



ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น โครงสร้างป่า และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ
เหนือพื้นดินของป่าธรรมชาติ ในสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ



ณัฐดนัย ปานอินทร์

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น โครงสร้างป่า และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ
เหนือพื้นดินของป่าธรรมชาติ ในสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น โครงสร้างป่า และการกักเก็บคาร์บอนใน
มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่าธรรมชาติ ในสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ"

ของ ญัฐดนัย ปานอินทร์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากร วงษ์ศา)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นางงาม)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.จรัญ มากน้อย)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(รองศาสตราจารย์ ดร.อนุพันธ์ กงบังเกิด)

อนุมัติ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น โครงสร้างป่า และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่าธรรมชาติ ในสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ
ผู้วิจัย	ณัฐดนัย ปานอินทร์
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นางงาม
กรรมการที่ปรึกษา	ดร.จรัญ มากน้อย
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.ม. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	การกักเก็บคาร์บอน, มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน, ไม้ยืนต้น, สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้น โดยจัดทำแปลงตัวอย่างขนาด 100 x 100 เมตร จำนวน 1 แปลง ในเขตป่าธรรมชาติของสวนพฤกษศาสตร์ บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ ปี พ.ศ. 2564 พบว่าประเภทของป่าธรรมชาติดังกล่าวจัดเป็นป่าดิบแล้ง พบไม้ยืนต้นทั้งหมด 496 ต้น จาก 39 วงศ์ 61 สกุล 79 ชนิด ซึ่งพบก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มีจำนวนมากที่สุด 81 ต้น และมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 64.23 รองลงมาคือ ทะโล้ (*Schima wallichii* Choisy) จำนวน 41 ต้น มีค่า IVI 22.28 และ กายาน (*Styrax benzoides* W. G. Craib) 39 ต้น มีค่า IVI 17.07 ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ Shannon wiener index (H') มีค่าเท่ากับ 3.61 ซึ่งจัดว่าเป็นสังคมป่าที่มีความหลากหลายของพืชในระดับค่อนข้างมาก ค่าดัชนีความมากมายของชนิด (Richness index) เท่ากับ 12.57 แสดงว่ามีจำนวนชนิดค่อนข้างสูง โดยการคำนวณอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับจำนวนพันธุ์ไม้ ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) 0.83 แสดงถึงสัดส่วนของจำนวนพันธุ์ไม้ในแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมาก และจากข้อมูลพบว่าเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 65.62 เซนติเมตร และความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 11.77 เมตร ผลการคำนวณปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass) มีค่า 151.56 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Carbon accumulation) เท่ากับ 71.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ และพบว่า ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มีค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากที่สุด คือ 28.72 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเท่ากับ 261.21 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ และค่าการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนเท่ากับ 189.98 ตันออกซิเจนต่อเฮกแตร์ จากการวิจัยสรุปได้ว่าไม้ยืนต้นที่มี

ขนาดเส้นรอบวงเพียงอกมาก จะมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมาก และค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินจะมากขึ้นในไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกขนาดใหญ่ แม้จะมีจำนวนต้นน้อย จึงทำให้ไม้ต้นขนาดใหญ่มีการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่าไม้ต้นที่มีลำต้นขนาดเล็ก อีกทั้งค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และค่าการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน ยังแสดงถึงความสามารถของผืนป่าที่ให้ประโยชน์ต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมของโลก ช่วยปรับสมดุลก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้

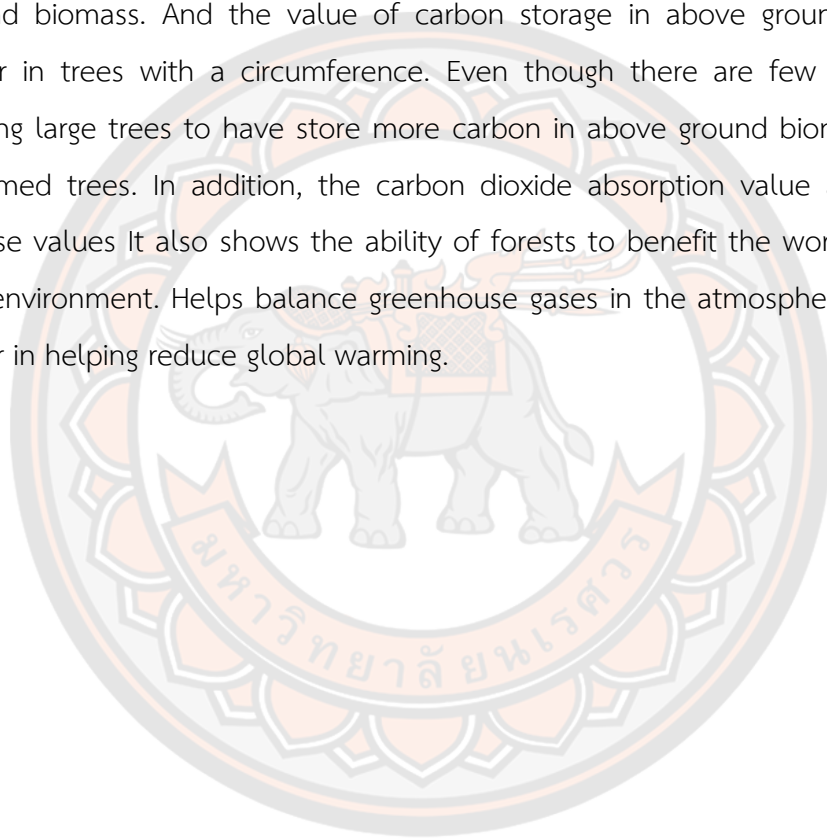


Title	TREE SPECIES DIVERSITY, FOREST STRUCTURE AND CARBON ACCUMULATION IN ABOVE GROUND BIOMASS OF NATURAL FOREST AT BAN ROMKLAO BOTANICAL GARDEN PHITSANULOK UNDER THE ROYAL INITIATIVE
Author	Natdanai Pan-in
Advisor	Assistant Professor Pranee Nangngam, Ph.D.
Co-Advisor	Charun Marknoi, Ph.D.
Academic Paper	M.S. Thesis in Biological Sciences, Naresuan University, 2023
Keywords	Carbon accumulation, Above ground biomass, Tree, Romklao botanical garden

ABSTRACT

Study of carbon storage in above ground biomass of tree. By creating a 100 x 100 m. sampling plot in the natural forest area of Romklao Botanical Garden under the Royal Initiative, Phitsanulok province. In the year 2021, it was found that the type of natural forest is classified as a dry evergreen forest. A total of 496 tree individuals from 39 families, 61 genera, and 79 species were found, with *Castanopsis acuminatissima* having the highest number of 81 individuals, and had an Importance index (IVI) value of 64.23, followed by *Schima wallichii* with 41 individuals with an IVI value 22.28 and *Styrax benzoides* 39 individuals and had an IVI value of 17.07, respectively. Species diversity index value The Shannon wiener index (H') has a value of 3.61, which is classified as a forest society with a quite a lot level of plant diversity. The species abundance Richness index is 12.57, indicating that there are a relatively high number of species. The Calculation is based on the relationship between the number of species and the number of plant species. The Evenness index value of 0.83 indicates that the proportion of the number of plant species in each type is very different. And from the data, it was found that the average circumference stem of trees was 65.62 centimeters and the average height of trees was 11.77 meters. The result of calculated the amount of Above ground biomass

was 151.56 tons per hectare. Calculated as the amount of Carbon accumulation in the above ground biomass was 71.23 tons of carbon per hectare, and it was found the *Castanopsis acuminatissima* had the highest carbon accumulation value in the above ground biomass. is 28.72 tons of carbon per hectare. The absorption value of carbon dioxide in the atmosphere is 261.21 tons of carbon dioxide per hectare. and the oxygen release value was 189.98 tons of oxygen per hectare. From research, it can be concluded that perennials with a circumference. There will be a lot of above ground biomass. And the value of carbon storage in above ground biomass was higher in trees with a circumference. Even though there are few trees Therefore causing large trees to have store more carbon in above ground biomass than small stemmed trees. In addition, the carbon dioxide absorption value and oxygen gas release values It also shows the ability of forests to benefit the world's ecosystems and environment. Helps balance greenhouse gases in the atmosphere, which is one factor in helping reduce global warming.



ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จจุล่งได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อันประกอบไปด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.อนุพันธ์ กงบังเกิด กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนากร วงษ์ศา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นางงาม และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.จรัญ มากน้อย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จจุล่งได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร ทุกท่านที่ช่วยแนะนำ และให้คำปรึกษาในการทำวิจัยครั้งนี้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี อีกทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนามของการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงเพื่อนร่วมรุ่นนิสิตปริญญาโท และปริญญาเอก ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจเสมอมา

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบ และอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาไม่มากนัก

ณัฐดนัย ปานอินทร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณูปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
สมมติฐานของการวิจัย.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
การศึกษาโครงสร้างของป่าเชิงปริมาณ.....	3
ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity).....	4
ความหมายของสังคมพืช (Plant community).....	4
ประเภทของป่าบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย.....	5
สภาวะโลกร้อน (Global warming).....	6
การกักเก็บคาร์บอน (Carbon accumulation).....	7

พื้นที่ศึกษา.....	8
ตำแหน่งที่ตั้งและเขตพื้นที่.....	8
สภาพภูมิประเทศ.....	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	12
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	12
3.1.1 การศึกษาความหลากหลายของพืช.....	13
3.1.2 การศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน.....	13
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	15
3.2.1 การคำนวณหาค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass; AGB)..	18
3.2.2 การคำนวณหาค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน.....	19
3.2.3 การคำนวณหาค่าปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์.....	19
3.2.4 การคำนวณหาค่าปริมาณการปลดปล่อยออกซิเจน.....	19
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	20
4.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น.....	20
4.2 มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอน.....	32
บทที่ 5 บทสรุป.....	41
สรุปผลการวิจัย.....	41
อภิปรายผล.....	42
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	48
ประวัติผู้วิจัย.....	66



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 รายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ต้นที่พบในแปลงตัวอย่าง	21
ตาราง 2 ค่าความสำคัญต่าง ๆ ของสังคมไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง	31
ตาราง 3 รายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ต้น มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน และ จำนวนต้น (เรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยสุด)	34



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 ลักษณะแปลงวิจัย ขนาด 100 x100 เมตร และหมายเลขประจำแปลงย่อย.....	12
ภาพ 2 การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของไม้ต้นที่มีลักษณะแตกต่างกัน	14
ภาพ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของแปลงตัวอย่าง (ขนาด 100 x 100 เมตร).....	15
ภาพ 4 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง <i>Albizia attopuensis</i> (Pierre) I.C.Nielsen ; ประดงเกล็ด (ก), <i>Anacolosia ilicoides</i> Mast.; ก่อแซะ (ข), <i>Antidesma velutinosum</i> Blume; มะเฒ่าควาย (ค), <i>Aporosa wallichii</i> Hook.f.; ตานขโมย (ง), <i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.; ก่อเตี้ย (จ), <i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.; ก่อใบเลื่อม (ฉ)	26
ภาพ 5 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง <i>Dillenia indica</i> L.; ส้านใหญ่ (ก), <i>Diospyros glandulosa</i> Lace; กล้ายฤๅษี (ข), <i>Elaeocarpus serratus</i> L.; มะมุ่นดง (ค), <i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.; ฮ้อยจันใบเกลี้ยง (ง), <i>Eurya acuminata</i> DC.; ปลายसान (จ), <i>Glochidion sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz; ไคร้มันปลา (ฉ)	27
ภาพ 6 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง <i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz; ดันหมี (ก), <i>Holigarna albicans</i> Hook.f.; รักรขาว (ข), <i>Horsfieldia glabra</i> (Reinw. ex Blume) Warb.; มะพร้าววนกกก (ค), <i>Ilex umbellulata</i> (Wall.) Loes.; เน่าโน (ง), <i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatus. ex Soepadmo; ก่อเหน่ง (จ), <i>Magnolia baillonii</i> Pierre; จำปีป่า (ฉ)	28
ภาพ 7 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง <i>Mesua ferrea</i> L.; บุนนาค (ก), <i>Phyllanthus emblica</i> L.; มะขามป้อม (ข), <i>Quercus lineatus</i> Blume; ก่อหมอก (ค), <i>Schima wallichii</i> Choisy; ทะโล้ (ง), <i>Siphonodon celastrineus</i> Griff.; มะดุก (จ), <i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib; กำยาน (ฉ)	29

ภาพ 8 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง <i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don; เหมือดปลาชิว (ก), <i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.; ชมพู่บก (ข), <i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.; สมอพิเภก (ค).....	30
ภาพ 9 กราฟแสดงจำนวนต้นและการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้น.....	32



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับ 20 ประเทศ ที่ถูกระบุว่าเป็นประเทศที่มีความหลากหลายด้านทรัพยากรธรรมชาติมากที่สุดในโลก เนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น บริเวณตำแหน่งของประเทศบนแผนที่โลกตั้งอยู่ในเขตร้อนเหนือเส้นศูนย์สูตรและมีพื้นที่ติดกับทะเล พื้นที่ป่าในประเทศไทยมีความแตกต่างกันไปตามภูมิอากาศของแต่ละภูมิภาค (คมเชษฐา จรุงพันธ์ และคณะ, 2555) จึงส่งผลให้เกิดเป็นป่าต่าง ๆ หลากหลายประเภท ปัจจุบันระบบนิเวศในธรรมชาติเริ่มได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (Climate change) ที่รุนแรงขึ้นทุกปี โดยสาเหตุหลักคือการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถือได้ว่าเป็นก๊าซที่มีบทบาทและมีปริมาณมากที่สุด ระบบนิเวศของป่าไม้จัดว่าเป็นแหล่งที่ดูดซับก๊าซคาร์บอนที่สำคัญแห่งหนึ่ง เนื่องจากป่าไม้มีประสิทธิภาพในการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเพื่อการเจริญเติบโตและจะถูกกักเก็บไว้ในรูปของมวลชีวภาพ (Biomass) ของพืชนั้น ๆ การกักเก็บคาร์บอน (Carbon accumulation) ในพืชชั้นนี้ทั้งการกักเก็บเหนือพื้นดิน (ลำต้น กิ่ง และใบ) และการกักเก็บใต้ดิน (ราก) ทั้งนี้ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับชนิดของป่าแต่ละประเภท ความหนาแน่นของต้นไม้ ชนิดของพรรณไม้ และปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม

สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พืชโลกในพระราชดำริ ตั้งอยู่ในตำบลบ่อภาค อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก เป็นสวนพฤกษศาสตร์ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อสนองพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง โดยเป็นแหล่งรวบรวมและอนุรักษ์พรรณไม้ต่าง ๆ ในภูมิภาคเขตร้อนเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่ในบริเวณสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า ๆ ยังคงมีสภาพเป็นป่าไม้ถึงแม้จะเคยเป็นพื้นที่สมรภูมิรบมาก่อน โดยมีทั้งป่าที่ปลูกทดแทนพื้นที่ป่าที่ถูกรุกรานและป่าธรรมชาติดั้งเดิมที่เหลืออยู่ โดยลักษณะของป่าธรรมชาติจะอยู่บริเวณเชิงเขาที่มีความลาดเอียงน้อย มีต้นไม้ใหญ่และไม้พุ่มอยู่หนาแน่นพอสมควร เนื่องจากสภาพอากาศมีความชื้นค่อนข้างสม่ำเสมอเกือบทั้งปี มีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ที่ 750 - 1,280 เมตรจากระดับน้ำทะเล ส่งผลให้มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 27 องศาเซลเซียส (จรรย์ มากน้อย และภวิกา คำใบ, 2558) จึงส่งผลให้สภาพป่ามีความอุดมสมบูรณ์และมีความหลากหลายของพรรณไม้ พื้นที่แห่งนี้จึงเหมาะแก่การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ และศักยภาพการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์

เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถสังเกตเห็นคุณประโยชน์ของป่าไม้ในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเป็นแนวทางสำหรับการจัดการและฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยให้เกิดความอุดมสมบูรณ์อย่างยั่งยืนต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. ศึกษาความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้ต้นของป่าธรรมชาติในเขตสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ
2. ศึกษาโครงสร้างของป่าธรรมชาติในเขตสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ
3. ศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้นบริเวณป่าธรรมชาติ ในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ

ขอบเขตของงานวิจัย

ศึกษาปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้ต้นในป่าธรรมชาติของสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ ระยะเวลาดำเนินงาน เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565

นิยามศัพท์เฉพาะ

ไม้ต้น คือ ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกเท่ากับหรือมากกว่า 15 เซนติเมตรขึ้นไป
เส้นรอบวงเพียงอก คือ การวัดเส้นรอบวงของลำต้นระดับอกที่ความสูง 1.3 เมตร

สมมติฐานของการวิจัย

การศึกษาปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) และแนวทางการจัดการพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม การศึกษาความหลากหลายของไม้ต้นสามารถทราบถึงโครงสร้างและลักษณะของป่าตามการจำแนกของสังคมพืช

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงสร้างของป่าเชิงปริมาณ

การสำรวจโครงสร้างของป่าไม้โดยวิธีการวางแปลงในประเทศไทยมีการกระทำกันมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ส่วนมากเป็นการศึกษาในเชิงคุณภาพ (Qualitative description) ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงสังคมป่าโดยการประเมินด้วยสายตา ต่อมาจึงได้มีการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ (Quantitative description) และเนื่องจากพื้นที่ป่านั้นมีขนาดที่กว้างใหญ่ซึ่งยากที่จะสำรวจได้ทั้งหมด จึงต้องใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยการวางแปลงตัวอย่างหรือแปลงศึกษาวิจัย ซึ่งอาจจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม หรือสามเหลี่ยมก็ได้ แต่ในงานทางนิเวศวิทยานั้นจะเรียกโดยรวมว่า “Quadrat method” เนื่องจากการวางแปลงแต่เดิมเริ่มมาจากการวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมาก่อน การวางแปลงสามารถทำได้หลายวิธี (ดอกรัก มารอด, 2554) ได้แก่

1) การวางแปลงขนาดใหญ่เพียงขนาดเดียว (Releve) แล้วทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแปลงนั้น เพื่อเป็นตัวแทนของสังคมพืช นิยมใช้แปลงถาวร (Permanent plot) เพื่อเก็บข้อมูลระยะยาว ทำให้ทราบถึงลักษณะทางนิเวศวิทยา สรีรวิทยา พันธุกรรม ชีพลักษณะ ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์ และพลวัตของพันธุ์ไม้จากการวัดซ้ำ รวมทั้งสามารถศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

2) การวางแปลงแบบสุ่มให้กระจายทั่วทั้งพื้นที่ (Random sampling) เป็นการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เท่ากับขนาดแปลงตัวอย่างที่จะใช้ แล้วทำการสุ่มเลือกโดยวิธีทางสถิติ แล้วทำการเก็บข้อมูลเฉพาะแปลงที่สุ่มได้

3) การวางแปลงแบบเป็นระบบ (Systematic sampling) โดยทำการกำหนดขนาดแปลงที่จะใช้ ทำการวางเส้นแนวพื้นฐานขึ้นในสังคมพืช (Base line) สร้างแนวแยกสำหรับวางแปลง (Transect line) กำหนดระยะจุดตั้งแปลงบนเส้นแนวแยก เช่น ทุก ๆ ระยะ 200 เมตร จากเส้นแนวพื้นฐาน ทำการรวบรวมข้อมูลในแปลง

4) การวางแปลงโดยการจำแนกพื้นที่ก่อน (Stratified random sampling) โดยจำแนกพื้นที่ออกเป็นส่วน ๆ ตามหลักการใดหลักการหนึ่งก่อน เช่น ตามสภาพภูมิประเทศ ชนิดของหมู่ไม้ แล้ววางแปลงแบบสุ่ม หรือมีระบบลงในพื้นที่ส่วนย่อยอีกครั้ง

ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)

ความหลากหลายในทางชีวภาพสามารถจำแนกได้หลายระดับ โดยทั่วไปอาจจำแนกตามภาพรวมที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic diversity) ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ (Species diversity) และความหลากหลายทางระบบนิเวศวิทยา (Ecosystem diversity) ความหลากหลายทางชีวภาพที่พบในป่าส่วนใหญ่จะมีสามกลุ่มหลัก ๆ คือ ความหลากหลายของพืช ความหลากหลายของสัตว์ และความหลากหลายของจุลินทรีย์ ซึ่งทั้งสามกลุ่มนี้ล้วนมีความสัมพันธ์กันในระบบนิเวศตามธรรมชาติ พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตโซนร้อนของโลกและความหลากหลายของสภาพป่าแตกต่างกันไปตามภูมิภาคของประเทศไทย ในภาคเหนือส่วนใหญ่จะพบประเภทของป่าอยู่ 5 ประเภท คือ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าสน ป่าดิบเขา และป่าดิบแล้ง (ศิริประภา คำใบ และคณะ, 2559) จากการศึกษาความหลากหลายประเภทของป่าจึงทำให้มีป่าบางส่วนที่อยู่ตรงบริเวณรอยต่อของเขตป่า (Ecotone) มีลักษณะคล้ายเป็นป่าผสมคือมีความปะปนกันของพรรณไม้บริเวณนั้น

ความหมายของสังคมพืช (Plant community)

ในงานด้านนิเวศวิทยาของป่าไม้ (ธิต วิสารัตน์ และศิริภา โปธิ์พินิจ, 2544) กล่าวว่าสังคม (Community) คือ สังคมของพืชที่มีไม้ต้นเป็นองค์ประกอบหลัก ในการจำแนกสังคมพืชเราสามารถจำแนกได้หลายระดับ เช่น สังคมพืชหลัก หรือชนิดของป่า (Forest types) โดยที่ในแต่ละสังคมพืชหลักจะประกอบด้วยหลาย ๆ สังคมย่อย (Association) โดยสามารถพิจารณาจากชนิดพันธุ์ไม้เด่นที่ปรากฏอยู่ในสังคมพืชนั้น ๆ

(ดอกกรัก มารอด, 2554) กล่าวว่า สังคมพืชโดยความหมายทั่วไปที่นักนิเวศวิทยาสาขาพืชนิยมใช้ คือ การขึ้นอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มของพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ มีความสัมพันธ์และผูกพันเข้าด้วยกันระหว่างพันธุ์ไม้เหล่านั้น นอกจากนี้ยังรวมถึงความสัมพันธ์และผูกพันระหว่างพันธุ์ไม้เหล่านั้นกับปัจจัยแวดล้อมที่เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย

โดยสรุปแล้ว สังคมพืชคือการอาศัยอยู่ร่วมกันและมีความสัมพันธ์กันของพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะทางโครงสร้างและองค์ประกอบ ตลอดจนพื้นที่การกระจายที่เจาะจงแน่นอน (อุทิศ กุณอินทร์, 2542)

ประเภทของป่าบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย (ธวัชชัย สันติสุข, 2549)

- ป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forest) หรือป่าผลัดใบผสม พบมากทางภาคเหนือและภาคกลางของประเทศไทย ลักษณะเป็นป่าโปร่งๆ พบทั้งต้นไม้ขนาดใหญ่และขนาดเล็กปะปนกัน แต่จะไม่พบไม้กลุ่มยาง เต็ง และรังที่เป็นไม้ประเภทผลัดใบ บางแห่งยังพบไม้ไผ่แต่ละชนิดขึ้นกระจายเป็นหย่อม ๆ ต้นไม้ส่วนใหญ่จะผลัดใบจำนวนมากในฤดูแล้ง (ช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม) และผลิใบใหม่อย่างหนาแน่นในช่วงฤดูฝน

- ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp forest) พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง ประกอบด้วยต้นไม้ขนาดกลางและขนาดเล็กปะปนกันกระจัดกระจายไม่หนาทึบ พบไม้ไผ่หลายชนิดขึ้นกระจายทั่วไป และยังพบลูกไม้กล้าไม้ค่อนข้างหนาแน่นบนพื้นป่า แต่สภาพป่าเต็งรังมักพบการเกิดไฟป่าอยู่บ่อยครั้ง ทำให้ลูกไม้ถูกไฟไหม้ตายเป็นประจำ

- ป่าสน, ป่าไม้ก่อ-ไม้สน (Lower montane pine-oak forest) ส่วนใหญ่เป็นป่าก่อที่ถูกรบกวนมาก่อนทั้งจากฝีมือมนุษย์และไฟป่า จากนั้นจึงมีสนสามใบหรือสนสองใบขึ้นกระจายตามช่องว่างของพื้นป่า ลักษณะดินของป่าประเภทนี้เป็นดินปนกรวดหรือดินทรายมีหน้าดินที่ตื้น สภาพดินเป็นกรด พบมากทางภาคเหนือตอนล่างจนถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

- ป่าดิบเขาต่ำ (Lower montane rain forest) พบที่ระดับความสูงประมาณ 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป ลักษณะเรือนยอดค่อนข้างทึบ กล้าไม้และไม้หนุ่มพื้นป่าค่อนข้างหนาแน่น ส่วนมากเป็นพรรณไม้เขตอบอุ่นและเขตภูเขาที่ต้องการสภาพอากาศค่อนข้างเย็นตลอดทั้งปี

- ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) พบทั่วไปตามที่ราบเชิงเขา หรือหุบเขาใกล้น้ำที่มีความชุ่มชื้น พบกระจายทางภาคเหนือและภาคกลาง ลักษณะป่าจะมีเรือนยอดเขียวชุ่มตลอดปี แต่จะมีไม้ผลัดใบแทรกอยู่ปะปนในพื้นป่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความชุ่มชื้นและสภาพอากาศของแต่ละพื้นที่

สภาวะโลกร้อน (Global warming)

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าสภาพอากาศของโลกเข้าสู่สภาวะโลกร้อน (Global warming) และเริ่มส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกในด้านลบ จึงทำให้นักวิจัยเริ่มหันมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (Climate change) มากขึ้น เพื่อที่จะสามารถประเมินความเสี่ยงและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงล่วงหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่ชั้นบรรยากาศของโลกมีก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ ก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ และ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน ในปริมาณที่มากเกินไป ย่อมส่งผลเสียสำหรับสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกทั้งทางตรงและทางอ้อม จากเหตุการณ์ที่อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศโลกสูงขึ้น ทำให้น้ำแข็งขั้วโลกมีการละลายเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ อุณหภูมิของมหาสมุทรเพิ่มขึ้นจึงก่อให้เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวและสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเล ระบบนิเวศบนบกได้รับผลกระทบจากปริมาณน้ำฝนที่ลดลงและไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้พรรณไม้ปรับสภาพเพื่อทนต่อความร้อนและความแห้งแล้งไม่ได้ จึงเกิดการสูญเสียของความหลากหลายทางชีวภาพในที่สุด ข้อมูลในปัจจุบันมีการยืนยันที่แน่นอนแล้วว่าสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศเกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก โดยสาเหตุการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกมาจากฝีมือมนุษย์ร้อยละ 90% กิจกรรมหลักใหญ่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยมลพิษในรูปแบบของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และก๊าซมีเทนจากการเผาป่า การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จัดเป็นปัญหาที่สำคัญระดับโลก ประเทศต่าง ๆ ที่มีอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และอีกหลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับปัญหานี้ จึงเกิดวิธีการคิดค่าเสียหายจากการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศขึ้นมา เรียกว่า คาร์บอนเครดิต ที่อยู่ภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้เป็นพื้นฐานในการร่วมมือและความพยายามแก้ไขปัญหาในระดับนานาชาติ กลุ่มประเทศที่ลงนามจะต้องลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงประมาณร้อยละ 5 ของการปล่อยต่อปี หากไม่สามารถทำได้จะถูกปรับตามหน่วยตันคาร์บอน โดยจะถูกปรับตันละ 100 ยูโร หรือประมาณ 5,000 บาท (วัฒนธรงค์ มากพันธ์ และคณะ, 2561) ป่าไม้ตามธรรมชาติที่มีประชากรมนุษย์อาศัยอยู่ใกล้เคียงเป็นพื้นที่ป่าที่มีความเสี่ยงจากการถูกรุกรานสูง การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อประโยชน์ส่วนตัวหรือรุกรานป่าเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมล้วนทำให้ระบบนิเวศของป่าได้รับผลกระทบที่เสียหาย เกิดการลดลงของจำนวนประชากรในระบบนิเวศป่าไม้ การลดจำนวนของต้นไม้ลงจึงเปรียบเหมือนการลดจำนวนตัวดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปด้วย เนื่องจากต้นไม้สามารถเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซออกซิเจนและกักเก็บคาร์บอนให้อยู่ในรูปของมวลชีวภาพ (ชนิษฐา เสถียรพิระกุล และคณะ, 2555) โดยพืชจะดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

และเจริญเติบโตขึ้นโดยมีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอนอยู่ในมวลชีวภาพทุกส่วนของพืช ทั้งราก ลำต้น กิ่ง และใบ ปัจจุบันมีนักวิจัยได้ศึกษาถึงการสะสมของคาร์บอนในชนิดของพรรณไม้และชนิดของป่ามากมายหลายแห่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดการทรัพยากรป่าไม้ในประเทศและการปลดปล่อยคาร์บอนของประเทศ (พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา และคณะ, 2561) ดังนั้นการมีต้นไม้ในป่าปริมาณมากจึงเปรียบได้ว่ามีตัวกักเก็บคาร์บอนจากชั้นบรรยากาศมากและเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนได้มากเช่นกัน

การกักเก็บคาร์บอน (Carbon accumulation)

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (Carbon accumulation) คือกระบวนการที่พืชดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเข้าทางใบเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (Photosynthesis) แล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานให้พืชเจริญเติบโต ออกดอกและติดผล ดังนั้นเมื่อพืชเจริญเติบโตธาตุคาร์บอนจึงถูกสะสมไว้ในทุกส่วนของพืช เช่น ลำต้น กิ่ง ใบ และราก หรือเรียกทุกส่วนว่ามวลชีวภาพ (Biomass) ของพืช มวลชีวภาพซึ่งเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนในนิเวศป่าไม้ สามารถจำแนกได้ 6 แหล่ง (วสันต์ จันทร์แดง และคณะ, 2553)

- 1) มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass) เช่น ลำต้น กิ่ง และใบ
- 2) มวลชีวภาพใต้ดิน (Below ground biomass) เช่น ราก
- 3) ไม้ตาย (Organic matter in wood) เช่น ไม้ล้มตาย และไม้ยืนต้นตาย
- 4) ซากพืช (Organic matter in litter) เช่น ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ร่วงหล่นบนผิวดิน
- 5) อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil organic matter)
- 6) ผลิตภัณฑ์จากไม้ส่วนอื่น ๆ (Harvested wood product) เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้

เมื่อทราบแหล่งสะสมคาร์บอนในระบบนิเวศแล้วจึงสามารถเลือกแหล่งที่สนใจศึกษาและดำเนินการหาค่ามวลชีวภาพตามสมการแอลโลเมตริก (Allometric equation) ของป่าแต่ละประเภท แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพต่อไป

พื้นที่ศึกษา

สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ เกิดจากพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงมีพระราชเสาวนีย์ เมื่อปี พ.ศ. 2542 ให้สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ดำเนินการจัดตั้งศูนย์รวมพรรณไม้บ้านร่มเกล้า ฯ ขึ้นในพื้นที่ส่วนปลายของเทือกเขาภูสอยดาว โดยมีพระราชประสงค์ เพื่อส่งเสริม ความมั่นคงภายในประเทศ เป็นการอนุรักษ์ป่าที่สมบูรณ์ไว้เพื่อเป็นป่าต้นน้ำลำธาร เป็นการสนับสนุนราษฎรบ้านร่มเกล้าและหมู่บ้านข้างเคียงให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและให้มีรายได้เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งจะได้พัฒนาสถานที่ดังกล่าวให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดพิษณุโลกและประเทศชาติต่อไป

ตำแหน่งที่ตั้งและเขตพื้นที่

พื้นที่สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า ฯ ตั้งอยู่ตามพิกัดทางภูมิศาสตร์โดยประมาณระหว่าง ละติจูดที่ 17° 36′ เหนือ - ละติจูดที่ 17° 39′ เหนือ ลองจิจูดที่ 100° 53′ ตะวันออก - ลองจิจูดที่ 100° 56′ ตะวันออก ตำบลบ่อภาค อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติภูสอยดาว จังหวัดอุตรดิตถ์และพื้นที่ป่าไม้ถาวรของชาติ ตามมติ ครม. ป่าหมายเลข 1(22) ป่าสงวนแห่งชาติภูสอยดาว

ทิศตะวันออก ติดพื้นที่บ้านร่มเกล้า ในพื้นที่รับผิดชอบของ ศูนย์อำนวยการประสานงานโครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ภูซัด ภูเมียง ภูสอยดาว อันเนื่องมาจากพระราชดำริ กองทัพภาคที่ 3 และที่ดินทำกินราษฎรชาวเขาเผ่าม้งบ้านร่มเกล้า

ทิศใต้ ติดที่ดินทำกินและพื้นที่ป่ากันชนบ้านหมั่นแสง เส้นทางศูนย์ศิลปาชีพ - บ้านร่มเกล้า - นาแห้ว และแปลงปลูกไม้ใช้สอย โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ภูซัด ฯ สำนักส่งเสริมปลูกป่า สวนปลูกป่าภาครัฐ กรมป่าไม้

ทิศตะวันตก ติดพื้นที่ฟื้นฟูสภาพป่าและสวนป่าโครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ภูซัด ฯ และพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูสอยดาว จังหวัดอุตรดิตถ์

สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่จัดตั้งสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ สภาพภูมิประเทศมีแนวสันเขาวางแนวจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ยาวไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะของพื้นที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน มีที่ลาดชันเขาและที่ลาดเชิงเขา แนวสันเขาของพื้นที่สำรวจเป็นส่วนหนึ่งของภูสอยดาว 2,102 เมตร ซึ่งเป็นยอดเขาสูงสุดที่ตั้งอยู่ตอนปลายของเทือกเขาหลวงพระบาง อันเป็นเขตกันพรมแดนประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(พอล เจ โกรติ, 2556) ได้ศึกษาความหลากหลายของพรรณพืช โครงสร้างป่าและปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดิน ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนน้ำพุง จ.สกลนคร และในพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา ผลสำรวจความหลากหลายพบว่า มีชนิดพรรณพืชทั้งหมด 270 ชนิด 212 สกุล 83 วงศ์ กลุ่มที่พบมากที่สุดคือวงศ์ FABACEAE รองลงมาเป็นวงศ์ ZINGIBERACEAE โดยมีพืชบางชนิดสามารถเป็นยาสมุนไพรได้และบางชนิดใช้เป็นอาหารได้ ส่วนการสำรวจความหลากหลายในพื้นที่อนุรักษ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา พบพรรณพืชมากกว่า 150 ชนิด 54 วงศ์ ผลการศึกษาโครงสร้างของป่าในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนน้ำพุง จังหวัดสกลนคร พบว่าป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายของพรรณพืชมากกว่าป่าเต็งรัง และการศึกษาปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินก็มีผลแปรผันตามความหลากหลาย คือป่าเบญจพรรณมีปริมาณคาร์บอนสะสมมากกว่าป่าเต็งรัง ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 157.8 และ 112.9 ตัน/เฮกตาร์ และมีปริมาณสะสมคาร์บอนรวมทั้งหมด 50,886 ตัน

(ชัยยงค์ บัวบาน และคณะ, 2558) ทำการศึกษาและติดตามแปลงถาวรในอุทยานแห่งชาติป่าดิบแล้ง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยวัตถุประสงค์เพื่อติดตามความเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรพรรณไม้ในแปลงถาวร ขนาด 120 x 120 เมตร ที่ระดับความสูง 760 เมตร จากระดับน้ำทะเล พบว่ามีไม้ต้นทั้งหมด 1,863 ต้น 47 วงศ์ 87 สกุล 113 ชนิด มีเหมือดปลาชีมีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุดที่ 46.202 ดัชนีความหลากหลายของชนิด (Shannon-Wiener Index: SWI) เท่ากับ 3.487 มีพื้นที่หน้าตัด 49.373 ตารางเมตร/เฮกตาร์ มีการกระจายของขนาดความโตเส้นรอบวงเพียงออกเป็นรูป L-Shape มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 260.334 ตัน/เฮกตาร์ และมีการกักเก็บปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินเท่ากับ 122.357 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์

(ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ และคณะ, 2553) ทำการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้บางชนิดที่ปลูก ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพรรณไม้ 3 ชนิด คือ ไม้สัก ยูคาลิปตัส และยางพารา โดยการวางแผนแปลงตัวอย่างขนาด 40 x 40 เมตร ในแปลงปลูกต้นไม้แต่ละชนิด ๆ ละ 1 แปลงตัวอย่าง ทำการวัดมิติและข้อมูลต่าง ๆ ของต้นไม้ในแปลงแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้ดินด้วยวิธี Stratified clip technique พบว่าไม้ยางพารามีการเติบโตมวลชีวภาพรวมมากที่สุด ยูคาลิปตัสและไม้สัก รองลงมาตามลำดับ (150.98 , 118.32 , 27.46 ตัน/เฮกแตร์) และมวลชีวภาพใต้ดินคิดเป็นร้อยละ 33 , 44 , 43 ตามลำดับ สรุปว่าศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนมีผลมาจากค่ามวลชีวภาพของไม้ต้นแต่ละชนิด

(ชัยุษา กันฉิ่ง และคณะ, 2559) ทำการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ในป่าชุมชนห้วยข้าวกล้า อำเภोजุน จังหวัดพะเยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจชนิดพรรณพืชและประเมินการกักเก็บคาร์บอนของป่าชุมชน พื้นที่สำรวจขนาด 4,000 ตารางเมตร โดยแบ่งเป็น 5 สถานี ในการคำนวณหามวลชีวภาพเหนือพื้นดินจะใช้สมการแอลโลเมตริก จากการสำรวจพบไม้ทั้งหมด 23 วงศ์ 48 สกุล 58 ชนิด และมีมวลชีวภาพรวม 74,949.67 กิโลกรัม/4,000 ตารางเมตร มีการกักเก็บคาร์บอนโดยรวมเท่ากับ 38,547.23 กิโลกรัมคาร์บอน/4,000 ตารางเมตร ไม้ที่มีดัชนีความสำคัญมากที่สุดคือ ไม้เต็ง รองลงมาคือ ขว้าว สัก และรัง ดัชนีความหลากหลายชนิด (Shannon wiener index; H') เท่ากับ 2.79 ดัชนีค่าความมากมายของชนิด (Species richness) เท่ากับ 8.93 และดัชนีความสม่ำเสมอของชนิด (Evenness) เท่ากับ 0.66 การศึกษานี้มีความต้องการให้ชุมชนเห็นถึงคุณค่าของทรัพยากรป่าไม้ในชุมชนและช่วยกันอนุรักษ์ต่อไป

Diloksumpun, et al. (2008) ได้ทำการศึกษาป่าสองแห่งในประเทศไทย คือป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ โดยป่าดิบแล้งศึกษาที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา มีความสูง 250 – 650 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส และป่าเบญจพรรณศึกษาที่สถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี มีความสูง 160 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 26 องศาเซลเซียส ป่าทั้งสองแห่งได้ทำการศึกษาในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2546 - พ.ศ. 2549 โดยใช้วิธีการวางแผนศึกษาขนาด 100 x 100 เมตร ศึกษาความหลากหลายและจำนวนประชากรของไม้ต้น ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ รวมทั้งศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้ จากการศึกษาครั้งแรกในปี พ.ศ. 2546 และสำรวจซ้ำอีกครั้งในปี พ.ศ. 2549 ผลปรากฏว่าป่าทั้งสองแห่งมีค่าการกักเก็บคาร์บอนเพิ่มขึ้นซึ่งแปรผันตามมวลชีวภาพของไม้ต้นที่เพิ่มขึ้นจากปีแรกที่ศึกษา

Naveen, et al. (2019) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าดิบแล้งสองแห่งในประเทศอินเดีย คือป่า Sendhirakillai (SK) และ Palvathunnan (PT) โดยทำการวางแผนศึกษาขนาด 100 x 100 ตารางเมตร และวางแผนสำรวจ

ซ้ำในรอบ 10 ปี โดยเริ่มสำรวจครั้งแรกในปี พ.ศ. 2550 และครั้งที่สองในปีพ.ศ. 2560 ผลการศึกษาพบว่า ป่า Sendhirakillai (SK) มีจำนวนต้นไม้ 1264 ต้น 28 ชนิด, ป่า Palvathunnan (PT) มีจำนวนต้นไม้ 707 ต้น 21 ชนิด ซึ่งป่า Palvathunnan (PT) มีความหนาแน่นลดลง 44% และป่า Sendhirakillai (SK) ลดลง 19% แสดงว่าป่า Palvathunnan (PT) ได้รับการบุกรุกมากกว่าป่า Sendhirakillai (SK) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าทั้งสองป่ามีการลดลงของจำนวนประชากร แต่ค่าการกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้ของป่า Sendhirakillai (SK) กลับเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยเพิ่มขึ้นจากข้อมูลของไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกมากกว่า 120 ขึ้นไป

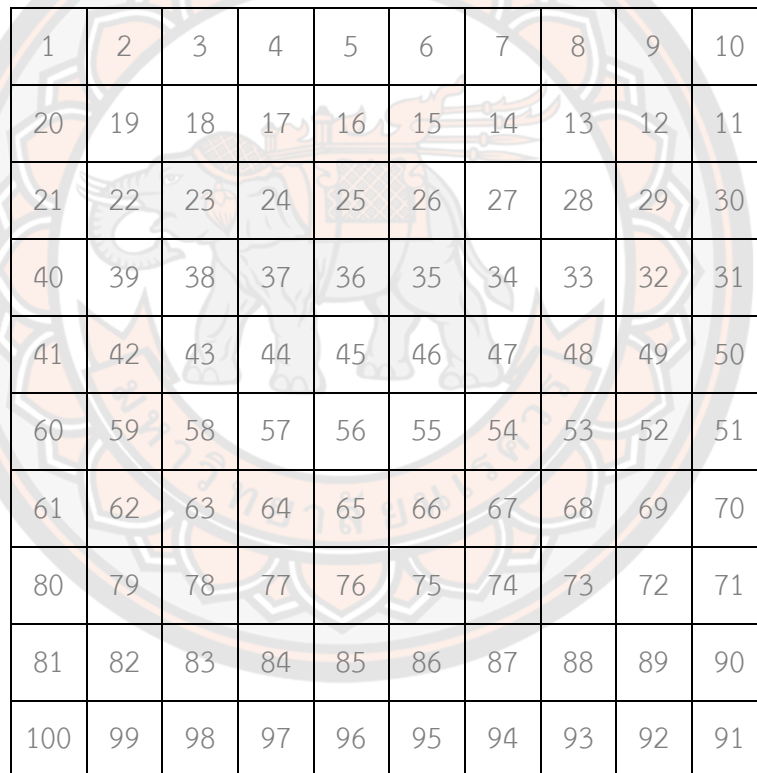
Jiranan, et al. (2007) ได้ศึกษาศักยภาพของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่า 3 ประเภท ในเขตอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีป่าฝนเขตร้อน ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ คณะสำรวจได้วางแปลงขนาด 80 x 80 เมตร จำนวนสามแปลงในพื้นที่ป่าแต่ละประเภท ใช้วิธีการวัดขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของไม้ต้นในแปลง ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตร (DBH) และวิเคราะห์ค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน พบว่าป่าฝนเขตร้อนมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่าป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ โดยค่าที่ได้คือ 275.46, 140.58 และ 96.28 ตามลำดับ และนำค่าของมวลชีวภาพที่คูณกับ 0.5 จะได้ค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน 137.73, 70.29 และ 48.14 ตามลำดับข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนของป่าแต่ละชนิด และการบ่งชี้ว่าต้นไม้ขนาดเล็กแม้จะยังมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนที่น้อยแต่ในอนาคตอาจมองได้ว่าเป็นการสะสมที่ต่อเนื่องและจะเพิ่มศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนได้มากขึ้นเมื่อต้นไม้โตเต็มที่ ดังนั้นจึงควรเล็งเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์พื้นที่ป่าทุกประเภท เพิ่มการปลูกป่าและสร้างระบบนิเวศในสมบูรณ์จะช่วยเพิ่มพื้นที่การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ประเทศและโลกของเรา

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของแปลงตัวอย่าง เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาดด้านละ 100 เมตร หรือ 10,000 ตารางเมตร หรือเท่ากับ 1 เฮกเตอร์ โดยพื้นที่ภายในแบ่งเป็นแปลงย่อย ขนาด 10 x 10 เมตร มีทั้งหมด 100 แปลงย่อย ดังภาพ



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
100	99	98	97	96	95	94	93	92	91

ภาพ 1 ลักษณะแปลงวิจัย ขนาด 100 x100 เมตร และหมายเลขประจำแปลงย่อย

3.1.1 การศึกษาความหลากหลายของพืช

- ทำการเก็บตัวอย่างพืช (ไม้ต้น) ในแปลงตัวอย่างขนาด 100 x 100 ตารางเมตร ทุกสองเดือน โดยจะทำการเก็บเฉพาะกิ่งที่ติดดอกหรือผล จำนวน 3 ซ้ำต่อต้น และทำการบันทึกภาพดอกหรือผลเพื่อใช้อ้างอิง

- นำตัวอย่างพรรณไม้ที่เก็บได้วางบนกระดาษหนังสือพิมพ์และคั่นด้วยกระดาษลูกฟูกเพื่อช่วยระบายความชื้นและเป็นกระดานทับให้ตัวอย่างพืชแบนราบ จากนั้นใช้แผงไม้ประกบด้านบนและล่างแล้วรัดเชือกมัดให้แน่น

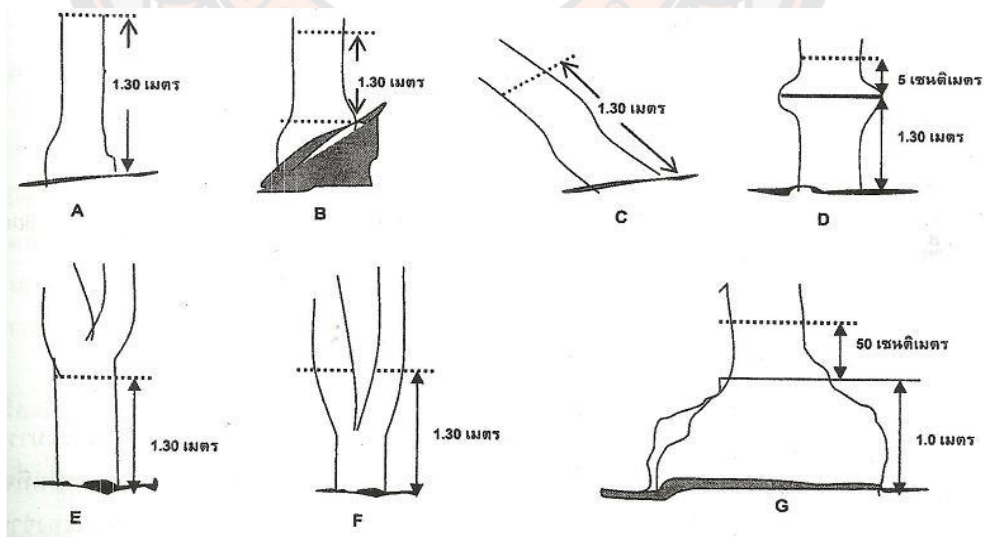
- นำแผงอัดตัวอย่างที่ได้เข้าตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 3 – 5 วัน จนตัวอย่างแห้ง

- นำตัวอย่างที่อบแห้งแล้วติดลงบนกระดาษแข็ง พร้อมติดป้ายข้อมูลที่บอกลักษณะสำคัญของตัวอย่างนั้น ๆ เพื่อใช้ในการตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์และรวบรวมจัดเก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเก็บเป็นตัวอย่างอ้างอิงต่อไป

3.1.2 การศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

การหาค่าการกักเก็บคาร์บอนนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น หรือเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของลำต้นและความสูงจรดยอดของไม้ต้นทุกต้น ที่อยู่ในแปลงตัวอย่าง การวัดไม้ต้นในป่าธรรมชาติทั้งในแปลงตัวอย่างชั่วคราว (Temporary plot) และแปลงตัวอย่างถาวร (Permanent plot) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ ความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูล อย่างไรก็ตาม ในสภาพธรรมชาติที่มีความหลากหลายในด้านสภาพภูมิประเทศ การวัดไม้ต้นอาจเกิดข้อผิดพลาดหรืออุปสรรคในการทำงานได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านเครื่องมือในการวัดและผู้สำรวจเอง ดังนั้นในการทำงานจึงควรใช้ความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ หรือหากเกิดข้อผิดพลาดก็ให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุดในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งสามารถทำได้โดยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ มีการอบรมเจ้าหน้าที่ที่จะออกเก็บข้อมูลภาคสนามทุกครั้ง เพื่อให้เข้าใจในหลักเกณฑ์วิธีการวัดไม้ต้นในป่าตามความหลากหลายสภาพภูมิประเทศ โดยเฉพาะวิธีการวัดขนาดความโตของเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น (Girth at breast height; GBH) หรือการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height; DBH) ปกติจะวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน (อัญชัน พิมพ์สวรรค์ และคณะ, 2562) ซึ่งมีวิธีการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ในแต่ละลักษณะที่แตกต่างกัน (ภาพ 2) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ตามปกติที่ต้นไม้ขึ้นอยู่ในที่ราบ จะทำการวัดที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร (ภาพ 2 ก)
- กรณีที่ต้นไม้ขึ้นอยู่บนที่ลาดเท (Slope) ให้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ทางด้านบนของพื้นที่ลาดเท (ภาพ 2 ข)
- ในกรณีที่ต้นไม้เอียงหรือเอน ให้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ไปตามมุมเอียงของต้นไม้ (ภาพ 2 ค)
- ในกรณีที่ต้นไม้มีปม ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน ให้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเหนือจุดที่เป็นปมหรือพูพอนขึ้นไป 5 เซนติเมตร (ภาพ 2 ง)
- กรณีที่ต้นไม้มีการเจริญเติบโตแตกเป็นสองนางหรือสองกิ่ง โดยที่การแตกสองนางนั้นแตกที่ระดับสูงกว่า 1.30 เมตร ให้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ตามปกติ แคลำต้นหลัก (ภาพ 2 จ)
- กรณีที่ต้นไม้มีการเจริญเติบโตแตกเป็นสองนางหรือสองกิ่ง โดยที่การแตกสองนางนั้นแตกที่ระดับต่ำกว่า 1.30 เมตร ให้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ของไม้แต่ละต้น (ภาพ 2 ฉ)
- ถ้าต้นไม้มีโคนโตหรือรากพูพอน (Buttress) ที่สูงจากพื้นดิน ประมาณ 1 เมตร ให้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเหนือจุดรากพูพอนขึ้นไปอีก 50 เซนติเมตร (ภาพ 2 ช)



ภาพ 2 การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของไม้ต้นที่มีลักษณะแตกต่างกัน
ที่มา : (ดอกรัก มารอด, 2554)

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

- เมื่อจัดทำแปลงตัวอย่างขนาด 100 x 100 ตารางเมตร ที่ความสูง 1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ ของสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า ฯ แล้วนั้น ทำการเก็บข้อมูลไม้ต้น (Tree) ที่มีความสูงของต้นเกิน 1.3 เมตรขึ้นไป โดยวัดความสูง ตำแหน่ง และเส้นรอบวงเพียงอกที่ความสูง 1.3 เมตรของลำต้น โดยต้องมีเส้นรอบวงเพียงอกเท่ากับหรือมากกว่า 15 เซนติเมตรขึ้นไป



ภาพ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของแปลงตัวอย่าง (ขนาด 100 x 100 เมตร)

- จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โครงสร้างของสังคมไม้ต้นและคำนวณหาค่าความสำคัญต่าง ๆ ได้แก่ ความหนาแน่น (Density), ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density), ค่าความถี่ (Frequency), ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency), ค่าความเด่น (Dominance), ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (Relative dominance), ดัชนีความสำคัญ (Importance value index ; IVI) และ ดัชนีความหลากหลายของชนิดของ (Shannon-Wiener Index; H') ดังสูตรต่อไปนี้ (อุทิศ กุฏอินทร์, 2542)

(1) ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์พืช (Density; D) ซึ่งจะบ่งบอกถึงจำนวนต้นไม้ต่อหน่วยพื้นที่

$$\text{ความหนาแน่น (D)} = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมดที่พบในแปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ศึกษา}}$$

(2) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์พืช (Relative density; RD)

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของพันธุ์พืชชนิดหนึ่ง}}{\text{ความหนาแน่นของพันธุ์พืชทุกชนิด}} \times 100$$

(3) ความถี่ของชนิดพันธุ์พืช (Frequency; F) เป็นค่าที่บอกถึงการกระจายของชนิดไม้นั้น ๆ ในสังคมพืช

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงสุ่มที่พบพันธุ์พืชชนิดหนึ่ง}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

(4) ความถี่สัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์พืช (Relative frequency; RF)

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของพันธุ์พืชชนิดหนึ่ง}}{\text{ผลรวมความถี่ของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

(5) ความเด่นของชนิดพันธุ์พืช (Dominance; Do) เป็นค่าที่แสดงถึงการมีอิทธิพลเหนือพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ

$$Do = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพันธุ์พืชชนิดหนึ่ง}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมด}}$$

(6) ความเด่นสัมพัทธ์ของชนิดพันธุ์พืช (Relative dominance; RDo)

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของพันธุ์พืชชนิดหนึ่ง}}{\text{ผลรวมความเด่นของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

(7) ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์พืช (Importance value index; IVI) เป็นค่าแสดงความสัมพันธ์ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดกับพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ในสังคม

$$IVI = RD + RF + RDo$$

ดรชนีความสำคัญ = ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ + ค่าความถี่สัมพัทธ์ + ค่าความเด่นสัมพัทธ์

(8) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของ (Shannon wiener index; H') เป็นค่าที่ใช้ในการประเมินความหลากหลายระหว่างสังคม โดยใช้ดัชนีความหลากหลายของ Shannon Wiener โดยหลักการแล้ว ค่าดัชนีนี้จะมีค่าสูงขึ้นเมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพิ่มขึ้นและมีความสม่ำเสมอในการกระจายของจำนวนต้นในแต่ละชนิด ซึ่งจะสามารถให้ค่า H' ได้สูงสุดไม่เกิน 5 และ H' ต่ำสุดจะมีค่า เท่ากับ 0 เมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพียงแคชนิดเดียว

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Pi = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพันธุ์ไม้หนึ่งต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมดในแปลง

S = จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงศึกษา

(9) ดัชนีความมากมายของชนิด (Richness indices) จำนวนของชนิดพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในสังคมต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากมิได้ครอบคลุมถึงจำนวนของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดพันธุ์ด้วย จำนวนชนิดนั้นส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของแปลงตัวอย่างและระยะเวลาในการสำรวจ ดังนั้นดัชนีเหล่านี้จะอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับจำนวนประชากรทั้งหมดที่ทำการสำรวจ โดยสูตรที่นิยมใช้กันแพร่หลายคือ Margalef index (Margalef, 1958)

$$R = (S-1) / \ln(n)$$

เมื่อ S = จำนวนชนิดทั้งหมดในสังคม

n = จำนวนต้นทั้งหมดที่สำรวจพบ

(10) ดัชนีความสม่ำเสมอของชนิด (Evenness indices) ดัชนีที่แสดงถึงความสม่ำเสมอของการแพร่กระจายของประชากรแต่ละชนิดในสังคมหนึ่ง มีค่าตั้งแต่ 0 – 1 โดยที่ 1 หมายถึงการมีความสม่ำเสมอของการแพร่กระจายในแต่ละชนิดนั้นสูงมาก โดยสูตรที่นิยมใช้กันแพร่หลายคือของ Pielou (Pielou, 1975)

$$E = H' / \ln(S)$$

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon weiner

S = จำนวนชนิดทั้งหมดที่สำรวจพบ

การศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอน

จากการวางแผนแปลงตัวอย่างขนาด 100 x 100 ตารางเมตร ข้อมูลที่ได้จากการวัดส่วนสูงของไม้ต้นและขนาดเส้นรอบวงเพียงอก (GBH) จะนำมาคำนวณตามสูตรแอลโลเมตริกของป่าดิบแล้งเพื่อวิเคราะห์หา ค่าววลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้น แล้วจึงนำค่าที่ได้ไปใช้คำนวณหาค่าการกักเก็บคาร์บอนต่อไป โดยมีสูตรดังต่อไปนี้

3.2.1 การคำนวณหา ค่าววลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass; AGB) โดยอ้างอิงสูตรแอลโลเมตริกของป่าดิบแล้ง (Tsutsumi, et al., 1983) ดังนี้

$$\text{Stem (Ws)} = 0.0509 * (\text{DBH}^2 \text{ H})^{0.91}$$

$$\text{Branch (Wb)} = 0.00893 * (\text{DBH}^2 \text{ H})^{0.977}$$

$$\text{Leaf (Wl)} = 0.0140 * (\text{DBH}^2 \text{ H})^{0.669}$$

โดยที่ Ws = มวลชีวภาพของลำต้น (กิโลกรัม)

Wb = มวลชีวภาพของกิ่ง (กิโลกรัม)

Wl = มวลชีวภาพของใบ (กิโลกรัม)

DBH = Diameter at breast height (เซนติเมตร)

H = Height of tree (เมตร)

ดังนั้น มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด (AGB) = $Ws + Wb + Wl$

3.2.2 การคำนวณหาค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (อัศมน ลีมสกุล และคณะ, 2561)

$$\text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (C)} = \text{มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด (AGB)} \times 0.47$$

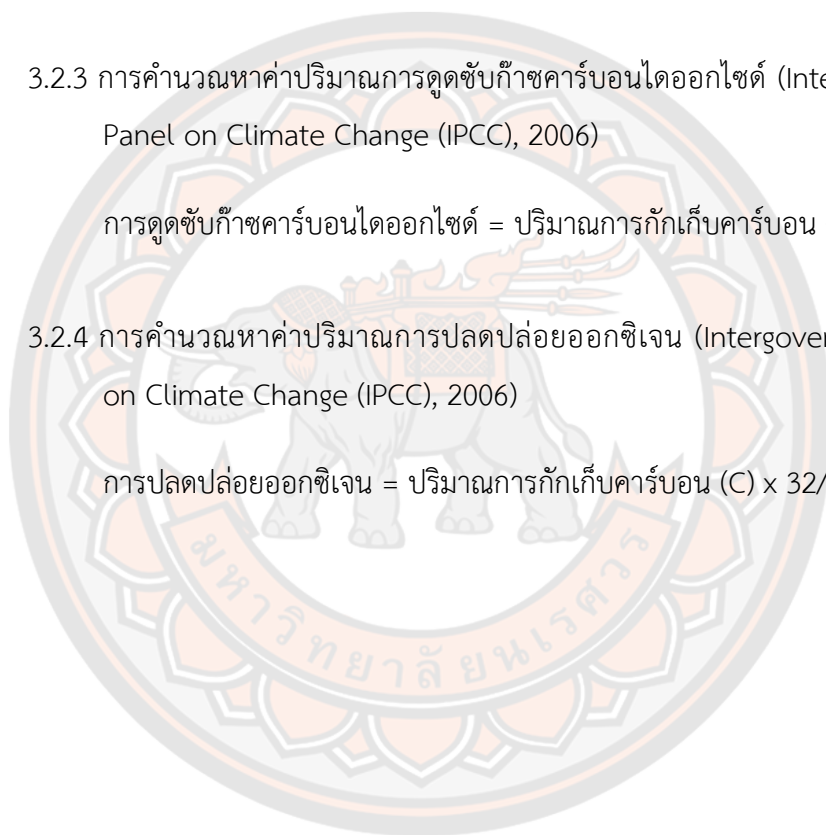
โดยค่าคงที่ 0.47 เป็นค่าที่ใช้คำนวณตามคู่มือของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)

3.2.3 การคำนวณหาค่าปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006)

$$\text{การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (C)} \times 44/12$$

3.2.4 การคำนวณหาค่าปริมาณการปลดปล่อยออกซิเจน (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006)

$$\text{การปลดปล่อยออกซิเจน} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (C)} \times 32/12$$



บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น

การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้นตั้งแต่ 15 เซนติเมตรขึ้นไป ในแปลงตัวอย่าง ขนาด 100 x 100 เมตร หรือเท่ากับ 1 เฮกแตร์ ในปี พ.ศ. 2564 ที่สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ พบว่ามีความหนาแน่นของไม้ต้นทั้งหมด 496 ต้นต่อเฮกแตร์ พบทั้งหมด 39 วงศ์ 61 สกุล 79 ชนิด (ตาราง 1) นอกจากนี้ยังพบว่า พญาไม้ (*Podocarpus nerifolius* D.Don) เน่าใบ (*Ilex umbellulata* (Wall.) Loes.) (ภาพ 6ง) และซีผึ้ง (*Gordonia dalglieshiana* Craib) เป็นพืชหายากและเป็นพืชถิ่นเดียวด้วย อีกทั้งยังพบว่า ฮ้อยจั่นใบเกลี้ยง (*Engelhardtia roxburghiana* Lindl.) (ภาพ 5ง) มีสถานะเป็นพืชเสี่ยงสูญพันธุ์ของประเทศไทย ใน Thailand Red Data: Plants (Santisuk, et al., 2006)

ตาราง 1 รายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ต้นที่พบในแปลงตัวอย่าง

ชนิด	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น
1	ANACARDIACEAE	<i>Gluta usitata</i> (Wall) Ding Hou	รักใหญ่
2		<i>Holigarna albicans</i> Hook.f.	รักขาว
3		<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	มะม่วงป่า
4	ANNONACEAE	<i>Polyalthia viridis</i> W. G. Craib	ยางโอม
5	APOCYNACEAE	<i>Alstonia rostrata</i> C. E. C. Fisch.	ตีนเป็ดเล็ก
6	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex umbellulata</i> (Wall.) Loes.	เนาใน
7	ARECACEAE	<i>Livistona speciosa</i> Kurz	ค้อ
8	BURSERACEAE	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	มะกอกเกลือ
9	CALOPHYLLACEAE	<i>Mesua ferrea</i> L.	บุญนาค
10	CARDIOPTERIDACEAE	<i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz	ก้านเหลือง
11	CELASTRACEAE	<i>Glyptopetalum sclerocarpum</i> M.A.Lawson	ตุตอง
12		<i>Siphonodon celastrineus</i> Griff.	มะดูก
13	CLUSIACEAE	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex Choisy	ชะมวง
14		<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.f. ex T.Anderson	มังคุดป่า
15	COMBRETACEAE	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	สมอพิเภก
16	CORNACEAE	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wangerin	ปฐู

ชนิด	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น
17	DILLENIACEAE	<i>Dillenia indica</i> L.	सानใหญ่
18	DIPTEROCARPACEAE	<i>Dipterocarpus costatus</i> C.F.Gaertn.	ยางปาย
19	EBENACEAE	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	กลัวยักษ์
20	ELAEOCARPACEAE	<i>Elaeocarpus robustus</i> Roxb.	สะท่อนรอก
21		<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	มะมุ่นดง
22		<i>Elaeocarpus</i> sp.	มะมุ่นก้านยาว
23	EUPHORBIACEAE	<i>Croton persimilis</i> Müll.Arg.	เปล้าหลวง
24		<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg.	ตองแตบ
25		<i>Ostodes paniculata</i> Blume var. <i>paniculata</i>	มะคังดง
26	FABACEAE	<i>Albizia attopeuensis</i> (Pierre) I.C.Nielsen	ประดงเกล็ด
27	FAGACEAE	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	ก่อเดือย
28		<i>Castanopsis argentea</i> (Blume) A. DC.	ก่อขาว
29		<i>Castanopsis hystrix</i> (Hook.f. & Thoms. ex Mig.) A. DC.	ก่อแดง
30		<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	ก่อเปเลื่อม
31		<i>Lithocarpus echinophorus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	ก่อป็น
32	FAGACEAE	<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatus. ex Soepadmo	ก่อเหมง
33		<i>Quercus kerrii</i> Craib	ก่อพะชะ
34		<i>Quercus lineatus</i> Blume	ก่อหมอก

ชนิด	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น
35	HYPERICACEAE	<i>Cratogeomys cochinchinense</i> (Lour.) Blume	ตัวเกลียง
36	JUGLANDACEAE	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.	ฮ้อยจันเบเกลียง
37	LAURACEAE	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	อบเชยไทย
38		<i>Phoebe</i> sp.	
39	LYTHRACEAE	<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.	ตุ้มเต็น
40	MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia baillonii</i> Pierre	จำปีป่า
41		<i>Magnolia champaca</i> (L.) var. <i>pubinervia</i> (Blume) Figlar & Noot.	จำปาป่า
42	MALVACEAE	<i>Grewia lacei</i> J.R.Drumm. & Craib	คอแหม่ม
43		<i>Microcos paniculata</i> L.	พลับพลา
44	MORACEAE	<i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham.	มะหาด
45		<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	มะหาดข่อย
46		<i>Ficus virens</i> Aiton	ผักเอือด
47	MYRISTICACEAE	<i>Horsfieldia glabra</i> (Reinw. ex Blume) Warb.	มะพร้าวขนาก
48	MYRISTICACEAE	<i>Knema cinerea</i> Warb.	มะม่วงเดือด
49	MYRTACEAE	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R.C.Gaur	มะห่า
50		<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A. M. Cowan	หว่าหิน
51		<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	หว่า
52		<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.	ชมพู่มก

ชนิด	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น
53		<i>Syzygium fruticosum</i> DC.	หว้าช้ำขาว
54		<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantar. & J. Pam.	แดง
55		<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp. var. <i>grand</i>	หว้าแดง
56		<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar. & J. Pam.	ชมพู่น้ำ
57	OLACACEAE	<i>Anacolosia ilicoides</i> Mast.	ก้อแซะ
58	PENTAPHYLACACEAE	<i>Adinandra integririma</i> T.Anderson ex Dyer	พิบูลป่า
59		<i>Eurya acuminata</i> DC.	ปลายसान
60		<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Sprague	ไถ่แดง
61	PHYLLANTHACEAE	<i>Antidesma velutinosa</i> Blume	มะเฒ่าควาย
62		<i>Aporosa wallichii</i> Hook.f.	ตานขโมย
63		<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	ไคร้มันปลา
64	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	มะขามป้อม
65	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus nerifolius</i> D.Don	พญาไม้
66	PRIMULACEAE	<i>Ardisia crenata</i> Sims	ตาเป็ดตาไก่
67	RHIZOPHORACEAE	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	เฉียงพรั้งนางแอ
68	RUBIACEAE	<i>Gardenia coronaria</i> Buch.-Ham.	คำมอก
69		<i>Psydrax umbellata</i> (Wight) Bridson	หว้าช้ำขาว
70		<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook.f.) Tirveng. & Sastre	เหล็กกี

ชนิด	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น
71		<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	แข่งกาบ
72	SAPINDACEAE	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	ลำไยป่า
73		<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	ตะคร้อ
74	STYRACACEAE	<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib	กำยาน
75	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	เหมือดหอม
76		<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	เหมือดปลาชิว
77	THEACEAE	<i>Camellia oleifera</i> C. Able. var. <i>confusa</i> (Craib.) Sealy	เมี่ยงอาม
78		<i>Gordonia dalglieshiana</i> Craib	ขี้ผึ้ง
79		<i>Schima wallichii</i> Choisy	พะโล้



ภาพ 4 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง *Albizia attopuensis* (Pierre) I.C.Nielsen ; ประดงเกล็ด (ก), *Anacolosia ilicoides* Mast.; ก่อแซะ (ข), *Antidesma velutinsum* Blume; มะเฒ่าควาย (ค), *Aporosa wallichii* Hook.f.; ตานขโมย (ง), *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.; ก่อเต็อย (จ) , *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.; ก่อใบเลื่อม (ฉ)



ภาพ 5 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง *Dillenia indica* L.; ส้านใหญ่ (ก), *Diospyros glandulosa* Lace; กล้ายฤๅษี (ข), *Elaeocarpus serratus* L.; มะมุ่นดง (ค), *Engelhardtia roxburghiana* Lindl.; ฮ้อยจันใบเก็ลียง (ง), *Eurya acuminata* DC.; ปลายसान (จ), *Glochidion sphaerogynum* (Müll.Arg.) Kurz; ไคร้มันปลา (ฉ)



ภาพ 6 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง *Gonocaryum lobbianum* (Miers) Kurz; ดันหมี (ก), *Holigama albicans* Hook.f.; รักขาว (ข), *Horsfieldia glabra* (Reinw. ex Blume) Warb.; มะพร้าววนกกก (ค), *Ilex umbellulata* (Wall.) Loes.; เน่าใน (ง), *Lithocarpus elegans* (Blume) Hatus. ex Soepadmo; ก่อเหน่ง (จ), *Magnolia baillonii* Pierre; จำปีป่า (ฉ)



ภาพ 7 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง *Mesua ferrea* L.; บุนนาค (ก), *Phyllanthus emblica* L.; มะขามป้อม (ข), *Quercus lineatus* Blume; ก่อหมอก (ค), *Schima wallichii* Choisy; ทะโล้ (ง), *Siphonodon celastrineus* Griff.; มะตุ๊ก (จ), *Styrax benzoides* W. G. Craib; กำยาน (ฉ)



ภาพ 8 ตัวอย่างดอกและผลของไม้ต้นบางชนิดในแปลงตัวอย่าง *Symplocos sumuntia* Buch.-Ham. ex D. Don; เหมือดปลาชิว (ก), *Syzygium formosum* (Wall.) Masam.; ชมพูนก (ข), *Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb.; สมอพิเภก (ค)

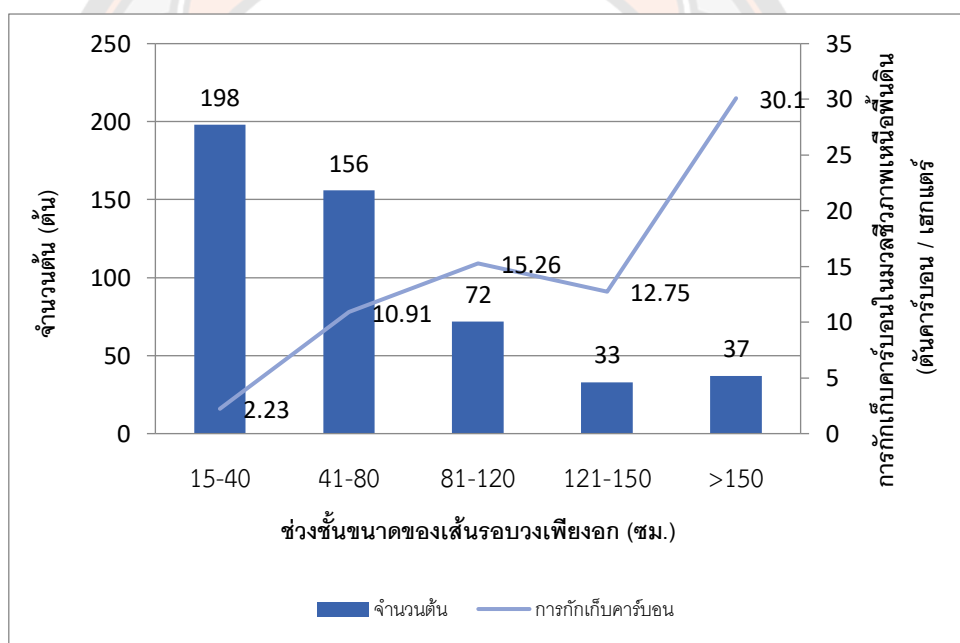
จากการสำรวจโครงสร้างของสังคมพืชในแปลงตัวอย่างซึ่งอยู่ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ ทำให้ทราบชนิดของป่าได้ว่าเป็นป่าดิบแล้ง โดยพบก่อเตี้ย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มากที่สุด จำนวน 81 ต้น และมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 64.23 รองลงมาคือ ทะโล้ (*Schima wallichii* Choisy) จำนวน 41 ต้น มีค่า 22.28 และ กายาน (*Styrax benzoides* W. G. Craib) จำนวน 39 ต้น มีค่า 17.07 อีกทั้งผลการคำนวณยังพบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ Shannon wiener index (H') มีค่าเท่ากับ 3.61 ค่าดัชนีความมากมายของชนิด (Richness index) 12.57 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) 0.83 และจากข้อมูลพบว่าเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 65.62 เซนติเมตร และความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 11.77 เมตร (ตาราง 2)

ตาราง 2 ค่าความสำคัญต่าง ๆ ของสังคมไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	Min - Max
1) จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ต้นทั้งหมด (ชนิด)	79
2) จำนวนของประชากรไม้ต้นทั้งหมด (ต้น)	496
3) ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์พืช (Importance Value Index)	
อันดับ 1. ก่อเตี้ย	64.23
อันดับ 2. ทะโล้	22.28
อันดับ 3. กายาน	17.07
อันดับ 4. มะมุ่นดง	10.73
อันดับ 5. ก่อขาว	10.48
4) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon Wiener Index)	3.61
5) ค่าดัชนีความมากมายของชนิด (Richness index)	12.57
6) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index)	0.83
7) ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น (เซนติเมตร)	15 - 400
8) ค่าเฉลี่ยความสูงของไม้ต้น (เมตร)	2 - 27.3

4.2 มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอน

การศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้นในป่าธรรมชาติ ณ สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ ในแปลงตัวอย่าง ขนาด 100 x 100 เมตร ในปี พ.ศ. 2564 พบไม้ต้นทั้งหมด 496 ต้น จากการเก็บข้อมูลโดยวัดขนาดของเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้นและส่วนสูงของไม้ต้นทั้งหมด พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงเพียงอกเท่ากับ 65.62 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความสูงของไม้ต้นเท่ากับ 11.77 เมตร ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงชั้นขนาดของเส้นรอบวงเพียงอกของไม้ต้นกับจำนวนประชากรทั้งหมด (ภาพ 9) พบว่ากราฟมีลักษณะกราฟเป็นรูปตัวแอล (L-shape) แสดงถึงการเจริญเติบโตของป่าที่เป็นปกติ โดยที่มีไม้ต้นขนาดเล็กจำนวนมากและไม้ต้นขนาดใหญ่ลดน้อยลงตามลำดับ



ภาพ 9 กราฟแสดงจำนวนต้นและการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้น

จากข้อมูลจำนวนของไม้ต้นที่พบทั้งหมด 496 ต้น ส่วนสูงของไม้ต้นและขนาดของเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น นำมาคำนวณค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass) พบว่ามีค่ามวลชีวภาพรวม 151.56 ตันต่อเฮกแตร์ และมีค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Carbon accumulation) เท่ากับ 71.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ เมื่อแบ่งช่วงชั้นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินตามขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น

(ภาพ 9) พบว่าไม้ต้นขนาดเล็กที่มีเส้นรอบวงเพียงอกขนาด 15 - 40 เซนติเมตร มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเพียง 2.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมีมากที่สุดในช่วงชั้นของไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้นใหญ่กว่า 150 เซนติเมตร ขึ้นไป ซึ่งพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากถึง 30.1 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์

ตาราง 3 แสดงรายชื่อพันธุ์ไม้ต้นที่พบในแปลงตัวอย่าง โดยมีค่าปริมาณการสะสมคาร์บอน (Carbon accumulation) เรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยสุด และแสดงข้อมูลปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) รวมถึงจำนวนต้น พบว่า ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มีค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากที่สุด คือ 28.72 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ รองลงมาคือ ทะโล้ (*Schima wallichii* Choisy) และ ฝักเหือด (*Ficus virens* Aiton) มีค่า 4.67 และ 3.20 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ จากข้อมูลชนิดที่แสดงค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากจะมีค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพมากตาม ทำให้ชนิดของไม้ต้นที่มีค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากแต่มีจำนวนต้นน้อย มีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนได้ดีกว่าไม้ต้นบางชนิดที่มีจำนวนต้นมากแต่มีค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินน้อย

ตาราง 3 รายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ต้น ไม้เถา ไม้พุ่ม ไม้พุ่มดิน ไม้เลื้อย ไม้พุ่มดิน ไม้เลื้อย ไม้พุ่มดิน ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน และจำนวนต้น (เรียงลำดับจากมากสุดไปน้อยสุด)

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน (ตัน)	ปริมาณการกักเก็บ คาร์บอน (ตัน)	จำนวน (ต้น)
1	ก้อเต๋อย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	61.10	28.72	81
2	ทะเลใต้	<i>Schima wallichii</i> Choisy	9.93	4.67	41
3	ผักเอ็ด	<i>Ficus virens</i> Aiton	6.80	3.20	1
4	ก้อแพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	5.95	2.80	9
5	มะมุนตง	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	5.12	2.41	17
6	ก้อขาว	<i>Castanopsis argentea</i> (Blume) A. DC.	4.63	2.18	17
7	ก้อใบเลื่อม	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	3.93	1.85	19
8	ยางปาย	<i>Dipterocarpus costatus</i> C.F.Gaertn.	3.69	1.73	14
9	ก้อหมอก	<i>Quercus lineatus</i> Blume	3.44	1.62	7
10	มะท่า	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R.C.Gaur	2.99	1.40	14
11	หัวแดง	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp. var. <i>grand</i>	2.67	1.26	6
12	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib	2.48	1.17	39
13	แดง	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantar. & J. Parn.	2.33	1.10	4
14	กล้วยฤๅษี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	2.28	1.07	9

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน (ตัน)	ปริมาณการกักเก็บ คาร์บอน (ตัน)	จำนวน (ตัน)
15	ลำไยป่า	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	2.18	1.02	16
16	เหล็กกี	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook.f.) Tirveng. & Sastre	1.64	0.77	3
17	ก้อป็น	<i>Lithocarpus echinophorus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	1.59	0.75	2
18	ตีนเป็ดเล็ก	<i>Alstonia rostrata</i> C. E. C. Fisch.	1.55	0.73	4
19	เปล้าหลวง	<i>Croton persimilis</i> Müll.Arg.	1.51	0.71	4
20	सानใหญ่	<i>Dillenia indica</i> L.	1.45	0.68	5
21	รักขาว	<i>Holigarna albicans</i> Hook.f.	1.42	0.67	4
22	ฮ้อยจันใบเกลี้ยง	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.	1.42	0.67	2
23	เหมือดปลาชิว	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	1.41	0.66	15
24	ไก่อแดง	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Sprague	1.26	0.59	9
25	มฆดุก	<i>Siphonodon celastrineus</i> Griff.	1.14	0.54	6
26	มฆม่วงเลือด	<i>Knema cinerea</i> Warb.	1.10	0.52	2
27	แข่งขาว	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	1.07	0.50	9
28	อบเชยไทย	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	0.89	0.42	2
29	ก้อแซะ	<i>Anacolosa ilicoides</i> Mast.	0.84	0.40	7

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน (ตัน)	ปริมาณการกักเก็บ คาร์บอน (ตัน)	จำนวน (ตัน)
30	ยางโอบน	<i>Polyalthia viridis</i> W. G. Craib	0.82	0.39	6
31	หัวว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0.80	0.38	1
32	พิศุคป่า	<i>Adinandra integririma</i> T.Anderson ex Dyer	0.79	0.37	8
33	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	0.78	0.37	7
34	ตุ้มเต็น	<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.	0.71	0.33	1
35	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i> Pierre	0.54	0.25	4
36	ปลายसान	<i>Eurya acuminata</i> DC.	0.53	0.25	5
37	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	0.51	0.24	4
38	หัวขี้กวาง	<i>Syzygium fruticosum</i> DC.	0.51	0.24	4
39	ค้อ	<i>Livistona speciosa</i> Kurz	0.50	0.24	1
40	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham.	0.50	0.23	5
41	ก้อเหนง	<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatus. ex Soepadmo	0.48	0.22	4
42	ก้อแดง	<i>Castanopsis hystrix</i> (Hook.f. & Thoms. ex Mig.) A. DC.	0.47	0.22	2
43	ตุ้ต้วง	<i>Glyptopetalum sclerocarpum</i> M.A.Lawson	0.45	0.21	2
44	ไคร้มันปลา	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	0.41	0.19	7

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน (ตัน)	ปริมาณการกักเก็บ คาร์บอน (ตัน)	จำนวน (ตัน)
45	ตองแตบ	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg.	0.40	0.19	2
46	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i> (Wall) Ding Hou	0.39	0.18	3
47	หัวชี้กาง	<i>Psychax umbellata</i> (Wight) Bridson	0.36	0.17	9
48	มังคุดป่า	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.f. ex T.Anderson	0.35	0.17	5
49	ซี่ผึ้ง	<i>Gordonia dalglieshiana</i> Craib	0.33	0.15	1
50		<i>Phoebe</i> sp.	0.33	0.15	1
51	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	0.31	0.14	5
52	คำมอก	<i>Gardenia coronaria</i> Buch.-Ham.	0.26	0.12	1
53	มะหาดข่อย	<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	0.25	0.12	1
54	มะพร้าวขนกก	<i>Horsfieldia glabra</i> (Reinw. ex Blume) Warb.	0.24	0.11	1
55	ปู้	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wangerin	0.23	0.11	1
56	ตามขโมย	<i>Aporosa wallichii</i> Hook.f.	0.21	0.10	2
57	จำปาป่า	<i>Magnolia champaca</i> (L.) var. <i>pubinervia</i> (Blume) Figlar & Noot.	0.18	0.08	1
58	มะคังตง	<i>Ostodes paniculata</i> Blume var. <i>paniculata</i>	0.16	0.07	3

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน (ตัน)	ปริมาณการกักเก็บ คาร์บอน (ตัน)	จำนวน (ต้น)
59	มะมุ่นก้านยาว	<i>Elaeocarpus</i> sp.	0.15	0.07	1
60	มะเม่าควาย	<i>Antidesma velutinosum</i> Blume	0.15	0.07	1
61	หัวหิน	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A. M. Cowan	0.13	0.06	4
62	เนาใน	<i>Ilex umbellulata</i> (Wall.) Loes.	0.11	0.05	5
63	พญาไม้	<i>Podocarpus nerifolius</i> D. Don	0.07	0.03	1
64	ประดงเกล็ด	<i>Albizia attopeuensis</i> (Pierre) I.C. Nielsen	0.05	0.02	1
65	ชมพู่มก	<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.	0.04	0.02	2
66	ชมพู่น้ำ	<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar. & J. Parn.	0.04	0.02	2
67	พลับพลา	<i>Microcos paniculata</i> L.	0.04	0.02	1
68	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex Choisy	0.03	0.01	1
69	เมียงอาม	<i>Camellia oleifera</i> C. Able. var. <i>confusa</i> (Craib.) Sealy	0.03	0.01	1
70	เตียงพร้านางแอด	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	0.03	0.01	2
71	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	0.03	0.01	1
72	บุจนาค	<i>Mesua ferrea</i> L.	0.02	0.01	1
73	ก้านเหลือง	<i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz	0.01	0.01	1

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน (ตัน)	ปริมาณการกักเก็บ คาร์บอน (ตัน)	จำนวน (ตัน)
74	สะท้อนรอก	<i>Elaeocarpus robustus</i> Roxb.	0.01	0.00	1
75	มะขามเปื่อม	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	0.01	0.00	1
76	ตาเปิดตาไก่	<i>Ardisia crenata</i> Sims	0.01	0.00	1
77	สมอพิเพท	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	0.01	0.00	1
78	คอแห้ง	<i>Grewia lacei</i> J.R.Drumm. & Craib	0.01	0.00	1
79	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	0.00	0.00	1

จากการคำนวณยังพบว่าแปลงตัวอย่างแห่งนี้ มีค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเท่ากับ 261.21 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ และค่าการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนเท่ากับ 189.98 ตันออกซิเจนต่อเฮกแตร์ ซึ่งแสดงถึงคุณค่าและศักยภาพที่ดีของผืนป่า เพราะจากการบุกรุกทำลายพืชพรรณธรรมชาติหรือพื้นที่ป่าไม้ในปัจจุบันไปเป็นจำนวนมาก จนเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น เพราะเกิดการลดลงของปริมาณการสังเคราะห์แสงจากพืชสีเขียว ซึ่งการสังเคราะห์แสงนั้นเป็นกระบวนการเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานเคมีของพืช รวมไปถึงกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซของพืชด้วย ในระหว่างที่เกิดกระบวนการสังเคราะห์แสง คาร์บอนไดออกไซด์ จะแตกตัวเป็นสารประกอบคาร์บอนและปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมา โดยสารประกอบคาร์บอนจะถูกเก็บไว้ในมวลชีวภาพของพืช ขณะที่ก๊าซออกซิเจนจะถูกปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าพืชนั้นมีบทบาทในการควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการปล่อยก๊าซออกซิเจนผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้ชั้นบรรยากาศของโลกมีกลุ่มก๊าซโอโซนที่ประกอบด้วยก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น รวมถึงการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนได้เช่นกัน

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายของไม้ต้นและโครงสร้างป่า โดยการจัดทำแปลงตัวอย่างขนาด 100 x 100 เมตร จำนวน 1 แปลง ในเขตป่าธรรมชาติของสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ ในปี พ.ศ. 2564 พบไม้ต้นทั้งหมด 496 ต้น จาก 39 วงศ์ 61 สกุล 79 ชนิด โดยมีพืชวงศ์ก่อ (FAGACEAE) จำนวนมากในแปลงตัวอย่าง และพบก่อเดี่ยว (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มีจำนวนต้นมากที่สุดคือ 81 ต้น รองลงมาคือ ทะโล้ (*Schima wallichii* Choisy) และก้ายาน (*Styrax benzoides* W. G. Craib) พบ 41 และ 39 ต้น ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมที่ได้สำรวจไม้ต้นเมื่อปี พ.ศ. 2558 (เจริญ มากน้อย และถวิกา คำใบ , 2558) ได้รายงานว่ามีประชากรก่อเดี่ยวจำนวน 68 ต้น พบทะโล้ และก้ายาน จำนวน 50 และ 51 ต้น ตามลำดับ และจากการศึกษาพบว่าประเภทของป่าธรรมชาติดังกล่าวมีลักษณะเป็นป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) ตามโครงสร้างของป่าและชนิดพันธุ์ไม้ที่สำรวจพบ

การศึกษาปริมาณกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง ผลการคำนวณค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass) มีค่า 151.56 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Carbon accumulation) เท่ากับ 71.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ และพบว่า ก่อเดี่ยว (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) เป็นชนิดพันธุ์ไม้ต้นที่มีค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากที่สุด จากการคำนวณพบว่าค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินจะมากขึ้นในไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกขนาดใหญ่ แม้จะมีจำนวนต้นน้อย จึงทำให้ไม้ต้นขนาดใหญ่ในแปลงตัวอย่างมีค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่าไม้ต้นที่มีลำต้นขนาดเล็ก และจากการคำนวณพบว่าแปลงตัวอย่างแห่งนี้ มีค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเท่ากับ 261.21 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ และค่าการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนเท่ากับ 189.98 ตันออกซิเจนต่อเฮกแตร์ ซึ่งบ่งบอกถึงศักยภาพที่ดีของผืนป่าที่สามารถเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนเพื่อสร้างโอโซนให้แก่ชั้นบรรยากาศของโลกได้

ดังนั้นการอนุรักษ์พื้นที่ป่าธรรมชาติ และการฟื้นฟูป่าที่เสื่อมโทรมเป็นการเพิ่มแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้นบรรยากาศเพื่อกักเก็บเป็นคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ได้ ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมหรือ

การปลูกป่าทดแทนด้วยชนิดพันธุ์พืชดั้งเดิมในธรรมชาติ โดยการสำรวจพรรณไม้เด่นที่มีความสำคัญในนิเวศของป่านั้น ๆ และสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อแนะนำชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งมีพื้นที่ป่าเป็นป่าดิบแล้งอยู่แล้วให้มีความสนใจในการอนุรักษ์ป่าและปลูกป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ในอนาคตต่อไป อีกทั้งข้อมูลของงานวิจัยครั้งนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมทางสถิติในการคำนวณเพิ่มเติมเพื่อให้เห็นผลลัพธ์ของการกักเก็บคาร์บอนที่ชัดเจนยิ่งขึ้นได้

อภิปรายผล

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ต้น

จากการสำรวจโครงสร้างของสังคมพืชในแปลงตัวอย่างซึ่งอยู่ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ ทำให้ทราบชนิดของป่าได้ว่าเป็นป่าดิบแล้ง โดยองค์ประกอบต่าง ๆ สามารถบ่งบอกได้ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งมีความสูงประมาณ 1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีเรือนยอดไม้เขียวตลอดทั้งปี มีเพียงไม้ผลัดใบบางชนิดที่แทรกปะปนอยู่เล็กน้อย และมีพันธุ์ไม้เด่นของสังคมป่าที่ชัดเจน โดยพบก่อเตื่อย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) มากที่สุด เท่ากับ 64.23 รองลงมาคือ ทะโล้ (*Schima wallichii* Choisy) มีค่า 22.28 และ กายาน (*Styrax benzoides* W. G. Craib) มีค่า 17.07 จากข้อมูลดัชนีความสำคัญแสดงถึงชนิดพันธุ์ไม้ต้นที่มีความเด่นในสังคมป่ามากที่สุด เนื่องจากค่าดัชนีความสำคัญคำนวณได้จากค่าความถี่สัมพัทธ์ที่เป็นข้อมูลการกระจายของพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์ที่ได้จากพื้นที่หน้าตัดรวมของชนิดพันธุ์ไม้ และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเดิมของแปลงตัวอย่างนี้ที่ได้สำรวจไม้ต้นเมื่อปี พ.ศ. 2558 (เจริญ มากน้อย และถวิกา คำใบ, 2558) พบว่า ยังคงมีพันธุ์ไม้เด่นของสังคมป่าเหมือนเดิม คือ ก่อเตื่อย ทะโล้ และกายาน ตามลำดับของค่าดัชนีความสำคัญ เมื่อศึกษาข้อมูลของป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (ชัยยงค์ บัวบาน และคณะ, 2558) พบว่า มีก่อเตื่อย เป็นพันธุ์ไม้เด่นเช่นเดียวกัน โดยมีค่าดัชนีความสำคัญสูงเป็นอันดับที่สอง ส่วนชนิดอื่นในห้าลำดับแรก คือ หม้อดปลาชิว ดันหมี ชี้นอน และชมพู่น้ำ ซึ่งชนิดพืชเหล่านี้ล้วนถูกสำรวจพบในงานวิจัยครั้งนี้ด้วยเช่นกัน เพียงแต่มีค่าดัชนีความสำคัญน้อย จึงไม่ถูกจัดให้อยู่ใน 5 อันดับแรก ผลการคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ Shannon wiener index (H') พบว่ามีค่าเท่ากับ 3.61 ซึ่งจัดว่าเป็นสังคมป่าที่มีความหลากหลายของพืชในระดับค่อนข้างสูง จากค่า 0 - 5 ที่ใช้เป็นเกณฑ์ และเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมของแปลงตัวอย่างนี้ มีรายงานว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์เท่ากับ 4.01 ดังนั้นจึงแสดงถึงค่าที่ลดลงเล็กน้อยสำหรับผลของงานวิจัยครั้งนี้ที่ได้ทำการสำรวจซ้ำเมื่อเวลาผ่านไป 6 ปี จากการลดลงของค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ดังกล่าวเมื่อวิเคราะห์สภาพพื้นที่และไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง พบว่ามีสาเหตุมาจากการลดลงของจำนวนประชากรไม้ต้น

ที่เกิดการยืนต้นตายจากสภาพอากาศที่แห้งแล้งเป็นเวลานานในช่วงฤดูร้อนของบางปี และยังมีการล้มตายจากกาฝากของไฟคอง รวมถึงการเกิดโรคและแมลงเข้าทำลายแกนกลางของลำต้นจนส่งผลให้ไม้ต้นหยุดการเจริญเติบโตและหมดอายุขัยลงในที่สุด อีกหนึ่งสาเหตุการลดลงของค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์คือการระบุชนิดของไม้ต้นในแปลงตัวอย่างได้มากกว่าผลการรายงานของการสำรวจเดิม ทำให้ข้อมูลจำนวนชนิดทั้งหมดถูกรวบรวมและระบุให้ตรงตามชนิดพันธุ์ ดังนั้นไม้ต้นที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ในการสำรวจครั้งก่อนจึงถูกรวมกันไว้ตามแต่ละชนิด จึงส่งผลโดยตรงกับการคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ดังกล่าว เมื่อศึกษาข้อมูลของป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (ชัยยงค์ บัวบาน และคณะ, 2558) พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์เท่ากับ 3.48 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยในครั้งนี้อยู่ โดยมีสภาพนิเวศเป็นป่าดิบแล้งเช่นเดียวกัน และเมื่อศึกษาข้อมูลของป่าเต็งรัง ในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว (คมเชษฐา จรุงพันธ์ และคณะ, 2555) รายงานว่าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 2.24 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางตามลักษณะของสังคมป่าเต็งรังที่มีความชุ่มชื้นต่ำและไม้ต้นมีการผลัดใบทับถมกันในฤดูร้อน สภาพพื้นป่าจึงไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดกล้าไม้ จากการคำนวณพบว่าค่าดัชนีความมากมายของชนิด (Richness index) เท่ากับ 12.57 แสดงถึงการมีจำนวนชนิดค่อนข้างสูง โดยการคำนวณอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับจำนวนพันธุ์ไม้ ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) 0.83 แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของจำนวนพันธุ์ไม้ในแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมากและมีการแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอ

มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอน

การศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติ พบไม้ต้นทั้งหมด 496 ต้น จากการเก็บข้อมูลเส้นรอบวงของลำต้นระดับอกและส่วนสูงของไม้ต้นทั้งหมด พบว่าค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้นทั้งหมดเท่ากับ 65.62 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความสูงของไม้ต้นทั้งหมดเท่ากับ 11.77 เมตร เมื่อแบ่งช่วงชั้นตามขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของไม้ต้นโดยรวมแล้วช่วงชั้นที่มีค่า 15 - 40 เซนติเมตร เป็นกลุ่มของไม้ต้นขนาดเล็กที่มีจำนวน 198 ต้น ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการทดแทนไม้ต้นขนาดใหญ่ได้หากเกิดการล้มตายหรือหมดอายุขัยลงเป็นลักษณะที่ดีของระบบนิเวศป่าที่สามารถฟื้นฟูตัวเองได้ตามธรรมชาติ จากข้อมูลจำนวนของไม้ต้นที่พบทั้งหมด 496 ต้น ส่วนสูงของไม้ต้นและขนาดของเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น เมื่อนำมาคำนวณค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass) พบว่ามีค่ามวลชีวภาพรวม 151.56 ตันต่อเฮกตาร์ และมีค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Carbon accumulation) เท่ากับ 71.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ เมื่อแบ่งช่วงชั้นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินตามขนาดเส้นรอบวงของลำต้น พบว่าไม้ต้นขนาดเล็กที่มีเส้นรอบวงเพียงอก 15 - 40

เซนติเมตร มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเพียง 2.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ แต่ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมีมากที่สุดในช่วงชั้นของไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นใหญ่กว่า 150 เซนติเมตร ขึ้นไป ซึ่งพบว่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากถึง 30.1 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ แสดงว่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินจะมีค่ามากขึ้นตามขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของลำต้น

ดังนั้นระบบนิเวศป่าที่ไม่มีต้นขนาดใหญ่จะมีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูง และหากกล่าวถึงการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินกับประเภทของป่า ผลของการศึกษาครั้งนี้ซึ่งเป็นป่าดิบแล้ง มีค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 71.23 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับป่าดิบแล้งในเขตอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ คือ 70.29 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ (Jiranan et al., 2007) แต่มากกว่าป่าเต็งรัง ในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ซึ่งกักเก็บคาร์บอนได้เท่ากับ 37.99 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ (คมเชษฐา จรุงพันธ์ และคณะ, 2555) และผลการศึกษานี้มีค่าการกักเก็บคาร์บอนน้อยกว่าป่าดิบชื้น ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ซึ่งมีค่า 80.5 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ (พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา และคณะ, 2561) และน้อยกว่าป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ คือ 122.35 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ถึงแม้จะเป็นป่าประเภทเดียวกันก็ตาม (ชัยยงค์ บัวบาน และคณะ, 2558) เนื่องจากทั้ง 2 แห่ง มีความหนาแน่นของไม้ต้นมากกว่าเป็นสองเท่าของงานวิจัยในครั้งนี้ จากข้อมูลปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้ต้นดังกล่าวสามารถบ่งบอกถึงศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศได้เช่นกัน โดยเมื่อนำค่าการกักเก็บคาร์บอนที่ได้มาคำนวณตามสูตรการหาค่าปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ พบว่ามีค่าเท่ากับ 261.21 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ อีกทั้งยังสามารถบ่งบอกถึงค่าการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนสู่บรรยากาศได้ โดยนำค่าการกักเก็บคาร์บอนที่ได้นั้นมาคำนวณหาค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน พบว่ามีค่า 189.98 ตันออกซิเจนต่อเฮกแตร์ ค่าดังกล่าวนี้แสดงถึงความสามารถของผืนป่าที่ให้ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมของโลกเรา ช่วยปรับระดับก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศให้ลดลงและเพิ่มก๊าซออกซิเจนที่ดีให้มากขึ้นซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้

บรรณานุกรม

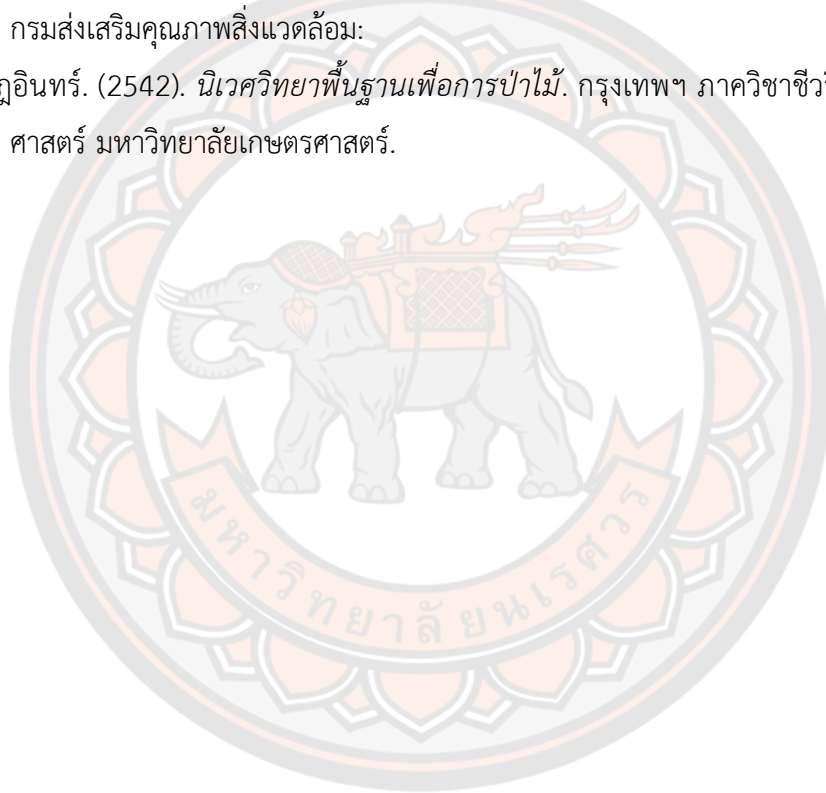
- Diloksumpun S., Visaratana, T., Panuthai, S., Ladpala, P. & Janmahasatien, S. (2008). *Carbon Cycling in Two Contrasting Forests of Thailand*. Paper presented at the FORTROP II: Tropical forestry change in a changing world.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Japan: IGES.
- Jiranan T., Nantana, G. & Nipada, R. (2007). Carbon Sequestration Potential in Aboveground Biomass of Thong Pha Phum National Forest, Thailand. *Applied Ecology and Environmental Research*, 5(2), 93-102.
- Naveen Babu K., Harpal, Biswajit, & Parthasarathy, N. (2019). *Changes in tree diversity and carbon stock over a decade in two Indian tropical dry evergreen forests* (Vol. 5): Geology, Ecology, and Landscapes.
- Santisuk T., Chayamarit, K., Pooma, R., & Suddee, S. (2006). *Thailand Red Data : Plants*. Bangkok, Thailand.: Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning.
- Tsutsumi T., Yoda, K., Sahunaru, P., Dhanmanonda, P. & Prachaiyo, B. (1983). *Chapter 3. Forest: felling, burning and regeneration*. Retrieved from Thailand:
- ชนิษฐา เสถียรพีระกุล เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง และสมชาย นองเนื่อง. (2555). การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสวนป่าสนสามใบ พื้นที่ต้นน้ำภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่. *เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- คมเชษฐา จรุงพันธ์ บุญส่ง ม่วงศรี นวรัตน์ คงชีพยืน และและสุวัฒน์ คงชีพยืน. (2555). *โครงการสำรวจและวิเคราะห์สังคมพืชป่าเต็งรัง โดยการวางแผนตัวอย่างถาวรในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์-ชัยภูมิ*. ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดพิษณุโลก ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช:
- จรัญ มากน้อย และถวิกา คำใบ. (2558). *แปลงศึกษาถาวรและโครงสร้างสังคมพืชในสวนพฤกษศาสตร์องค์การสวนพฤกษศาสตร์*. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ (รายงานความก้าวหน้าปีที่ 5) จังหวัดเชียงใหม่:

- ชัยษา กันฉิ่ง ญัฐพงษ์ ฟองมณี ปาริฉัตร ประพัฒน์ สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล เกื้อกุล กุสสถานภาพ และ บัณฑิตา ใจปิ่น. (2559). *การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าว ก่ำ อำเภोजุน จังหวัดพะเยา*. มหาวิทยาลัยพะเยา. จังหวัดพะเยา:
- ชัยยงค์ บัวบาน ญัฐนรี เชื้อเหิม และเอกพล หิตรอด. (2558). *โครงการติดตามแปลงถาวรในอุทยาน แห่งชาติป่าดิบแล้ง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่*. ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักงาน อุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช:
- ดอกรัก มารอด. (2554). *การวิเคราะห์สังคมพืช*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธวัชชัย สันติสุข. (2549). *ป่าของประเทศไทย*. บริษัท ประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ: สำนักหอพรรณไม้, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- ธิตี วิสารรัตน์ และศิริภา โพธิ์พินิจ. (2544). *แนวทางการบรรยายและวิเคราะห์สังคมพืช*. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารจัดการในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ 20 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช.
- ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาศูวรรณ สาพิศ ดิลกสัมพันธ์ ดุริยะ สถาพร และเจตต์จ รัตน์แก้ว. (2553). *การกักเก็บ คาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้บางชนิดที่ปลูก ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อัน เนื่องมาจากพระราชดำริ จ.สกลนคร*. ฐานข้อมูลงานวิจัยทรัพยากรป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์:
- พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา พัทธ์ธีรา เพชรทองเกลี้ยง และชุตานา คุณสุข. (2561). การสะสมธาตุ คาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในพื้นที่ปกปักทรัพยากร มหาวิทยาลัยราชภัฏ รำไพพรรณี. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, ปีที่ 12(ฉบับที่ 3), หน้า 190-200.
- พอล เจ โกรติ. (2556). *ความหลากหลายของพรรณพืช โครงสร้างป่า และปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดิน ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.ส ธ เขื่อนน้ำพุง จ.สกลนคร และในพื้นที่มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดสกลนคร*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี: สาขาวิชาชีววิทยา สำนัก วิชาวิทยาศาสตร์.
- วสันต์ จันทร์แดง ลดาวัลย์ พวงจิตร และสาพิศ ดิลกสัมพันธ์. (2553). การกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรัง และสวนป่ายูคาลิปตัส ณ สวนปามีญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวนศาสตร์*, 29(3), 36-44.
- วัฒนณรงค์ มากพันธ์ จิตติมา รับไทรทอง และสุภาวดี แซ่อาหลี. (2561). ปริมาณคาร์บอนสะสมใน ต้นไม้ บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, ปีที่ 10 (ฉบับที่ 20), หน้า 119-128.
- ศิริประภา คำใบे สุกลักษณ์ หาญสูงเนิน อำพร คำชาติ วิทวัช ทะวาปี สาวสิวรรส เจริญรีน และเครือฟ้า อุดคำเที่ยง. (2559). *รายงานความหลากหลายทางชีวภาพ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่*. สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช:

อัญชัน พิมพ์สวรรค์ ยุวดี อินสำราญ และญาณวุฒิ อุทร์ักษ์. (2562). การศึกษาโครงสร้างไม้ต้น ความหลากหลายชนิด และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าชุมชนบ้านหินลาดและบ้านหินลาด-แก่น้อย ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 2562 : 37(1), 88-96.

อัศมน ลิมสกุล สุนทร งดงาม นันทธีรา ศรีบุรินทร์ ภาฤทธิดา สุวรรณิ และรัชนิกร ไพศาล. (2561). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องการพัฒนาวิธีการประเมินการกักเก็บและกระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอน ภายใต้โครงการพัฒนาเครื่องมือ/วิธีการประเมินกักเก็บและกระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอน. กลุ่มการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม:

อุทิศ กุญอินทร์. (2542). *นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้*. กรุงเทพฯ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนครพนม

ภาคผนวก ก การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้น ในป่าธรรมชาติของสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ

ตาราง 4 จำนวนของชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้น เส้นรอบวงเพียงอก เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และความสูง ของไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง (จัดเรียงตามจำนวนต้น)

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)	เส้นรอบวงเพียงอก (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูง (ม.)
1	ก่อเตี้ย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	81	8553.4	2722.6	1277.1
2	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i> Choisy	41	2752.0	876.0	505.5
3	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib	39	1476.4	470.0	379.0
4	ก่อใบเลื่อม	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	19	944.4	300.6	181.5
5	มะมุ่นตง	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	17	1244.2	396.0	198.1
6	ก่อขาว	<i>Castanopsis argentea</i> (Blume) A. DC.	17	1297.8	413.1	199.3
7	ลำไยป่า	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	16	814.5	259.3	198.3
8	เหมือดปลาชิว	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	15	671.1	213.6	151.6
9	ยางปาย	<i>Dipterocarpus costatus</i> C.F.Gaerth.	14	973.6	309.9	167.1
10	มะท่า	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R.C.Gaur	14	816.5	259.9	140.5
11	ก่อแพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	9	897.0	285.5	132.8
12	กล้วยฤๅษี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	9	608.0	193.5	104.6
13	ไก่อ่าง	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Sprague	9	459.9	146.4	99.2

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)	เส้นรอบวง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูง (ม.)
14	แข่งกว้าง	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	9	423.1	134.7	96.0
15	หัวซี่กวาง	<i>Psychax umbellata</i> (Wight) Bridson	9	273.2	87.0	77.6
16	พิกลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T. Anderson ex Dyer	8	336.9	107.2	78.2
17	ก้อหมอก	<i>Quercus lineatus</i> Blume	7	664.5	211.5	96.8
18	ก้อแฉะ	<i>Anaccolosa ilicoides</i> Mast.	7	327.8	104.3	75.2
19	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	7	251.9	80.2	64.9
20	ไคร้มันปลา	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	7	242.3	77.1	50.8
21	หัวตง	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp. var. <i>grand</i>	6	485.5	154.5	67.7
22	มะตุ๊ก	<i>Siphonodon celastrius</i> Griff.	6	354.0	112.7	55.1
23	ยางโตน	<i>Polyalthia viridis</i> W. G. Craib	6	313.0	99.6	73.2
24	सानใหญ่	<i>Dillenia indica</i> L.	5	408.2	129.9	62.4
25	ปลายसान	<i>Eurya acuminata</i> DC.	5	205.0	65.3	50.9
26	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham.	5	239.0	76.1	58.3
27	มังคุดป่า	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.f. ex T. Anderson	5	202.0	64.3	51.0
28	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	5	193.4	61.6	45.4
29	เผ่าเ็น	<i>Ilex umbellulata</i> (Wall.) Loes.	5	141.7	45.1	36.4

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)	เส้นรอบวง เพียงออก (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง เพียงออก (ซม.)	ความสูง (ม.)
30	แดง	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantar. & J. Parn.	4	376.5	119.8	58.1
31	ดินเป็ดเล็ก	<i>Alstonia rostrata</i> C. E. C. Fisch.	4	277.0	88.2	40.2
32	เป็ดกลาง	<i>Croton persimilis</i> Müll.Arg.	4	352.0	112.0	52.2
33	รักขาว	<i>Holigarna albicans</i> Hook.f.	4	330.0	105.0	38.8
34	จำปีป่า	<i>Magnolia bailtonii</i> Pierre	4	190.6	60.7	41.6
35	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	4	201.8	64.2	52.0
36	หว้าจ๊กวาง	<i>Syzygium fruticosum</i> DC.	4	224.5	71.5	41.9
37	ก้อเหนง	<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatus. ex Soepadmo	4	208.5	66.4	39.0
38	หว้าหิน	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A. M. Cowan	4	106.0	33.7	26.4
39	เหล็กกี	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook.f.) Tirveng. & Sastre	3	280.0	89.1	47.1
40	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i> (Wall) Ding Hou	3	131.0	41.7	34.5
41	มะคังดง	<i>Ostodes paniculata</i> Blume var. <i>paniculata</i>	3	116.0	36.9	29.5
42	ก้อปุ่น	<i>Lithocarpus echinophorus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	2	226.0	71.9	33.8
43	ฮ้อยจัน ใบเกลี้ยง	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.	2	198.5	63.2	39.0
44	มะม่วงเลือด	<i>Knema cinerea</i> Warb.	2	190.0	60.5	18.6

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)	เส้นรอบวง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ซม.)	ความสูง (ม.)
45	อบเชยไทย	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	2	145.0	46.2	24.0
46	ก่อแดง	<i>Castanopsis hystrix</i> (Hook.f. & Thoms. ex Mig.) A. DC.	2	149.0	47.4	26.0
47	ตุ้ต้าง	<i>Glyptopetalum sclerocarpum</i> M.A.Lawson	2	125.5	39.9	26.5
48	ตองแตบ	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg.	2	133.0	42.3	28.6
49	ตานขมิ้น	<i>Aporosa wallichii</i> Hook.f.	2	119.0	37.9	16.5
50	ขมิ้นพูนก	<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.	2	58.5	18.6	11.7
51	ขมิ้นพุน้ำ	<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar. & J. Parn.	2	45.5	14.5	18.8
52	เฉียงพ้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	2	48.0	15.3	13.0
53	ฝักเหือด	<i>Ficus virens</i> Aiton	1	400.0	127.3	18.0
54	หัว้า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	130.0	41.4	16.9
55	ตุ้มเต็น	<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.	1	112.0	35.7	20.0
56	ค้อ	<i>Livistona speciosa</i> Kurz	1	91.0	29.0	20.8
57	ซีฝรั่ง	<i>Gordonia dalglieshiana</i> Craib	1	85.0	27.1	15.0
58		<i>Phoebe</i> sp.	1	91.0	29.0	13.0
59	คำมอก	<i>Gardenia coronaria</i> Buch.-Ham.	1	91.0	29.0	10.0
60	มะหาดข่อย	<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	1	82.5	26.3	11.7

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)	เส้นรอบวง เพียงอก (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง เพียงอก (ซม.)	ความสูง (ม.)
61	มะพร้าวหนกก	<i>Horsfieldia glabra</i> (Reinw. ex Blume) Warb.	1	73.0	23.2	14.3
62	ปฐู	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wangerin	1	81.0	25.8	11.1
63	จำปาป่า	<i>Magnolia champaca</i> (L.) var. <i>pubinervia</i> (Blume) Figlar & Noot.	1	57.0	18.1	16.9
64	มะมุ่นก้านยาว	<i>Elaeocarpus</i> sp.	1	55.4	17.6	15.6
65	มะเม่าควาย	<i>Antidesma velutinosa</i> Blume	1	56.0	17.8	15.0
66	พญาไม้	<i>Podocarpus nerifolius</i> D.Don	1	39.0	12.4	13.0
67	ประดงเกล็ด	<i>Albizia attopeuensis</i> (Pierre) I.C.Nielsen	1	37.3	11.9	9.1
68	พลับพล่า	<i>Microcos paniculata</i> L.	1	27.0	8.6	13.0
69	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex Choisy	1	31.3	10.0	8.5
70	เมี่ยงอาม	<i>Camellia oleifera</i> C. Able. var. <i>confusa</i> (Craib.) Sealy	1	27.0	8.6	11.0
71	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	1	32.0	10.2	7.8
72	ขุนนาด	<i>Mesua ferrea</i> L.	1	24.0	7.6	7.8
73	ก้านเหลือง	<i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz	1	24.5	7.8	6.0
74	สะท่อนจอก	<i>Elaeocarpus robustus</i> Roxb.	1	17.0	5.4	7.8
75	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	1	16.8	5.3	7.8

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)	เส้นรอบวง เพียงอก (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง เพียงอก (ซม.)	ความสูง (ม.)
76	ตาเบ็ดตาไก่	<i>Ardisia crenata</i> Sims	1	18.0	5.7	6.5
77	สมอพิเภก	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	1	16.0	5.1	5.0
78	คอแห้ง	<i>Grewia lacei</i> J.R.Drumm. & Craib	1	16.7	5.3	4.6
79	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	1	16.0	5.1	3.0

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสำคัญและค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ของไม้ต้นที่พบเปลี่ยนแปลงตัวอย่าง (จัดเรียงตามค่าดัชนีความสำคัญ)

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	RF	RD	RDo	IVI	H'
1	ก้อเตี้ย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	12.13	16.33	35.77	64.23	-0.30
2	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i> Choisy	7.01	8.27	7.01	22.28	-0.21
3	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib	7.28	7.86	1.93	17.07	-0.20
4	มะมุ่นดง	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	3.50	3.43	3.80	10.73	-0.12
5	ก้อขาว	<i>Castanopsis argentea</i> (Blume) A. DC.	3.23	3.43	3.82	10.48	-0.12
6	ก้อใบเลื่อม	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	2.70	3.83	2.68	9.20	-0.12
7	มะห้า	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R.C.Gaur	2.96	2.82	2.38	8.17	-0.10
8	ยางปาย	<i>Dipterocarpus costatus</i> C.F.Gaerth.	2.70	2.82	2.61	8.12	-0.10
9	เหมือดปลาชิว	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	3.77	3.02	1.08	7.88	-0.11
10	ลำไยป่า	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	2.43	3.23	1.51	7.16	-0.11
11	ก้อแพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	1.35	1.81	3.67	6.83	-0.07
12	กล้วยฤๅษี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	2.43	1.81	2.00	6.24	-0.07
13	ก้อหมอก	<i>Quercus lineatus</i> Blume	1.89	1.41	2.38	5.68	-0.06
14	ผักเอือด	<i>Ficus virens</i> Aiton	0.27	0.20	4.87	5.34	-0.01
15	หัวขี้กาวง	<i>Psychrax umbellata</i> (Wight) Bridson	2.43	1.81	0.29	4.53	-0.07
16	แข่งกาวง	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	1.89	1.81	0.74	4.44	-0.07

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	RF	RD	RDo	IVI	H'
17	หัวแดง	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp. var. <i>grand</i>	1.35	1.21	1.83	4.39	-0.05
18	ไก่แดง	<i>Terminalia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Sprague	1.35	1.81	0.87	4.04	-0.07
19	พิศุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T.Anderson ex Dyer	1.62	1.61	0.56	3.79	-0.07
20	มะกอกเกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	1.89	1.41	0.47	3.77	-0.06
21	ก้อแซะ	<i>Anacolosa ilicoides</i> Mast.	1.62	1.41	0.57	3.59	-0.06
22	ลำไยใหญ่	<i>Dillenia indica</i> L.	1.35	1.01	1.09	3.45	-0.05
23	มะดูก	<i>Siphonodon celsastrineus</i> Griff.	1.35	1.21	0.86	3.42	-0.05
24	ยางโอม	<i>Polyalthia viridis</i> W. G. Craib	1.35	1.21	0.57	3.13	-0.05
25	ไคร้มันปลา	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	1.35	1.41	0.34	3.10	-0.06
26	เปล้าหลวง	<i>Croton persimilis</i> Müll.Arg.	1.08	0.81	1.16	3.05	-0.04
27	แดง	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantar. & J. Pam.	0.81	0.81	1.43	3.04	-0.04
28	ดินเป็ดเล็ก	<i>Alstonia rostrata</i> C. E. C. Fisch.	1.08	0.81	0.97	2.86	-0.04
29	ปลายसान	<i>Eurya acuminata</i> DC.	1.35	1.01	0.34	2.70	-0.05
30	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	1.35	1.01	0.28	2.63	-0.05
31	รักขาว	<i>Holigarna albicans</i> Hook.f.	0.54	0.81	1.18	2.53	-0.04
32	น้ำใน	<i>Ilex umbellulata</i> (Wall.) Loes.	1.35	1.01	0.12	2.48	-0.05
33	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham.	1.08	1.01	0.36	2.44	-0.05
34	เหล็กกี	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook.f.) Tirveng. & Sastre	0.81	0.60	0.96	2.38	-0.03

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	RF	RD	RDo	IVI	H'
35	มังคุดป่า	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.f. ex T.Anderson	1.08	1.01	0.27	2.35	-0.05
36	หัวขี้กวาง	<i>Syzygium fruticosum</i> DC.	1.08	0.81	0.44	2.33	-0.04
37	ก่อแห้ง	<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatus. ex Soepadmo	1.08	0.81	0.42	2.30	-0.04
38	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	1.08	0.81	0.34	2.22	-0.04
39	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i> Pierre	0.81	0.81	0.34	1.96	-0.04
40	มะม่วงเงือก	<i>Knema cinerea</i> Warb.	0.54	0.40	0.81	1.75	-0.02
41	หัวหิน	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A. M. Cowan	0.81	0.81	0.11	1.72	-0.04
42	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i> (Wal) Ding Hou	0.81	0.60	0.26	1.67	-0.03
43	ก้อป็น	<i>Lithocarpus echinophorus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	0.27	0.40	0.99	1.66	-0.02
44	มะคังตง	<i>Ostodes paniculata</i> Blume var. <i>paniculata</i>	0.81	0.60	0.14	1.55	-0.03
45	อบขยไทย	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	0.54	0.40	0.49	1.44	-0.02
46	ฮ้อยจัน ใบเกลี้ยง	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.	0.27	0.40	0.67	1.34	-0.02
47	ก้อแดง	<i>Castanopsis hystrix</i> (Hook.f. & Thoms. ex Mig.) A. DC.	0.54	0.40	0.35	1.29	-0.02
48	ตุ้ตวง	<i>Glyptopetalum sclerocarpum</i> M.A.Lawson	0.54	0.40	0.27	1.21	-0.02
49	ตามขโมย	<i>Aporosa wallichii</i> Hook.f.	0.54	0.40	0.24	1.18	-0.02
50	หัวว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0.27	0.20	0.51	0.99	-0.01
51	เฉียงพรัานางแอด	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	0.54	0.40	0.04	0.98	-0.02

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	RF	RD	RDo	IVI	H'
52	ชมพู่น้ำ	<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar. & J. Pam.	0.54	0.40	0.03	0.97	-0.02
53	ตองแตบ	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg.	0.27	0.40	0.27	0.94	-0.02
54	ตุ้มเต็น	<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.	0.27	0.20	0.38	0.85	-0.01
55	ชมพู่นก	<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.	0.27	0.40	0.05	0.73	-0.02
56	ค้อ	<i>Livistona speciosa</i> Kurz	0.27	0.20	0.25	0.72	-0.01
57	คำมอก	<i>Gardenia coronaria</i> Buch.-Ham.	0.27	0.20	0.25	0.72	-0.01
58		<i>Phoebe</i> sp.	0.27	0.20	0.25	0.72	-0.01
59	ขี้ผึ้ง	<i>Gordonia dalglieshiana</i> Craib	0.27	0.20	0.22	0.69	-0.01
60	มะหาดข่อย	<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	0.27	0.20	0.21	0.68	-0.01
61	ปรี	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wangerin	0.27	0.20	0.20	0.67	-0.01
62	มะพร้าวขนกก	<i>Horsfieldia glabra</i> (Reinw. ex Blume) Warb.	0.27	0.20	0.16	0.63	-0.01
63	จำปาป่า	<i>Magnolia champaca</i> (L.) var. <i>pubinervia</i> (Blume) Figlar & Noot.	0.27	0.20	0.10	0.57	-0.01
64	มะเข้ควาย	<i>Antidesma velutinosa</i> Blume	0.27	0.20	0.10	0.57	-0.01
65	มะนูนก้านยาว	<i>Elaeocarpus</i> sp.	0.27	0.20	0.09	0.56	-0.01
66	พญาไม้	<i>Podocarpus nerifolius</i> D.Don	0.27	0.20	0.05	0.52	-0.01
67	ประดงเกล็ด	<i>Albizia attopeuensis</i> (Pierre) I.C.Nielsen	0.27	0.20	0.04	0.51	-0.01
68	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex Choisy	0.27	0.20	0.03	0.50	-0.01

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	RF	RD	RDo	IVI	H'
69	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	0.27	0.20	0.03	0.50	-0.01
70	กำนงเหลือง	<i>Gonocaryum lobbianum</i>	0.27	0.20	0.02	0.49	-0.01
71	บุญนาค	<i>Mesua ferrea</i> L.	0.27	0.20	0.02	0.49	-0.01
72	พลับพลา	<i>Microcos paniculata</i> L.	0.27	0.20	0.02	0.49	-0.01
73	เมี่ยงอาม	<i>Camellia oleifera</i> C. Able. var. <i>confusa</i> (Craib.) Sealy	0.27	0.20	0.02	0.49	-0.01
74	คอแห้ง	<i>Grewia lacei</i> J.R.Drumm. & Craib	0.27	0.20	0.01	0.48	-0.01
75	ตาเปิดตาไก่	<i>Ardisia crenata</i> Sims	0.27	0.20	0.01	0.48	-0.01
76	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	0.27	0.20	0.01	0.48	-0.01
77	สมอพิเภก	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	0.27	0.20	0.01	0.48	-0.01
78	สะท่อนรอก	<i>Elaeocarpus robustus</i> Roxb.	0.27	0.20	0.01	0.48	-0.01
79	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	0.27	0.20	0.01	0.48	-0.01
ผลรวมค่า H' (Shannon-Wiener Index)							-3.61

หมายเหตุ : RF = Relative Frequency (ค่าความถี่สัมพัทธ์), RD = Relative density (ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์), RDo = Relative dominance (ค่าความเด่นสัมพัทธ์), IVI = Importance value index (ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์พืช), H' = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

ของ (Shannon wiener index)

ภาคผนวก ข การศึกษาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้น ในป่าธรรมชาติของสวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ

ตาราง 6 ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง (เรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยสุด)

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	Ws (ton)	Wb (ton)	Wl (ton)	AGB (ton)
1	ก่อเต็อย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	44.225	15.940	0.9376	61.103
2	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i> Choisy	7.295	2.425	0.2097	9.930
3	ฝักเหือด	<i>Ficus virens</i> Aiton	4.786	1.951	0.0634	6.800
4	ก่อแพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	4.319	1.540	0.0945	5.953
5	มะมุ่นดง	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	3.746	1.275	0.0987	5.120
6	ก่อขาว	<i>Castanopsis argentea</i> (Blume) A. DC.	3.403	1.135	0.0957	4.634
7	ก่อใบเลื่อม	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	2.872	0.987	0.0740	3.933
8	ยางปาย	<i>Dipterocarpus costatus</i> C.F.Gaertn.	2.707	0.908	0.0753	3.691
9	ก่อหมอก	<i>Quercus lineatus</i> Blume	2.509	0.870	0.0610	3.440
10	มะห้า	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R.C.Gaur	2.186	0.739	0.0595	2.985
11	หัวตาง	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp. var. <i>grand</i>	1.942	0.687	0.0444	2.673
12	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib	1.852	0.554	0.0771	2.484
13	แดง	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantar. & J. Pam.	1.692	0.603	0.0378	2.332

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	Ws (ton)	Wb (ton)	Wl (ton)	AGB (ton)
14	กล้วยฤๅษี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	1.672	0.562	0.0458	2.280
15	ลำไยป่า	<i>Dimocarpus longan</i> Lour	1.612	0.509	0.0550	2.176
16	เหล็กกี	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook.f.) Tirveng. & Sastre	1.197	0.418	0.0283	1.643
17	ก้อป็น	<i>Lithocarpus echinophorus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	1.150	0.413	0.0246	1.588
18	ตีนเป็ดเล็ก	<i>Alstonia rostrata</i> C. E. C. Fisch.	1.124	0.402	0.0249	1.552
19	เปล้าหลวง	<i>Croton persimilis</i> Müll.Arg.	1.104	0.373	0.0292	1.506
20	สำนใหญ่	<i>Dillenia indica</i> L.	1.070	0.351	0.0313	1.452
21	รักขาว	<i>Holigama albicans</i> Hook.f.	1.036	0.355	0.0261	1.417
22	ฮ้อยจัน ใบเกลี้ยง	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Lindl.	1.029	0.365	0.0231	1.417
23	เหมือดปลาชิว	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	1.049	0.323	0.0391	1.411
24	ไก่แดง	<i>Temstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Sprague	0.935	0.298	0.0309	1.264
25	มะดุก	<i>Siphonodon celastrius</i> Griff.	0.839	0.278	0.0243	1.141
26	มะม่วงเลือด	<i>Knema cinerea</i> Warb.	0.801	0.285	0.0175	1.104
27	แข้งขาว	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	0.794	0.251	0.0272	1.072
28	อบเชยไทย	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	0.648	0.227	0.0149	0.891
29	ก้อเข้	<i>Anacolosia ilicoides</i> Mast.	0.623	0.197	0.0213	0.841

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	Ws (ton)	Wb (ton)	Wl (ton)	AGB (ton)
30	ยางโธน	<i>Polyalthia viridis</i> W. G. Craib	0.609	0.191	0.0212	0.821
31	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0.584	0.204	0.0135	0.802
32	พิกุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T.Anderson ex Dyer	0.585	0.185	0.0203	0.791
33	มะกอกเกล็ดอ่อน	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	0.574	0.190	0.0172	0.781
34	ตุ้มเต็น	<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.	0.519	0.180	0.0124	0.711
35	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i> Pierre	0.398	0.129	0.0127	0.540
36	ปลายसान	<i>Eurya acuminata</i> DC.	0.394	0.126	0.0131	0.533
37	ตั่วเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	0.377	0.118	0.0134	0.508
38	หว่าซึกวาง	<i>Syzygium fruticosum</i> DC.	0.377	0.117	0.0134	0.507
39	ค้อ	<i>Livistona speciosa</i> Kurz	0.369	0.124	0.0096	0.503
40	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham.	0.370	0.113	0.0142	0.496
41	ก้อหน่ง	<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatus. ex Soepadmo	0.354	0.111	0.0124	0.477
42	ก้อแดง	<i>Castanopsis hystrix</i> (Hook.f. & Thoms. ex Mig.) A. DC.	0.344	0.110	0.0109	0.466
43	ตุ้ด้าง	<i>Glyptopetalum sclerocarpum</i> M.A.Lawson	0.331	0.108	0.0099	0.449
44	ไคร้มันปลาก	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	0.304	0.093	0.0118	0.409
45	ตองแตบ	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg.	0.294	0.093	0.0098	0.397
46	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i> (Wall) Ding Hou	0.286	0.092	0.0092	0.387

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	Ws (ton)	Wb (ton)	Wl (ton)	AGB (ton)
47	หัวจ๊กวาง	<i>Psydrax umbellata</i> (Wight) Bridson	0.268	0.078	0.0124	0.359
48	มังคุดป่า	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.f. ex T.Anderson	0.262	0.078	0.0110	0.351
49	ขี้ผึ้ง	<i>Gordonia dalglieshiana</i> Craib	0.242	0.079	0.0071	0.328
50		<i>Phoebe</i> sp.	0.240	0.079	0.0070	0.326
51	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	0.230	0.068	0.0096	0.308
52	คำมอก	<i>Gardenia coronaria</i> Buch.-Ham.	0.189	0.061	0.0059	0.256
53	มะหาดข่อย	<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	0.183	0.059	0.0058	0.247
54	มะพร้าวขนนก	<i>Horsfieldia glabra</i> (Reinw. ex Blume) Warb.	0.176	0.056	0.0056	0.237
55	ปรี	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wangerin	0.168	0.053	0.0054	0.227
56	ตานขโมย	<i>Aporosa wallichii</i> Hook.f.	0.154	0.047	0.0059	0.207
57	จำปาป่า	<i>Magnolia champaca</i> (L.) var. <i>pubinervia</i> (Blume) Figlar & Noot.	0.130	0.041	0.0045	0.176
58	มะคังตง	<i>Ostodes paniculate</i> Blume var. <i>paniculata</i>	0.119	0.034	0.0056	0.159
59	มะมุ่นก้านยาว	<i>Elaeocarpus</i> sp.	0.115	0.036	0.0041	0.155
60	มะเฝ้าควาย	<i>Antidesma velutinosum</i> Blume	0.113	0.035	0.0040	0.152
61	หัวทิ้น	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) Wall. ex A. M. Cowan	0.094	0.027	0.0044	0.125
62	เน่าเ็น	<i>Ilex umbellulata</i> (Wall.) Loes.	0.085	0.023	0.0050	0.113

ชนิด	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	Ws (ton)	Wb (ton)	Wl (ton)	AGB (ton)
63	พญาไม้	<i>Podocarpus nerifolius</i> D.Don	0.051	0.015	0.0023	0.069
64	ประดงเกล็ด	<i>Albizia attopeuensis</i> (Pierre) J.C.Nielsen	0.034	0.010	0.0017	0.046
65	ชมพู่นก	<i>Syzygium formosum</i> (Wall.) Masam.	0.030	0.008	0.0018	0.040
66	ชมพู่น้ำ	<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar. & J. Parn.	0.029	0.008	0.0018	0.038
67	พลับพลา	<i>Microcos paniculata</i> L.	0.026	0.007	0.0014	0.035
68	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex Choisy	0.023	0.006	0.0013	0.031
69	เมี่ยงอาม	<i>Camellia oleifera</i> C. Able. var. <i>confusa</i> (Craib.) Sealy	0.023	0.006	0.0012	0.030
70	เฉียงพ้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	0.023	0.006	0.0015	0.030
71	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	0.023	0.006	0.0012	0.030
72	บุษนาค	<i>Mesua ferrea</i> L.	0.013	0.004	0.0008	0.018
73	ก้านเหลือง	<i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz	0.011	0.003	0.0007	0.014
74	สะท่อนรอก	<i>Elaeocarpus robustus</i> Roxb.	0.007	0.002	0.0005	0.009
75	มะขามเปื่อม	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	0.007	0.002	0.0005	0.009
76	ตาเบ็ดตาไก่	<i>Ardisia crenata</i> Sims	0.007	0.002	0.0005	0.009
77	สมอพิเภก	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	0.004	0.001	0.0004	0.006
78	คอแถม	<i>Grewia lacei</i> J.R.Drumm. & Craib	0.004	0.001	0.0004	0.006
79	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	0.003	0.001	0.0003	0.004

หมายเหตุ : Ws = Weight of stem (มวลชีวภาพของลำต้น), Wb = Weight of branch (มวลชีวภาพของกิ่ง),
Wl = Weight of leaf (มวลชีวภาพของใบ), AGB = Above ground biomass (มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน)



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	ณัฐดนัย ปานอินทร์
วัน เดือน ปี เกิด	23 กรกฎาคม 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	222 หมู่ 3 ต.บ้านกาด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ 50360
ที่ทำงานปัจจุบัน	สวนพฤกษศาสตร์บ้านร่มเกล้า พิษณุโลก ในพระราชดำริ
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ผู้ช่วยนักวิจัย
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่

