Thai J. For. 8 : 144–154 (1989) วารสารวนศาสตร์ : ๑๔๔–๑๕๔ (๒๕๓๒)

มวลชีวภาพและผลผลิตไม้ฟืน ของไม้กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิ้ลป่า อายุ ๕ ปี ที่หน่วยพัฒนาต้นน้ำที่ ๓๒ (ดอยมูเซอร์) จังหวัดตาก

ABOVEGROUND BIOMASS AND FIREWOOD PRODUCTION OF 5–YEAR–OLD *LEUCAENA LEUCOCEPHALA*, *ACACIA AURICULIFORMIS* AND *DOCYNIA INDICA* AT WATERSHED DEVELOPMENT NO 32 (DOI MUSOE), CHANGWAT TAK

ธำรง	ชินสุขใจประเสริฐ[๑/]	**Thamrong**	**Chinsukjaiprasert**
ชัยรัตน์	ชยามฤต[๑/]	**Chairat**	**Chayamarit**
สมาน	รวยสูงเนิน[๒/]	**Samarn**	**Rouysungnern**

ABSTRACT

Aboveground biomass and fuelwood production of 5–year–old *Leucaena leucocephala*, *Acacia auriculiformis*, and *Docynia indica* were investigated at the Watershed Development Unit No 32 (Doi Musoe) of Tak province. The study site was a mountainous terrain having 35 percent slope, 800 m altitude, Red Yellow Podzolic soil, 1,705 mm annual rainfall, 23°C mean temperature, and 84 percent relative humidity. Sample plots of 40x40 m in size were used for data collection. Dbh of trees planted in spacing of 1.5x1.5 m were recorded. Six sample trees per species from 6 dbh classes were harvested for biomass estimation through allometric equation. Fuelwood production was estimated from stems and branches at 1 m length having dbh greater than 2 cm.

The results showed that total aboveground biomasses of 5–year–old *A. auriculiformis*, *L. luecocephala*, and *D. indica* were of 46.944, 48.038, and 90.006 t/ha, respectively Stem and branch biomass also followed such trends, but leaf biomass of *A. auriculiformis* was found to be the highest, while that of *L. leucocephala* was the lowest. Maximum fuelwood biomass was recorded for *D. indica* (68.344 t/ha), followed by *L. leucocephala* (38.755 t/ha), and *A. auriculiformis* (35.841 t/ha). Fuelwood volumes also showed similar trends, i.e., 226.75 m^3/ha for *D. indica*, 207.62 m^3/ha for *L. leucocephala*, and 180 m^3/ha for *A. auriculiformis*.

๑/ กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้ บางเขน กท ๑๐๙๐๐

๒/ สำนักงานเลขานุการกรมป่าไม้ กรมป่าไม้ บางเขน กท ๑๐๙๐๐

บทคัดย่อ

มวลชีวภาพและผลผลิตไม้ฟืนของไม้กระถินณรงค์ กระถินยักษ์ และแอปเปิลบ๋า อายุ ๔ ปี ทำการศึกษาที่หน่วยพัฒนาต้นน้ำที่ ๑๒ (คอยมูเซอร์) อำเภอแม่ลอด จังหวัดตาก ซึ่งเป็นแปลงปลูกบำฟืน ระยะปลูก ๑.๕๐×๑.๕๐ เมตร วางแปลงขนาด ๔๐×๔๐ ตารางเมตร วัดความโตที่ความสูงเพียงอกของต้นไม้ทุกต้นในแปลง สร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพส่วนต่างๆ กับความโตที่ความสูงเพียงอกจากต้นไม้ตัวอย่างที่คัดมาของต้นไม้แต่ละชนิด เพื่อประมาณมวลชีวภาพและนำไม้ตัวอย่างมาทองเป็นกองไม้ฟืน พบว่า ผลผลิตมวลชีวภาพของไม้กระถินณรงค์ กระถินยักษ์ และแอปเปิลบ๋า ซึ่งมีผลผลิตรวมเท่ากับ ๗.๕๑๑, ๗.๖๔๖ และ ๑๔.๙๐๑ กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยแอปเปิลบ๋ามีมวลชีวภาพส่วนลำต้นและกิ่งสูงที่สุด กระถินณรงค์มีน้อยที่สุด ส่วนมวลชีวภาพส่วนใบนั้น ไม้กระถินณรงค์มีมวลชีวภาพส่วนใบมากที่สุด ผลผลิตไม้ฟืนของไม้กระถินณรงค์ กระถินยักษ์ และแอปเปิลบ๋าเท่ากับ ๒๗.๔๑, ๓๓.๖๒ และ ๖๑.๒๙ ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ

คำนำ

การบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำลำธาร เพื่อใช้ประกอบการเกษตร เช่น การทำไร่เลื่อนลอยของชาวเขา เป็นต้น ก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อม เช่น ช่วงเวลาการไหลของน้ำในลำธารเปลี่ยนแปลงไป เกิดอุทกภัยในฤดูฝน การระบาดของสัตว์และแมลง เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดผลเสียหายต่อการเกษตรพื้นล่างอย่างใหญ่หลวง ฉะนั้นเพื่อที่จะปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น สิ่งที่จะต้องรีบทำอย่างเร่งด่วนคือ การปลูกบำขึ้นทดแทนพื้นที่ที่ถูกทำลายและหยุดยั้งการทำลายบำ ซึ่งกองอนุรักษ์ต้นน้ำกำลังดำเนินการอยู่ทั้ง ๒ รูปแบบ กล่าวคือ การปลูกบำเพื่อปรับปรุงต้นน้ำ และ การจัดหมู่บ้านชาวเขา

การจัดหมู่บ้านชาวเขาในหน่วยงานของกองอนุรักษ์ต้นน้ำนั้นเป็นการรวมเอาชาวเขาในพื้นที่ที่หน่วยงานของกอง ฯ ไปตั้งอยู่ ให้มาอยู่ในที่ซึ่งทางหน่วย ฯ จัดให้เป็นที่อยู่อาศัยและที่ทำกินเป็นการถาวร บังคับมิให้ชาวเขาเหล่านั้นเร่ร่อนไปทำลายบำต่อไปอีก ในการดำรงชีพของชาวเขานั้น ไม้ฟืนเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของชาวเขามาก ทั้งในการหุงต้มและสุมไฟให้ความอบอุ่น กอง ฯ เล็งเห็นถึงปัญหาในการเก็บหาไม้มาใช้สอยเป็นไม้ฟืนของหมู่บ้านชาวเขา จึงดำเนินการปลูกบำฟืนเพื่อให้หมู่บ้านชาวเขาได้ใช้ แต่เนื่องจากยังขาดข้อมูลในการวางแผนจัดการใช้ผลิตผลจากบำฟืนดังกล่าว จึงได้ดำเนินการศึกษาเรื่องนี้ขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาในสวนป่าไม้พื้นถิ่น ที่หน่วยพัฒนาต้นน้ำที่ ๓/๒ (คอยมูเซอร์) อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ซึ่งปลูกไม้ กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิ้ลป่า เมื่อปีงบประมาณ ๒๕๒๓ อายุประมาณ ๕ ปี ใช้ระยะปลูก ๑.๕๐ x ๑.๕๐ เมตร เริ่มต้นศึกษาเมื่อเดือนพฤศจิกายน ๒๕๒๘ สภาพพื้นที่แปลงทดลองมีความลาดชันประมาณ ๓๕ เปอร์เซ็นต์ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ๘๐๐ เมตร สภาพป่าดั้งเดิมเป็นป่าดิบเขาที่ถูกแผ้วถางทำไร่แล้วทิ้งร้างไป และต่อมามีการนำสัตว์เลี้ยง คือ วัว ปล่อยเข้าไปทำให้ดินชั้นบนมีความหนาแน่นสูง ดินเป็นดินร่วนเหนียวจัดอยู่ในพวก Red Yellow Podzolic สภาพภูมิอากาศ (ปี ๒๕๐๔-๒๕๒๗) มีอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี ๒๓ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี ๘๔ เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ๑,๗๐๕ มิลลิเมตร (สถานีทดลองพืชสวนคอยมูเซอร์ จังหวัดตาก)

วิธีการศึกษา

เลือกวางแปลงทดลองขนาด ๔๐×๔๐ ตารางเมตรลงในแปลงปลูกพันธุ์ไม้ทั้ง ๓ ชนิด แล้วทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก จำนวน ๕๐ เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ในแปลงทดลอง (แถวเว้นแถว) นำค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกที่วัดได้มาจัดแบ่งชั้นขนาดออกเป็น ๕ ชั้นขนาด แล้วทำการเลือกต้นไม้ตัวอย่าง จำนวน ๖ ต้น/ชนิดพันธุ์ไม้ โดยให้ต้นไม้ตัวอย่างเป็นตัวแทนในแต่ละชั้นขนาดที่แบ่งได้ ทำการตัดให้ชิดดิน แล้ววัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก และความสูงทั้งหมดของต้นไม้ตัวอย่าง นำมาแยกส่วน เป็นลำต้น กิ่ง และใบ บันทึกน้ำหนักสดของแต่ละส่วนไว้ แล้วสุ่มตัวอย่างแต่ละส่วนมาจำนวนหนึ่งนำไปอบที่อุณหภูมิ ๘๕ องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ เพื่อเปลี่ยนน้ำหนักสดของต้นไม้ตัวอย่างเป็นน้ำหนักแห้ง นำน้ำหนักแห้งแต่ละส่วนที่ได้ของไม้ตัวอย่างมาหาความสัมพันธ์กับค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกในรูป allometric equation ตามสมการ $\log y = \log a + b \log x$ ในเมื่อ y คือ มวลชีวภาพในรูปน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้น กิ่ง หรือใบ x เป็นตัวแปรอิสระในที่นี้คือค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก และ a, b คือค่าคงที่

การหาปริมาตรไม้ฟืน กำหนดว่าลำต้นหรือกิ่งที่มีขนาดโตกว่า ๒ เซนติเมตร ถือว่าเป็นไม้ฟืนได้ ทำการตัดท่อนไม้ตัวอย่างท่อนละ ๑ เมตรทุกส่วน นำไม้ตัวอย่างทั้งหมดที่ได้มากองเข้าด้วยกันวัดปริมาตร เมื่อทราบน้ำหนักแห้งต่อปริมาตร ก็สามารถหาปริมาตรไม้ฟืนของทั้งแปลงได้

ผลและวิจารณ์ผล

การเจริญเติบโตของต้นไม้

การเจริญเติบโตของไม้ กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และ แอปเปิ้ลบ๋า เมื่ออายุ ๕ ปี พบว่ามีเปอร์เซ็นต์รอดตายเท่ากับ ๖๖.๒๗, ๒๙.๔๒ และ ๖๕.๓๘ ตามลำดับ แต่จากตารางที่ ๑ จะเห็นได้ว่า ไม้หมากขี้หนู หรือแอปเปิ้ลบ๋า มีการเจริญเติบโตค่อนข้างสม่ำเสมอมากที่สุด รองลงมาคือไม้กระถินยักษ์ ส่วนไม้กระถินณรงค์นั้น มีความแตกต่างระหว่างค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกต่ำสุด–สูงสุด อย่างมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้ระยะปลูกที่ถี่เกินไป (๑.๕๐ × ๑.๕๐ เมตร) ทำให้การคายวัชพืชเป็นไปด้วยความยากลำบาก และเมื่อเรือนยอดชิดติดกันก็ไม่ทำการตัดสางขยายระยะ ทำให้ต้นที่อ่อนแอและถูกปกคลุมตายไปมาก ทำให้การเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันมาก แต่ส่วนมากแล้วความโตของต้นไม้ส่วนใหญ่จะโตใกล้เคียงกัน

สมการประมาณมวลชีวภาพ

การประมาณมวลชีวภาพของไม้กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิ้ลบ๋า ครั้งนี้ใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-

Table 1. Mean, maximum, and minimum dbh of 5-year-old *A. auriculiformis*, *L. leucocephala*, and *D. indica*

Species	Dbh (cm)		
	Mean	Min	Max
A. auriculiformis	9.56 ± 3.90	1.1	19.00
L. leucocephala	6.28 ± 3.07	1.2	14.30
D. indica	6.30 ± 2.49	1.00	13.10

ชีวภาพในรูปน้ำหนักแห้งของส่วนลำต้น กิ่ง ใบ และเนื้อไม้ส่วนที่เป็นฟืน (W_S, W_B, W_L, W_F) กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก (dbh ; D) ซึ่งสร้างขึ้นจากต้นไม้ตัวอย่างจำนวน ๖ ต้น ซึ่งกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง สมการดังกล่าวของพรรณไม้แต่ละชนิด แสดงไว้ในตารางที่ ๒ โดยทั่วๆ ไปแล้ว การประมาณมวลชีวภาพของพรรณไม้มักจะใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ กับเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกยกกำลังสองคูณความสูง ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้เส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกเป็นตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวนั้นมักพบปัญหาว่า ถ้าในแปลงมีต้นไม้ขนาดใหญ่รวมอยู่จำนวนมาก แม้ว่าค่าของความสัมพันธ์ของสมการสูงก็ตาม จะทำให้การประมาณมวลชีวภาพจากสมการนั้นได้ค่ามากเกินความจริง เพราะความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกของต้นไม้กับน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ จะเป็นเส้นโค้งเมื่อต้นไม้โตขึ้น อันเนื่องมาจากความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกของต้นไม้มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง (ceiling curve) เมื่อต้นไม้มีขนาดโตขึ้นนั่นเอง ดังนั้นการใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางกับน้ำหนักแห้งของลำต้น ซึ่งได้จากต้นไม้ตัวอย่างที่มีขนาดเล็กจะทำให้การประมาณค่าน้ำหนักแห้งของลำต้นของไม้ขนาดใหญ่จึงได้มากเกินความเป็นจริง (Ogawa *et al*, 1965) ด้วยเหตุนี้ Kira and Shidei (1967) ได้แก้ปัญหาดังกล่าวโดยการนำเอาความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (H) มาเป็นตัวแปรอิสระ ร่วมกับเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก (D) ในรูปของ D^2H ซึ่งทำให้สามารถประมาณค่ามวลชีวภาพได้ใกล้เคียงที่สุด รวมทั้งการประมาณหามวลชีวภาพของกิ่งและรากด้วย แต่สำหรับป่าชั้นอายุเดียวหรือสวนป่า Ogawa and Kira (1977) กล่าวว่า สมการความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกกับน้ำหนักแห้งของลำต้น มีความสัมพันธ์กันอย่างดียิ่ง โดยจะมีค่าคงที่ b อยู่ระหว่าง ๒.๓–๒.๖ โดยจะมีค่า b เฉลี่ยเท่ากับ ๒.๔ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าคงที่ b ของสมการของไม้กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และ แอปเปิ้ลป่า เท่ากับ ๒.๓, ๒.๓ และ ๒.๒ ตามลำดับ

ส่วนการประมาณมวลชีวภาพของกิ่งนั้น Ogawa and Kira (1977) กล่าวว่าสามารถใช้สมการความสัมพันธ์ W_B-D ได้เช่นกัน โดยสมการจะมีค่า b อยู่ระหว่าง ๒.๑–๓.๑ โดยจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ ๒.๖ สำหรับในการศึกษาครั้งนี้พบว่าสมการประ-

Table 2. Relationships between dbh (cm) and stem biomass (W_S, kg), branch biomass (W_B, kg), leaf biomass (W_L, kg), fruit biomass (W_{Fr}, kg) and fuelwood biomass (W_F, kg) of 5-year-old *L. leucocephala*, *A. auriculiformis*, and *D indica*

Species	Equation	R^2
L. leucocephala		
	$\log W_S = -0.98516 + 2.25252 \log Dbh$	0.99
	$\log W_B = -2.09049 + 3.22856 \log Dbh$	0.99
	$\log W_L = -1.9812 + 2.13946 \log Dbh$	0.96
	$\log W_{Fr} = -5.33333 + 5.11006 \log Dbh$	0.87
	$\log W_T = -1.51656 + 2.36951 \log Dbh$	0.98
A. auriculiformis		
	$\log W_S = -1.05197 + 2.25503 \log Dbh$	0.99
	$\log W_B = -1.84506 + 2.88269 \log Dbh$	0.99
	$\log W_L = -1.52784 + 2.14615 \log Dbh$	0.86
	$\log W_F = -1.54947 + 2.88631 \log Dbh$	0.997
D. indica		
	$\log W_S = -0.883478 + 2.16722 \log Dbh$	0.996
	$\log W_B = -1.65282 + 2.70668 \log Dbh$	0.99
	$\log W_L = -1.88315 + 2.25858 \log Dbh$	0.99
	$\log W_F = -1.04914 + 2.44304 \log Dbh$	0.999

มวลชีวภาพของกิ่งของไม้ กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิลบ๋า มีค่า b เท่ากับ ๓.๒, ๒.๙ และ ๒.๗ ตามลำดับ และสำหรับการประมาณมวลชีวภาพของใบนั้นหาได้จากการความสัมพันธ์ระหว่าง W_L–D นั่น Ogawa and Kira (1977)

กล่าวว่า ค่า b จะแตกต่างไปมากมายระหว่าง ๑.๙–๓.๒ โดยจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ ๒.๒ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้มาก กล่าวคือ กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิ้ลบ่า มีค่า b เท่ากับ ๒.๑, ๒.๔ และ ๒.๓ ตามลำดับ

อีกเหตุผลหนึ่งที่การศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่า D เป็นตัวแปรอิสระเพียงค่าเดียว คือ ในการวัดความสูงของต้นไม้ในแปลงทดลองทั้งหมดนั้น กระทำได้ยากที่จะให้ถูกต้องแน่นอน ดังนั้นหากนำค่าความสูงซึ่งผิดพลาดมาร่วมด้วย จะทำให้การประมาณมวลชีวภาพผิดพลาดไปด้วย

ผลผลิตมวลชีวภาพ

มวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ คือ ลำต้น กิ่ง ใบ และเนื้อไม้ส่วนที่เป็นผืน ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๓

มวลชีวภาพของลำต้น

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าไม้แอปเปิ้ลบ่ามีผลผลิตสูงสุดในขณะที่ไม้กระถินยักษ์ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงสุดกลับมีมวลชีวภาพส่วนลำต้นเป็นลำดับที่ ๒ ทั้งนี้เนื่องมาจากความโตเฉลี่ยของไม้กระถินยักษ์ น้อยกว่าไม้แอปเปิ้ลบ่า และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าด้วยนั่นเอง และไม้กระถินณรงค์ ซึ่งมีจำนวนต้น/พื้นที่น้อยที่สุดกลับมีมวลชีวภาพใกล้เคียงไม้กระถินยักษ์ เพราะไม้กระถินณรงค์ มีปริมาณต้น/พื้นที่น้อย ทำให้ลำต้นเจริญเติบโตได้ดี มีมวลชีวภาพ/ต้นสูงไปด้วย

มวลชีวภาพของกิ่ง

มวลชีวภาพของกิ่ง ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับมวลชีวภาพของลำต้น กล่าวคือ ไม้แอปเปิ้ลบ่า มีมวลชีวภาพส่วนกิ่งสูงที่สุด

Table 3. Stem, branch, leaf, fruit, and total biomasses of 5–year–old *L. leucocephala*, *A. auriculiformis*, and *D. indica* at Tak province

Species	Biomass (kg/rai)[a/]				
	Stem	Branch	Leaf	Fruit	Total
L. leucocephala	4,358.35	2,940.52	345.98	41.35	7,686.20
A. auriculiformis	3,691.78	2,876.86	941.95	–	7,510.59
D. indica	7,075.78	6,405.23	919.91	–	14,400.92

Note : 1 rai = 0.16 ha

และ กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ รองลงมาตามลำดับ สำหรับไม้แอปเปิลบ่านั้น จากการศึกษาพบว่ามีเปอร์เซ็นต์แตกเป็น ๒–๓ แขง สูงมากกว่ากระถินยักษ์ และกระถินณรงค์ ซึ่งถ้าแตกง่ามในระดับที่สูงกว่า ๑.๓๐ เมตร จากพื้นดินก็จะทำให้กลายเป็นกิ่งไป ในการคำนวณมวลชีวภาพ จึงทำให้มีมวลชีวภาพส่วนกิ่งมาก ในขณะที่ไม้กระถินณรงค์ซึ่งมีมวลชีวภาพส่วนลำต้นน้อยกว่ากระถินยักษ์ แต่กลับมีมวลชีวภาพส่วนกิ่งใกล้เคียงกระถินยักษ์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากกระถินณรงค์มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายน้อย ทำให้มีการแตกกิ่งได้มาก ในขณะที่ไม้กระถินยักษ์ มีช่องว่างให้แตกกิ่งได้น้อย

มวลชีวภาพของใบ

มวลชีวภาพส่วนใบของพรรณไม้ทั้งสามชนิดเรียงตามลำดับมากน้อยดังนี้คือ กระถินณรงค์ แอปเปิ้ลบ่า และกระถินยักษ์ ตามลำดับ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตสำหรับไม้กระถินณรงค์มีปริมาณใบ/ไร่สูงที่สุด ในกรณีนี้สามารถอธิบายได้ว่า กระถินณรงค์มีช่องว่างสำหรับเรือนยอดของต้นไม้มาก ทำให้มีการแก่งแย่งเรื่องแสงน้อยกว่าไม้อื่น

มวลชีวภาพของผล

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าไม้กระถินยักษ์กำลังมีผล ทำให้การประมาณมวลชีวภาพมีส่วนที่เป็นผล (ฝัก) ของกระถินยักษ์ด้วย คือ ๔๑.๓๕ กิโลกรัม/ไร่

มวลชีวภาพของส่วนที่เป็นฟืนได้

กำหนดให้ส่วนลำต้นหรือกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า ๒ เซนติเมตร เป็นเนื้อไม้ส่วนที่เป็นไม้ฟืนได้ ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ๔ ผลผลิตเนื้อไม้ที่เป็นฟืนได้ของ

Table 4. Fuelwood biomass and volume of 6-year-old *L. leucocephala*, *A. auriculiformis*, and *D. indica* at Tak province

Species	Fuelwood Biomass (kg/rai*/)	Fuelwood Volume (m^3/rai*/)
L. leucocephala	6,200.74	33.22
A. auriculiformis	5,734.52	25.80
D. indica	10,935.01	36.26

Note : 1 rai = 0.16 ha

ไม้แอปเปิ้ลบ่า จะมีปริมาณสูงที่สุด รองลงมาคือ กระถินยักษ์ และกระถินณรงค์ตามลำดับ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตสำหรับไม้กระถินณรงค์ ขณะที่มีจำนวนต้น/ไร่เพียง ๑๘๔ ต้น แต่มวลชีวภาพใกล้เคียงกับไม้กระถินยักษ์ ซึ่งมีจำนวนต้น/ไร่ ถึง ๔๔๘ ต้น ซึ่งเป็นข้อยืนยันอันหนึ่งว่าการปลูกต้นไม้โดยใช้ความหนาแน่นสูงแล้ว จำเป็นจะต้องมีการตัดสางขยายระยะเมื่ออายุต่าง ๆ เพื่อเปิดช่องว่างให้ต้นไม้ที่เหลือมีโอกาสเจริญเติบโตขึ้น และหากไม่ตัดสางขยายระยะจะทำให้ผลผลิตของหมู่ไม้นั้นจะคงที่อยู่ ณ จุดหนึ่งในอายุน้อย ๆ อันเนื่องมาจากปริมาณใบต่อพื้นที่ของหมู่ไม้จะถึงจุดคงที่ ณ จุดหนึ่ง ซึ่งเป็นจุดที่มีปริมาณใบสูงที่สุด ซึ่ง Tadaki (1966) รายงานไว้ว่า ปริมาณใบสูงสุดและถึงจุดคงที่เมื่อต้นไม้อยู่ในระยะไม้หนุ่ม (pole stage) และสวนป่าที่เริ่มปลูกด้วยความหนาแน่นสูง หมู่ไม้นั้นจะเจริญถึงจุดนี้ภายในระยะเวลาอันสั้นทำให้การผลิตอาหารโดยใบไม่เพิ่มขึ้นด้วย

โดยปกติการคิดคำนวณปริมาตรไม้พื้นมักคิดเป็นลูกบาศก์เมตร ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ตัดไม้ตัวอย่างทุกต้นเป็นท่อน ๆ ละ ๑ เมตร นำมากองรวมและวัดขนาดกองคำนวณออกเป็นปริมาตรกองพื้น ดังตาราง ที่ ๔ ซึ่งก็พบว่าเป็นไปในทำนองเดียวกับผลผลิตมวลชีวภาพส่วนไม้พื้น แต่จะพบว่าไม้แอปเปิ้ลบ่า ซึ่งมีมวลชีวภาพส่วนที่เป็นพื้นมากกว่ากระถินณรงค์ถึงเกือบสองเท่า ซึ่งหากเอาปริมาตรของไม้กระถินณรงค์เป็นเกณฑ์แล้ว ไม้แอปเปิ้ลบ่าน่าจะมีปริมาณไม้พื้นประมาณ ๕๐ ลูกบาศก์เมตร แต่ปรากฏว่ามีเพียง ๓๖.๒๘ ลูกบาศก์เมตรเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากไม้แอปเปิ้ลบ่ามีเนื้อไม้ที่มีความหนาแน่นสูงกว่านั่นเอง

ในการศึกษาของฝ่ายวิจัย กองอนุรักษ์ต้นน้ำ (๒๕๒๓) พบว่าชาวเขาเผ่าต่าง ๆ ในภาคเหนือของประเทศไทยนั้น มีหนึ่ง ๆ ต้องการไม้พื้นใช้สอยในครัวเรือนประมาณ ๓๙.๒๖ ลูกบาศก์เมตร/ครอบครัว/ปี หาก เราต้องการที่จะปลูกป่าพื้นเพื่อให้หมู่บ้านชาวเขาซึ่งหากมีประมาณ ๑๐๐ ครอบครัวใช้พอเพียง โดยกำหนดว่าจะใช้รอบตัดฟัน ๕ ปี นั้น ถ้าปลูกไม้กระถินยักษ์ ซึ่งมีผลผลิตไม้พื้น ๓๓.๒๒ ลูกบาศก์เมตร/ไร่ จะต้องปลูกป่าพื้นเนื้อที่ ๑๑๕ ไร่ เป็นเวลา ๕ ปี รวมเป็น ๕๗๕ ไร่ จึงจะพอใช้สอยตลอดไป และถ้าปลูกไม้กระถินณรงค์ ซึ่งมีผลผลิต ๒๙.๔๐ ลูกบาศก์เมตร/ไร่ นั้น จะต้องปลูกป่าพื้นไม้

กระถินณรงค์ปีละ ๑๓๓ ไร่ ๕ ปี รวมเป็น ๖๖๕ ไร่ จึงจะพอใช้สอย และหากปลูกไม้แอปเปิลป่าซึ่งมีผลผลิตไม้ฟืน ๓๖.๒๘ ลูกบาศก์เมตร/ไร่ จะต้องปลูกป่าปีละ ๑๐๕ ไร่ เป็นเวลา ๕ ปี รวมเป็น ๕๒๕ ไร่ (~๕๐๐ ไร่) จึงจะพอเพียงต่อ ๑๐๐ ครอบครัว ซึ่งทั้ง ๓ ชนิดนี้หากได้พิจารณาแล้วควรเลือกไม้แอปเปิ้ลป่าปลูกเป็นป่าฟืนในพื้นที่นี้จึงจะเหมาะสมที่สุด

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาผลผลิตมวลชีวภาพและผลผลิตไม้ฟืนของไม้กระถินณรงค์ กระถินยักษ์ และแอปเปิ้ลป่า อายุ ๕ ปี ซึ่งใช้ระยะปลูก ๑.๕๐×๑.๕๐ เมตร ที่ป่าฟืนหน่วยพัฒนาต้นน้ำที่ ๓๒ (ขุนเขตอ่) จังหวัดตาก สรุปได้ดังนี้

๑. ใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพในรูปน้ำหนักแห้ง กับค่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกในการประมาณมวลชีวภาพ ซึ่งสมการดังกล่าวมีความสัมพันธ์สูงให้ค่า R^2 อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

๒. ผลผลิตมวลชีวภาพของไม้ทั้งสามชนิดนั้นพบว่า ไม้กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิ้ลป่า มีผลผลิตรวมเท่ากับ ๗,๖๘๖.๒๐, ๗,๕๑๐.๕๙ และ ๑๔,๔๐๐.๙๒ กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยไม้แอปเปิ้ลป่า มีมวลชีวภาพส่วนลำต้นและกิ่งสูงที่สุด กระถินณรงค์ มีน้อยที่สุด และมวลชีวภาพส่วนใบไม้กระถินณรงค์ มีมวลชีวภาพสูงที่สุด

๓. ผลผลิตไม้ฟืน ไม้กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ และแอปเปิ้ลป่ามีผลผลิตรองไม้ฟืนคิดเป็น ๓๓.๒๒, ๒๙.๔๐ และ ๓๖.๒๘ ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ

๔. หากต้องการปลูกไม้ฟืนโดยใช้ไม้แอปเปิ้ลป่า ซึ่งมีผลผลิตสูงสุดเพื่อให้ชาวเขา ๑๐๐ ครอบครัวใช้ โดยไร้รอบตัดฟืน ๕ ปี จะต้องปลูกไม้จำนวนประมาณ ๕๐๐ ไร่ โดยปลูกปีละ ๑๐๐ ไร่ จึงจะพอให้ชาวเขาที่นำมาตั้งหลักแหล่งนั้นพอใช้ตลอดปีและหมุนเวียนตลอดไป

เอกสารอ้างอิง

สำนักวิชาการป่าไม้. ๒๕๒๓. การสำรวจการใช้ไม้ฟืนของชาวเขาเผ่าต่างๆ ปี ๒๕๒๓. กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้ กรุงเทพ ฯ.

สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอร์. (ไม่ปรากฏ นาม ปี). สถิติภูมิอากาศ ปี ๒๕๐๔-๒๕๒๗. กองพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Kira, T. and T. Shidei. 1967. Primary production and turn over of organic matter in different forest ecosystems of the Western Pacific. Jour. Jap. Ecol. 17 : 70-87.

Ogawa, H. and T. Kira. 1977. Methods of estimating forest biomass. In Primary productivity of Japanese forest (ed. Shidei, T. and T. Kira.) JIBP synthesis 16, University of Tokyo Press, Tokyo : 29-35.

Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogina and T. Kira. 1965. Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand. II. Plant biomass. Nature and Life in SE Asia IV : 49-80.

Tadaki. 1966. Studies on the production structure of forest (IX). Primary productivity of a young Cryptomeria plantations with excessively high stand density. Jap. Jour. Ecol. 46: 55-61.