

คำนำ

ด้วยในปีงบประมาณ 2555 กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช โดยสถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง (ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ เดิม) สำนักอุทยานแห่งชาติ ได้สนับสนุนงบประมาณตามแผนงานกิจกรรมอนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาป่าไม้ กิจกรรมงานอุทยานแห่งชาติ ให้ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดนครราชสีมา (ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดนครราชสีมา เดิม) ดำเนินโครงการวิจัยความหลากหลายด้านพรรณพืช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสถานภาพและความหลากหลายด้านพรรณพืชตลอดจนติดตามการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตและผลผลิตของพรรณพืช (growth and yield) เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับโลกร้อนและการดูดซับคาร์บอน เพื่อศึกษาโครงสร้างป่า และการกระจายของพรรณพืชที่เป็นตัวแทนอุทยานแห่งชาติในแต่ละภูมิภาคและใช้เป็นแปลงถาวรเพื่อศึกษาด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการได้มีการวางแผนศึกษาข้อมูลพื้นฐานของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ในด้านต่างๆ อาทิเช่น สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะทางธรณีวิทยา และระบบนิเวศวิทยา เป็นต้น โดยใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับสารสนเทศภูมิศาสตร์มาเป็นเครื่องมือในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และทำการเลือกพื้นที่วางแปลงถาวรเพื่อให้ครอบคลุมความหลากหลายด้านพรรณพืชของผืนป่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ในบริเวณดังกล่าว

คณะทำงานขอขอบคุณ สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง สำนักอุทยานแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ตลอดจนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านพรรณพืช ที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการ จนทำให้โครงการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อย่างไรก็ตามโครงการวิจัยฯ เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากแปลงถาวรหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นเพียงรายงานเบื้องต้นเท่านั้น เห็นควรให้มีการขยายผลการศึกษาวิจัยไปในพื้นที่ต่างๆ ให้ครอบคลุมและต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบถึงความหลากหลายและความเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของผืนป่าต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อติดตามความเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรพรรณพืชในแปลงถาวรในอุทยานแห่งชาติ
ที่ดำเนินการจัดทำในปีงบประมาณ 2555
2. ติดตามการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตและผลผลิตของพรรณพืช (growth and
yield) ซึ่งต้องดำเนินการต่อเนื่องทุกปี

ตรวจเอกสาร

ป่าดิบเขา

ป่าดิบเขา (Hill evergreen forest)

ป่าชนิดนี้เกิดอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศเย็นบนภูเขาสูง ที่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1,000 เมตรขึ้นไป สภาพป่าแตกต่างไปจากป่าดงดิบชื้นอย่างเห็นได้ชัด ไม่มีไม้วงศ์ยาง (DIPTEROCARPACEAE) ขึ้นอยู่เลย พันธุ์ไม้ที่พบเป็นไม้เนื้ออ่อน เช่น พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) ขุนไม้ (*Nageia wallichiana*) และมะขามป้อมดง (*Podocarpus imbricatus*) และไม้ก่อ (Fagaceae) ชนิดต่างๆ ที่พบในป่าดงดิบชื้น ตามเขาสูงจะพบต้นกำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides*) ขึ้นกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนก

ป่าดิบเขาจำแนกได้โดยไม้ดัดชนิดและลักษณะโครงสร้างของสังคมในด้านการผสมกันของชนิดไม้เป็นหลัก แต่การปรากฏของไม้ดัดชนิดของป่านี้มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็น ซึ่งความหนาวเย็นในประเทศไทยมักขึ้นกับความสูงจากระดับน้ำทะเล ดังนั้นจึงกล่าวกันว่า ป่าดิบเขาเป็นป่าที่ขึ้นปกคลุมอยู่บนยอดเขาสูงที่มีอากาศหนาวตลอดปี โดยทั่วไปสภาพดังกล่าวมักเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีระดับความสูงเกิน 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล แต่การจำแนกป่าชนิดนี้โดยแท้จริงแล้วพิจารณาที่การปรากฏของไม้ดัดชนิดต่อไปนี้เป็น การปรากฏของไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) ในสกุล *Quercus*, *Lithocarpus* และ *Castanopsis* ผสมกับไม้ในกลุ่ม จิมโนสเปิร์ม (Gymnosperm) ในสกุล *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Cephalotaxus*, *Gnetum* และ *Cycas* ผสมกับไม้ในเขตอบอุ่นอีกหลายชนิด ชนิดที่ถือได้ว่าเป็นไม้ดัดชนิดของสังคมได้แก่ ก่อกางด้าง (*Lithocarpus garrettianus* (Craib) A. Camus) ก่อแดง (*Lithocarpus trachycarpus* (Hickel & A. Camus) A. Camus) ก่อน้ำ (*Lithocarpus thomsonii* (Miq.) Rehder) ก่อหมู (*Lithocarpus sootepensis* (Carib) A. Camus) ก่อใบเหลี่ยม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ก่อแป้น (*Castanopsis diversiforila* (Kurz) King) ก่อลี้ม (*Castanopsis indica* (Roxb) A. DC.) ก่อแหลม (*Castanopsis ferox* (Roxb.) Spach) ก่อสี่เสียด (*Quercus poilanei* Hick. & A. Camus) ก่อตาคัล้าย (*Quercus*

brandisiana Kurz) ก่อตลับ (*Quercus ramsbootomii* A. Camus) และก่อแอบหลวง (*Quercus helferiana* A. DC.) เป็นต้น

ธวัชชัย (2528) อ้างโดย ดอกรักและอุทิศ (2552) เสนอแนะว่า บนยอดเขาสูงของประเทศไทย โดยเฉพาะที่ดอยเชียงดาว อาจจำแนกออกเป็นสังคมพืชอีกชนิดหนึ่งได้คือ สังคมพืชไต้ฮัลไพน์ (subalpine vegetation) ซึ่งพิจารณาจากลักษณะของชนิดการเติบโตของพรรณพืชที่คล้ายคลึงกับพืชในพื้นที่ภูเขาสูงหรือเขตหนาวนั่นเอง สังคมพืชไต้ฮัลไพน์บนดอยเชียงดาวปกคลุมอยู่บนยอดและสันเขา มีความสูงประมาณ 1,900 เมตร จากระดับน้ำทะเล ลักษณะเป็นที่โล่งแคบๆ ประกอบด้วยหินก้อนแหลมคมระดับต่างๆ เกิดจากการผุกร่อนตามธรรมชาติด้วยอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศตามแอ่งหินทับถมด้วยซากพืชและดินเป็นหย่อมๆ จึงมีพืชหลายชนิดปรากฏเป็นกลุ่มๆ พืชเหล่านี้มีลักษณะคล้ายกับพืชสนแถบหนาว (alpine plants) เป็นพืชล้มลุก และที่เป็นไม้พุ่มมักอยู่ในสกุล *Rhododendron*, *Rosa* และ *Zanthoxylum* เป็นต้น อาจพบไม้ต้นขนาดกลางเช่น ค้อดอย (*Trachycarpus oreophilus* Gibbons & Spanner) และชมพูพาน (*Wightia speciosissima* (D. Don) Merr.) ขึ้นอยู่ห่างๆ การเกิดพืชสังคมย่อยนี้เนื่องจากอากาศที่หนาวเย็นตลอดปี สภาพพื้นที่เป็นหินปูนระดับสูงการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและกำลังลม ด้วยเหตุดังกล่าวจึงก่อสภาพวิกฤตเกินกว่าไม้ใหญ่ของสังคมป่าดงดิบเขาระดับสูงจะสามารถเข้ามายึดครองได้ พันธุ์ไม้เฉพาะถิ่น (endemic species) ของดอยเชียงดาวสังคมไต้ฮัลไพน์ ได้แก่ คำปองหลวง (*Clematis buchananiana* DC.) พวงแก้วเชียงดาว (*Delphinium siamense* (Craib) Munz) ม่วงเชียงดาว (*Thalictrum siamense* T. Shimizu var. *siamense*) เทียนเชียงดาว (*Impatiens Chiangdaoensis* T. Shimizu) พิมพีใจ (*Luculia gartissima* (Wall.) Sweet var. *glabra* Fukuoka) และพิมสาย (*Primula siamensis* Craib) เป็นต้น

ถิ่นกระจาย

ป่าดิบเขาอาจพบได้ในทุกภาคของประเทศในบริเวณที่เป็นยอดเขาสูง ใต้สุดปรากฏที่ยอดเขาหลวง ชนิดไม้สำคัญ เช่น ขุนไม้ (*Nageia wallichianus* (C. Presl) de Laue.) สามพันปี (*Dacrydium elatum* (Roxb.) Wall. Ex Hook.) มะขามป้อมตง (*Cephalota xusmannii* Hook. f.) เมื่อย (*Gnetum montanum* Markgr.) กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides* Buch-Ham. Ex G. Don) จันทร์ทอง (*Fraxinus excelsa* Wall. ex Roxb.) ลูบลิบ (*Ulmus lancaefolia* Roxb. ex Wall.) คางคาก (*Nyssa javanica* (Blume) Wangerin) ก่วมแดง (*Acer calcaratum* Gagnep)

กุหลาบแดง (*Rhododendron simsii* Planch.) และกุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum* Hoss.) เป็นต้น

ธวัชชัย (2528) อ้างโดย ดอกกรักและอุทิศ (2552) ป่าดิบเขาในประเทศไทย แบ่งย่อยตามลักษณะโครงสร้างป่าออกได้เป็น 2 สังคมย่อย คือ 1) ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower hill evergreen forest) เป็นป่าที่ประกอบด้วยไม้ที่สูงใหญ่ มีเรือนยอดชั้นบนสูงถึง 30 เมตร มีไม้หนาแน่นและเด่นด้วยไม้ก่อกชนิดต่างๆ ผสมกับไม้ในสกุลอื่นๆ ที่อาจพบได้ในป่าดิบแล้งบางแห่งในที่สูง ตามต้นไม้มีพืชเกาะติดน้อย พื้นป่ามีซากพืชทับถมไม้หนา พบในระดับความสูงประมาณ 1,000 เมตร จนถึง 1,800 เมตร และ 2) ป่าดิบเขาระดับสูง (upper hill evergreen forest) พบการกระจายตั้งแต่ระดับความสูง 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเลขึ้นไปมีลักษณะโครงสร้างของสังคมแตกต่างอย่างเด่นชัด คือ เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 20 เมตร กิ่งก้านคดงและก่อตัวเป็นก้อนๆ บนกิ่งใหญ่และตามลำต้นมีมอสส์และไม้เกาะติดหนาแน่น พื้นป่าแน่นทึบด้วยซากพืช ในที่ชื้นแฉะมักพบข้าวตอกกาฬขึ้น เช่น บนดอยอินทนนท์ที่ความสูงมากกว่า 2,000 เมตร

ป่าชนิดนี้พบตั้งแต่เขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช บนยอดดอยไถ่ผะ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร ยอดเขาปลายห้วยขาแข้งและยอดเขาเขียวในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ขึ้นไปถึงยอดเขาสูงๆ ในภาคเหนือ เช่น ยอดดอยสอยมาลัยในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่ตื่น ยอดดอยม่อนจองในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย ยอดดอยอินทนนท์ ยอดดอยปุย และยอดดอยอื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงรายและแม่ฮ่องสอน เป็นต้น ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบได้บนยอดดอยภูหลวง ยอดภูกระดึง ยอดเขาสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว เป็นต้น การกระจายของป่าดิบเขามีลักษณะเช่นเดียวกับป่าสนเขา คือ มีได้เป็นผืนป่าใหญ่ต่อเนื่องกันแต่กระจายเป็นหย่อมๆ เฉพาะยอดเขาสูง

ปัจจัยกำหนดในการเกิดป่าดิบเขา

ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดป่าดิบเขา คือ สภาพภูมิอากาศที่ค่อนข้างหนาวเย็นตลอดปี ปกติในป่าชนิดนี้อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส และช่วงต่ำสุดอาจน้อยกว่า 0 องศาเซลเซียส อากาศมักมีความชื้นสูงโดยเฉพาะค่าความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงฤดูฝนอาจเกิน 90 เปอร์เซ็นต์ตลอดเวลา ในบางพื้นที่มีเมฆปกคลุมบ่อยครั้ง สภาพดินโดยทั่วไปมีความลึกพอควรสามารถที่จะพุงน้ำขนาดใหญ่ได้ด้วยสภาพภูมิอากาศดังกล่าวจึงทำให้สังคมพืชนี้มีพบได้เฉพาะบนยอดเขาสูงเท่านั้น

พันธุ์ไม้และลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขา

ป่าดิบเขาในระดับต่ำมีลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชคล้ายคลึงกับป่าดิบแล้งในระดับสูง ต่างกันที่มีไม้ผลัดใบปรากฏอยู่น้อยจนยากที่จะสังเกตเห็น ปกติในพื้นที่ที่สมบูรณ์ไม่ถูกทำลายหรือรบกวนมาก่อน มีเรือนยอด 3 ชั้นเรือนยอด แต่การจำแนกชั้นไม่ค่อยชัดเจน

เรือนยอดชั้นบนสุดประกอบด้วยไม้กึ่งที่เป็นไม้ต้นนี้เป็นหลักและมีไม้ในกลุ่มสนผสมอยู่ทั่วไป ส่วนไม้อื่นๆ ที่พบในเรือนยอดชั้นนี้ ได้แก่ ไม้ในสกุลอบเชย (*Cinnamomum* spp.) ยมหอม (*Toona ciliate* M. Roem.) มณฑาทอຍ (*Manglietia garrettii* Craib) จำปาป่า (*Michelia champaca* L.) จำปาป่า (*Michelia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) มังตาน (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) พะยอม (*Calophyllum polyanthum* Wall. ex Choisy) ฟินปลา (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D. Don) และยมหิน (*Chukrasia tabularis* A. Juss.) เป็นต้น

ไม้ชั้นกลางในป่าดิบเขามีปรากฏอยู่หลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ เมือยหลวง (*Gordonia axillaris* (Roxb. ex Ker Gawl.) D. Dietr.) จำเเมียง (*Camellia connata* (Carib) Carib) เเมียง (*Camelia sinensis* (L.) Kuntze var. *assamica* (Mast.) Kitam.) เเมียงดอย (*Camelia pleurocarapus* (Gagnep.) Sealy) เเมียงผี (*Pyreneria garrentina* Kurz) แมงซอ (*Capparis pyrifolia* Lam.) ก้าว (*Tristanopsis burmanica* (Griff.) Peter G. Wilson & J. T. Waterh. var. *rufescens* (Hance) J. Parn. & Nic Lughadha) เหมือดแก้ว (*Sladenia celastrifolia* Kurz) ขมิ้นต้น (*Alseodaphne birmanica* Kosterm.) แสลุ้เบาะ (*Lindera meissneri* Hook. f.) แผลบุก (*Phoebe lanecolata* (Wall. ex Nees) Nees) ดอกสามสี (*Rhododendron lyi* H. L. v.) คำแดง (*Rhododendron arboretum* Sm. Subsp. *delavayi* (Franch.) Chamb.) กฤษณา (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte) และเหมือดชนิดต่างๆในสกุล *Symplocos* เป็นต้น

ชั้นไม้พุ่มในสภาพที่ไม้ชั้นบนรกทึบมักมีอยู่น้อยชนิด แต่ในช่องว่างหรือส่วนที่ถูกทำลายมักปรากฏหนาแน่น ชนิดสำคัญ ได้แก่ โคลงเคลงขน (*Melastoma saigonense* (Kuntze) Merr.) จุกนารี (*Melastoma malabathricum* L. subsp. *normale* (D. Don) F. K. Mey.) อ่างน้ำ (*Osbeckia nepalensis* Hook. f.) เฒ่านั้งฮู่ (*Osbeckia stellata* Buch.-Ham. ex Ker Gawl.) ขางแดง (*Embelia tsjeriamcottam* (Roem. & Suhult. A. DC. var. *Ferruginea* (C. B. Clark) K. Larsen & C. M. Hu.) กำลั้งซ้างสาร (*Maesa Montana* A. DC.) กุหลาบหิน (*Rhamnus crenata* Siebold & Zucc.) ขางขาว (*Xanthomphyllum virens* Roxb.) ตาห่านเขา (*Ardisia virens*

Kurz.) และตาเปิดตาไก่ (*Ardisia virens* Kurz.) เป็นต้น ซึ่งในชั้นไม้พุ่มนี้มักมีความต่อเนื่องลงไปถึงชั้นพืชคลุมดินที่ประกอบด้วยพืชจำพวกขิงข่าเป็นพืชเด่นผสมกับพืชล้มลุกอื่นๆ ชนิดพืชสำคัญของชั้นนี้ได้แก่ ข้าคม (*Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & R. M. Sm.) กระชายป่า (*Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.) ขมิ้นขม (*Curcuma amarissima* Roscoe) กระเจียวขาว (*Curcuma parviflora* Wall.) ขมิ้นแดง (*Curcuma roscoeana* Wall.) กล้วยคอดำ (*Globba garrettiana* Kerr.) กล้วยจั่น (*Globba purpurascens* Carib) กล้วยเครือดำ (*Globba reffexa* Carib) ว่านกำมกุง (*Begonia integrifolia* Dalziel) พญาตง (*Persicaria chinensis* (L.) H. Gross) ผักปลาบข้าง (*Floscopa scandens* Lour.) นอกจากนี้ยังมีพืชในสกุล *Hydychium*, *Rungia*, *Asystasia*, *Calanthe*, *Phajus*, *Liparis*, *Habenaria*, *Forrestia*, และ *Anthogonium* ปรากฏอยู่ด้วย ส่วนไม้ไผ่มีพบบ้างในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในสกุล *Teinostachys*, *Gigantochloa* และ *Dinochloa* พืชจำพวกหมากมีน้อยที่พบบ้างได้แก่ ค้อดอย (*Trachycarpus oreophilus* Gibbons & Spanner) เป็นต้น

พืชจำพวกเฟิร์นมีพบตามริมลำห้วยและตามแอ่งที่มีน้ำและยาวนาน เช่น กูดน้ำ (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.) กูดย่อย (*Diplazium polypodioides* Blume) กูดตอย (*Blechnum orientale* L.) กูดตัน (*Cyathea borneensis* Copel.) กูดโยง (*Cyathea glabra* Copel.) กูดสร้อย (*Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl) เฟิร์นเกล็ดหอย (*Nephrolepis duffii* Moore) กูดผา (*Polypodium manmeiense* H. christ) ผักกูดข้าง (*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.) กูดห้วย (*Thelypteris menisciicarpa* (Blume) K. Iwats.) กูดก้านแดง (*Thelypteris truncate* (Poir.) K. Iwats.) กูดตอง (*Thelypteris urophylla* K. Iwats.) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมี หัสดำ (*Osmunda angustifolia* Ching) ออสมันดำ (*Osmunda vachellii* Hook.) และ ข้าวตอกฤๅษี (*Sphagnum* sp.) เป็นต้น

ป่าดิบเขาทั้งระดับต่ำและระดับสูงมีพืชอิงอาศัยปรากฏอยู่มากมาย ทั้งที่เป็นกล้วยไม้และพืชในสกุลอื่น เช่น ว่านไก่อแดง (*Aeschynanthus andersonii* C. B. Clarke) เอื้องหงอนไก่อ (*Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br.) ข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus* L. var. *nidus*) ส่วนกล้วยไม้ที่สำคัญ เช่น เอื้องคำเหลี่ยม (*Dendrobium trigonopus* Rchb. f.) เอื้องคำสาย (*Dendrobium binoculare* Rchb. f.) เอื้องค้ำกิว (*Dendrobium nobile* Lindl.) เอื้องค้ำน้อย (*Dendrobium fimbriatum* Hook.) เอื้องค้ำกิว (*Dendrobium capillipes* Rchb. f.) เอื้องเงินหลวง (*Dendrobium infundibulum* Lindl.) เอื้องเงิน (*Dendrobium draconis* Rchb. f.) เอื้องงาช้าง (*Thunia alba* (Lindl.) Rchb. f.) และเอื้องช่อมะม่วง (*Cleisostoma recemiferum* (Lindl.) Garay) เป็นต้น

ป่าดิบเขาระดับสูงหรือป่ามอสส์ มีลักษณะเด่นที่แยกจากระดับต่ำคือการปรากฏของมอสส์หนาแน่นทั้งตามลำต้น กิ่ง ตอ ขอนไม้ และบนพื้นดินหรือหิน การสลายตัวของมอสส์ ที่ทับถมบนกิ่ง ก้าน และลำต้นทำให้เป็นที่ยึดเหนี่ยวของพันธุ์ไม้แปลกๆ หลายชนิดเช่น บอน พืชจำพวกชิงช้ารวมถึงไม้พุ่มขนาดเล็กบางอย่างด้วย มอสส์ยังเก็บความชื้นให้แก่พืชจำพวกกล้วยไม้ ด้วยเหตุนี้ป่าดงดิบเขาระดับสูงจึงมีลักษณะที่แปลกตกว่าสังคมอื่นๆ ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสุดมักไม่เกิน 20 เมตร ทั้งนี้อิทธิพลของลม กิ่งก้านคดงและก่อตัวเป็นกระจุกทำให้เรือนยอดชั้นบนมีลักษณะเป็นก้อนๆ ต่อเนื่องกัน ในบางพื้นที่เรือนยอดชั้นนี้อาจห่างหรือแน่นที่ปานกลาง แต่ในที่ลมไม่พัดจัดมักมีเรือนยอดค่อนข้างแน่นที่บ่งชี้ให้เห็นถึงความชื้นค่อนข้างสูงผนวกกับความหนาแน่นจึงทำให้เหมาะสมกับมอสส์ที่จะเข้ามาร่วมในสังคม

เรือนยอดชั้นบนของป่าดิบเขาระดับสูงประกอบด้วยไม้ก่อบางชนิดผสมกับไม้ในสกุลที่เด่นอยู่ในเขตอบอุ่น ไม้ที่สำคัญ เช่น พินปลา (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.) อังแก (*Cinnamomum tamala* (Hamilton) Nees & Eberm.) จางหอม (*Neocinnamomum caudatum* Kosterm.) ช้างแวง (*Mallotus khasianus*) เมียงผี (*Pyrenarai diospyricarpa* Kurz) ปลิง (*Macaranga lowii* King ex Hook. f.) และพะอง (*Calophyllum polyanthum* Wall. Ex Choisy.) เรือนยอดชั้นกลางสูงประมาณ 10 เมตร ปกคลุมต่อเนื่องต่อจากเรือนยอดชั้นบน ส่วนใหญ่เป็นไม้ในหลากหลายสกุล เช่น สกุลเมียง (*Gordonia*) สกุลก่วมหรือเมเปิล (*Acer*) สกุลกุหลาบพันปี (*Rhododendron*) สกุลชบา (*Camelia*) และสกุลเหมือด (*Symplocos*) เป็นต้น ส่วนพื้นป่าปกคลุมด้วยมอสส์เป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าแสงตกลงได้มากอาจพบหญ้าบางชนิดและพืชจำพวกชิงช้าเช่นเดียวกับป่าดิบเขาระดับต่ำ ป่าดิบเขาโดยทั่วไปมีเห็ดราปรากฏอยู่น้อยชนิด ทั้งนี้เนื่องจากสภาพอากาศที่ค่อนข้างหนาวเย็น การสลายตัวของซากพืชจึงเป็นไปโดยช้า ดังนั้นในพื้นที่ชื้นและในป่าชนิดนี้จึงปรากฏดินพีท (Peat) เกิดขึ้นคล้ายป่าพรุน้ำจืด เช่น บริเวณพรุอ่างกา อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ เป็นต้น

สัตว์ป่าในป่าดิบเขา

ป่าดิบเขาส่วนใหญ่มีพื้นที่ไม่กว้างขวางมาก มีการกระจายที่ขาดเป็นตอนๆ ดังนั้นสัตว์ที่อาศัยเป็นประจำในป่าดงดิบเขาจึงมีไม่มาก บางชนิดขึ้นมาใช้พื้นที่ป่าชนิดนี้ เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมที่ค่อนข้างหนาวเย็นตลอดปี จึงทำให้มีสัตว์ขนาดเล็กหลายชนิดที่อาศัยประจำเฉพาะป่าชนิดนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่อาศัยเป็นประจำในป่าชนิดนี้ได้แก่ กวางป่า (*Cervus unicolor*) หมูป่า (*Sus scrofa*) เลียงผา (*Capricornis sumatraensis*) และที่จัดได้ว่าเป็น

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีถิ่นกระจายประจำในป่าชนิดนี้คือ กวางผา (*Naemorhedus goral*) ลิงอ้ายเงี้ยว (*Macaca assamensis*) ลิ่นเล็ก (*Manis pentadactyla*) เพียงพอนเหลือง (*Mustela sibirica*) เพียงพอนเส้นหลังขาว (*M. strigidorsa*) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ ที่พบเห็นได้ในป่านี้ ซึ่งอาจอยู่เป็นประจำ หรือขึ้นมาใช้ประโยชน์พื้นที่ในบางฤดูกาล คือ หมูหริ่ง (*Arctonyx collaris*) หมาหริ่ง (*Melogale personata*) หมีควาย (*Selenarctos thibetanus*) เสือโคร่ง (*Panther tigris*) เสือดาว (*Panther pardus*) ช้างป่า (*Elephen maximus*) และกระทิง (*Bos gaurus*) เป็นต้น ในป่าดิบเขาระดับต่ำมีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ไม่ต่างจากป่าดิบแล้ง ป่าสน และป่าผสมผลัดใบ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่แตกต่างกันมาก

นกในป่าดิบเขามีหลายชนิดที่แตกต่างจากสังคมพืชอื่น โดยเฉพาะนกที่โยกย้ายถิ่นมาจากเขตอบอุ่นในช่วงฤดูหนาว ชนิดนกที่สำคัญของสังคมพืชชนิดนี้ได้แก่ นกเงือกคอแดง (*Aceros nipalensis*) ไก่ฟ้าหลังขาว (*Lophura nycthemear*) นกแว่นสีเทา (*Polyplectron bicalcaratum*) นกกระทาดงอกสีน้ำตาล (*Arborophila brunneopectus*) นกพิราบเขาสูง (*Columba pulchricollis*) นกเขาลายใหญ่ (*Macropygia unchal*) นกเขาลายเล็ก (*Macropygia ruficeps*) นกแก้วหัวใหญ่หัวสีน้ำตาล (*Pitta oates*) นกพญาไฟคอเทา (*Pericrocotus solaris*) นกปรอดลาย (*Pycnonotus striatus*) นกปรอดภูเขา (*Hypsipetes mccllellandii*) นกกระรอกน้ำตาลไหม้ (*Garrulux strepitans*) นกกระรอกลาย (*Garrulux merulinus*) นกกระรอกหางแดง (*Garrulux milnei*) นกมุ่นรกตาแดง (*Alcippe morisonia*) นกภูหงอนชนิดต่างๆ (*Yuhina* spp.) นกคิระปีกสีฟ้า (*Minla cyanouroptera*) นกขัติยา (*Cutia nipalensis*) นกปีกลายตาขาว (*Actinodura ramsay*) นกหางรำ (*Heterophasia* spp.) และนกขนาดเล็กอื่นๆ อีกหลายชนิด

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมของป่าดิบเขาโดยทั่วไปคล้ายคลึงกันกับป่าสนเขา ชนิดที่ค่อนข้างหายากของประเทศ ได้แก่ เต่าปูลู (*Platysternum megacephalum*) เต่าจัน (*Cyclemys mouhotii*) เต่าหัวยาคอลาย (*Cyclemys tcheponensis*) เต่าหก (*Manouria emys*) เต่าเตี๋ย (*Monuria impressa*) ตุ๊กแกป่าพม่า (*Cyrtodactylus variegatus*) จิ้งจกเขาสูงยูนนาน (*Hemiphyllodactylus yunnanensis*) กิ้งก่าเขาหนามสั้น (*Acanthosaura crucigera*) กิ้งก่าพม่า (*Calotes kakhienensis*) กิ้งก่าเขาสูง (*Calotes microlepis*) กิ้งก่างู (*Ophisaurus gracilis*) จิ้งเหลนภูเขาสามนิ้ว (*Larutia oscelli*) จิ้งเหลนเรียวยพม่า (*Lygosoma anguinum*) งูเหลือม (*Python reticulatus*) และงูชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิด

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่สำคัญ ได้แก่ กระทั่ง (Tylototriton verrucosus) อึ่งกรายตาขาว (Leptobrachium chapaense) อึ่งกรายแคระ (Megophrys minor) ปลาลายหินเมืองเหนือ (Amolomps afghanus) เขียดหลังปุ่มภูเขา (Phrynoglossus magnapustulosus) และกบทูต (Rana blythii) เป็นต้น

ระบบนิเวศของป่าดิบเขา

สังคมป่าดิบเขาในระดับสูงและระดับต่ำค่อนข้างจะมีความแตกต่างกันในด้านการหมุนเวียนของสารและการไหลเลื่อนของพลังงาน สังคมป่าดิบเขาระดับต่ำมีการหมุนเวียนของสารและการไหลเลื่อนของพลังงานค่อนข้างรวดเร็ว พลังงานที่ตกลงสู่ป่านี้ค่อนข้างมากตลอดปี เพียงพอที่พืชจะนำมาใช้ในการสังเคราะห์แสง ธาตุอาหารในดินในป่าธรรมชาติมักไม่แสดงการขาดแคลนทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มจากตะกอนที่ไหลลงมาจากพื้นที่ในระดับสูงและการสลายตัวของหินและดินในส่วนลึก ช่วงเวลากลางวันโดยทั่วไปมีอุณหภูมิสูงพอเพียงสำหรับขบวนการทางชีววิทยาของพืชทุกชนิด ดังนั้นป่าดิบเขาระดับต่ำจึงสามารถสร้างผลผลิตมูลฐานได้ตลอดปี ปกติผลผลิตสดที่ผลิตขึ้นมาใหม่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับเรือนยอดชั้นบน ใบอ่อน ดอก และผลของไม้ใหญ่เป็นส่วนใหญ่ที่สัตว์นำไปใช้มาก พื้นที่ป่าโดยทั่วไปไม่รกทึบมากแต่ก็มีพืชล้มลุกและพืชหัวขึ้นผสมกับลูกไม้ทำให้สัตว์กินพืชที่ผิวดิน เช่น กวางป่า อีเก้ง สามารถดำรงชีพอยู่ได้ในปริมาณที่มากพอควร

ระบบนิเวศของป่าระดับสูง โดยทั่วไปมีการผลิตมวลพืชสดแต่ละปีค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพอากาศที่ค่อนข้างเย็นและมักมีปัญหาเรื่องลมที่พัดจัดอีกทั้งมีเมฆปกคลุมอยู่เสมอ อากาศที่หนาวและชื้นทำให้พืชล้มลุกภายใต้เรือนยอดปามีน้ำน้อยแต่ปกคลุมด้วยมอสส์และเฟิร์นค่อนข้างหนาแน่นซึ่งพืชในกลุ่มนี้ค่อนข้างโตช้า สาเหตุเนื่องจากผลผลิตชั้นมูลฐานใหม่แต่ละปีค่อนข้างต่ำนี้เองจึงทำให้สัตว์ป่าซึ่งเป็นผู้ถ่ายทอดพลังงานและสารมักปรากฏอยู่น้อยตามไปด้วย ซากพืชที่ร่วงหล่นลงบนดินมีการสลายตัวได้ค่อนข้างช้าเนื่องจากความหนาวเย็น ในบางตอนที่ค่อนข้างชื้นจัดและมีน้ำขังมักก่อตัวเป็นพีท (peat) บางๆ ปกคลุมบนผิวดิน การทำงานของสัตว์หน้าดินไม่มีประสิทธิภาพที่จะสลายซากพืชให้หมดไปได้ในช่วงรอบปี อย่างไรก็ตามการศึกษาถึงอัตราการหมุนเวียนของสารและพลังงานในสังคมพืชนี้ก็ยังมิได้ศึกษากันให้เห็นเด่นชัด

สถานภาพของป่าดิบเขา

สังคมพืชป่าดิบเขาที่มีกระจายเป็นส่วนใหญ่ในทางภาคเหนือของประเทศเกือบทั้งหมดถูกบุกรุกทำลายเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นที่ทำกินชั่วคราวและถาวรของชาวไทยภูเขาและชนกลุ่มน้อยที่โยกย้ายเข้ามาจากประเทศใกล้เคียง เหลือที่มีสภาพสมบูรณ์อยู่น้อยเฉพาะพื้นที่อนุรักษ์บางแห่ง รัชชชัย (2528) อ้างโดย ดอกกรีกและอุทิศ (2552) กล่าวว่า เฉพาะที่ดอยเชียงดาวซึ่งเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแล้วก็ตามยังมีการทำลายอย่างหนักจนสภาพสังคมพืชและพรรณพฤกษชาติเปลี่ยนแปลงไปมาก อีกทั้งมีไฟป่าจากน้ำมือของมนุษย์จุดเผาโดยตั้งใจและมีได้ตั้งใจ ทำให้พันธุ์ไม้ดั้งเดิมสูญหายไป จึงทำให้น่าวิตกว่าพันธุ์ไม้หายาก (rare species) หลายชนิดอาจหมดไป

การส่งเสริมการเกษตรในที่สูงของรัฐบาลในหลายๆโครงการที่หวังว่าจะเป็นการอนุรักษ์พื้นที่ป่าดิบเขาและหยุดการปลูกฝิ่นกลับกลายเป็นการเร่งทำลายสังคมป่าชนิดนี้ของประเทศไทยหลายพื้นที่กลายเป็นไร่กะหล่ำปลีที่สามารถปลูกได้สามครั้งต่อปี ทำให้ชาวไทยภูเขาเห็นช่องทางที่จะสร้างความร่ำรวยจึงมีการทำลายกว้างขวางยิ่งขึ้น การใช้ยาฆ่าแมลงที่เป็นสารพิษตกค้างลงสู่ลำห้วยลำธาร ทำลายสัตว์ป่าในระบบนิเวศนี้อย่างหนัก การผันน้ำออกไปใช้ในไร่กะหล่ำปลีก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำต่อพื้นที่เกษตรในตอนล่าง การพัฒนาที่ไม่สามารถควบคุมได้ดังกล่าวสร้างความเสียหายแก่ประเทศอย่างยิ่ง นอกจากนี้ยังมีการยึดครองพื้นที่เพื่อสร้างแหล่งท่องเที่ยวเกิดขึ้น มีการตัดเส้นทางและตัดแปลงธรรมชาติจนเป็นผลให้เกิดการพังทลายของดิน สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงป่าดงดิบเขาที่เคยสวยงามต้องเปลี่ยนสภาพเป็นทุ่งหญ้าและเกิดไฟป่าทุกปี โครงการต่างๆ ที่ขึ้นไปช่วยเหลือชนกลุ่มน้อยเหล่านี้ยังนำเอาพืชต่างถิ่นเข้าไปทั้งที่โดยตั้งใจและมีได้ตั้งใจ ทำให้พรรณพืชในสังคมป่าชนิดนี้มีการปนเปื้อนยากต่อการศึกษาและหมดความสำคัญไปด้วย

รัชชชัย (2528) อ้างโดย ดอกกรีกและอุทิศ (2552) เสนอแนะไว้ว่า ปัญหาสลับซับซ้อนนี้ต้องการความร่วมมือจากหน่วยงานหลายฝ่ายเพื่อขจัดให้หมดไปและทำการอนุรักษ์ไปในทางที่ถูกต้องเหมาะสม รัฐบาลจักต้องทำการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินบนเขาสูงโดยเร่งด่วน ที่ระดับความสูงเกินกว่า 1,900 เมตร ต้องปลอดจากการทำลายและตัดต่อจากมนุษย์โดยเด็ดขาด ที่ระดับความสูงต่ำจากนี้ลงไปถึง 1,200 เมตร ต้องทำการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม พื้นที่บางส่วนต้องกันไว้เป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และแหล่งต้นน้ำลำธาร ส่วนชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรมควรมีเท่าที่จำเป็น ราษฎรชาวเขาบางส่วนควรโยกย้ายลงสู่พื้นที่ราบ หากมีดำเนินการให้ถูกต้องโดยเร่งด่วนแล้ว ไม่เพียงแต่ทำให้สังคมพืชป่าดิบเขาหมดไปแต่ยังก่อผลกระทบต่อเกษตรกรรมและสังคมเมืองในที่ราบด้วย

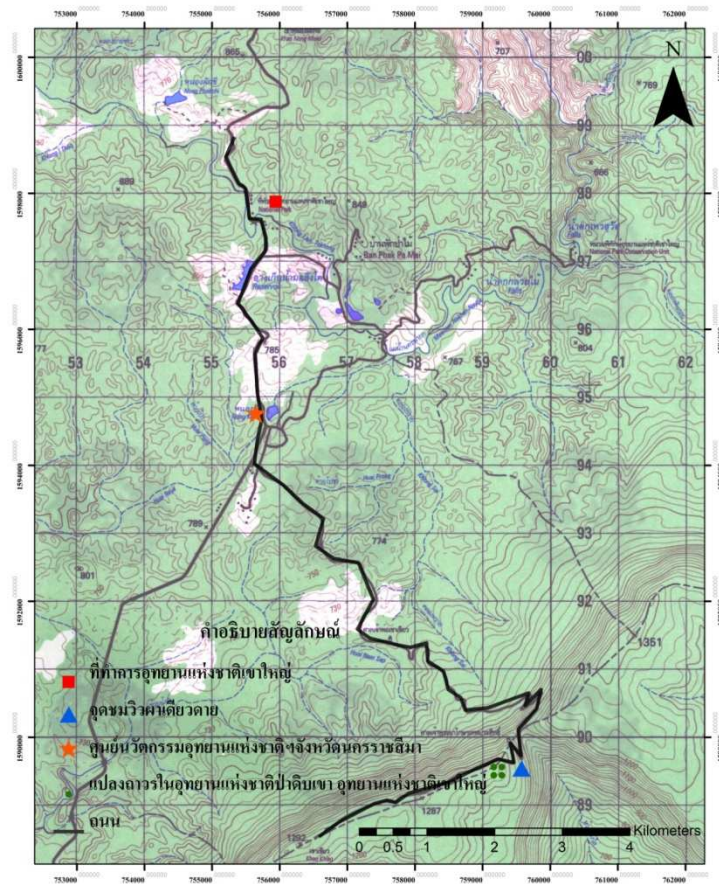
อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ที่ตั้ง

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ตั้งอยู่ในบริเวณเทือกเขาพนมดงรัก ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 องศา 5 ลิปดาเหนือ ถึง 14 องศา 25 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศา 50 ลิปดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 11 อำเภอ 4 จังหวัด คือ จังหวัดสระบุรี จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครนายก และ จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ 2,165.55 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,353,471.53 ไร่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับ 3 ของประเทศไทย รองจากอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน และอุทยานแห่งชาติทับลาน

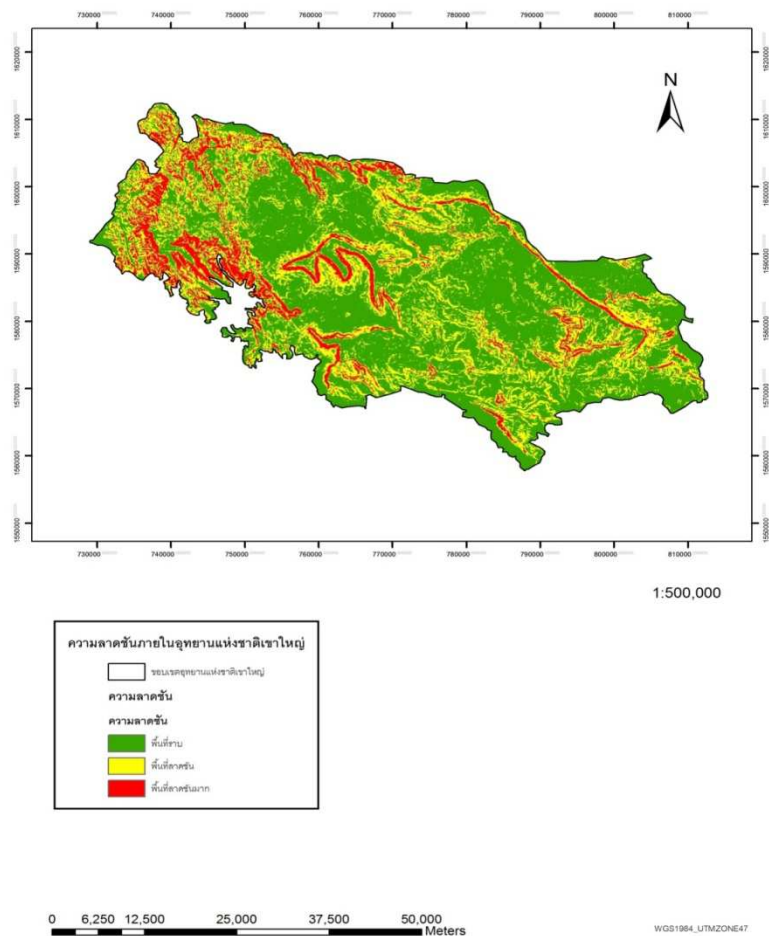
อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ยังมีพื้นที่ต่อเนื่องกับผืนป่าในเขตอุทยานแห่งชาติทับลานและอุทยานแห่งชาติปางสีดา โดยมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับเขตจังหวัดนครราชสีมา
ทิศใต้	ติดต่อกับเขตจังหวัดนครนายก และจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับเขตจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับเขตจังหวัดสระบุรี



ภาพที่ 1 เส้นทางเข้าถึงแปลงถาวรป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

สภาพภูมิประเทศทั่วไปของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นพื้นที่ด้านตะวันตกของเทือกเขาพนมดงรัก ซึ่งสูงโดดเด่นขึ้นมาจากที่ราบภาคกลางและก่อตัวเป็นแนวเขตของที่ราบสูงโคราช มีเขาร่มเป็นยอดเขาสูงที่สุด 1,351 เมตร เขาแหลมสูง 1,326 เมตร เขาเขียวสูง 1,292 เมตร เขาสามยอดสูง 1,142 เมตร เขาฟ้าผ่าสูง 1,078 เมตร เขากำแพงสูง 875 เมตร เขาสมอปูนสูง 805 เมตร และเขาแก้วสูง 802 เมตร ซึ่งวัดความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเป็นเกณฑ์ และยังประกอบด้วยทุ่งหญ้ากว้างสลัดกับป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ ด้านทิศเหนือและตะวันออกจะลาดลง ทิศใต้และตะวันตกเป็นพื้นที่สูงชันขึ้นไปเรื่อยๆ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำลำธารที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำปราจีนบุรี และแม่น้ำนครนายก อยู่ในพื้นที่ทางทิศใต้ของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งมีความสำคัญต่อการเกษตรกรรมและระบบทางเศรษฐกิจและสังคมของภูมิภาคนี้ แม่น้ำทั้ง 2 สายนี้มาบรรจบกับแม่น้ำมูลซึ่งเป็นแหล่งน้ำสำคัญของภาคอีสานตอนล่างแล้วไหลลงสู่แม่น้ำโขง และห้วยมวกเหล็กซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีปริมาณน้ำไหลตลอดปีและให้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยเฉพาะการปลูกสัตว์ของภูมิภาคนี้ไหลลงสู่แม่น้ำป่าสักที่อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี



ภาพที่ 2 ความลาดชัน อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศทั่วไปของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นแบบเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Savannah Climate “AW”) ลมมรสุมที่พัดผ่านแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม จะมีฝนตกชุก เนื่องจากได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม อากาศจะหนาวเย็นและอาจมีฝนประปราย ซึ่งเกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแบ่งได้ 3 ฤดู ดังนี้

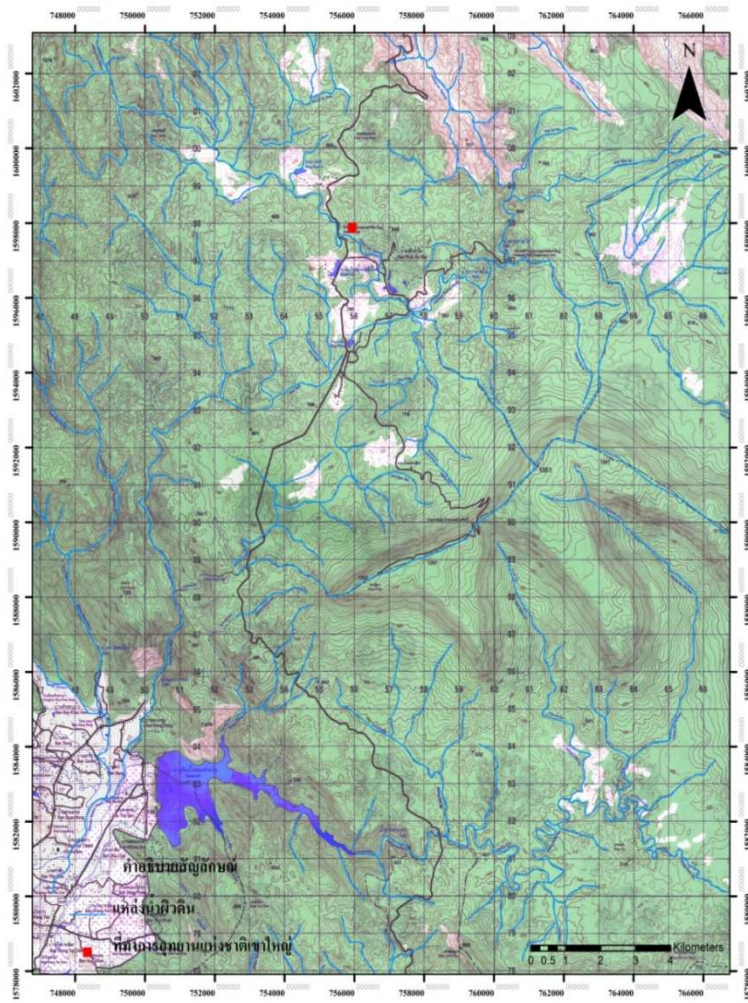
ฤดูร้อนอยู่ระหว่างเดือนมีนาคม - พฤษภาคม แม้ว่าอากาศจะร้อนอบอ้าวกว่าในที่อื่น แต่ที่เขาสงบนเขาใหญ่อากาศเย็นสบายเหมาะแก่การพักผ่อน เล่นน้ำลำธารและนำอาหารไปรับประทาน

ฤดูฝนอยู่ระหว่างเดือน พฤษภาคม - ตุลาคม เป็นช่วงหนึ่งของปีที่สภาพบนเขาใหญ่ชุ่มฉ่ำ น้ำตกทุกแห่งมีปริมาณน้ำมากและกระแสน้ำไหลแรง แม้การเดินทางจะลำบากกว่าปกติ แต่นักท่องเที่ยวยังคงนิยมไปท่องเที่ยวในช่วงปลายของฤดูกาลนี้

ฤดูหนาวอยู่ระหว่างเดือน พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์เป็นฤดูที่นิยมไปเขาใหญ่มากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ประมาณ 23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดพบว่าอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ประมาณ 28 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคมและเดือนมกราคมมีอุณหภูมิประมาณ 17 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ร้อยละ 66 (กรมป่าไม้, 2529)

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 23.1 - 30.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 35.2 - 42.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 6.2 - 22.2 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีมีค่าระหว่างร้อยละ 60 - 82 ลักษณะดังกล่าวทำให้บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีอากาศเย็นสบายและชุ่มชื้นเนื่องจากไอน้ำจากเมฆหมอกที่ปกคลุมอยู่ตลอดปี ในช่วงเดือนธันวาคม - มีนาคม

ปริมาณน้ำฝนรายปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,456.5 มิลลิเมตรต่อปี จำนวนวันฝนตกตลอดปีเฉลี่ย 122.35 วัน โดยมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 302.15 มิลลิเมตร ในช่วงปลายเดือนสิงหาคม ถึงต้นเดือนกันยายนและเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 5.0 มิลลิเมตร ในเดือนธันวาคม สำหรับปริมาณฝนสูงสุดในรอบ 24 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 166.45 มิลลิเมตร ในเดือนสิงหาคม



ภาพที่ 3 แหล่งน้ำผืนดิน อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ทรัพยากรป่าไม้

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีลักษณะภูมิประเทศที่มีลักษณะเด่น คือ พื้นที่ด้านตะวันออกของเทือกเขาพนมดงรัก ซึ่งสูงโดดมาจากที่ราบภาคกลางแล้วก่อตัวเป็นแนวเขตที่ราบสูงโคราช มียอดเขาร่มเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดคือ 1,351 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนเทือกเขาที่สำคัญก็มีความสูงใกล้เคียงกันคือ เขาแหลม เขาเขียว เขาสามยอด เขาฟ้าผ่า เขากำแพง เขาสมอปูน และเขาแก้ว ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 1,326, 1,292, 1,078, 875, 805 และ 802 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ครอบคลุมด้วยป่าดิบชื้น (Moist evergreen forest) เป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งมีป่าประเภทอื่นๆ ได้แก่ ป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) ป่าดิบเขา (Hill evergreen forest) ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) และทุ่งหญ้า (Grassland) ผสมผสานกัน เหมาะสมเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจทางธรรมชาติที่สำคัญมากเท่าเทียมกับการเป็นต้นน้ำลำธารที่หล่อเลี้ยงพื้นที่เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการใช้สอยของชุมชนในภูมิภาคโดยรอบ ชนิดพรรณในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีมากมายหลายประเภท ตั้งแต่ ไม้ยืนต้น เฟิร์น กล้วยไม้ เห็ด รา ไลเคน มอสส์ ได้มีการศึกษาประเมินพันธุ์ไม้ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีจำนวน 2,000 - 2,500 ชนิด โดยพบว่ามีไม้ยืนต้น จำนวน 219 ชนิด กล้วยไม้ จำนวน 120 ชนิด เฟิร์น จำนวน 145 ชนิด และไลเคนที่ผากกล้วยไม้และเขาเขียว จำนวน 108 ชนิด ทั้งนี้เพราะพื้นที่แห่งนี้เป็นจุดรวมการแพร่กระจายพันธุ์ของพืชต่างๆ

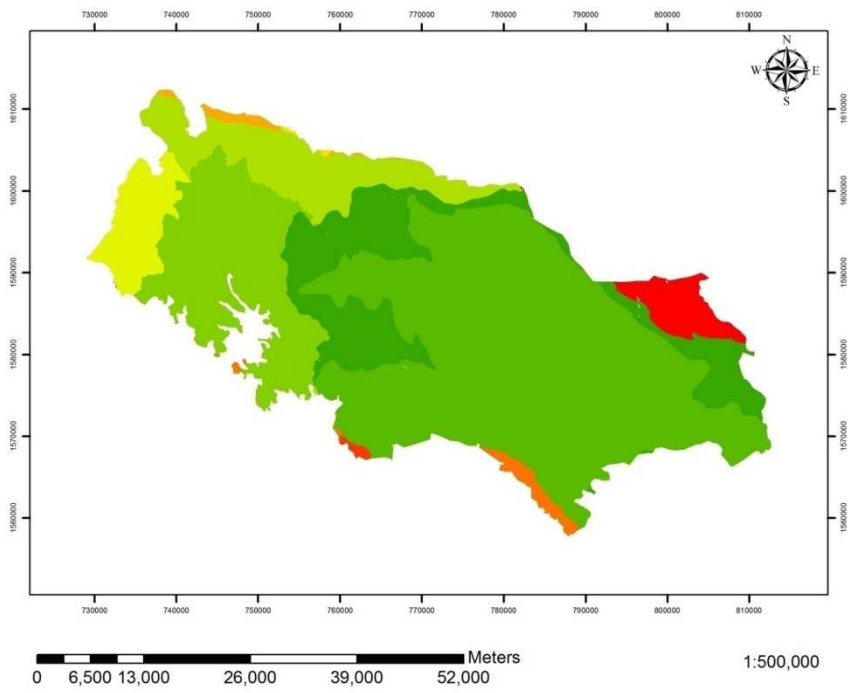
ลักษณะธรณีวิทยา

หากย้อนการเกิดของหินในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เริ่มจากขอบด้านตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่อุทยานจะพบหินยุคเก่าที่สุดในเขาใหญ่เป็นหินตะกอนอายุเพอร์เมียนชนิดหินปูนหินดินดานและหินเชิร์ตจัดอยู่ใน “กลุ่มหินสระบุรี” ตามลำดับชั้นหินของประเทศไทยซึ่งเกิดจากการตกตะกอนทางเคมีของน้ำทะเลในสภาพแวดล้อมโบราณบริเวณไหล่ทวีปและลาดทวีป พื้นที่ด้านตะวันตกและตะวันออกเฉียงเหนือของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่พบหินตะกอนภูเขาไฟและหินภูเขาไฟ อายุเพอร์โมไทรแอสซิกที่เกิดในช่วงต่อระหว่างยุคเพอร์เมียนกับยุคไทรแอสซิกแผ่ครอบคลุมพื้นที่เกือบครึ่งของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ประกอบด้วย หินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ หินทัฟฟ์ หินไรโอไลต์ หินแอนดีไซต์ และหินบะซอลต์ บางบริเวณพบหินอัคนีแทรกซอนหนูนรองอยู่ พื้นที่ตอนกลางและตะวันออกของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เป็นหินตะกอนธารน้ำพาของกลุ่มหินโคราช โดยพบหินทรายและหินโคลนของหมวดหินภูกระดึง วางตัวปิดทับอยู่บนหินตะกอนภูเขาไฟ และหินภูเขาไฟยุคเพอร์โมไทรแอสซิก

ทางตอนกลางของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ระหว่างเส้นทางจากมอสิงโตไปถึงโค้งหักศอกก่อนถึงจุดชมวิวดาเหียวตาย เป็นรอยต่อระหว่างหินทรายของหมวดหินภูกระดึงกับหินทรายของหมวดหินพระวิหารที่วางตัวปิดทับอยู่ด้านบน ตอนใต้สุดของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่พบตะกอนร่วนจำพวกกรวดทรายและดินเหนียวอายุควอเทอร์นารี ซึ่งเป็นผลจากธารน้ำกักร่อนหินทรายในหมวดหินพระวิหารจนเป็นเม็ดขนาดกรวดทราย จากนั้นกระแสน้ำได้ทำหน้าที่พัดพาเอากรวดทรายมาสะสมตัวตามบริเวณที่ทางน้ำไหลผ่าน กระบวนการทางธรณีที่ดำเนินมาอย่างต่อเนื่องไม่เพียงแต่ทำให้เกิดหินหลายชนิดในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เท่านั้น แร่มหาศาลจากภายในโลกที่ยกพื้นทีภาคอีสานขึ้นเป็นที่ราบสูงยังทำให้หินแตกและเคลื่อนที่พร้อมทั้งทิ้งรอยจารึกไว้เป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาหลายแบบ เช่น รอยเลื่อนรอยแตกและรอยแยกปรากฏอยู่ในชั้นหินได้ทั่วไป

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาโดยทั่วไปของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เป็นผลมาจากวัฏจักรของการทับถมของตะกอน การยกตัวของเปลือกโลก การกัดเซาะพังทลายของดินและหินสลับกับการระเบิดของภูเขาไฟยุคพาลีโอโซอิก (Paleozoic) หรือประมาณ 300 – 400 ล้านปีมาแล้ว สำหรับพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ในช่วงยุคพาลีโอโซอิก (Paleozoic) นั้น เกิดจากการทับถมของตะกอนขนาดหนัก ซึ่งตะกอนเหล่านี้ถูกน้ำพัดพามาตามลำน้ำ แล้วไปทับถมบริเวณที่ราบชายฝั่ง จนกระทั่งมีความสูงประมาณ 3,000 เมตร ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของการเกิดหินชุดกาญจนบุรี และนับว่าเป็นหินชั้นล่างสุดของหินที่ปรากฏในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เมื่อพื้นที่โดยรอบไม่ได้ทำการผลิตตะกอน ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายในบริเวณดังกล่าวควบคู่ไปกับการยกตัวของเปลือกโลก

การทับถมของตะกอนยังดำเนินต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเกิดการระเบิดของภูเขาไฟที่เขาใหญ่ ลำธารของหินภูเขาไฟ ที่เรียกว่าไรโอไลต์ (Rhyolite flows) ไหลผ่านและซึมลงในเนื้อหินชุดต่างๆ จนเกิดเป็นหินไดโอไรต์ (Diorites) บางแห่งจะพบว่ามีหินชนิดนี้โผล่ขึ้นมาให้เห็นโดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา



WGS1984_UTM_Zone47

ภาพที่ 4 ลักษณะทางธรณีวิทยา อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการวางแผนการ

- 1.1 แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5
- 1.2 เซ็มทิส
- 1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)
- 1.4 เครื่องระบุพิกัดบนผิวโลก (GPS)
- 1.5 เทปวัดระยะ
- 1.6 หมุดคอนกรีตเสริมเหล็ก

2. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลความหลากหลายด้านพรรณพืช

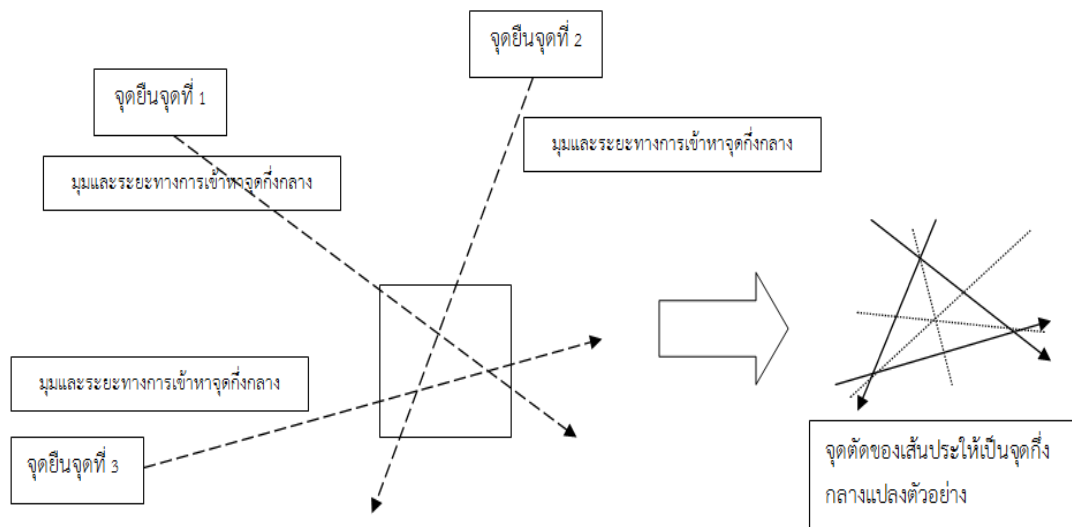
- 2.1 Tag หมายเลขสำหรับติดต้นไม้
- 2.2 เส้นเอ็น
- 2.3 สายวัด
- 2.4 ไม้วัดความสูง
- 2.5 กระดาษบันทึกข้อมูล
- 2.6 ปากกา
- 2.7 กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การวางแผนการ

1.1 พิจารณาจากฐานข้อมูลการกระจายของสังคมพืชหรือแผนที่ชนิดป่า (forest type map) ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ทำได้โดยการเปิดดูภาพถ่ายดาวเทียมด้วยโปรแกรมด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ และทำการขยาย (zoom) จนสังเกตเห็นช่องสี่เหลี่ยมของแต่ละพิกเซล (pixel) จากนั้นอ่านค่าพิกัดบริเวณจุดตัดของพิกเซล (pixel) นำค่าพิกัดที่ได้ไปป้อนลงเครื่องมือหาพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS) แล้วนำไปค้นหาที่ตั้งของจุดพิกัดดังกล่าวในพื้นที่จริง เมื่อพบแล้วจะสมมติให้จุดๆ นั้นเป็นเสมือนจุดกึ่งกลางของแปลงการ

หากสภาพพื้นที่ป่ารกทึบ จุดพิกัดที่ได้จะไม่นิ่งอยู่กับที่ หรือมีความคลาดเคลื่อนสูง จึงต้องใช้วิธีการหมุมและทิศทางเข้าหาจุดจาก 3 ทิศทาง แนวทั้ง 3 ทิศทางจะตัดกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ให้หาแนวของเส้นที่ลากจากจุดกึ่งกลางด้านไปยังมุมตรงกันข้ามทั้ง 3 เส้น จุดตัดของเส้นดังกล่าวใช้เป็นจุดกึ่งกลางแปลงถาวร



ภาพที่ 5 วิธีการหาจุดกึ่งกลางแปลงโดยการใช้มุมและทิศทางเข้าหาจุดจาก 3 ทิศทาง

ที่มา: ธรรมนูญ (2555)

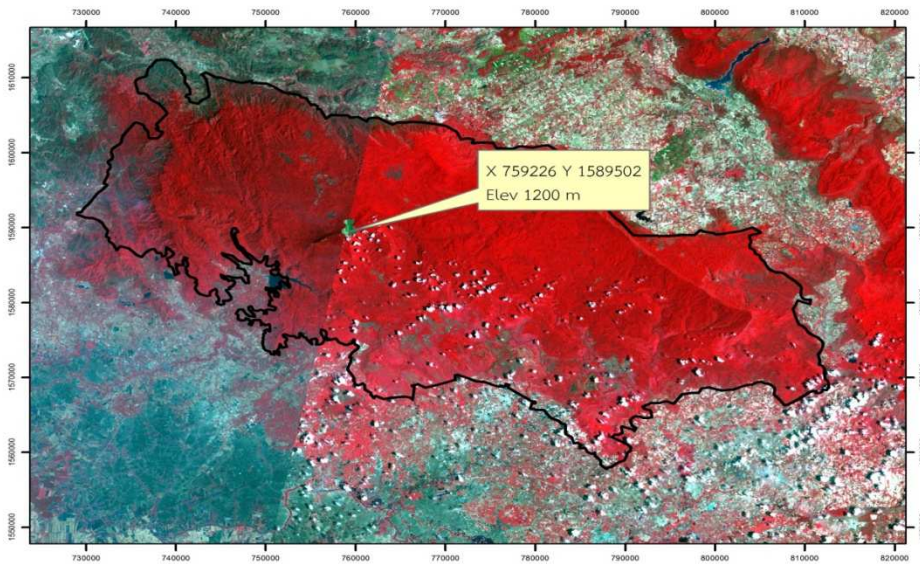
1.2 จากจุดกึ่งกลางของแปลงถาวร ใช้เข็มทิศเล็งแนวและเทปวัดระยะวัดมุมออกไปทางทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก 10 เมตร ทำการวัดมุมและระยะทางในรัศมี 10 เมตร

จากนั้นใช้การเล็งผ่านจุด 3 หลักเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำของแปลงถาวร จากนั้นใช้เข็มทิศและเทปวัดระยะตามแนวราบเล็งแนวและวัดระยะแปลงถาวรจนครบขนาด 120 X 120 เมตร จากนั้นจึงซอยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 X 10 เมตร จนครบทั้ง 144 แปลง กำหนดรหัสแปลงให้เป็นระบบ โดยใช้แนวทางของธรรมนูญ (2555) ดังภาพภาพที่ 6

144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



ภาพที่ 6 รหัสแปลงย่อยขนาด 10 X 10 เมตร



1:500,000

ภาพที่ 7 บริเวณแปลงถาวรป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

2. การวัดต้นไม้ในแปลงถาวร

จากแปลงถาวรเก็บข้อมูลองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ ขนาดความโต (GBH) ความสูงกิ่งแรก ความสูงทั้งหมด การแผ่ปกคลุมเรือนยอด และพิกัดตำแหน่งต้นไม้ในแปลง โดยแบ่งกลุ่มพรรณไม้เพื่อตรวจนับเป็น 3 ขนาด คือ

ไม้ยืนต้น (Tree) หมายถึง ต้นไม้ที่มีขนาดวัดรอบที่ระดับอก (1.3 เมตร) ตั้งแต่ 14 เซนติเมตร ขึ้นไป และมีความสูงมากกว่า 1.3 เมตร

ไม้หนุ่ม (Sapling) หมายถึง ต้นไม้ที่มีขนาดวัดรอบที่ระดับอกต่ำกว่า 14 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 1.3 เมตร ซึ่งใช้ขนาดแปลง 4 X 4 เมตร ในมุมด้านล่างซ้ายของแปลงย่อยแปลงวันแปลงทำการนับชนิดและจำนวนที่ปรากฏ

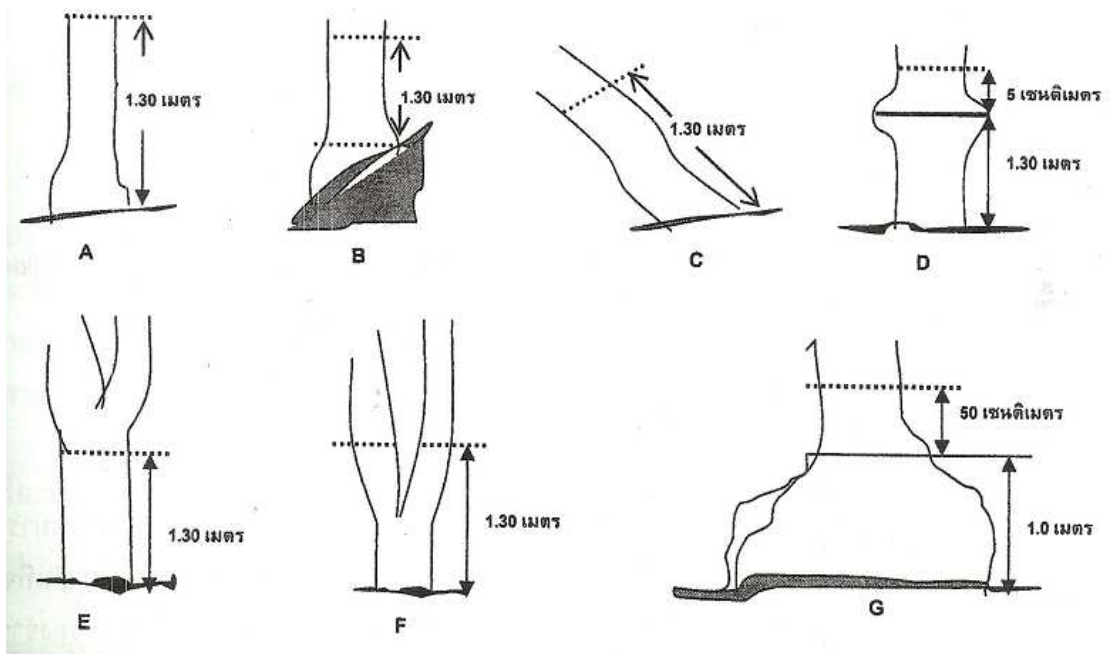
กล้าไม้ (Seedling) หมายถึง ต้นไม้ที่มีความสูงไม่เกิน 1.3 เมตร ทำการนับชนิดและจำนวนที่ปรากฏในแปลงขนาด 1 X 1 เมตร ซึ่งอยู่มุมแปลงของแปลงย่อยที่ทำการตรวจนับไม้หนุ่ม

เทคนิคในการวัดไม้ยืนต้น

การวัดไม้ในป่าธรรมชาติ ทั้งในแปลงตัวอย่างชั่วคราว (temporary plot) และแปลงตัวอย่างถาวร (permanent plot) สิ่งที่เราต้องการคือ ความละเอียดถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ อย่างไรก็ตามในสภาพธรรมชาติที่มีความหลากหลายในด้านสภาพภูมิประเทศ การวัดไม้ยืนต้นอาจเกิดข้อผิดพลาดและอุปสรรคในการทำงานได้ ทั้งในด้านเครื่องมือในการวัดและผู้สำรวจเอง ดังนั้นในการทำงานทุกครั้งจึงควรพยายามหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือหากเกิดก็ให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุดที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งสามารถทำได้โดยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ มีการอบรมเจ้าหน้าที่ที่จะออกเก็บข้อมูลภาคสนามทุกครั้ง เพื่อให้เข้าใจในหลักเกณฑ์ในการวัดไม้ในป่า ในหลากหลายสภาพภูมิประเทศ โดยเฉพาะวิธีการวัดขนาดความโตด้านเส้นรอบวง (girth) หรือวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (diameter at breast height, DBH) ปกติวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดินซึ่งมีวิธีการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ในแต่ละลักษณะที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 8) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ตามปกติที่ต้นไม้ขึ้นอยู่ในที่ราบ จะวัดที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร (ภาพที่ 8 A)

2. กรณีที่ต้นไม้ขึ้นอยู่บนที่ลาดเท (slope) ให้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ทางด้านบนของพื้นที่ลาดเท (ภาพที่ 8 B)
3. ในกรณีที่ต้นไม้เอียงหรือเอน ให้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ไปตามมุมเอียงของต้นไม้ (ภาพที่ 8 C)
4. ในกรณีที่ต้นไม้มีปม ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน ให้วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหนือจุดที่มีปมและพูนขึ้นไป 5 เซนติเมตร (ภาพที่ 8 D)
5. กรณีที่ต้นไม้มีการเจริญเติบโตแตกเป็นสองนางหรือสองกิ่ง โดยที่การแตกสองนางนั้นแตกที่ระดับสูงกว่า 1.30 เมตร ให้วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ตามปกติ เพียงแค่ลำต้นหลัก (ภาพที่ 8 E)
6. กรณีที่ต้นไม้มีการเจริญเติบโตแตกเป็นสองนางหรือสองกิ่ง โดยที่การแตกสองนางนั้นแตกที่ระดับต่ำกว่า 1.30 เมตร ให้วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ของไม้แต่ละต้น ณ จุดที่เหนือจุดที่แตกกิ่งไปอีก 1 เมตร (ภาพที่ 8 F)
7. ถ้าต้นไม้มีโคนโตหรือรากพอน (buttress) ที่สูงจากพื้นดิน ประมาณ 1 เมตร ให้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางเหนือจุดรากพอนขึ้นไปอีก 50 เซนติเมตร (ภาพที่ 8 G)



ภาพที่ 8 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่มีลักษณะแตกต่างกัน (จุดประสงค์ตำแหน่งที่วัด)

ที่มา: ดอกรัก (2549)

3. การคำนวณพื้นที่หน้าตัด

พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ หรือ basal area (ba.) เป็นค่าเชิงปริมาณที่สำคัญมากในการบอกถึงการปกคลุมของต้นไม้ในพื้นที่ป่า ซึ่งนอกจากจะบอกถึงความหนาแน่นแล้ว ยังใช้เป็นส่วนหนึ่งในการคิดคำนวณหาค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index, IVI) ของพันธุ์ไม้ และนอกจากนี้แล้วค่าพื้นที่หน้าตัด (basal area) ยังใช้บอกถึงปริมาณมวลชีวภาพได้อีกทางหนึ่งด้วย

การคำนวณพื้นที่หน้าตัดของหมู่ไม้ ใช้สมการทางเรขาคณิตอย่างง่าย ๆ โดยการคำนวณจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (dbh.) หรือจะใช้คำนวณจากขนาดเส้นรอบวง (gbh.) ก็ได้ ดังนี้

$$BA = \frac{dbh^2}{4}$$

หรือ

$$BA = \frac{gbh^2}{4}$$

เมื่อ	BA	=	พื้นที่หน้าตัด
	dbh	=	เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก
	gbh	=	เส้นรอบวงที่ระดับอก

4. คำนวณปริมาตรไม้

ธรรมณูญ (2555) ได้มีการศึกษาและรวบรวมสูตรปริมาตรไม้ไว้ โดยอ้างถึง สามารถ และ ัญณรินทร์ (2538) ได้ทำการศึกษาสมการปริมาตรไม้ป่าชนิดต่างๆในท้องที่ป่าสาธิต อำเภอองาว จังหวัดลำปาง ได้ผลการศึกษาคือ

สูตรปริมาตรไม้สกุลยาง (DIPTEROCARPUS)

$$\ln(V) = \ln(2.177401) + 2.305478 \ln(dbh)$$

สูตรปริมาตรไม้สกุลเก็ด (DALBERGIA)

$$\ln(V) = \ln(2.125939) + 2.351211 \ln(\text{dbh})$$

สูตรปริมาตรไม้ในสกุลสมอ (TERMINALIA)

$$\ln(V) = \ln(1.921016) + 2.074999 \ln(\text{dbh})$$

สูตรปริมาตรไม้ในสกุลมะค่าโมง (AFZELIA)

$$\ln(V) = \ln(1.789563) + 2.025666 \ln(\text{dbh})$$

สูตรปริมาตรไม้ในสกุลประดู่ป่า (PTEROCARPUS)

$$\ln(V) = \ln(2.017547) + 2.270151 \ln(\text{dbh})$$

สูตรปริมาตรไม้ในสกุลสัก (TECTONA)

$$\ln(V) = \ln(2.11203) + 2.287149 \ln(\text{dbh})$$

สูตรปริมาตรไม้ในสกุลอื่นๆ

$$\ln(V) = \ln(2.110246) + 2.266056 \ln(\text{dbh})$$

ธรรมนุญ (2555) กล่าวว่า สูตรปริมาตรของสามารถ และ ัญญนรินทร์ (2538) เดิมในทอมทางซ้ายมือของสมการจะอยู่ในรูปของ $\log(V)$ ซึ่งเป็นเลขฐาน 10 คนละฐานกับ \ln ในทางขวามือของสมการ และเมื่อทดลองนำไปใช้แล้วปรากฏว่าตัวเลขคลาดเคลื่อนไปมาก แต่เข้าใจว่าควรจะเป็น $\ln(V)$ มากกว่าจึงได้เปลี่ยนไว้ให้ในที่นี้ ซึ่งผู้เรียบเรียงเคยสอบถามคุณัญญนรินทร์ แล้วปรากฏว่าเนื่องจากมีความเข้าใจผิดของผู้พิมพ์เอกสารครั้งนั้น และอนุญาตให้แก้ไขได้

ในสมการนี้เมื่อหาทอมขวามือได้แล้วก็ต้องทำการ anti \ln โดยการใส่ Exponential (EXP) เข้าไปจึงจะได้เป็นค่า V ที่ต้องการ สูตรปริมาตรดังกล่าวข้างต้น เป็นสูตรที่มีการมาใช้บ่อยมากเหมาะสำหรับการหาปริมาตรไม้ในป่าธรรมชาติ โดยเฉพาะในท้องที่ภาคเหนือ อาจารย์คณะวนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เคยลองให้นิสิตที่ฝึกภาคฤดูร้อนที่ป่ากลางอ่าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้ทดลองหาสมการปริมาตรไม้ยางนาที่ขึ้นอยู่ที่นั่น ปรากฏว่าให้ค่าที่ใกล้เคียงกันมาก

5. การคำนวณความหนาแน่น ความถี่ ความเด่น และดัชนีความสำคัญ

การศึกษาแปลงถาวรแบบสี่เหลี่ยมขนาด 120 X 120 เมตร เพื่อศึกษาพรรณไม้ยืนต้น ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ โดยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 X 10 เมตร เพื่อสำรวจไม้ยืนต้น แปลงย่อยขนาด 4 X 4 เมตร สำหรับไม้หนุ่ม และแปลงย่อยขนาด 1 X 1 เมตร เพื่อสำรวจกล้าไม้ บันทึกชื่อพรรณไม้ ขนาดเส้นรอบวง ความสูง และการปกคลุม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index, IVI) โดยมีสูตรการคำนวณตามแนวทางของอุทิศ (2542) ดังนี้

$$IVI = RD + RF + RDo$$

โดย RD, RF และ RDo หาได้จาก

ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ A (Density = D) คือ จำนวนต้นไม้ทั้งหมดของชนิดพันธุ์ A ที่ปรากฏในแปลงถาวรต่อจำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นของชนิดพันธุ์ A ที่ปรากฏในแปลงถาวร}}{\text{จำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

นำความหนาแน่นที่ได้ไปคำนวณหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Dominant = RD)

$$RD (\%) = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ A} \times 100}{\text{ผลรวมของความหนาแน่นของทุกชนิดพันธุ์}}$$

ความถี่ของชนิดพันธุ์ A (Frequency = F) คือ จำนวนแปลงย่อยที่ชนิดพันธุ์ A ปรากฏต่อจำนวนแปลงทั้งหมดที่สำรวจทำให้อยู่ในรูปของร้อยละโดยคูณด้วย 100

$$F = \frac{\text{ความถี่ของชนิดพันธุ์A}}{\text{จำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}} \times 100$$

จากนั้นนำความถี่ที่ได้ไปคำนวณหาความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency = RF) โดย

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของชนิดพันธุ์A}}{\text{ผลรวมของความถี่ของทุกชนิดพันธุ์}} \times 100$$

ความเด่น (Dominance = Do) ความเด่นในด้านพื้นที่หน้าตัด (Basal Area = BA) คือ พื้นที่หน้าตัดลำต้นของต้นไม้ที่วัดระดับอก (1.30 เมตร) ต่อจำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ

$$BA = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดชนิดพันธุ์A}}{\text{พื้นที่ที่ทำการสำรวจ}}$$

จากนั้นนำความเด่นที่ได้ไปคำนวณหาความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance = RDo)

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของชนิดพันธุ์A}}{\text{ผลรวมความเด่นของทุกชนิดพันธุ์}} \times 100$$

ทั้งนี้ ผลรวมของค่า RD, RF และ RDo ในไม้ยืนต้นจะมีค่าเท่ากับ 300 ยกเว้นกรณีการคำนวณค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของไม้หนุ่ม และกล้าไม้ ไม่ต้องใช้ค่าความเด่น (Do) จึงมีเฉพาะค่า RD และ RF ซึ่งรวมกันเท่ากับ 200

6. คำนวณดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity)

Peet (1974) อ้างโดย ดอกรัก (2549) กล่าวว่า ดัชนีความหลากหลาย (diversity indices) เป็นการรวมค่าความร่ำรวยและความสม่ำเสมอของชนิด (species richness and evenness) ไว้ให้อยู่เป็นค่าเดียวกันเพื่อใช้ในการประเมินเปรียบเทียบความหลากหลายระหว่างสังคม อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบในการใช้ค่าดัชนีความหลากหลายคือ ในแต่ละสังคมนั้นมีความร่ำรวยและความสม่ำเสมอของชนิดไม่เท่ากัน ดังนั้นบางครั้งการให้ค่าดัชนีความหลากหลายที่เท่ากันระหว่างสองสังคม อาจไม่สามารถระบุได้ว่าส่วนของความร่ำรวยหรือความสม่ำเสมอของชนิดอย่างใดมีความสำคัญกว่ากัน ดังนั้นดัชนีความหลากหลายนี้บางครั้งก็เรียกว่า ดัชนีความไม่สม่ำเสมอ (heterogeneity indices)

ดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ (Shannon - Wiener Index)

มีการใช้อย่างแพร่หลายมากในหมู่นักนิเวศวิทยา โดยหลักการแล้ว ดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ (Shannon - Wiener Index) จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพิ่มขึ้นและมีความสม่ำเสมอในการกระจายของจำนวนต้นในแต่ละชนิด ก็สามารถให้ค่า H' สามารถมีค่าได้สูงสุด และค่า H' มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพียงแค่ชนิดเดียวอย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติพบว่าค่า H' มีค่าได้ไม่เกิน 5

การวัดความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้ดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ (Shannon - Wiener Index) เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับและนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งในด้านการสำรวจทางพืชพรรณและสัตว์ป่า มีสูตรในการคำนวณที่อ้างโดย อุทิส (2542) ดังนี้

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

โดย H = ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon - Wiener diversity
 P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นไม้ชนิด i ต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมด
 S = จำนวนชนิดที่พบในสังคม

ดัชนีความหลากหลายของซิมป์สัน (Simpson's diversity index, D)

ดัชนีความหลากหลายของซิมป์สัน (Simpson's diversity index) ถูกเสนอขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนของข้อมูลการกระจายของสิ่งมีชีวิต เป็นการวัดความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้การคำนวณจากจำนวนในแต่ละชนิดพันธุ์ที่ปรากฏ โดยใช้หลักการว่าหากมีจำนวนชนิดพันธุ์มาก และจำนวนของแต่ละชนิดพันธุ์ที่พบมีจำนวนเท่าๆกัน ค่าความหลากหลายทางชีวภาพก็มาก โดยค่า D จะอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งหากเป็น 0 จะหมายถึงไม่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และหากเป็น 1 จะหมายถึงมีความหลากหลายชีวภาพมาก

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

โดย n_i = จำนวน ต้นของพรรณไม้ชนิดที่ i ในแปลงถาวร (เมื่อ $i = 1, 2, \dots, N$)
 N = จำนวนต้นของพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงถาวร
 S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงถาวร

McIntosh (1967) อ้างโดย ดอกรัก (2549) กล่าวว่า ความหลากหลายชนิด (species diversity) ปกติแล้วประกอบไปด้วยส่วนสำคัญที่ต้องพิจารณา 2 ส่วน คือ (1) จำนวนชนิดภายในสังคม หรือเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า ความร่ำรวยของชนิด (species richness) สำหรับความร่ำรวยของชนิด เป็นแนวคิดที่เก่าและง่ายต่อการทำความเข้าใจในประเด็นเรื่องของความหลากหลายชนิด อย่างไรก็ตามปัญหาหลักในการวัดค่านี้คือ ไม่สามารถที่จะทำการแจกแจงทุกชนิดพรรณพืชหรือสัตว์ได้ทั้งหมดในสังคมตามธรรมชาติ เมื่อต้องทำการเปรียบเทียบความ ความร่ำรวยของชนิดระหว่างสังคม และ (2) ความสม่ำเสมอของชนิด (species evenness) ซึ่งหมายถึง ความมากมาย (abundance) ของจำนวนตัวในแต่ละชนิด ที่จะบ่งบอกถึงความสม่ำเสมอของแต่ละชนิดว่ามีการกระจายเข้าครอบครองพื้นที่ในสังคมได้เท่าเทียมกันหรือไม่

สำหรับการพิจารณาถึงลักษณะที่แสดงออกถึงความร่ำรวยและความสม่ำเสมอระหว่างสังคม ได้มีการสร้างดัชนีชี้วัดที่สำคัญคือ ดัชนีความร่ำรวย (richness indices) และดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness indices) อย่างไรก็ตามทั้งสองดัชนีนี้เป็นการพิจารณาแยกส่วนกันอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นจึงมีนักนิเวศวิทยาหลายท่านได้พยายามรวมเอาดัชนีทั้งสองเข้ามาเป็นค่าเดียวกันที่เรียกว่า ดัชนีความหลากหลาย (diversity indices) ที่ถือได้ว่าเป็นการรวมเอาลักษณะการแสดงออกด้านความหลากหลายทางสังคมที่สำคัญหลายประการ คือ (1) จำนวนชนิด (2) ความมากมายสัมพันธ์ของชนิด (relative species abundance) หรือความสม่ำเสมอนั่นเอง และ (3) ความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) ในสังคม และขนาดของพื้นที่ตัวอย่าง เป็นต้น

ดัชนีความร่ำรวยของชนิด (Richness indices)

ดอกรัก (2549) กล่าวว่า ปัญหาของการเปรียบเทียบโดยการใช้ความร่ำรวยของชนิดดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า จำนวนชนิดนั้นส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของแปลงตัวอย่าง (sample size) และระยะเวลาที่ใช้ในการสำรวจกล่าวคือ หากเพิ่มขนาดแปลงตัวอย่างและระยะเวลาการสำรวจ โอกาสที่จะพบชนิดก็มีเพิ่มมากขึ้นดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการเสนอดัชนีชี้วัดขึ้นมามากมาย เพื่อทำการวัดความร่ำรวยของชนิดที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของแปลงตัวอย่าง แต่ดัชนีเหล่านี้จะอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับจำนวนตัวทั้งหมดที่ทำการสำรวจ ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อทำการเพิ่มพื้นที่ตัวอย่าง สำหรับดัชนีความร่ำรวยที่ใช้ในที่นี้คือ Marglef index (Margalef, 1958) โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

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

โดย S = จำนวนชนิดทั้งหมดในสังคม

n = จำนวนต้นทั้งหมดที่สำรวจพบ

ดัชนีความสม่ำเสมอของชนิด (Evenness indices)

ดัชนีความสม่ำเสมอของชนิดได้มีการนำเสนอวิธีการศึกษาที่หลากหลายมาก อย่างไรก็ตามดัชนีความสม่ำเสมอที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ดัชนีความสม่ำเสมอจะมีค่ามากที่สุดเมื่อทุกชนิดในสังคมมีจำนวนต้นเท่ากันทั้งหมด ในที่นี้จะกล่าวถึงดัชนีความสม่ำเสมอที่นิยมใช้กันมากในหมู่นักนิเวศวิทยา เมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีตัวอื่น (Pielou, 1975)

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

โดย H' = ดัชนีความหลากหลายของ Shannon – Weiner

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

ปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับการวัดความสม่ำเสมอในสังคม คือ ดัชนีนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าเราต้องรู้จำนวนชนิดพรรณทั้งหมดในสังคม (Pielou, 1969) แต่อย่างไรก็ตามเป็นการยากมากที่จะทราบถึงจำนวนหรือความหลากหลายชนิด (species - rich) ในสังคมได้ เพราะโดยปกติแล้วจำนวนชนิดที่ได้จากการสำรวจนั้นมีค่าน้อยกว่าจำนวนชนิดที่ปรากฏอยู่จริงในธรรมชาติเสมอ จึงทำให้ค่าสัดส่วนของความสม่ำเสมอที่คำนวณได้มักเป็นการประเมินที่มากเกินไปเกินความเป็นจริง (overestimate) (Sheldon, 1969) ดังนั้นจึงไม่ควรที่จะใช้ค่าดัชนีความสม่ำเสมอนี้ในการประเมินงานด้านนิเวศวิทยา นอกเสียจากว่า สามารถรู้ถึงจำนวนชนิดพรรณทั้งหมดได้ในสังคม (Peet, 1975)

ดัชนีความหลากหลายชนิด (Fisher's Index, α)

ใช้วิธีการของ Fisher *et al.* (1943) อ้างโดย เกรียงศักดิ์ (2546) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$S = \alpha \ln\left(1 + \frac{N}{\alpha}\right)$$

เมื่อกำหนดให้ N = จำนวนต้นไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

\ln = ลอการิทึมฐานธรรมชาติ

7. คำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอน

มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

การศึกษาหามวลชีวภาพของต้นไม้ในป่าธรรมชาติชนิดต่างๆ ที่มีขนาด DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร โดยสมการแอลโลเมตริกที่ใช้การหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้น และความสูง

ตารางที่ 4 สมการแอลโลเมตริกที่ใช้ในการคำนวณหามวลชีวภาพของต้นไม้ในป่าธรรมชาติ

ชนิดป่า	สมการ	ที่มา
ป่าดิบแล้ง	$Ws = 0.0509(D^2H)^{0.919}$	Tsutsumi <i>et al.</i> , (1983)
ป่าดิบเขา	$Wb = 0.00893(D^2H)^{0.977}$ $Wl = 0.0140(D^2H)^{0.669}$ $Wr = 0.0313(D^2H)^{0.805}$	อ้างโดย ชิงชัย (2546)
ป่าเบญจพรรณ	$Ws = 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$	Ogawa <i>et al.</i> , (1965)
ป่าเต็งรัง	$W = 0.003487(D^2H)^{1.0270}$ $Wl = (28.0/Wtc+0.025)^{-1}$	อ้างโดย ชิงชัย (2546)
ป่าดิบชื้น	$Ws = 0.0369(D^2H)^{0.9326}$ $Wb = 0.006003(D^2H)^{1.0270}$	Ogawa <i>et al.</i> , (1965) อ้างโดย ชิงชัย (2546)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดป่า	สมการ	ที่มา
ป่าดิบชื้น (ต่อ)	$Wl = (28.0/Wtc+0.025)^{-1}$ $Wr = 0.0264(D^2H)^{0.7750}$	
ป่าสนเขา (สนสองใบ)	$Ws = 0.2141(D^2H)^{0.9814}$ $Wb = 0.00002(D^2H)^{1.4561}$ $Wl = 0.00072(D^2H)^{1.0138}$	สุนันทา, (2531) อ้างโดย ชิงชัย (2546)
ป่าสนเขา (สนสามใบ)	$Ws = 0.02698 (D^2H)^{0.946}$ $Wb = 0.00018(D^2H)^{1.455}$ $Wl = 0.00072(D^2H)^{1.094}$	พงษ์ศักดิ์, (2524) อ้างโดย ชิงชัย (2546)
ไผ่รวก	$Wt = 0.22187(D)^{2.2749}$	Suwannapinunt, (1983)
ไผ่บงดำ	$Wt = 0.49522(D)^{2.08726}$	อ้างโดย ชิงชัย (2546)
ไผ่ข้าวหลาม	$Wt = 0.17446(D)^{2.10437}$	Kutintara <i>et al.</i> , (1995)
ไผ่ไร่และไผ่ผาก	$Wt = 0.2425(D)^{2.10751}$	อ้างโดย ชิงชัย (2546)

โดยที่ W_s = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)
 W_b = มวลชีวภาพส่วนของกิ่ง (กิโลกรัม)
 W_l = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม)
 W_{tc} = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น + กิ่ง (กิโลกรัม)
 W_t = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น + กิ่ง + ใบ (กิโลกรัม)
 D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ (เซนติเมตร)
 H = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (เมตร)

การกักเก็บคาร์บอน (carbon sequestration)

ทำได้โดยการนำค่ามวลชีวภาพที่อยู่เหนือพื้นดินที่คำนวณได้จากการใช้สมการแอลโลเมตริก (Allometric equation) มาคูณด้วย 0.47 (โดยน้ำหนักของเนื้อไม้ที่อบแห้งหรือมวลชีวภาพ จะมีคาร์บอนสะสมอยู่ประมาณ ร้อยละ 47) (IPCC, 2006)

$$\text{การกักเก็บคาร์บอน (C)} = \text{มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ตัน/เฮกตาร์)} \times 0.47$$

8. การอ้างอิงชื่อวิทยาศาสตร์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพรรณไม้

อ้างอิงตาม ไชมอนและคณะ (2543) และก่องานดา (2549)