

## บทที่ 3

### พื้นที่และวิธีการวิจัย

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไปของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

##### 3.1.1 ตำแหน่งที่ตั้ง

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยได้จัดตั้งขึ้น เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2524 เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 24 ของประเทศ เดิมมีชื่อว่า “ดอยอ้อยช้าง” ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเส้นรุ้งที่ 18 องศา 43 ลิปดาเหนือ ถึง 19 องศา 08 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 98 องศา 48 ลิปดาตะวันออก ถึง 98 องศา 48 ลิปดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ อำเภอแม่ริม อำเภอหางดง อำเภอแม่แตง และ อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วยป่าที่อุดมสมบูรณ์ ภูเขาที่สูงสลับซับซ้อน ที่สำคัญ ได้แก่ ดอยสุเทพ ดอยบวกห้า และดอยปุย เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารและมีธรรมชาติที่สวยงาม โดยมีเนื้อที่ทั้งหมด 163,162.50 ไร่ หรือประมาณ 262.50 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อ เขตตำบลสบเปิง ตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง และตำบลโป่งแยง และตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม

ทิศใต้ ติดต่อ เขตตำบลหนองควาย อำเภอหางดง ตำบลแม่เหียะ ตำบลสุเทพ และตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง

ทิศตะวันออก ติดต่อ เขตตำบลแม่แรม ตำบลแม่สา และตำบลคอนแก้ว อำเภอแม่ริม

ทิศตะวันตก ติดต่อ เขตบ้านปาง อำเภอหางดง

##### 3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะของพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนอยู่ในแนวเทือกเขาถนนธงชัยที่สืบเนื่องต่อจากเทือกเขาหิมาลัย ความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 330-1,697 เมตรจากระดับน้ำทะเล โดยมียอดดอยปุยเป็นจุดที่สูงที่สุด นอกจากนี้มียอดเขาต่างที่สูงลดหลั่นกันมา ได้แก่ ยอดดอยสุเทพที่บริเวณสันกู่ สูง 1,599 เมตร ยอดดอยป่าคา สูง 1,539 เมตร ยอดดอยแม่สา

น้อย สูง 1,512 เมตร ยอดคอยบวกห้าบริเวณพระตำหนักภูพิงศ์ราชนิเวศน์ สูง 1,400 เมตร ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ สูง 1,130 เมตรจากระดับน้ำทะเล สำหรับพื้นที่อุทยานแห่งชาติที่อยู่ในเขตอำเภอแม่แตงมีความสูงอยู่ในระหว่าง 400-980 เมตรจากระดับน้ำทะเล

### 3.1.3 ลักษณะทางธรณีวิทยา

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย โดยทั่วไปประกอบด้วย หินอัคนี ชนิดที่สำคัญได้แก่ หินแกรนิต ในยุค Lower carboniferous หินตะกอนและหินแปรในยุค Precambrian พบกระจายทั่วไปในเขตอุทยานแห่งชาติ ดังแสดงใน รูปที่ 3-1 และ 3.2

### 3.1.4 ลักษณะพันธุ์ไม้

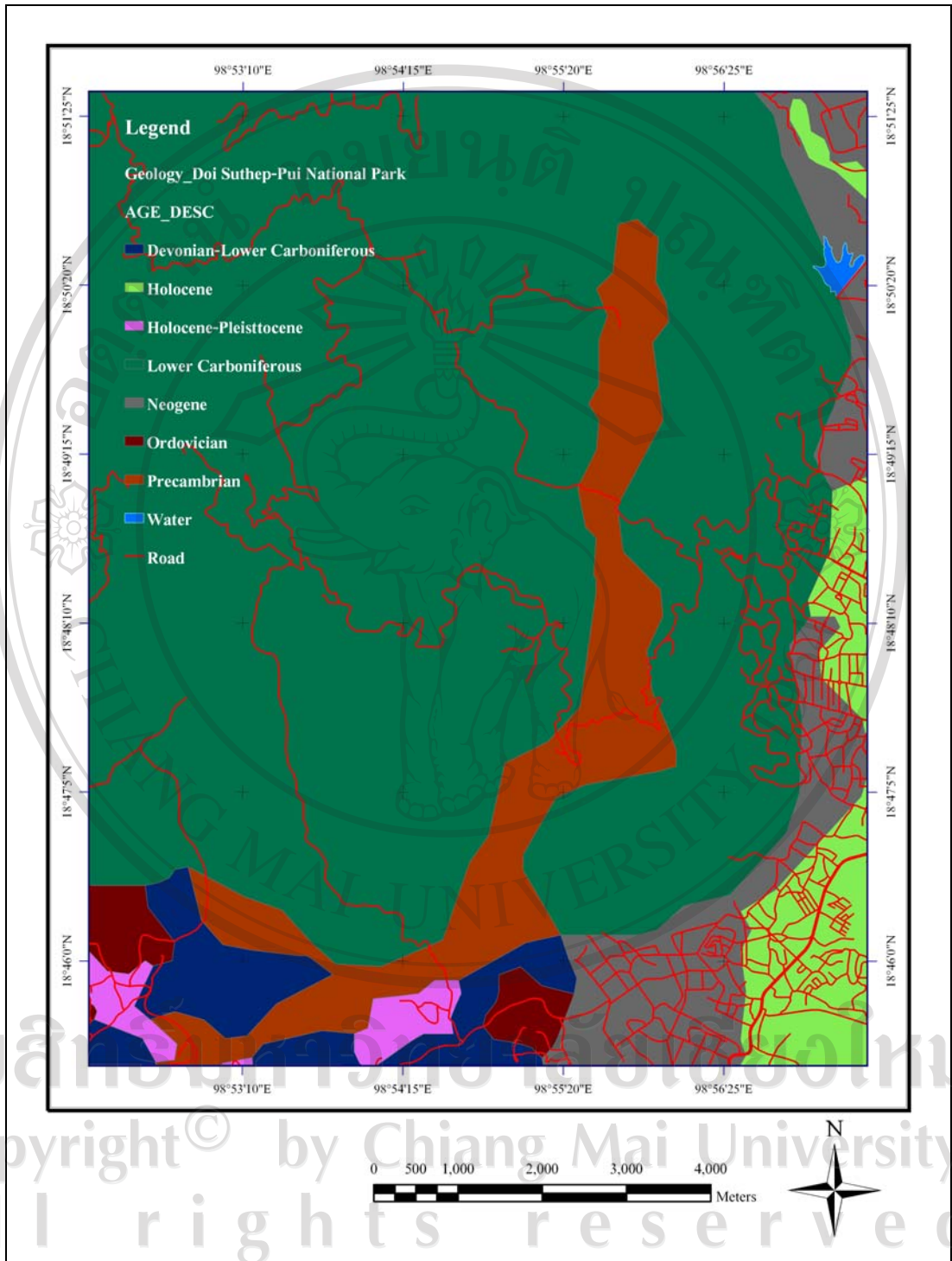
สังคมพืชที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยสามารถจำแนกออกได้เป็น 5 ชนิด คือ ป่าเต็งรัง พบกระจายอยู่บริเวณชายขอบของอุทยานแห่งชาติที่ระดับความสูงระหว่าง 330-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ตามเนินเขาหรือสันเขาที่แห้งแล้ง พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง พะยอม ก่อแพะ ก่อตาหมู รักริใหญ่ แข็งกวาง หว่า เป็นต้น

ป่าเบญจพรรณพบกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ในชั้นระดับความสูง 330-800 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีไม้ชนิดต่างๆ ขึ้นปะปนอยู่หลายชนิด พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ สัก ตะแบก ประดู่ มะกัสมอไทย กาสามปึก สลีนก กระบก ช่อ เป็นต้น

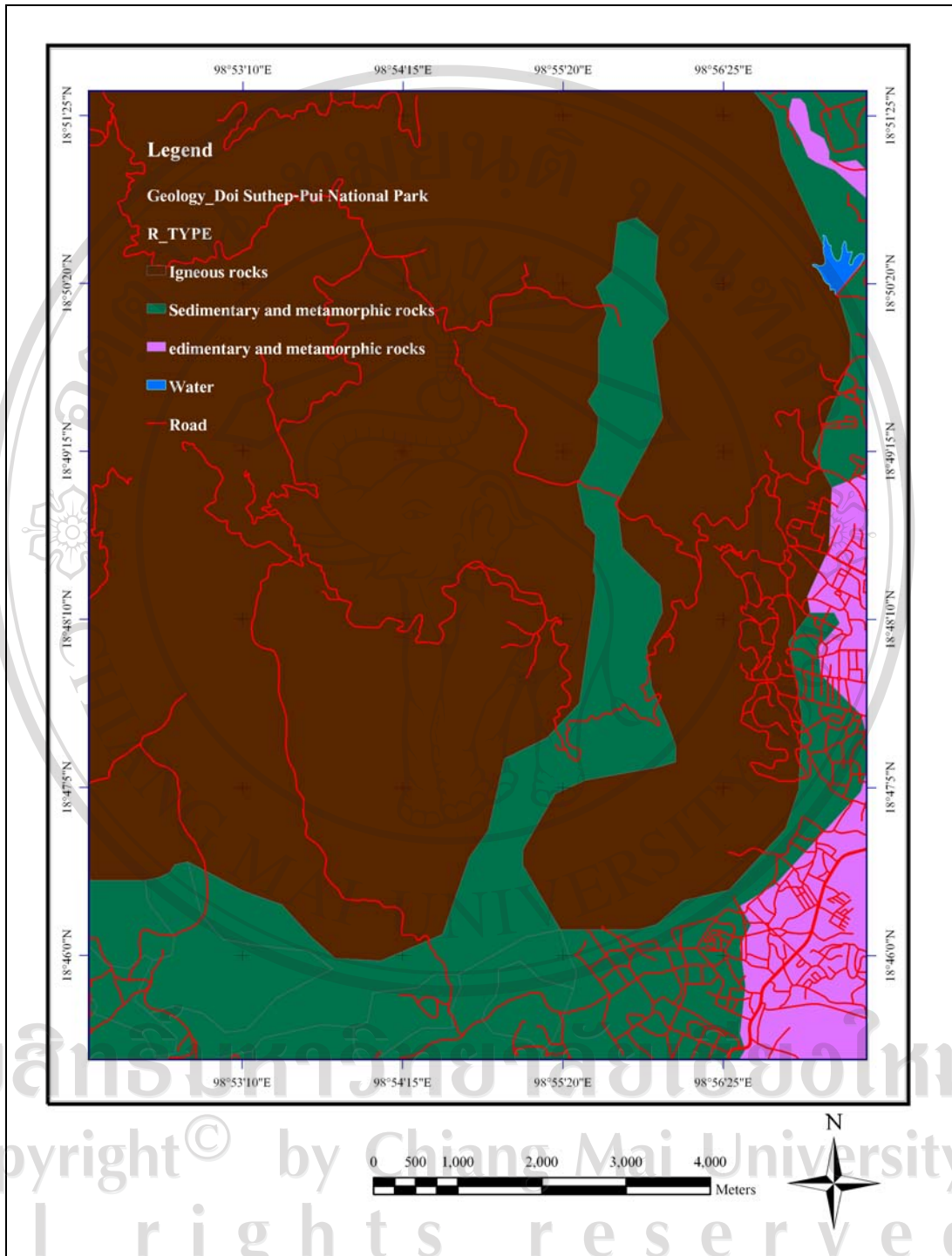
ป่าดิบแล้งพบกระจายเป็นหย่อมในชั้นระดับความสูงระหว่าง 330-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ตามบริเวณหุบเขา บริเวณต้นน้ำลำธาร เช่น บริเวณน้ำตกมณฑาธาร น้ำตกสันป่ายาง และห้วยแม่ลาวด์ พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ ยางแดง ยางนา ตะเคียนทอง ก่อเดือย ก่อแดง มะไฟป่า เป็นต้น

ป่าสน พบตามบริเวณยอดเขาสูงและสันเขาสูงในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตร ขึ้นไปจนถึงบริเวณยอดคอยบวก มีพันธุ์ไม้เด่น คือ สนสองใบและสนสามใบ ขึ้นอยู่ปะปนกับพันธุ์ไม้ป่าเต็งรังหรือพันธุ์ไม้ป่าดิบเขา เช่น ก่อเดือย ก่อแป้น ก่อแอบ ก่อหม่น ส้มปี้ แข็งกวาง ทะโล้ เป็นต้น

ป่าดิบเขา พบในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตร ขึ้นไปจนถึงบริเวณยอดคอยบวก พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ ก่อเดือย ก่อหมาก ก่อแป้น ทะโล้ อบเชย กำยาน เป็นต้น



รูปที่ 3-1 ลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่  
ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (2542)



รูปที่ 3-2 ชนิดของหินบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่  
ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (2542)



### 3.2 วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกันคือ (1) การสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้เชิงปริมาณในสังคมพืชป่าไม้ชนิดต่างๆ โดยวิธีการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาลักษณะที่เกี่ยวข้องในประชากรพันธุ์ไม้แต่ละชนิดและลักษณะสังคมพืช (2) การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายในสังคมพืชป่าไม้ชนิดต่างๆ โดยเฉพาะลักษณะของดิน โดยการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งศึกษาถึงความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ (3) การศึกษาปริมาณการสะสมคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของสังคมพืช ได้แก่ ในมวลชีวภาพของต้นไม้ในป่าและการสะสมในดิน

#### 3.2.1 การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้

##### (1) การวางแปลงสุ่มตัวอย่าง

ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาสังคมพืชป่าไม้ในป่า 5 ชนิด ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าสน ป่าดิบเขาและป่าดิบแล้ง ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ วางแปลงสุ่มตัวอย่าง ขนาด 40 ม. x 40 ม. ซึ่งในแต่ละแปลงจะมีแปลงย่อย 16 แปลงย่อย โดยเลือกพื้นที่วางแปลงสุ่มตัวอย่างใน ป่าเต็งรัง เบญจพรรณ ป่าสน ป่าดิบเขาและป่าดิบแล้ง จำนวน 10, 10, 10, 10 และ 5 แปลง ตามลำดับ และเก็บข้อมูลและศึกษาดัชนีไม้ที่มีความสูง 1.5 เมตร ขึ้นไป

##### (2) ข้อมูลพันธุ์ไม้ (Vegetation Data)

ทำการวัดเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับอก (1.30 เมตร) ของต้นไม้ทุกต้นทุกชนิดที่มีความสูง 1.5 เมตร ขึ้นไปวัดความสูงของต้นไม้และขนาดของทรงพุ่ม โดยระบุการขึ้นอยู่ในแปลงย่อยทั้ง 16 แปลง ศึกษาบันทึกตำแหน่งของแปลงบนแผนที่ 1:50,000

##### (3) การวิเคราะห์ข้อมูลพันธุ์ไม้ (Data Analysis)

ข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ประกอบด้วยความหลากหลายเชิงปริมาณ (Quantitative data) และข้อมูลความหลากหลายเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวข้องกับจำนวนประชากรและขนาดเส้นรอบวงลำต้นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลเชิงอธิบาย (Krebs, 1985)

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การจัดทำบัญชีรายชื่อของพรรณไม้ (Species list) ชื่อของพันธุ์ไม้ แต่ละชนิดจะแสดงเป็นชื่อสามัญ (Common name) และชื่อ วิทยาศาสตร์ (Scientific name) รวมทั้ง ชื่อวงศ์ของพันธุ์ไม้ (Family)

ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ความถี่ ความหนาแน่น ความเด่นและดัชนีความสำคัญ สำหรับตัวชี้วัดเกี่ยวกับลักษณะของสังคมพืชที่ใช้ คือ สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของสังคมพืช ดัชนีบ่งชี้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้และดัชนีบ่งชี้สภาพของป่าไม้

การวิเคราะห์สังคมพืชเชิงปริมาณใช้ตัวชี้วัดต่างๆ ทางนิเวศวิทยา (Krebs, 1985) ดังนี้

#### ก. ความถี่ของพันธุ์ไม้ (Frequency)

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงการกระจายตามพื้นที่ของพืชชนิดใดใดในสังคมพืช

$$\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

#### ข. ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ (Abundance)

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ เฉพาะบริเวณที่พบพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ ขึ้นอยู่ ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของพันธุ์ไม้ชนิด ก. (ต้น/ แปลง)}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}$$

#### ค. ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ (Density)

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงขนาดจำนวนประชากรของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ที่ขึ้นอยู่ในสังคมพืช แสดงในหน่วยของจำนวนต้นต่อพื้นที่

$$\text{ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของพันธุ์ไม้ชนิด ก. (ต้น/ แปลง)}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาทั้งหมด}}$$

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ ก.}}{\text{ผลรวมของค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

### ง. ความเด่นของพืช (Dominance)

สำหรับพันธุ์ไม้ยืนต้นนั้นมักจะนิยามค่าความเด่นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสังคมพืชโดยใช้พื้นที่หน้าตัดลำต้นเป็นหลัก ซึ่งได้จากการวัดขนาดของลำต้นที่ระดับอก (1.30 ม. จากพื้นที่ดิน) [Girth/diameter at breast height, GBH/DBH]

$$\text{ความเด่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ ก.}}{\text{พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

### จ. ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Ecological Importance Value Index, IVI)

ค่าความถี่ ความหนาแน่นและความเด่นนั้นให้ความหมายที่แตกต่างกัน ค่าความถี่ชี้ให้เห็นถึงลักษณะการกระจายตามพื้นที่ที่มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่หรือไม่ ค่าความหนาแน่นบอกให้ทราบถึงจำนวนของประชากรว่ามีมากน้อยเพียงใด ส่วนค่าความเด่นนั้นจะบอกให้ทราบถึงการปกคลุมพื้นที่ของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ดังนั้นภาพรวมเกี่ยวกับอิทธิพลทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสังคมพืชสามารถแสดงให้เห็นโดยรวมได้จากค่า ดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index, IVI) ซึ่งเป็นค่าผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าความเด่นสัมพัทธ์

$$\text{ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ ก.} = \text{ความถี่สัมพัทธ์} + \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} + \text{ความเด่นสัมพัทธ์}$$

$$\text{ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} = \frac{\text{ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{ผลรวมของดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

### ฉ. ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Indexes of Plant Species Diversity)

ดัชนีที่ใช้บ่งชี้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชได้จากการคำนวณหลายสูตร แต่ในที่นี้จะใช้ Shannon-Wiener Index ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$H = - \sum_{i=1}^S (p_i) (\log_2 p_i)$$

เมื่อ  $H$  = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener Index, SWI)

$S$  = จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด

$p_i$  = สัดส่วนจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิด  $i$  ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด

### ข. ดัชนีบ่งชี้สภาพของป่าไม้ (Forest Condition Index, FCI)

การประเมินสังคมพืชป่าไม้วามีสภาพความอุดมสมบูรณ์มาก ปานกลางหรือต่ำ พิจารณาจากผลรวมของค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ที่แยกตามชั้นขนาดเส้นรอบวงลำต้นเป็น 0-10 ซม., 10-20 ซม., 20-30 ซม.,.....ตามลำดับ ของแต่ละสังคมพืช

$$FCI = \sum SWI_1 + SWI_2 + SWI_3 + \dots + SWI_n$$

เมื่อ FCI = ดัชนีบ่งชี้สภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้

$SWI_1 + SWI_2 + SWI_3 + \dots + SWI_n$  คือ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้แยกตามชั้นขนาดเส้นรอบวงลำต้นทุก 10 ซม. จากชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ n

### 3.2.2 การศึกษาลักษณะของดิน

#### (1) การเก็บตัวอย่างดิน

ทำการการเก็บตัวอย่างดินในสังคมพืชป่าไม้ โดยขุดหลุมดินมีความกว้าง 1.5 เมตร และลึกตามความลึกของดิน ศึกษาลักษณะชั้นดินและชนิดดิน จำนวนทั้งหมด 7 หลุม ในป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าสน ป่าดิบเขาและป่าดิบแล้ง (จำนวน 3, 1, 1, 1 และ 1 หลุม ตามลำดับ) ศึกษาการพัฒนาของชั้นดินตามความลึก เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80, 80-100 เซนติเมตร หรือลึกมากกว่า นำดินมาเปรียบเทียบกับสมุดคู่มือเทียบสีดิน (Standard soil color charts, 1988) และนำดินมาผึ่งแห้งในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมี ปริมาณการสะสมอินทรีย์วัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจน สำหรับค่าความหนาแน่นรวมของดินจะทำการเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างโดยใช้กระบอกลูกเก็บตัวอย่างดิน ในแต่ละระดับความลึก ความหนาแน่นรวมของดิน ปริมาณกรวด ปฏิกริยาของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุ จะทำการวิเคราะห์แยกตามชั้นความลึกของดิน

#### (2) การวิเคราะห์ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ

##### (2.1) สมบัติทางกายภาพของดิน (Physical properties)

- ก. เนื้อดิน (Texture) ทำการวิเคราะห์การกระจายของอนุภาคดิน (Particle size distribution) โดยวิธีการ Hydrometer method (Gee and Bauder, 1986)
- ข. ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) โดยวิธี Core method (Blake and Hartge, 1986)
- ค. ปริมาณกรวดภายในดิน (Gravel content)



## (2.2) สมบัติทางเคมีของดิน (Chemical properties)

- ก. ปฏิกริยาดิน (pH) ใช้ pH meter อัตราส่วน 1 ต่อ 1 (ดินต่อน้ำ) (Mclean, 1982)
- ข. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (O.M.) โดยวิธี Wet Oxidation ของ Walkey and Black (Nelson and Sommers, 1996)
- ค. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total nitrogen) โดยวิธี Micro Kjeldahl method (Bremner and Mulvaney, 1982)
- ง. ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Extractable P) โดยวิธีสกัดด้วยสารละลาย Bray II และ Colorimetric method อ่านค่าโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer (Olsen and Sommer, 1982)
- จ. ปริมาณโพแทสเซียมและโซเดียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable K and Na) ใช้วิธีการสกัดด้วยสารละลาย Ammonium acetate 1 N pH 7.0 และอ่านค่าด้วยเครื่อง Flame photometer (Knudsen *et al.*, 1982)
- ฉ. ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable Ca and Mg) ใช้วิธีสกัดด้วยสารละลาย Ammonium acetate (1 N, pH 7.0) และอ่านค่าด้วยเครื่อง Atomic absorption (Lanyon and Heald, 1982)
- ช. ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C) ใช้สารละลาย 1 M Ammonium acetate ที่ pH 7.0 เป็นตัวสกัด (Rhoades, 1982)

## (2.3) ปริมาณการสะสมธาตุอาหารภายในดิน

ทำการศึกษาจากปริมาณของมวลดินแห้ง (ผ่านการร่อนตะแกรงขนาด 2 มม.) กับค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยการนำค่าปริมาณของอนุภาคดินในแต่ละชั้นที่ทำการเก็บตัวอย่างตามช่วงความลึกคูณกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในแต่ละชนิด

ปริมาณการสะสมของธาตุอาหาร A = ค่าความเข้มข้นของธาตุ A x มวลดินแห้งใน 1 หน่วยพื้นที่

### 3.2.3 การศึกษาการสะสมของคาร์บอนในสังคมพืชป่าไม้

การหาปริมาณการสะสมของคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ ได้แก่ การสะสมในมวลชีวภาพของพืชและการสะสมในดินป่าไม้

### (1) การสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพป่าไม้ (Carbon sink in forest biomass)

การศึกษาการสะสมในระบบพืชจะทำการหามวลชีวภาพของพืชโดยแยกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง ใบและราก ทำการสุ่มตัวอย่างเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อนำมาวิเคราะห์คาร์บอนและนำมาคำนวณปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพตามสูตรของ Tsutsumi *et al.* (1983) ดังนี้

$$W_S = 0.0509 (D^2H)^{0.919}, \quad (r^2 = 0.978)$$

$$W_B = 0.00893 (D^2H)^{0.977}, \quad (r^2 = 0.890)$$

$$W_R = 0.0323 (D^2H)^{0.805}, \quad (r^2 = 0.981)$$

$$W_L = 0.0140 (D^2H)^{0.669}, \quad (r^2 = 0.714)$$

$W_S$  คือ มวลชีวภาพของลำต้นมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อเฮกแตร์

$W_B$  คือ มวลชีวภาพของกิ่งมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อเฮกแตร์

$W_R$  คือ มวลชีวภาพของรากมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อเฮกแตร์

$W_L$  คือ มวลชีวภาพของใบมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อเฮกแตร์

$D$  คือ เส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำต้นของต้นไม้ที่ความสูงระดับอก (1.3 เมตร จากพื้นดิน) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

$H$  คือ ความสูงของต้นไม้มีหน่วยเป็นเมตร

ปริมาณมวลชีวภาพที่ได้จากสมการจะนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณคาร์บอนที่สะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ในแปลงสุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของคาร์บอนในส่วน of ลำต้น กิ่ง ใบและราก เท่ากับ 49.9, 48.7, 48.3 และ 48.1% โดยน้ำหนัก

### (2) การสะสมคาร์บอนในดินป่าไม้ (Carbon sink in forest soils)

ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินได้จากการนำข้อมูลความเข้มข้นของคาร์บอนในชั้นดินจากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีในแต่ละชั้นดิน คูณด้วยปริมาณมวลดินแห้งต่อพื้นที่ (fine soil/area unit) ผลรวมของคาร์บอนตลอดชั้นความลึกของดินคือปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดิน