

การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
จังหวัดน่าน



กานต์ธัญญ์ กวินพลอาสา

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการป่าไม้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2566

การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
จังหวัดน่าน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการป่าไม้

สำนักบริหารและพัฒนาระบบวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง
จังหวัดน่าน

กานต์ธัญญ์ กวินพลาอาสา

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการป่าไม้

พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนากร ลัทธธีระสุวรรณ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(อาจารย์ ดร.อิสริย์ ฮาวปินใจ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชีมา โยธาทักดี)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนากร ลัทธธีระสุวรรณ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ)

รองอธิการบดี

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ชื่อเรื่อง	การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำ ห้วยสะแดง จังหวัดน่าน
ชื่อผู้เขียน	นางกานต์ธัญญ์ กวินพลอาสา
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการป่าไม้
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากร ลัทธิตีระสุวรรณ

บทคัดย่อ

งานศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน มูลค่าของผลผลิตต้นไม้ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้บริเวณป่าในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงอยู่ในช่วงระดับความสูงตั้งแต่ 500 – 900 เมตร จึงเลือกเก็บตัวอย่างโดยการวางแผนตัวอย่างตามช่วงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 500 เมตร, 600 เมตร, 700 เมตร, 800 เมตร และ 900 เมตร ตามลำดับ วางแผนตัวอย่างขนาด 40 เมตร x 40 เมตร แบบเจาะจง (purposive sampling) ในแต่ละแปลงตัวอย่างดำเนินการเก็บข้อมูลของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และลูกไม้ แล้วนำมาวิเคราะห์ความถี่ ความหนาแน่น และความค้ำชืนความสำคัญของชนิดไม้ (IVI) และประเมินหามวลชีวภาพ โดยใช้สมการแอลโลเมตรีและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของเนื้อไม้ ผลการศึกษา พบพรรณไม้ทั้งหมด 89 ชนิด 69 สกุล 42 วงศ์ ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ เท่ากับ 803, 40,500 และ 764,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์ พบว่า ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) เหมือดโลด (*Aporosa villosa*) เปล้าใหญ่ (*Croton persimilis*) ประตุ๋ (*Pterocarpus macrocarpus*) และทะเลโก้ (*Schima wallichii*) เป็นไม้ดัชนีสำคัญของป่าแห่งนี้ สำหรับมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพรรณไม้ทุกชนิดเท่ากับ 423.49 ต้นต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และไม้ไผ่ เท่ากับ 367.74, 1.83 และ 53.92 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ มูลค่าผลผลิตของไม้ต้น เท่ากับ 882,610.81 บาทต่อเฮกตาร์ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพรรณไม้ทุกชนิดเท่ากับ 199.04 ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์

คำสำคัญ : ความหลากหลายของพืช, มวลชีวภาพ, การกักเก็บคาร์บอน, ป่าต้นน้ำ

Title	CARBON STORAGE IN BIOMASS OF TREE IN HUI SATAENG WATERSHED MANAGEMENT UNIT, NAN PROVINCE
Author	Mrs. kanttanut kawinpolasa
Degree	Master of Science in Forest Management
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Dr. Thanakorn Lattirasuvan

ABSTRACT

This study aimed to investigate the aboveground biomass, value of tree and carbon storage of trees in Huai Sataeng Watershed Management Unit, Thung Chang District, Nan Province. The forest area in Huai Sataeng Watershed Management Unit ranges of elevation from 500 - 900 meters. Sample plots of 40 meters x 40 meters were placed along to the specific height above the mean sea level at 500, 600, 700, 800 and 900 meters, respectively. In each plot, tree, sapling and seedling data were collected to assess relative density, relative frequency, relative dominance and importance value index (IVI). The biomass also was calculated by using allometric equations. Then, the carbon stocks were estimated. The result found 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. Top 5 indicator species of tree 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. It could be divided into tree, saplings and bamboo biomass for 367.74, 1.83 and 53.92 t/ha, respectively. The total value of tree was 882,610.81 baht/ha. The total carbon stock was estimated at 199.04 t/ha.

Keywords : Plan diversity, Biomass, Carbon stocks, Forested Watersheds

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิชาการ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) และเจ้าหน้าที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลในพื้นที่ ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะอาจารย์ และบุคลากร และเพื่อนๆ น้องๆ สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนการดำเนินงานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี



กานต์ธัญญ์ กวินพลอาสา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	10
ความสำคัญของปัญหา.....	10
วัตถุประสงค์.....	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
ขอบเขตการวิจัย.....	11
บทที่ 2 ทฤษฎีและการตรวจเอกสาร.....	12
การวัดต้นไม้และมวลชีวภาพ.....	12
การกักเก็บคาร์บอน.....	13
มูลค่าของผลผลิตไม้.....	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	29
อุปกรณ์.....	29
วิธีการ.....	29
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์.....	39
ความหลากหลายทางชีวภาพ.....	39

มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอน	61
มูลค่าผลผลิตไม้ (yield).....	73
บทที่ 5 สรุปลผลและข้อเสนอแนะ	77
สรุปลผล	77
ข้อเสนอแนะ	78
ภาคผนวก.....	79
บรรณานุกรม.....	102
ประวัติผู้วิจัย.....	107



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการประเมินมูลค่าไม้สักขนาดเส้นรอบวง 78.50 เซนติเมตร	38
ตารางที่ 2 พรรณไม้ทั้งหมดที่พบในสังคมป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.....	40
ตารางที่ 3 ลักษณะสังคมพืชเชิงปริมาณของพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน	43
ตารางที่ 4 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของไม้ใหญ่ ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.....	44
ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของไม้หนุ่ม ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.....	50
ตารางที่ 6 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของกล้าไม้ ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.....	54
ตารางที่ 7 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของไผ่ ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.....	58
ตารางที่ 8 มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้ใหญ่ (tree) ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะ แดง จังหวัดน่าน.....	63
ตารางที่ 9 มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน	63
ตารางที่ 10 มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้หนุ่ม (sapling) ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำ ห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.....	69
ตารางที่ 11 ปริมาตรและมูลค่าของไม้ต้น (ไม้ใหญ่) ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง	73

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตหน่วยจัดการหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน	30
ภาพที่ 2 แผนที่แสดงสภาพป่าบริเวณหน่วยจัดการหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน	31
ภาพที่ 3 แผนที่แสดงแปลงเก็บข้อมูลในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน	32
ภาพที่ 4 แปลงตัวอย่างในการเก็บข้อมูล.....	33
ภาพที่ 5 ลักษณะโครงสร้างด้านตั้งของสังคมพืชในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน	60
ภาพที่ 6 ช่วงชั้นความสูงยอดไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน ที่ระดับความสูง	61



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศของโลกมีปริมาณสูงขึ้นในช่วงศตวรรษที่ผ่านมาและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น นักวิจัยได้มีการคาดการณ์อุณหภูมิผิวโลกในปี 2643 ว่าอุณหภูมิจะสูงขึ้นจากปัจจุบันราว 4.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากการคาดการณ์ว่าจะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึงร้อยละ 63 และก๊าซมีเทนร้อยละ 27 ของก๊าซเรือนกระจก สำหรับประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียส ในช่วง 40 ปี (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2564) ปัจจุบันทั่วโลกได้ตระหนักถึงปัญหาภาวะโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนับวันยิ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน หันมาสนใจในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดโลกร้อน และมุ่งไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ทั้งนี้ ภาคป่าไม้ มีบทบาทสำคัญต่อการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน เนื่องจากป่าไม้เป็นแหล่งสะสมคาร์บอนขนาดใหญ่ของโลก และต้นไม้สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศแล้วมาเก็บสะสมไว้ในรูปของมวลชีวภาพทั้งในส่วนเหนือพื้นดินและใต้ดิน ทำให้คาร์บอนมีการตรึงไว้ในต้นไม้จนกว่าจะมีการตัดต้นไม้ออกจากพื้นที่ไป ทั้งนี้ต้นไม้ยังช่วยลดการปลดปล่อยคาร์บอนสู่บรรยากาศและช่วยบรรเทาความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อีกด้วย

หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง ตั้งอยู่บ้านห้วยสะแดง ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน เป็นหน่วยงานที่สังกัดสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช อยู่ในบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน ป่าในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงเป็นส่วนหนึ่งของป่าต้นน้ำของจังหวัดน่าน และมีการอนุรักษ์ พื้นพระบนิเวศต้นน้ำ และฟื้นฟูสภาพป่า ตั้งแต่ปี 2544 มาถึงปัจจุบัน (หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง, 2565) แต่ยังไม่มีการเก็บข้อมูลด้านมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาจึงสนใจจะศึกษาถึงการกักเก็บคาร์บอน รวมถึงมูลค่าผลผลิตไม้ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงแห่งนี้ เพื่อจะได้มีข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลด้านการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการด้านการฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำและส่งเสริมการปลูกป่าเพื่อลดการปลดปล่อยคาร์บอนในพื้นที่ต้นน้ำต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
2. เพื่อประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
3. เพื่อประเมินมูลค่าของผลผลิตไม้ (Yield) ของไม้ใหญ่ (tree) ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงความหลากหลายและโครงสร้างของสังคมพืชบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
2. ทราบถึงปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
3. ทราบถึงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
4. ทราบถึงมูลค่าของผลผลิตไม้ต้น (tree) ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
5. ได้ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของหน่วยงาน และสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการวางแผนดำเนินงานหรือวางแผนโครงการด้านการส่งเสริมการปลูกป่าเพื่อการกักเก็บคาร์บอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป
6. สามารถเป็นต้นแบบในการเก็บข้อมูลพื้นที่ลุ่มน้ำให้กับหน่วยจัดการต้นน้ำในพื้นที่อื่นๆ ได้

ขอบเขตการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยใน 4 ลักษณะ คือ ขอบเขตเชิงพื้นที่ ขอบเขตเชิงเนื้อหา ขอบเขตเชิงระยะเวลา และขอบเขตด้านประชากร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขอบเขตเชิงพื้นที่ พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่ป่าของหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง
2. ขอบเขตเชิงเนื้อหา การคำนวณการกักเก็บปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ โดยคำนวณหาเฉพาะเหนือพื้นดิน (above ground) และการประเมินมูลค่าผลผลิตไม้จะทำการประเมินเฉพาะไม้ใหญ่(tree)
3. ขอบเขตเชิงระยะเวลา ระยะเวลาของการวิจัย คือ ศึกษาข้อมูลปัจจุบันปี 2565
4. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่เป็นเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ ต้นไม้

บทที่ 2

ทฤษฎีและการตรวจเอกสาร

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องทำงานวิจัย โดย ทำการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารบันทึก บทความ วิทยานิพนธ์ และการสืบค้นเอกสารอื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อให้ครอบคลุมในเนื้อหา เพื่อใช้อ้างอิงที่มาของข้อมูล และเป็นข้อมูลปัจจุบัน ดังนี้

1. การวัดต้นไม้และมวลชีวภาพ
2. การกักเก็บคาร์บอน
3. มูลค่าของผลผลิตไม้
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวัดต้นไม้และมวลชีวภาพ

การวัดต้นไม้

การวัดต้นไม้ในป่าธรรมชาติ ทั้งในแปลงตัวอย่างชั่วคราว (temporary plot) และแปลงตัวอย่างถาวร (permanent plot) สิ่งที่เราต้องการคือความละเอียดถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ อย่างไรก็ตามในสภาพธรรมชาติที่มีความหลากหลายในด้านภูมิประเทศ การวัดไม้ยืนต้นอาจเกิดข้อผิดพลาดและอุปสรรคในการทำงานได้ ทั้งในด้านเครื่องมือในการวัดและผู้สำรวจเอง ดังนั้นในการทำงานทุกครั้งจึงควรพยายามหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือหากเกิดก็ให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุดที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งสามารถทำได้โดยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ มีการอบรมเจ้าหน้าที่ที่จะออกเก็บข้อมูลภาคสนามทุกครั้ง เพื่อให้เข้าใจในหลักเกณฑ์ในการวัดไม้ในป่าในหลากหลายสภาพภูมิประเทศ โดยเฉพาะวิธีการวัดขนาดความโตด้านเส้นรอบวง (girth) หรือวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (diameter at breast height) ปกติวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน (ดอกรัก, 2551)

การวัดความโตของต้นไม้ที่ขึ้นบนพื้นที่ราบ พื้นที่ลาดเท ต้นไม้เอียง ต้นไม้แตกออกเป็น 2 กิ่ง และต้นไม้ที่มีรูปทรงผิดปกติ มีการวัดความโตของต้นไม้แตกต่างกันออกไป (อัศมน, 2561) ดังนี้

1. การวัดความโตของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่บนที่ราบ จะวัดความโตของต้นไม้ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.3 เมตร
2. ในกรณีที่ต้นไม้ขึ้นอยู่ในพื้นที่ลาดเท (slope) ให้วัดความโตของต้นไม้ที่ระดับความสูง 1.3 เมตรทางด้านบนของพื้นที่ลาดเท

3. ในกรณีที่ต้นไม้เอนหรือเอียง ให้วัดความโตของต้นไม้ที่ระดับความสูง 1.3 เมตร ไปตามมุมเอียงของต้นไม้
4. ในกรณีที่ต้นไม้แตกออกเป็นสองกิ่ง ณ ระดับ 1.3 เมตรหรือสูงกว่า การวัดความโตของต้นไม้ให้วัด ณ ระดับที่ต่ำลงมาเล็กน้อย
5. ในกรณีที่ต้นไม้แตกออกเป็นสองกิ่งต่ำกว่าระดับความสูง 1.3 เมตร (ไม้สองนาง) ให้วัดความโตของต้นไม้แต่ละกิ่ง ณ ระดับที่เหนือจุดที่แตกกิ่งไปอีก 1 เมตร โดยเสมือนกับวัดต้นไม้สองต้น
6. ในกรณีที่ต้นไม้มีปมหรือพุ่ม ณ ระดับความสูง 1.3 เมตรจากพื้นดิน ให้วัดความโตของต้นไม้ที่ระดับเหนือปมหรือพุ่มเล็กน้อย
7. ในกรณีที่ต้นไม้มีโคนโตจากพื้นดินประมาณ 0.9 - 1 เมตร ให้วัดความโตเหนือจุดที่โคนโตขึ้นไปอีก 45 เซนติเมตร
8. ในกรณีที่ต้นไม้มีพุ่มอยู่สูงและไม่สามารถหลีกเลี่ยงการวัดได้ ให้วัดที่ระดับความสูง 1.3 เมตร ซึ่งค่าที่ได้จะนำมาคำนวณในสมการพุ่มที่สร้างขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อการประมาณค่ามวลชีวภาพสำหรับไม้ที่มีลักษณะเป็นพุ่ม

มวลชีวภาพของต้นไม้

มวลชีวภาพ (biomass) หมายถึง มวลของพืชสีเขียวที่สร้างขึ้นมาจากกระบวนการสังเคราะห์แสง รวมทั้งมวลของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้น การวัดมวลชีวภาพนิยมนำเป็นน้ำหนักแห้ง (dry weight) อาจวัดเป็นน้ำหนักต่อหน่วยของพืช เช่น ต่อดัน หรือต่อหน่วยของพื้นที่ ซึ่งอาจหมายถึงมวลชีวภาพของพืชทั้งป่าหรือทั้งสังคมพืช โดยปกติมักใช้ 1 ตารางเมตร หรือ 1 เฮกตาร์ ทั้งนี้แล้วแต่ลักษณะของสังคมพืช (ธรรมนูญ และคณะ, 2560)

มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass : AGB) คือ มวลทุกส่วนของต้นไม้ ทั้งลำต้น ใบ ดอกและผล นิยมวัดค่าออกมาในรูปของน้ำหนักสด (Fresh Weight) น้ำหนักแห้ง (Dry Weight) น้ำหนักปราศจากขี้เถ้า (Ash Free Dry Weight) น้ำหนักคาร์บอน (Carbon Weight) โดยคิดเป็นน้ำหนักต่อตันหรือคิดเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่ (กาญจนา, 2558)

มวลชีวภาพเป็นน้ำหนักของพืชที่วัดได้ออกมาเป็นน้ำหนักแห้ง หรือน้ำหนักแห้งของพืชที่ปราศจากขี้เถ้า อาจเป็นน้ำหนักต่อหน่วยของพืช เช่น ต่อดันหรือต่อหน่วยพื้นที่ ซึ่งหมายถึงมวลชีวภาพของพืชทั้งกลุ่ม ทั้งหมู่ไม้ หรือสังคมพืช (พงษ์ศักดิ์, 2538)

การกักเก็บคาร์บอน

การกักเก็บคาร์บอน หมายถึง กระบวนการดึงคาร์บอนจากชั้นบรรยากาศมาเก็บไว้ พืชสีเขียวทุกชนิดดูดคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศมาปรุงอาหารแล้วกลายเป็นเนื้อไม้ โดยเนื้อไม้ต่างๆไป

มีคาร์บอนอยู่ราวร้อยละ 50 ของมวลชีวภาพ การปลูกต้นไม้ก็คือการดึงคาร์บอนมาเก็บไว้ทำให้คาร์บอนในชั้นบรรยากาศลดลง ดังนั้น ป่าก็คือที่เก็บคาร์บอน (sink) ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บไว้ในป่าขึ้นอยู่กับหลายๆปัจจัย อาทิเช่น อายุของป่า ความสมบูรณ์ และการถูกรบกวน และวิธีปฏิบัติในการจัดการ (สมศักดิ์, 2559)

การหมุนเวียนของคาร์บอนในป่า เป็นการเปลี่ยนรูปของคาร์บอนในบรรยากาศเปลี่ยนรูปที่สะสมไว้ในป่า เช่น ต้นไม้และพืชสีเขียวดูดคาร์บอนไดออกไซด์ไปเก็บไว้เป็นเนื้อไม้และใบไม้ ดินในป่าก็ช่วยเก็บคาร์บอนในรูปต่างๆ รากต้นไม้ที่กำลังเน่าเปื่อยผุพัง ใบและเนื้อไม้ที่กำลังเน่าเปื่อยผุพัง อีกทั้งดินป่าไม้ยังช่วยดูดซับก๊าซมีเทน ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้โลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์มากมาย สุดท้ายเป็นผลิตภัณฑ์จากต้นไม้ เช่น เสื่อเรือน กระดาน คาน ประตู เฟอร์นิเจอร์ ล้วนช่วยกักเก็บคาร์บอนได้เช่นกัน อาจกล่าวได้ว่าพืชที่มีชีวิต หรืออินทรีย์วัตถุที่ตาย ผลิตภัณฑ์จากไม้ต่างๆ ล้วนแล้วเป็นแหล่งรวมคาร์บอนในป่านั้นเอง (สมศักดิ์, 2559)

ป่าไม่มีบทบาทสำคัญในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยกระบวนการสังเคราะห์แสงของใบ (photosynthesis) เพื่อสร้างอินทรีย์สารซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ นำมาสะสมไว้ในส่วนต่างๆของต้นไม้ หรือที่เรียกว่า มวลชีวภาพ (biomass) ทั้งมวลชีวภาพที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ และมวลชีวภาพที่อยู่ใต้ดิน คือ ราก ในขณะที่เดียวกันต้นไม้ก็มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศโดยกระบวนการหายใจของส่วนต่างๆ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ และราก เรียกว่า autotrophic respiration ดังนั้น ปริมาณคาร์บอนสุทธิจากกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซของต้นไม้จึงเป็นปริมาณคาร์บอนที่สะสมอยู่ในมวลชีวภาพของต้นไม้ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้ชนิดต่างๆ นอกจากนี้ เศษซากพืชที่ตายแล้ว (litter) ได้แก่ กิ่ง ใบ ดอก และผล ตลอดจนรากฝอย และอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ต่างๆและปลดปล่อยคาร์บอนกลับสู่บรรยากาศในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เรียกว่า heterotrophic แต่คาร์บอนส่วนหนึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อน ทำให้เอนไซม์ที่หลังจากจุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้ เช่น สารประกอบฮิวมัส (humus) ซึ่งจัดเป็นสารประกอบที่เสถียรและมักพบเป็นรูปแบบสุดท้ายของคาร์บอนที่สะสมอยู่ในดิน (สาพิศ, 2550)

ศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของป่าไม้สามารถพิจารณาจากการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่า ทั้งนี้ การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าธรรมชาติแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอน (carbon content) ที่สะสมในส่วนต่างๆของต้นไม้แต่ละชนิดที่เป็นองค์ประกอบของป่าธรรมชาติและผลผลิตมวลชีวภาพของป่า ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในมวลชีวภาพมีการแปรผันไม่มากนัก โดยทำให้การแปรผันของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพหรือสวนป่าส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของมวลชีวภาพของป่าหรือสวนป่ามากกว่าปริมาณคาร์บอนที่สะสมในมวลชีวภาพ ดังนั้น ป่าธรรมชาติหรือสวนป่าที่มีมวลชีวภาพหรือการเติบโตมากจะมีการกักเก็บ

คาร์บอนมากด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม มวลชีวภาพของป่าธรรมชาติมีการแปรผันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดป่า ชนิดไม้ที่เป็นองค์ประกอบของป่า ความหนาแน่นของป่า สภาพภูมิประเทศ และปัจจัยสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในขณะที่มวลชีวภาพของสวนป่ามีการแปรผันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดไม้ และลักษณะทางพันธุกรรม อายุ ระยะปลูก หรือความหนาแน่น และคุณภาพท้องถิ่น เป็นต้น (คณะวนศาสตร์, 2554)

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในชั้นบรรยากาศเกิดจากธรรมชาติและเกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดไม้ทำลายป่านี้กว่า 20% มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่บรรยากาศ ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้และป่าไม้มีคุณสมบัติที่ดี คือ สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ก่อนที่จะลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้น พื้นที่ป่าลดน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น (สมศักดิ์, 2559)

2. การกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้

แหล่งรวมคาร์บอน 3 แหล่งใหญ่ที่สำคัญในป่า (สมศักดิ์, 2559) ได้แก่

1) มวลชีวภาพที่ยังมีชีวิตอยู่

มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ได้แก่ ต้นไม้ พืชชั้นล่างต่างๆ วมไม้พุ่ม เถาวัลย์ ส่วนมากมวลชีวภาพใต้ผิวดิน ได้แก่ รากไม้ขนาดนั้นต่างๆ แต่มักไม่รวมรากที่มีขนาดน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

2) ในอินทรีย์วัตถุและซากพืชที่ตายแล้ว

ต้นไม้ที่ยืนต้นตาย หรือที่ล้มนอนบนไพร หรือไม้ตายที่ฝังดิน และซากพืช ได้แก่ ซากพืชใบไม้ต่างๆ ที่ร่วงหล่นทับถมบนดิน

3) คาร์บอนในดิน ได้แก่ คาร์บอนอินทรีย์คาร์บอน (อินทรีย์วัตถุ) ในดินรวมดินอินทรีย์ (Organic Soil) ด้วย มักหาลงไปในระดับความลึกของดินที่กำหนดไว้ เช่น 30 เซนติเมตร อาจรวมรากฝอยขนาดเล็กๆ ด้วย

3. การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอน

การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอน คำนวณจากผลรวมของคาร์บอนที่กักเก็บในมวลชีวภาพและคาร์บอนที่กักเก็บอยู่ในดินของระบบนิเวศ (กัญจน์ชญา, 2562) ได้แก่

1) ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (above-ground biomass: AGB) ประกอบด้วย ส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ และไม้

2) ปริมาณมวลชีวภาพใต้ดิน (below-ground biomass: BGB) ได้แก่ รากของต้นไม้

3) ปริมาณคาร์บอนในดิน (soil organic carbon: SOC)

เทคนิคในการวัดปริมาณคาร์บอน (สถาบันลูกโลกสีเขียว, 2565) มี 2 เทคนิค ดังนี้

- 1) วิธีวัดการแลกเปลี่ยนคาร์บอน (C) ระหว่างแหล่งเก็บต่างๆในป่าและระหว่างป่ากับบรรยากาศภายนอก (flux based approach)
- 2) วิธีวัดปริมาณหรือสต็อกของคาร์บอนโดยตรง (Stock based approach) โดยวัดคาร์บอนในแหล่งเก็บต่างๆที่มีอยู่ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง วิธีนี้ทำได้ง่ายที่สุดโดยการสำรวจวัดต้นไม้

มูลค่าของผลผลิตไม้

3.1 ความหมายของมูลค่าของผลผลิตไม้

สันติ (2552) ได้กล่าวว่าการประเมินมูลค่าของทรัพยากรป่าไม้ เป็นเครื่องมือที่สำคัญใช้ในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการป่าเศรษฐกิจและป่าอนุรักษ์ให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลและก่อให้เกิดความยั่งยืน

มูลค่าต้นไม้ หมายถึง ปริมาณและราคาเนื้อไม้แต่ละกลุ่ม ซึ่งจะสัมพันธ์กับเส้นรอบวงต้นไม้ที่ระดับความสูง 130 เซนติเมตรจากโคนต้นโดยไม่เกี่ยวกับอายุต้นไม้ (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์, 2563)

สันติ (2552) ได้กล่าวถึงมูลค่าทรัพยากรป่าไม้ไว้ ดังนี้

1. การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้ ทำให้ทราบมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดของทรัพยากรป่าไม้ เพราะผลผลิตที่ได้จากทรัพยากรป่าไม้บางอย่าง เช่น ไม้ และของป่า มีราคาตลาดสามารถประเมินมูลค่าเป็นตัวเงินได้ง่ายและมีผลผลิตที่ได้จากทรัพยากรป่าไม้จำนวนมากที่มาสามารถประเมินค่าเป็นตัวเงินได้ หรือประเมินได้ยาก โดยเฉพาะประโยชน์ทางอ้อมของทรัพยากรป่าไม้ เพราะไม่มีราคาตลาด เช่น ป่าไม้เป็นแหล่งลุ่มน้ำลำธาร ช่วยบรรเทาลมพายุ ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า และช่วยลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน เป็นต้น การประเมินมูลค่าดังกล่าวประเมินได้ยากแต่ก็มีความจำเป็นที่ต้องทำการประเมิน การทราบมูลค่าเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดของทรัพยากรป่าไม้ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับประชาชนในสังคมหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบใช้ประกอบในการตัดสินใจในการวางแผนจัดการหรือใช้ทรัพยากรป่าไม้ให้มีประสิทธิภาพ

2. การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้ ทำให้ทราบทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดเมื่อคำนึงถึงต้นทุนและประโยชน์ที่ได้รับจากทรัพยากรป่าไม้ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ

3. การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้ ทำให้ทราบแนวทางในการจัดสรรงบประมาณ เพื่อใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และจัดสรรงบประมาณให้กับภาคเอกชนเมื่อมีการปลูกสร้างสวนป่าเมื่อคำนึงถึงประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดขึ้นกับคนในสังคม

4. การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้ ทำให้ทราบถึงค่าความเสียหายที่มีต่อทรัพยากรป่าไม้ เพื่อใช้เป็นแนวทางให้หน่วยงานของรัฐเรียกค่าเสียหายของทรัพยากรป่าไม้ในชั้นศาลจากผู้ที่ทำลายทรัพยากรป่าไม้

3.2 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดของทรัพยากรป่าไม้

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดของทรัพยากรป่าไม้ (total economic value of forest resource) เป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และไม่ได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ นักเศรษฐศาสตร์ได้แบ่งมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดของทรัพยากรป่าไม้ออกเป็น 2 ประเภท คือ มูลค่าการใช้ประโยชน์ (use value) และมูลค่าไม่ได้ใช้ประโยชน์ (non-use value) จากทรัพยากรป่าไม้

3.2.1 มูลค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ เป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรป่าไม้ มูลค่าการใช้ประโยชน์ สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

3.2.1.1 มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรง (direct use value) ของทรัพยากรป่าไม้ เป็นมูลค่าที่สะท้อนความพอใจของประชาชนในสังคมที่ได้รับจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ เช่น การนำไม้ (wood) มาใช้สร้างบ้าน ทำกระดาษ ทำไม้อัด ทำสะพาน ทำเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น การนำของป่า (minor forest products) เช่น ฝั่ หวาย หน่อไม้ น้ำผึ้ง เห็ด ไม้หอม แมลงกินได้ สัตว์ป่า เป็นต้น มาใช้ประโยชน์ในครัวเรือนหรือนำไปจำหน่าย การใช้พื้นที่ป่าไม้เพื่อประโยชน์ทางนันทนาการ การนำน้ำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพืชและสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น

3.2.1.2 มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางอ้อม (indirect use value) ของทรัพยากรป่าไม้ เป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่ได้รับที่เกิดจากการทำหน้าที่ตามธรรมชาติของป่าไม้ที่ให้แก่ประชาชนในสังคม เช่น ป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์จะทำหน้าที่ในการป้องกันการพังทลายหน้าดิน เป็นแหล่งลุ่มน้ำลำธาร ลดความรุนแรงของลมพายุ เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์และปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน ป่าไม้เป็นตัวกลางในการหมุนเวียนแร่ธาตุ เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ป่า เป็นต้น

3.2.1.3 มูลค่าเผื่อจะใช้ (option value) ของทรัพยากรป่าไม้เป็นมูลค่าสะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่ไม่ได้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ในปัจจุบัน แต่ต้องการเก็บไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคต ซึ่งอาจจะเป็นการใช้ประโยชน์ทางตรงหรือทางอ้อม

3.2.2 มูลค่าการไม่ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ เป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่เกิดขึ้นจากการไม่ได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ทั้งในปัจจุบันและ

ในอนาคตแต่มีความพอใจที่ให้มีทรัพยากรป่าไม้คงอยู่ เพื่อตนเองหรือบุคคลอื่น มูลค่าไม่ได้ใช้ประโยชน์สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้

3.2.2.1 มูลค่าการคงอยู่ (existence value) ของทรัพยากรป่าไม้ เป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่ต้องการให้ทรัพยากรป่าไม้คงอยู่ต่อไปหรือได้รับการสงวนไว้มิให้สูญหาย ถึงแม้ว่าไม่ได้ใช้ประโยชน์ก็ตามแต่มีความพอใจเมื่อทราบว่าทรัพยากรป่าไม้นั้นอยู่ในสภาพที่ดี เช่น การสงวนพื้นที่ป่าไม้ไว้ให้เป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ป่าที่หายาก พอใจที่ทราบว่ามีการสงวนพื้นที่ป่าไม้ไว้เพื่อรักษาสมดุลทางธรรมชาติโดยไม่ต้องนำพื้นที่ป่าไม้ดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ เป็นต้น

3.2.2.2 มูลค่าเก็บไว้ให้ลูกหลาน (bequest value) ของทรัพยากรป่าไม้ เป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงความพอใจของประชาชนในสังคมที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ในปัจจุบันแต่มีความพอใจที่จะเก็บหรือปกป้องให้ทรัพยากรป่าไม้ไว้ให้ลูกหลาน ญาติพี่น้อง หรืออนุชนรุ่นหลังได้เห็นหรือได้ใช้ประโยชน์ในอนาคต เช่น พอใจในการอนุรักษ์พืชและสัตว์ป่าบางชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังได้เห็นและรู้จัก เป็นต้น

3.3 มูลค่าของทรัพยากรป่าไม้

มูลค่าของทรัพยากรป่าไม้บางอย่างสามารถประเมินเป็นตัวเงินได้เพราะมีราคาตลาดหรือมีการซื้อขายผ่านระบบการตลาด เช่น ไม้ชนิดต่างๆ ราคาของไม้ในท้องตลาดมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ ขนาด และปริมาณความต้องการของไม้ในตลาด เป็นต้น แต่มีทรัพยากรจำนวนมากที่ไม่สามารถประเมินหามูลค่าได้ หรือประเมินหามูลค่าได้ยากมากเพราะทรัพยากรนั้นไม่มีราคาตลาดหรือไม่มีการซื้อขายในตลาด ซึ่งไม่สามารถนำกลไกทางราคามาใช้ในการจัดการได้ โดยเฉพาะทรัพยากรป่าไม้ที่อยู่ในสถานะที่เป็นสินค้าสาธารณะ (public goods) เช่น การพักผ่อนหย่อนใจในพื้นที่ป่าไม้ ป่าไม้เป็นแหล่งลุ่มน้ำลำธาร ป่าไม้ช่วยป้องกันการพังทลายของดิน ป่าไม้ช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสงแล้วปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน ป่าไม้เป็นแหล่งหมุนเวียนของธาตุอาหาร เป็นต้น เมื่อไม่ได้ทำการประเมินหามูลค่าออกมาเป็นตัวเงินทำให้มองข้ามความสำคัญของทรัพยากรดังกล่าวได้ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว เมื่อประเมินหามูลค่าเป็นตัวเงินแล้วอาจจะมีมูลค่าสูงกว่ามูลค่าของทรัพยากรที่มีราคาตลาด เช่น ไม้และของป่า ดังนั้นนักเศรษฐศาสตร์พยายามหาวิธีในการประเมินมูลค่าของทรัพยากรป่าไม้ทั้งที่มีราคาตลาดและไม่มีราคาตลาดออกมาเป็นตัวเงิน เพื่อให้ประชาชนและหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ การประเมินค่าทรัพยากรป่าไม้สามารถประเมินได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้มี 5 วิธี (สันติ, 2549)

3.3.1 มูลค่าตลาด (market value) เป็นการวิเคราะห์การซื้อขายผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ป่าไม้ในท้องตลาดโดยใช้ราคาตลาด (market price) เป็นเครื่องมือช่วยในการพิจารณามูลค่าของ

ผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์ป่าไม้ ว่าควรมีมูลค่าเท่าใดถ้านำออกมาขายในท้องตลาดหรือนำมาใช้ประโยชน์ในครัวเรือน เช่น การประเมินมูลค่าสุทธิจากของป่าที่เก็บหามาได้ เป็นต้น สำหรับการประเมินมูลค่าป่าไม้ในฐานะที่เป็นสินค้าสาธารณะนั้น มีแนวคิดในการประเมินค่าดังนี้ ทรัพยากรป่าไม้ถือว่าเป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิต การเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนการผลิต และจะส่งผลไปยังราคาและปริมาณผลิตผลที่สามารถผลิตได้ เทคนิคที่ใช้ในการประเมินค่าโดยวิธีนี้ เช่น การประเมินมูลค่า การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพ (change in productivity) การประเมินมูลค่าต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ค่าใช้จ่ายในการป้องกัน (preventive expenditure) ต้นทุนในการอพยพเคลื่อนย้าย (relocation cost) เป็นต้น

3.3.2 มูลค่าที่คาดหวัง (expectation value) วิธีนี้จะอาศัยแนวคิดในการคำนวณหามูลค่าปัจจุบัน (present value) ของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุน เพื่อนำมาคำนวณหามูลค่าตลาดของผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากป่าไม้ ในการลงทุนทำธุรกิจป่าไม้นั้นจะต้องใช้เวลานานถึงจะได้รับผลตอบแทนคืน และมีความเสี่ยงในการลงทุนสูง ดังนั้นนักลงทุนจะต้องคำนึงถึงรายได้และรายจ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการลงทุน มูลค่าที่คาดหวังที่ใช้ในการหามูลค่าของทรัพยากรป่าไม้ เช่น การประเมินมูลค่าที่คาดหวังของที่ดินป่าไม้ (soil expectation value) ซึ่งเป็นผลต่างของผลบวกของมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับจากที่ดินนั้นทั้งหมด กับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดจากการดำเนินงานในกิจกรรมทางด้านป่าไม้ การประเมินมูลค่าที่คาดหวังของปริมาณไม้ในป่าเมื่อต้นไม้มีอายุ m ปี (มูลค่าปัจจุบันในปีที่ m ของรายได้ทั้งหมดที่คาดว่าจะได้รับจากป่าผืนนั้นในระหว่างปีที่ m กับรอบหมุนเวียน หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันในปีที่ m ของรายจ่ายทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างปีที่ m กับรอบหมุนเวียน)

3.3.3 มูลค่าต้นทุน (cost value) เป็นการหามูลค่าทรัพย์สินที่อาศัยต้นทุนในอดีต (historical cost) หรือต้นทุนสร้างทดแทน (replacement cost) ในการหามูลค่าทรัพย์สินการใช้ต้นทุนในอดีต เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมทางด้านป่าไม้มาก เพื่อใช้เป็นฐานในการประเมินมูลค่าของทรัพย์สินที่ลงทุนไปของนักลงทุนว่า รายได้ที่ได้รับจากการลงทุนนั้นคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ลงทุนไปแล้วหรือไม่ ใช้ในการประเมินหามูลค่าที่ดินป่าไม้ (การประเมินหามูลค่าปัจจุบันของที่ดินในวันที่ลงมือทำการปลูกสร้างสวนป่าโดยคำนวณได้จากค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งที่ดินและทำการปรับปรุงพื้นที่จนเหมาะสมกับการปลูกสร้างสวนป่า) ค่าต้นทุนของปริมาณป่าไม้ในป่าเมื่อต้นไม้มีอายุ m ปี (ผลต่างของมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในอดีตตั้งแต่เริ่มปลูกป่าจนถึงปีที่ m กับมูลค่าปัจจุบันในปีที่ m ของรายได้จากป่าก่อนปีที่ m) การตัดสินใจในการลงทุน เป็นต้น ส่วนต้นทุนสร้างทดแทนนำมาใช้ทางด้านป่าไม้น้อยมากด้วยเหตุผลที่ว่า ต้นไม้เมื่อถูกทำลายแล้ว

ไม่สามารถปลูกทดแทนทันทีให้มีขนาดเท่าที่ถูกทำลายได้เพราะต้องใช้ระยะเวลาจนถึงจะได้ขนาดเท่าที่ถูกทำลายและคุณภาพของต้นไม้ที่อาจจะไม่เหมือนเดิม

3.3.4 การประเมินมูลค่าโดยใช้การตลาดตัวแทน (surrogate market approaches) การประเมินมูลค่าโดยวิธีนี้ ทรัพยากรป่าไม้ในฐานะที่เป็นสินค้าสาธารณะที่ใช้ในการประเมินหามูลค่านั้นไม่มีราคาตลาดจึงไม่สามารถใช้มูลค่าตลาดมาประเมินมูลค่าได้ ต้องใช้มูลค่าตลาดของสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน (substitution goods) หรือใช้ราคาสินค้าที่ใช้ประกอบกัน (complementary goods) เป็นตัวแทนในการประเมินหามูลค่าโดยใช้ตลาดตัวแทน เช่น การประเมินหามูลค่าโดยใช้มูลค่าทรัพย์สินหรือที่ดิน (property or land use technique) การประเมินหามูลค่าจากความแตกต่างของค่าจ้าง (wage differential technique) การประเมินหามูลค่าจากการสร้างสินค้าตัวแทน (proxy goods technique) และการประเมินหามูลค่าจากต้นทุนการเดินทาง (travel cost method)

3.4 การประเมินมูลค่าของผลผลิตไม้

3.4.1 การสำรวจและตรวจวัดต้นไม้

การสำรวจป่าไม้ (Forest Inventory) เป็นการเก็บข้อมูลสภาพป่าไม้ เพื่อใช้ในการวางแผนและตัดสินใจดำเนินการทางวนวัฒนวิทยา (silviculture) เพื่อให้เกิดการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน และสามารถประเมินกิจกรรมการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในระยะเวลาต่อมานั้นได้ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรป่าไม้ในด้านที่เกี่ยวกับการรักษาสมดุลธรรมชาติ อันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงและผันผวนของสภาพภูมิอากาศของโลก จึงมีการสำรวจป่าไม้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ การสำรวจป่าเศรษฐกิจและสวนป่าเพื่อประเมินผลผลิตและการประเมินการกักเก็บคาร์บอน เป็นต้น หลักการสำรวจป่าไม้หรือต้นไม้ที่สำคัญ หากพื้นที่ป่าไม้หรือพื้นที่ปลูกมีขนาดใหญ่มากจำเป็นต้องใช้การสุ่มตัวอย่าง (sampling) โดยกำหนดเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง (sampling techniques) รูปร่าง ขนาด และจำนวนของแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และลักษณะพื้นที่ที่ต้องการประเมิน

3.4.2 การประเมินมูลค่าผลผลิตไม้ (สันติ, 2552)

การประเมินผลผลิตของป่าธรรมชาติและสวนป่าทั่วไปนิยมประเมินเป็นมวลชีวภาพ (biomass) หมายถึง น้ำหนักของพืชที่วัดออกมาเป็นน้ำหนักแห้ง อาจเป็นน้ำหนักต่อหน่วยของพืช เช่น ต่อดันหรือต่อหน่วยพื้นที่ แต่โดยทั่วไปแล้วนิยมหาออกมาในรูปน้ำหนักแห้งซึ่งมีหน่วยเป็นตันต่อไร่ สำหรับผลผลิต (yield) หมายถึง จำนวนหรือปริมาณไม้ทั้งหมดที่สามารถตัดฟันได้จริงๆ ในเวลาที่กำหนด ซึ่งปริมาณทั้งหมดของหมู่ไม้ในเวลาที่กำหนดใดๆ ก็คือผลผลิตของหมู่ไม้นั้นๆ ตั้งแต่เริ่มต้นการเติบโตจนถึงอายุที่กำหนดให้ โดยไม่ได้มีการตัดขยายระยะไม้ออกไป อย่างไรก็ตาม ผลผลิตของหมู่ไม้แปรผันไปตามปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ชนิดไม้ องค์ประกอบของหมู่ไม้ คุณภาพของพื้นที่ (site

quality) ขึ้นอายุ ความหนาแน่น การรบกวนจากปัจจัยภายนอก ตลอดจนการปฏิบัติทางวนวัฒนวิทยา ผลผลิตจะประกอบด้วยขนาดและความเพิ่มพูนของปริมาตรไม้เมื่ออายุเพิ่มขึ้น ได้แก่ ความแตกต่างของแหล่งไม้ อายุ ค่าเฉลี่ยของพื้นที่หน้าตัด จำนวนต้นไม้ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง และอาจมีค่าเติบโตเฉลี่ยรายปีหรือการเติบโตรายปีรวมอยู่ด้วย

อย่างไรก็ตาม สำหรับสวนป่าเศรษฐกิจการประเมินผลผลิตนิยมนิยมประเมินเป็นปริมาตรไม้ เนื่องจากเป็นตัวแปรหรือหน่วยวัดที่มีการซื้อขายกันในตลาด เช่น สัก ยาง ตะเคียนทอง ประดู่ พะยูง เป็นต้น ยกเว้นไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส กระจินเทพา กระจินณรงค์ และกระจินยักษ์ที่นิยมซื้อขายกันในรูปน้ำหนักสด

โดยทั่วไปการคำนวณปริมาตรของไม้แต่ละต้น สามารถทำได้โดยใช้ Samalian's formula โดยคำนวณปริมาตรของไม้แต่ละท่อนจากสูตร ดังสมการที่ (1) และปริมาตรท่อนบนสุดสามารถคำนวณจากสูตรดังสมการที่ (2)

$$V = \frac{\pi(D_2^2 + D_1^2)}{8(10^6)} \quad (1)$$

$$V = \frac{\pi(D_1^2)(L)}{12(10^6)} \quad (2)$$

โดยที่ V = ปริมาตรของท่อนไม้ (ลูกบาศก์เมตร)

D_1 = เส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนท่อน (เซนติเมตร)

D_2 = เส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนท่อน (เซนติเมตร)

L = ความยาวของท่อน (เซนติเมตร)

ในการประเมินปริมาตรไม้ยืนต้น โดยหลักการประเมินจากตัวแปร 3 ตัวแปร ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (diameter) ความสูง (height) และรูปทรง (form) ดังแสดงในสมการที่ (3) นอกจากนี้ สามารถประเมินจากพื้นที่หน้าตัดหรือเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอย่างเดียว เพื่อนำไปประมวลหาปริมาตรของต้นไม้ทั้งแปลง (ทศพร และวรพรรณ, 2561)

$$V = BHf \quad (3)$$

V = ปริมาตรของต้นไม้ (Volume)

B = พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ (Basal area)

H = ความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (Total Height)

f = ค่าแสดงลักษณะรูปทรงของต้นไม้ หรือค่าสัมประสิทธิ์ตัวคูณลดปริมาตรรูปทรงกระบอก

$$V = 0.0002(\text{DBH})^{2.3162} \quad (4)$$

โดยที่ V = ปริมาตรต้นไม้ (ลูกบาศก์เมตร)

DBH = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

ในทางปฏิบัติการคำนวณปริมาตรไม้โดยอาศัยสมการอาจไม่สะดวกและขาดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน จึงนิยมใช้ตารางปริมาตรไม้ (volume table) ซึ่งเป็นตารางแสดงปริมาตรเฉลี่ยของต้นไม้ในแต่ละขนาดชั้นความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง และชั้นลักษณะของต้นไม้ ทั้งไม้ยืนต้นและไม้ที่โค่นแล้ว เป็นวิธีการที่มีการคิดค้นและใช้มาอย่างต่อเนื่องยาวนาน สามารถนำไปใช้เปิดเพื่อหาปริมาตรแทนการคำนวณด้วยสมการ โดยทั่วไปการสร้างตารางปริมาตรไม้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นตารางสำหรับประเมินปริมาตรไม้รายต้นในท้องที่ป่านั้น เพียงแต่วัดขนาดของส่วนต่างๆของไม้ เช่น เส้นผ่าศูนย์กลาง ความสูง ก็จะทราบได้ทันทีโดยการอ่านจากตารางปริมาตรไม้ที่ทำขึ้น และวัตถุประสงค์อีกประการหนึ่งก็เพื่อที่จะใช้เป็นตารางสำหรับประเมินปริมาตรของหมู่ไม้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ การวางโครงการป่าไม้ การกำหนดและควบคุมกำลังผลิตของไม้ชนิดนั้นๆ ในทางการจัดการป่าไม้ ซึ่งเกี่ยวข้องไปถึงด้านวนวัฒนวิทยาและชีววิทยาป่าไม้ด้วย ทั้งนี้ตารางปริมาตรไม้จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการนำไปใช้ คือ ตารางปริมาตรไม้ท้องถื่น ซึ่งนำไปใช้ในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งโดยเฉพาะ และตารางปริมาตรไม้ทั่วไปซึ่งสามารถนำไปใช้ได้โดยทั่วไป โดยการประเมินปริมาตรไม้นั้นสามารถกระทำได้เมื่อทราบเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร) และความสูง (เมตร)

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรของต้นไม้ประกอบด้วย ความโต ความสูง รูปทรงของต้นไม้ อายุต้นไม้ ชั้นคุณภาพ และสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อปริมาตรไม้ของต้นไม้เล็กน้อยแตกต่างกันออกไป การสร้างตารางปริมาตรไม้อาจนำปัจจัยต่างๆมาใช้เป็นตัวแปรผันเกี่ยวข้องเล็กน้อยต่างกัน อาจสร้างตารางปริมาตรไม้โดยอาศัยเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเป็นตัวแปรเดียวก็ได้ แต่การสร้างตารางปริมาตรวิธีนี้ให้ความถูกต้องน้อยที่สุด เพราะถือเอาว่าไม้ทั้งหมดมีความสูงเท่าๆ กัน และมีรูปทรงที่เหมือนกัน แต่ถ้าหากตัวแปรต่างๆสามารถจะวัดได้โดยง่าย การสร้างตารางโดยอาศัยตัวแปรผัน 3 ตัว คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง ความสูง และรูปทรง จะให้ความแม่นยำถูกต้องและนิยมใช้มากกว่าตารางปริมาตรที่สร้างโดยอาศัยตัวแปรผันเพียงตัวเดียว

3.4.3 หลักการประเมินมูลค่าของต้นไม้ที่ยังยืนต้น

คู่มือประเมินมูลค่าต้นไม้ ธนาการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (2563) โดยปกติมูลค่าของต้นไม้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการตัดฟันเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งมูลค่าของต้นไม้จะแตกต่างกันตามชนิด ขนาดของไม้ และคุณภาพของเนื้อไม้ หากพิจารณาหลักการในการประเมินมูลค่าต้นไม้ที่ยังยืนต้น ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณามี 4 ประเด็นหลัก ได้แก่

3.4.3.1 ชนิดไม้ ต้นไม้แต่ละชนิดมีมูลค่าที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอัตราการเติบโต สมบัติของเนื้อไม้ และรอบตัดฟันในการนำไปใช้ประโยชน์

3.4.3.2 ขนาดของต้นไม้ การซื้อขายไม้โดยทั่วไปหากเป็นไม้ชนิดเดียวกันราคาจะแตกต่างกันไปตามขนาดซึ่งดูจากเส้นรอบวง หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง เช่น ไม้สักขนาดเส้นรอบวง 30-34 เซนติเมตร ราคาเริ่มต้น 2,900 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ไม้สักเส้นรอบวง 50-54 เซนติเมตร ราคาเริ่มต้น 5,100 บาทต่อลูกบาศก์เมตร แต่ไม้สักขนาดเส้นรอบวง 200 เซนติเมตร ราคาเริ่มต้น มากถึง 41,500 บาทต่อลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้หากเป็นการซื้อขายท่อนไม้ การตัดท่อนไม้ยาวขึ้น จะทำให้มีมูลค่าสูงขึ้น เช่น ไม้สักขนาดเส้นรอบวง 50-54 เซนติเมตร ความยาวท่อน 2 เมตร ราคา 5,100 บาทต่อลูกบาศก์เมตร แต่ความยาวท่อน 6 เมตรขึ้นไป ราคาเพิ่มขึ้นเป็น 8,300 บาทต่อ ลูกบาศก์เมตร เป็นต้น

3.4.3.3 คุณภาพเนื้อไม้ ในการจำแนกเกรดของเนื้อไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการซื้อขาย ไม้ซุงหรือไม้ท่อน พิจารณาจากสมบัติเนื้อไม้หลายๆลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1) ปริมาณแก่น หรือสัดส่วนระหว่างแก่นและกระพี้ เช่น ไม้สักเกรดเอ ราคา แพง ต้องมีปริมาณแก่นมากกว่าร้อยละ 80 เป็นต้น ต้นไม้ที่อายุน้อย เติบโตเร็วเกินไปอาจมีปริมาณ แก่นน้อยกว่าต้นไม้ที่อายุมาก

2) โพรง หรือรูตรงกลางต้น เช่น ไม้สักเกรดเอ ราคาแพง มีขนาดโพรงได้น้อย กว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่หน้าตัด เป็นต้น

3) ตา เป็นส่วนของกิ่งไม้หรือส่วนที่กลายเป็นกิ่งไม้แล้วยังฝังอยู่ในเนื้อไม้ ตาแบ่งออกเป็น ตาเป็นหรือตาตัน เป็นตาที่มีเนื้อแน่นและไม้หลุดออก สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้ถ้าการใช้ไม้นั้นไม่เกี่ยวกับการรับน้ำหนัก ตาตายหรือตาผุ เกิดจากเนื้อไม้ของกิ่งที่เกิดใหม่มีความแข็งแรงอ่อน ไม้เท่ากับมีความแข็งแรงของลำต้น หรือเกิดจากน้ำฝนไหลเข้าไปในตาแล้วเกิดเชื้อเห็ดราทำให้ตาผุ ตัวอย่าง ไม้สักเกรดเอมีตำหนิที่เป็นตาได้สูงสุดจำนวน 2 ตาต่อความยาวท่อน 1 เมตร

4) ลำต้นคด หรือโค้งงอ ซึ่งอาจเกิดจากแม่ไม้หรือแหล่งพันธุกรรมคุณภาพไม่ดี สภาพบีบคั้นจากธรรมชาติระหว่างการเติบโต เช่น ถูกไม้อื่นเบียดบัง เป็นต้น ตัวอย่างไม้สักเกรดเอ มีส่วนที่คดหรือโค้งงอได้เพียงจุดเดียว และไม่เกินร้อยละ 3 ของความยาวท่อน

5) สมบัติทางด้านฟิสิกส์ และสมบัติเชิงกลของเนื้อไม้ เช่น ความแข็งแรงของเนื้อไม้ การรับแรง ความทนทาน เป็นต้น

6) ตำหนิอื่นๆ ซึ่งทำให้มูลค่าเนื้อไม้ลดลง เช่น พูพอนบริเวณโคนต้น รุมอดป่า หรือรูจากแมลงอื่นๆ ลำต้นบิด ลำต้นแตกง่าม ซึ่งทำให้การท่อนไม้เป็นท่อนถูกจำกัดความยาวลง ตุ่ม หรือปุ่มปม รอยร้าว รอยปริ เป็นต้น ตัวอย่างไม้สักเกรดเอและเกรดบี จะต้องไม่มีรุมอดป่า รุมแมลง และรอยผุเลย

3.4.3.4 ปัจจัยอื่นๆ เช่น สีของเนื้อไม้ และลายของเนื้อไม้ เป็นต้น ซึ่งทำให้มูลค่าเนื้อไม้แตกต่างกันไปตามความต้องการของผู้ซื้อ หรือการใช้ประโยชน์เฉพาะด้านอาจทำให้ต้นไม้มีมูลค่าสูงขึ้น อาทิ ไม้พะยูงนิยมนำไปแกะสลัก ไม้จันทร์หอมใช้ทำดอกไม้จันทร์ในงานสถาปัตยกรรม กฤษณานำไปทำน้ำหอม แก่นไม้ชิงชัน มะหาด และพะยูง นำไปทำตุ๊กตารัตน เป็นต้น นอกจากนี้ กระแสและความนิยมของตลาด ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไม่มีมูลค่าสูงขึ้นกว่าเดิม

3.4.4 การจำแนกต้นไม้เพื่อการประเมินมูลค่า

คู่มือประเมินมูลค่าต้นไม้ ธนาการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (2563) ได้จำแนกต้นไม้เพื่อการประเมินมูลค่าไว้ 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตเร็ว รอบตัดฟันสั้น มูลค่าเนื้อไม้ต่ำ

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตเร็วถึงปานกลาง รอบตัดฟันสั้น มูลค่าของเนื้อไม้ต่ำ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของเนื้อไม้ ดังนี้

1) ไม้เนื้ออ่อน ตามมาตรฐานกรมป่าไม้มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture : MOR) ของไม้แห้งต่ำกว่า 600 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 2 ปี มีอัตราการเติบโตค่อนข้างรวดเร็ว และอัตราการเติบโตจุดสูงสุดภายในระยะเวลาอันสั้น หลังจากนั้นอัตราการเพิ่มพูนน้อยลง หากไม่ตัดมาใช้ประโยชน์คุณภาพของเนื้อไม้จะลดลง เนื่องจากเกิดจากการทำลายของโรคและแมลงได้ง่าย มูลค่าของเนื้อไม้ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากส่วนมากเป็นการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ชินไม้สับ ไม้เพื่อพลังงาน ไม้แบบสำหรับงานก่อสร้าง รวมทั้งไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือนและเครื่องเรือนในระดับท้องถิ่น

2) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้ มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture : MOR) ของไม้แห้ง 600-1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่มีความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 2 ปี มีอัตราการเติบโตช้ากว่ากลุ่มที่ 1 แต่สามารถโตได้เป็นระยะเวลานาน มูลค่าของเนื้อไม้เพิ่มมากขึ้นเมื่อต้นไม้มีขนาดใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ตามมูลค่าของเนื้อไม้ก็ไม่สูงมากนัก เนื่องจากการใช้ประโยชน์ค่อนข้างจำกัด อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของเนื้อไม้ที่เสกบยาก หรือไม่มีค่าความทนทานตามธรรมชาติ มักใช้ในอุตสาหกรรมไม้แปรรูป การก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์

กลุ่มที่ 2 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง รอบตัดฟันยาว มูลค่าเนื้อไม้ค่อนข้างสูง

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้ค่อนข้างสูง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะเนื้อไม้ ดังนี้

1) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture : MOR) ของไม้แห้ง 600-1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรและมีความทนทานตามธรรมชาติ 2-6 ปี สามารถเติบโตได้เป็นระยะเวลานาน มูลค่าของเนื้อไม้เพิ่มมากขึ้นเมื่อต้นไม้มีขนาดใหญ่ขึ้น มูลค่าของเนื้อไม้ไม่สูงนัก เนื่องจากการใช้ประโยชน์ค่อนข้างจำกัด

อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของเนื้อไม้ที่เสกบดกแต่งยากมักใช้ในอุตสาหกรรมไม้แปรรูป การก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์

2) ไม้เนื้อแข็ง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงสูง แต่ความทนทานตามธรรมชาติต่ำ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture: MOR) ของไม้แห้ง 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่ความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 6 ปี มูลค่าของเนื้อไม้จึงไม่สูงนัก

กลุ่มที่ 3 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง รอบตัดฟันยาว มูลค่าเนื้อไม้สูง

ต้นไม้ในกลุ่มนี้มีอัตราการเติบโตช้ากว่ากลุ่มที่ 1 โดยมีการเติบโตใกล้เคียงกับต้นไม้กลุ่มที่ 2 แต่มูลค่าของเนื้อไม้สูงกว่าไม้ในกลุ่มที่ 2 โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้นไม้มีขนาดใหญ่ขึ้น มูลค่าของเนื้อไม้จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เนื่องจากเนื้อไม้มีความสวยงาม แข็งแรง ทนทาน เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนสามารถใช้ในอุตสาหกรรมไม้แปรรูป การก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์ชั้นสูง พรรณไม้ในกลุ่มนี้มีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) และ มะปิ่นหรือมะตูม (*Aegle marmelos*)

กลุ่มที่ 4 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตช้า รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้สูงมาก

ไม้เนื้อแข็งตามมาตรฐานกรมป่าไม้ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture : MOR) ของไม้แห้งสูงกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และความทนทานตามธรรมชาติสูงกว่า 6 ปี ต้นไม้กลุ่มนี้มีอัตราการเติบโตช้ามาก โดยเฉพาะระยะแรกจึงไม่ค่อยมีคนนิยมปลูกกันมากนัก แม้ว่าจะมีมูลค่าของเนื้อไม้สูงก็ตาม การที่เนื้อไม้มีความสวยงาม มูลค่าของเนื้อไม้เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อไม้มีขนาดใหญ่ขึ้นจึงสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและเฟอร์นิเจอร์ชั้นสูง รวมทั้งเหมาะสำหรับการปลูกเพื่อการอนุรักษ์ เนื่องจากมีอายุยืนนาน

3.4.5 การคำนวณปริมาตรและมูลค่าของต้นไม้

การคำนวณปริมาตรและมูลค่าของต้นไม้ สามารถตรวจสอบและประเมินมูลค่าต้นไม้ได้จากราคากลางต้นไม้ โดยอ้างอิงจากคู่มือประเมินมูลค่าต้นไม้ ธนาการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ การเกษตร (2563) ในตารางการคำนวณมูลค่าของต้นไม้มีข้อมูลประกอบด้วย อายุ(ปี) การเติบโตได้แก่ ขนาดวัดรอบเพียงอก (เซนติเมตร) และเส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตรต่อตัน) และมูลค่าของต้นไม้ ทั้งที่เป็นบาทต่อลูกบาศก์เมตร และบาทต่อตัน โดยมีรายละเอียดในการคำนวณ ดังนี้

3.4.5.1 การใช้ตารางหากประเมินวัดขนาดเส้นรอบวงเพียงอก แล้วไม่มีกำหนดไว้ในตาราง ให้ใช้ขนาดเส้นรอบวงในสดมภ์ที่น้อยกว่า โดยไม่ต้องพิจารณาว่าต้นไม้ที่ประเมินมูลค่ามีอายุเท่าใด

3.4.5.2 ต้นไม้ที่ประเมินมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหรือเส้นรอบวงสูงกว่าตารางในแต่ละกลุ่ม ให้คำนวณมูลค่าต้นไม้โดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์กับมูลค่าต้นไม้สดมภ์สุดท้าย

3.4.5.3 ไม้ไผ่ นับเป็นกอไผ่ 1 กอ ต้องมีอย่างน้อย 5 ลำ ประเมินมูลค่ากอละ 100 บาท

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมชาย และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในสวนป่าสนสามใบ หน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ในสวนป่าแปรรุ่นระหว่าง 12,490 – 37,253 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นมวลชีวภาพสนสามใบ 3,003 – 27,491 กิโลกรัมต่อไร่ และพรรณไม้ชนิดอื่นๆ 1,582 – 19,238 กิโลกรัมต่อไร่ การสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพของสวนป่าแปรรุ่นระหว่าง 6,228 – 18,709 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพสนสามใบ 1,523 – 13,883 กิโลกรัมต่อไร่ และในพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ 785 – 9,540 กิโลกรัมต่อไร่ การสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพของสนสามใบมีความแปรผันระหว่างชั้นอายุ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มเพิ่มตามอายุของสวนป่า พรรณไม้ที่ขึ้นทดแทนในสวนป่า มีบทบาทมากต่อการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพ

พงษ์ชัย และคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาการสะสมธาตุคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในพื้นที่ปกปักทรัพยากร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จากการศึกษาพบว่า ในพื้นที่มีลักษณะหยาบป่าเป็นป่าดิบชื้นผสมป่าพรุ มีพันธุ์ไม้ทั้งสิ้น 56 ชนิด รวม 740 ต้น มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เท่ากับ 160.9 ± 59.5 ตันต่อเฮกตาร์ สามารถคิดเป็นปริมาณธาตุคาร์บอนที่สะสมในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 80.5 ± 29.7 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์

วสันต์ (2561) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างสังคมพืชและการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าเศรษฐกิจ ณ สถานีวิจัยและฝักนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ป่าอนุรักษ์แห่งนี้เป็นสังคมพืชป่าดิบแล้งและป่าเศรษฐกิจคือสวนป่ายูคาลิปตัส โดยสังคมพืชป่าดิบแล้ง มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากกว่าสวนป่ายูคาลิปตัส โดยสังคมพืชป่าดิบแล้งมีการกักเก็บคาร์บอนสะสมทั้งหมด 94.57 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือคิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 347.07 ตัน CO_2 เทียบเท่ากับต่อเฮกตาร์ มากกว่าป่ายูคาลิปตัสที่มีปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมด 45.81 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ คิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 168.11 ตัน CO_2 เทียบเท่ากับต่อเฮกตาร์

วสันต์ และคณะ (2563) ได้ทำการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในสังคมพืชป่าไม้ชนิดต่างๆ ณ สถานีวิจัยและฝักนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา จากการศึกษาพบว่า ป่าดิบแล้งมีปริมาณคาร์บอนสะสมมากที่สุด คือ 104.52 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ โดยแบ่งเป็นการกักเก็บคาร์บอนในดิน มวลชีวภาพเหนือดิน มวลชีวภาพใต้ดิน และไม้ตายกับซากพืช ร้อยละ 43, 43, 7 และ 6 ตามลำดับ รองลงมาคือ ป่าเบญจพรรณ มีปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมด 85.89 ตันคาร์บอนต่อ

เฮกตาร์ โดยแบ่งเป็นการกักเก็บคาร์บอนในดิน มวลชีวภาพเหนือดิน มวลชีวภาพใต้ดิน และไม่ตายกับซากพืช ร้อยละ 54, 37, 6 และ 3 ตามลำดับ ในขณะที่ป่าเต็งรังมีปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมดน้อยที่สุดเท่ากับ 65.59 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ และสวนป่ายูคาลิปตัสมีปริมาณคาร์บอนสะสม 67.81 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ โดยปริมาณคาร์บอนสะสมส่วนมากจะอยู่ในแหล่งสะสมในดิน (ร้อยละ 29 – 50) และมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ร้อยละ 28 – 45) จากข้อมูลดังกล่าว จึงควรส่งเสริมการปลูกป่าผสมผสานและสวนป่าเศรษฐกิจ แบบผสมผสานเพื่อเพิ่มพื้นที่กักเก็บคาร์บอนมากกว่าการปลูกแบบเชิงเดี่ยว

กุลธิตา (2560) ได้ทำการศึกษาพลวัตของสังคมป่าเต็งรังและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนบริเวณป่าชุมชนบ้านหนองใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า พรรณไม้เด่นในพื้นที่ ได้แก่ ประดู่ป่า มะค่าแต้ แดง เต็ง และ รัง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชทางชนิด จำนวน และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ระหว่างปีพ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2559 มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย มวลชีวภาพและปริมาณการกักเก็บคาร์บอน ใน พ.ศ. 2556 มีค่า 11,489.42 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5,400.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ในปี พ.ศ. 2559 มีค่า 13,404.99 กิโลกรัมต่อไร่ และ 6,300.35 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในช่วงระยะเวลา 3 ปี มวลชีวภาพมีค่าเพิ่มขึ้น 1,915.57 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเพิ่มขึ้น 900.33 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นความเพิ่มพูนมวลชีวภาพเฉลี่ยรายปี 638.53 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ความเพิ่มพูนปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยรายปี 300.11 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

บุษรา (2562) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้บริเวณป่าชุมชนบ้านหนองเม็ก อำเภอโคกสูง จังหวัดสระแก้ว พบว่า ไม้ดัดชนีสำคัญของป่าแห่งนี้ คือ มะค่าแต้ แดง ประดู่ เต็ง สันโสก ตั้วขน และพลองเหมือด สำหรับมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพันธุ์ไม้ทุกชนิดเท่ากับ 54.55 ตันต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 44.45, 8.39 และ 1.70 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพันธุ์ไม้ทุกชนิดเท่ากับ 25.64 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์

วรเชษฐ์ (2562) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายพรรณไม้ยืนต้นและบทบาทการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพในพื้นที่ให้บริการของอุทยานหลวงราชพฤกษ์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า พื้นที่รองรับกิจกรรมฐานการเรียนรู้ พบจำนวนต้น ชนิด และสกุลมากที่สุด เท่ากับ 2,815 ต้น 224 ชนิด และ 171 สกุล ส่วนปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพของไม้ยืนต้นทั้งหมด เท่ากับ 908,140 กิโลกรัม และ 426.83 เมกกะกรัม ตามลำดับ โดยพื้นที่รองรับกิจกรรมฐานเรียนรู้ปริมาณคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพสูงสุด เท่ากับ 171.26 เมกกะกรัม รองลงมา ได้แก่ พื้นที่รองรับกิจกรรมสันหนากการ พื้นที่ริมทางเดินที่เป็นริ้วยาว และพื้นที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวตามฤดูกาล เมื่อพิจารณาในระดับวงศ์ พบว่า วงศ์ Moraceae จากการศึกษานี้เป็นประโยชน์สำหรับใช้เป็นแนว

ทางการวางแผนไม้ยืนต้นและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากพืชพรรณภายในอุทยานหลวงราชพฤกษ์ได้ต่อไป

จรัญ และถวิกา (2558) ได้ศึกษาการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ในแปลงศึกษามีมวลชีวภาพรวม 165.62 ตันต่อเฮกตาร์ อยู่เหนือพื้นดิน (Aboveground Biomass) 150.72 ตันต่อเฮกตาร์ และในราก 7.18 ตันต่อเฮกตาร์ นอกจากนี้ยังพบธาตุอาหารสะสมในมวลชีวภาพ ได้แก่ ไนโตรเจน 0.98 ตันต่อเฮกตาร์ ฟอสฟอรัส 0.13 ตันต่อเฮกตาร์ โพแทสเซียม 0.62 ตันต่อเฮกตาร์ แคลเซียม 1.31 ตันต่อเฮกตาร์ และแมกนีเซียม 0.29 ตันต่อเฮกตาร์ จากผลการศึกษาพบว่า การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์มีปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสังคมพืชที่คล้ายกันในประเทศไทย

กัญจนชญา และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาการประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนของป่าธรรมชาติและระบบวนเกษตรแบบสวนไม้ผลผสมที่ไม่ถูกรบกวนจากดินถล่มและที่มีการทดแทนตามธรรมชาติ เพื่อประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนของระบบวนเกษตรแบบสวนไม้ผลผสมและป่าผลัดใบภายใต้สถานการณ์ปกติและการทดแทนตามธรรมชาติภายหลังจากเกิดดินถล่มมาแล้ว 9 ปี พบว่า ป่าเบญจพรรณผสมไม้ มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่ามากที่สุด คือ 107.19 tCO₂eต่อไร่ รองลงมาคือ ป่าเบญจพรรณและระบบวนเกษตรแบบสวนไม้ผลผสม เท่ากับ 95.63 และ 74.23 tCO₂eต่อไร่ ตามลำดับ พื้นที่ตำบลแม่พูนมีมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนจำนวน 724,301,483.40 บาท ในเนื้อที่ทั้งหมด 73,815.20 ไร่ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางจัดการพื้นที่ระบบนิเวศป่าไม้บนพื้นที่ลุ่มน้ำในการเพิ่มศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อลดปัญหาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและภาวะโลกร้อน

จิรัชญา และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาการประเมินปริมาณที่ทำเป็นสินค้าได้ของไม้ยางพารา : กรณีศึกษาสวนป่ากาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยทำการรวบรวมข้อมูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับ 170 เซนติเมตรจากพื้นดิน ความสูงที่ทำเป็นสินค้า ความสูงทั้งหมดและจำนวนท่อน นำข้อมูลมาคำนวณปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้โดยใช้ Huber's Formula พบว่ามีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าปริมาตร เท่ากับ 8.47% ส่วนการประเมินปริมาณไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ ในพื้นที่สวนยางพารา 648.95 ไร่ พบปริมาตรไม้ยางพาราเฉลี่ย 4.99 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และปริมาตรไม้ยางพาราที่ทำเป็นสินค้าได้ทั้งหมด 3,239.41 ลูกบาศก์เมตร

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

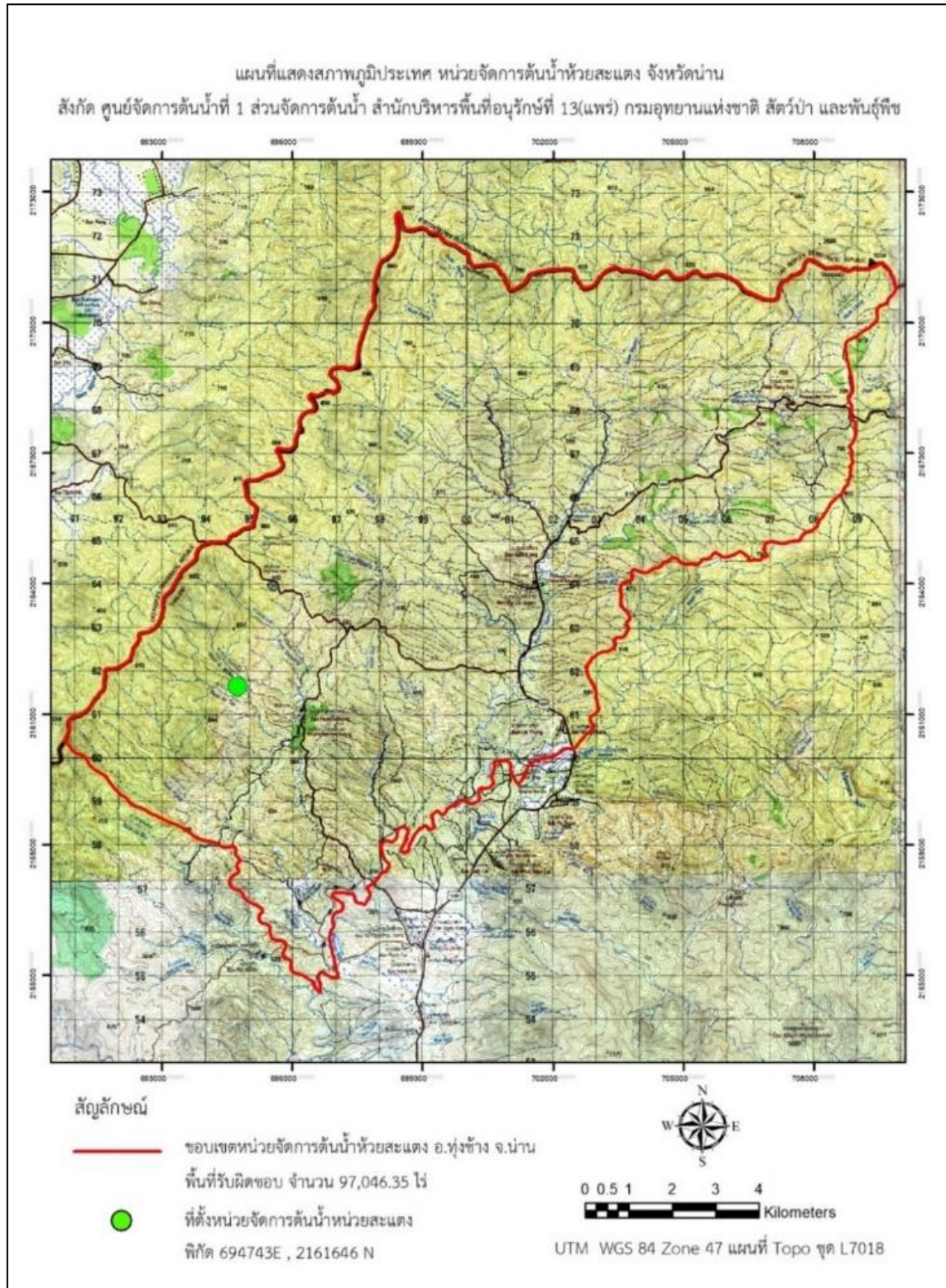
อุปกรณ์

1. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000
2. แผนที่แสดงสภาพป่าของพื้นที่ที่จะสำรวจ มาตราส่วน 1:50,000 ที่ได้จากการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียม
3. เครื่องมือระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS)
4. เทปวัดระยะ (measuring tape) ขนาดความยาว 50 เมตร และ 10 เมตร
5. เครื่องวัดระยะทางด้วยเลเซอร์ (laser Range Finder)
6. เทปวัดความโตต้นไม้ (diameter tape)
7. แผ่นป้ายอลูมิเนียมสำหรับติดหมายเลขติดต้นไม้ (tag number)
8. ตะปูสำหรับติดหมายเลขต้นไม้
9. หลักหมุด
10. อุปกรณ์จดบันทึกข้อมูล
11. สีสเปรย์เพื่อทำสัญลักษณ์ต้นไม้

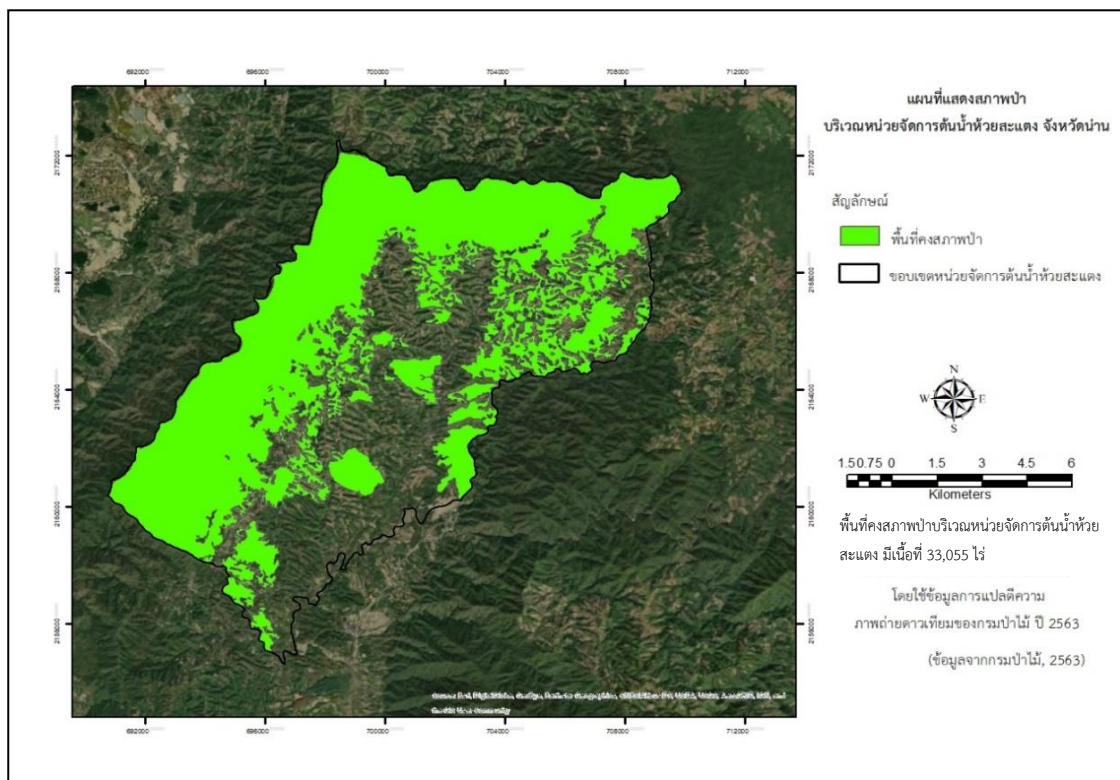
วิธีการ

1. สถานที่ดำเนินการวิจัย

สถานที่ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน ตั้งอยู่บ้านห้วยสะแดง หมู่ที่ 2 ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน ลักษณะเป็นป่าผสมผลัดใบ มีขอบเขตพื้นที่ประมาณ 97,046 ไร่ (ภาพที่ 1) มีพื้นที่ป่าอยู่ประมาณ 33,055 ไร่หรือคิดเป็นร้อยละ 34 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนอีกร้อยละ 66 พบว่าเป็นพื้นที่อยู่อาศัยที่ตั้งของชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรม (ภาพที่ 2) ชนิดป่าเป็นป่าเบญจพรรณพบกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่และพบเป็นสภาพป่าเต็งรังอยู่เป็นหย่อมเล็กๆ ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 500-900 เมตร ความลาดชันเฉลี่ยร้อยละ 30-60 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 39 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีประมาณ 1,000-1,300 มิลลิเมตร (หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง, 2565) พื้นที่นี้อยู่ในเขตลุ่มน้ำน่านตอนบน และเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูป่าระบบนิเวศตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 และได้รับการบำรุงดูแล ปลูกเสริมป่า การเดินลาดตระเวน ป้องกันการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าอยู่จนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตหน่วยจัดการหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน

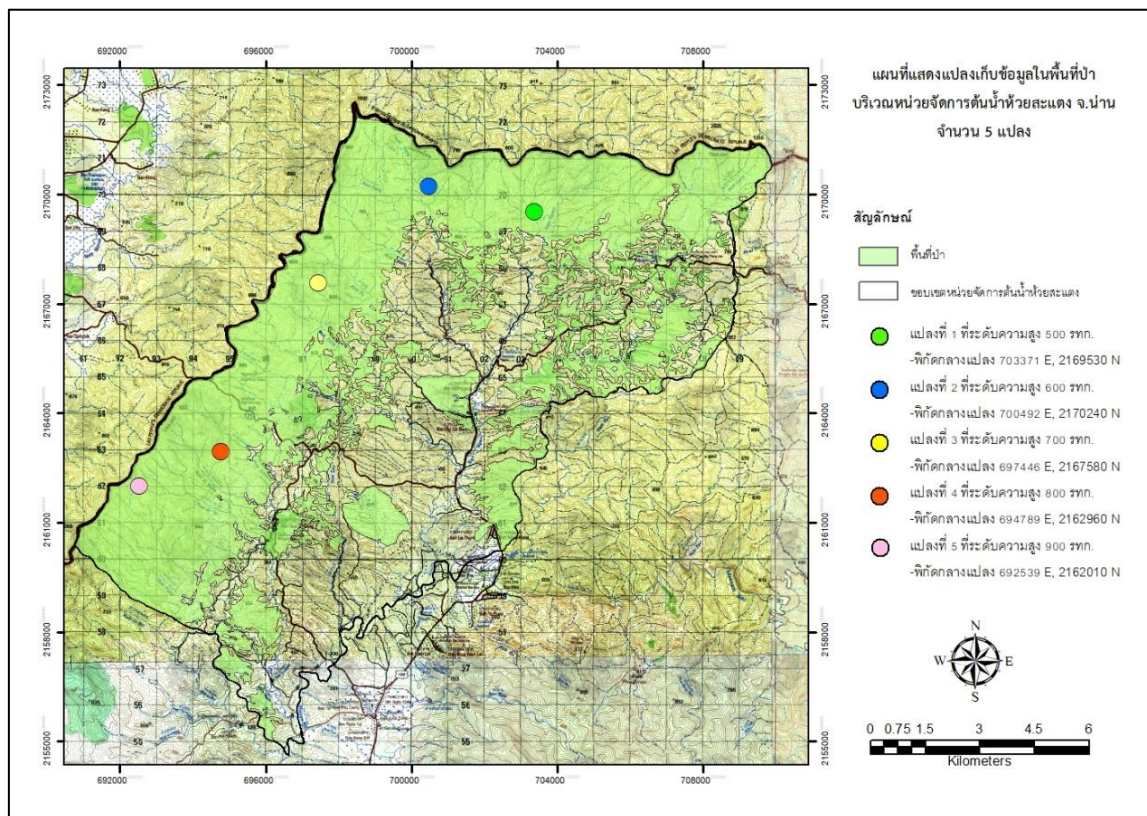


ภาพที่ 2 แผนที่แสดงสภาพป่าบริเวณหน่วยจัดการหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน (กรมป่าไม้, 2564)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การเลือกพื้นที่วางแปลง

ดำเนินการเลือกพื้นที่วางแปลงในพื้นที่ป่าที่อยู่ในขอบเขตหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง โดยเลือกวางแปลงตามช่วงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงมีระดับความสูงระหว่าง 500 - 900 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยเลือกวางแปลงจำนวน 5 แปลงในพื้นที่ป่า เพื่อให้เป็นตัวแทนของพื้นที่ป่าที่ระดับความสูงช่วงละ 1 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 อยู่ที่ระดับความสูง 500 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่ 2 อยู่ที่ระดับความสูง 600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่ 3 อยู่ที่ระดับความสูง 700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่ 4 อยู่ที่ระดับความสูง 800 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และแปลงที่ 5 อยู่ที่ระดับความสูง 900 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงแปลงเก็บข้อมูลในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน

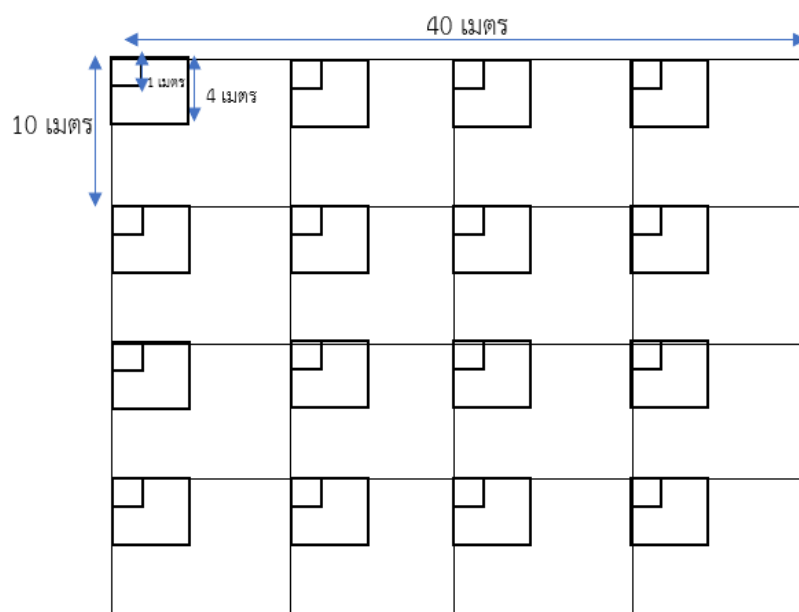
2.2 การวางแผนตัวอย่างและการเก็บข้อมูล

2.2.1 วางแปลง ขนาด 40x40 เมตร จำนวน 5 แปลง กระจายตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของพื้นที่ป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง โดยในแปลงขนาด 40x40 เมตร ทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10x10 เมตร จำนวน 16 แปลง จากนั้นทำการสำรวจต้นไม้ (Tree) ทุกต้นที่มีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height : DBH) มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป แล้วทำการเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ชนิดไม้ จำนวนที่พบ DBH และความสูงของต้นไม้ทั้งหมดลงใบแบบบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 4)

2.2.2 วางแปลง ขนาด 4x4 เมตร เพื่อทำการเก็บข้อมูลไม้หนุ่ม (sapling) หรือไม้ที่มี DBH น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร และความสูงตั้งแต่ 1.30 เมตร โดยทำการเก็บข้อมูล ได้แก่ ชนิดไม้ จำนวนที่พบ และความสูงของต้นไม้ทั้งหมดลงใบแบบบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 4)

2.2.3 วางแปลง ขนาด 1x1 เมตร ที่มุมล่างซ้ายของแปลงขนาด 40x40 เมตร เพื่อทำการเก็บข้อมูลกล้าไม้ (seedling) แล้วทำการเก็บข้อมูลชนิดไม้และจำนวนกล้าไม้ทุกต้นลงใบแบบบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 4)

2.2.4 วางแปลง ขนาด 10x40 เมตร จำนวน 1 แปลง ทางขวาภายในของแปลง ขนาด 40x40 เมตร เพื่อนำมาจัดทำโครงสร้างสังคมพืช แล้วทำการเก็บข้อมูลชนิดไม้ ความสูงของต้นไม้ ความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ และความกว้างของเรือนยอดทั้ง 4 ด้าน ลงใบแบบบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แปลงตัวอย่างในการเก็บข้อมูล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ลักษณะโครงสร้างเชิงปริมาณของพรรณไม้

นำข้อมูลไม้ต้น (tree) ไม้หนุ่ม (sapling) และไม้ไฟ จากการสำรวจมาคำนวณลักษณะโครงสร้างเชิงปริมาณ (quantitative characteristic of plant community) เช่น ความหนาแน่น ความหลากหลาย และดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ ดังนี้

ความหนาแน่น (density: D) คือ จำนวนต้นไม้ทั้งหมดของชนิดที่กำหนดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการสำรวจ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ทั้งหมดของพรรณไม้ชนิด A}}{\text{พื้นที่ของแปลงตัวอย่าง}}$$

คำนวณความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density: RD) ของพรรณไม้ชนิด A จากสูตร

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของพรรณไม้ชนิด A}}{\text{ความหนาแน่นของต้นไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

ความถี่ของพรรณไม้ (frequency: F) คำนวณความถี่ของพรรณไม้ชนิด A ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง ดังนี้

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบพรรณไม้ชนิด A}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

คำนวณค่าความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency: RF) ของพรรณไม้ชนิด A จากสูตร

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของพรรณไม้ชนิด A}}{\text{ความถี่ทั้งหมดของต้นไม้ทุกชนิดในสังคม}}$$

ความเด่นของพรรณไม้ (dominance: Do) ในการศึกษาครั้งนี้ คำนวณความเด่นของไม้ต้นเป็นพื้นที่หน้าตัด (basal area) จากสูตร

$$BA = \pi D^2/4$$

BA = พื้นที่หน้าตัดของไม้ต้น (ตารางเมตร)

D = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ของไม้ต้น

คำนวณความเด่นของพรรณไม้ชนิด A ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างตามสูตร ดังนี้

$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ชนิด A}}{\text{พื้นที่ของแปลงตัวอย่าง}} \times 100$$

คำนวณค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) ของพรรณไม้ชนิด A จากสูตร

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของพรรณไม้ชนิด A}}{\text{ความเด่นของพรรณไม้ทุกชนิดในพื้นที่}}$$

ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (ecological important value index : IVI) ของพรรณไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง คำนวณได้จากสูตร

$$\text{ดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ชนิด A} = \text{ความถี่สัมพัทธ์} + \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} + \text{ความเด่นสัมพัทธ์}$$

$$IVI = RF + RD + RDo$$

ดัชนีความหลากหลาย (species diversity index) คำนวณโดยใช้ดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener index (H') (Shanon and Weiner, 1949) ดังนี้

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

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลาย

P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของชนิดไม้ที่ i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลง

S = จำนวนชนิดไม้ทั้งหมด

3.2 การคำนวณหามวลชีวภาพของต้นไม้ โดยใช้สมการแอลโลเมตรี (allometry) ที่ใช้คำนวณมวลชีวภาพของต้นไม้ในป่าธรรมชาติ ดังนี้

3.2.1 สมการแอลโลเมตรี (allometry) ที่ใช้ในการคำนวณมวลชีวภาพของต้นไม้ในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ใช้สมการแอลโลเมตรีของ 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 = มวลชีวภาพของกิ่ง (กิโลกรัม)

W_l = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (เซนติเมตร)

H = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (เมตร)

3.2.2 สมการแอลโลเมตรี (allometry) ที่ใช้ในการคำนวณมวลชีวภาพของไม้ โดยใช้สมการแอลโลเมตรี ดังนี้

ไม้ไม่ซาง $W_t = 0.4174 (D)^{1.6645}$ (สาพิศ และคณะ, 2548)

ไม้ไม่ซำหลาม $W_t = 0.17446(D^2)^{1.0437}$ (Kutintara *et al.*, 1995)

ไม้ไผ่ไร่และไม้ไผ่ผาก $W_t = 0.2425(D^2)^{1.0751}$ (Kutintara *et al.*, 1995)

โดยที่ W_t = มวลชีวภาพทั้งหมดของไม้ไม่ (กิโลกรัม)

3.3 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน ตามสมการของ IPCC (2006) ดังนี้

การกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน = มวลชีวภาพ \times 0.47

3.4 การคำนวณปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ Meepol (2010) ดังนี้

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ = การกักเก็บคาร์บอน \times 44/12

3.5 การคำนวณปริมาณการปลดปล่อยออกซิเจน ใช้สมการของสมศักดิ์ (2559) ดังนี้

ปริมาณการปลดปล่อยออกซิเจน = การกักเก็บคาร์บอน \times 32/12

3.6 การคำนวณปริมาตรและมูลค่าของต้นไม้

3.6.1 การจำแนกประเภทต้นไม้ เพื่อประเมินมูลค่าเนื้อไม้

สามารถจำแนกต้นไม้เพื่อนำไปประเมินมูลค่า โดยอ้างอิงการแบ่งกลุ่มจากหลักเกณฑ์ในคู่มือการประเมินมูลค่าต้นไม้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (2563) โดยจำแนกต้นไม้ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามอัตราการเติบโตและมูลค่าเนื้อไม้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตเร็วถึงปานกลาง รอบตัดฟันสั้น มูลค่าของเนื้อไม้ต่ำ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของเนื้อไม้ ดังนี้

1) ไม้เนื้ออ่อน ตามมาตรฐานกรมป่าไม้มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture: MOR) ของไม้แห้งต่ำกว่า 600 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 2 ปี มีอัตราการเติบโตค่อนข้างรวดเร็ว และอัตราการเติบโตถึงจุดสูงสุดภายในระยะเวลาอันสั้น หลังจากนั้นอัตราการเพิ่มพูนน้อยลง หากไม่ตัดมาใช้ประโยชน์คุณภาพของเนื้อไม้จะลดลง เนื่องจากเกิดการทำลายของโรคและแมลงได้ง่าย มูลค่าของเนื้อไม้ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากส่วนมากเป็นการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ชินไม้สับ ไม้เพื่อพลังงาน ไม้แบบสำหรับงานก่อสร้าง รวมทั้งไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน และ เครื่องเรือนในระดับท้องถิ่น รายชื่อพรรณไม้ในกลุ่มนี้ดังแสดงใน ตารางภาคผนวกที่ 1

2) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้ มีความแข็งแรงในการตัด (modulus of rupture: MOR) ของไม้แห้ง 600-1000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่มีความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 2 ปี มีอัตราการเติบโตช้ากว่ากลุ่ม 1 แต่สามารถเติบโตได้เป็นระยะเวลานาน มูลค่าของเนื้อไม้เพิ่มมากขึ้นเมื่อต้นไม้มิขนาดใหญ่มากขึ้น อย่างไรก็ตามมูลค่าของเนื้อไม้ก็ไม่สูงมากนัก เนื่องจากการใช้ประโยชน์ค่อนข้างจำกัด อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของเนื้อไม้ที่เสกบยาก หรือไม่มีค่าความทนทานตามธรรมชาติ มักใช้ในอุตสาหกรรมไม้แปรรูป การก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์ รายชื่อพรรณไม้ในกลุ่มนี้ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้ค่อนข้างสูง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของเนื้อไม้ ดังนี้

1) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture: MOR) ของไม้แห้ง 600-1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และความทนทานตามธรรมชาติ 2-6 ปี สามารถเติบโตได้เป็นระยะเวลานาน มูลค่าของเนื้อไม้เพิ่มมากขึ้นเมื่อต้นไม้มิขนาดใหญ่มากขึ้น มูลค่าของเนื้อไม้ไม่สูงนัก เนื่องจากการใช้ประโยชน์ค่อนข้างจำกัด อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของเนื้อไม้ที่เสกบตกแต่งยาก มักใช้ในอุตสาหกรรมไม้แปรรูป การก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์ รายชื่อพรรณไม้ในกลุ่มนี้ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

2) ไม้เนื้อแข็ง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงสูง แต่ความทนทานตามธรรมชาติต่ำ คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture: MOR) ของไม้เนื้อแห้งสูงกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่ความทนทานตามธรรมชาติต่ำกว่า 6 ปี มูลค่าของเนื้อไม้ ไม่สูงมากนักรายชื่อพรรณไม้ในกลุ่มนี้ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

กลุ่มที่ 3 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้สูง ต้นไม้ในกลุ่มนี้มีอัตราการเติบโตช้ากว่ากลุ่มที่ 1 โดยมีการเติบโตใกล้เคียงกับ ต้นไม้ในกลุ่มที่ 2 แต่ มูลค่าของเนื้อไม้สูงกว่าไม้ในกลุ่มที่ 2 โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้นไม้มีขนาดใหญ่ขึ้น มูลค่าของเนื้อไม้จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เนื่องจากเนื้อไม้มีความสวยงาม แข็งแรง ทนทาน เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนสามารถใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์ชั้นสูง พรรณไม้ในกลุ่มนี้มีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ สัก (*Tactona grandis*) วงศ์ Lamiaceae และ มะปิ่น หรือ มะตุม (*Aegle marmelos*) วงศ์ Rutaceae

กลุ่มที่ 4 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตช้า รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้สูงมาก ไม้เนื้อแข็งมาตรฐานกรมป่าไม้คือ ไม้ที่มีความแข็งแรงในการตัด (Modulus of Rupture: MOR) ของไม้เนื้อแข็งสูงกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และความทนทานตามธรรมชาติสูงกว่า 6 ปี ต้นไม้กลุ่มนี้มีอัตราการเติบโตช้ามาก โดยเฉพาะในระยะแรก จึงไม่ค่อยมีคนนิยมปลูกกันมากนัก แม้ว่าจะมีมูลค่าของเนื้อไม้สูงมากก็ตาม การที่เนื้อไม้มีความสวยงาม มูลค่าของเนื้อไม้เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อไม้มีขนาดใหญ่ขึ้น จึงสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและเฟอร์นิเจอร์ชั้นสูง รวมทั้งเหมาะสำหรับการปลูกเพื่อการอนุรักษ์เนื่องจากมีอายุยืนนาน รายชื่อพรรณไม้กลุ่มนี้ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

3.6.2 การวัดขนาดต้นไม้

มูลค่าของต้นไม้แต่ละชนิด หรือแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันตามขนาดของต้นไม้ ดังนั้น จึงต้องมีการวัดขนาดของต้นไม้เพื่อใช้ในการขึ้นทะเบียนเพื่อการตรวจสอบ และประเมินมูลค่า ต้นไม้ของ ธ.ก.ส. โดยการวัดขนาดวัดรอบเพียงอก (Girth at Breast Height: GBH) หรือเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at Breast Height: DBH) คือวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดินการคำนวณมูลค่าของต้นไม้สามารถใช้วัดขนาดรอบเพียงอกหรือเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสามารถใช้สายวัดตัวได้ ทำให้เป็นที่นิยมมากกว่า แต่ต้องหมั่นตรวจสอบคุณภาพของสายวัดตัว หากสายวัดตัวเก่าและใช้งานมานานจะทำให้สายวัดยืดยาวกว่าปกติทำให้ข้อมูลจากการวัดไม่ถูกต้อง

3.6.3 การคำนวณปริมาตรและมูลค่าของต้นไม้

การคำนวณปริมาตรและมูลค่าของต้นไม้ สามารถตรวจสอบและประเมินมูลค่า ต้นไม้ได้จากราคากลางต้นไม้ ซึ่งจำแนกเป็น 4 ตารางตามกลุ่มของต้นไม้ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4 - 7 โดยมีรายละเอียดการคำนวณมูลค่าของต้นไม้ ดังนี้

1) มูลค่าของต้นไม้เป็นราคาตลาดที่ ธ.ก.ส. กำหนดตามเกณฑ์มาตรฐานประเมินมูลค่าต้นไม้ลงวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2553

2) การคำนวณมูลค่าของต้นไม้จากขนาดวัดรอบเพียงอก หรือเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก โดยไม่จำเป็นต้องสนอายุของต้นไม้ ในตารางคำนวณมูลค่าของต้นไม้ไม่มีข้อมูลประกอบด้วยอายุ (ปี) การเติบโต ได้แก่ ขนาดวัดรอบเพียงอก (เซนติเมตร) และเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร) ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตรต่อต้น) และมูลค่าของต้นไม้ ทั้งที่เป็น บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ บาทต่อต้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตัวอย่างการใช้ตาราง เช่น หากผู้ประเมินวัดไม้สัก ซึ่งมีขนาดวัดรอบเพียงอกเท่ากับ 78.5 เซนติเมตร ไม้สักเป็นต้นไม้ในกลุ่มที่ 3 ให้ดูตารางตรวจสอบและประเมินมูลค่าต้นไม้ของกลุ่มที่ 3 จากขนาดเส้นรอบวง หากไม่มีกำหนดไว้ ให้ใช้ขนาดเส้นรอบวงหากไม่มีกำหนดไว้ ให้ใช้ขนาดเส้นรอบวงในสดมภ์ที่น้อยกว่า (ดูในสดมภ์เส้นรอบวง 75.74 เซนติเมตร) จะมีมูลค่าเท่ากับ 2,223 บาท โดยไม่ต้องพิจารณาว่าต้นไม้ที่ประเมินมีมูลค่ามีอายุเท่าใด

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการประเมินมูลค่าไม้สักขนาดเส้นรอบวง 78.50 เซนติเมตร

อายุ(ปี)	มาตรฐานของต้นไม้ที่รับขึ้นทะเบียน			มูลค่าต้นไม้	
	การเติบโตที่ความสูงเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อต้น)	(บาทต่อลบ.ม.)	(บาทต่อต้น)
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.)			
16	22.10	69.46	0.23527	6,814.65	1,603
17	23.10	72.60	0.26438	7,163.90	1,894
18	24.10	75.74	0.29609	7,508.06	2,223
19	25.10	78.89	0.33051	7,847.40	2,594
20	26.10	82.03	0.63770	8,182.32	3,009

3) หากต้นไม้ที่ประเมินมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหรือเส้นรอบวงสูงกว่าตารางในแต่ละกลุ่ม ให้คำนวณมูลค่าต้นไม้โดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์กับมูลค่าต้นไม้สดมภ์สุดท้าย

4) ต้นไม้ที่ไม่รับขึ้นทะเบียนเพื่อตรวจสอบและประเมินมูลค่า ได้แก่ ยางพารา ยูคาลิปตัส ปออีแก้ง (พญาชชะสาร) มะพร้าว และไม้อื่น ๆ ที่ไม่สามารถนำมาแปรรูปเพื่อการก่อสร้างบ้านเรือนได้

5) ไม้ไผ่นับเป็นกอ ไม้ 1 กอ ต้องมีอย่างน้อย 5 ลำ ประเมินมูลค่ากอละ 100 บาท

6) ต้นตาลประเมินมูลค่าตามอายุ ปีละ 100 บาท

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ความหลากหลายทางชีวภาพ

จากการสำรวจพรรณไม้ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน พบพรรณไม้ทั้งหมด 89 ชนิด 69 สกุล 42 วงศ์ (ตารางที่ 2) ไม้ใหญ่พบพรรณไม้ 64 ชนิด 52 สกุล 34 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายชนิดพันธุ์ของไม้ใหญ่เท่ากับ 3.31 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวมเท่ากับ 11.35 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เท่ากับ 803 ต้นต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 3) เมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ใหญ่ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) เหเมียดโลด (*Aporosa villosa*) เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) และทะเลี (*Schima wallichii*) มีค่าดัชนีค่าความสำคัญเท่ากับร้อยละ 20.29, 20.20, 19.87, 18.39 และ 17.82 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ไม้หนุ่ม (sapling) พบพรรณไม้ 42 ชนิด 39 สกุล 25 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์ของไม้หนุ่มเท่ากับ 3.17 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้หนุ่มโดยรวมเท่ากับ 0.12 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ มีความหนาแน่นของไม้หนุ่มในสังคม เท่ากับ 40,500 ต้นต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 3) เมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้หนุ่มในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิด พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าความสำคัญสูงสุด อันดับแรก ได้แก่ เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius*) เหเมียดโลด (*Aporosa villosa*) ทะเลี (*Schima wallichii*) กระจี้เครือ (*Dalbergia foliacea*) และตัวเกลี้ยง (*Cratoxylum cochinchinense*) มีค่าเท่ากับร้อยละ 40.77, 24.13, 21.33, 20.81 และ 19.39 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

กล้าไม้ (seedling) พบพรรณไม้ 47 ชนิด 41 สกุล 27 วงศ์ มีค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิดของกล้าไม้เท่ากับ 3.14 มีความหนาแน่นของกล้าไม้ในสังคม เท่ากับ 764,000 ต้นต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 3) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดกล้าไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ทุกชนิด พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ตัวเกลี้ยง (*Cratoxylum cochinchinense*) กระจี้เครือ (*Dalbergia foliacea*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius*) และมันนง (*Dioscorea birmanica*) มีค่าเท่ากับร้อยละ 26.62, 15.63, 11.44, 10.22 และ 9.61 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ไม้ไผ่สำรวจพบทั้งหมด 3 ชนิด 3 สกุล 1 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายชนิดของไม้ไผ่เท่ากับ 0.85 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ไผ่โดยรวมเท่ากับ 0.0000015 ตารางเมตรต่อ

เฮกตาร์ มีความหนาแน่นของไม้ไผ่เฉลี่ยเท่ากับ 90 กอต่อเฮกตาร์ (2,423 ลำต่อเฮกตาร์) (ตารางที่ 3) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ไผ่ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความหลายของชนิดพันธุ์พบว่าชนิดไม้ไผ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ไม้ไผ่ไร่ (*Gingantochloa albociliata*) ไม้ไผ่ข้าวหลาม (*Cephalostachyum pergracile*) และไม้ไผ่ชางนวล (*Dendrocalamus membranaceus*) มีค่าเท่ากับร้อยละ 191.15, 92.06 และ 16.80 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 2 พรรณไม้ทั้งหมดที่พบในสังคมป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์
1	กระโดน	<i>Careya arborea</i>	Lecythidaceae
2	กระตังใบ	<i>Leea indica</i>	Vitaceae
3	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	Irvingiaceae
4	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	Fabaceae
5	กระพี้จั่น	<i>Millettia brandisiana</i>	Fabaceae
6	กระพี้นางนวล	<i>Dalbergia cana</i>	Fabaceae
7	กลมเขา	<i>Aporosa nigricans</i>	Phyllanthaceae
8	ก้อแกบ	<i>Bridelia ovata</i>	Phyllanthaceae
9	ก้อเดื่อย	<i>Castanopsis echinocarpa</i>	Fagaceae
10	ก้อตาหมู	<i>Castanopsis cerebrina</i>	Fagaceae
11	ก้อพวง	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	Fagaceae
12	ก้อหุยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	Fagaceae
13	กางขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i>	Fagaceae
14	ก้านเหลือง	<i>Nauclea orientalis</i>	Rubiaceae
15	กาสามปีก	<i>Vitex peduncularis</i>	Lamiaceae
16	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i>	Styracaceae
17	กู่ก	<i>Lannea coromandelica</i>	Anacardiaceae
18	กูดก้อง	<i>Lygodium flexuosum</i>	Lygodiaceae
19	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	Fabaceae
20	เกล็ดปลาช่อน	<i>Phyllodium pulchellum</i>	Fabaceae
21	ชันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i>	Euphorbiaceae
22	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	Rubiaceae

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์
23	แข่งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i>	Rubiaceae
24	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	Sapindaceae
25	ค้ำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	Rubiaceae
26	แคฝอย	<i>Stereospermum neuranthum</i>	Bignoniaceae
27	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	Bignoniaceae
28	โคลงเคลง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	Bignoniaceae
29	ไคร้ร่มด	<i>Glochidion eriocarpum</i>	Phyllanthaceae
30	จ้าวป่า	<i>Bombax anceps</i>	Malvaceae
31	จำปี	<i>Magnolia x alba</i>	Magnoliaceae
32	จำปีดง	<i>Magnolia henryi</i>	Magnoliaceae
33	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i>	Magnoliaceae
34	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i>	Fabaceae
35	ช้อ	<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae
36	ดงดำ	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	Annonaceae
37	ตองหอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	Lauraceae
38	ตะไคร้ต้น	<i>Cinnamomum ilicioides</i>	Lauraceae
39	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i>	Ebenaceae
40	ตานี่เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	Ericaceae
41	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	Hypericaceae
42	ตัวขน	<i>Cratoxylum formosum</i>	Hypericaceae
43	ตีนนก	<i>Vitex limonifolia</i>	Lamiaceae
44	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	Theaceae
45	นางพญาเสือโคร่ง	<i>Prunus cerasoides</i>	Rosaceae
46	เนาโน	<i>Ilex umbellulata</i>	Aquifoliaceae
47	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Fabaceae
48	ประดู่ขาว	<i>Terminalia nigrovenulosa</i>	Combrataceae
49	ปอแดง	<i>Sterculia guttata</i>	Sterculiaceae
50	ปอทองแถบ	<i>Macaranga denticulata</i>	Euphorbiaceae
51	ปอตีนเต่า	<i>Colona winitii</i>	Malvaceae

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์
52	ปีบ	<i>Millingtonia hortensis</i>	Bignoniaceae
53	เปล้าน้อย	<i>Croton decalvatus</i>	Euphorbiaceae
54	เปล้าหลวง	<i>Croton persimilis</i>	Euphorbiaceae
55	พระเจ้าร้อยท่า	<i>Heteropanax fragrans</i>	Araliaceae
56	พังแหร	<i>Trema orientalis</i>	Cannabaceae
57	พุดป่า	<i>Kailarsenia hygrophila</i>	Rubiaceae
58	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i>	Burseraceae
59	มะกอกป่า	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae
60	มะกึ๊ก	<i>Spondias bipinnata</i>	Anacardiaceae
61	มะขม	<i>Pittosporopsis kerrii</i>	Icacinaceae
62	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	Phyllanthaceae
63	มะเดื่อ	<i>Ficus racemosa</i>	Moraceae
64	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae
65	มะเฟืองช้าง	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	Sapindaceae
66	มะเฟืองป่า	<i>Lepisanthes ferruginea</i>	Sapindaceae
67	มะเฒ่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	Phyllanthaceae
68	มะหาด	<i>Artocarpus thailandicus</i>	Moraceae
69	มะฮ้อ	<i>Spondias lakonensis</i>	Anacardiaceae
70	มันนกก	<i>Dioscorea birmanica</i>	Dioscoreaceae
71	เฒ่าสร้อย	<i>Antidesma acidum</i>	Phyllanthaceae
72	เฒ่าสาย	<i>Antidesma sootepense</i>	Phyllanthaceae
73	ยาบขี้ไก่	<i>Grewia laevigata</i>	Malvaceae
74	ยาบใบยาว	<i>Colona flagrocarpa</i>	Malvaceae
75	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	Dipterocarpaceae
76	ลำไยป่า	<i>Paranephelium xestophyllum</i>	Sapindaceae
77	ส้มลม	<i>Aganonerion polymorphum</i>	Apocynaceae
78	สองสลึง	<i>Lophopetalum duperreanum</i>	Celastraceae
79	สะตอป่า	<i>Parkia leiophylla</i>	Fabaceae
80	सानใหญ่	<i>Dillenia indica</i>	Dilleniaceae

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์
81	สามใบขม	<i>Tetradium glabrifolium</i>	Rutaceae
82	เสลาดำ	<i>Lagerstroemia crista</i>	Lythraceae
83	หว่าซี่แพะ	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae
84	หวาย	<i>Calamus diepenhorstii</i>	Arecaceae
85	เหมือดคน	<i>Heliciopsis terminalis</i>	Proteaceae
86	เหมือดจืด	<i>Memecylon plebejum</i>	Melastomataceae
87	เหมือดพลอง	<i>Memecylon edule</i>	Melastomataceae
88	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i>	Phyllanthaceae
89	ฮ้อสะพายควาย	<i>Sphenodesme mekongensis</i>	Verbenaceae

ตารางที่ 3 ลักษณะสังคมพืชเชิงปริมาณของพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน

สังคมพืช	ชนิด	สกุล	วงศ์	Shannon-Weiner index (H')	ค่าความหนาแน่น (ต้นต่อไร่)	ค่าความหนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)
ไม้ใหญ่ (tree)	64	52	34	3.31	128.48	803
ไม้หนุ่ม (sapling)	42	39	25	3.17	6,480	40,500
กล้าไม้ (seedling)	47	41	27	3.14	122,240	764,000
ไผ่ (bamboo)	3	3	1	0.85	14.4 (กอตไร่)	90 (กอตต่อเฮกตาร์)

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของไม้ใหญ่ ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ						
			ค่าความหนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ
1	ก้อพวง	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	30.00	60.00	1.99	3.74	2.52	14.03	20.29
2	เหมือดโสด	<i>Aporosa villosa</i>	87.50	100.00	0.72	10.90	4.20	5.09	20.20
3	เปล้าใหญ่	<i>Croton persimilis</i>	111.25	40.00	0.61	13.86	1.68	4.33	19.87
4	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	43.75	80.00	1.36	5.45	3.36	9.57	18.39
5	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	58.75	40.00	1.25	7.32	1.68	8.82	17.82
6	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratogeomys cochinchinense</i>	50.00	100.00	0.76	6.23	4.20	5.37	15.80
7	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	23.75	40.00	1.05	2.96	1.68	7.43	12.07
8	ตาฉี่เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	45.00	60.00	0.44	5.61	2.52	3.11	11.24
9	กลมเขา	<i>Aporosa nigricans</i>	52.50	40.00	0.41	6.54	1.68	2.89	11.11
10	ก้อเต๋อย	<i>Castanopsis echinocarpa</i>	16.25	60.00	0.80	2.02	2.52	5.66	10.21
11	ก้อหุยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	13.75	60.00	0.55	1.71	2.52	3.91	8.14
12	เผ่าไผ่	<i>Ilex umbellulata</i>	38.75	20.00	0.26	4.83	0.84	1.86	7.52

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ							
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ค่าความ หนาแน่น (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความดี สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ	
13	กระบก	<i>Iringia malayana</i>	10.00	60.00	0.42	1.25	2.52	2.98	6.75	
14	ติ้วขน	<i>Cratoxylum formosum</i>	15.00	80.00	0.17	1.87	3.36	1.22	6.45	
15	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	17.50	60.00	0.17	2.18	2.52	1.23	5.93	
16	เปล้าน้อย	<i>Croton decalvatus</i>	11.25	40.00	0.24	1.40	1.68	1.71	4.79	
17	แข่งขาว	<i>Wendlandia tinctoria</i>	16.25	40.00	0.14	2.02	1.68	0.96	4.66	
18	ไคร้มด	<i>Glochidion eriocarpum</i>	7.50	80.00	0.05	0.93	3.36	0.32	4.62	
19	ก้อตาหมู	<i>Castanopsis cerebrina</i>	6.25	40.00	0.27	0.78	1.68	1.88	4.34	
20	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i>	5.00	60.00	0.14	0.62	2.52	1.01	4.15	
21	กระพี้จั่น	<i>Millettia brandisiana</i>	6.25	60.00	0.10	0.78	2.52	0.69	3.99	
22	सानใหญ่	<i>Dillenia indica</i>	2.50	40.00	0.21	0.31	1.68	1.46	3.45	
23	กระพี้นางนวล	<i>Dalbergia cana</i>	7.50	20.00	0.23	0.93	0.84	1.62	3.39	
24	มะกอกป่า	<i>Spondias pinnata</i>	6.25	40.00	0.11	0.78	1.68	0.78	3.24	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ							
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ	
25	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	3.75	60.00	0.02	0.47	2.52	0.17	3.16	
26	มะกัก	<i>Spondias bipinnata</i>	6.25	40.00	0.07	0.78	1.68	0.47	2.93	
27	ซ้อ	<i>Gmelina arborea</i>	3.75	40.00	0.11	0.47	1.68	0.78	2.93	
28	มะเฟืองช้าง	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	6.25	40.00	0.07	0.78	1.68	0.46	2.92	
29	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	3.75	40.00	0.09	0.47	1.68	0.61	2.76	
30	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	5.00	40.00	0.04	0.62	1.68	0.27	2.57	
31	กางขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i>	7.50	20.00	0.11	0.93	0.84	0.75	2.53	
32	เหมือดคน	<i>Heliciopsis terminalis</i>	5.00	20.00	0.15	0.62	0.84	1.03	2.49	
33	สตอป่า	<i>Parkia leiophylla</i>	3.75	20.00	0.16	0.47	0.84	1.11	2.42	
34	ตะไคร้ต้น	<i>Cinnamomum ilicioides</i>	5.00	20.00	0.13	0.62	0.84	0.94	2.40	
35	ประดู่ขาว	<i>Terminalia nigrovenulosa</i>	3.75	40.00	0.02	0.47	1.68	0.14	2.29	
36	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	2.50	40.00	0.03	0.31	1.68	0.23	2.22	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ						
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ
37	จิ้งป่า	<i>Bombax anceps</i>	2.50	40.00	0.03	0.31	1.68	0.22	2.21
38	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	7.50	20.00	0.06	0.93	0.84	0.42	2.20
39	แคฝอย	<i>Stereospermum neuranthum</i>	2.50	40.00	0.03	0.31	1.68	0.18	2.17
40	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i>	2.50	40.00	0.02	0.31	1.68	0.16	2.15
41	ตองทอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	2.50	40.00	0.01	0.31	1.68	0.09	2.08
42	พังกะหร	<i>Trema orientalis</i>	3.75	20.00	0.06	0.47	0.84	0.42	1.73
43	เหมือดพลอง	<i>Memecylon edule</i>	5.00	20.00	0.02	0.62	0.84	0.16	1.63
44	กุ่ม	<i>Lannea coromandelica</i>	3.75	20.00	0.04	0.47	0.84	0.25	1.56
45	เมาสร้อย	<i>Anitidesma acidum</i>	3.75	20.00	0.03	0.47	0.84	0.24	1.55
46	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i>	2.50	20.00	0.06	0.31	0.84	0.39	1.54
47	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i>	2.50	20.00	0.05	0.31	0.84	0.34	1.50
48	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i>	1.25	20.00	0.07	0.16	0.84	0.50	1.49

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ							
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ	
49	สองสีถึง	<i>Lophopetalum dupperreanum</i>	1.25	20.00	0.05	0.16	0.84	0.33	1.33	
50	ดงดำ	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	2.50	20.00	0.02	0.31	0.84	0.15	1.31	
51	พระเจ้าร้อยห้า	<i>Heteropanax fragrans</i>	1.25	20.00	0.04	0.16	0.84	0.29	1.29	
52	หัวขี้เเพะ	<i>Syzygium claviflorum</i>	1.25	20.00	0.04	0.16	0.84	0.28	1.28	
53	จำปี	<i>Magnolia x alba</i>	1.25	20.00	0.04	0.16	0.84	0.27	1.26	
54	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	2.50	20.00	0.01	0.31	0.84	0.04	1.19	
55	นางพญาเสือโคร่ง	<i>Prunus cerasoides</i>	2.50	20.00	0.01	0.31	0.84	0.04	1.19	
56	กระโดน	<i>Careya arborea</i>	1.25	20.00	0.01	0.16	0.84	0.08	1.08	
57	ลำไยป่า	<i>Paranephelium xestophyllum</i>	1.25	20.00	0.01	0.16	0.84	0.05	1.05	
58	จำปีดง	<i>Magnolia henryi</i>	1.25	20.00	0.01	0.16	0.84	0.04	1.04	
59	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	1.25	20.00	0.00	0.16	0.84	0.03	1.03	
60	ชันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i>	1.25	20.00	0.00	0.16	0.84	0.03	1.02	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ						
			ค่าความหนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ
61	มะขม	<i>Pittosporopsis kerrii</i>	1.25	20.00	0.00	0.16	0.84	0.03	1.02
62	เหมือดจืด	<i>Memecylon plebejum</i>	1.25	20.00	0.00	0.16	0.84	0.02	1.02
63	เม่าสาย	<i>Antidesma sootepense</i>	1.25	20.00	0.00	0.16	0.84	0.02	1.02
64	ก้านเหลือง	<i>Nauclea orientalis</i>	1.25	20.00	0.00	0.16	0.84	0.02	1.02

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของไม้พุ่ม ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ							
			ค่าความหนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ค่าความหนาแน่น (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อเฮกตาร์)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	ค่าความสำคัญ	
1	เปล้าใหญ่	<i>Croton oblongifolius</i>	5625	60.00	3.51	13.89	3.57	23.31	40.77	
2	เหมือดโหลด	<i>Aporosa villosa</i>	3000	80.00	1.80	7.41	4.76	11.96	24.13	
3	หะโล้	<i>Schima wallichii</i>	3500	20.00	1.73	8.64	1.19	11.49	21.33	
4	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	3375	100.00	0.98	8.33	5.95	6.53	20.81	
5	ตัวเกี้ยง	<i>Cratogeomys cochinchinense</i>	3375	80.00	0.95	8.33	4.76	6.30	19.39	
6	มะเต๋อ	<i>Ficus racemosa</i>	2000	80.00	0.25	4.94	4.76	1.67	11.37	
7	มะมาเข็บลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	1750	60.00	0.37	4.32	3.57	2.45	10.34	
8	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	1250	80.00	0.32	3.09	4.76	2.15	10.00	
9	ก้อพยอม	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	1250	60.00	0.49	3.09	3.57	3.24	9.90	
10	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	875	100.00	0.19	2.16	5.95	1.24	9.35	
11	ลำไยป่า	<i>Paranephelium ongfoliolatum</i>	1750	20.00	0.49	4.32	1.19	3.26	8.77	
12	ตาฉี่เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	1250	60.00	0.25	3.09	3.57	1.65	8.30	
13	มะหาด	<i>Artocarpus thailandicus</i>	1125	60.00	0.16	2.78	3.57	1.04	7.39	

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ							
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ	
14	มะกอกเกล็ดน	<i>Canarium subulatum</i>	750	60.00	0.26	1.85	3.57	1.72	7.14	
15	มันนง	<i>Dioscorea birmanica</i>	1000	40.00	0.25	2.47	2.38	1.67	6.52	
16	เน่าเ็น	<i>Ilex umbellulata</i>	375	40.00	0.42	0.93	2.38	2.80	6.11	
17	ปอทยาบ	<i>Colona flagrocarpa</i>	375	60.00	0.08	0.93	3.57	0.56	5.05	
18	ประดู่ขาว	<i>Crudia chrysantha</i>	625	20.00	0.33	1.54	1.19	2.22	4.95	
19	เกล็ดปลาช่อน	<i>Phyllodium pulchellum</i>	750	40.00	0.08	1.85	2.38	0.54	4.77	
20	โคลงเคลง	<i>Melastoma malabathricum</i>	625	20.00	0.30	1.54	1.19	1.98	4.71	
21	แคทงค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	625	40.00	0.10	1.54	2.38	0.67	4.60	
22	กระบก	<i>Invingia malayana</i>	250	40.00	0.17	0.62	2.38	1.12	4.12	
23	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	375	40.00	0.11	0.93	2.38	0.75	4.06	
24	มะฮ้อ	<i>Spondias lakonensis</i>	750	20.00	0.14	1.85	1.19	0.93	3.98	
25	ตึนง	<i>Vitex limonifolia</i>	250	40.00	0.08	0.62	2.38	0.54	3.54	
26	สามใบขม	<i>Tetradium glabrifolium</i>	250	40.00	0.01	0.62	2.38	0.04	3.04	

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ							
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ	
27	โปแตง	<i>Sterculia guttata</i>	375	20.00	0.14	0.93	1.19	0.92	3.03	
28	กระพี้จั่น	<i>Milletia brandisiana</i>	375	20.00	0.12	0.93	1.19	0.82	2.94	
29	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	375	20.00	0.10	0.93	1.19	0.66	2.77	
30	ยาบใบยาว	<i>Colona flagrocarpa</i>	125	20.00	0.18	0.31	1.19	1.22	2.72	
31	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	375	20.00	0.09	0.93	1.19	0.60	2.72	
32	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	375	20.00	0.08	0.93	1.19	0.51	2.62	
33	กางขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i>	125	20.00	0.15	0.31	1.19	0.98	2.48	
34	ดงดำ	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	250	20.00	0.10	0.62	1.19	0.67	2.47	
35	เสลาดำ	<i>Lagerstroemia crispa</i>	125	20.00	0.09	0.31	1.19	0.61	2.11	
36	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	125	20.00	0.06	0.31	1.19	0.37	1.87	
37	ตองหอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	125	20.00	0.05	0.31	1.19	0.34	1.84	
38	सानใหญ่	<i>Dillenia indica</i>	125	20.00	0.03	0.31	1.19	0.20	1.70	

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ						
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อเฮกตาร์)	ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ
39	ก้อหุ้ม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	125	20.00	0.02	0.31	1.19	0.11	1.60
40	กุ่ม	<i>Lannea coromandelica</i>	125	20.00	0.02	0.31	1.19	0.11	1.60
41	พุดป่า	<i>Kailarsenia hygrophila</i>	125	20.00	0.01	0.31	1.19	0.03	1.53
42	กระดังงะ	<i>Leea indica</i>	125	20.00	0.01	0.31	1.19	0.01	1.51

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของกล้าไม้ ในสังคมที่ขีป่าบริเวณพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ				
			ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อเฮกตาร์)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	ค่าความสำคัญ (%)
1	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratogeomys cochinchinense</i>	8,000	20.00	20.94	5.68	26.62
2	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	76,000	100.00	9.95	5.68	15.63
3	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	16,000	20.00	5.76	5.68	11.44
4	เปล้าใหญ่	<i>Croton oblongifolius</i>	16,000	60.00	6.81	3.41	10.22
5	มันนกก	<i>Dioscorea bimanica</i>	4,000	20.00	3.93	5.68	9.61
6	หวาย	<i>Calamus diepenhorstii</i>	24,000	60.00	4.71	2.27	6.98
7	ก่อเตี้ย	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	18,000	20.00	3.14	3.41	6.55
8	กูดก่อง	<i>Lygodium flexuosum</i>	22,000	60.00	2.88	3.41	6.29
9	กระพี้จั่น	<i>Millettia brandisiana</i>	2,000	20.00	2.09	3.41	5.50
10	มะเตือ	<i>Ficus racemosa</i>	2,000	20.00	2.09	3.41	5.50
11	มะเม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	4,000	20.00	2.09	3.41	5.50
12	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	160,000	100.00	1.57	3.41	4.98
13	ตาฉี่เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	2,000	20.00	1.57	3.41	4.98

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ				
			ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อเฮกตาร์)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	ค่าความสำคัญ (%)
14	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	18,000	20.00	3.66	1.14	4.80
15	มะเขือป่า	<i>Lepisanthes ferruginea</i>	8,000	40.00	2.36	2.27	4.63
16	เกดปลาดู	<i>Phyllodium pulchellum</i>	2,000	20.00	2.09	2.27	4.37
17	มะฮ้อย	<i>Spondias lakonensis</i>	2,000	20.00	3.14	1.14	4.28
18	กระดังงะ	<i>Leea indica</i>	6,000	60.00	0.79	3.41	4.19
19	ก้อหุยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	16,000	40.00	2.36	1.14	3.49
20	ก้างขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i>	4,000	20.00	2.36	1.14	3.49
21	พุดป่า	<i>Kailarsenia hygrophila</i>	44,000	100.00	1.05	2.27	3.32
22	ก้อแกบ	<i>Bridelia ovata</i>	12,000	60.00	2.09	1.14	3.23
23	มะหาด	<i>Artocarpus thailandicus</i>	2,000	20.00	0.79	2.27	3.06
24	ฮ้อสะพายควาย	<i>Sphenodesme mekongensis</i>	12,000	60.00	1.83	1.14	2.97
25	ปอติ้นเต่า	<i>Colona winitii</i>	2,000	20.00	0.52	2.27	2.80

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ				
			ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (%)	
26	เหมือดโหลด	<i>Aporosa villosa</i>	18,000	40.00	0.52	2.27	2.80
27	กระบก	<i>Iringia malayana</i>	28,000	20.00	1.05	1.14	2.18
28	ประดู่ขาว	<i>Crudia chrysantha</i>	6,000	20.00	0.79	1.14	1.92
29	सानใหญ่	<i>Dillenia obovata</i>	4,000	40.00	0.79	1.14	1.92
30	ก้อพวง	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	2,000	20.00	0.52	1.14	1.66
31	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	52,000	60.00	0.52	1.14	1.66
32	ตองหอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	4,000	20.00	0.52	1.14	1.66
33	เพี้ยกระทั่ง	<i>Melicope pteleifolia</i>	4,000	20.00	0.52	1.14	1.66
34	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	16,000	60.00	0.52	1.14	1.66
35	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	4,000	20.00	0.52	1.14	1.66
36	กาสามปึก	<i>Vitex peduncularis</i>	16,000	60.00	0.26	1.14	1.40
37	ค้ำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	6,000	40.00	0.26	1.14	1.40
38	โคลงเคลง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	24,000	20.00	0.26	1.14	1.40

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ				
			ความถี่ (%)	ความเด่น (ตร.ม.ต่อเฮกตาร์)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ค่าความสำคัญ (%)	
39	ช่อ	<i>Gmelina arborea</i>	30,000	100.00	0.26	1.14	1.40
40	ตีนนก	<i>Vitex limonifolia</i>	2,000	20.00	0.26	1.14	1.40
41	ปอดทองแดง	<i>Macaranga denticulata</i>	2,000	20.00	0.26	1.14	1.40
42	ปีบ	<i>Millingtonia hortensis</i>	6,000	20.00	0.26	1.14	1.40
43	มะกอกเกล็ดน	<i>Canarium subulatum</i>	2,000	20.00	0.26	1.14	1.40
44	ยาบใบยาว	<i>Colona flagrocarpa</i>	2,000	20.00	0.26	1.14	1.40
45	ส้มลม	<i>Aganoneion polymorphum</i>	36,000	40.00	0.26	1.14	1.40
46	สามใบขม	<i>Tetradium glabrifolium</i>	4,000	40.00	0.26	1.14	1.40
47	หัวขี้แพะ	<i>Syzygium claviflorum</i>	14,000	20.00	0.26	1.14	1.40

ตารางที่ 7 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index) ของไม้ ในสังคมพืชป่าบริเวณพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ค่าความสำคัญ						
			ค่าความ หนาแน่น (ต้นต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความ เด่น (ตร.ม.ต่อ เฮกตาร์)	ความ หนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ค่า ความสำคัญ	
1	ไผ่ไร่	<i>Gigantochloa albociliata</i>	995	100	1.7927E-06	41.07	55.56	94.52	191.15
2	ไผ่ข้าวทกลม	<i>Cephalostachyum pergracile</i>	1301.25	60	9.4977E-08	53.72	33.33	5.01	92.06
3	ไผ่ชาง	<i>Dendrocalamus membranaceus</i>	126.25	20	9.00054E-09	5.21	11.11	0.47	16.80

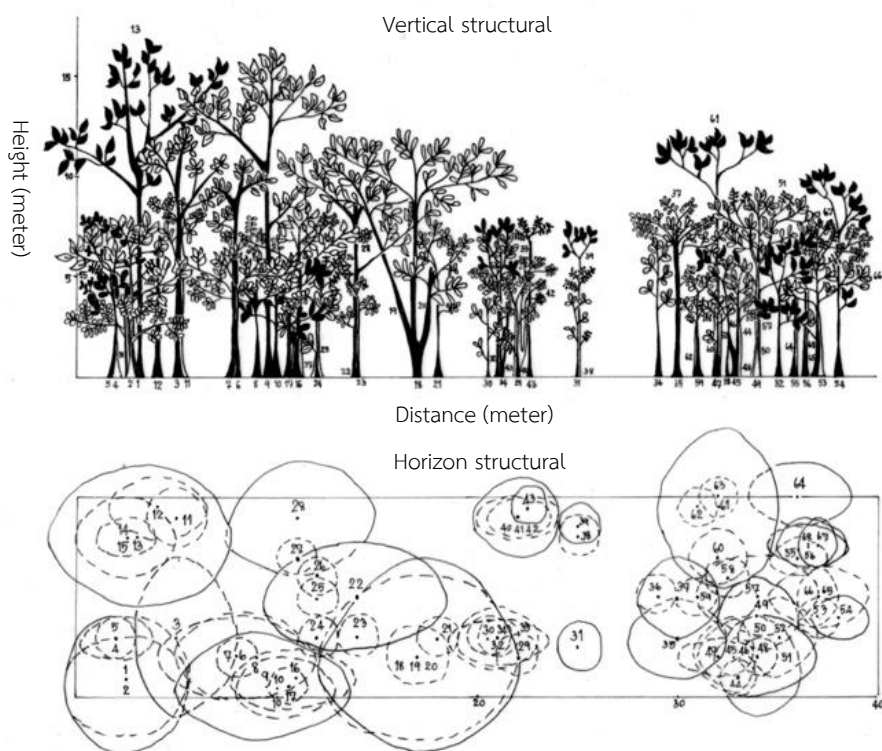


เมื่อเปรียบเทียบจากการศึกษาของธนากร (2555) ที่ได้ศึกษาโครงสร้างและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง พบว่า มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยคำนวณค่า Shannon-Wiener index (H') เท่ากับ 2.59, 1.30 และ 2.92 ตามลำดับ ชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับ ได้แก่ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius*) ก่อ (*Lithocarpus elegans*) มะเก็ก (*Canarium subulatum*) และกูก (*Lansea coromandelica*) มีค่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม กล้าไม้ และไม้ไผ่ เท่ากับ 870, 1,270, 10,916.67 ต้นต่อเฮกตาร์ และความหนาแน่นของไม้ไผ่ 3,220 ลำต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ พบว่าจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าดัชนีความหลากหลายที่สูงกว่า ส่วนค่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่นั้นมีค่าน้อยกว่า และไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด ได้แก่ ไม้วงศ์ก่อ ซึ่งเป็นหนึ่งในห้าลำดับไม้เด่นเมื่อ 10 ปีที่แล้วที่ธนากร (2555) เคยได้ทำการศึกษาไว้ จะเห็นได้ว่าการดูแลพื้นที่ป่าแห่งนี้ตลอด 10 ปีที่ผ่านมาทำให้สังคมพืชป่าแห่งนี้ได้เกิดการทดแทนของสังคมพืชและกำลังฟื้นตัว ส่วนค่าความหนาแน่นของไม้หนุ่มและกล้าไม้ มีค่าสูงกว่า เนื่องจากสังคมป่าได้มีฟื้นตัวและเกิดการทดแทนของสังคมพืชอย่างต่อเนื่อง และประกอบกับหลายปีที่ผ่านมา พื้นที่ป่าบางส่วนในหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง ไม่มีการเกิดไฟป่าจึงเป็นการเอื้อให้กล้าไม้มีอัตราการรอดสูงและเพิ่มจำนวนมากขึ้น แต่เมื่อเทียบกับระบบนิเวศป่าเบญจพรรณผสมไม้ไผ่ตามธรรมชาติบริเวณแหล่งต้นน้ำของตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ได้ศึกษาโดยกัญจนชญา และคณะ (2562) พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener index (H') เท่ากับ 3.81 มีค่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่เท่ากับ 576.69 ต้นต่อเฮกตาร์ ซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลายมากกว่าป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าดัชนีความหลากหลายชนิดพรรณไม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในพื้นที่ต้นน้ำบ้านห้วยขวาก อำเภอปอเกือ จังหวัดน่าน ที่ได้ทำการศึกษาโดยวรายุ (2560) พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดพรรณไม้เท่ากับ 3.32 จะเห็นว่าในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง มีความหลากหลายใกล้เคียงกับป่าอนุรักษ์บนพื้นที่ต้นน้ำของจังหวัดน่าน

สำหรับโครงสร้างป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตงของพันธุ์ไม้ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป สามารถแบ่งชั้นความสูงของไม้ยืนต้นออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอด ชั้นแรกไม้ที่สูงโดดเด่น (dominant layer) ตั้งแต่ 16 - 20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สูงโดดเด่นในบริเวณนี้คือ กระจบ (*Irvingia malayana*) ชั้นเรือนยอดถัดลงมาเป็นชั้นเรือนยอดรองเด่น (secondary layer) มีความสูงตั้งแต่ 12 - 15 เมตร พันธุ์ไม้ที่ปรากฏในระดับนี้ ได้แก่ ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) ก่อเดือย (*Castanopsis echinocarpa*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) และชั้นเรือนยอดที่สาม คือชั้นเรือนยอดที่ถูกบดบัง (suppress layer) มีความสูงน้อยกว่า 10 เมตร พันธุ์ไม้ที่พบ ได้แก่ จำปีดง (*Magnolia henryi*) ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) เหมี อโดไลด (*Aporosa villosa*) ก่อหยุ่ม (*Castanopsis argyrophylla*) ตาฉี่เคย (*Craibiodendron stellatum*) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria*) ตั้วเกลี้ยง

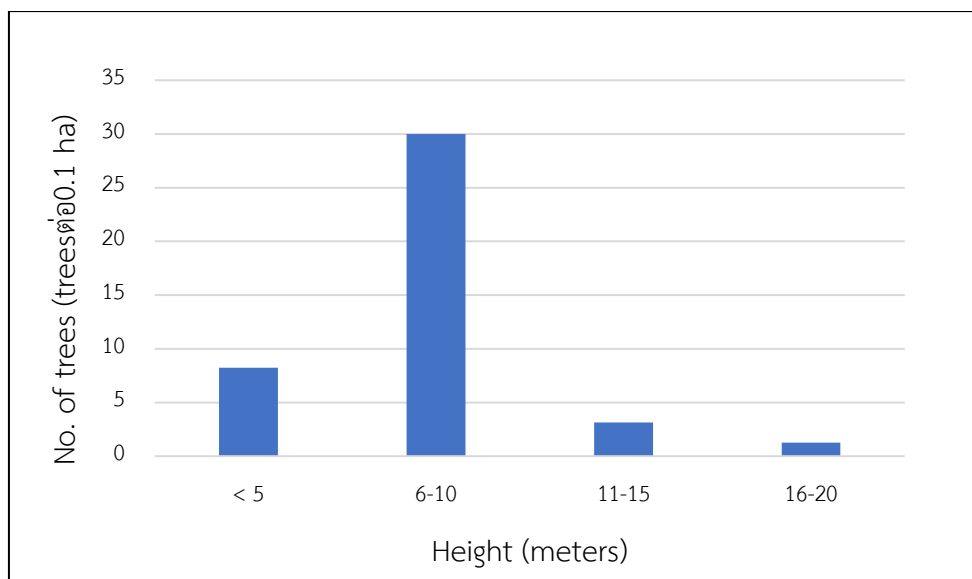
(*Cratoxylum cochinchinense*) ก่อเต็อย (*Castanopsis echinocarpa*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) แสดงให้เห็นว่าต้นไม้ส่วนใหญ่ในป่ามีความสูงที่ต่ำกว่า 10 เมตร (ภาพที่ 5)

จะเห็นได้ว่าลักษณะของโครงสร้างป่าเป็นป่ารุ่นสองมีกล้าไม้ที่เจริญเติบโตขึ้นเป็นไม้หน่อมจำนวนมาก และมีพันธุ์ไม้ที่ปรากฏเป็นไม้จำพวกวงศ์ก่อ บางพื้นที่อาจจะพัฒนาจากป่าเบญจพรรณไปเป็นป่าดิบแล้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวางแผนในการบริหารจัดการเรื่องการป้องกันไฟป่า ตลอดจนการดูแลพื้นที่ร่วมกับชุมชน สร้างความเข้าใจให้ชุมชน ทำให้ประชาชนในชุมชนรู้จักการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ได้รบกวนป่ามากเกินไปเกินศักยภาพที่รับได้ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 ลักษณะโครงสร้างด้านตั้งของสังคมพืชในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 800 เมตร

หมายเหตุ ชนิดไม้ที่ปรากฏใน สังคมพืชป่าเบญจพรรณ ได้แก่ ก่อหยม (1,5,12) ก่อพวง (2,3,8,10,11,28,50,57,68) เหมือนโลด (4,23,27,32,36,38,40-49,51,53,58-60,62,63) ตาฉี่เคย (6,21,24,31,33,34,52,55,65) จำปี้ดง (7) กระบก (9,13) แข็งกวาง (14,15,56,64,66,67) ก่อเต็อย (16,17,25,37,54,61) ทะโล้ (18,19,20) ก่อ (22) ทองหอม (26) เหมือนพลอง (29) ตั้วเกลี้ยง (30,39) ก้ายาน (35)



ภาพที่ 6 ช่วงชั้นความสูงขอต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง 800 เมตร

มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอน

มวลชีวภาพรวม (total biomass) ของพรรณไม้ทุกชนิดบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง เท่ากับ 423.01 ตันต่อเฮกตาร์ มีมวลชีวภาพรวมของไม้ใหญ่คิดเป็น 367.74 ตันต่อเฮกตาร์ โดยแบ่งเป็นมวลชีวภาพของลำต้น (stem) กิ่ง (branch) และใบ (leaf) เท่ากับ 286.27, 72.75 และ 8.73 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่า ก่อพง (*Lithocarpus fenestratus*) มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูงสุด เท่ากับ 62.76 ตันต่อเฮกตาร์ รองลงมาคือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มีค่าเท่ากับ 37.37 ตันต่อเฮกตาร์ และรัง (*Shorea siamensis*) มีค่าเท่ากับ 31.10 ตันต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 9) มวลชีวภาพรวมของไม้หนุ่มเท่ากับ 1.83 ตันต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของลำต้น (stem) กิ่ง (branch) และใบ (leaf) เท่ากับ 1.57, 0.20 และ 0.06 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่าเปล้าใหญ่มีมวลชีวภาพรวมสูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.46 ตันต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 10) สำหรับมวลชีวภาพรวมของไม้ไผ่ทุกชนิด เท่ากับ 53.92 ตันต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 8)

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้ทุกชนิดบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง มีค่าเท่ากับ 199.04 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ใหญ่ มีค่าเท่ากับ 172.84 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ โดยแบ่งเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ เท่ากับ 134.54, 34.19 และ 4.10 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิด พบว่า ก่อพง (*Lithocarpus fenestratus*) มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนสูงสุด เท่ากับ 29.50 ตันคาร์บอนต่อ

เฮกตาร์ รองลงมาคือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มีค่าเท่ากับ 17.57 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ และรัง (*Shorea siamensis*) มีค่าเท่ากับ 14.62 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 9) และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้หนุ่มมีค่าเท่ากับ 0.86 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ เท่ากับ 0.74, 0.09 และ 0.03 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่าเปล้าใหญ่มีมวลชีวภาพรวมสูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.46122 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 10)

จากอัตราความเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมของไม้ 0.95 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่ต่อปี (คณะวนศาสตร์, 2554) จากงานวิจัยข้างต้นของคณะวนศาสตร์ จึงนำมาคำนวณและคาดการณ์ได้ว่าในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้าจะมีการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพได้เพิ่มขึ้นอีก 16.25 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ โดยคิดเป็นการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในมวลชีวภาพรวม 59.38 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมวลชีวภาพและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงจากการวิจัยนี้ พบว่ามีค่ามากกว่าปริมาณมวลชีวภาพของป่าเบญจพรรณบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพปุ๋ย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 119.69 ตันต่อเฮกตาร์และมีปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเท่ากับ 56.25 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (สุนทร, 2541) และมากกว่าป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ที่มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 150.72 ตันต่อเฮกตาร์ และมีปริมาณคาร์บอนเท่ากับ 74.69 ตันต่อเฮกตาร์ (เจริญ และถวิกา, 2558) และมีค่ามากกว่าป่าเต็งรังในพื้นที่สวนปามัญจาศิริที่มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 78.06 – 233.20 ตันต่อเฮกตาร์ (วสันต์ และคณะ, 2553) และมีค่ามากกว่าป่าชุมชนห้วยข้าวกล้าอำเภอจุน จังหวัดพะเยา ที่มีปริมาณมวลชีวภาพเท่ากับ 187.38 ตันต่อเฮกตาร์ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 96.38 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (ชัยุษา และคณะ, 2559) และมีค่ามากกว่าป่าชุมชนบ้านแสงตะวัน จังหวัดสุรินทร์ ที่มีปริมาณมวลชีวภาพเท่ากับ 163 ตันต่อเฮกตาร์ และการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 76.75 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (ยุพเยาว์ และคณะ, 2563)

ตารางที่ 9 มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน

สังคมพืช	มวลชีวภาพ (ตันต่อเฮกตาร์)			การกักเก็บคาร์บอน (ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม
ไม้ใหญ่ (tree)	286.27	72.75	8.73	367.74	134.54	34.19	4.10	172.84
ไม้หนุ่ม (sapling)	1.57	0.20	0.06	1.83	0.74	0.09	0.03	0.86
ไผ่ (bamboo)	-	-	-	53.92	-	-	-	25.34

ตารางที่ 8 มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้ใหญ่ (tree) ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง จังหวัดน่าน

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ (ตันต่อเฮกตาร์)			การกักเก็บคาร์บอน (ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม
1	ก้อพวง	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	46.72	15.09	0.96	62.76	21.96	7.09	0.45	29.50
2	ประดู่	<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	พะโล้	<i>Schima wallichii</i>	21.68	6.90	0.53	29.11	10.19	3.24	0.25	13.68
5	ก้อเด็ย	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	18.18	5.23	0.46	23.87	8.57	2.46	0.21	11.22

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ			การกักเก็บคาร์บอน				
			(ต้นต่อเฮกตาร์)			(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม	
6	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratogeomys cochinchinense</i>	15.89	3.23	0.59	19.71	7.47	1.52	0.28	9.27
7	เหมือดโหลด	<i>Aporosa villosa</i>	12.00	2.94	0.47	15.40	5.64	1.38	0.22	7.24
8	ก้อหยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	10.27	3.03	0.27	13.58	4.83	1.43	0.13	6.38
9	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	9.16	2.74	0.23	12.14	4.31	1.29	0.11	5.70
10	เปล้าใหญ่	<i>Croton oblongifolius</i>	9.02	1.50	0.37	10.88	4.24	0.70	0.17	5.11
11	ตานี้เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	6.29	1.65	0.27	8.21	2.96	0.78	0.13	3.86
12	सानใหญ่	<i>Dillenia obovata</i>	5.84	1.89	0.11	7.85	2.75	0.89	0.05	3.69
13	กรมเขา	<i>Aporosa nigricans</i>	6.18	1.10	0.24	7.52	2.90	0.52	0.11	3.53
14	กระพี้นางนวล	<i>Dalbergia cana</i>	4.98	1.09	0.15	6.23	2.34	0.51	0.07	2.93
15	เปล้าน้อย	<i>Croton fluviatilis</i>	4.99	1.01	0.18	6.18	2.35	0.47	0.09	2.91
16	ก้อตาหมู	<i>Castanopsis piriformis</i>	4.81	1.06	0.16	6.02	2.26	0.50	0.07	2.83
17	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i>	4.11	1.25	0.09	5.46	1.93	0.59	0.04	2.57
18	เผ้าเิน	<i>Ilex umbellulata</i>	3.94	0.66	0.16	4.76	1.85	0.31	0.07	2.24

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ (ต้นต่อเฮกตาร์)			การกักเก็บคาร์บอน (ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)		
			รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม		
19	สะตอป่า	<i>Parkia leiophylla</i>	3.50	0.76	0.11	4.37	1.64	0.36	0.05	2.05
20	เก็ดคำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	3.31	0.65	0.13	4.09	1.55	0.31	0.06	1.92
21	เหมือดคน	<i>Scleropyrum pentandrum</i>	3.27	0.68	0.11	4.07	1.54	0.32	0.05	1.91
22	ดีวชน	<i>Cratogeomys formosum</i>	3.29	0.62	0.13	4.04	1.55	0.29	0.06	1.90
23	ตะไคร้ต้น	<i>Cinnamomum ilicioides</i>	2.89	0.58	0.11	3.57	1.36	0.27	0.05	1.68
24	กระพี้จั่น	<i>Milletia brandisiana</i>	2.32	0.59	0.08	2.99	1.09	0.28	0.04	1.41
25	มะกอกป่า	<i>Spondias pinnata</i>	2.30	0.45	0.09	2.84	1.08	0.21	0.04	1.33
26	กางขิมอด	<i>Albizia odoratissima</i>	2.30	0.43	0.09	2.82	1.08	0.20	0.04	1.32
27	ซ้อ	<i>Gmelina arborea</i>	2.17	0.44	0.08	2.69	1.02	0.21	0.04	1.26
28	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i> Pierre.	1.92	0.58	0.05	2.55	0.90	0.27	0.02	1.20
29	แข่งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i>	1.84	0.43	0.09	2.36	0.86	0.20	0.04	1.11
30	สองสลึง	<i>Lophopetalum dupperreanum</i>	1.33	0.39	0.04	1.76	0.62	0.19	0.02	0.83
31	พังกาพร	<i>Trema orientalis</i>	1.41	0.27	0.05	1.73	0.66	0.13	0.03	0.81

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ				การกักเก็บคาร์บอน			
			(ต้นต่อเฮกตาร์)		(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)		(ต้นต่อเฮกตาร์)		(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)	
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (WL)	รวม (WL)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (WL)	รวม (WL)
32	มะกัก	<i>Spondias bipinnata</i>	1.26	0.31	0.05	1.62	0.59	0.15	0.02	0.76
33	มะเฟืองช้าง	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	1.21	0.26	0.05	1.52	0.57	0.12	0.02	0.71
34	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	1.20	0.24	0.04	1.49	0.56	0.11	0.02	0.70
35	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i>	1.13	0.22	0.04	1.39	0.53	0.10	0.02	0.65
36	คอแลน	<i>Nephetium hypoleucum</i>	1.13	0.20	0.05	1.37	0.53	0.09	0.02	0.64
37	พระเจ้าร้อยथा	<i>Heteropanax fragrans</i>	0.92	0.27	0.03	1.22	0.43	0.13	0.01	0.57
38	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i>	0.94	0.18	0.04	1.16	0.44	0.09	0.02	0.55
39	หัวขี้แพะ	<i>Syzygium claviflorum</i>	0.84	0.17	0.03	1.04	0.40	0.08	0.01	0.49
40	จำปี	<i>Magnolia x alba</i>	0.75	0.21	0.02	0.99	0.35	0.10	0.01	0.46
41	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	0.73	0.20	0.03	0.95	0.34	0.09	0.01	0.45
42	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	0.66	0.11	0.03	0.81	0.31	0.05	0.01	0.38
43	ไคร้มด	<i>Glochidion eriocarpum</i>	0.59	0.13	0.03	0.74	0.28	0.06	0.01	0.35
44	กุ่ม	<i>Lannea coromandelica</i>	0.57	0.10	0.02	0.70	0.27	0.05	0.01	0.33

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ			การกักเก็บคาร์บอน				
			(ต้นต่อเฮกตาร์)			(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม	
45	จิวป่า	<i>Bombax anceps</i>	0.55	0.10	0.02	0.67	0.26	0.05	0.01	0.32
46	เม่าสร้อย	<i>Anitidesma acidum</i>	0.46	0.08	0.02	0.56	0.22	0.04	0.01	0.26
47	แคฝอย	<i>Stereospermum fimbriatum</i>	0.38	0.08	0.02	0.48	0.18	0.04	0.01	0.22
48	กายาน	<i>Styrax benzoides</i>	0.38	0.08	0.02	0.48	0.18	0.04	0.01	0.22
49	ดงดำ	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	0.35	0.06	0.01	0.42	0.16	0.03	0.01	0.20
50	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	0.30	0.07	0.01	0.38	0.14	0.03	0.01	0.18
51	เหมือดพลอง	<i>Memecylon edule</i>	0.22	0.05	0.01	0.29	0.11	0.03	0.01	0.14
52	กระโดน	<i>Careya sphaerica</i>	0.22	0.04	0.01	0.27	0.10	0.02	0.04 ⁻¹	0.13
53	ตองทอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	0.18	0.03	0.01	0.22	0.08	0.02	0.04 ⁻¹	0.10
54	ประดู่ขาว	<i>Crudia chrysantha</i>	0.17	0.03	0.01	0.22	0.08	0.02	0.05 ⁻¹	0.10
55	จำปีดง	<i>Magnolia henryi</i>	0.12	0.03	0.01	0.15	0.06	0.01	0.03 ⁻¹	0.07
56	ลำไยป่า	<i>Paranephelium ongfoliolatum</i>	0.12	0.02	0.01	0.15	0.06	0.01	0.02 ⁻¹	0.07
57	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	0.06	0.01	0.05 ⁻¹	0.08	0.03	0.01	0.02 ⁻¹	0.04

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ				การกักเก็บคาร์บอน			
			(ต้นต่อเฮกตาร์)		(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)		(ต้นต่อเฮกตาร์)		(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)	
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม (Wt)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม
58	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	0.06	0.01	0.03 ⁻¹	0.08	0.03	0.05 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.04
59	ชันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i>	0.05	0.08 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.06	0.03	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03
60	นางพญาเสือโคร่ง	<i>Prunus cerasoide</i>	0.04	0.09 ⁻¹	0.03 ⁻¹	0.05	0.02	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻²	0.02
61	ป่าขม	<i>Pittosporopsis kerrii</i>	0.04	0.06 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.05	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02
62	ก้านเหลือง	<i>Nauclea orientalis</i>	0.03	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.04	0.01	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02
63	เหมือดจืด	<i>Memecylon plebejum</i>	0.03	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.04	0.01	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02
64	เม่าสาย	<i>Antidesma sootepense</i>	0.03	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02
	รวม		286.27	72.75	8.73	367.74	134.54	34.19	4.10	172.84

ตารางที่ 10 มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้หนุม (sapling) ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะตาง จังหวัดน่าน

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ (ต้นต่อเฮกตาร์)			การกักเก็บคาร์บอน (ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)		
			รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม		
1	เปล้าใหญ่	<i>Croton oblongifolius</i>	0.39	0.05	0.02	0.46	0.19	0.02	0.01	0.22
2	พะโล้	<i>Schima wallichii</i>	0.19	0.03	0.01	0.23	0.09	0.01	0.04 ⁻¹	0.11
3	เหมือดโสด	<i>Aporosa villosa</i>	0.19	0.02	0.01	0.22	0.09	0.01	0.04 ⁻¹	0.10
4	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	0.10	0.01	0.04 ⁻¹	0.12	0.05	0.06 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.06
5	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratogeomys cochinchinense</i>	0.10	0.01	0.04 ⁻¹	0.11	0.05	0.06 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.05
6	ลำไยป่า	<i>Paranephelium ongfoliolatum</i>	0.05	0.06 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.06	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03
7	ก่อเด็ย	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	0.05	0.06 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.06	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03
8	มะเม่าเขปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	0.04	0.05 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.04	0.02	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02
9	เน่าเ็น	<i>Ilex umbellulata</i>	0.05	0.07 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.06	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03
10	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	0.03	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.02 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02
11	ประดู่ขาว	<i>Crudia chrysantha</i>	0.04	0.05 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.05	0.02	0.03 ⁻¹	0.08 ⁻²	0.02
12	มันนบก	<i>Dioscorea birmanica</i>	0.03	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.01 ⁻¹	0.05 ⁻²	0.01
13	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i>	0.03	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.02 ⁻¹	0.05 ⁻²	0.01

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ			การกักเก็บคาร์บอน				
			(ต้นต่อเฮกตาร์)			(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (WU)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (WU)	รวม	
14	ตาฉี่เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	0.02	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02	0.01	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01
15	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	0.03	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.02 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02
16	มะเดื่อ	<i>Ficus racemosa</i>	0.01	0.01 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02	0.01	0.01 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.01
17	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	0.02	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02	0.01	0.01 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.01
18	กระบก	<i>Iringia malayana</i>	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02	0.01	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01
19	มะหาด	<i>Artocarpus thailandicus</i>	0.01	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02	0.01	0.01 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.01
20	ปอหยวก	<i>Colona fragrocarpa</i>	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.02 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01
21	กางขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i>	0.02	0.03 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03	0.01	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01
22	มะฮือ	<i>Spondias lakonensis</i>	0.01	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01	0.05 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02 ⁻²	0.05 ⁻¹
23	กระพี้จั่น	<i>Millettia brandisiana</i>	0.02	0.02 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02	0.07 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.08 ⁻¹
24	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	0.01	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01	0.05 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02 ⁻²	0.06 ⁻¹
25	ดงดำ	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	0.01	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01	0.04 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.02 ⁻²	0.05 ⁻¹
26	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	0.01	0.09 ⁻²	0.03 ⁻²	0.01	0.04 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01 ⁻²	0.04 ⁻¹

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ			การกักเก็บคาร์บอน				
			(ต้นต่อเฮกตาร์)			(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม	
27	ปอแดง	<i>Sterculia guttata</i>	0.01	0.09 ⁻²	0.03 ⁻²	0.01	0.04 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01 ⁻²	0.04 ⁻¹
28	เสลาดำ	<i>Lagerstroemia crispera</i>	0.11 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01	0.05 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02 ⁻²	0.06 ⁻¹
29	ตีนนก	<i>Vitex limonifolia</i>	0.09 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01	0.42 ⁻²	0.05 ⁻²	0.02 ⁻²	0.05 ⁻¹
30	โคลงเคลง	<i>Melastoma malabathricum</i>	0.05 ⁻¹	0.05 ⁻²	0.02 ⁻²	0.06 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.01 ⁻²	0.03 ⁻¹
31	ค้ำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	0.06 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02 ⁻²	0.07 ⁻¹	0.003	0.03 ⁻²	0.01 ⁻²	0.03 ⁻¹
32	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	0.05 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02 ⁻²	0.06 ⁻¹	0.003	0.03 ⁻²	0.01 ⁻²	0.03 ⁻¹
33	เกตุปลาช่อน	<i>Phyllodium pulchellum</i>	0.04 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.02 ⁻²	0.05 ⁻¹	0.02 ⁻¹	0.02 ⁻²	0.01 ⁻²	0.02 ⁻¹
34	ยาบใบยาว	<i>Colona flagrocarpa</i>	0.06 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02 ⁻²	0.07 ⁻¹	0.03 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.01 ⁻²	0.03 ⁻¹
35	มะขามข้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	0.07 ⁻¹	0.01 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.08 ⁻¹	0.03 ⁻¹	0.04 ⁻²	0.01 ⁻²	0.04 ⁻¹
36	ตองหอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	0.05 ⁻¹	0.06 ⁻²	0.02 ⁻²	0.06 ⁻¹	0.03 ⁻¹	0.03 ⁻²	0.01 ⁻²	0.03 ⁻¹
37	सानใหญ่	<i>Dillenia indica</i>	0.02 ⁻¹	0.02 ⁻²	0.01 ⁻²	0.23 ⁻²	0.09 ⁻²	0.01 ⁻²	0.04 ⁻³	0.01 ⁻¹
38	ทุ๊ก	<i>Lannea coromandelica</i>	0.01 ⁻¹	0.01 ⁻²	0.04 ⁻³	0.12 ⁻²	0.05 ⁻²	0.05 ⁻³	0.02 ⁻³	0.06 ⁻²
39	ก้อพยอม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	0.01 ⁻¹	0.01 ⁻²	0.03 ⁻³	0.01 ⁻¹	0.35 ⁻³	0.03 ⁻³	0.01 ⁻³	0.04 ⁻²

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ			การกักเก็บคาร์บอน				
			(ต้นต่อเฮกตาร์)			(ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์)				
			ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	ลำต้น (Ws)	กิ่ง (Wb)	ใบ (Wl)	รวม	
40	สามใบขม	<i>Tetradium glabrifolium</i>	0.02 ⁻²	0.01 ⁻³	0.01 ⁻³	0.02 ⁻²	0.01 ⁻²	0.06 ⁻⁴	0.03 ⁻⁴	0.01 ⁻²
41	พุดป่า	<i>Kailarsenia hygrophila</i>	0.01 ⁻²	0.01 ⁻³	0.04 ⁻⁴	0.01 ⁻²	0.05 ⁻³	0.04 ⁻⁴	0.02 ⁻⁴	0.06 ⁻³
42	กระดังง์ใบ	<i>Leea indica</i>	0.01 ⁻²	0.05 ⁻⁴	0.02 ⁻⁴	0.01 ⁻²	0.03 ⁻³	0.02 ⁻⁴	0.01 ⁻⁴	0.03 ⁻³
	รวม		1.57	0.20	0.06	1.83	0.74	0.09	0.03	0.87



มูลค่าผลผลิตไม้ (yield)

จากการคำนวณหาปริมาณและมูลค่าของไม้ใหญ่ (tree) ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง โดยการอ้างอิงจาดตารางปริมาณไม้และมูลค่าของต้นไม้จากคู่มือการประเมินมูลค่าต้นไม้ ซึ่งจัดทำโดยธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, 2563) ผลปรากฏตามตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 ปริมาณและมูลค่าของไม้ต้น (ไม้ใหญ่) ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง

ลำดับ ที่	ชื่อ	ชื่อพฤกษศาสตร์	กลุ่มไม้ เนื้อแข็ง (กลุ่มที่)	ปริมาณ (ลบ.ม.ต่อ ไร่)	บาทต่อไร่
1	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	4	1.76	40,050.01
2	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	4	1.51	36,209.33
3	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	2	1.50	24,120.63
4	ก่อพวง	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	2	0.92	9,789.28
5	ก่อเดือย	<i>Castanopsis echinocarpa</i>	2	0.44	4,616.36
6	ก่อหยุ่ม	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	2	0.28	2,777.02
7	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	2	0.26	2,519.13
8	ส้านใหญ่	<i>Dillenia indica</i>	2	0.12	1,672.26
9	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	2	0.41	1,659.22
10	เปล้าน้อย	<i>Croton decalvatus</i>	1	0.78	1,473.68
11	ก่อตาหมู	<i>Castanopsis cerebrina</i>	2	0.17	1,404.91
12	ตานี้เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	1	1.02	1,277.76
13	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i>	2	0.42	1,179.16
14	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	4	0.17	1,144.81
15	กระพีนางนวล	<i>Dalbergia cana</i>	2	0.14	1,126.42
16	กลมเขา	<i>Aporosa nigricans</i>	1	0.82	1,045.85
17	สตอป่า	<i>Parkia leiophylla</i>	1	0.38	1,021.15
18	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i>	1	0.33	955.90

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ	ชื่อพฤกษศาสตร์	กลุ่มไม้ เนื้อแข็ง (กลุ่มที่)	ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ไร่)	บาทต่อ ไร่
19	ตะไคร้ต้น	<i>Cinnamomum ilicioides</i>	1	0.46	817.69
20	เปล้าใหญ่	<i>Croton persimilis</i>	1	0.96	650.26
21	มะกอกป่า	<i>Spondias pinnata</i>	1	0.33	559.83
22	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i>	4	0.05	547.66
23	เหมือดคน	<i>Heliciopsis terminalis</i>	2	0.08	409.13
24	สองสลึง	<i>Lophopetalum duperreanum</i>	1	0.19	380.24
25	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	1	0.06	337.98
26	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i>	1	0.18	310.29
27	พระเจ้าร้อยท่า	<i>Heteropanax fragrans</i>	1	0.16	289.00
28	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i>	2	0.04	286.08
29	ซ้อ	<i>Gmelina arborea</i>	2	0.06	266.43
30	แข่งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i>	1	0.25	238.04
31	เนาโน	<i>Ilex umbellulata</i>	2	0.14	215.46
32	พังแหร	<i>Trema orientalis</i>	1	0.16	213.66
33	ตีวชน	<i>Cratoxylum formosum</i>	2	0.09	212.94
34	มะกัก	<i>Spondias bipinnata</i>	1	0.15	170.34
35	กางขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i>	2	0.05	135.29
36	กระพี้จั่น	<i>Millettia brandisiana</i>	2	0.05	131.30
37	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	1	0.09	130.20
38	มะเฟืองช้าง	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	1	0.13	129.13
39	จิวป่า	<i>Bombax anceps</i>	1	0.09	127.49
40	หว้าขี้แพะ	<i>Syzygium claviflorum</i>	2	0.02	72.66
41	จำปี	<i>Magnolia x alba</i>	2	0.02	70.83
42	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	2	0.03	56.02

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ	ชื่อพฤกษศาสตร์	กลุ่มไม้ เนื้อแข็ง (กลุ่มที่)	ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ไร่)	บาทต่อ ไร่
43	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	1	0.06	51.63
44	เม่าสร้อย	<i>Anitidesma acidum</i>	1	0.06	49.17
45	กระโดน	<i>Careya arborea</i>	4	0.01	48.49
46	แคฝอย	<i>Stereospermum neuranthum</i>	1	0.05	43.34
47	ไคร้มด	<i>Glochidion eriocarpum</i>	1	0.07	40.48
48	ประดู่ขาว	<i>Terminalia nigrovenulosa</i>	4	0.01	34.48
49	กูก	<i>Lannea coromandelica</i>	2	0.02	31.24
50	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i>	1	0.03	23.62
51	ดงดำ	<i>Alphonsea glabrifolia</i>	1	0.03	23.46
52	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia rimosa</i>	2	0.01	20.23
53	เหมือดพลอง	<i>Memecylon edule</i>	2	0.02	16.24
54	ตองหอม	<i>Phoebe lanceolata</i>	1	0.02	7.20
55	ลำไยป่า	<i>Paranephelium xestophyllum</i>	1	0.01	5.87
56	จำปีดง	<i>Magnolia henryi</i>	2	0.004	5.46
57	เหมือดจืด	<i>Memecylon plebejum</i>	2	0.003	2.69
58	ก้านเหลือง	<i>Nauclea orientalis</i>	2	0.003	2.49
59	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	1	0.01	2.49
60	นางพญาเสือโคร่ง	<i>Prunus cerasoides</i>	1	0.01	2.41
61	มะเดื่อปล้อง	<i>Ficus fistulosa</i>	1	0.01	1.64
62	ชันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i>	1	0.01	1.49
63	มะขม	<i>Pittosporopsis kerrii</i>	1	0.01	1.49
64	เม่าสาย	<i>Antidesma sootepense</i>	1	0.00	1.31
รวม		15.70 (ลบ.ม.ต่อไร่)		141,217.73 (บาทต่อไร่)	
หรือคิดเป็น		98.13 (ลบ.ม.ต่อเฮกตาร์)		882,610.81 (บาทต่อเฮกตาร์)	

จากการคำนวณพบว่าปริมาตรไม้ใหญ่ (tree) ในบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง มีทั้งหมดเท่ากับ 15.70 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ หรือ 98.13 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ และคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 141,217.73 บาทต่อไร่ หรือ 882,610.81 บาทต่อเฮกตาร์ ดังนั้นพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงมีพื้นที่อยู่ 33,055 ไร่ จึงสามารถคำนวณปริมาตรไม้ใหญ่ที่มีอยู่ในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงทั้งหมดได้เท่ากับ 519,001.93 ลูกบาศก์เมตร และเมื่อนำไปคิดเป็นมูลค่าตัวเงิน พบว่าป่าแห่งนี้มีมูลค่าเท่ากับ 4,667,952,099.76 บาท เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่า 5 ลำดับแรกที่มีปริมาตรไม้และมูลค่าไม้ต้นสูงสุด ได้แก่ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มีปริมาตรไม้ต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 1.76 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ เมื่อนำมาคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 40,050.01 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ริง (*Shorea siamensis*) มีปริมาตรเท่ากับ 1.51 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 36,209.33 บาทต่อไร่ ทะโล้ (*Schima wallichii*) มีปริมาตรไม้เท่ากับ 1.50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 24,120.63 บาทต่อไร่ ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) มีปริมาตรไม้เท่ากับ 0.92 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 9,789.28 บาทต่อไร่ และก่อเดือย (*Castanopsis echinocarpa*) มีปริมาตรไม้เท่ากับ 0.44 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 4,616.36 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การสำรวจพรรณไม้ในพื้นที่ป่าต้นน้ำบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน พบพรรณไม้ทั้งหมด 89 ชนิด 69 สกุล 42 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลายชนิดของไม้ใหญ่เท่ากับ 3.31 มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เท่ากับ 803 ต้นต่อเฮกตาร์ ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ก่อพวง เหมือนดโลด เปล้าใหญ่ ประดู่ และทะเล่ มีค่าเท่ากับ 20.29, 20.20, 19.87, 18.39 และ 17.82 ตามลำดับ ไม้หนุ่มที่มีค่าดัชนีสำคัญสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ เปล้าใหญ่ เหมือนดโลด และทะเล่ กล้าไม้ที่พบหนาแน่นและบ่อยที่สุดสามลำดับแรก ได้แก่ ตั้วเกลี้ยง กระพี้เครือ และประดู่ ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ คิดเป็น 803, 40,500 และ 764,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ และความหนาแน่นของไม้ไผ่เท่ากับ 90 กอต่อเฮกตาร์ (2,423 ลำต่อเฮกตาร์) มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพรรณไม้ทุกชนิดบริเวณป่าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงเท่ากับ 423.49 ต้นต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นมวลชีวภาพของไม้ใหญ่ (tree) ไม้หนุ่ม (sapling) และไม้ไผ่เท่ากับ 367.74, 1.83 และ 53.92 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ โดยคิดเป็นการสะสมปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 199.04 ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์ แบ่งเป็นส่วนของไม้ใหญ่ (tree) ไม้หนุ่ม (sapling) และไม้ไผ่ เท่ากับ 172.84, 0.86 และ 25.34 ต้นคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ดังนั้นพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง มีเนื้อที่ 33,055 ไร่ จะมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด เท่ากับ 2,239,743.33 ต้น คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอน เท่ากับ 1,052,682.75 ต้นคาร์บอนและปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 3,860,187.65 ต้นคาร์บอน ปริมาณการปลดปล่อยออกซิเจน 2,807,154 ต้นออกซิเจน และสามารถคิดเป็นราคาการซื้อขายคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงได้เท่ากับ 666,924,620.29 บาท โดยอ้างอิงจากราคาการซื้อขายคาร์บอน TVERs ของโครงการของปีงบประมาณ 2566 ซึ่งมีราคาการซื้อขายคาร์บอนภาคป่าไม้เฉลี่ยเท่ากับ 172.77 บาทต่อตัน (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2566) และป่าแห่งนี้มีปริมาตรไม้ใหญ่ (tree) ทั้งหมดในพื้นที่ป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง เท่ากับ 519,001.93 ลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นมูลค่าตัวเงินได้เท่ากับ 4,667,952,099.76 บาท

จากการศึกษาทำให้ทราบว่าป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงมีความหลากหลายทางชนิดพรรณไม้ที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ต้นน้ำในจังหวัดน่าน และเมื่อพิจารณาพร้อมกับโครงสร้างของสังคมป่าแล้วถือว่าเป็นป่าที่กำลังมีการฟื้นตัวเป็นสภาพป่ารุ่นสอง เนื่องจากมีปริมาณไม้หนุ่มจำนวนมากและเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาความหลากหลายและโครงสร้างป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วย

สะแดง เมื่อ 10 ปีที่แล้วโดยธนากร (2555) จะเห็นได้ว่ามีจำนวนไม้หนุ่ม (sapling) และกล้าไม้ (seedling) เพิ่มขึ้นมาก แสดงให้เห็นถึงป่าแห่งนี้ได้เกิดการทดแทนของสังคมพืช จากผลการศึกษาพบ ไม้ไม้วงศ์ก่อเป็นดัชนีไม้เด่นร่วมกับไม้ประดู่ และในอนาคตบางพื้นที่ในป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำ ห้วยสะแดงแห่งนี้อาจจะพัฒนาไปเป็นสังคมป่าดิบแล้งได้ ถ้าหากมีการดูแลรักษาป่าได้อย่างต่อเนื่อง และป้องกันการรบกวนที่จะเข้ามาทำลายระบบนิเวศป่า เช่น การดูแลป้องกันไฟป่า และการลักลอบ ตัดไม้ทำลายป่า แต่พบว่ามีพรรณไม้ประจำถิ่นบางชนิด เช่น มะขามป้อม คอแลน มะเดื่อป่อง เหมือน จั๋ง เม่าสาย และก้านเหลือง พบในพื้นที่จำนวนน้อย ซึ่งเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ จึงควร อนุรักษ์ พันธุ์ และสนับสนุนให้มีการปลูกเพิ่มพื้นที่ต่อไป ส่วนปริมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บ คาร์บอนของป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดงแห่งนี้ พบว่ามีปริมาณมากกว่าป่าเบญจพรรณ แห่งอื่นๆ ซึ่งการแปรผันของปริมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนขึ้นอยู่กับสังคมป่า ความ สมบูรณ์ของป่า อายุของป่า ความหนาแน่น ตลอดจนการอนุรักษ์ ดูแล และลดความเสี่ยงโทรมของ ป่า หรือการปลูกฟื้นฟูป่า ตลอดจนการบริหารจัดการด้านไฟป่าและชุมชนรอบพื้นที่ป่า ดังนั้นหาก ต้องการให้พื้นที่ป่ามีประสิทธิภาพที่ดีในการกักเก็บคาร์บอน จึงจำเป็นต้องวางแผนในการบริหาร จัดการพื้นที่ในเรื่องการอนุรักษ์ พันธุ์ ดูแลพื้นที่ การป้องกันไฟป่า การป้องกันการลักลอบตัดไม้ และ การสร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชนในการดูแลพื้นที่ป่าแห่งนี้

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำห้วย สะแดง จังหวัดน่าน ควรมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้มีข้อมูลพื้นฐานของหน่วยจัดการ ต้นน้ำห้วยสะแดงที่ต่อเนื่อง
2. จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปเป็นต้นแบบในการเก็บข้อมูลให้กับพื้นที่หน่วยจัดการต้น น้ำแห่งอื่นๆ ได้ต่อไป
3. การศึกษาครั้งนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปแนะนำหน่วยงานหรือประชาชนผู้ที่สนใจทั่วไป เพื่อให้เกิดการตระหนักและหันมาช่วยกันลดปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิด จากการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการใช้ชีวิตประจำวัน และประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนใน พื้นที่ป่าและรอบเขตป่า เพื่อให้เกิดการเห็นคุณค่าของทรัพยากรป่าไม้ และหันมาช่วยกันอนุรักษ์ ดูแล ป้องกัน รักษาทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก
5. จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวางแผนการในการฟื้นฟูพื้นที่ป่าต้นน้ำ เพื่อ เพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนให้มากขึ้น



ตารางภาคผนวกที่ 1 รายชื่อพรรณไม้กลุ่มที่ 1 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตเร็ว รอบตัดฟันสั้น
มูลค่าของเนื้อไม้ต่ำ

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
ไม้เนื้ออ่อน			
1	กระถินณรงค์	<i>Acacia auriculiformis</i>	Fabaceae
2	กระถินเทพา	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae
3	กระถินยักษ์	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae
4	กระถินณรงค์	<i>Acacia auriculiformis</i>	Fabaceae
5	กระพุ่มบก	<i>Anthocephalus chinensis</i>	Rubiaceae
6	โกงางใบเล็ก	<i>Rhizophora apiculate</i>	Rhizophoraceae
7	จิวป่า	<i>Bombax anceps</i>	Bombaceae
8	ตีนเป็ด	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae
9	ตีนเป็ดแดง	<i>Dyera costulata</i>	Apocynaceae
10	ทองกวาว	<i>Butea monosperma</i>	Fabaceae
11	นนทรี	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	Fabaceae
12	ปออีแก้ง	<i>Pterocymbium javanicum</i>	Malvaceae
13	มะม่วงป่า	<i>Mangifera calomeura</i>	Anacardiaceae
14	มะยมป่า	<i>Ailanthus fauveliana</i>	Simaroubaceae
15	เลี่ยน	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae
16	สมพง	<i>Tetrameles nudiflora</i>	Tetramelesceae
17	สะตอ	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae
18	สุเหรียน	<i>Toona febrifuga</i>	Meliaceae
19	สนประดิพัทธ์	<i>Casuarina junghuhniana</i>	Casuarinaceae
20	เหรีียง	<i>Parkia timoriana</i>	Mimosaceae
21	ยางพารา (พื้นเมือง)	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง			
1	ขนุนป่า	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	Moraceae

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
2	จิกนม	<i>Palaquim abovatum</i>	Sapotaceae
3	ตองจิง	<i>Sterculia alata</i>	Sterculiaceae
4	ทุเรียนบ้าน	<i>Durio Zibethinus</i>	Bombaceae
5	ทุเรียนป่า	<i>Durio mansoni</i>	Bombaceae
6	มะเหลื่อม	<i>Canarium Kerrii</i>	Burseraceae
7	มะเกลือ	<i>Diospyros mollis</i>	Ebenaceae
8	สยาแดง	<i>Shorea curtisii</i>	Dipterocarpaceae
9	ค่าหด	<i>Engelhardtia spicata</i>	Juglandaceae
10	จามจุรี	<i>Samanea saman</i>	Fabaceae
11	ไฉน	<i>Artocarpus sp.</i>	Moraceae
12	ตะเคียนขน	<i>Hopea minutiflora</i>	Dipterocarpaceae
13	ตะบูนขาว	<i>Xylocarpus obovatus</i>	Meliaceae
14	ทำม้ง	<i>Litsia petiolate</i>	Lauraceae
15	ทุ่งฟ้า	<i>Alstonia macrophylla</i>	Apocynaceae
16	ปอเลียง	<i>Kydia calycina</i>	Malveceae
17	เสลาเปลือกหนา	<i>Lagerstroemia villosa</i>	Lythraceae
18	พญาไม้	<i>Podocarpus sp.</i>	Podocarpaceae
19	มะเดื่อ	<i>Coix lachrymajobi</i>	Poaceae
20	มะห้าแฮ่	<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
21	มะฮอกกานี	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
22	โมกมัน	<i>Wrightia tomentosa</i>	Apocynaceae
23	สร้อยพริ้ว	<i>Pterospermum sp.</i>	Malveceae
24	สองสลึง	<i>Lophopetalum duperreanum</i>	Celastraceae
25	สะเดาเทียม	<i>Azadirachta excelsa</i>	Meliaceae
26	หลุมพอทะเล	<i>Intsia bijuga</i>	Fabaceae

ตารางภาคผนวกที่ 2 รายชื่อพรรณไม้กลุ่มที่ 2 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง รอบตัดฟันยาว
มูลค่าของเนื้อไม้ค่อนข้างสูง

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง			
1	กระท้อน	<i>Sandoricum indicum</i>	Meliaceae
2	กระบาก	<i>Anisoptera oblonga</i>	Dipterocarpaceae
3	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	Irvingiaceae
4	กราด	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	Dipterocarpaceae
5	ก้านเหลือง	<i>Nauclea orientalis</i>	Rubiaceae
6	ไข่เขียว	<i>Parashorea stellata</i>	Dipterocarpaceae
7	จันทน์ป่า	<i>Myristica sp.</i>	Myristicaceae
8	จำปาป่า	<i>Michelia sp.</i>	Magnoliaceae
9	ชুমแพรง	<i>Heritiera javanica</i>	Malvaceae
10	ซ้อ	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
11	ตาเสือ	<i>Amoora polystachya</i>	Meliaceae
12	ตุ้มแต่น	<i>Duabanga sonneratioides</i>	Lythraceae
13	เตยหนาม	<i>Pentaspadon velutinus</i>	Anacardiaceae
14	ปอจง	<i>Hibiscus macrophyllus</i>	Malvaceae
15	ปอแดง	<i>Sterculia sp.</i>	Malvaceae
16	เฟิง	<i>Cananga latifolia</i>	Annonaceae
17	พนอง	<i>Shorea hypochra</i>	Dipterocarpaceae
18	ยมหอม	<i>Cedrela toona</i>	Meliaceae
19	ยางนา	<i>Dipterocarpus alatus</i>	Dipterocarpaceae
20	ยวน	<i>Koompassia excelsa</i>	Fabaceae
21	เรียง	<i>Parkia javanica</i>	Fabaceae
22	สนทะเล	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
23	สยาขาว	<i>Shorea leprosula</i>	Dipterocarpaceae
24	สาย	<i>Pometia sp.</i>	Sapindaceae
25	หว่า	<i>Syzygium cumini</i>	Myrttceae
26	อินทนิลน้ำ	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae

ไม้เนื้อแข็ง

1	กระเจียน	<i>Polyalthia sp.</i>	Annonaceae
2	กะบก	<i>Irvingia malayana</i>	Simaroubaceae
3	ก่อเดือย	<i>Castanopsis sp.</i>	Fagaceae
4	กระเบาลิง	<i>Hydnocarpus ilicifolius</i>	Achariaceae
5	กาลอ	<i>Shorea faguetiana</i>	Dipterocarpaceae
6	กุหลิม	<i>Scorodocarpus borneesis</i>	Olacaceae
7	ก้วาว	<i>Haldina cordifolia</i>	Rubiaceae
8	กระเจา	<i>Holoptelea integrifolia</i>	Ulmaceae
9	กล้วยหมูสัง	<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae
10	เกต	<i>Manikara hexandra</i>	Sapotaceae
11	โกงกางใบใหญ่	<i>Rhizophora mucronate</i>	Rhizophoraceae
12	ขนุนนก	<i>Artocarpus chaplasha</i>	Moraceae
13	ขวากเหลือง	<i>Garcinia thorelii</i>	Clusiaceae
14	ขนาน	<i>Pterospermum diversifolium</i>	Mavalceae
15	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	Sapindaceae
16	แคบ้าน	<i>Agati grandiflora</i>	Leguminosae
17	จันทน์ชะมด	<i>Mansonia gagei</i>	Sterculiaceae
18	จันตง	<i>Diospyros dasyphylla</i>	Ebenaceae
19	ชันพู	<i>Hopea recopei</i>	Dipterocarpaceae

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
20	ยวน	<i>Koompassia</i>	Fabaceae
21	เรียง	<i>Parkia javanica</i>	Fabaceae
22	สนทะเล	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae
23	สยาขาว	<i>Shorea leprosula</i>	Dipterocarpaceae
24	สาย	<i>Pometia sp.</i>	Sapindaceae
25	หว่า	<i>Syzygium cumini</i>	Myrttceae
26	อินทนิลน้ำ	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae
ไม้เนื้อแข็ง			
1	กระเจียน	<i>Polyalthia sp.</i>	Annonaceae
2	กะบก	<i>Irvigia malayana</i>	Simaroubaceae
3	ก่อเต็อย	<i>Castanopsis sp.</i>	Fagaceae
4	กระเบาลิง	<i>Hydnocarpus ilicifolius</i>	Achariaceae
5	กาลอ	<i>Shorea faquetiana</i>	Dipterocarpaceae
6	กุหลิม	<i>Scorodocarpus borneesis</i>	Olacaceae
7	ก้วาว	<i>Haldina cordifolia</i>	Rubiaceae
8	กระเจา	<i>Holoptelea integrifolia</i>	Ulmaceae
9	กล้วยหมูส้ม	<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae
10	เกต	<i>Manikara hexandra</i>	Sapotaceae
11	โกงกางใบใหญ่	<i>Rhizophora mucronate</i>	Rhizophoraceae
12	ขนุนนก	<i>Artocarpus chaplasha</i>	Moraceae
13	ขวากเหลือง	<i>Garcinia thorelii</i>	Clusiaceae
14	ขนาน	<i>Pterospermum diversifolium</i>	Mavalceae
15	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	Sapindaceae
16	แคบ้าน	<i>Agati grandiflora</i>	Leguminosae

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
17	จันทน์ชะมด	<i>Mansonia gagei</i>	Sterculiaceae
18	จันทง	<i>Diospyros dasyphylla</i>	Ebenaceae
19	ชันพู	<i>Hopea recopei</i>	Dipterocarpaceae
20	ซากุน	<i>Payena sp.</i>	Sapotaceae
21	ชুমแสง	<i>Xanthophyllum glaucum</i>	Polygalaceae
22	ดำตง	<i>Diospyros transitoria</i>	Ebenaceae
23	คุดุน	<i>Heritiera littoralis</i>	Malvaceae
24	แดงควน	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae
25	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i>	Sapindaceae
26	ตะคร้อหนาม	<i>Delpya muricata</i>	Sapindaceae
27	ตะคร้อ	<i>Shorea gratissima</i>	Dipterocarpaceae
28	ตะเคียนทราย	<i>Hopea pierrei</i>	Dipterocarpaceae
29	ตะเคียนหนู	<i>Anogeissus acuminata</i>	Combretaceae
30	ตูปูนดำ	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Meliaceae
31	ตั้งหน	<i>Calophyllum pulcherrimum</i>	Calophyllaceae
32	ตีว	<i>Cratoxylum sp.</i>	Cratoxylum
33	ทองสุก	<i>Pentace floribunda</i>	Tiliaceae
34	เทียนขโมย	<i>Drypetes hoensis</i>	Euphorbiaceae
35	ถ่อน	<i>Albizia procera</i>	Mimosaceae
36	ทองบั้ง	<i>Koompassia malaccensis</i>	Fabaceae
37	ทัง	<i>Litsea grandis</i>	Lauraceae
38	ทะลอก	<i>Parinarium anamense</i>	Chrysobalanaceae
39	ทะโล้	<i>Schima Wallichii</i>	Theaceae
40	นางเรว	<i>Cyathocalyx martabanicus</i>	Annonaceae
41	เนาใน	<i>Llex umellulata</i>	Aquifoliaceae

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
42	เบรียง	<i>Swintonia schwenckii</i>	Anacardiaceae
43	ปีป	<i>Millingtonia hortensis</i>	Bignoniaceae
44	ปู่เจ้า	<i>Terminalia tripteroides</i>	Combretaceae
45	ประดู่บ้าน	<i>Pterocapus indicus</i>	Fabaceae
46	พุด	<i>Gardenia jaminoides</i>	Rubiaceae
47	พูกฤษ	<i>Albizia lebbek</i>	Fabaceae
48	พิกุลป่า	<i>Mimusops elengi</i>	Sapotaceae
49	มะปริง	<i>Bouea oppositifolia</i>	Anacardiaceae
50	มังคุด	<i>Garcinia mangostana</i>	Guttiferae
51	มันปลาไหล	<i>Aporosa sp.</i>	Phyllanthaceae
52	เมาะ	<i>Syzygium grande</i>	Myrtaceae
53	มะแฟน	<i>Protium serratum</i>	Burseraceae
54	มะม่วงไข่แลน	<i>Mangifera cochinchinensis</i>	Anacardiaceae
55	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i>	Moraceae
56	เมี่ยงอาม	<i>Crypteronia paniculate</i>	Crypteroniaceae
57	ยวน	<i>Koompassia excelsa</i>	Fabaceae
58	ยุง	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	Dipterocarpaceae
59	ยางเสียน	<i>Dipterocarpus costatus</i>	Dipterocarpaceae
60	กลางสาด	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae
61	กลางสาดเขา	<i>Aglaiia sp.</i>	Meliaceae
62	ลำปิต	<i>Diospyros ferrea</i>	Ebenaceae
63	สักขี้ไก่	<i>Premna tomentosa</i>	Lamiaceae
64	สำรอก	<i>Scaphium lychnophonra</i>	Malvaceae
65	สีระมัน	<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae
66	สีเสียดเปลือก	<i>Pentace burmanica</i>	Sapindaceae

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
67	สนสองใบ	<i>Pinus merkusii</i>	Pinaceae
68	สนสามใบ	<i>Pinus kesiya</i>	Pinaceae
69	ส้มวงช้าง	<i>Garcinia sp.</i>	Clusiaceae
70	สมอไทย	<i>Terminalia chebula</i>	Combretaceae
71	สมอพิเภก	<i>Terminalia bellerica</i>	Combretaceae
72	สะแกแดง	<i>Lagerstroemia sp.</i>	Lythraceae
73	สั่งทำ	<i>Diospyros buxifolia</i>	Ebenaceae
74	सान	<i>Dillenia pentagyna</i>	Dilleniaceae
75	สุกรม	<i>Shorea rogersiana</i>	Dipterocarpaceae
76	หนามกรวย	<i>Terminalia sp.</i>	Combretaceae
77	หลังคำ	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae
78	หลั่นตัน	<i>Shorea guiso</i>	Dipterocarpaceae
79	หนอนไก่อหลังขาว	<i>Hopea helferi</i>	Dipterocarpaceae
80	ห้าโจน	<i>Platymitra siamensis</i>	Annonaceae
81	อ้ายกลิ้ง	<i>Sindora coriacea</i>	Fabaceae
82	โอบ	<i>Homalium grandiflorum</i>	Flacortiaceae
83	ฮากเหลือง	<i>Kokoona reklexa</i>	Celastraceae
84	ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae

ตารางภาคผนวกที่ 3 รายชื่อพรรณไม้กลุ่มที่ 4 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตช้า รอบตัดฟันยาว
มูลค่าของเนื้อไม้สูงมาก

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
1	กระโดน	<i>Careya arborea</i>	Lecythidaceae
2	กระถินพิมาน	<i>Acacia siamensis</i>	Fabaceae
3	กระທังหัน	<i>Calophyllum floribundum</i>	Clusiaceae
4	ก่อ	<i>Quercus sp.</i>	Fagaceae
5	กระพี้เขาควาย	<i>Dalbergia cultrate</i>	Fabaceae
6	กัตลีน	<i>Walsura sp.</i>	Meliaceae
7	กั้นเกรา	<i>Fagraea fragrant</i>	Gentianaceae
8	ขมิ้นต้น	<i>Metadina trichotoma</i>	Rubiaceae
9	ขานาง	<i>Homalium tomentosum</i>	Flacourtiaceae
10	เขลียง	<i>Dialium cochinchinense</i>	Fabaceae
11	เคี่ยม	<i>Cotylelobium lanceolatum</i>	Dipterocarpaceae
12	เคี่ยมคระนอง	<i>Shorea henryana</i>	Dipterocarpaceae
13	แคทราย	<i>Stereospermum neuranthum</i>	Bignoniaceae
14	จันทน์หอม	<i>Mansonia gagei</i>	Sterculiaceae
15	เฉียงพรัานางแอ	<i>Carallia brachiata</i>	Rhizophoraceae
16	ชัน	<i>Shorea thorelii</i>	Dipterocarpaceae
17	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i>	Fabaceae
18	ชาก	<i>Erythrophloeum succirubrum</i>	Fabaceae
19	ตำต่าง	<i>Vatica cinerea</i>	Dipterocarpaceae
20	แดง	<i>Xylia kerrii</i>	Fabaceae
21	ตะเคียนทอง	<i>Hopea odorata</i>	Dipterocarpaceae
22	ตะเคียนชันตาแมว	<i>Neobalanocarpus heimii</i>	Dipterocarpaceae
23	ตะเคียนราก	<i>Hopea avellanca</i>	Dipterocarpaceae

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
24	ตะเคียนหิน	<i>Horea Ferrea</i>	Dipterocarpaceae
25	ตะแบกเลือด	<i>Terminalia mucronata</i>	Combretaceae
26	ตะแบกใหญ่	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	Lythraceae
27	ตีนนก	<i>Vitex pinnata</i>	Lamiaceae
28	เต็ง	<i>Shorea obtuse</i>	Dipterocarpaceae
29	เต็งมาเลเซีย	<i>Shorea faxworthyi</i>	Dipterocarpaceae
30	บุขนาค	<i>Mesua ferrea</i>	Calophyllaceae
31	ประดู่ป่า	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Fabaceae
32	พะยุง	<i>Dalbergia cochinchinensis</i>	Fabaceae
33	พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	Dipterocarpaceae
34	พะยอม	<i>Shorea talura</i>	Dipterocarpaceae
35	พะวา	<i>Garcinia cornea</i>	Clusiaceae
36	มะค่าแต้	<i>Sindira siamensis</i>	Fabaceae
37	มะค่าโมง	<i>Afzelia xylocarpa</i>	Fabaceae
38	มะขาง	<i>Madhuca pierrei</i>	Sapotaceae
39	มะอ้าแดง	<i>Amoora cucullate</i>	Meliaceae
40	มังคะ	<i>Cynometra iripa</i>	Fabaceae
41	ยมหิน	<i>Chukrasia celutina</i>	Meliaceae
42	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i>	Combretaceae
43	รัง	<i>Shorea siamemis</i>	Dipterocarpaceae
44	เลียงมัน	<i>Berrya mollis</i>	Tiliaceae
45	สะเดาไทย	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae
46	สะตือ	<i>Cradia chrysantha</i>	Fabaceae

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
47	สะทิต	<i>Phoebe sp.</i>	Lauraceae
48	สาธร	<i>Millettia leucantha</i>	Fabaceae
49	เสลา	<i>Lagerstroemia tomentosa</i>	Lythraceae
50	หลุมพอ	<i>Intsia bakeri</i>	Fabaceae
51	เหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	Dipterocarpaceae
52	แอ็ก	<i>Shorea glauca</i>	Dipterocarpaceae
53	ตาล	<i>Borassus flabellifer</i>	Palmea
54	ไผ่	<i>Bambusa sp.</i>	Gramineae

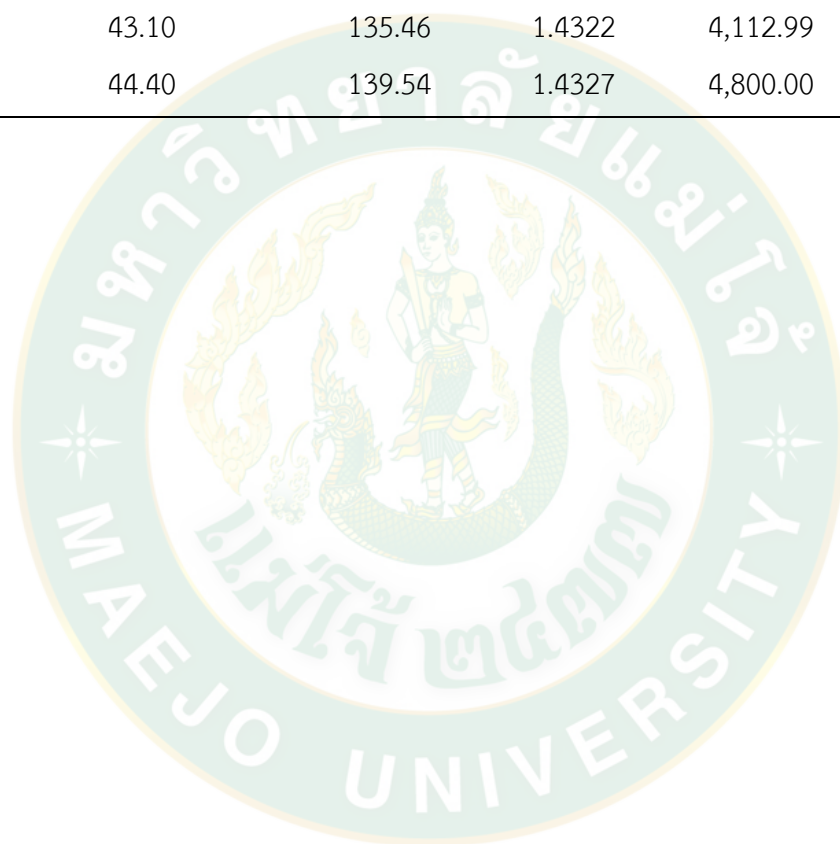


ตารางภาคผนวกที่ 4 การประเมินมูลค่าของต้นไม้กลุ่มที่ 1 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตเร็ว รอบตัด
ฟันสั้น มูลค่าของเนื้อไม้ต่ำ

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ต้น)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.)		(บาทต่อลบ.ม.)	(บาทต่อต้น)
1	4.90	15.40	0.0201	286.24	6
2	7.80	24.51	0.0466	582.71	27
3	10.30	32.37	0.0928	834.04	77
4	12.60	39.60	0.1679	1,059.93	178
5	14.70	46.20	0.2793	1,268.60	354
6	16.60	52.17	0.4278	1,464.50	627
7	18.50	8.14	0.6032	1,650.39	996
8	20.30	63.80	0.7855	1,828.11	1,436
9	22.00	69.14	0.9530	1,998.99	1,905
10	23.60	74.17	1.0914	2,164.01	2,362
11	25.20	79.20	1.1969	2,323.94	2,782
12	26.80	84.23	1.2728	2,479.36	3,156
13	28.30	88.94	1.3254	2,630.78	3,487
14	29.80	93.66	1.3611	2,778.59	3,782
15	31.20	98.06	1.3851	2,923.12	4,049
16	32.60	102.46	1.4010	3,064.67	4,294
17	34.00	106.86	1.4117	3,203.47	4,522
18	35.40	111.26	1.4188	3,339.73	4,738
19	36.70	115.34	1.4236	3,473.65	4,945
20	38.10	119.75	1.4268	3,605.37	5,144

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.)		(บาทต่อลบ.ม.)	(บาทต่อตัน)
21	39.40	123.83	1.4290	3,735.04	5,337
22	40.60	127.60	1.4305	3,863.80	5,526
23	41.90	131.69	1.4315	3,988.74	5,710
24	43.10	135.46	1.4322	4,112.99	5,891
25	44.40	139.54	1.4327	4,800.00	6,877



ตารางภาคผนวกที่ 5 การประเมินมูลค่าของต้นไม้กลุ่มที่ 2 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง
รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้ก่อนข้างสูง

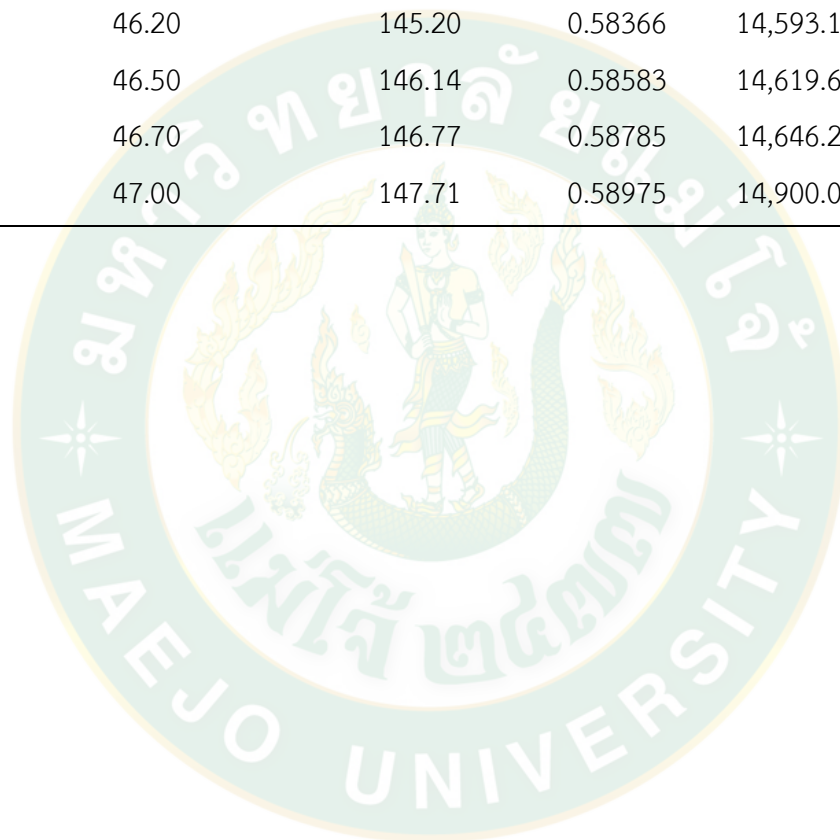
อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ต้น)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ต้น)
1	-	-	0.00628	-	-
2	0.10	0.31	0.00640	-	-
3	1.00	3.14	0.00728	128.56	1
4	2.80	8.80	0.00945	462.94	4
5	5.20	16.43	0.01333	904.40	12
6	7.80	24.51	0.01940	1,390.31	27
7	10.40	32.69	0.02822	1,800.00	51
8	13.00	40.86	0.04030	2,355.26	95
9	15.40	48.40	0.05597	2,808.85	157
10	17.60	55.31	0.07534	3,219.95	243
11	19.70	61.91	0.09822	3,606.02	354
12	21.60	67.89	0.12413	3,660.00	454
13	23.40	73.54	0.15236	5,802.12	884
14	25.00	78.57	0.18207	6,244.73	1,137
15	26.50	83.29	0.21242	6,653.16	1,413
16	27.90	87.69	0.23261	7,030.60	1,706
17	29.20	91.77	0.27199	7,380.00	2,007
18	30.40	95.54	0.30008	7,600.00	2,281
19	31.50	99.00	0.32652	8,005.20	2,614
20	32.50	102.14	0.35113	8,285.60	2,909

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ตัน)
21	33.50	105.29	0.37382	8,547.20	3,195
22	34.40	108.11	0.39461	8,791.72	3,469
23	35.20	110.63	0.41354	9,020.71	3,730
24	36.00	113.14	0.43073	9,235.53	3,978
25	36.80	115.66	0.44631	9,437.43	4,212
26	37.50	117.86	0.46040	9,627.48	4,433
27	38.10	119.74	0.47315	9,806.68	4,640
28	38.70	121.63	0.48468	9,975.90	4,835
29	39.30	123.51	0.49511	10,135.93	5,018
30	39.90	125.40	0.50457	10,287.48	5,191
31	40.40	126.97	0.51315	13,900.00	7,133
32	40.90	128.54	0.52094	14,032.15	7,310
33	41.40	130.11	0.52804	14,082.52	7,436
34	41.80	131.37	0.53450	14,130.46	7,553
35	42.30	132.94	0.54041	14,176.15	7,661
36	42.70	134.20	0.54582	14,219.79	7,761
37	43.10	135.46	0.55079	14,261.34	7,855
38	43.50	136.71	0.55534	14,301.12	7,942
39	43.80	137.66	0.55954	14,339.19	8,023
40	44.20	138.91	0.56341	14,378.64	8,099
41	44.50	139.86	0.56699	14,410.58	8,171
42	44.80	140.80	0.57030	14,444.09	8,237
43	45.10	141.74	0.57337	14,476.28	8,300

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ตัน)
44	45.40	142.69	0.57622	14,507.20	8,359
45	45.70	143.63	0.57888	14,536.94	8,415
46	46.00	144.57	0.58135	14,565.55	8,468
47	46.20	145.20	0.58366	14,593.11	8,517
48	46.50	146.14	0.58583	14,619.67	8,565
49	46.70	146.77	0.58785	14,646.28	8,609
50	47.00	147.71	0.58975	14,900.00	8,787



ตารางภาคผนวกที่ 6 การประเมินมูลค่าของต้นไม้กลุ่มที่ 3 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตปานกลาง
รอบตัดฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้สูง

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ต้น)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ต้น)
1	2.80	8.80	0.02225	758.04	17
2	4.70	14.77	0.02819	1,342.37	38
3	6.30	19.80	0.03467	1,854.47	64
4	7.80	24.51	0.04190	2,324.65	97
5	9.20	28.91	0.05002	2,768.94	138
6	10.60	33.31	0.05916	3,185.49	188
7	11.90	37.40	0.06944	3,587.78	249
8	13.10	41.17	0.08099	3,975.87	322
9	14.40	45.26	0.09393	4,351.95	409
10	15.50	47.71	0.10841	4,717.68	511
11	16.70	52.49	0.12455	5,074.34	632
12	17.80	55.94	0.14251	5,422.95	773
13	18.90	59.40	0.16242	5,764.34	936
14	20.00	62.86	0.18442	6,099.21	1,125
15	21.10	66.31	0.20866	6,489.88	1,348
16	22.10	69.46	0.23527	6,814.65	1,603
17	23.10	72.60	0.26438	7,163.90	1,894
18	24.10	75.74	0.29609	7,508.06	2,223
19	25.10	78.89	0.33051	7,847.40	2,594
20	26.10	82.03	0.63770	8,182.32	3,009

ตารางภาคผนวกที่ 6 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ตัน)
21	27.10	85.17	0.40771	8,513.06	3,471
22	28.10	88.31	0.45056	8,839.89	3,983
23	29.00	91.14	0.49623	9,163.00	4,547
24	29.90	93.97	0.54468	9,482.61	5,165
25	30.90	97.11	0.59579	9,798.91	5,838
26	31.80	99.94	0.64945	11,876.15	7,713
27	32.70	102.77	0.70546	13,080.18	9,228
28	33.60	105.60	0.76361	14,273.09	10,899
29	34.50	108.43	0.82364	15,455.35	12,730
30	35.40	111.26	0.88525	16,205.49	14,346
31	36.30	114.09	0.94811	16,437.96	15,585
32	37.20	116.91	1.01188	16,668.55	16,867
33	38.00	119.43	1.07619	16,897.34	18,185
34	38.90	122.25	1.14067	17,124.41	19,533
35	39.70	124.77	1.20496	17,349.80	20,906
36	40.60	127.60	1.26868	17,573.59	22,295
37	41.10	130.11	1.33150	17,607.91	23,445
38	42.30	132.94	1.39310	17,718.28	24,683
39	43.10	135.46	1.45318	17,827.92	25,907
40	43.90	137.97	1.51149	17,936.86	27,111

ตารางภาคผนวกที่ 6 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ตัน)
41	44.70	140.49	1.56781	18,045.11	28,291
42	45.60	143.31	1.62195	18,152.71	29,443
43	46.40	145.83	1.67379	18,259.67	30,563
44	47.20	148.34	1.72320	18,366.00	31,648
45	48.00	150.86	1.77013	18,471.73	32,697
46	48.80	153.37	1.81453	18,576.88	33,708
47	49.60	155.89	1.85640	18,681.45	34,680
48	50.30	158.09	1.89576	18,785.47	35,613
49	51.10	160.60	1.93266	18,888.94	36,506
50	51.90	163.11	1.96715	18,991.89	37,360

ตารางภาคผนวกที่ 7 การประเมินมูลค่าของต้นไม้กลุ่มที่ 4 ต้นไม้ที่มีอัตราการเติบโตช้า รอบตัด
ฟันยาว มูลค่าของเนื้อไม้สูงมาก

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ต้น)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ต้น)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	0.98	3.08	0.00023	1,760	1
4	3.95	12.41	0.00474	2,070	10
5	6.26	19.67	0.01391	2,380	33
6	8.15	25.61	0.02638	2,690	71
7	9.74	30.61	0.04111	3,000	123
8	11.12	34.95	0.05745	4,275	246
9	12.34	38.78	0.07490	5,550	416
10	13.43	42.21	0.09314	6,825	636
11	14.41	45.29	0.11192	8,100	907
12	15.31	48.12	0.13109	9,375	1,229
13	16.14	50.73	0.15050	10,650	1,603
14	16.91	53.15	0.17007	11,925	2,028
15	17.62	55.38	0.18971	13,200	2,504
16	18.29	57.48	0.20939	14,475	3,031
17	18.92	59.46	0.22904	15,750	3,607
18	19.51	61.32	0.24865	17,025	4,233
19	20.07	63.08	0.26818	18,300	4,908
20	20.60	64.74	0.28762	18,630	5,358

ตารางภาคผนวกที่ 7 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ตัน)
21	21.10	66.31	0.30694	18,960	5,820
22	21.58	67.82	0.32615	19,290	6,291
23	22.04	69.27	0.34522	19,620	6,773
24	22.48	70.65	0.36416	19,950	7,265
25	22.90	71.97	0.38295	20,280	7,766
26	23.31	73.26	0.40160	20,610	8,277
27	23.70	74.49	0.42010	20,940	8,797
28	24.07	75.65	0.43845	21,270	9,326
29	24.44	76.81	0.45665	21,600	9,864
30	27.79	77.91	0.47470	21,930	10,410
31	25.13	78.98	0.49260	22,260	10,965
32	25.46	80.02	0.51035	22,590	11,529
33	25.77	80.99	0.52795	22,920	12,101
34	26.08	81.97	0.54541	23,250	12,681
35	26.38	82.91	0.56272	23,580	13,269
36	26.67	83.82	0.57989	23,910	13,865
37	26.96	84.73	0.59691	24,240	14,469
38	27.23	85.58	0.61380	24,570	15,081
39	27.50	86.43	0.63054	24,900	15,701
40	27.76	87.23	0.64715	25,230	16,328

ตารางภาคผนวกที่ 7 (ต่อ)

อายุ (ปี)	การเติบโตเพียงอก		ปริมาตร (ลบ.ม.ต่อ ตัน)	มูลค่าต้นไม้	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	เส้นรอบวง(ซม.)		(บาทต่อลบ. ม.)	(บาทต่อ ตัน)
41	28.02	88.06	0.66363	25,560	16,962
42	28.27	88.85	0.67997	25,890	17,604
43	28.51	89.60	0.69619	26,220	18,254
44	28.75	90.36	0.71227	26,550	18,911
45	28.98	91.08	0.72823	26,880	19,575
46	29.21	91.80	0.74407	27,210	20,246
47	29.43	92.49	0.75978	27,540	20,924
48	29.65	93.19	0.77538	27,870	21,610
49	29.86	93.85	0.79086	28,200	22,302
50	30.07	94.51	0.80622	28,530	23,001

บรรณานุกรม

- กรมป่าไม้. 2564. **รายงานฉบับสมบูรณ์** โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2563. กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้.
- กาญจนา ย่าเสน. 2558. **การประมาณค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินและดัชนีพื้นที่ผิวใบของแปลงยางพาราโดยใช้การสำรวจระยะไกล ภูมิศึกษา ตำบลป่าคอก อำเภอดง จังหวัดภูเก็ต.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กัญจน์ชญา เม้าสัว, กณิดา ธนเจริญชนภาส และจรรย์ธร บัญญานุภาพ. 2562. การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนของป่าธรรมชาติและระบบวนเกษตรแบบสวนไม้ผลผสมที่ไม่ถูกรบกวนจากดินถล่มและที่มีการทดแทนตามธรรมชาติ. **วารสารวนศาสตร์ไทย.** 38(1).
- กุลธิดา คำใจ. 2560. **พลวัตของสังคมป่าเต็งรัง และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนบริเวณป่าชุมชนบ้านหนองใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี.** กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้.
- คณะวนศาสตร์. 2554. **คู่มือศักยภาพของพรรณไม้สำหรับส่งเสริมภายใต้โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดภาคป่าไม้.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์.
- จรรย์ มากน้อย และฉวีภา คำใบ. 2558. **การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่.** พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จิรัชญา ขุนเสถียร, ปัสสี ประสมสินธ์ และกฤษฎาพันธ์ ผลากิจ. 2564. การประเมินปริมาณไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ของไม้ยางพารา : ภูมิศึกษาสวนป่ากาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี. **วารสารวนศาสตร์ไทย.** 40(1), 95-107.
- ชัยษา กันฉิมม, ณัฐพงษ์ พงมณี, ปาริฉัตร ประพัฒน์, สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล, เกื้อกุล กุศลสถานภาพ และบัณฑิต ใจปิ่นดา. 2559. **การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าวกำ อำเภोजุน จังหวัดพะเยา.** 89-95.
- ดอกกรัก มารอด. 2551. **เทคนิคการสุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์สังคมพืช.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทศพร วัชรางกูร และวรวรรณ ทิมพานต์. 2561. **สมการประมาณปริมาตรไม้ที่เป็นสินค้าได้ของไม้สักในไทยที่แปรผันตามขนาดจำกัดที่ส่วนปลายลำต้น.** **วารสารการจัดการป่าไม้.** 12(24), 1-13.
- ธนากร ลัทธิดิระสุวรรณ. 2555. **โครงการสำรวจลักษณะโครงสร้างป่าและความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชในพื้นที่ป่าต้นน้ำหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง อำเภอร่องคำ จังหวัดน่าน.** แพร่: ส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และ

พันธุ์พืช.

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์. 2563. **คู่มือการประเมินมูลค่าต้นไม้**. กรุงเทพฯ: ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์.

ธรรมบุญ เต็มไชย, ทรงธรรม สุขสว่าง, พันธุ์ทิพา ใจแก้ว และเพชรรัตน์ ดีแก้ว 2560. **ทุนธรรมชาติ สำหรับการวางแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติ : กรณีสร้างเขื่อนแม่วงก์**. กรุงเทพฯ: สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

บุษรา กันหอม, บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี, ปัญญา ไวยบุญญา, ประภัสสร ยอดสง่า และปนัดดา ลาภเกิน.

2562. ความหลากหลายของพรรณไม้และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าชุมชนบ้านหนองเม็ก อำเภอโคกสูง จังหวัดสระแก้ว. **วารสารวนศาสตร์ไทย**. 38(2). 41-55.

พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, พัทธิธรา เพชรทองเกลี้ยง และชุตานา คุณสุข. 2561. การสะสมธาตุคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในพื้นที่ปกปักทรัพยากร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. **วารสารวิจัยรำไพพรรณี**.

พงษ์ศักดิ์ สหุณาฟู. 2538. **วนวัฒนวิทยาขั้นสูง**. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ ภาควิชาวนวัฒนวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุพเยาว์ โตศิริ, ชวนพิศ จารัตน์, ดวงตา โนวาเชค และน้องนุช สารภี. 2563. การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้ต้นในป่าชุมชนบ้านแสงตะวัน จังหวัดสุรินทร์. **วารสารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 5(3). 23-36.

วรเชษฐ์ วรเชษฐกุล. 2562. **ความหลากหลายชนิดของพรรณไม้ยืนต้นและบทบาทการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพในพื้นที่ให้บริการของอุทยานหลวงราชพฤกษ์ จังหวัดเชียงใหม่**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรายุ เทียมไธสง. 2560. **การอนุรักษ์พืชอาหารป่าและสัตว์ป่าที่ยั่งยืน โครงการพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริบ้านห้วยขวาง อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วสันต์ จันทร์แดง. 2561. **โครงสร้างสังคมพืชและกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าเศรษฐกิจ สถานีวิจัยและฝักินิสิทวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา**. **วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย**. 2(1). 17-25.

วสันต์ จันทร์แดง, ลดาวัลย์ พวงจิตร และสาพิศ ดิลกสัมพันธ์. 2553. การกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรังและสวนป่ายูคาลิปตัส ณ สวนป้ามัญญาจาศีรี จังหวัดขอนแก่น. **วารสารวนศาสตร์ไทย**. 29(3).

วสันต์ จันทร์แดง, ลดาวัลย์ พวงจิตร, นพพร จันเกิด และนรินทร จำวงศ์. 2563. การกักเก็บคาร์บอนในสังคมพืชป่าไม้ชนิดต่างๆ ณ สถานีวิจัยและฝักินิสิทวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. **วารสารวนศาสตร์ไทย**. 39(1). 57-70.

สมชาย นองเนื่อง, สุนทร คำยอง, เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง และนิติ อนุวงศ์รักษ์. 2555. การกักเก็บ

คาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในสวนป่าสนสามใบ หน่วยจัดการลุ่มน้ำบ่อแก้ว จังหวัด
เชียงใหม่. วารสารวนศาสตร์ไทย. 31(2). 1-15.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2559. การวัดปริมาณการกักเก็บธาตุคาร์บอนของต้นไม้ในภูมิทัศน์ โหนด นา เล.
[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

<https://www.greenglobeinstitute.com/Upload/CarbonCreditReference/Carbon%20Measurement%20Training.pdf>

สถาบันลูกโลกสีเขียว. 2565. **คาร์บอนเครดิตในต้นไม้**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

<https://pttweb10.pttplc.com/greenglobeinstitutewebsite/Frontend/Content?ContentID=06872c7d-003a-444b-9d8f-32d5f8d6a7a0>

สาพิศ ดิลกสัมพันธ์, ภาณุมาศ ลาตปาละ, ธิติ วิสารัตน์, สิริรัตน์ จันทน์หเสถียร, สำเร็จ ปานอุทัย, ศุภ
รัตน์ สำราญ. 2548. **วัฏจักรคาร์บอนในป่าดิบแล้งสะแกราชและป่าเบญจพรรณลุ่มน้ำแม่
กลอง**. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สาพิศ ดิลกสัมพันธ์. 2550. การกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้กับสภาวะโลกร้อน. **วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ**.
40-49.

สันติ สุขสอาด. 2552. การประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้. **วารสารการจัดการป่าไม้** 3(6). 122-133.

สุนทร คำยอง. 2541. **การศึกษาเชิงปริมาณและคุณภาพเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของ
พืชในป่าชนิดต่างๆ ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการวิเคราะห์
สังคมพืช**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแดง. 2565. **รายงานประจำปี 2565**. สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่)
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2564. **สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลกและ
ภูมิภาค**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

<https://www.tgo.or.th/2020/index.php/th/page/ปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก-319>.

---. 2566. **ราคาคาร์บอนเครดิต**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

<https://carbonmarket.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y2hcnQ=&action=bGlzdA==>.

อัศมน ลิ้มสกุล. 2561. **การพัฒนาวิธีการประเมินการกักเก็บและกระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอน
ของต้นไม้และป่านิเวศ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริม
คุณภาพสิ่งแวดล้อม.



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางกานต์ธัญญ์ กวินพลาอาสา
เกิดเมื่อ	13 มีนาคม 2528
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วนศาสตร์) คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประวัติการทำงาน	2556 นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ ส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) 2558 นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ ช่วยราชการ ส่วนจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเล สำนักอุทยานแห่งชาติ 2560 นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ ส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) 2561 นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ หัวหน้าหน่วยจัดการต้นน้ำน้ำเลียบจังหวัดน่าน 2563 - ปัจจุบัน นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ หัวหน้าหน่วยจัดการต้นน้ำห้วยสะแตง จังหวัดน่าน