient Accumulation in Pine-Deciduous Dipterocarp Forest in Queen Sirikit Botanic Garden, Chiang Mai Province**. Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN. Naresuan University, Phitsanulok, Thailand. (in Thai)
- Maosew, K., Thanacharoenchanaphas, K., Boonyanuphap, J. 2019. Valuation of carbon stock in undisturbed natural forest and mixed fruit tree-based agroforestry system by landslide and under natural succession. **Thai Journal of Forestry**, 38(1): 81-95 (in Thai)
- Ogawa, H., Yoda, K., Ogino, K., Ogino, K., Kira, T. 1965. Comparative ecological studies on three main type of forest vegetation in Thailand II. Plant Biomass. **Nature and Life in Southeast Asia**, 4: 49-80.
- Royal Forest Department. 2021. **Statistical Data 2021 of Royal Forest Department**. Forest Land Management Office, Roral Forest Department, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Shannon, C.E., Weiner, W. 1949. **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press, Urbana, Illinois, USA.

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). 2016. **Greenhouse Gas Management Tool and Reporting**. <https://www.setsustainability.com/download/2867lxr5cjupfnq/>, 1 March 2023 (in Thai)

Tokeeree, Y., Jarat, C., Novacek, D., Saraphi, N. 2020.

Carbon storage in biomass of perennial plants at Ban Sangtawan Community Forest, Surin province. **PSRU Journal of Science and Technology**, 5(3): 23-36 (in Thai)

Thiemtaisong, W. 2017. **The Edible Wildplants and Wildlife Conservation at Hauikhwak Royal Initiative Forest Development Project, Boklua District, Nan Province**. M.S. Thesis, Maejo University. Chiang Mai, Thailand. (in Thai)

Appendix 1 Importance value index (IVI) of trees, saplings and seedlings in Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province including density (D), frequency (F), dominance (Do), relative density (RD), relative frequency (RF), relative dominance (RDo) and IVI of each species.

No.	Scientific name	Family name	Do	D	F	Rdo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI
1	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	FAGACEAE	1.99	30.00	60.00	14.03	3.74	2.52	20.29
2	<i>Aporosa villosa</i>	PHYLLANTHACEAE	0.72	87.50	100.00	5.09	10.90	4.20	20.20
3	<i>Croton persimilis</i>	EUPHORBIACEAE	0.61	111.25	40.00	4.33	13.86	1.68	19.87
4	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	FABACEAE	1.36	43.75	80.00	9.57	5.45	3.36	18.39
5	<i>Schima wallichii</i>	THEACEAE	1.25	58.75	40.00	8.82	7.32	1.68	17.82
6	<i>Cratogeomys cochinchinense</i>	HYPERICACEAE	0.76	50.00	100.00	5.37	6.23	4.20	15.80
7	<i>Shorea siamensis</i>	DIPTEROCARPACEAE	1.05	23.75	40.00	7.43	2.96	1.68	12.07
8	<i>Craibiodendron stellatum</i>	ERICACEAE	0.44	45.00	60.00	3.11	5.61	2.52	11.24
9	<i>Aporosa nigricans</i>	PHYLLANTHACEAE	0.41	52.50	40.00	2.89	6.54	1.68	11.11
10	<i>Castanopsis echinocarpa</i>	FAGACEAE	0.80	16.25	60.00	5.66	2.02	2.52	10.21
11	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	FAGACEAE	0.55	13.75	60.00	3.91	1.71	2.52	8.14
12	<i>Ilex umbellulata</i>	AQUIFOLIACEAE	0.26	38.75	20.00	1.86	4.83	0.84	7.52
13	<i>Iringia malayana</i>	IRVINGIACEAE	0.42	10.00	60.00	2.98	1.25	2.52	6.75
14	<i>Cratogeomys formosum</i>	HYPERICACEAE	0.17	15.00	80.00	1.22	1.87	3.36	6.45
15	<i>Dalbergia cultrata</i>	FABACEAE	0.17	17.50	60.00	1.23	2.18	2.52	5.93
16	<i>Croton decalvatus</i>	EUPHORBIACEAE	0.24	11.25	40.00	1.71	1.40	1.68	4.79
17	<i>Wendlandia tinctoria</i>	RUBIACEAE	0.14	16.25	40.00	0.96	2.02	1.68	4.66
18	<i>Glochidion eriocarpon</i>	PHYLLANTHACEAE	0.05	7.50	80.00	0.32	0.93	3.36	4.62
19	<i>Castanopsis cerebrina</i>	FAGACEAE	0.27	6.25	40.00	1.89	0.78	1.68	4.34
20	<i>Canarium subulatum</i>	BURSERACEAE	0.14	5.00	60.00	1.01	0.62	2.52	4.15
21	<i>Millettia brandisiana</i>	FABACEAE	0.10	6.25	60.00	0.69	0.78	2.52	3.99
22	<i>Dillenia indica</i>	DILLENACEAE	0.21	2.50	40.00	1.46	0.31	1.68	3.45
23	<i>Dalbergia cana</i>	FABACEAE	0.23	7.50	20.00	1.62	0.93	0.84	3.39
24	<i>Spondias pinnata</i>	ANACARDIACEAE	0.11	6.25	40.00	0.78	0.78	1.68	3.24
25	<i>Dalbergia rimosa Roxburgh</i>	FABACEAE	0.02	3.75	60.00	0.17	0.47	2.52	3.16
26	<i>Spondias bipinnata</i>	ANACARDIACEAE	0.07	6.25	40.00	0.47	0.78	1.68	2.93
27	<i>Gmelina arborea</i>	LAMIACEAE	0.11	3.75	40.00	0.78	0.47	1.68	2.93
28	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	SAPINDACEAE	0.07	6.25	40.00	0.46	0.78	1.68	2.92
29	<i>Gardenia sootepensis</i>	RUBIACEAE	0.09	3.75	40.00	0.61	0.47	1.68	2.76
30	<i>Phyllanthus emblica</i>	PHYLLANTHACEAE	0.04	5.00	40.00	0.27	0.62	1.68	2.57
31	<i>Albizia odoratissima</i>	FABACEAE	0.11	7.50	20.00	0.75	0.93	0.84	2.53
32	<i>Heliciopsis terminalis</i>	PROTEACEAE	0.15	5.00	20.00	1.03	0.62	0.84	2.49
33	<i>Parkia leiophylla</i>	FABACEAE	0.16	3.75	20.00	1.11	0.47	0.84	2.42
34	<i>Cinnamomum ilicioides</i>	LAURACEAE	0.13	5.00	20.00	0.94	0.62	0.84	2.40

Appendix 1 (continued)

No.	Scientific name	Family name	Do	D	F	Rdo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI
35	<i>Terminalia nigrovenulosa</i>	COMBRETACEAE	0.02	3.75	40.00	0.14	0.47	1.68	2.29
36	<i>Fernandoa adenophylla</i>	BIGNONIACEAE	0.03	2.50	40.00	0.23	0.31	1.68	2.22
37	<i>Bombax anceps</i>	MALVACEAE	0.03	2.50	40.00	0.22	0.31	1.68	2.21
38	<i>Nephelium hypoleucum</i>	SAPINDACEAE	0.06	7.50	20.00	0.42	0.93	0.84	2.20
39	<i>Stereospermum neuranthum</i>	BIGNONIACEAE	0.03	2.50	40.00	0.18	0.31	1.68	2.17
40	<i>Styrax benzoides</i>	STYRACACEAE	0.02	2.50	40.00	0.16	0.31	1.68	2.15
41	<i>Phoebe lanceolata</i>	LAURACEAE	0.01	2.50	40.00	0.09	0.31	1.68	2.08
42	<i>Trema orientalis</i>	CANNABACEAE	0.06	3.75	20.00	0.42	0.47	0.84	1.73
43	<i>Memecylon edule</i>	MELASTOMATAACEAE	0.02	5.00	20.00	0.16	0.62	0.84	1.63
44	<i>Lankea coromandelica</i>	ANACARDIACEAE	0.04	3.75	20.00	0.25	0.47	0.84	1.56
45	<i>Anitidesma acidum</i>	PHYLLANTHACEAE	0.03	3.75	20.00	0.24	0.47	0.84	1.55
46	<i>Diospyros ehretioides</i>	EBENACEAE	0.06	2.50	20.00	0.39	0.31	0.84	1.54
47	<i>Dalbergia oliveri</i>	FABACEAE	0.05	2.50	20.00	0.34	0.31	0.84	1.50
48	<i>Magnolia baillonii</i>	MAGNOLIACEAE	0.07	1.25	20.00	0.50	0.16	0.84	1.49
49	<i>Lophopetalum duperreanum</i>	CELASTRACEA	0.05	1.25	20.00	0.33	0.16	0.84	1.33
50	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	ANNONACEAE	0.02	2.50	20.00	0.15	0.31	0.84	1.31
51	<i>Heteropanax fragrans</i>	ARALIACEAE	0.04	1.25	20.00	0.29	0.16	0.84	1.29
52	<i>Syzygium claviflorum</i>	MYRTACEAE	0.04	1.25	20.00	0.28	0.16	0.84	1.28
53	<i>Magnolia x alba</i>	MAGNOLIACEAE	0.04	1.25	20.00	0.27	0.16	0.84	1.26
54	<i>Pavetta indica</i>	RUBIACEAE	0.01	2.50	20.00	0.04	0.31	0.84	1.19
55	<i>Prunus cerasoides</i>	ROSACEAE	0.01	2.50	20.00	0.04	0.31	0.84	1.19
56	<i>Careya arborea</i>	LECYTHIDACEAE	0.01	1.25	20.00	0.08	0.16	0.84	1.08
57	<i>Paranephelium xestophyllum</i>	SAPINDACEAE	0.01	1.25	20.00	0.05	0.16	0.84	1.05
58	<i>Magnolia henryi</i>	MAGNOLIACEAE	0.01	1.25	20.00	0.04	0.16	0.84	1.04
59	<i>Ficus fistulosa</i>	MORACEAE	0.00	1.25	20.00	0.03	0.16	0.84	1.03
60	<i>Suregada multiflorum</i>	EUPHORBIACEAE	0.00	1.25	20.00	0.03	0.16	0.84	1.02
61	<i>Pittosporopsis kerrii</i>	ICACINACEAE	0.00	1.25	20.00	0.03	0.16	0.84	1.02
62	<i>Memecylon plebejum</i>	MELASTOMATAACEAE	0.00	1.25	20.00	0.02	0.16	0.84	1.02
63	<i>Antidesma sootepense</i>	PHYLLANTHACEAE	0.00	1.25	20.00	0.02	0.16	0.84	1.02
64	<i>Nauclea orientalis</i>	RUBIACEAE	0.00	1.25	20.00	0.02	0.16	0.84	1.02
Total			14.19142	802.5	2380	100	100	100	300

Appendix 2 Importance value index (IVI) of saplings in Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province including density (D), frequency (F), dominance (Do), relative density (RD), relative frequency (RF), relative dominance (RDo) and IVI of each species.

No.	scientific name	Family	D	F	Do	RD (%)	RF (%)	Rdo (%)	IVI
1	<i>Croton oblongifolius</i>	EUPHORBIACEAE	5625	60.00	3.51	13.89	3.57	23.31	40.77
2	<i>Aporosa villosa</i>	PHYLLANTHACEAE	3000	80.00	1.80	7.41	4.76	11.96	24.13
3	<i>Schima wallichii</i>	THEACEAE	3500	20.00	1.73	8.64	1.19	11.49	21.33
4	<i>Dalbergia rimosa</i>	FABACEAE	3375	100.00	0.98	8.33	5.95	6.53	20.81
5	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	HYPERICACEAE	3375	80.00	0.95	8.33	4.76	6.30	19.39
6	<i>Ficus racemosa</i>	MORACEAE	2000	80.00	0.25	4.94	4.76	1.67	11.37
7	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	PHYLLANTHACEAE	1750	60.00	0.37	4.32	3.57	2.45	10.34
8	<i>Pavetta indica</i>	RUBIACEAE	1250	80.00	0.32	3.09	4.76	2.15	10.00
9	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	FABACEAE	1250	60.00	0.49	3.09	3.57	3.24	9.90
10	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	FABACEAE	875	100.00	0.19	2.16	5.95	1.24	9.35
11	<i>Paranephelium ongifoliolatum</i>	SAPINDACEAE	1750	20.00	0.49	4.32	1.19	3.26	8.77
12	<i>Craibiodendron stellatum</i>	ERICACEAE	1250	60.00	0.25	3.09	3.57	1.65	8.30
13	<i>Artocarpus thailandicus</i>	MORACEAE	1125	60.00	0.16	2.78	3.57	1.04	7.39
14	<i>Canarium subulatum</i>	BURSERACEAE	750	60.00	0.26	1.85	3.57	1.72	7.14

Appendix 2 (continued)

No.	scientific name	Family	D	F	Do	RD (%)	RF (%)	Rdo (%)	IVI
15	<i>Dioscorea birmanica</i>	DIOSCOREACEAE	1000	40.00	0.25	2.47	2.38	1.67	6.52
16	<i>Ilex umbellulata</i>	AQUIFOLIACEAE	375	40.00	0.42	0.93	2.38	2.80	6.11
17	<i>Colona flagrocarpa</i>	MALVACEAE	375	60.00	0.08	0.93	3.57	0.56	5.05
18	<i>Crudia chrysantha</i>	COMBRETACEAE	625	20.00	0.33	1.54	1.19	2.22	4.95
19	<i>Phyllodium pulchellum</i>	FABACEAE	750	40.00	0.08	1.85	2.38	0.54	4.77
20	<i>Fernandoa adenophylla</i>	BIGNONIACEAE	625	20.00	0.30	1.54	1.19	1.98	4.71
21	<i>Fernandoa adenophylla</i>	BIGNONIACEAE	625	40.00	0.10	1.54	2.38	0.67	4.60
34	<i>Irvingia malayana</i>	IRVINGIACEAE	250	40.00	0.17	0.62	2.38	1.12	4.12
22	<i>Dalbergia cultrata</i>	FABACEAE	375	40.00	0.11	0.93	2.38	0.75	4.06
23	<i>Spondias lakonensis</i>	ANACARDIACEAE	750	20.00	0.14	1.85	1.19	0.93	3.98
24	<i>Vitex limonifolia</i>	LAMIACEAE	250	40.00	0.08	0.62	2.38	0.54	3.54
25	<i>Tetradium glabrifolium</i>	RUTACEAE	250	40.00	0.01	0.62	2.38	0.04	3.04
26	<i>Sterculia guttata</i>	STERCULIACEAE	375	20.00	0.14	0.93	1.19	0.92	3.03
27	<i>Millettia brandisiana</i>	FABACEAE	375	20.00	0.12	0.93	1.19	0.82	2.94
28	<i>Nephelium hypoleucum</i>	SAPINDACEAE	375	20.00	0.10	0.93	1.19	0.66	2.77
29	<i>Grewia scabrifolia</i>	MALVACEAE	125	20.00	0.18	0.31	1.19	1.22	2.72
30	<i>Ficus fistulosa</i>	MORACEAE	375	20.00	0.09	0.93	1.19	0.60	2.72
31	<i>Gardenia sootepensis</i>	RUBIACEAE	375	20.00	0.08	0.93	1.19	0.51	2.62
32	<i>Albizia odoratissima</i>	FABACEAE	125	20.00	0.15	0.31	1.19	0.98	2.48
33	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	ANNONACEAE	250	20.00	0.10	0.62	1.19	0.67	2.47
35	<i>Lagerstroemia crispa</i>	LYTHRACEAE	125	20.00	0.09	0.31	1.19	0.61	2.11
36	<i>Phyllanthus emblica</i>	PHYLLANTHACEAE	125	20.00	0.06	0.31	1.19	0.37	1.87
37	<i>Phoebe lanceolata</i>	LAURACEAE	125	20.00	0.05	0.31	1.19	0.34	1.84
38	<i>Dillenia indica</i>	DILLENIACEAE	125	20.00	0.03	0.31	1.19	0.20	1.70
39	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	FABACEAE	125	20.00	0.02	0.31	1.19	0.11	1.60
40	<i>Lannea coromandelica</i>	ANACARDIACEAE	125	20.00	0.02	0.31	1.19	0.11	1.60
41	<i>Kailarsenia hygrophila</i>	RUBIACEAE	125	20.00	0.00	0.31	1.19	0.03	1.53
42	<i>Leea indica</i>	VITACEAE	125	20.00	0.00	0.31	1.19	0.01	1.51
Total						100	100	100	300

Appendix 3 Importance value index (IVI) of seedlings in Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang district, Nan province including density (D), frequency (F), relative density (RD), relative frequency (RF) and IVI of each species.

NO.	scientific name	Family	D	F	RD (%)	RF (%)	IVI
1	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	HYPERICACEAE	8,000.00	20.00	20.94	5.68	26.62
2	<i>Dalbergia rimosa</i>	FABACEAE	76,000.00	100.00	9.95	5.68	15.63
3	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	FABACEAE	16,000.00	20.00	5.76	5.68	11.44
4	<i>Croton oblongifolius</i>	EUPHORBIACEAE	16,000.00	60.00	6.81	3.41	10.22
5	<i>Dioscorea birmanica</i>	DIOSCOREACEAE	4,000.00	20.00	3.93	5.68	9.61
6	<i>Calamus diepenhorstii</i>	ARECACEAE	24,000.00	60.00	4.71	2.27	6.98
7	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	FABACEAE	18,000.00	20.00	3.14	3.41	6.55
8	<i>Lygodium flexuosum</i>	LYGODIACEAE	22,000.00	60.00	2.88	3.41	6.29
9	<i>Millettia brandisiana</i>	FABACEAE	2,000.00	20.00	2.09	3.41	5.50
10	<i>Ficus racemosa</i>	MORACEAE	2,000.00	20.00	2.09	3.41	5.50
11	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	PHYLLANTHACEAE	4,000.00	20.00	2.09	3.41	5.50
12	<i>Fernandoa adenophylla</i>	BIGNONIACEAE	160,000.00	100.00	1.57	3.41	4.98
13	<i>Craibiodendron stellatum</i>	ERICACEAE	2,000.00	20.00	1.57	3.41	4.98
14	<i>Schima wallichii</i>	THEACEAE	18,000.00	20.00	3.66	1.14	4.80
15	<i>Lepisanthes ferruginea</i>	SAPINDACEAE	8,000.00	40.00	2.36	2.27	4.63
16	<i>Phyllodium pulchellum</i>	FABACEAE	2,000.00	20.00	2.09	2.27	4.37

Appendix 3 (continued)

วารสารวนศาสตร์ไทย 42(2): 199-213 (2566)

NO.	scientific name	Family	D	F	RD (%)	RF (%)	IVI
17	<i>Spondias lakonensis</i>	ANACARDIACEAE	2,000.00	20.00	3.14	1.14	4.28
18	<i>Leea indica</i>	VITACEAE	6,000.00	60.00	0.79	3.41	4.19
19	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	FABACEAE	16,000.00	40.00	2.36	1.14	3.49
20	<i>Albizia odoratissima</i>	FABACEAE	4,000.00	20.00	2.36	1.14	3.49
21	<i>Kailarsenia hygrophila</i>	RUBIACEAE	44,000.00	100.00	1.05	2.27	3.32
22	<i>Bridelia ovata</i>	PHYLLANTHACEAE	12,000.00	60.00	2.09	1.14	3.23
23	<i>Artocarpus thailandicus</i>	MORACEAE	2,000.00	20.00	0.79	2.27	3.06
24	<i>Sphenodesme mekongensis</i>	VERBENACEAE	12,000.00	60.00	1.83	1.14	2.97
25	<i>Colona winitii</i>	MALVACEAE	2,000.00	20.00	0.52	2.27	2.80
26	<i>Aporosa villosa</i>	PHYLLANTHACEAE	18,000.00	40.00	0.52	2.27	2.80
27	<i>Irvingia malayana</i>	IRVINGIACEAE	28,000.00	20.00	1.05	1.14	2.18
28	<i>Crudia chrysantha</i>	COMBRETACEAE	6,000.00	20.00	0.79	1.14	1.92
29	<i>Dillenia obovata</i>	DILLENACEAE	4,000.00	40.00	0.79	1.14	1.92
30	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	FAGACEAE	2,000.00	20.00	0.52	1.14	1.66
31	<i>Pavetta indica</i>	RUBIACEAE	52,000.00	60.00	0.52	1.14	1.66
32	<i>Phoebe lanceolata</i>	LAURACEAE	4,000.00	20.00	0.52	1.14	1.66
33	<i>Melicope pteleifolia</i>	RUTACEAE	4,000.00	20.00	0.52	1.14	1.66
34	<i>Phyllanthus emblica</i>	PHYLLANTHACEAE	16,000.00	60.00	0.52	1.14	1.66
35	<i>Ficus fistulosa</i>	MORACEAE	4,000.00	20.00	0.52	1.14	1.66
36	<i>Vitex peduncularis</i>	LAMIACEAE	16,000.00	60.00	0.26	1.14	1.40
37	<i>Gardenia sootepensis</i>	RUBIACEAE	6,000.00	40.00	0.26	1.14	1.40
38	<i>Fernandoa adenophylla</i>	BIGNONIACEAE	24,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
39	<i>Gmelina arborea</i>	LAMIACEAE	30,000.00	100.00	0.26	1.14	1.40
40	<i>Vitex limonifolia</i>	LAMIACEAE	2,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
41	<i>Macaranga denticulata</i>	EUPHORBIACEAE	2,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
42	<i>Millingtonia hortensis</i>	BIGNONIACEAE	6,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
43	<i>Canarium subulatum</i>	BURSERACEAE	2,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
44	<i>Colona flagrocarpa</i>	MALVACEAE	2,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
45	<i>Aganonerion polymorphum</i>	APOCYNACEAE	36,000.00	40.00	0.26	1.14	1.40
46	<i>Tetradium glabrifolium</i>	RUTACEAE	4,000.00	40.00	0.26	1.14	1.40
47	<i>Syzygium claviflorum</i>	MYRTACEAE	14,000.00	20.00	0.26	1.14	1.40
Total			764,000.00	1,760.00	100	100	200