มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่าในมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (พื้นที่นามน)

สรศักดิ์ เติมวุฒิ และธันวา ใจเที่ยง*

สาขาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46230
*E-mail: Parivuthagul@yahoo.com

รับบทความ: 6 มิถุนายน 2563 แก้ไขบทความ: 9 ธันวาคม 2563 ยอมรับตีพิมพ์: 5 มกราคม 2564

บทคัดย่อ

ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่ป่าไม้มีบทบาทสำคัญในการลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณมวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน และการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของไม้ยืนต้น ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่ามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ โดยทำการวางแปลงศึกษา ขนาด 10×10 เมตร จำนวน 56 แปลง โดยการวางแปลงอย่างเป็นระบบ วัดขนาดของไม้ยืนต้นที่มีความสูง 1.30 เมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก 4.50 เซนติเมตรขึ้นไป วิเคราะห์มวลชีวภาพได้จากสมการแอลโลเมตรีที่พัฒนาขึ้นโดย Ogawa. *et al*. (1965). วิเคราะห์หาการกักเก็บคาร์บอนได้จากมวลชีวภาพ และวิเคราะห์หาการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้จากการกักเก็บคาร์บอน ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสังคมป่าในพื้นที่ศึกษาเป็นป่าเบญจพรรณ พบไม้เด่น เช่น ไม้ประดู่ ไม้แดง และมีพันธุ์ไม้ที่พบในแปลงตัวอย่าง 26.ชนิด 16 วงศ์ 26 สกุล มีปริมาณมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 12,375.43 กิโลกรัมต่อไร ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนรวม เท่ากับ 6,187.72 กิโลกรัมคาร์บอนต่อไร่ และปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของไม้ยืนต้น เท่ากับ 22,708.92 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่าในมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ควรได้ถูกสนับสนุนให้มีการอนุรักษ์และคงไว้ซึ่งระบบนิเวศของป่า และควรมีการเสนอให้พื้นที่ชุมชนต่าง ๆ ทั่วประเทศให้มีการอนุรักษ์ป่าไม้สืบต่อไป

คำสำคัญ: มวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน ป่าอนุรักษ์

Biomass and Carbon Stock of Trees in the Plant Genetic Conservation and Returning of Wild Animals Project in Kalasin University (Namon Area)

Sorasak Temwut and Tunwa Chaitieng*

Program Study of Environmental Science and Natural Resource,
Faculty of Science and Health Technology, Kalasin University, Kalasin 46230, Thailand
*E-mail: supawadee.h@ubu.ac.th

Received: 6 June 2020 Revised: 9 December 2020 Accepted: 5 January 2021

Abstract

The amount of carbon dioxide in the atmosphere is a major cause of Greenhouse effect, but forests play an important role in reducing carbon dioxide in the air. This research aimed to study the amount of total biomass, carbon sequestration and carbon dioxide absorption of trees in the plant genetic conservation and return animals to the wild area of Kalasin University. This study was conducted by setting up the 10×10 m^2 total of 56 plots by using line plot system method. The process is recording the DBH (diameter at breast height), the height as well as for plant species list and plant family list of trees (DBH >4.5 cm and height >1.30 m) then calculated the biomass by using the allometry equation, which developed by Ogawa, *et al.* (1965). The estimating of carbon stock was converted by a conversion factor as 0.5 of biomass and carbon dioxide absorption multiplied by a conversion factor as 3.67 of carbon stock.

Keywords: Biomass, Carbon stock, Preserved forest

บทนำ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (climate change) หรือที่รู้จักกันดี คือปัญหาโลกร้อน (global warming) กำลังเป็นปัญหาสำคัญของโลก เพราะส่งผลกระทบโดยรวมต่อระบบนิเวศของโลกและที่อยู่อาศัยของมนุษย์ เนื่องจากการละลายของน้ำแข็งในขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (IPCC, 2017) ซึ่งนำไปสู่การสูญเสียที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ รวมการเกิดโรคอุบัติใหม่ที่เป็นสาเหตุทำให้เสียชีวิตจำนวนมาก (Hengpraprom, 2009) โดยการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกมาจากปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจก (greenhouse gases: GHGs) โดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (IPCC, 2017) เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม การเผาป่า การขนส่ง การเกษตร อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันทั่วโลกได้พยายามจะแก้ไขและลดปริมาณ

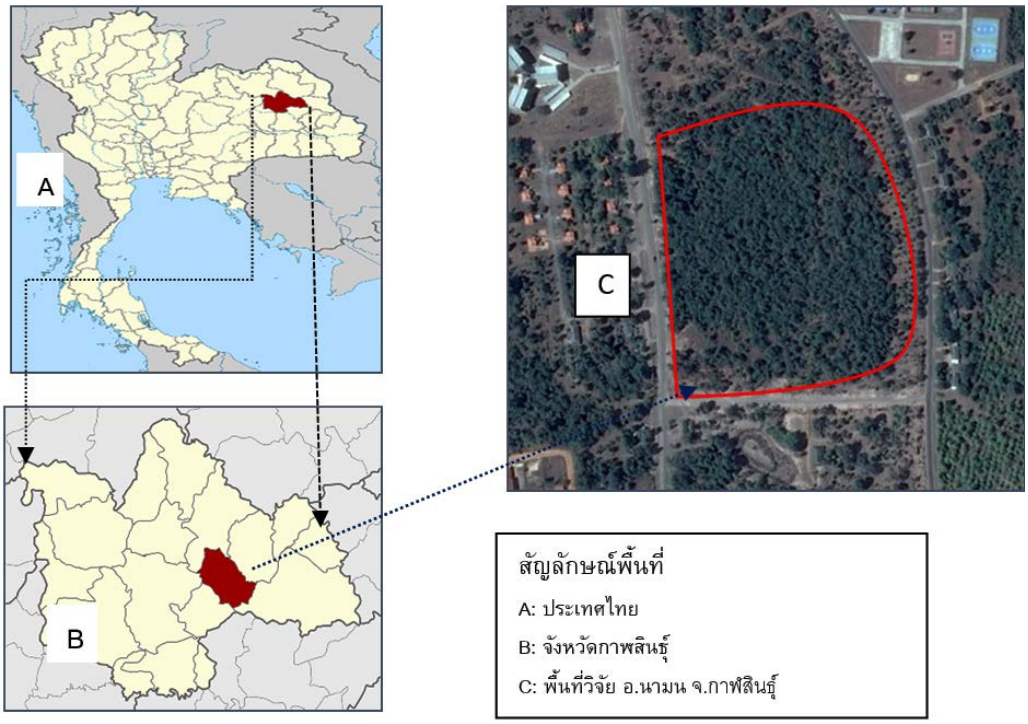
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดภาวะเรือนกระจก เช่น กดดันด้วยกลไกราคาในการกำจัดแก๊สเรือนกระจก การลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด การพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิต การใช้พลังงานสะอาด และการใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน การดักจับและกักเก็บคาร์บอนถือเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมา ไม่ให้ลอยขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศของโลก วิธีการกักเก็บที่ดีและประหยัดที่สุด และเป็นวิธีธรรมชาติที่สุด คือ การกักเก็บไว้ในต้นไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ โดยต้นไม้จะดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) นำมาสะสมไว้ในรูปของมวลชีวภาพ (biomass) (Zhu *et al*., 2008) ที่พืชจะนำมาเก็บไว้ทั้งในส่วนเหนือพื้นดิน (above–ground biomass) และใต้ดิน (below–ground biomass) ทำให้คาร์บอนถูกตรึงอยู่ในต้นไม้ (Viriyabuncha, 2003) จนกว่าจะมีการตัดต้นไม้ออกจากพื้นที่ไป ดังนั้นกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นมาก จะทำให้มีการนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้มาก และเกิดการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์มากตามไปด้วย (Pumijumnong, 2007) จะเห็นได้ว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการกักเก็บคาร์บอน และการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในส่วนต่าง ๆ ของไม้ยืนต้น

พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ เดิมพื้นที่ป่าแห่งนี้ เป็นพื้นที่ทำการเกษตรของชุมชน เช่น การปลูกมันสำปะหลัง ปลูกปอ และปลูกอ้อย เมื่อปี พ.ศ. 2540 มีโครงการก่อตั้งสถาบันราชภัฏกาฬสินธุ์ (ต่อมาคือ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์) ชาวบ้านจึงหยุดทำการเกษตร เพื่อยกพื้นที่ให้เป็นสถาบันอุดมศึกษา ของจังหวัดกาฬสินธุ์ ทำให้กลายเป็นพื้นที่ไร่ร้าง มาตั้งแต่บัดนั้น ต่อมาปี พ.ศ. 2549 ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ (ขณะนั้น) ได้จัดตั้งโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า ตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร และสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง จนกระทั่งป่ามีการฟื้นตัวและค่อย ๆ เติบโต มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับหนึ่ง มีสัตว์ป่าธรรมชาติต่าง ๆ กลับคืนมาอยู่ รวมถึงมีการนำสัตว์ป่าขนาดเล็กกลับมาปล่อยคืนธรรมชาติ เช่น ไก่ป่า ค้าง ตะกรวด กิ้งก่า งูบางชนิด ท่ามกลางปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่มีผลมาจากการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก ในขณะเดียวกันต้นไม้ป่าที่มีบทบาทสำคัญในการลดแก๊สเรือนกระจก โดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และสะสมในรูปของคาร์บอน (carbon stock) ในรูปของมวลชีวภาพ ดังนั้นงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน รวมถึง ศักยภาพดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของพรรณไม้ ในป่าพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

วิธีดำเนินงานวิจัย

พื้นที่วิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (พื้นที่นามน) ตั้งอยู่บ้านหัวงัว ตำบลสงเปลือย อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ พื้นที่ 60 ไร่ พิกัดทางภูมิศาสตร์



ภาพที่ 1 ที่ตั้งและบริบทพื้นที่วิจัย

ที่มา: https://earth.google.com/web/, 2020 และ https://th.wikipedia.org/wik, 2020

WGS84 (World Geodetic System 1984): 16° 38'11"N 103°46'38"E (ภาพที่ 1) สำรวจข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม–พฤษภาคม 2560

การสำรวจสังคมพืช

สำรวจพื้นที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์ลักษณะสังคมพืช (plant survey) โดยอาศัยไม้ดัชนีที่สามารถขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีที่พบในพื้นที่ ลักษณะของสังคมพืชในพื้นที่โครงการ พบว่า ไม้ส่วนใหญ่มีการผลัดใบในหน้าแล้ง (dry season) ไม้ดัชนีสำคัญที่พบจำนวนมากที่เป็นไม้ดั้งเดิม เช่น ประดู่แดง ขึ้นอยู่กระจัดกระจายทั่วไปพื้นที่ ซึ่งจัดสังคมพืชนี้เป็นป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) (Kutintara, 1999) เพื่อนำไปวางแผนในการนำสมการแอลโลเมตรีที่เหมาะสมในการคำนวณเพื่อประเมินมวลชีวภาพ (Viriyabuncha, 2003)

กำหนดแปลงตัวอย่างในพื้นที่วิจัย ทำการวางแปลงตัวอย่างเพื่อสำรวจสังคมพืช โดยใช้การวางแปลงตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (line plot.system) (Dugchalerm, *et al.*, 2014; Wacharakitit and Sangauntham, 1983) โดยเลือกแปลงตัวอย่างจุดแรก โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) หลังจากนั้นจุดต่อไป มีระยะห่างเท่ากัน โดยกำหนดแปลงตัวอย่างขนาด 10×10 เมตร มีระยะห่างระหว่างแปลง 30 เมตร ได้ทั้งหมด 56 แปลง คิดเป็นร้อยละ 5.8 ของพื้นที่ทั้งหมด ศึกษาเฉพาะไม้ที่มีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (diameter at breast height, DBH) 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป (Viriyabuncha, 2003) จดชื่อพื้นเมือง

(local name) จัดหมวดหมู่ตามวงศ์ (family) และระบุชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) โดยอ้างอิงเอกสารสารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ) เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีฯ และหนังสือชื่อพรรณไม้ประเทศไทยของเต็ม สมิตินันทน์ พร้อมระบุลักษณะวิสัย (habit)

วัดความสูงรวม (total height: TH) จากพื้นดินถึงเรือนยอดของไม้ทุกต้นตามขนาดที่กำหนด โดยใช้ Haga hypsometer วัดเส้นรอบวงระดับอก (girth at breast height: GBH) โดยใช้สายวัด หลังจากนั้นนำมาหาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก จากสมการเส้นรอบวง = $2\pi r$, r คือ รัศมี, r × 2 = เส้นผ่านศูนย์กลาง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การประเมินมวลชีวภาพของไม้ต้น

ปริมาณมวลชีวภาพของไม้ต้น (tree) โดยคำนวณจากต้นไม้ ที่ทราบความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยสมการแอลโลเมตรีที่ใช้ในการคำนวณมวลชีวภาพของไม้ยืนต้นในป่าเบญจพรรณของ Ogawa *et al.*(1965) ตามสมการที่ (1) – (6) (Cairns *et al*., 1997)

มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (stem biomass: Ws)

$= 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$ - - - (1)

มวลชีวภาพส่วนของกิ่ง (Branch biomass: Wb)

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

มวลชีวภาพส่วนของใบ (Leaf biomass: Wl)

$= ((28.0 / Ws+Wb) + 0.025)^{-1}$ - - - (3)

มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (above–ground biomass: ABG) = มวลชีวภาพลำต้น+กิ่ง+ใบ - - - (4)

มวลชีวภาพใต้ดิน (below–ground biomass: BLG) = มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน × 0.26 (ค่าคงที่) - - - (5)

มวลชีวภาพทั้งหมด.(total biomass) = มวลชีวภาพใต้ดิน+มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน - - - (6)

โดยที่ D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (cm)

H = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (m)

2) การกักเก็บคาร์บอน (carbon sequestration: CS) คำนวณได้โดย = 0.5 × มวลชีวภาพทั้งหมด (Haghdoost, *et al.*, 2013; Teerakunpisut *et al.*, 2007)

3) การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide absorption) คำนวณได้โดย = 3.67 × การกักเก็บคาร์บอน (Girma *et al*., 2014; Ounkerd, 2016)

ผลการวิจัย

ลักษณะนิเวศและความหลากหลายของไม้ต้น ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า

พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (พื้นที่นามน) มีลักษณะสังคมพืช จัดอยู่ในลักษณะป่าเบญจพรรณ มีไม้ใหญ่ที่สำคัญที่เหลือรอดจากการถางและทำไร่ของชาวบ้าน คือ ไม้ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz.) ไม้แดง (*Xylia xylocarpa* var.*kerrii* (Craib & Hutch) I.C.Nielsen) มีความสูงประมาณ 18–20 เมตร และเริ่มสืบต่อพันธุ์เกิดลูกไม้ (seedling) นอกจากนี้ยังพบกลุ่มไม้เบิกนำที่เป็นไม้พุ่มจำนวนมาก เช่น หวดข่า (*Lepisanthes Rubiginosa* (Poxb) Leenh.) หมี่ (*Litsea glutinosa* (Lour.) C.B.Rob.) ไม้พื้นล่างพวกหญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) ใน

บางพื้นที่ รวมถึงไม้ป่าผสมผลัดใบชนิดอื่นที่เริ่มเข้ามาปรากฏใหม่ เช่น ปีบ (*Millingtonia hortensis* L.f.) รวมถึงเริ่มพบพวกหวาย*(Calamus viminalis* Willd.*)* ด้วย เฉพาะไม้ต้นที่พบจากการสำรวจในแปลงตัวอย่าง มีจำนวน 26.ชนิด 16 วงศ์ และ 26 สกุล วงศ์ที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ตีนเป็ด (Apocynaceae) และวงศ์ถั่ว (Leguminosae – Caesalpinioideae) (ตาราง 1)

ตาราง 1 ชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อวงศ์ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (พื้นที่นามน)

ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะวิสัย
Leguminosae – Papilionoideae	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz	ประดู่	T
Leguminosae – Mimosoideae	*Xylia xylocarpa* var.*kerrii* (Craib & Hutch) I.C.Nielsen	แดง	T
Leguminosae – Caesalpinioideae	*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib.	มะค่า	T
Sapindaceae	*Lepisanthes Rubiginosa* (Poxb) Leenh.	หวดข่า	S/ST
Apocynaceae	*Wrightia arborea* (Dennst.) Mabb.	โมกมัน	S
Burseraceae	*Canarium subulatum* Guill.	มะกอกเลื่อม	T
Anacardiaceae	*Spondias pinnata* (L. f.) Kurz	มะกอกป่า	T
Leguminosae – Mimosoideae	*Leucaena leucocephala* (Lamk.) de Wit	กระถิน	ST
Sapindaceae	*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr.	ตะคร้อ	ST
Apocynaceae	*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	ตีนเป็ด	T
Fabaceae	*Bauhinia saccocalyx* Pierre.	เสี้ยวป่า	S
Rutaceae	*Aegle marmelos* (L.) Correa	มะตูม	ST
Anacardiaceae	*Buhanania latifolia* Roxb.	มะม่วงป่า	T
Moraceae	*Streblus asper* Lour.	ข่อย	ST
Fabaceae	*Butea monosperma* (Lam.) Taub	ทองกวาว	ST
Apocynaceae	*Holarrhena pubescens* (Buch.–Ham.) Wall.ex G.Don	โมกหลวง	S
Leguminosae – Caesalpinioideae	*Cassia fistula* L.	คูณ	ST
Meliaceae	*Azadirachta indica* A.Juss.	สะเดา	ST
Lauraceae	*Litsea glutinosa* (Lour.) C.B.Rob.	หมี่	ST
Leguminosae – Caesalpinioideae	*Tamarindus indica* L.	มะขาม	T
Loganiaceae	*Strychnos nux–blanda* A.W.Hill	ตูมกาขาว	ST
Flacourtiaceae	*Flacourtia indica* (Burm.f.) Merr	ตะขบป่า	S
Lecythidaceae	*Careya sphaerica* Roxb.	กระโดน	ST
Malvaceae	*Hibiscus macrophyllus* Roxb. ex Hornem	ปอหู	ST
Flacourtiaceae	*Homalium tomentosum* (Vent.) Benth.	ลิงง้อ	ST
Rubiaceae	*Morinda coreia* Ham.	ยอป่า	S

หมายเหตุ * T = Tree (ไม้ต้น หมายถึง พืชที่มีเนื้อไม้มาก มีลำต้นสูงชลูดจากพื้นดินระยะหนึ่งแล้วแตกกิ่งก้านสาขาในระดับสูง), ST = Shrubby Tree (ไม้ต้นขนาดเล็ก), S = Shrub (ไม้พุ่ม หมายถึง พืชที่มีเนื้อไม้ แล้วแตกกิ่งก้านสาขาในระดับใกล้พื้นดิน), S/T = Shrub/Tree (ไม้พุ่ม กึ่ง ไม้ต้น) และ S/ST = Shrub/Shrubby Tree (ไม้พุ่ม กึ่ง ไม้ต้นขนาดเล็ก)

ปริมาณมวลชีวภาพของไม้ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฯ

ผลการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของไม้ในป่าเบญจพรรณ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ พบว่า มีปริมาณมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 12.375 ตันต่อไร่ มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) 9.821 ตันต่อไร่ และมวลชีวภาพใต้

ดิน (BGB) 2.554 ตันต่อไร่ โดยส่วนของลำต้นมีปริมาณมากที่สุดเท่ากับ 7.952 ตันต่อไร่ รองลงมาเป็นส่วนของราก 2.554 ตันต่อไร่ ส่วนของกิ่ง 1.603 ตันต่อไร่ และส่วนของใบเท่ากับ 0.266 ตันต่อไร่

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์

1) ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน

ผลการศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนส่วนต่าง ๆ ของไม้ในป่าเบญจพรรณ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่ามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ พบว่า มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนรวมเท่ากับ 6.188 ตันคาร์บอนต่อไร่ โดยส่วนของลำต้นมีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 3.976 ตันคาร์บอนต่อไร่ รองลงมาเป็นส่วนของราก 1.277 ตันคาร์บอนต่อไร่ ส่วนของกิ่ง 0.801 ตันคาร์บอนต่อไร่ และส่วนของใบเท่ากับ 0.133 ตันคาร์บอนต่อไร่

2) ปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์

ผลการศึกษาปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของไม้ ในป่าเบญจพรรณ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่ามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ พบว่า ปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์รวมเท่ากับ 22.709 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่

อภิปรายผล

ศักยภาพทางนิเวศในการสร้างมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอน เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่สังคมป่าเบญจพรรณ เช่นเดียวกันที่มีรายงานก่อนหน้านี้ ในพื้นที่ป่าโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีปริมาณมวลชีวภาพ เท่ากับ 35.904 ตันต่อไร่ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอน เท่ากับ 16.875 ตันคาร์บอนต่อไร่ (Duangthip *et al*., 2016). และในบริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานประเทศไทย มีรายงานการศึกษาพบว่ามีปริมาณมวลชีวภาพเท่ากับ 68.53 ตันต่อเฮกแตร์หรือ 10.965 ตันต่อไร่ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 34.26 ตันต่อคาร์บอนเฮกแตร์หรือ 5.482 ตันคาร์บอนต่อไร่ (Nuanurai, 2005) จะเห็นว่า ปริมาณมวลชีวภาพและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้นในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่ามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ มีปริมาณมวลชีวภาพและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนน้อยกว่าพื้นที่ป่าปกปัก อพ.สธ บริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ อาจเนื่องมาจากพื้นที่ป่าอนุรักษ์ฯ ของมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ มีสังคมป่าที่มีการฟื้นฟูมาในระยะเวลาที่ไม่นาน เพราะดั้งเดิมเป็นพื้นที่ทำการเกษตรของชาวบ้าน จึงทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพน้อยและสังคมป่าในพื้นที่ศึกษามีความหนาแน่นของไม้ต้นขนาดใหญ่ไม่มาก แม้จะมีไม้ต้นขนาดใหญ่บางต้นเหลืออยู่ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาเขื่อนสิริกิต์ และอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ซึ่งศึกษามาก่อนหน้าแล้วหลายปี

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เครือข่ายแปลงถาวรในเขตร้อนป่าเบญจพรรณ อุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน จังหวัดราชบุรี ที่มีรายงานการศึกษาพบว่า ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับเท่ากับ 51.75 ตันต่อเฮกแตร์ หรือ 8.28 ตันต่อไร่ และคาร์บอนสะสมเหนือพื้นดินเท่ากับ 25.875 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือ 4.140 ตันคาร์บอนต่อไร่ (Temchai and Kaewket, 2013) จะเห็นได้ว่า

ปริมาณมวลชีวภาพ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้นของพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่าฯ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ มีปริมาณมากกว่า สะท้อนให้เห็นว่า พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่าฯ ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษา ที่มีการน้อมนำแนวพระราชดำริการบริหารจัดการป่า ทำการฟื้นฟู–อนุรักษ์พื้นที่อย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ในพื้นที่ที่เคยเป็นไร่ร้าง ทั้งเรื่องการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เรื่องการปลูกป่าในใจคนและการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก (The Chaipattana Foundation, 2019) ทำแนวเขตที่แน่นอน ป้องกันไฟและการบุกรุก รวมถึงมีการนำสัตว์ขนาดเล็กมาปล่อยคืนธรรมชาติ นอกจากนี้ในพื้นที่ดังกล่าวยังได้บูรณาการภูมิปัญญาของคนพื้นเมือง สร้างหอพระแม่ธรณี (The mother earth) และทำกิจกรรมขอบคุณธรรมชาติ (Thanks Nature) ร่วมกับชุมชน การจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา–นิเวศศึกษา เมื่อเวลาผ่านไปราว 10 ระบบนิเวศป่าไม้และธรรมชาติฟื้นตัวขึ้นมาเอง ผ่านกระบวนการทดแทน (succession) (Horn, 1975) ไม้ต้นที่เหลือจากการโค่นเพื่อทำไร่ก็เติบโตสามารถสืบพันธุ์และมีไม้หนุ่ม (sapling) ที่เติบโตจากลูกไม้ (seedling) ในระยะแรกของกิจกรรมการอนุรักษ์ได้เติบโตขึ้น ในขณะที่ไม้หนุ่มได้เติบเป็นไม้ต้นหรือแม่ไม้ สามารถขยายพันธุ์เกิดลูกไม้ รวมถึงการมีไม้ชนิดใหม่ที่สามารถพบได้ในป่าเบญจพรรณทั่วไป เริ่มปรากฏเข้ามา ไม้พื้นล่างที่พบในป่าดิบแล้ง เช่น หวาย เริ่มปรากฏเข้าด้วย และเมื่อระบบนิเวศเหมาะสมมีสัตว์ป่าธรรมชาติเข้ามาอาศัยหลายชนิด เช่น นกชนิดต่าง ๆ สัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก (Anthakhek, 2019) การพบว่าพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่าฯ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ มีปริมาณมวลชีวภาพมากกว่าหรือน้อยกว่าพื้นที่อื่น อาจมิได้หมายถึงว่า มีศักยภาพหรือมีการทำงานด้านอนุรักษ์ที่ดีกว่า แต่ขึ้นกับปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย เช่น สภาพดิน ปริมาณฝน ไฟป่า รวมถึงระยะเวลาของการศึกษา ป่าผืนนี้ถือเป็นความสำเร็จเบื้องต้น เป็นแบบอย่างอย่างของการบริหารจัดการป่าไม้โดยธรรมชาติ ตามแนวพระราชดำริ ภายใต้หลักการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูกและปลูกป่าในใจคน สามารถฟื้นฟูป่าธรรมชาติและเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับมหาวิทยาลัยและชุมชน โดยไม่ได้งบประมาณของทางราชการ

สรุปผล

พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ (พื้นที่นามน) ซึ่งตั้งอยู่ ต.สงเปลือย อ.นามน จ.กาฬสินธุ์ มีพื้นที่ 60 ไร่ เป็นพื้นที่ที่เกิดจากการฟื้นฟูและอนุรักษ์ขึ้นตามแนวพระราชดำริ โดยการน้อมนำแนวพระราชดำริ ซึ่งใช้หลักพื้นฐานของการดูแลตัวเองของธรรมชาติ โดยใช้กิจกรรมการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชดั้งเดิม การปลูกป่าในใจคนและปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก รวมถึงการคืนสัตว์สู่ป่า สามารถฟื้นฟูสภาพขึ้นมาผ่านกระบวนการทดแทนตามธรรมชาติ ลักษณะสังคมพืช จัดอยู่ในสังคมแบบเป็นป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ความอุดมสมบูรณ์และคุณค่าของพรรณไม้ในป่าโครงการ สะท้อนจากการพบต้นไม้ที่มีขนาดมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร และมีเส้นรอบวงระดับอก (GBH) มากกว่า 14.14 เซนติเมตร กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ พบ 26 ชนิด 16 วงศ์ และ 26 สกุล ในแปลงศึกษา ซึ่งเป็นพรรณไม้ท้องถิ่นและพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่โครงการ

ดังกล่าวมีปริมาณมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 12.375 ตันต่อไร่ หรือ 12,375.43 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอน เท่ากับ 6.188 ตันคาร์บอนต่อไร่ หรือ 6,187.72 กิโลกรัมคาร์บอนต่อไร่ รวมถึงยังสามารถการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นแก๊สเรือนกระจกเท่ากับ 22.709 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่ หรือในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฯทั้งหมด 1,362.54 ตันคาร์บอนไดออกไซด์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้นำชุมชนที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลรักษาพรรณไม้ร่วมกิจกรรมประเพณีในป่า ขอขอบพระคุณคณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาสาขาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สาขาภาษาไทย สาขาคณิตศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย และสาขาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ที่ได้ร่วมกันรักษาพรรณไม้และสัตว์ป่าในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคืนสัตว์สู่ป่า

เอกสารอ้างอิง

Anthakhek, T. (2019). **Biodiversity of Amphibians and Reptiles in the Area of Plant Genetic Conservation and Returning Animals to the Forest in Plant Genetic Conservation and Return Animals to the Wild Area of Kalasin University**. Bachelor of Environmental science Thesis, Kalasin: Kalasin University. (in Thai)

Duangthip, N., Kaiwijit, P and Pampasit, S. (2016). The carbon storage in protection area of plant genetic conservation project under the Royal Initiation of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG) at Sirikit Dam, Uttaradit province. **Proceeding Research and Activity; The 12th Naresuan Research: Research and Innovation and National Development**. Pitsanulok: Naresuan University. (in Thai)

Dugchalerm,S., Duangsathaporn K., and Prasomsin, P. (2014). A study on forest inventory techniques for non–timber forest products (NTFPS) inventory in Ban Chong Khaeb Samakkhi community forest, Sai Yok district, Kanchanaburi province. **Journal of Forest Management** 8(16): 1–15. (in Thai)

Cairns, M. A., Brown, S., Helmer, E. H., and Baumgardner, G. A. (1997). Root biomass allocation in the world's upland forests. **Oecologia** 111(1): 1–11.

Haghdoost, N., Akbarinia, M., and Hosseini, S. M. (2013). Land–use change and carbon stocks: A case study, Noor County, Iran. **Journal of forestry research** 24(3): 461–469.

Hengpraprom, S. (2009). Global warming and infectious diseases. **Research of Public Health System Journal** (3): 363–369. (in Thai)

Horn, H. S. (1975). Forest succession. **Sci-**

entific American *232*(5): 90–101.

Girma, A., Soromessa, T., and Bekele, T. (2014). Forest carbon stocks in woody plants of Mount Zequalla Monastery and it's variation along altitudinal gradient: Implication of managing forests for climate change mitigation. **Science, Technology and Arts Research Journal** 3(2): 132–140.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2017) .**Climate Change 2007: Synthesis Report**. Retrieved from: https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/, November 2, 2017.

Kutintara, U. (1999). **Ecology fundamental basics in forestry**. Bangkok: Faculty of Forestry. Kasetsart University**.** (in Thai)

Nuanurai, N. (2005). **Comparison of Leaf Area Index, Above–ground Biomass and Carbon Sequestration of Forest Ecosystems by Forest Inventory and Remote Sensing at National Park, Thailand**. Master of Science Thesis (Zoology). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Ogawa, H., Yoda, K., Ogino, K., and Kira, T. (1965). Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand II. Plant biomass. **Nature and Life in Southeast Asia** (4): 49–80.

Ounkerd, K., Sunthornhao, P., and Puangchit, L. (2016). Valuation of carbon stock in trees at Khao Wong community forest, Chaiyaphum province. **Thai Journal of Forestry** 34 (1): 29–38. (in Thai)

Pumijumnong, N. (2007) Aboveground–root biomass and soil carbon content of teak plantation. **Environment and Natural Resources Journal** (5)2: 109–121. (in Thai)

Temchai, T., and Kaewket, C. (2013, January). The long age of forest ecology in national park: Permanent conversion network in tropical mixed deciduous forest, Chaloem Phrakiat Natural Park of Rachaburi province. **Proceeding Research and Activity; in 2nd Academic Conference of the Thai Forest Ecology Research**. Chiang Mai: Mae Jo University. (in Thai)

The Chaipattana Foundation. (2020). **Theory of Forest rehabilitation due to Royal Initiative**. Retrieved from https://www.chaipat.or.th/site_content/item/254-theory-developed-forest-restoration.html, December 20, 2019.

Viriyabuncha, C. (2003). **Handbook of Stand Biomass Estimation**. Forestry and Botanical Research Division Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. (in Thai)

Wacharakitit, S., and Sangauntham, P. (1983). Forest land use and production study of Phu Luang forest. **Thai Journal of Forest** 2(2): 223–248.

Zhu, X. G., Long, S. P., and Ort, D. R. (2008). What is the maximum efficiency with which photosynthesis can convert solar energy into biomass? **Current Opinion in Biotechnology** 19(2): 153–159.