ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศึกษาระบบนิเวศน้ำผลัดในแบบต่าง ๆ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์น้ำห้วยขาแข้ง

นายกนก เดิศสานิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-420-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย
c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

ECO 20

RECEIVED
BY
DATE 4 2 W.A. 2540

ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบต่าง ๆ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

นายกนก เลิศพานิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-420-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

OPTIMAL SAMPLING PLOT OF DECIDUOUS FOREST ECOSYSTEMS IN HUAI KHA KHANG WILDLIFE SANCTUARY

Mr.KANOK LERTPANICH

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Zoology

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-420-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบต่าง ๆ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
โดย	นาย กนก เลิศพานิช
ภาควิชา	ชีววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ยศยิ่งยวด)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ธรรมานนท์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อาจอง ประทัดสุนทรสาร)

BRT 539029

กนก เลิศพานิช : ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบต่าง ๆ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง (OPTIMAL SAMPLING PLOT OF DECIDUOUS FOREST ECOSYSTEMS IN HUAI KHA KHANG WILDLIFE SANCTUARY.) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร.จิรากรณ์ คชเสนี, 88 หน้า. ISBN 974-635-420-5

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งซึ่งเป็นมรดกโลกทางธรรมชาติแห่งหนึ่งของประเทศไทย นั้นเป็นแหล่งที่สำคัญของระบบนิเวศป่าผลัดใบที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง จึงควรทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการและอนุรักษ์อย่างเหมาะสม ปัญหาพื้นฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของการศึกษาทางนิเวศวิทยาของระบบนิเวศคือ การที่ไม่สามารถตัดสินใจเลือกขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมซึ่งจะเป็นตัวแทนของระบบนิเวศนั้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อการตัดสินขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมที่เป็นตัวแทนในการศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศป่าเต็งรัง โดยใช้วิธีการ 2 วิธี วิธีแรก คือ ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศกับขนาดพื้นที่ โดยนำมาสร้างกราฟ จำนวนชนิด-พื้นที่ (Species-Area Curve) ผลการศึกษาโดยวิธีการนี้พบว่าขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณเท่ากับ 300.0 ตารางเมตร และขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าเต็งรังเท่ากับ 64.7 ตารางเมตร วิธีที่สอง คือ การวิเคราะแบ่งกลุ่ม (Cluster Analysis) ที่จัดกลุ่มโดยใช้ความเหมือนกันของชนิดและความถี่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นโครงสร้าง ผลของการศึกษาด้วยวิธีการนี้พบว่าขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณเท่ากับ 256.0 ตารางเมตร และขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าเต็งรังเท่ากับ 32.0 ตารางเมตร นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้าง โดยการจำแนกตามรูปแบบการเจริญของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศป่าเต็งรัง ผลการศึกษาพบว่ามีลักษณะโครงสร้างแตกต่างกันไปตามการรบกวนที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศนั้นๆ

#C627277 : MAJOR ZOOLOGY
KEYWORDS : SPECIES-AREA CURVE /DECIDUOUS/ECOSYSTEM/
GROWTH FORM/SAMPLING PLOT
KANOK LERTPANICH : OPTIMAL SAMPLING PLOT OF
DECIDUOUS FOREST ECOSYSTEMS IN HUAI KHA KHANG
WILDLIFE SANCTUARY. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.
JIRAGORN GAJASENI, Ph.D. 88 pp. ISBN 974-635-420-5

Huai Kha Khang Wildlife Sanctuary, a natural world heritage site in Thailand, is an important area of deciduous forest ecosystems with high biodiversity. It should be studied for basic ecological information. These required information might be beneficial for proper management and conservation. One of the most significant basic ploblem in ecosystem study is inability to decide the appropriate sampling plot which represents the ecosystem under investigation. This study determines the optimal sampling plots for mixed deciduous and dry dipterocarp forest ecosystems by 2 methods. The first method uses a relationship between number of species which is the ecosystem structure and area to construct species - area curve. Results by this method show that the optimal sampling plot are 300.0 m^2 and 64.7 m^2 for mixed deciduous forest and dry dipterocarp forest ecosystems,respectively. The second method is cluster analysis, using species similarity and frequency of each species. Results by this method show that the optimal sampling plot are 256.0 m^2 and 32.0 m^2 for mixed deciduous forest and dry dipterocarp forest ecosystems, respectively. There is an analysis on structural characteristic classified by growth form. The result shows that structural characteristic are different in accordance with ecosystem disturbance.

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณพ่อแม่ที่เข้าใจในความสำคัญของการศึกษา

ขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จิรากรณ์ คชเสนี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ นันทนา คชเสนี ที่ให้คำแนะนำทางวิชาการ

ขอบคุณทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือให้คำแนะนำแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความประสบผลสำเร็จ โดยเฉพาะประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ยศยิ่งยวด รวมทั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน และน้าเรียบ สังข์กรรณ ผู้สอนให้รู้จักป่าไม้ดีขึ้น ตลอดจนโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทยและบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผู้มอบทุนในการวิจัยครั้งนี้

กนก เลิศพานิช

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ฌ

สารบัญแผนภูมิ ..... ญ

บทที่

1. บทนำ 1
2. สอบสวนเอกสาร 6
3. วิธีดำเนินการวิจัย 22
4. ผลการวิจัย 31
5. อภิปรายผล 54
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 62

รายการอ้างอิง 65

ภาคผนวก 69

ประวัติผู้เขียน 88

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	อุณหภูมิเฉลี่ยบริเวณสถานีวิจัยเขานางรำในปี พ.ศ. 2538	31
4.2	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยบริเวณสถานีวิจัยเขานางรำในปี พ.ศ. 2538	32
4.3	ปริมาณน้ำฝนโดยรวมบริเวณสถานีวิจัยเขานางรำในปี พ.ศ. 2538	33
4.4	ลักษณะทางกายภาพของดิน	34
4.5	องค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าทั้งเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ที่ทำการศึกษา	38
4.6	ลักษณะการแพร่กระจายของชนิดพรรณไม้ในโครงสร้างชั้นต่าง ๆ (%)	39
4.7	การเปรียบเทียบระหว่างค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ ดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้ และดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้กับขนาดพื้นที่	41
6.1	ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจากกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ สำหรับการศึกษาโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบ	62
6.2	ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม สำหรับการศึกษาโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบ	63

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

4.1 การกระจายตัวของพรรณไม้ป่าเบญจพรรณ 35

4.2 เรือนยอดของป่าเบญจพรรณ 35

4.3 ปริมาณใบไม้ตามพื้นป่าเบญจพรรณ 36

4.4 การกระจายตัวของพรรณไม้ป่าเต็งรัง 36

4.5 เรือนยอดของป่าเต็งรัง 37

4.6 ปริมาณใบไม้ตามพื้นป่าเต็งรัง 37

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ หน้า

2.1 แผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศและห้วยสำคัญของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง 8

2.2 แผนที่แสดงการจำแนกสังคมพืชชนิดต่างๆในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง 11

2.3 การแบ่งชั้นตามแนวดิ่งของพืชและความเข้มข้นของแสงที่ระดับความสูงต่างๆกัน... 17

2.4 กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ 18

2.5 เดนโดรแกรม 20

3.1 การขยายพื้นที่เป็นเท่าตัว (Nested Plot) 24

3.2 แสดงโครงสร้างชั้นต่างๆในป่าไม้ 25

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างทั้งหมดของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 43

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 43

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 44

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 44

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างทั้งหมดของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 45

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 45

4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 46

4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 46

4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 47

สารบัญแผนภูมิ(ต่อ)

แผนภูมิที่ หน้า

4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเต็งรัง 47
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ระบบนิเวศ ป่าเบญจพรรณ 48
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ระบบนิเวศ ป่าเต็งรัง 48
4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ ระบบนิเวศเบญจพรรณ 49
4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ ระบบนิเวศป่าเต็งรัง 49
4.15 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-10 และ แปลงที่ 11 50
4.16 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของป่าเบญจพรรณ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-9,11 และ แปลงที่ 10 50
4.17 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)ของป่าเบญจพรรณ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-9,11 และ แปลงที่ 10 51
4.18 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของป่าเบญจพรรณ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-10 และ แปลงที่ 11 51
4.19 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างระบบนิเวศป่าเต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-7,9 และ แปลงที่ 8 52
4.20 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของป่าเต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-8 และ แปลงที่ 9 52
4.21 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)ของป่าเต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-8 และ แปลงที่ 9 53
4.22 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของป่าเต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-7,9 และ แปลงที่ 8 53

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาของปัญหาที่ทำวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานิเวศวิทยาเป็นการศึกษาเพื่อเข้าใจถึงโครงสร้างและปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สามารถจะทำการศึกษาได้อย่างมีอิสระโดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องมาตราเวลาและสถานที่ โดยมาตราเวลาทางวิวัฒนาการที่เริ่มตั้งแต่กำเนิดโลกและวิวัฒนาการร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมาตามลำดับจนถึงปัจจุบัน แล้วอาจคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงต่อไปจนถึงอนาคต ในกรณีของมาตราพื้นที่นั้นก็สามารถจะศึกษาตั้งแต่ระบบนิเวศจำลองขนาดเล็กไปจนถึงระบบนิเวศรวมทั้งหมดของโลก (จิรากรณ์, 2537)

การศึกษาระบบนิเวศทำให้เข้าใจถึงความแตกต่างทางด้านโครงสร้าง และปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือการตอบสนองต่อการรบกวนของระบบนิเวศ ซึ่งอาจนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลกระทบต่าง ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายของระบบนิเวศกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพปรากฏเป็นการหมุนเวียนของสสารและการไหลถ่ายเทพลังงานอย่างเป็นระบบ เกิดในหน่วยพื้นฐานทางนิเวศวิทยาซึ่งได้แก่ระบบนิเวศ ดังนั้นวิธีศึกษาเพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา จึงจำเป็นต้องอาศัยวิธีการศึกษาแบบองค์รวม (Holological Approach) ซึ่งคือการศึกษาระบบนิเวศทั้งระบบ โดยไม่สามารถจะแบ่งเป็นองค์ประกอบย่อยส่วนที่เป็นพืชหรือสัตว์ (Odum, 1983)

ป่าไม้เป็นระบบนิเวศระบบหนึ่งซึ่งจะแตกต่างกันที่โครงสร้าง องค์ประกอบของชนิด มวลชีวภาพ และผลผลิต เป็นผลมาจากการวิวัฒนาการจากอดีตจนถึงปัจจุบัน (Tivy, 1993)

ระบบนิเวศป่าไม้เป็นศูนย์รวมของความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญ ถ้ามีการรบกวนเกิดขึ้นโดยไม่พึงประสงค์ มีผลให้ระบบนิเวศป่าไม้เปลี่ยนแปลงไปในที่สุดผลการกระทำนี้ก็จะย้อนกลับมาสู่มนุษย์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศโลกให้ได้รับผลดังกล่าวด้วย

ปัญหาในเขตร้อนที่เกิดจากมนุษย์ไม่ว่าเป็นการมีประชากรมากเกินไป การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย การขาดแคลนอาหาร การใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง ทำให้มนุษย์ต้องใช้ทรัพยากรที่มาจากระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้น ป่าไม้ก็ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงที่สุด(Wilson, 1988)

ปัญหาพื้นฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของการศึกษาทางนิเวศวิทยาของระบบนิเวศคือการที่ไม่สามารถตัดสินใจเลือกขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมซึ่งจะเป็นตัวแทนของระบบนิเวศที่ทำการศึกษา เนื่องจากปัจจัยจำกัดเรื่องเวลาและงบประมาณต่อหน่วยพื้นที่ ถ้าทำการคัดเลือกพื้นที่ตัวอย่างโดยมีขนาดไม่เหมาะสม จะทำให้เกิดความสูญเสียทั้งด้านข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและงบประมาณที่สิ้นเปลืองไป(Magurran, 1988)

การใช้ความสัมพันธ์ของของจำนวนชนิดและขนาดพื้นที่ โดยนำมาสร้างกราฟ จำนวนชนิด-พื้นที่(Species-Area Curve) สามารถนำมาใช้หาขนาดที่เหมาะสมของโครงสร้างและระบบนิเวศที่ทำการศึกษาได้เป็นอย่างดี(Beeby, 1993)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดแสดงให้เห็นว่า ถ้าต้องการจะศึกษาระบบนิเวศของป่าไม้ให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ จะต้องเริ่มต้นด้วยการคัดเลือกพื้นที่ที่จะใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาอย่างเหมาะสม ซึ่งมีวิธีการเลือกหลายวิธี การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับพื้นที่ก็เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งได้รับการยอมรับโดยทั่วไปว่าได้ผลที่เหมาะสม นำไปสู่การใช้พื้นที่ตัวอย่างเพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งสาเหตุจากธรรมชาติและมนุษย์หรือการทำนายอนาคตของระบบนิเวศป่าไม้ โดยใช้แบบจำลองเพื่อใช้แก้ไขปัญหาที่ทำลายความยั่งยืนของระบบนิเวศโลก

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นแหล่งที่สำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ จนได้รับการยอมรับเป็นมรดกโลก ในฐานะที่เป็นคนไทยผู้มีส่วนว่าเป็นเจ้าของและดูแลรักษาสถานที่แห่งนี้ จึงควรทำการศึกษาเพื่อที่จะทราบข้อมูลพื้นฐานและทำการศึกษาให้ได้ข้อเท็จจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการและอนุรักษ์เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งอย่างเหมาะสมต่อไป

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีเนื้อที่ทั้งหมด 2,575 ตารางกิโลเมตร อาณาเขตครอบคลุมส่วนหนึ่งของพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดตาก ตั้งอยู่ประมาณเส้นรุ้งที่ 15 องศา 10 ลิบดา ถึง 15 องศา 50 ลิบดาเหนือ เส้นแวงที่ 90 องศา 20 ลิบดาตะวันออก(ชลธร, 2529)

พื้นที่ประกอบด้วยป่าหลายชนิด แบ่งตามระดับน้ำฝนและการแพร่กระจายจะมีลักษณะเป็นป่าดิบแล้งจนถึงป่าผลัดใบ รวมทั้งมีลักษณะที่อยู่อาศัยที่มีลักษณะเฉพาะ นอกจากนี้อิทธิพลของไฟป่ายังทำให้เกิดพื้นที่บางส่วนที่มีลักษณะแตกต่างออกไป(Stott, 1986)

ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งประกอบด้วยระบบนิเวศป่าไม้หลายชนิด โดยมีสัดส่วนเป็น ป่าดิบแล้ง 23% คิดเป็นเนื้อที่ 847 ตารางกิโลเมตร ป่าผลัดใบ 59% จำนวนพื้นที่ 1,518 ตารางกิโลเมตร ทุ่งหญ้าและป่าชนิดอื่น 8% เป็นพื้นที่ 210 ตารางกิโลเมตร(Nakhasathien and Stewart-Cox, 1990)

มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลโดยคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะผู้ทำการศึกษาได้เสนอข้อคิดเห็นว่า หมู่บ้านที่ตั้งอยู่รอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งในรัศมี 5 กิโลเมตร จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง เนื่องจากรัศมีดังกล่าวชาวบ้านสามารถเดินทางไปมาได้สะดวกในเวลา 1 วัน(ศูนย์วิจัยป่าไม้,2538)

ดังนั้นพื้นที่ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง คือ ระบบนิเวศป่าผลัดใบ และด้านรอบนอกจะเป็นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ส่งผลให้ระบบนิเวศป่าผลัดใบได้รับผลกระทบจากมนุษย์ จึงควรศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบเป็นอันดับแรก เพื่อที่จะหามาตราการในการจัดการและอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม

สมมติฐานของงานวิจัย

อัตราการเพิ่มของจำนวนชนิดของโครงสร้างระบบนิเวศป่าผลัดใบจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับอัตราการเพิ่มของขนาดพื้นที่ จนถึงจุดหนึ่งซึ่งเป็นจุดที่จำนวนชนิดของโครงสร้างป่าผลัดใบไม่เพิ่มขึ้นแม้ว่าจะมีการเพิ่มขนาดพื้นที่ ซึ่งจุดนี้เป็นจุดที่สามารถตัดสินขนาดพื้นที่ที่เป็นตัวแทนการศึกษาของระบบนิเวศ โดยการนำอัตราการเพิ่มของจำนวนชนิดของโครงสร้างป่าผลัดใบและอัตราการเพิ่มขนาดของพื้นที่ มาสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบกับขนาดพื้นที่

2. เพื่อตัดสินขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสม ที่เป็นตัวแทนในการศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง

3. เพื่อศึกษาโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบป่าเบญพรรณ และป่าเต็งรัง โดยการจำแนกออกตามรูปแบบการเจริญ

ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

ระบบนิเวศของป่าผลัดใบมีการจำแนกออกเป็นป่าหลายชนิด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีระบบนิเวศป่าผลัดใบที่เป็นหลัก 2 ชนิด คือ ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ซึ่งป่า 2 ชนิดนี้จะเป็นป่าที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ โดยจะทำการหาขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมของป่า 2 ชนิดนี้ รวมถึงการศึกษาพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างป่าในแต่ละชนิด งานวิจัยนี้เน้นใช้สิ่งมีชีวิตที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศซึ่งได้แก่ พืชต่างๆเป็นหลักในการวิเคราะห์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับขนาดพื้นที่ในระบบนิเวศป่าผลัดใบ

2. ขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนในการศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบแบบป่าเบญจ-พรรณและป่าเต็งรัง

3. ข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยาเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบโดยจำแนกตามรูปแบบการเจริญ

บทที่ 2

สอบสวนเอกสาร

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

สภาพภูมิประเทศ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งครอบคลุมส่วนหนึ่งของเทือกเขาถนนธงชัย ประกอบด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อนในแนวยาวเหนือใต้ ยอดเขาสำคัญในพื้นที่คือ เขาปลายห้วยขาแข้งอยู่ทางตอนเหนือของพื้นที่ เขาใหญ่อยู่ทางด้านตะวันออกตอนกลางของพื้นที่ เขาเขียวและเขาน้ำเย็นอยู่ทางเหนือและใต้ของเขาใหญ่ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่ทางตอนใต้มีเขาองเอี้ยง เขาองทั่ง เขากรึงไกรและเขาบันได

ยอดเขาส่วนใหญ่มีความสูงเกินกว่า 1,000 เมตรขึ้นไป ยกเว้นยอดเขาบางยอดทางตอนใต้ ยอดเขาเหล่านี้อยู่บนเทือกเขาสองเทือกที่ขนานกันตามแนวเหนือใต้ มีลำห้วยขาแข้งอยู่ระหว่างกลางและมีพื้นที่ราบอยู่ริมสองฝั่ง เทือกเขาทั้งสองเป็นแหล่งกำเนิดของลำห้วยหลายสายและมีอิทธิพลยิ่งต่อการเกิดฝนเพราะเป็นทิวเขาที่วางกั้นทิศทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ลำห้วยขาแข้งเป็นลำน้ำสายหลักและเป็นที่มาของชื่อเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแห่งนี้ ไหลผ่านจากเหนือจรดใต้รวมความยาวถึงประมาณ 100 กิโลเมตร รับน้ำจากลำห้วยสาขาน้อยใหญ่มากมาย ลักษณะห้วยตอนต้นน้ำเป็นโขดหินสลับซับซ้อนก่อให้เกิดวังน้ำลึก สองฝั่งเป็นป่าไผ่ ป่าผสมผลัด-

ใบและป่าดิบแล้งบริเวณสบห้วย ลำห้วยขาแข้งไหลลงสู่ลำแควใหญ่ก่อนที่จะถึงอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนศรีนครินทร์ ลำห้วยสาขาที่รับน้ำจากยอดเขาต่าง ๆ ไหลลงสู่ลำห้วยขาแข้ง เช่น ห้วยอ้ายเยาะรับน้ำจากเขาเขียว เขาใหญ่ และเขาน้ำเย็น ห้วยแม่ดีรับน้ำจากเขาใหญ่และเขาน้ำเย็น ห้วยกรึงไกรรับน้ำจากเขากรึงไกรและเขาบันได ห้วยองเอี้ยงรับจากเขาองเอี้ยง

นอกจากนี้เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งยังมีลำห้วยสำคัญอีก คือ ลำห้วยทับเสลา เป็นลำน้ำสายใหญ่ทำหน้าที่เป็นแนวเขตทางทิศเหนือ ไหลลงสู่แม่น้ำสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี มีความยาวส่วนที่ติดกับพื้นที่เขตประมาณ 40 กิโลเมตร มีลำห้วยสาขาที่สำคัญคือ ห้วยสองทางรับน้ำจากเขานางรำและเขาเขียว ห้วยระบำรับน้ำจากเขาเขียวและเขาใหญ่ ส่วนทางตอนใต้ของพื้นที่มีลำห้วยองทั้งเป็นห้วยขนาดเล็กรับน้ำจากเขาองเอี้ยงและเขาองทั้งไหลลงสู่แม่น้ำแม่กลอง (ธีรภัทร, 2535) แสดงในแผนภูมิที่ 2.1

<u>สภาพภูมิอากาศ</u>

สภาพภูมิอากาศในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งจัดได้ว่าเป็นภูมิอากาศในแนวเชื่อมต่อระหว่างภูมิอากาศในแถบร้อน (Tropical Climate) กับภูมิอากาศในแถบกึ่งร้อน (Subtropical Climate) มีช่วงฤดูหนาวที่สั้นมากไม่เกินเดือนครึ่ง อยู่ในช่วงกลางเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม ในช่วงนี้อุณหภูมิเฉลี่ยไม่เกิน 20 องศา อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 9 องศา และสูงสุดเฉลี่ยตลอดปีไม่เกิน 29 องศา ช่วงที่จัดได้ว่าเป็นฤดูฝนเริ่มจากเดือนพฤษภาคม ไปจนถึงเดือนตุลาคม ช่วงแห้งแล้งจึงเริ่มจากเดือนพฤศจิกายน ไปจนถึงเดือนเมษายน พืชและสัตว์แสดงออกให้เห็นได้เด่นชัดถึงการปรับตัวให้เข้ากับช่วงฤดูกาลเช่นนี้(ธีรภัทร, 2535)

แหล่งที่มาของฝนสู่พื้นที่นี้จำแนกได้เป็น 3 แหล่ง คือ ฝนจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม เมฆฝนจากแหล่งน้ำในทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดียจะพัดผ่านดินแดนประเทศสหภาพพม่าเข้าสู่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรและเลยเข้าสู่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ลักษณะของฝนจากแหล่งนี้เป็นฝนตกที่ไม่รุนแรงมากนัก แต่กระจายเกือบตลอดช่วงฤดูกาล เนื่องจากทิศทางของฝนต้องผ่านทิวเขาสูงและป่าทึบในเทือกเขาถนนธงไชยทางเขตตะวันตกของพื้นที่ จึงทำให้ฝนตกในบริเวณเทือกเขานี้เสียเป็นส่วนใหญ่ ก่อให้เกิดพื้นที่อับฝน (Rain Shadow) ขึ้นในลุ่มห้วยขาแข้ง เมฆฝนบางส่วนจะพัดเลยมาตกในบริเวณเทือกเขาเขียว เขาใหญ่และเขาน้ำเย็นทางฝั่งซ้ายของลำห้วยขาแข้ง ซึ่งเป็นต้นน้ำสำคัญ

แผนภูมิที่ 2.1 แผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศและห้วยสำคัญของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

แหล่งที่มา : ธีรภัทร,2535

ของลำห้วยหลายสายในพื้นที่ ที่มาของฝนแหล่งที่สองคือ ฝนจากทางของพายุโซนร้อน(Typhoon) ที่เกิดขึ้นในทะเลจีนใต้เป็นประจำ เมื่อเกิดขึ้นก็จะเคลื่อนตัวมาทางทิศตะวันตกและวนขึ้นสู่ทิศเหนือ หากมีความรุนแรงมากก็จะพัดผ่านแหลมญวนเข้าสู่ประเทศไทย เมื่อเข้าสู่แผ่นดินจะลดกำลังลงและก่อให้เกิดฝนตกหนักและกินพื้นที่กว้าง หากปีใดที่พายุโซนร้อนนี้เกิดบ่อยครั้งและผ่านเข้าประเทศไทย ก็จะทำให้ปริมาณน้ำฝนในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งนี้สูงเป็นพิเศษ ฝนจากแหล่งนี้จะเข้าสู่พื้นที่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตกอย่างรุนแรงในช่วงเวลาอันสั้น มักก่อให้เกิดน้ำหลากในลำห้วยสายต่าง ๆ มักปรากฏในเดือนกันยายนและตุลาคม ฝนแหล่งที่สามได้จากร่องความกดอากาศ (Depression) ที่ก่อตัวในอ่าวไทยพัดผ่านกรุงเทพขึ้นไปเหนือ ทำให้ฝนตกได้แต่มีปริมาณไม่มากนัก (ธีรภัทร, 2535)

เนื่องจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งตั้งอยู่ที่เส้นรุ้ง 15 องศาเหนือ จึงได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ค่อนข้างสูงตลอดปี (คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532)

ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยประมาณ 65-70% ในฤดูหนาว (ธันวาคม และมกราคม) ซึ่งเป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลมาจากลมมรสุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มักมีหมอกจัดในตอนเช้า เมื่อเข้าสู่ช่วงบ่ายความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์จะขึ้นสูงมากเนื่องจากการคายน้ำของใบพืชและดินที่ชื้นจัด (ชลธร, 2529)

<u>สภาพหินและดิน</u>

หินอันเป็นต้นกำเนิดของดินในป่าห้วยขาแข้งส่วนใหญ่เป็นหินอัคนีซึ่งเกิดขึ้นเมื่อราว 300 ล้านปีก่อน ประกอบด้วยหินแกรนิตเป็นส่วนใหญ่ ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือบางส่วนเป็นหินดินดานและหินดินดานเนื้อทราย (ธีรภัทร, 2535)

ในพื้นที่ท้องห้วย ยอดเขา ที่ที่ถูกกัดเซาะแทบทุกแห่งและตามลาดเนินชัน สามารถพบหินดังกล่าวได้ทั่วไป ในป่าเต็งรังบางพื้นที่พบหินแตกเป็นก้อนขนาดกลางเนื่องจากอิทธิพลของไฟป่าและการผุกร่อน ในป่าดงดิบมักพบเป็นก้อนขนาดใหญ่โผล่พ้นดินขึ้นมา ในบางพื้นที่เป็นลานหินและผาชัน (ธีรภัทร, 2535)

ลักษณะดินในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแห่งนี้แปรผันไปตามชนิดสังคมพืชคลุมดิน กล่าวคือ ดินในป่าเต็งรังส่วนใหญ่เป็นดินทรายร่วน ดินร่วนปนทราย ไปจนถึงดินทรายจัด ค่อนข้างเป็นกรด (4.6-4.9) ดินตื้น มีธาตุอาหารพืชน้อย ในป่าผลัดใบเป็นดินร่วนปนทรายจนถึงดินร่วนเหนียวปนทรายค่อนข้างเป็นกรด (pH 4.3-6.9) ดินตื้นและเก็บความชื้นไม่ค่อยดี มีธาตุอาหารพืชน้อย (ประหยัด, 2530)

<u>ป่าผลัดใบในบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง</u>

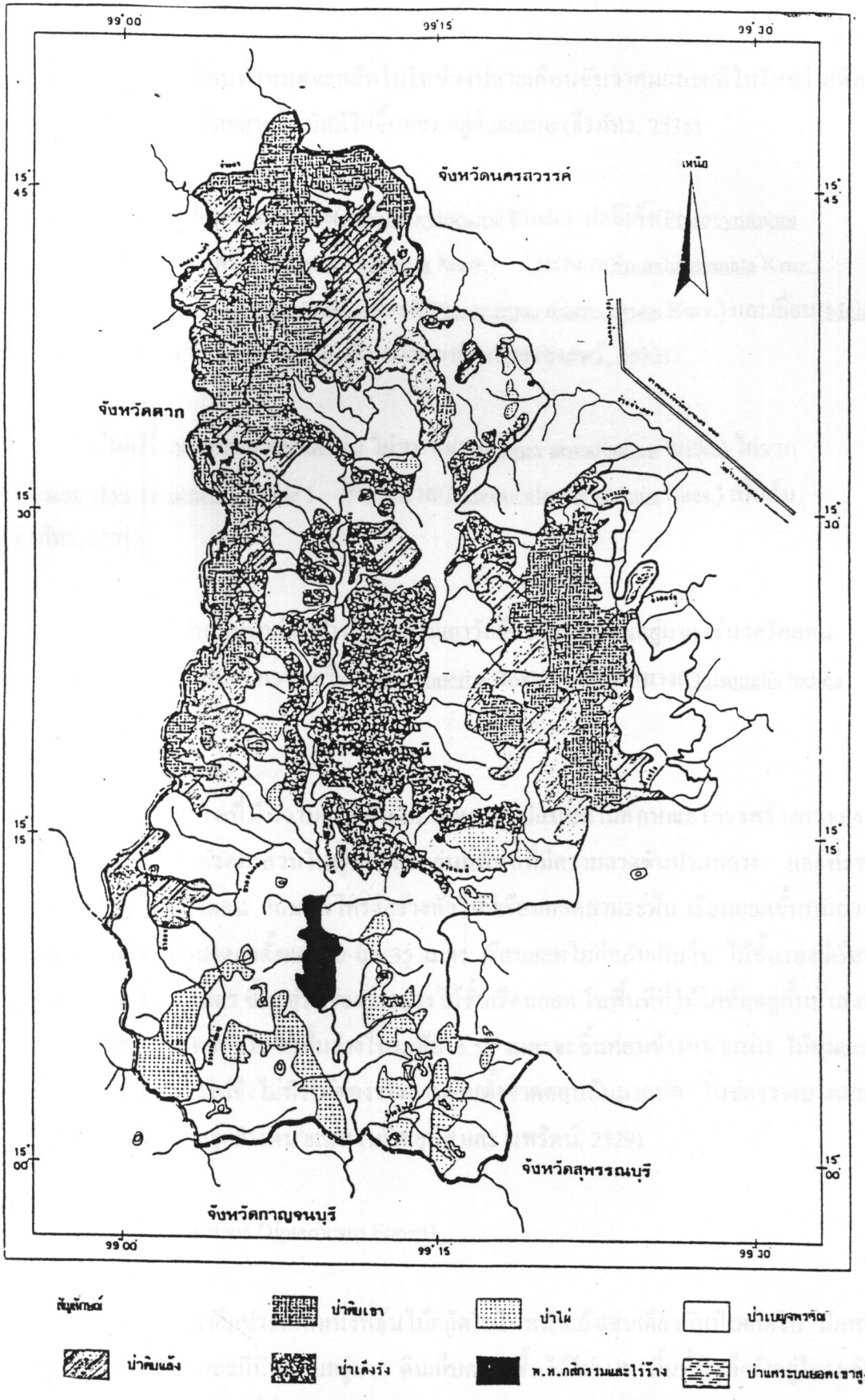
ชนิดของป่าในบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีหลายชนิด แสดงในแผนภูมิที่ 2.2 ป่าที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้คือ ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest) ซึ่งเป็นป่าที่พบอยู่ตามพื้นที่แห้งแล้งของประเทศที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร มีความหลากหลายของฤดูกาล พื้นดินเป็นทรายปนดินเหนียวหรือศิลาแลง พรรณไม้ที่ปรากฏจะมีลักษณะผลัดใบในฤดูแล้ง การเจริญเติบโตพบได้เป็นลักษณะของวงปีที่ชัดเจน มักจะมีไฟป่าในฤดูแล้ง ป่าผลัดใบแบ่งได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ(Neal,1967) คือ

1. ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)
2. ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest)
3. ป่าสะวันน่า (Savannah Forest)

ในการวิจัยครั้งนี้จะตัดป่าสะวันน่าออกไปด้วยเหตุผลที่ว่า ป่าสะวันน่าเป็นป่าเบญจพรรณที่ถูกทำลายโดยการทำไร่เลื่อนลอย นั่นคือมีอิทธิพลของมนุษย์เข้ามาเกี่ยวข้อง (คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532) จึงไม่ทำการศึกษาป่าชนิดนี้ สำหรับป่าที่ทำการวิจัยครั้งนี้มีลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. <u>ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ</u> (Mixed Deciduous Forest)

ป่าผสมผลัดใบมีพื้นที่กว่า 7 แสนไร่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งหรือคิดเป็นพื้นที่เกือบครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งหมดและกระจายครอบคลุมไปทั่วเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ลักษณะเด่นของป่าประเภทนี้ คือ การผลัดใบของต้นไม้เพื่อลดการคายน้ำช่วงที่น้ำในดินขาดแคลน



แผนภูมิที่ 2.2 แผนที่แสดงการจำแนกสังคมพืชชนิดต่างๆในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

แหล่งที่มา : คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2532

ในหน้าแล้ง ต้นไม้เกือบทั้งหมดจะผลัดใบในช่วงปลายเดือนธันวาคมและผลิใบใหม่ในเดือนเมษายน ลักษณะสำคัญอีกอย่างคือ มักมีไผ่ขึ้นผสมอยู่ด้วยเสมอ (ธีรภัทร, 2535)

พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ มะค่าโมง(Afzelia xylocarpa Roxb.) ปออีเก้ง(Pterocymbiom javanicum R. Br.) ตะคร้อ(Schieichera oleosa Merr.) มะกอก(Spondis pinnata Kruz.) ตะเคียนหนู(Angeissus acuminata Wall.) ประดู่(Pterocarpus macrocarpus Kurz.) และเลี่ยน(Melia azedarach Linn.)เป็นต้น (คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532)

ไม้ไผ่ที่ขึ้นผสมมีหลายชนิด เช่น ไผ่หนาม(Bambusa arundinasea Willd.) ไผ่รวก (Thyrsostachys siamensis Gamble.) ไผ่ซางนวล(Dendrocalamus strictus Nees.) เป็นต้น (ธีรภัทร, 2535)

ป่าผสมผลัดใบเป็นป่าค่อนข้างโปร่ง จึงมีเถาวัลย์ขนาดใหญ่ขึ้นอยู่มาก เช่น เครือออน (Congea tomentosa Roxb.) กวาวเครือ(Butea superba Roxb.) เล็บมือนาง(Quisqualis indica Linn.) (ธีรภัทร, 2535)

สังคมป่าชนิดนี้มีความแปรผันไปได้หลายรูปแบบตามลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของไม้เด่นในสังคม ส่วนใหญ่ปกคลุมอยู่บนพื้นที่ที่มีความลาดชันปานกลาง และที่ราบลำห้วยสายใหญ่ ๆ บางตอน ลักษณะโครงสร้างทั่วไปมีเรือนยอดสามระดับ เรือนยอดชั้นบนส่วนใหญ่ประกอบด้วยไม้ขนาดสูงตั้งแต่ 20 ถึง 35 เมตร เรือนยอดไม่กีดกันเกินไป ไม้ชั้นรองมีเรือนยอดระหว่าง 10 ถึง 20 เมตร ขึ้นอยู่ในช่องว่างของไม้ชั้นเรือนยอด ในพื้นที่ที่ไม้ไผ่ขึ้นอยู่พื้นป่าส่วนใหญ่จะโล่งเตียน แต่โดยทั่วไปไม้พื้นล่างในระดับ 1.50 เมตรจะขึ้นค่อนข้างหนาแน่น ไม้พุ่มและเถาวัลย์มีกระจายอยู่ทั่วไปจึงไม่ทำให้ช่องว่างทางด้านตั้งขาดตอนกันมากนัก ในช่องว่างบางตอนจะมีหญ้าหลายชนิดขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น (นริศ,อุทิศ และ นพรัตน์, 2529)

2. ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp Forest)

ป่าเต็งรังเป็นป่าอีกประเภทหนึ่งที่ต้นไม้ผลัดใบในหน้าแล้งเช่นเดียวกับป่าผลัดใบ มักพบในพื้นที่แห้งแล้งดินตื้นและมีหินผสมอยู่มาก ดินเก็บความชื้นได้ไม่นาน พื้นที่ป่าเต็งรังอยู่ในระดับ

ความสูงตั้งแต่ 200 ถึง 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ป่าเต็งรังมีพื้นที่ประมาณ 2 แสนไร่ ส่วนใหญ่อยู่ตอนกลางของพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง (ธีรภัทร, 2535)

พันธุ์ไม้เด่น คือ พันธุ์ไม้ในวงศ์ยางที่ผลัดใบในหน้าแล้ง ได้แก่ เต็ง(Shorea obtusa Wall.) รัง(Shorea siamensis Miq.) ยางเหียง(Dipterocarpus obtusifolius Teijsm.) ยางพลวง(Dipterocarpus tuberculatus Roxb.) ยางกราด(Dipterocarpus intricatus Dyer.) นอกจากนี้ยังมีไม้เด่นในวงศ์อื่น เช่น รกฟ้า(Terminalia alata Heyne.) ตะแบกเลือด(Terminalia corticosa Pierre.) สมอไทย(Terminalia chebula Retz.) กระบก(Irvingia malayana Oliv. ex A. Benn.) หว้า(Eugenia cumini Linn.) ตีนนก(Vitex limnonifolia Wall.) เก็ดแดง(Dalbergia dongnaiensis Pierre.) เป็นต้น ไม้ที่สำคัญอื่น ๆ เช่นกระท่อมหมู(Mifragyna brunosis Craib.) แสลงใจ(Strychnos nux-vomica Linn.) เป็นต้น ตามพื้นป่ามีหญ้าขึ้นหลายชนิดและมีพืชจำพวกปรง(Cycas ssp.)และเป๋ง(Phoenix ssp.)ขึ้นด้วย (คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532)

ในฤดูแล้งมีไฟไหม้เกิดขึ้นทุกปี ไฟป่าทำให้หญ้าแห้งไหม้และแตกใบใหม่ในต้นฤดูฝน เป็นอาหารของสัตว์กินพืชหลายชนิด ได้แก่ หญ้าขน(Brachiria indica Linn.) อ้อ(Arundo danax Linn.) พง(Sorghum propinguum Hitchc.) แขมหลวง(Themeda arundinaces Ridl.)
(ธีรภัทร, 2535)

โครงสร้างของสังคมมีความแปรผันกว้างขวาง เริ่มตั้งแต่สังคมที่มีเรือนยอดด้านตั้งเพียง 2 ชั้นคือ ชั้นเรือนยอดสูงไม่เกิน 10 เมตร กับชั้นของหญ้าและพืชคลุมดินไปจนถึงสังคมที่มีถึง 4 ชั้นเรือนยอด ซึ่งเรือนยอดชั้นบนสูงสุดถึง 25-30 เมตร ในพื้นที่ที่มีดินค่อนข้างเลว มีหินโผล่มาก ดินตื้นหรือเป็นทรายจัดจะปกคลุมด้วยสังคมของไม้รัง (Shorea siamensis Miq.) และไม้เต็ง (Shorea obtusa Wall.) เป็นไม้เด่นในสังคมพื้นป่ามักจะไม่รกทึบมากนัก ทั้งนี้เพราะมีหินโผล่อยู่อย่างระเกะระกะ หญ้าและพืชล้มลุกหลายชนิดอาจขึ้นแทรกอยู่ตามซอกหินหรือในส่วนที่เป็นผิวดิน โดยทั่วไปพืชชั้นล่างสูงไม่เกิน 1 เมตร (นริศ และคณะ, 2529)

<u>สัตว์ป่าในป่าผลัดใบ</u>

ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าที่เป็นป่าผลัดใบ มีพื้นที่มากที่สุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ลักษณะทั่วไปเป็นป่าโปร่งเรือนยอดเปิดจึงมีหญ้าและพืชล้มลุกอื่นๆขึ้นอยู่บนพื้นป่ามาก

โดยเฉพาะในฤดูฝน พืชเหล่านี้จัดเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์กินพืชที่สำคัญยิ่ง ในฤดูแล้งป่าผลัดใบนี้มักถูกไฟป่าเผาผลาญหญ้าและใบไม้บนผิวดินจนโล่งเตียน นับเป็นการกำจัดโรคและแมลงที่เป็นสัตว์เกาะกินของสัตว์ป่าให้หมดไป ปกติหญ้าและพืชล้มลุกจะระบัดขึ้นมาอย่างรวดเร็วหลังไฟป่า ทำให้พืชอาหารสัตว์มีมากขึ้น ไม้ป่าหลายชนิดในป่าผลัดใบมักจะออกดอกผลในช่วงฤดูแล้ง และเป็นอาหารของสัตว์ป่าได้ดี เช่น มะม่วงป่า(Mangifera pentandra Hook.) มะขามป้อม(Phyllanthus emblica Linn.) จันทน์ดง(Diospyros buxifolia Bl.) และหว้า(Eugenia cumini Linn.) ไม้พุ่มหนามและเถาวัลย์ที่ขึ้นประสานกันหนาแน่นในบางตอนมีส่วนช่วยอย่างมากที่จะเป็นแหล่งหลบซ่อนตัวของสัตว์ป่าในป่าผลัดใบในตอนกลางวัน สัตว์ป่าที่อาศัยในป่าผลัดใบได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น วัวแดง(Bos javanica D'Alton.) กระทิง(Bos gaurus Smith.) เสือโคร่ง(Panthera tigris Linn.) เสือดาว(Panthera pardas Linn.) ช้างป่า(Elephus maximus Linn.) สัตว์จำพวกนก เช่น นกแก๊ก(Anthracoceros allbrirostris Linn.) เหยี่ยวแมลงปอขาแดง(Microhierax caerulescens Linn.) เหยี่ยวรุ้ง(Spiloris cheela Latham.) นกเค้าแคระ(Glaucidium brodiei Berton.) สัตว์เลื้อยคลาน เช่น เต่าหก(Testudo emys Schl.& Mull.) กิ้งก่าหัวสีฟ้า(Calotes mystaceus Dume.&Bibr.) ตะกวด(Varanus bengalensis Boul.) สัตว์ครึ่งน้ำครึ่ง-บก เช่น จงโคร่ง(Bufo asper Grav.) กบทูต(Rana blythii Boul.) ปลาน้ำจืด เช่น ปลาฉลาด(Notopterus notopterus Pall.) ปลาขาว(Puntis binotatus Cuv.&Val.) ปลาชะโอน(Ompak bimaculatus Bloc.) ปลาชะโด(Ophiocephalus micropeltes Cuv.&Val.) เป็นต้น(คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2532)

ลักษณะสมบัติของสังคมชีวิต

การทำการวิจัยเพื่อตัดสินขนาดพื้นที่เป็นตัวแทนในการศึกษาระบบนิเวศป่าผลัดใบ จำเป็นต้องทราบลักษณะสมบัติของสังคมชีวิต(Community Characteristic)ในการจำแนกชนิดของป่าออกจากกัน ลักษณะสมบัติของสังคมชีวิตหมายถึงโครงสร้าง(Structure)ที่เกิดจากการที่มีสิ่งมีชีวิตมาอาศัยอยู่รวมกันเป็นสังคมชีวิต สามารถแบ่งได้เป็น

1. โครงสร้างทางกายภาพ (Physical Stucture)

เป็นสิ่งที่มองเห็นได้ด้วยตา เช่น ความเขียวตลอดเวลา ผลัดใบในบางช่วง มีชั้นความสูงต่างๆกัน(จิราภรณ์,2537) สามารถจำแนกออกได้เป็น

1.1 รูปแบบการเจริญ(Growth Form) หมายถึง ลักษณะเด่นของรูปร่างของสิ่งมีชีวิตนั้นๆที่ประกอบเป็นสังคมชีวิต(Whittaker,1975) ในสัตว์ไม่สามารถจำแนกเป็นรูปแบบได้เนื่องมาจากมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา(จิรากรณ์,2537) ในพืชแบ่งรูปแบบการเจริญได้ดังนี้

1.1.1 ต้นไม้(Tree) หมายถึง พืชทุกต้นที่มีความสูงมากกว่า 5 เมตร

1.1.2 ไม้พุ่มเตี้ย(Shrub) หมายถึง พืชทุกต้นที่มีความสูงระหว่าง 0.5 เมตรถึง 5 เมตร

1.1.3 ไม้ล้มลุก(Herb) หมายถึง พืชทุกต้นที่มีความสูงระหว่าง 0.1 เมตรถึง 0.5 เมตร

1.1.4 พืชปกคลุม(Moss&Lichen) หมายถึง พืชที่เจริญตามพื้นดินมีความสูงไม่เกิน 0.1 เมตร(Mueller-Dombois and Ellenberg,1974)

นอกจากนี้ลักษณะรูปแบบการเจริญดังกล่าว มีการแบ่งย่อยลักษณะที่เฉพาะ เช่น พืชที่มีต้นเป็นหนาม พืชเลื้อยยึนต้น พืชที่ไม่มีลำต้นอยู่เหนือดินเกิน 1 ฤดูกาล เป็นต้น (Whittaker,1975)

1.2 รูปลักษณะ(Formation) การที่พืชมีรูปแบบการเจริญต่างๆกันมารวมกลุ่มเป็นสังคมชีวิต โดยมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อม 3 ประการ คือ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และแสง ที่ต่างกันก่อให้เกิดรูปลักษณะได้หลายชนิดดังนี้

1.2.1 ป่าดิบชื้นเขตศูนย์สูตร(Tropical Rain Forest)

1.2.2 ป่าดิบชื้นเขตกึ่งศูนย์สูตร(Subtropical Rain Forest)

1.2.3 ป่ามรสุม(Monsoon Forest)

1.2.4 ป่าป่าดิบชื้นเขตอบอุ่น(Temperate Rain Forest)

1.2.5 ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น(Summer-green Deciduous Forest)

1.2.6 ป่าใบเข็ม(Needle-leaved Forest)

1.2.8 ป่าไม้เนื้อแข็งใบเดี่ยว(Evergreen Hardwood Forest)

1.2.9 ป่าละเมาะซาวันน่า(Savanna Woodland)

1.2.10 ป่าละเมาะหนาม(Thorn Forest and Scrub)

1.2.11 ทุ่งหญ้าซาวันน่า(Savanna)

1.2.12 ป่าละเมาะหนามกึ่งทะเลทราย(Semidesert Scrub)

1.2.13 ป่าฮีท(Heath)

1.2.14 ทะเลทรายแห้งแล้ง(Dry Desert)

1.2.15 ทุนดรา(Tundra)

1.2.16 ทะเลทรายหนาว(Cold Desert) (จิรากรณ์,2537)

1.3 การจัดชั้นตามแนวดิ่ง (Vertical Stratification) ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการจัดชั้นในแนวดิ่ง คือ แสง ก่อให้เกิดพืชที่มีรูปแบบการเจริญที่ต่างกัน สัตว์มีการแบ่งชั้นตามแนวดิ่งเช่นกัน โดยมีความสัมพันธ์กับพืช (จิรากรณ์,2537) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.3

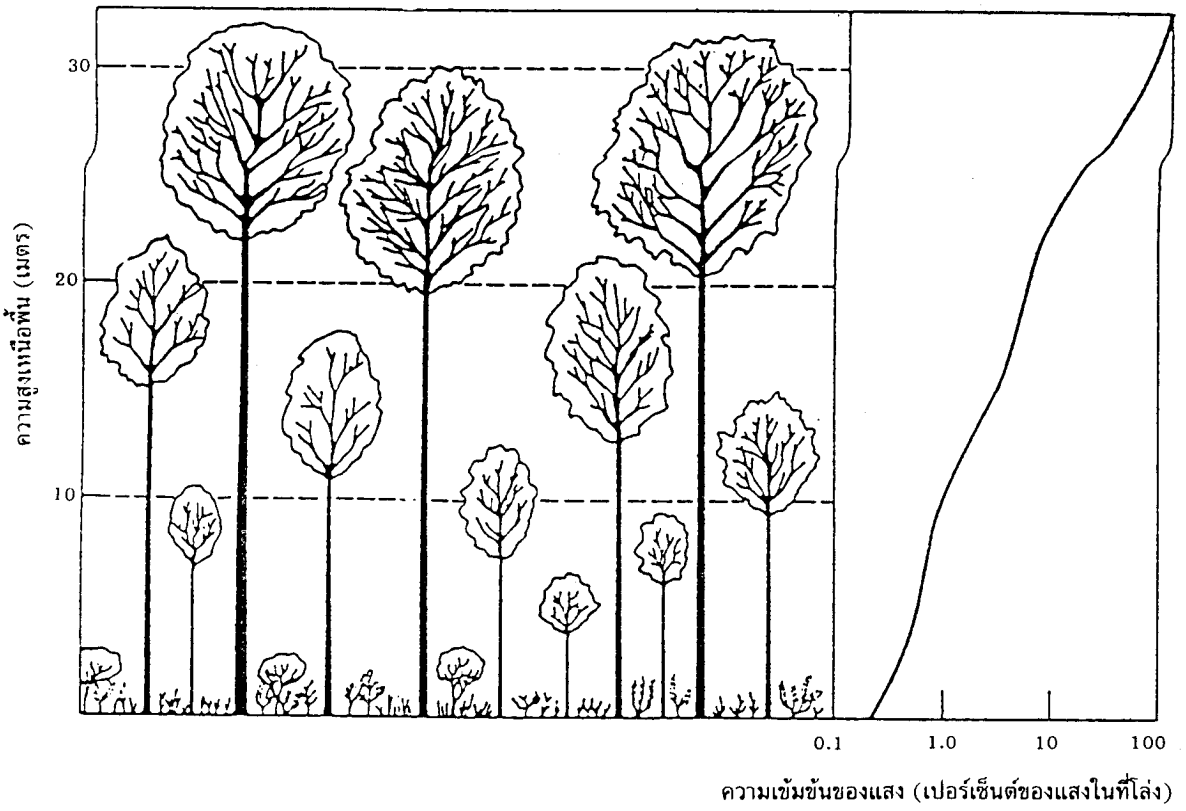
1.4 การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal Changes) สิ่งแวดล้อมธรรมชาติมีการผันแปรตลอดเวลา ก่อให้เกิดลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตต้องปรับตัวตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมนี้ (Whittaker, 1975) พฤติกรรมของพืชและสัตว์ที่แปรในตามฤดูกาล อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอันเนื่องจากอุณหภูมิหรือแสง ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Seasonal periodicity ระบบนิเวศเกือบทั้งหมดแสดงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและหน้าที่ต่อการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล (Brewer, 1994)

2. <u>โครงสร้างทางชีวภาพ</u> (Biological Structure)

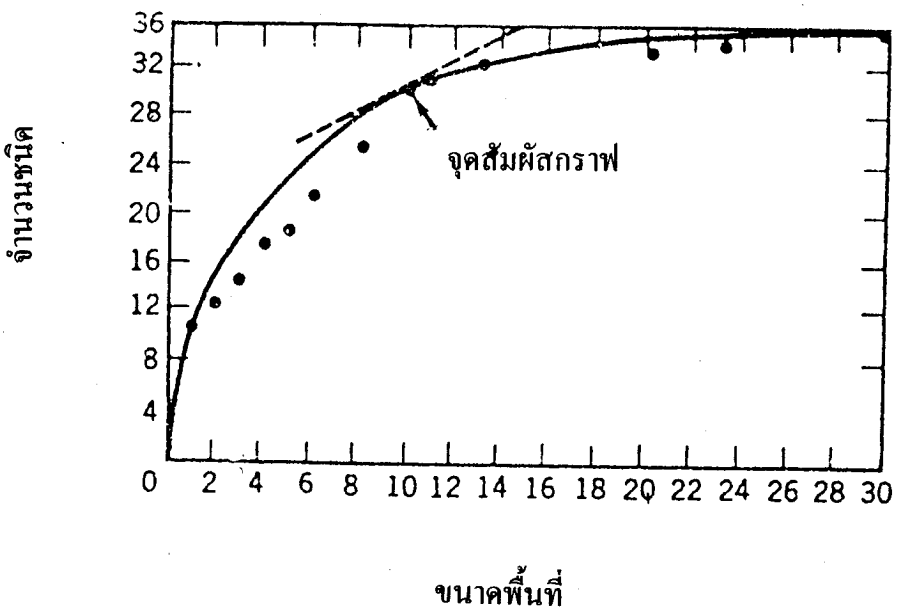
ได้แก่ความหลากหลายของชนิด (Species diversity) นั่นเอง ซึ่งจะพิจารณาสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณดั้งเดิมเป็นประจำ (Residents) ไม่ใช่สิ่งมีชีวิตเคลื่อนย้ายถิ่นไปมา (Migrants) หรือพวกที่เข้ามาโดยบังเอิญเช่น ถูกลมน้ำพัดพาเข้ามา ในสังคมชีวิตต่าง ๆ มีจำนวนของสิ่งมีชีวิตไม่เท่ากัน และแต่ละชนิดมีจำนวนหรือมวลชีวภาพที่ไม่เท่าเทียมกันในแต่ละสังคม ดังนั้นความหลากหลายของชนิดในสังคมชีวิตจึงรวมทั้งจำนวนชนิด (Species richness) และความสำคัญหรือความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด (Equitability or Evenness) ไว้ด้วย (จิรากรณ์, 2537)

<u>กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่(Species-Area Curve)</u>

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิด-พื้นที่เป็นเครื่องมืออย่างง่ายๆแต่มีประสิทธิภาพในการอธิบายลักษณะของสังคมสิ่งมีชีวิตด้านขอบเขตที่มีขนาดเล็กที่สุดที่ยังคงความเป็นสังคมชีวิตนั้นๆ



แผนภูมิที่ 2.3 การแบ่งชั้นตามแนวดิ่งของพืชและความเข้มข้นของแสงที่ระดับความสูงต่างๆกัน
แหล่งที่มา : จิรากรณ์,2537



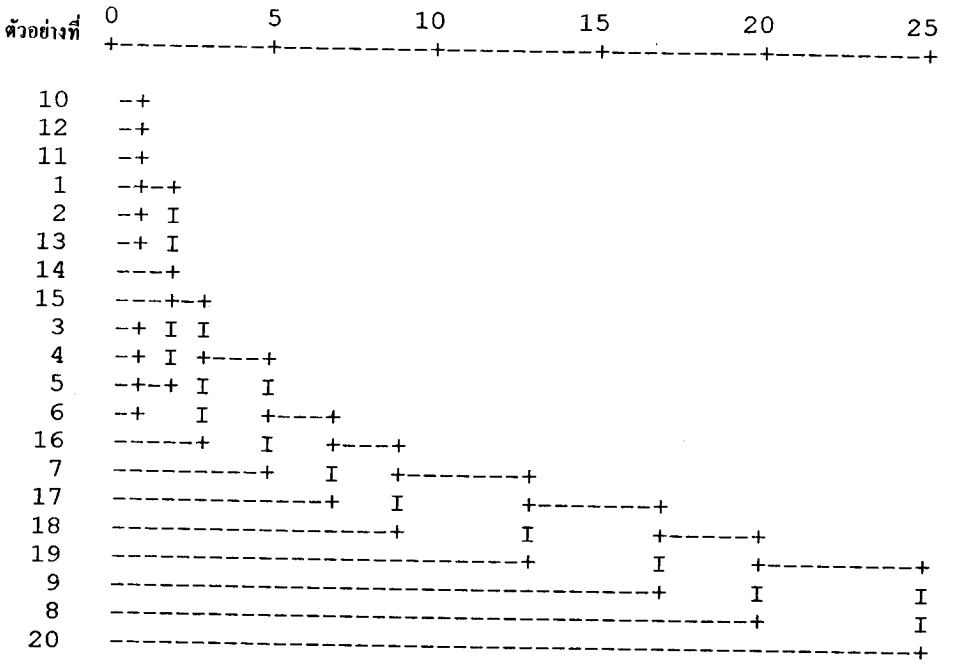
แผนภูมิที่ 2.4 กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่

โดยใช้ลักษณะของโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ทำได้โดยสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ โดยให้จำนวนชนิดอยู่ในแกนนอน ขนาดของพื้นที่อยู่ในแกนตั้ง ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการขยายขนาดพื้นที่กับจำนวนชนิดที่เพิ่มขึ้นสร้างเป็นกราฟ มีลักษณะชันขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก จนถึงจุดหนึ่งอัตราการเพิ่มความชันจะลดลง จนกราฟมีลักษณะความชันเกือบจะขนานแกนนอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.4 ขนาดพื้นที่ที่เล็กที่สุดของสังคมชีวิตคือ จุดบนเส้นกราฟที่ขนานกับแกนนอนมากที่สุด (Cain, 1938)

พื้นที่ที่ความเป็นเนื้อเดียวกัน กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ ที่สร้างขึ้นจะได้พื้นที่ขนาดแปลงที่เหมาะสม มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่จริงเล็กน้อยและมีความแม่นยำ เนื่องมาจากการคำนวนใช้อัตราการเพิ่มจำนวนชนิดประมาณร้อยละ 5 หรือร้อยละ 10 ทำให้พื้นที่จึงมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่จริง แต่ถ้าพื้นที่มีการกระจายของพรรณไม้ไม่สม่ำเสมอ กราฟที่ได้มีลักษณะเป็นชั้น ๆ คือ เมื่อกราฟเริ่มขนานกับแกนนอนแล้วมีการเพิ่มจำนวนชนิดอีกครั้งทำให้กราฟมีความชันอีกครั้งซึ่งจำนวนขั้นที่เกิดขึ้นขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของพรรณไม้ (Kent and Coker, n.d.)

<u>การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster analysis)</u>

จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในสังคมชีวิตหนึ่ง ๆ จะมีความหนาแน่นหรือจำนวนต่อพื้นที่ค่อนข้างจะคงที่ เป็นผลมาจากปัจจัยจำกัดทางสิ่งแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (Whittaker, 1975) จากข้อเท็จจริงดังกล่าวทำให้เราสามารถจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมพืชได้ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster analysis) เลือกใช้ชนิดและความถี่ที่เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างป่าผลัดใบเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ โครงสร้างป่าผลัดใบที่มีรูปลักษณะเดียวกันจะถูกจัดรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หลักการของสถิติการวิเคราะห์จัดกลุ่มนี้ คือ การจัดแบ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยใช้ความเหมือนกันจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน มาจัดแบ่งเป็นกลุ่มย่อย (Digby and Kemton, 1987) แต่ทุกอย่างอาจไม่เหมือนกันทุกประการความเหมือนกันจึงเป็นความเหมือนกันโดยสัมพัทธ์(Relative-Homogenity) โดยไม่ทราบความเป็นสมาชิกของกลุ่มก่อน นำเสนอเป็นแผนภาพเดนโดรแกรม (Dendogram) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.5 ซึ่งสรุปการรวมกลุ่มออกมาโดยอาศัยการโยงเส้นระหว่างรายที่รวมกลุ่มกันพร้อมทั้งบอกระยะห่างของกลุ่มต่าง ๆ ที่ร่วมกัน กลุ่มที่ใกล้กันรวมกันจะเห็นได้ชัดกว่ากลุ่มที่ห่างกัน โดยทั่วไปการวัดความคล้ายกันจะดูจากความห่างกัน(Distance) ระหว่างวัตถุหรือดูจากความคล้ายกัน (Similarity) สิ่งที่คล้ายกันจะมีความห่างกันน้อยหรือคล้ายกันมาก (สุชาติ, 2537)



แผนภูมิที่ 2.5 เดนโดรแกรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศป่าผลัดใบ

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางชีวภาพป่าผลัดใบในหลายๆพื้นที่มีผลดังนี้

ความหนาแน่น (Density) ในป่าเต็งรังบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีค่า 0.05-0.08 ต้น/ตารางเมตร (Visaratana,1983) และป่าเต็งรังบริเวณป่าสาธิตงาว อ.งาว จ.ลำปาง พบว่ามีความหนาแน่น 1.16 ต้น/ตารางเมตร (Kiratiprayoon, et al.1995) ป่าเบญจพรรณบริเวณลุ่มน้ำพรม จ. ชัยภูมิ พบว่ามีความหนาแน่น 0.02ต้น/ตารางเมตร (พงษ์ศักดิ์ และคณะ,2522) และป่าเบญจพรรณบริเวณป่าสาธิตงาว อ.งาว จ.ลำปาง พบว่ามีความหนาแน่น 1.96 ต้น/ตารางเมตร (Kiratiprayoon, et al.1995)

ดัชนีความร่ำรวยชนิดพรรณไม้(Species Richness) ในป่าเต็งรังบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีค่าดัชนีความร่ำรวยชนิดพรรณไม้ 35-37 ชนิด/เฮกแตร์ (Visaratana,1983) ป่าเต็งรังบริเวณป่าสาธิตงาว อ.งาว จ.ลำปาง มีค่าดัชนีความร่ำรวยชนิดพรรณไม้ 53 ชนิด/เฮกแตร์ (Kiratiprayoon, et al.1995) ป่าเบญจพรรณบริเวณลุ่มน้ำพรม มีค่าดัชนีความร่ำรวยชนิดพรรณไม้ 14 ชนิด/เฮกแตร์(พงษ์ศักดิ์ และคณะ,2522) และป่าเบญจพรรณบริเวณป่าสาธิตงาว อ.งาว จ.ลำปาง มีค่าดัชนีความร่ำรวยชนิดพรรณไม้ 63 ชนิด/เฮกแตร์(Kiratiprayoon, et al.1995)

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ (Shannon-Wiener Species Diversity Index) ป่าเต็งรังบริเวณลุ่มน้ำพรมมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด 1.9-3.0 (พงษ์ศักดิ์ และคณะ,2522) ป่าเต็งรังบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด 3.6-4.0 (Nilroung,1986) ป่าเต็งรังบริเวณป่าสาธิตงาว อ.งาว จ.ลำปาง มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด 3.51-4.49 (Kiratiprayoon, et al.1995) ป่าเบญจพรรณบริเวณลุ่มน้ำพรมมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด 3.5-3.9(พงษ์ศักดิ์ และคณะ,2522) และป่าเบญจพรรณบริเวณป่าสาธิตงาว อ.งาว จ.ลำปาง มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด 3.72-3.87(Kiratiprayoon, et al.1995)

ขนาดแปลงตัวอย่างที่มีผู้ใช้เพื่อการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้ในประเทศไทยมีขนาดระหว่าง 0.1-1.0 เฮกแตร์ (Boontawee, et al.,1994 , quoted in Thammincha, 1993) ขณะที่มีการศึกษาพรรณไม้ในป่าเขตร้อนอื่นๆ ใช้พื้นที่ขนาดระหว่าง 0.3-4.4 เฮกแตร์ (Stork and Samway,1995)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์

1. สายวัด
2. หมุดปักบอกเขต
3. ไม้วัดความสูง
4. เข็มทิศ
5. เชือกไนล่อน
6. ป้ายติดตัวอย่างพรรณไม้
7. กรรไกรตัดกิ่งไม้
8. ตะแกรงร่อนดิน
9. พลั่วตักดิน

วิธีดำเนินการวิจัย

ภาคสนาม

สถานที่ศึกษามี 2 แห่งคือ ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณบริเวณทิศตะวันออกของถนน ที่ขึ้นสู่สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ กิโลเมตรที่ 12.5 แปลงทดลองห่างจากถนน 200 เมตร มีพิกัด 15° 31.261′ เหนือ 99° 17.839′ ตะวันออก และระบบนิเวศป่าแต้งรังบริเวณถนนวงแหวน

รอบสถานีวิจัย สัตว์ป่าเขานางรำ แยกจากถนนไปจุดชมวิวเก่า 400 เมตร แปลงทดลองห่างจากถนนไปทางด้านทิศใต้ 100 เมตร มีพิกัด 15° 28.327′ เหนือ 99° 16.842′ ตะวันออก เริ่มทำการวิจัยภายในเดือน ตุลาคม 2538 โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้คือ

<u>การศึกษาขนาดพื้นที่ที่ตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับระบบนิเวศและโครงสร้างป่าผลัดใบทั้ง 2 ชนิด</u>

1. เลือกพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แบ่งแยกเป็นส่วนเล็กส่วนน้อย คือเป็นพื้นที่ป่าชนิดเดียวกัน ซึ่งมีขนาดกว้างพอที่จะขยายพื้นที่ทดลองได้ โดยแบ่งชนิดของป่าได้โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ รวมทั้งการตรวจสอบในพื้นที่จริง

2. ใช้วิธีการขยายขนาดพื้นที่เป็นเท่าตัว (Mueller-Dombois and Ellenberg,1974) กำหนดพื้นที่ศึกษาขนาด 1 x 1 ตารางเมตร และทำการขยายพื้นที่เป็น 2 4 และ 8 เท่า ตามลำดับจนถึงขนาดที่ต้องการ โดยทิศทางการขยายของแปลงทดลอง ขยายไปในทิศทางทิศเหนือไปทิศใต้ และทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก กำหนดทิศโดยใช้เข็มทิศ วัดระยะทางให้ได้ตามที่กำหนด ปักหมุดเพื่อบอกขอบเขตของขนาดแปลง ใช้เชือกไนล่อนขึงไปตามหมุดจนครบทั้งสี่ด้าน โดยมีแผนภาพขยายพื้นที่ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.1

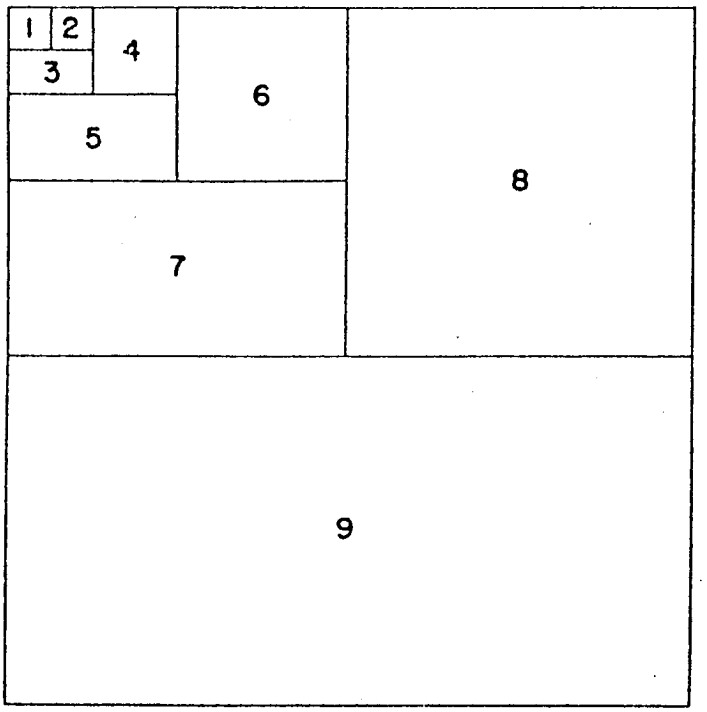
3. นับจำนวนชนิดพรรณไม้พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างภายในแปลงที่มีการกำหนดเขตเรียบร้อย เพื่อลดปัญหาของการกระจายพรรณไม้ตามขอบของแปลงทดลอง ด้วยการนับต้นไม้ที่อยู่บนเส้นขอบแปลงเพียง 2 ด้าน คือ ด้านทิศใต้และทิศตะวันตก

4. วัดความสูงของพรรณไม้แต่ละต้นโดยใช้ไม้วัดความสูง

5. บันทึกข้อมูลโดยจำแนกรูปแบบการเจริญ(Growth Form)ของโครงสร้างแต่ละชนิดตามระบบของ Mueller-Dombois and Ellenberg 1974 : ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

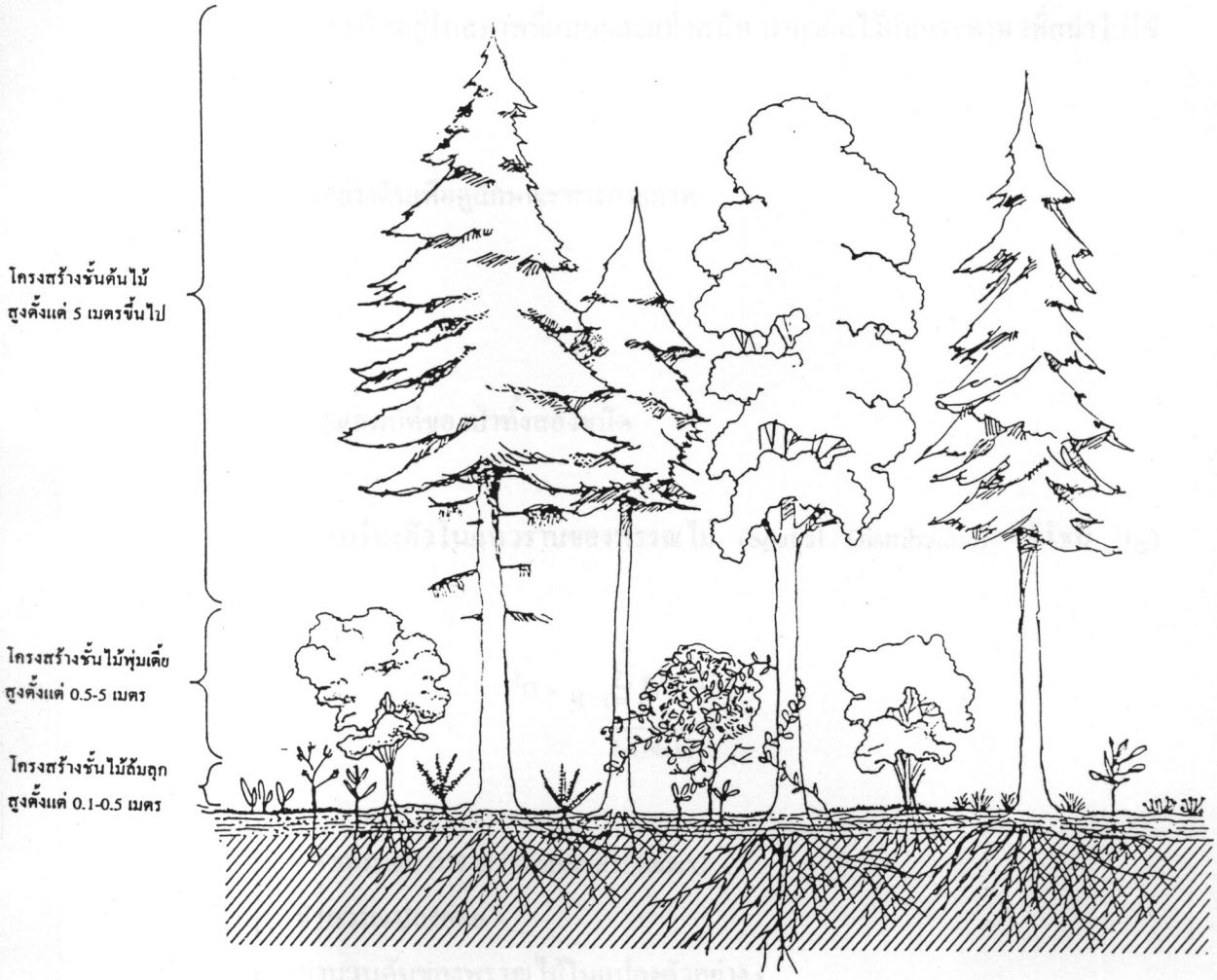
- ชั้นต้นไม้(Tree) กำหนดความสูงมากกว่า 5.0 เมตร
- ชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub) กำหนดความสูงตั้งแต่ 0.5-5.0 เมตร
- ชั้นไม้ล้มลุก Herb กำหนดความสูงตั้งแต่ 0.1-0.5 เมตร

ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.2 โดยพืชชนิดเดียวกันแต่ความสูงต่างกันนับอยู่คนละชั้น



แผนภูมิที่ 3.1 การขยายพื้นที่เป็นเท่าตัว

แหล่งที่มา : Mueller-dombois and Ellenberg,1974



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงโครงสร้างชั้นต่างๆในป่าไม้

ที่มา : Kimmins,1987

6. เก็บข้อมูลแปลงถัดไปโดยใช้วิธีการเดิม ในกรณีที่แปลงมีขนาดใหญ่มาก ทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยภายในแปลงใหญ่ นับจำนวนชนิดและความถี่พรรณไม้ที่ปรากฏทั้งหมด

7. เก็บตัวอย่างให้อยู่ในสภาพที่แบนและแห้งสนิท นำมาติดไว้กับกระดาษ เพื่อนำไปใช้ในการจัดจำแนกชนิด

8. เก็บตัวอย่างดินเพื่อดูลักษณะทางกายภาพ

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. วิเคราะห์คุณสมบัติของป่าทั้งสองชนิด

1.1 การเรียงตัวในแนวราบของพรรณไม้ (Spatial Distribution) ใช้ดัชนี (I_σ) (Morisita,1962)

$$I_\sigma = q \frac{\sum_{i=1}^{s} n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

เมื่อ I_σ = ดัชนีการกระจาย (Dispersion Index)

q = จำนวนแปลงย่อย

n_i = จำนวนต้นของพรรณไม้ในแปลงตัวอย่าง i

N = จำนวนต้นของต้นไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่างทั้งหมด

โดย I_σ จะมีค่าเป็น 1 เมื่อการกระจายเป็นแบบสุ่ม (Random) ,

มีค่าน้อยกว่า 1 เมื่อมีการกระจายเป็นแบบสม่ำเสมอ (Uniform) และ

มีค่ามากกว่า 1 เมื่อมีการกระจายเป็นแบบจับกลุ่ม (Clump)

1.2 ความหนาแน่น (Density) (Krebs, 1989)

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{จำนวนต้นของพรรณไม้นั้นทั้งหมด}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}}$$

1.3 ดัชนีความหลากหลาย (Speies Diversity) ใช้ดัชนีของแชนนอน- เวียเนอร์ (Krebs, 1989) มีสูตรดังนี้คือ

$$H = - \sum_{i=1}^{s} (Pi)(In * Pi)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลายของแชนนอน- เวียเนอร์

S = จำนวนชนิด

Pi = สัดส่วนของตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นของพรรณไม้ชนิด i

1.4 ดัชนีความหลากหลายสูงสุด (Maximum Diversity) (Krebs, 1989) มีสูตรดังนี้

$$H_{max} = InS$$

เมื่อ H_{max} = ดัชนีความหลากหลายสูงสุด

S = จำนวนชนิด

1.5 ดัชนีพีลิว (Pielou's Index) เพื่อวิเคราะห์ความเท่าเทียมกันของชนิด (Krebs, 1989) มีสูตรดังนี้

$$E = H / H_{max}$$

เมื่อ H = ดัชนีของแชนนอน-เวียเนอร์

$H_{max} = InS$

1.6 ความเข้มข้นของความเด่น (Concentration of Dominance) (Krebs, 1989) มีสูตรดังนี้

$$C = \sum_{i=1}^{s} (Pi)^2$$

เมื่อ C = ความเข้มข้นของความเด่น

Pi = สัดส่วนของตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นของพรรณไม้ชนิด i

1.7 ดัชนีความความร่ำรวยชนิดพรรณไม้ (Richness Index) (Krebs, 1989) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ R = ดัชนีความร่ำรวยชนิดพรรณไม้

S = จำนวนชนิด

N = จำนวนต้นไม้ทั้งหมด

2. การวิเคราะห์หาพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม

2.1 นำตัวอย่างพรรณไม้ที่ได้มาจำแนกชนิดโดยใช้ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงดังต่อไปนี้

- ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจของไทย (ตอนที่ 3) (ฝ่ายพฤษศาสตร์ป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้, 2526)
- พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย (สมจิตร และสุภาพ, 2524)
- สมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535)
- พรรณไม้โครงการหลวง (โครงการหลวง, 2536)
- รายชื่อพืชทั่วไป (เล่ม 3) (กรมวิชาการเกษตร, 2523)
- สยามไภษัชยพฤกษ์ (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538)
- ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม, 2523)

นำตัวอย่างพรรณไม้ไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้ที่หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ เพื่อยืนยันความถูกต้องของการจำแนกชนิด

2.2 สร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ ของระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้งสองชนิด โดยกำหนดให้ขนาดของพื้นที่เป็นค่าในแกนนอน ส่วนจำนวนชนิดเป็นค่าของแกนตั้ง

กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ของระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้ง 2 ระบบได้จากการนำข้อมูลของชนิดพรรณไม้ทุกรูปแบบการเจริญ ทุกต้นภายในแปลงทดลองมารวมกัน นับจำนวนชนิดในแปลงทดลองโดยนับจำนวนชนิดที่ซ้ำกันให้มีค่าเท่ากับหนึ่งชนิด ส่วนกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ของโครงสร้างที่มีรูปแบบการเจริญชั้นต่างๆได้จากข้อมูลที่เก็บแยกตามรูปแบบการเจริญ

2.3 วิเคราะห์กราฟหาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม โดยวิธีของ Cain,1938 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ สร้างเส้นตรง (เส้นร้อยละ 5) โดยลากผ่านจุดที่มีค่าอัตราส่วนเพิ่มของพื้นที่ร้อยละ 10 ของพื้นที่ทั้งหมด และอัตราการเพิ่มจำนวนชนิดของพรรณไม้ที่เพิ่มร้อยละ 5 ต่อมาสร้างเส้นที่ขนานกับเส้นร้อยละ 5 โดยสร้างให้เส้นตรงนี้สัมผัสกับเส้นกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่พอดี ลากเส้นตรงตั้งฉากกับแกนนอนโดยเริ่มจากจุดสัมผัสกราฟ ตรงบริเวณเส้นตรงที่ลากผ่านแกนนอนจะเป็นค่าที่บอกถึงขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศตามที่ต้องการ

นอกจากนี้วิธีการสร้างเส้นตรงสามารถใช้อัตราส่วนการเพิ่มของพื้นที่ร้อยละ 10 และอัตราส่วนการเพิ่มของชนิดพรรณไม้ร้อยละ 10 (Colinvaux,1986)ซึ่งจะได้ผลของขนาดแปลงตัวอย่างที่มีขนาดเล็กกว่าใช้เส้นตรงอัตราส่วนร้อยละ 5 ในกรณีที่พื้นที่ที่มีจำนวนชนิดต่ำการใช้เส้นร้อยละ 10 มีผลให้ได้แปลงตัวอย่างที่มีขนาดเล็กกว่าเส้นตรงร้อยละ 5 ไม่มากนัก ส่วนในพื้นที่ที่มีจำนวนชนิดสูงได้ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างของเส้นร้อยละ 10 มีขนาดเล็กกว่ามาก เนื่องมาจากความชันของกราฟในการเพิ่มจำนวนชนิดมีมากในพื้นที่ที่มีจำนวนชนิดสูง ทำให้องศาของความเอียงของเส้นร้อยละ 5 สัมผัสกราฟได้ระยะห่างแกนตั้งกว่าเส้นร้อยละ 10 ดังนั้นในพื้นที่ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้สูงวิธีการสร้างเส้นตรงแบบอัตราส่วนการเพิ่มของชนิดพรรณไม้ร้อยละ 5 จึงเหมาะสมกับระบบนิเวศที่มีความหลากหลายของโครงสร้างสูง

2.4 วิเคราะห์หาพื้นที่ตัวอย่างโดยใช้สถิติ

ใช้สถิติวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม (Cluster Analysis) จัดแบ่งกลุ่มแปลงตัวอย่างโดยใช้ชนิดพรรณพืชเป็นตัวเปรียบเทียบ หาความเหมือนกันของแปลงทดลองแต่ละแปลง โดยแบ่งกลุ่มข้อมูลในการคำนวณ คือ กลุ่มระบบนิเวศป่าเต็งรัง (รวมต้นไม้ทุกรูปแบบการเจริญ คือ ต้นไม้,

ไม้พุ่มเตี้ย และไม้ล้มลุก) กลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของป่าเต็งรัง กลุ่มโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย (Shrub)ของป่าเต็งรัง กลุ่มโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของป่าเต็งรัง กลุ่มระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ (รวมต้นไม้ทุกรูปแบบการเจริญ คือ ต้นไม้, ไม้พุ่มเตี้ย และไม้ล้มลุก) กลุ่มโครสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของป่าเบญจพรรณ กลุ่มโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)ของป่าเบญจพรรณ กลุ่มโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของป่าเบญจพรรณ

2.5 นำผลที่ได้จากการสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ และการคำนวณทางสถิติ มาตัดสินใจเลือกขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา

1.1 สภาพภูมิอากาศ

จากการวัดสภาพภูมิอากาศจากสถานีตรวจอากาศในปี 2538 บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ ได้ค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน เพื่อที่ใช้ในการบ่งลักษณะปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะสมบัติของป่าผลัดใบ มีค่าดังนี้

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิเฉลี่ยบริเวณสถานีวิจัยเขานางรำในปี พ.ศ. 2538

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิต่ำที่สุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงที่สุด (องศาเซลเซียส)
มกราคม	22.04	14.50	31.26
กุมภาพันธ์	23.18	13.32	33.83
มีนาคม	27.35	16.69	35.81
เมษายน	28.49	21.97	36.94
พฤษภาคม	27.07	23.55	34.27
มิถุนายน	27.33	23.45	33.17
กรกฎาคม	26.15	22.80	31.65
สิงหาคม	25.90	22.90	31.15
กันยายน	25.30	22.59	30.24
ตุลาคม	24.71	21.61	29.77
พฤศจิกายน	22.86	27.90	19.02
ธันวาคม	19.29	13.34	26.49

อุณหภูมิในช่วงต้นปี เดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ(เฉลี่ย 20.04 องศาเซลเซียส และ23.18 องศาเซลเซียสตามลำดับ) ช่วงเดือนถัดมาอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยมีอุณหภูมิสูงที่สุดในเดือน เมษายน (เฉลี่ย 28.49 องศาเซลเซียส) แล้วอุณหภูมิค่อยๆลดลงจนถึงเดือนธันวาคม มีอุณหภูมิต่ำที่สุด(เฉลี่ย 19.29 องศาเซลเซียส)

ตารางที่ 4.2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยบริเวณสถานีวิจัยเขานางรำในปี พ.ศ. 2538

เดือน	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด (%)	ความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุด (%)
มกราคม	53.89	50.13	64.46
กุมภาพันธ์	45.27	35.11	53.13
มีนาคม	48.73	35.04	68.06
เมษายน	51.81	37.78	62.12
พฤษภาคม	59.07	48.67	68.38
มิถุนายน	60.21	53.92	66.13
กรกฎาคม	62.17	55.17	66.00
สิงหาคม	65.01	56.77	69.85
กันยายน	66.18	62.08	70.25
ตุลาคม	65.15	60.37	69.28
พฤศจิกายน	64.08	56.98	71.91
ธันวาคม	56.27	47.28	63.47

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงต้นปี เดือน มกราคม-เมษายน(53.89 % และ 51.81%ตามลำดับ) มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำกว่าช่วงปลายปี คือช่วงเดือน พฤษภาคม-พฤศจิกายน(59.07% และ64.08 %ตามลำดับ) ในเดือน ธันวาคม ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำลงอีกครั้ง(56.27%)

ตารางที่ 4.3 ปริมาณน้ำฝนโดยรวมบริเวณสถานีวิจัยเขานางรำในปี พ.ศ. 2538

เดือน	ปริมาณน้ำผนโดยรวม (มิลลิเมตร)	จำนวนวัน
มกราคม	12.95	2
กุมภาพันธ์	0.00	0
มีนาคม	27.94	5
เมษายน	54.86	11
พฤษภาคม	141.99	14
มิถุนายน	148.08	10
กรกฎาคม	125.22	17
สิงหาคม	430.28	24
กันยายน	502.29	24
ตุลาคม	273.56	19
พฤศจิกายน	94.74	10
ธันวาคม	0.00	0

เดือนที่มีฝนตกเดือนแรก คือ เดือน มกราคม จำนวน 12.95 มิลลิเมตร แต่ช่วงที่ฝนเริ่มตกอยู่ในเดือน มีนาคม 27.94 มิลลิเมตร และจะตกมากที่สุดในเดือน กันยายน 502.29 มิลลิเมตร แล้วจึงลดลงเรื่อยๆจนหยุดตกในเดือน ธันวาคม

1.2 ลักษณะทั่วไปพื้นที่แปลงทดลอง(Topography)

ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ พื้นที่แปลงทดลองอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 12.5 ของถนนเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำอยู่ทางด้านตะวันตกของถนนเข้าไป 100 เมตร สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ ไม่มีทิศด้านลาด (Aspect) พรรณไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นโดยเฉพาะไม้ในกลุ่มไม้ล้มลุก(Herb) (สูง 0.1-0.5 เมตร) ดังแสดงในภาพที่ 4.1 เรือนยอดไม่เบียดชิดกันมากนักดังภาพที่ 4.2 แสงสว่างสามารถส่องผ่านสู่พื้นได้ดี มีเถาวัลย์ขึ้นกระจายอยู่ทั่ว ๆ ไป บริเวณพื้นพบใบไม้ร่วงกระจายอยู่ทั่วไปดังในภาพที่ 4.3 ไม้ขนาดใหญ่กระจายอยู่ห่าง ๆ

ระบบนิเวศป่าเต็งรัง พื้นที่แปลงทดลองอยู่บริเวณถนนวงแหวนรอบสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำปากทางเข้าอยู่บริเวณหน้าป้ายสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ บริเวณกิโลเมตรที่ 0.4 แปลงทดลองอยู่ห่างจากถนน 200 เมตรไปทางทิศใต้ สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ ไม่มีทิศด้านลาด พรรณไม้ขึ้นอยู่เป็นกลุ่ม ๆ ดังในภาพที่ 4.4 เรือนยอดโปร่งมีแสงส่องสู่พื้นล่างเต็มที่ดังภาพที่ 4.5 ไม้พื้นล่างค่อนข้างน้อย พบใบไม้ร่วงบนพื้นดินมีปริมาณน้อยดังในภาพที่ 4.6

1.3 ลักษณะกายภาพของดิน

จากการนำดินมาแยกด้วยตะแกรงเพื่อแยกขนาดอนุภาค (Soil Survey Staff,1975) สามารถแบ่งเป็นส่วนประกอบดังนี้คือ

ตารางที่4.4 ลักษณะทางกายภาพของดิน

ขนาดอนุภาคดิน	ระบบนิเวศ ป่าเบญจพรรณ(%)	ระบบนิเวศ ป่าเต็งรัง(%)
0.02-0.20 มิลลิเมตร	26.11	43.44
0.002-0.02 มิลลิเมตร	51.02	42.40
น้อยกว่า 0.002 มิลลิเมตร	22.87	14.16

ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ประกอบด้วยดินอนุภาคขนาด 0.02-0.20 มิลลิเมตร (sand) 26.11 % อนุภาคขนาด 0.002-0.02 มิลลิเมตร (silt) 51.02 % และอนุภาคขนาดน้อยกว่า 0.002 มิลลิเมตร (clay) 22.87 % จากองค์ประกอบดังกล่าวทำให้ได้ชนิดของดินคือ ดินร่วนเหนียว(clay loam)โดยใช้ตารางจำแนก (Soil Survey Staff,1975)

ระบบนิเวศป่าเต็งรัง ประกอบด้วยดินอนุภาคขนาด 0.02-0.20 มิลลิเมตร (sand) 43.44 % อนุภาคขนาด 0.002-0.02 มิลลิเมตร (silt) 42.40 % และอนุภาคขนาดน้อยกว่า 0.002 มิลลิเมตร (clay) 14.16 % จากองค์ประกอบดังกล่าวทำให้ได้ชนิดของดินคือดินร่วน(loam)โดยใช้ตารางจำแนก (Soil Survey Staff,1975)

ภาพที่ 4.1 การกระจายตัวของพรรณไม้ป่าเบญจพรรณ

ภาพที่ 4.2 เรือนยอดของป่าเบญจพรรณ

ภาพที่ 4.3 ปริมาณใบไม้ตามพื้นป่าเบญจพรรณ

ภาพที่ 4.4 การกระจายตัวของพรรณไม้ป่าเต็งรัง

ภาพที่ 4.5 เรือนยอดของป่าเต็งรัง

ภาพที่ 4.6 ปริมาณใบไม้ตามพื้นป่าเต็งรัง

2. องค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าทั้ง 2 ชนิด

จากข้อมูลที่ได้ของระบบนิเวศป่าแต่ละชนิด รวมทุกแปลงย่อยเข้าด้วยกัน แล้วนำมาคำนวณหา ดัชนีความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์(Shannon-Wiener's Index) ดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (Maximum Diversity) ดัชนีพีลิวเพื่อหาความเท่าเทียมกันของพรรณไม้(Pielou's Index) ความเข้มข้นของความเด่น (Concentration of Dominance) ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ (Richness Index) ลักษณะการกระจายในแนวราบ (Spatial Distribution) รวมทั้งหาความหนาแน่น(Density) เพื่อศึกษาคุณสมบัติโดยรวมของระบบนิเวศของป่าบริเวณนั้น ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 องค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าทั้ง 2 ชนิดที่ทำการศึกษา

ดัชนี	ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	ระบบนิเวศป่าเต็งรัง
ความหลากชนิด	3.34	3.14
ความหลากชนิดสูงสุด	4.20	4.04
ดัชนีพีลิว	0.79	0.78
ความเข้มข้นของความเด่น	0.05	0.07
ความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้	8.81	8.05
การกระจายในแนวราบ	1.95	2.31
ความหนาแน่น(ต้น/ตารางเมตร)	1.75	3.62

ดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ คือ การรวมเอาชนิดและจำนวนมาคำนวณ เพื่อที่จะนำไปเปรียบเทียบพื้นที่ที่ต่างกันว่าที่ใดมีความซับซ้อนของสังคมชีวิตมากกว่ากัน นั้นคือ มีความคงทนต่อการรบกวนมากกว่า จากการวิเคราะห์ ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ(3.34) มีค่ามากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง(3.14) ส่วนดัชนีความหลากชนิดสูงสุด คือ ค่าความหลากชนิดที่สามารถบรรจุได้ในพื้นที่นั้นได้มาจากการคำนวณ โดยคำนวณจากจำนวนชนิดเท่านั้น เป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณดัชนีอื่นๆ จากการวิเคราะห์ ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ(4.20) มีค่ามากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง(4.04)

ความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้ ใช้ดัชนีของพีลิวในการคำนวณ หมายถึง มีจำนวนสมาชิกภายในสังคมชีวิตแต่ละชนิดกระจายอยู่เท่าๆกัน โดย ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่า 0.79 และระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่า 0.78

ความเข้มข้นของความเด่น หมายถึง สังคมชีวิตที่มีชนิดหนึ่งเป็นชนิดที่มีลักษณะเด่นภายในสังคมชีวิตในปริมาณที่สูงกว่าสังคมชีวิตอื่น พบว่าระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ(0.05) มีค่าน้อยกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง(0.07)

ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ หมายถึง ชนิดที่บรรจุอยู่ในสังคมชีวิต พบว่าระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ(8.81) มีค่ามากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง(8.05)

การกระจายในแนวราบ คือ การวางตัวในพื้นที่ของสมาชิกภายในสังคมชีวิต ว่ามีการกระจายไปในรูปแบบใด จากดัชนีการกระจายในแนวราบของระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้งสองชนิดมีค่ามากกว่า 1.00 ดังนั้นการกระจายของพรรณไม้ในป่าทั้งสองชนิดเป็นแบบ Clump นั่นคือกระจายอยู่เป็นกลุ่ม

ลักษณะการแพร่กระจายชนิดพรรณไม้ในกลุ่มโครงสร้างต่าง ๆ ของป่าทั้งสองชนิดแสดงค่าดังในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ลักษณะการแพร่กระจายของชนิดพรรณไม้ในโครงสร้างชั้นต่าง ๆ (%)

กลุ่มโครงสร้าง	ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	ระบบนิเวศป่าเต็งรัง
กลุ่มต้นไม้	4.48	0.00
กลุ่มไม้พุ่มเตี้ย	13.43	10.71
กลุ่มไม้ล้มลุก	16.42	39.29
กลุ่มต้นไม้และกลุ่มไม้พุ่มเตี้ย	0.00	0.00
กลุ่มต้นไม้และกลุ่มไม้ล้มลุก	0.00	3.57
กลุ่มไม้พุ่มเตี้ยและกลุ่มไม้ล้มลุก	50.75	39.29
กลุ่มต้นไม้ กลุ่มไม้พุ่มเตี้ย และกลุ่มไม้ล้มลุก	14.92	7.14

การแพร่กระจายของชนิดพรรณไม้ในโครงสร้างชั้นต่าง ๆ โดยแบ่งตามการพบในรูปแบบการเจริญของแต่ละชนิดพรรณไม้ ไม้ชนิดหนึ่งอาจพบได้ทั้ง 3 รูปแบบการเจริญภายในแปลงทดลอง แต่ไม้บางชนิดอาจพบเฉพาะรูปแบบการเจริญแบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณไม่พบชนิดพรรณไม้ใดที่แสดงออกเฉพาะรูปแบบการเจริญในแบบต้นไม้และไม้พุ่มเตี้ย และรูปแบบการเจริญแบบต้นไม้และไม้ล้มลุก รูปแบบการเจริญที่ปรากฏมากที่สุด คือ รูปแบบการเจริญแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก(50.75) ในระบบนิเวศป่าเต็งรังไม่พบรูปแบบการเจริญแบบต้นไม้และรูปแบบการเจริญต้นไม้และไม้พุ่มเตี้ย ส่วนใหญ่พบในแบบไม้ล้มลุก และแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก(39.29)

3. <u>ขนาดของพื้นที่แปลงตัวอย่างโดยใช้กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่</u>

เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ ได้ผลดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.1-4.8 และได้ค่าขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับโครงสร้างของป่าแต่ละรูปแบบ

เมื่อสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ได้แล้ว ทำการสร้างเส้นร้อยละ 5 โดยกำหนดจุดที่มีการเพิ่มจำนวนชนิดทุกร้อยละ 5 เมื่อมีการเพิ่มของพื้นที่ร้อยละ 10 แล้วลากเส้นเชื่อมจุดที่ได้ จะได้เส้นร้อยละ 5 ขึ้นมา ต่อมาสร้างเส้นขนานกับเส้นร้อยละ 5 โดยให้เส้นขนานนี้สัมผัสกับส่วนโค้งของกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ ตรงจุดที่สัมผัสกันลากเส้นที่ตั้งฉากกับแกนนอน จุดที่ตัดแกนนอนคือ ขนาดของพื้นที่แปลงตัวอย่าง ได้ผลดังนี้ โครงสร้างระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 300.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 275.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 275.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 281.25 ตารางเมตร โครงสร้างระบบนิเวศป่าเต็งรัง 64.68 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 64.68 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 70.56 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 64.38 ตารางเมตร

เมื่อนำ ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ ดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้ และความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ มาเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น มีค่าดังตาราง 4.7

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบระหว่างค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ ดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้และดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้กับขนาดพื้นที่

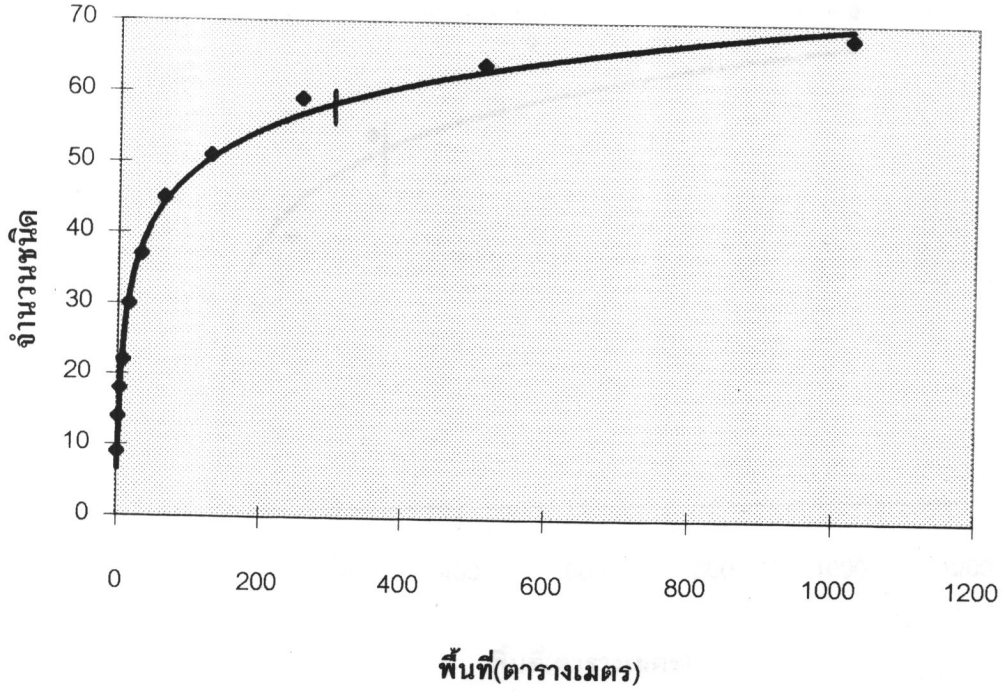
ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)	ระบบนิเวศป่าเต็งรัง			ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ		
	ความหลากหลายชนิด	ความเท่าเทียมกัน	ความร่ำรวย	ความหลากหลายชนิด	ความเท่าเทียมกัน	ความร่ำรวย
1	1.27	0.92	1.54	1.96	0.89	2.72
2	1.90	0.92	2.73	2.40	0.91	4.09
4	2.03	0.92	2.95	2.66	0.92	5.10
8	2.64	0.97	4.40	2.87	0.92	5.77
16	2.91	0.97	5.48	3.04	0.89	7.14
32	3.18	0.98	6.73	3.27	0.90	8.39
64	3.43	0.98	8.14	3.48	0.91	7.71
128	3.66	0.95	10.38	3.63	0.92	10.93
256	3.87	0.95	12.25	3.78	0.92	12.39
512	-	-	-	3.88	0.93	13.25
1024	-	-	-	3.94	0.93	13.95

ดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่มีขนาดเพิ่มขึ้น แสดงในแผนภูมิที่ 4.9 และ 4.10 ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่มีขนาดเพิ่มขึ้นเช่นกัน แสดงในแผนภูมิที่ 4.11 และ 4.12 ดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้ไม่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ที่มีขนาดเพิ่มขึ้น แสดงในแผนภูมิที่ 4.13 และ 4.14

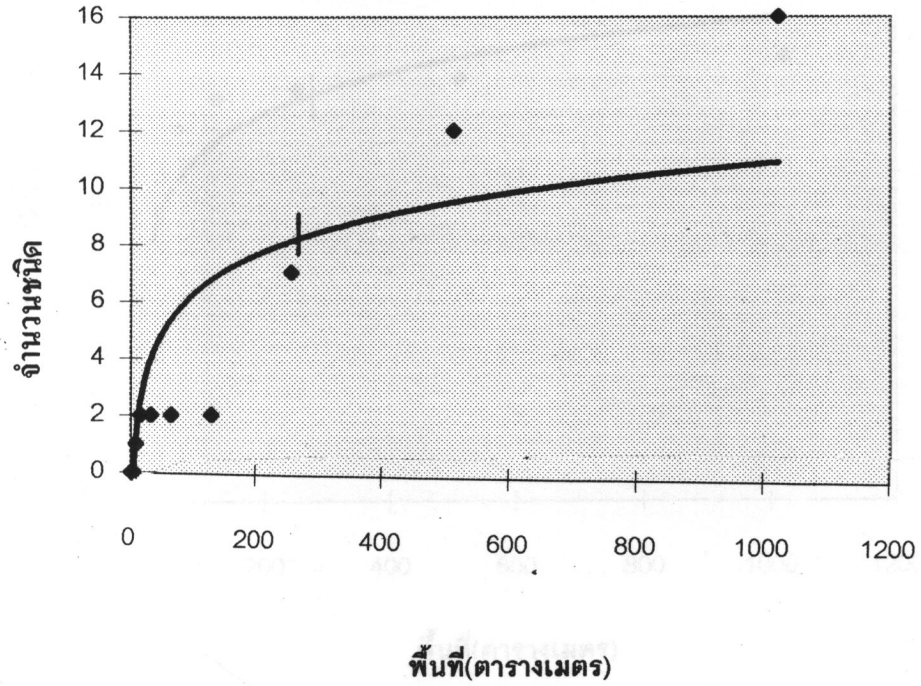
4. <u>ขนาดของพื้นที่แปลงตัวอย่าง โดยใช้การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม</u>

ใช้การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม (Cluster Analysis) หาพื้นที่แปลงตัวอย่าง โดยใช้คุณสมบัติของความเหมือนกันและความถี่ของชนิดพรรณไม้ ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.15-4.22

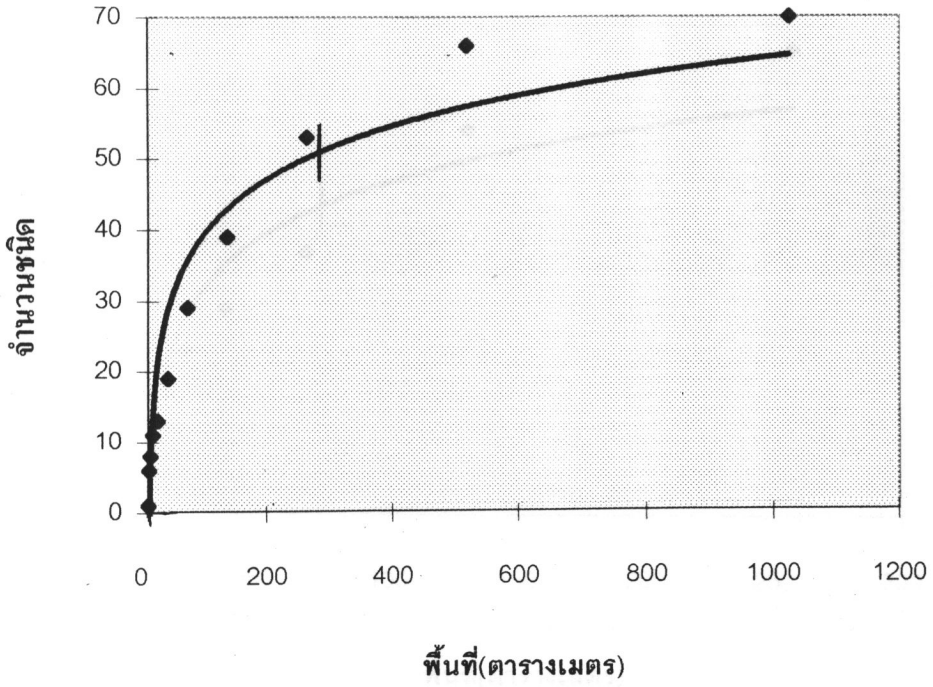
จากการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม สามารถแบ่งกลุ่มภายในกลุ่มแปลงทดลองได้เป็น 2 กลุ่ม ตามระยะของความห่างกันที่ปรากฏในเดนโดรแกรม แปลงทดลองใดที่ใหญ่ที่สุดในกลุ่มถือว่าเป็นขนาดของพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมได้ ยกเว้นกรณีที่แปลงใหญ่กว่าไปรวมกลุ่มกับแปลงที่เล็กโดยแยกแปลงขนาดกลางออกเป็นอีกกลุ่ม ในกรณีนี้ให้ใช้ขนาดแปลงที่มีขนาดเล็กเป็นอันดับรองลงไปจากแปลงทดลองขนาดกลางที่อยู่อีกกลุ่ม ได้ผลดังนี้ โครงสร้างระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 256.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 128.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 128.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 256.00 ตารางเมตร โครงสร้างระบบนิเวศป่าเต็งรัง 32.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 64.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 64.00 ตารางเมตร โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเต็งรัง 32.00 ตารางเมตร



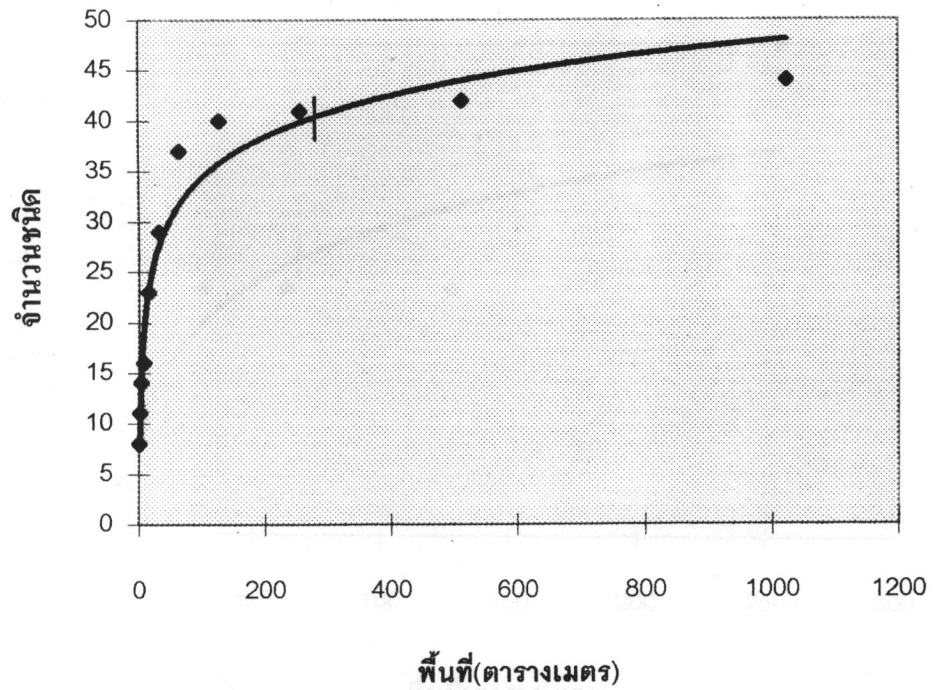
แผนภูมิที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างทั้งหมด ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ



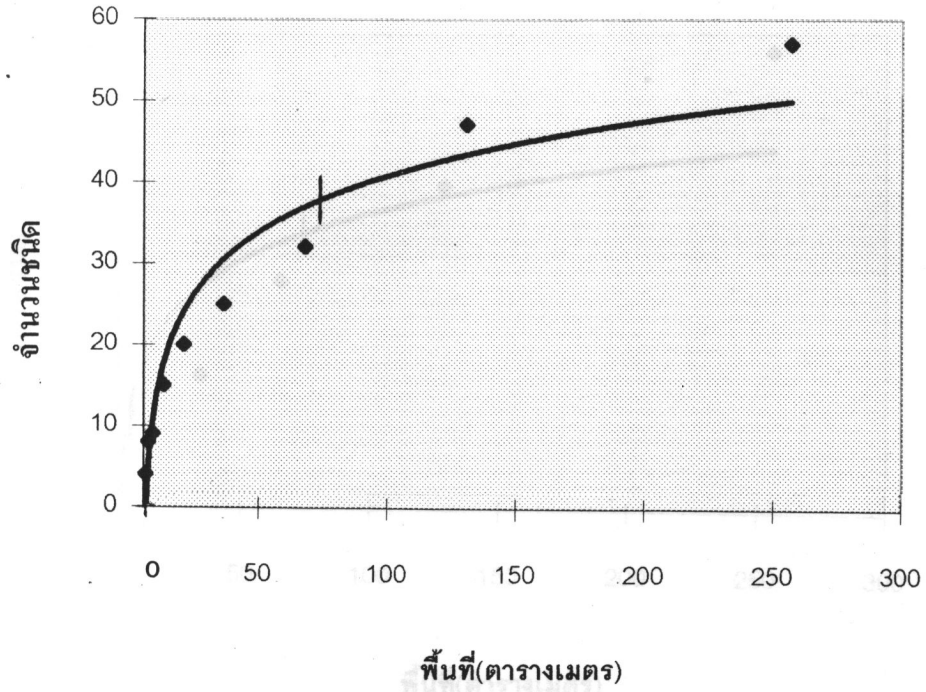
แผนภูมิที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree) ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ



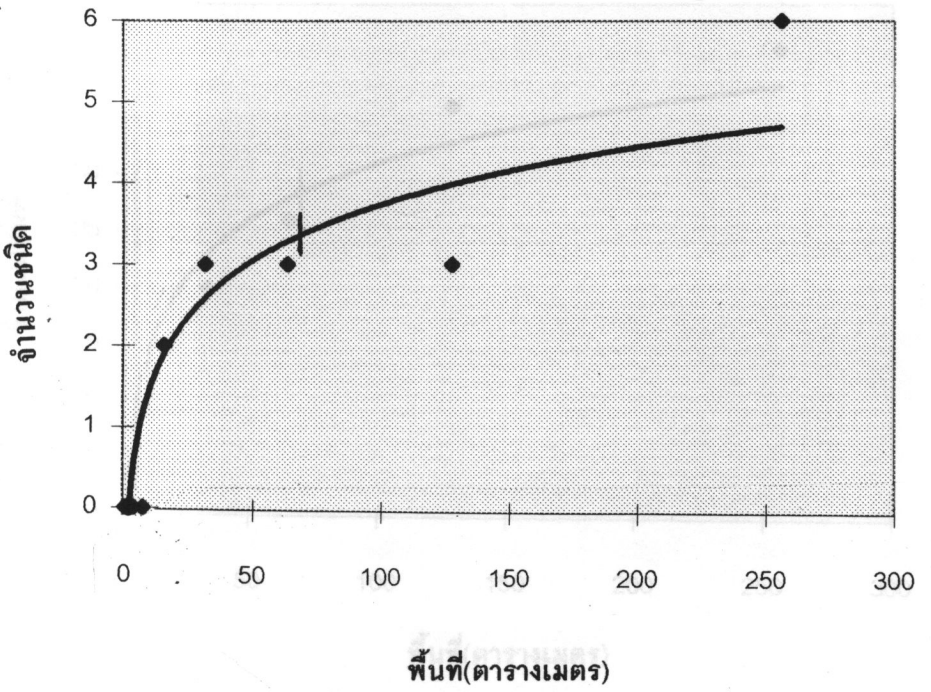
แผนภูมิที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub) ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ



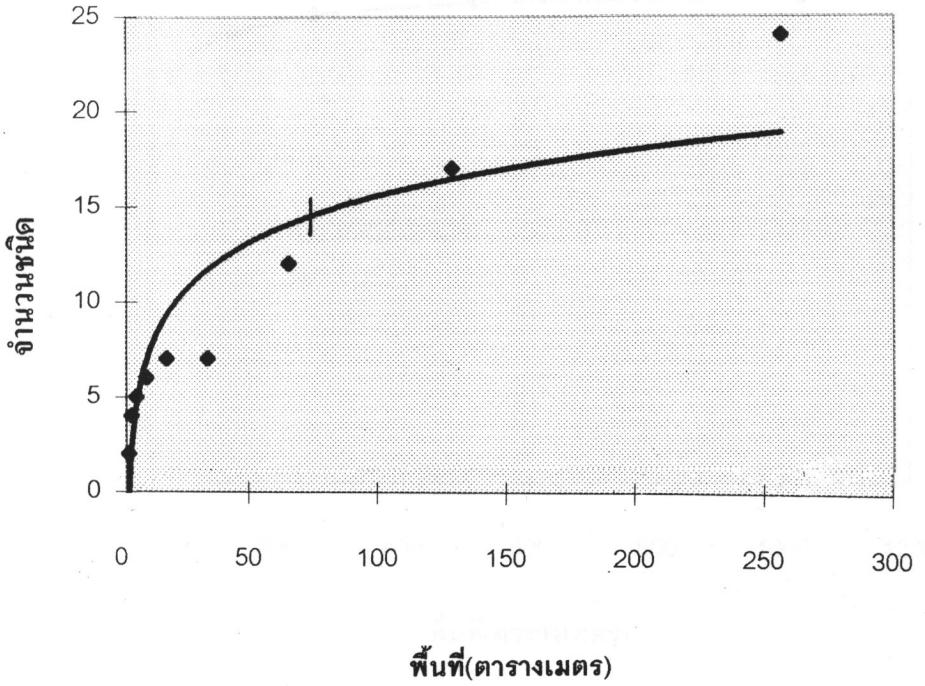
แผนภูมิที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb) ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ



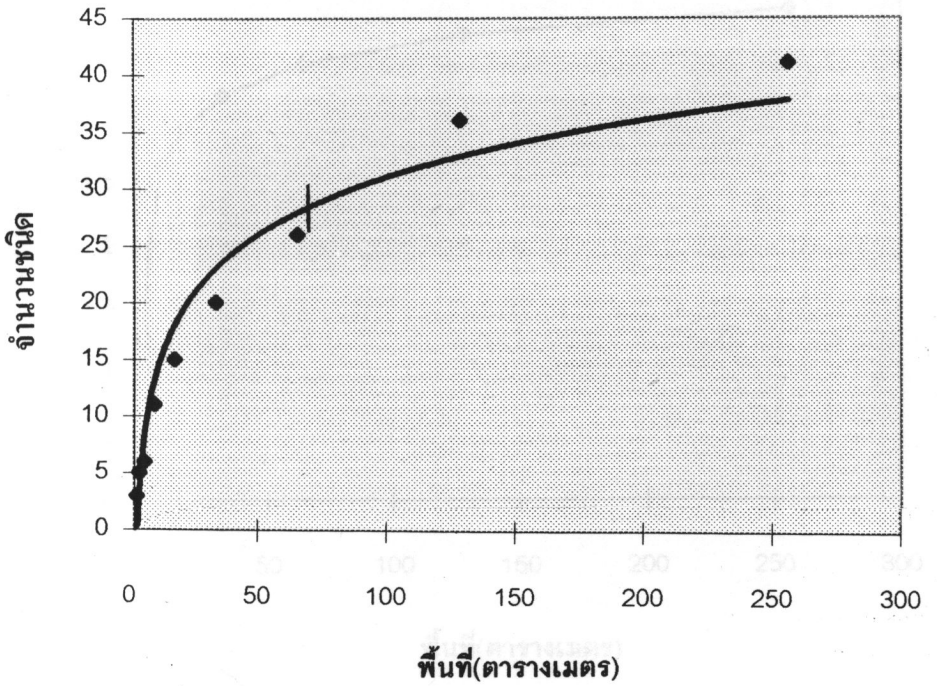
แผนภูมิที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างทั้งหมด ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง



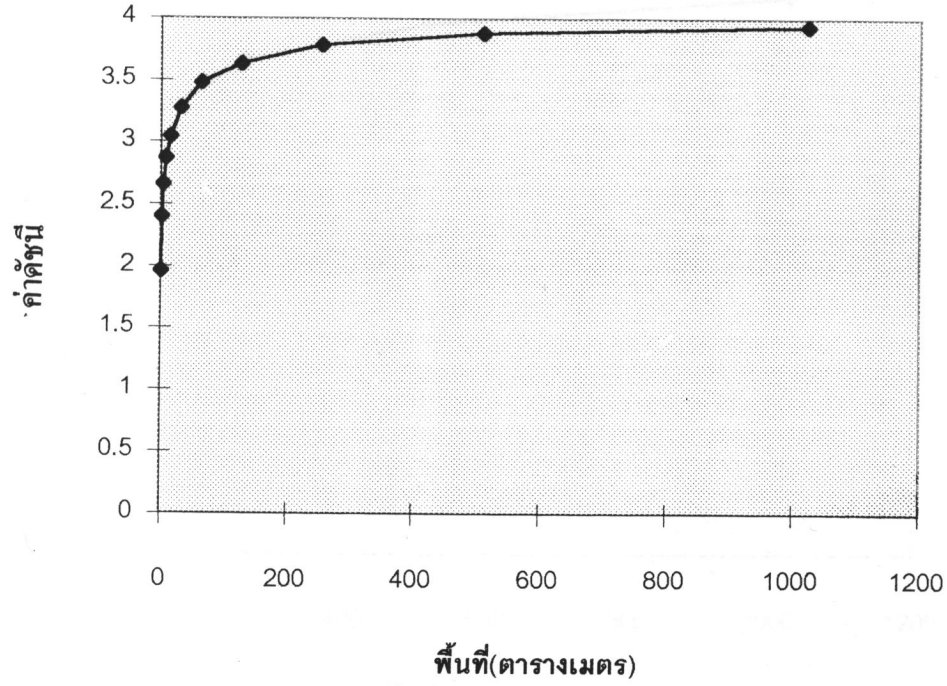
แผนภูมิที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree) ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง



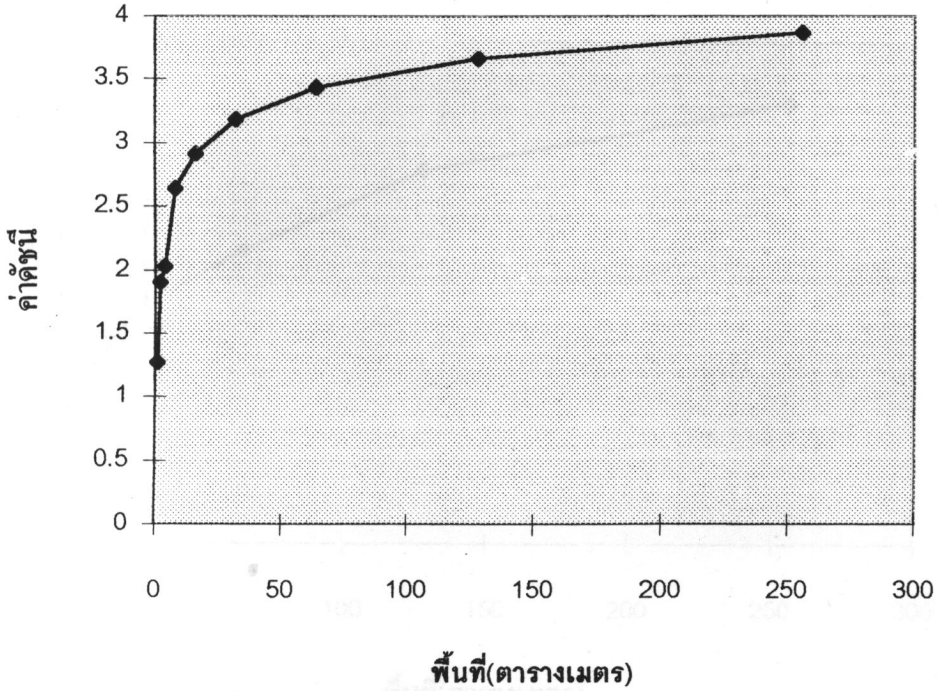
แผนภูมิที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub) ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง



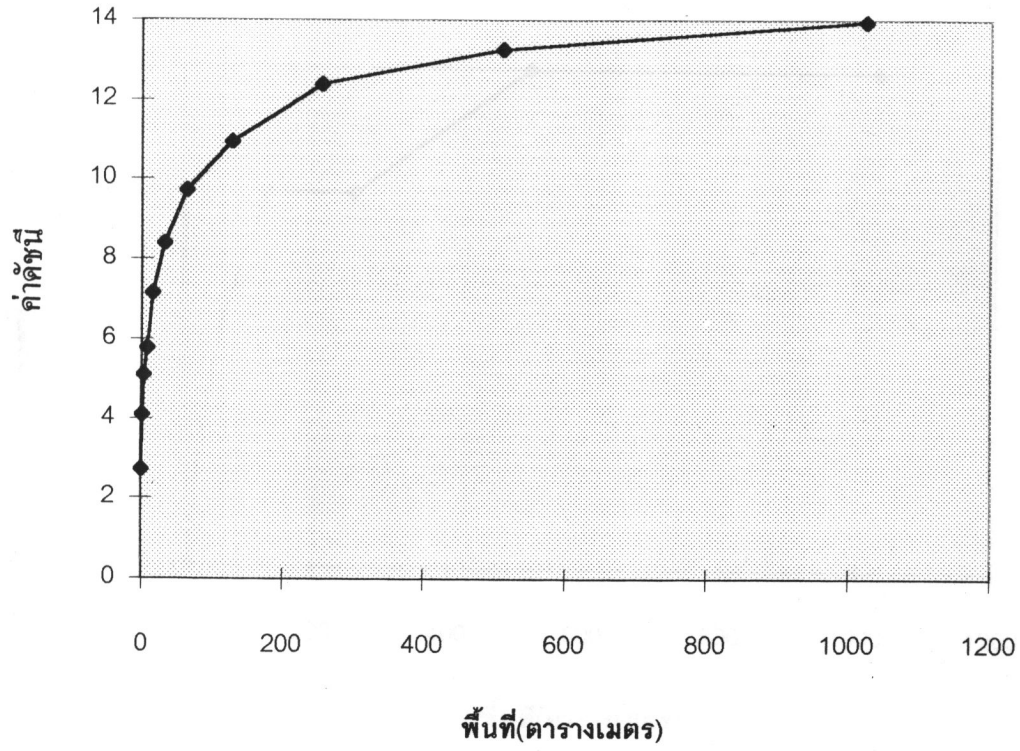
แผนภูมิที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับจำนวนชนิดของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb) ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง



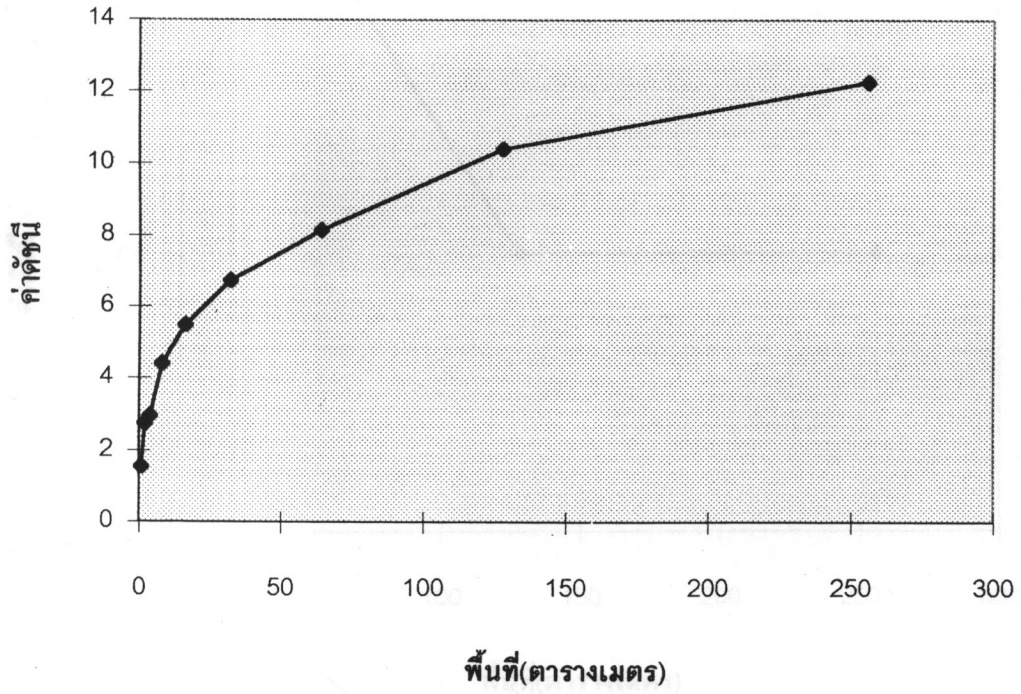
แผนภูมิที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ



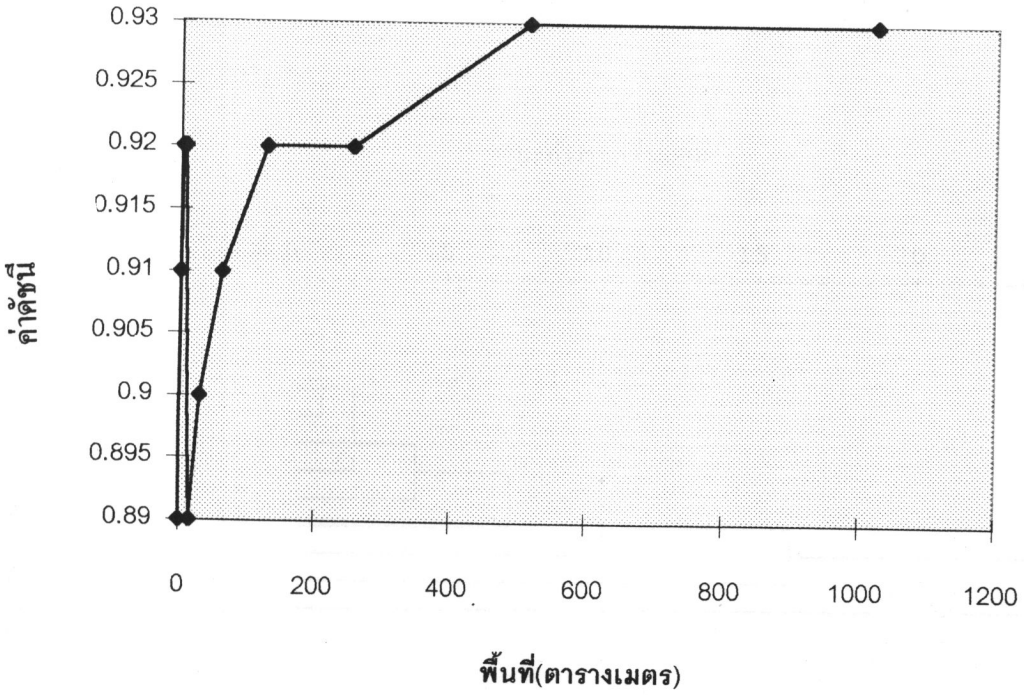
แผนภูมิที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเต็งรัง



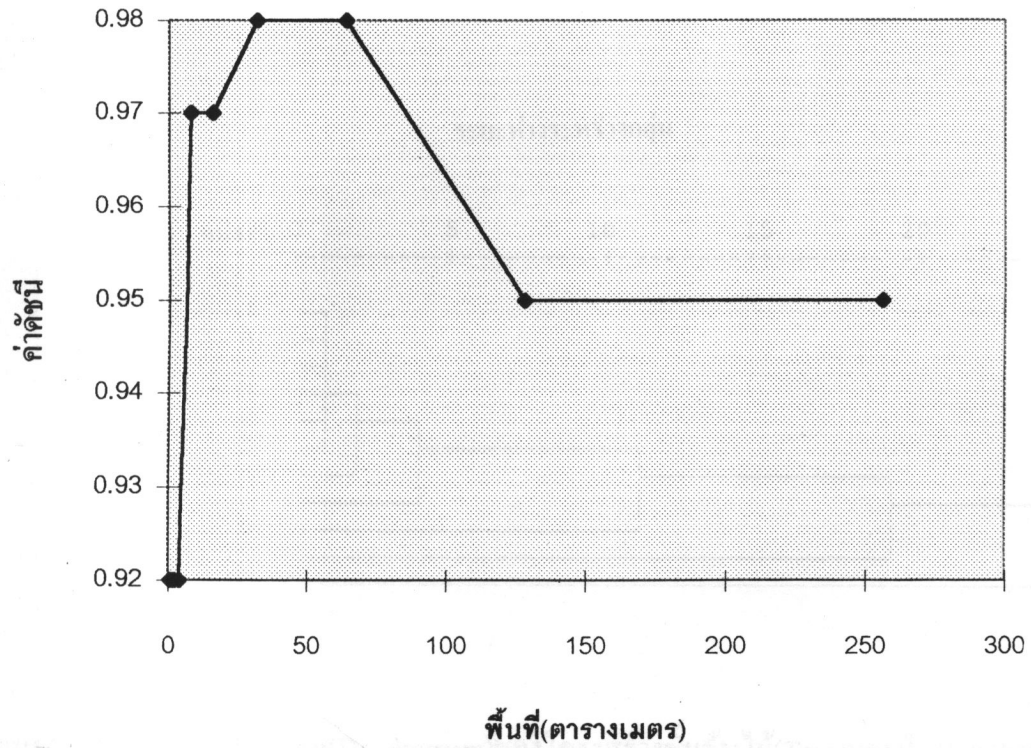
แผนภูมิที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ



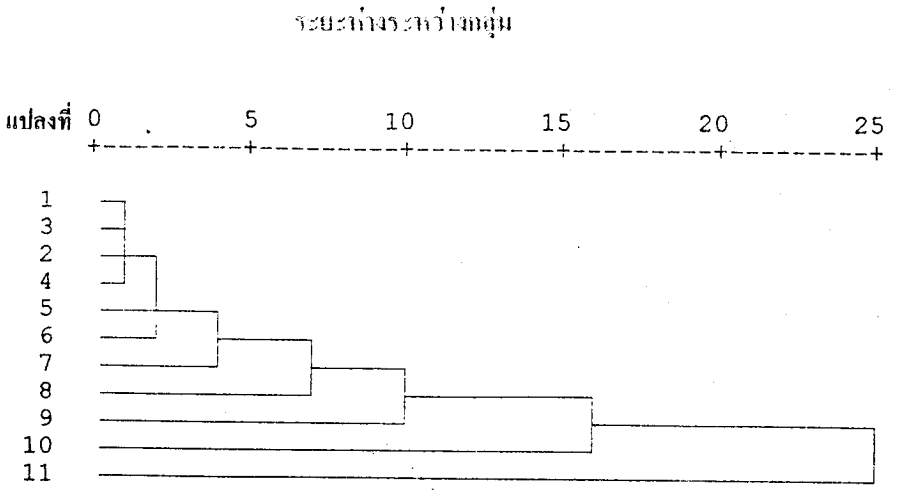
แผนภูมิที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเต็งรัง



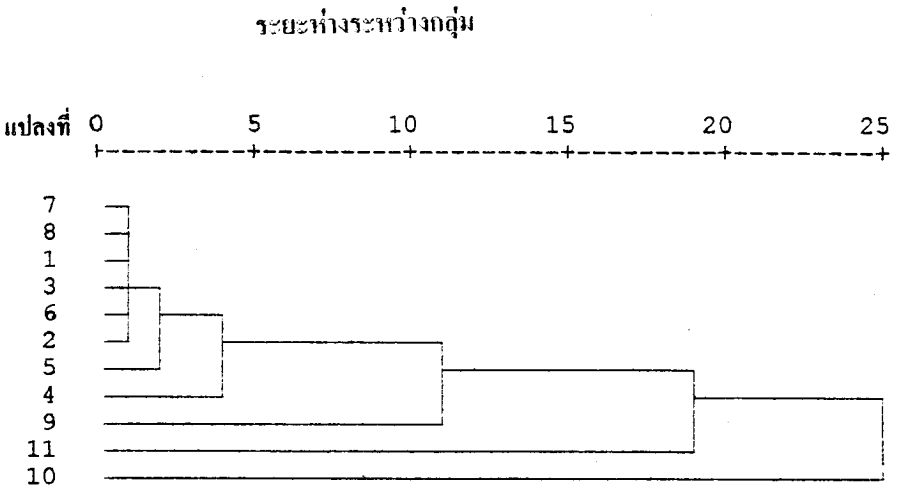
แผนภูมิที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ระบบนิเวศเบญจพรรณ



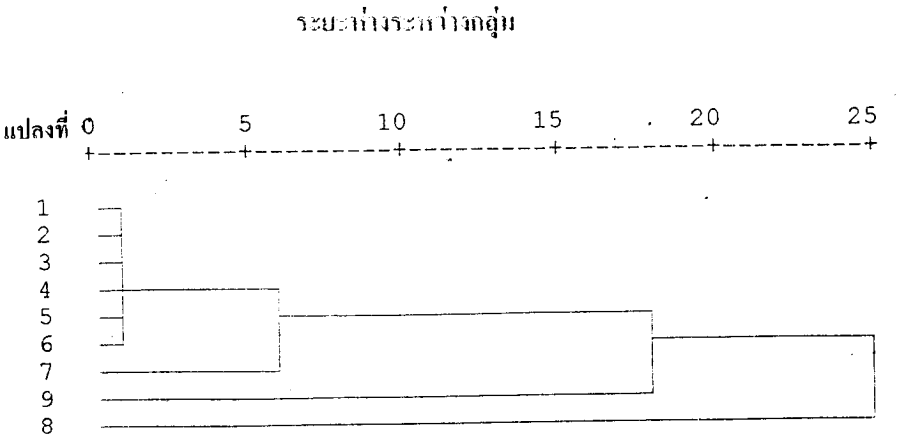
แผนภูมิที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้กับพื้นที่ระบบนิเวศป่าเต็งรัง



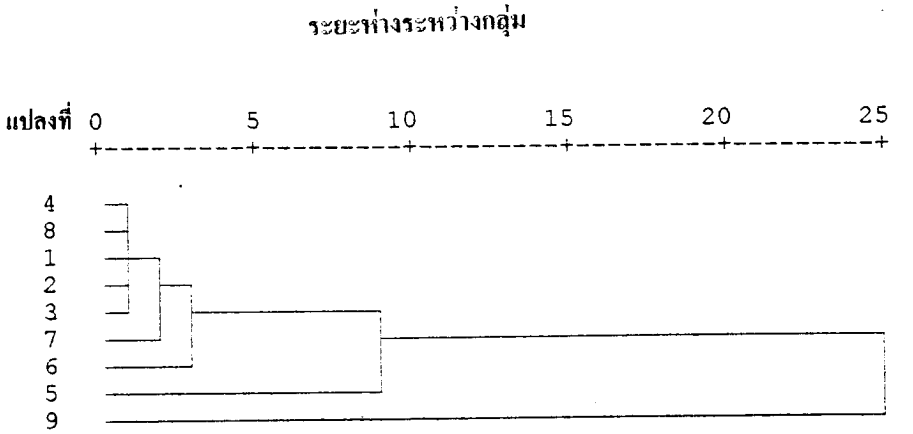
แผนภูมิที่ 4.15 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างระบบนิเวศป่าแบญจพรรณ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-10 และ แปลงที่ 11



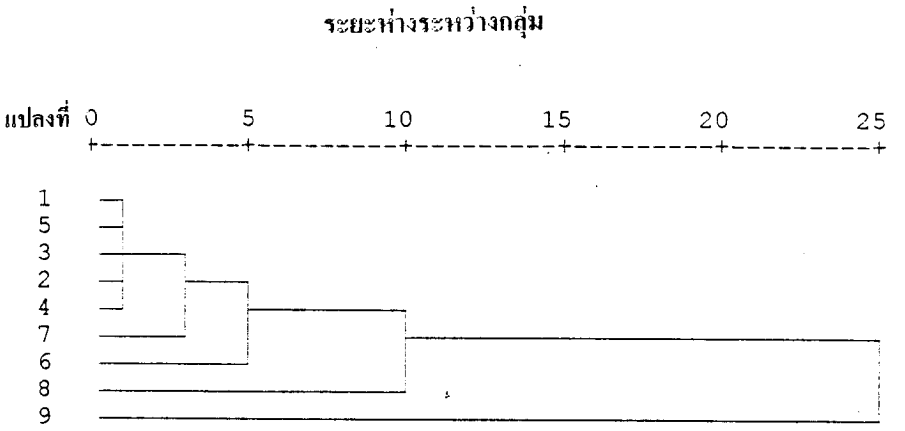
แผนภูมิที่ 4.16 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของป่าแบญจพรรณ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-9,11 และ แปลงที่ 10



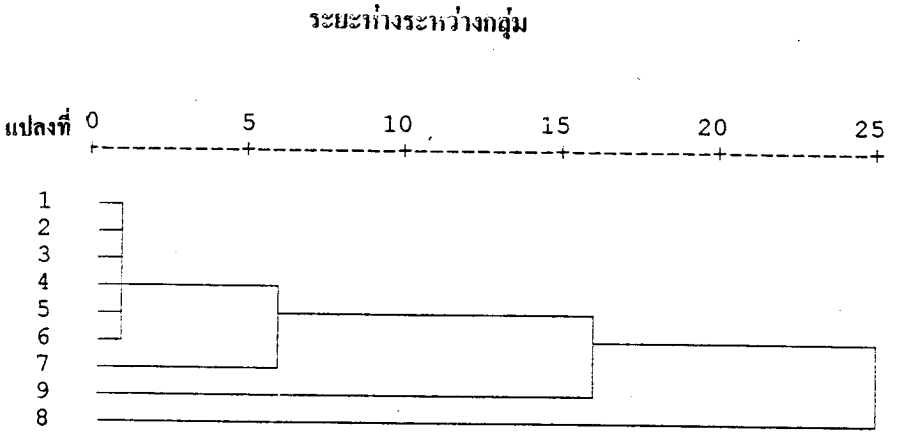
แผนภูมิที่ 4.19 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างระบบนิเวศป่าแต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-7,9 และ แปลงที่ 8



แผนภูมิที่ 4.20 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)ของป่าแต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-8 และ แปลงที่ 9



แผนภูมิที่ 4.21 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)ของป่าเต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-8 และ แปลงที่ 9



แผนภูมิที่ 4.22 เดนโดรแกรม(Dendrogram)ของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)ของป่าเต็งรัง แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ แปลงที่ 1-7,9 และ แปลงที่ 8

บทที่ 5

อภิปรายผล

1. ลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา

1.1 สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิ ณ บริเวณที่ทำการศึกษาในปี 2538 มีช่วงการปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละเดือนไม่มาก อุณหภูมิสูงที่สุดในเดือนเมษายน และต่ำสุดในเดือนธันวาคม ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม จากนั้นจะเริ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงที่สุดในเดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนจะเริ่มมีตั้งแต่เดือนมีนาคมและสูงสุดในเดือนกันยายน ฝนจะเริ่มหยุดตกในเดือนธันวาคม แต่สิ่งที่น่าสังเกตคือ ยังมีปริมาณฝนตกเล็กน้อยในเดือน พฤศจิกายน และเดือนมกราคม เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีพายุดีเปรสชั่นพัดเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้มีปริมาณน้ำฝนโดยรวมรายปีเป็น 1811.91 มิลลิเมตร สูงกว่าป่าเบญจพรรณโดยทั่วไปซึ่งมีปริมาณน้ำฝนประมาณ800-1500 มิลลิเมตร และมีสภาพภูมิอากาศแตกต่างกันไปตามฤดูกาล คือในฤดูร้อนอากาศจะร้อนจัด (ปรีชา,2539) สอดคล้องกับการวัดอุณหภูมิในช่วงเดือน มีนาคมถึงเดือนมิถุนายนซึ่งมีอุณหภูมิสูง

1.2 ลักษณะพื้นที่แปลงทดลอง

การกระจายของไม้ขนาดใหญ่เป็นแบบห่างๆ ในระบบนิเวศป่าเต็งรังเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และการมีไฟป่าซึ่งมีผลต่อการอยู่รอดของลูกไม้ ส่วนไม้ขนาดใหญ่มีผลให้หยุดการเจริญเติบโตและบางส่วนตายไปในที่สุด (Grogan,1992) พบได้จากการที่มีเศษเถ้าในแปลง

ทดลอง ส่วนระบบนิเวศป่าเบญจพรรณเป็นผลของการทำสัมปทานตัดไม้แบบคัดเลือก หลักฐานที่สำคัญที่ทำให้ทราบถึงชนิดพรรณไม้บางชนิดถูกคัดเลือกและตัดออกไปก็ คือ "ข้อ 4 ผู้รับสัมปทานจะตัดโค่นหรือตัดทอนไม้ในเขตป่าสัมปทานนี้ได้ก็แต่เฉพาะไม้หวงห้ามธรรมดา นอกจากไม้สักที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ (1) ไม้ที่พนักงานเจ้าหน้าที่ผู้ได้รับมอบอำนาจได้คัดเลือกและประทับตราอนุญาตตัดโค่นของรัฐบาลไว้แล้ว"(กระทรวงเกษตร, 2513) ทำให้มีการเลือกตัดไม้ที่มีขนาดใหญ่ออกไป ปรากฏให้พบการกระจายของไม้ใหญ่อยู่ห่างๆกัน การที่มีไม้ใหญ่มีการกระจายแบบห่างๆ เพราะไม้ที่เหลือในปัจจุบัน คือ ต้นไม้ที่เหลือจากการสัมปทานตัดไม้ และลูกไม้ที่เจริญหลังจากการหยุดทำสัมปทานตัดไม้ พบได้จากขนาดลำต้นที่เล็กกว่าไม้ที่มีคุณภาพ (Timble Quality) ต่ำที่เหลือจากการทำสัมปทานตัดไม้ และกรรมวิธีการทำไม้มีการทำลายลูกไม้ ไม้ขนาดใหญ่และไม้ขนาดรองลงมามีขนาดต่างกันมาก (Gajaseni and Jordan;1990) ลักษณะพื้นราบไม่มีด้านลาด ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีเศษใบไม้ปกคลุมมากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังเพราะการมีชนิดพรรณที่มีจำนวนมากกว่าทำให้มีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันผลัดใบอยู่ตลอดเวลาซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการเก็บความชื้นของแต่ละชนิด และต้นไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรังบางชนิดไม่ผลัดใบ เช่น พยอม(Shorea floribunda Kurz.) และ กระบก (Irvingia malayana Oliv. Ex A. Benn.) เป็นต้น (ปรีชา,2539) ปริมาณเถาวัลย์ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีมากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังเป็นเพราะไฟป่าเผาลูกไม้และพวกเครือเถาว์และหญ้าเป็นระยะดังนั้นโอกาสที่จะเจริญเติบโตมีน้อยมาก (สันต์,2539)

1.3 ลักษณะทางกายภาพของดิน

ดินในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณเป็นดินร่วนปนเหนียว(Clay Loam) ส่วนดินในระบบนิเวศป่าเต็งรังเป็นดินร่วน(Loam) สัดส่วนของอนุภาคขนาดClayในดินชนิดดินร่วนปนเหนียว(Clay Loam) จะมีมากกว่าในดินชนิดร่วน(Loam) โดยที่ป่าเบญจพรรณมีปริมาณอนุภาคดินเหนียว(Clay) 22.9 % ส่วนป่าเต็งรังมีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 14.2 % เนื่องจากอนุภาคขนาด Clay เป็นอนุภาคที่มีประจุ จึงทำหน้าที่ดูดซับธาตุอาหารพืชได้ดี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัย-เกษตรศาสตร์, 2523) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าดินในป่าเบญจพรรณมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชได้ดีกว่าป่าเต็งรัง และดินชนิดดินร่วนปนเหนียวจะมีช่วงความชื้นของดิน(Soil Moisture Period)ยาวนานกว่า(Soil Survey Staff,1975) แสดงว่าดินในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีความสามารถในการเก็บธาตุอาหารได้ดีกว่าและมีช่วงความชื้นของดินสูงกว่าทำให้พืชนำธาตุอาหารมาใช้ในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตได้นานกว่า ดินในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

มีข้อจำกัดในการดูดซับธาตุอาหารและช่วงเวลาการนำธาตุอาหารมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นชนิดพรรณไม้ที่เข้ามาอาศัยต้องมีความจำเพาะในด้านการทนแล้ง ซึ่งจะพบได้ในไม้พวก เต็ง (Shorea obtusa Wall.) รัง (Shorea siamensis Miq.) เป็นต้น (ปรีชา,2539)

2. องค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง

จากการคำนวณดัชนีต่าง ๆ สามารถนำมาเปรียบเทียบลักษณะของป่าทั้งสองชนิดได้ดังนี้ คือ

ดัชนีความหลากชนิดของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง ซึ่งสอดคล้องกับค่าดัชนีร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ นั่นย่อมแสดงว่าจำนวนชนิดของพรรณไม้ในระบบนิเวศป่าเบญพรรณมีค่ามากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง อย่างไรก็ดีค่าดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้(ดัชนีพีลิว)และความเข้มข้นของความเด่นของระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่าสูงกว่าระบบนิเวศป่าเบญจพรรณแต่มีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก สำหรับการกระจายในแนวราบพบว่ามีการกระจายคือรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ (Clump) ส่วนความหนาแน่นของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่าน้อยกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง แสดงว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังมีไม้ที่เป็นชนิดเด่นไม่กี่ชนิด เป็นผลจากการที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีความสามารถนำธาตุอาหารมาใช้ในช่วงเวลาสั้น ทำให้พื้นที่ใดมีธาตุอาหารพอสมควรมีพืชป่าเต็งรังอาศัยอยู่ได้ (ปรีชา,2539) พืชอาศัยอยู่รวมกันมากเพราะพื้นที่โดยทั่วไปมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถ้าที่ใดมีพืชอาศัยอยู่ก็มีเศษใบไม้ตกอยู่และเกิดการย่อยสลายซึ่งจะนำไปสู่การปลดปล่อยสารอาหารสู่ดิน (Kimmins,1987) ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นจึงมีลูกไม้เจริญเติบโตบริเวณใกล้ๆกันกับต้นไม้ใหญ่ และมีพรรณไม้จำนวนชนิดจำกัดเนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินทำให้พืชที่มีชีพพิสัย(Niche)ตรงกับลักษณะดินเข้ามาอยู่อาศัยได้เท่านั้น ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงจึงทำให้มีจำนวนชนิดสูง เพราะช่วงกว้างของพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์มีกว้างทำให้มีชนิดเข้ามาอาศัยได้มาก (Giller,1984) การที่มีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่มเนื่องมาจากการคัดเลือกตัดไม้ทำให้เกิดช่องว่างดังนั้นเมื่อคำนวณจึงได้ลักษณะที่มีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม

การแพร่กระจายของชนิดพรรณไม้เป็นไปตามโครงสร้างชั้นต่าง ๆ มีลักษณะดังนี้ คือ

ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ พรรณไม้ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ที่อยู่ในกลุ่มโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub) และ ไม้ล้มลุก(Herb) มีพรรณไม้ในกลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree)บางชนิดไม่พบในโครงสร้างชั้นอื่น ๆ สำหรับพรรณไม้ในกลุ่มโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย(Shrub) โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก(Herb)และกลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้(Tree), ไม้พุ่มเตี้ย(Shrub)และไม้ล้มลุก(Herb) มีจำนวนใกล้เคียงกัน จากการตรวจชนิดพบว่ารูปแบบการเจริญชั้นต่างๆค่อนข้างมีลักษณะเฉพาะตามพันธุกรรม เช่น เครือย่านาง (Tiliacora triandra Diels.) พบแต่รูปแบบการเจริญแบบไม้ล้มลุก หรือ อุโลก (Hymenodictylon excelbum Wall.) พบแต่รูปแบบการเจริญแบบต้นไม้ ส่วนไม้ที่พบส่วนใหญ่ คือ รูปแบบการเจริญแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก เช่น เปล้า (Croton robustus Kurz.) ส่วนต้นไม้ที่มีรูปแบบการเจริญทุกชั้นมีจำนวนปานกลาง เช่น ตะคร้อ (Schleichera oleosa Merr.) (รายชื่อต้นไม้สามารถดูรายละเอียดจากภาคผนวก) แสดงว่าพืชที่เป็นส่วนประกอบของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณในปัจจุบันเป็นไม้ที่เจริญหลังจากการทำสัมปทานตัดไม้ จากเหตุผลที่พบว่ามีพืชที่มีรูปแบบการเจริญแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุกในปริมาณมาก การทำสัมปทานตัดไม้ก่อให้เกิดช่องว่างของพื้นที่ เมื่อเกิดช่องว่างจึงมีพืชชนิดอื่นเข้ามาแทนที่ (Giller,1984) ซึ่งประกอบไปด้วยพืชล้มลุกและลูกไม้ที่จะเจริญเติบโตเป็นโครงสร้างที่มีรูปแบบการเจริญแบบต้นไม้ตรงส่วนที่เป็นช่องว่าง

ระบบนิเวศป่าเต็งรัง พรรณไม้ส่วนใหญ่อยู่ในโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก และกลุ่มโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก รองลงมาคือกลุ่มโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยและกลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้, ไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกน้อยที่สุดคือกลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้และไม้ล้มลุก นอกจากนี้พบว่าไม่พบสมาชิกในกลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้และกลุ่มโครงสร้างชั้นต้นไม้และไม้พุ่มเตี้ย พืชที่พบส่วนใหญ่มีรูปแบบการเจริญแบบไม้ล้มลุก เช่น ลูกพรวนหมา (Pynospora lutescens Schinler.) และรูปแบบการเจริญแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก เช่น ถั่วสามใบ (Desmodium sp.) ส่วนพืชที่มีสามารถเจริญเป็นต้นไม้มีรูปแบบการเจริญทุกแบบ เช่น เต็ง (Shorea obtusa Wall.) บ่งถึงอิทธิพลของไฟป่าที่มีต่อระบบนิเวศป่าเต็งรัง ไฟป่าทำลายลูกไม้เต็งที่มีความสูงต่ำกว่า 1 เมตรตายร้อยละ 95 (สันต์,2539) ดังนั้นไฟป่าก่อให้เกิดช่องว่างของพื้นที่ทำให้มีพืชล้มลุก ไม้เบิกนำ เช่น ถั่วสามใบที่มีรูปแบบการเจริญแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก และลูกไม้ที่งอกจากเมล็ดเข้ามาอยู่อาศัย (รายชื่อต้นไม้สามารถดูรายละเอียดจากภาคผนวก)

3. ขนาดของพื้นที่แปลงตัวอย่างโดยใช้กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่

จากการสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่เพื่อหาขนาดแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าทั้งสองชนิด พบว่าระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีขนาดแปลงแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมใหญ่กว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง เนื่องจากจำนวนชนิดของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีมากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง เมื่อนำจำนวนชนิดไปสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ ทำให้ได้กราฟที่มีความชันสูงกว่า เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับเส้นร้อยละ 5 จะมีจุดสัมผัสที่ห่างแกนตั้งกว่ากราฟที่มีความชันต่ำกว่ามีผลให้ได้ขนาดแปลงแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมมีขนาดใหญ่กว่า ส่งผลให้ขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นต่างๆของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่มีจำนวนชนิดสูงกว่ามีขนาดใหญ่กว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีจำนวนชนิดน้อยกว่า

เมื่อเปรียบเทียบขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมภายในระบบนิเวศป่าชนิดเดียวกันพบว่าในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยและโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกใกล้เคียงกัน เพราะมีพืชชนิดเดียวกันที่อยู่รูปแบบการเจริญในแบบไม้พุ่มเตี้ยและไม้ล้มลุก รวมถึงสัดส่วนการเพิ่มของจำนวนชนิดในโครงสร้างทั้งสองชั้นมีค่าใกล้เคียงกัน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.3 และ 4.4 ได้ขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นต้นไม้มีขนาดเล็กที่สุด เนื่องมาจากการนับจำนวนชนิดได้น้อยความโค้งของเส้นกราฟจึงหยาบกว่าทำให้ตำแหน่งจุดตัดแกนนอนคลาดเคลื่อนโดยรวมถือว่ามีขนาดใกล้เคียงกัน เมื่อนำข้อมูลมารวมกันเพื่อหาขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณได้ขนาดพื้นที่ที่ใหญ่กว่าเพราะความต่างกันชนิดที่มีรูปแบบการเจริญต่างกันมีมาก ทำให้มีจำนวนชนิดเพิ่มขึ้นส่งผลให้ได้ขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของป่าเบญจพรรณมีขนาดใหญ่กว่าขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นต่างๆ ในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นต่างๆใกล้เคียงกัน แต่กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ของโครงสร้างชั้นไม้ต้นไม้มีโค้งของเส้นกราฟหยาบทำให้ตำแหน่งจุดตัดแกนนอนคลาดเคลื่อนเช่นกัน ส่วนขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยมีขนาดใหญ่กว่าโครงสร้างชั้นอื่น เพราะการเพิ่มของจำนวนชนิดไม่เป็นไปอย่างต่อเนื่องทำให้โดยจำนวนชนิดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในแปลงทดลองท้ายๆได้กราฟเอนมาใกล้แกนนอนมากขึ้น จึงมีขนาดพื้นที่ตัวอย่างที่เหมาะสมใหญ่กว่าเล็กน้อยดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.7

เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ดัชนีความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ ดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้ และดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ กับ การเพิ่มขนาดพื้นที่ พบว่าการ

เพิ่มขนาดของพื้นที่มีผลต่อการเพิ่ม ดัชนีความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ และดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ แต่ไม่มีผลต่อดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้ การเพิ่มของดัชนีความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ และดัชนีความร่ำรวยของชนิดพรรณไม้จะเพิ่มตามการเพิ่มของขนาดพื้นที่จนถึงจุดหนึ่งแล้วเมื่อเพิ่มขนาดพื้นที่แล้วค่าดัชนีทั้งสองไม่เพิ่มขึ้น มีคุณสมบัติคล้ายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิด-พื้นที่ เพราะสมการการคำนวณดัชนีทั้งสามใช้จำนวนชนิดเป็นค่าในการคำนวนส่วนหนึ่ง แต่ดัชนีความเท่าเทียมกันของชนิดพรรณไม้มีความผันแปรของดัชนีสูงเมื่อมีจำนวนชนิดที่ใช้คำนวนน้อยๆ (Alatalo,1981) จึงไม่พบความสัมพันธ์กับการเพิ่มขนาดของพื้นที่ ดังนั้นการใช้ดัชนีต่างๆควรใช้กับพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของระบบนิเวศอย่างแท้จริงเพราะการใช้ดัชนีเปรียบเทียบพื้นที่สองแห่งจะได้ค่าที่ไม่ถูกต้องถ้าค่าดัชนีนั้นไม่ได้มาจากพื้นที่ที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสม โดยทั่วไปการใช้ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดมักละเลยอิทธิพลของจำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณ (Camargo,1995)

ค่าของดัชนีความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ และดัชนีร่ำรวยของชนิดพรรณไม้จากการคำนวณโดยรวมของระบบนิเวศป่าบริเวณที่ทำการทดลองทั้งสองแห่งมีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณค่าของความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์ และร่ำรวยของชนิดพรรณไม้ของแปลงย่อย แสดงว่ามีความหลากหลายของสังคมชีวิตในบริเวณเดียวกัน เนื่องจากระบบนิเวศป่าผลัดใบที่ทำการทดลองมีความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Heterogeneity) ของพื้นที่ (จิรากรณ์,2537) ทำให้จำนวนชนิดผันแปรไปตามความหลากหลายในแต่ละพื้นที่ เช่น ในป่าชนิดเทอร์ร่าเฟิร์ม (Terra Firm) ของพื้นที่ป่าอเม-ซอนมีดัชนีความคล้ายคลึงกันต่ำในพื้นที่แต่ละแห่ง (Campbell,1993) แสดงถึงความเหมือนกันของชนิดพรรณมีต่ำ

4. ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างโดยใช้การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม

จากความเหมือนกันของชนิดพรรณไม้ สามารถแบ่งแปลงทดลองออกเป็นกลุ่มๆ กลุ่มที่ไม่เหมือนกลุ่มอื่นๆ คือ กลุ่มที่ได้รับการโยงเส้นที่มีระยะห่างจากกลุ่มกลุ่มอื่นมากที่สุดในเดนโดร-แกรม ใน กรณีที่แปลงทดลองขนาดเล็กที่ถูกแยกออกจากกลุ่มอื่นๆโดยที่มีแปลงทดลองขนาดใหญ่อยู่ในอีกกลุ่ม ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจะมีขนาดเท่ากับแปลงทดลองขนาดที่เล็กกว่าแปลงทดลองที่ถูกแยกออกเป็นกลุ่มอื่น การที่ไม่นับแปลงทดลองขนาดใหญ่ที่อยู่ในกลุ่มที่มีสมาชิกที่ยอมรับเป็นขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม เนื่องจากการขยายพื้นที่เป็นแบบเท่าตัว พื้นที่แปลงทดลองขนาดใหญ่ครอบคลุมชนิดพรรณไม้ที่เป็นชนิดพรรณไม้ที่เหมือนกับกลุ่มที่แยกออก

บางส่วน ซึ่งมีสาเหตุจากความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ (จิรากรณ์,2537) ทำให้ชนิดพรรณมีความแตกต่างกันในแต่ส่วนของพื้นที่

จากการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มพบว่า ภายในระบบนิเวศป่าผลัดใบชนิดเดียวกันขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าผลัดใบแต่ละชนิดกับขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกมีขนาดเท่ากัน และขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นต้นไม้กับพื้นที่แปลงตัวอย่างโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยมีขนาดเท่ากันเช่นกัน แสดงว่าความเหมือนกันของชนิดพรรณไม้ที่แยกเป็นกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ กลุ่มชั้นโครงสร้างที่มีรูปแบบการเจริญเป็นแบบไม้ล้มลุกซึ่งมีผลต่อขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าผลัดใบแต่ละชนิด เมื่อนำข้อมูลมารวมกันเพื่อหาขนาดแปลงตัวอย่างที่เหมาะสม ชนิดพรรณไม้ที่มีรูปแบบการเจริญแบบไม้ล้มลุกมีสูงในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณหรือต่ำในระบบนิเวศป่าเต็งรัง มีผลทำให้แต่ละกลุ่มมีความเหมือนกันมากขึ้นหรือน้อยลงมีค่าเหมือนกับขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นไม้ล้มลุก และกลุ่มชั้นโครงสร้างที่มีรูปแบบการเจริญเป็นแบบต้นไม้และไม้พุ่มเตี้ย มีผลต่อขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นต้นไม้กับโครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ย เพราะพืชที่มีรูปแบบการเจริญทุกแบบกระจายอยู่ทั่วไปในแปลงทดลองมีความแตกต่างกับพืชที่มีรูปแบบการเจริญแบบต้นไม้และไม้พุ่มเตี้ย และไม่พบพืชชนิดใดเลยที่มีรูปแบบการเจริญแบบต้นไม้และไม้พุ่มเตี้ย ดังนั้นเมื่อหาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของโครงสร้างแต่ละชั้นชนิดที่ถูกตัดออกไป คือชนิดที่ตรงข้ามกับโครงสร้าง ดังนั้นกลุ่มที่มีผลต่อการวิเคราะจัดกลุ่มคือรูปแบบการเจริญทุกแบบ ทำให้ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมมีขนาดเท่ากัน

เมื่อเปรียบเทียบขนาดแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมระหว่างระบบนิเวศทั้ง 2 ระบบพบว่าขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่าง 256 ตารางเมตรซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าแปลงทดลองของระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีขนาด 32 ตารางเมตร เนื่องมาจากภายในแปลงทดลองของระบบนิเวศป่าเต็งรังมีการพบชนิดพรรณไม้ชนิดใหม่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มขนาดพื้นที่ ทำให้ความเหมือนกันทางด้านชนิดพรรณและความถี่ลดลงกลุ่มที่จัดได้จึงมีความต่างกันมากขึ้น แสดงถึงความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ (จิรากรณ์,2537) ของระบบนิเวศป่าเต็งรังมีสูงกว่าระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ซึ่งจะเป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างของสารอาหารหรือความชื้นของดิน (Jordan,1985)

5.การเปรียบเทียบขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างระหว่าง 2 วิธี

เมื่อนำผลจากการหาพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมทั้งสองวิธีมาทำการเปรียบเทียบกันพบว่ามีความแตกต่างกัน เนื่องจากวิธีกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ได้ขนาดพื้นที่จากการคำนวณจากกราฟ แต่วิธีการวิเคราะจัดกลุ่มขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมได้จากการขยายพื้นที่เป็นเท่าตัว (Nestde Plot) ซึ่งกำหนดโดยผู้ทำวิจัย เมื่อเปรียบเทียบวิธีการพบว่าทั้ง 2 วิธีให้ความสำคัญต่างกัน วิธีกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่คำนึงถึงปริมาณจำนวนชนิดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้นๆ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงชนิดไปแต่ถ้ามีจำนวนชนิดที่โดยรวมเท่าเดิมยังคงมีผลทำให้กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนวิธีการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มคำนึงในเรื่องชนิดโดยตรงถ้ามีความเหมือนกันของชนิดพรรณไม้แปลงย่อยนั้นก็จะถูกกำหนดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เน้นถึงความเป็นเนื้อเดียวกันของลักษณะสมบัติของสังคมชีวิต คือ ภายในกลุ่มเดียวกันควรมีความเหมือนกันของชนิดมากที่สุด สิ่งที่ควรคำนึงเกี่ยวกับการคัดเลือกวิธีการที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมคือ วิธีการสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ให้ค่าของความเป็นชนิดพรรณไม้เท่ากันหมดไม่ว่าเป็นชนิดใด แต่วิธีการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มจะให้ค่าแต่ละชนิดพรรณไม้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการในการหาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการศึกษา ถ้ามีการศึกษาในลักษณะแบบจำลองทางชีวภาพของระบบนิเวศ (Biotic Ecosystem Models) คือ จำแนกสังคมชีวิตที่เป็นองค์ประกอบทางโครงสร้างออกเป็นแต่ละลำดับขั้นในเชิงอาหาร แล้วศึกษาปริมาณสสารและพลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปในแต่ละลำดับขั้นโดยถือว่าการถ่ายทอดนั้นจะดำเนินไปตามลำดับขั้น (จิรากรณ์,2537) ควรใช้วิธีการวิเคราะแบ่งกลุ่มเพราะให้ความสำคัญกับชนิดพรรณไม้ซึ่งมีผลต่อลำดับขั้นในเชิงอาหาร หรือถ้ามีจุดประสงค์ในการศึกษาในลักษณะแบบจำลองการทำงานของระบบนิเวศ (Functional Ecosystem Models) คือ ให้ความสำคัญต่อระบบนิเวศในแง่การทำงาน โดยสนใจการได้มาซึ่งสสารและพลังงาน การเก็บสะสม อัตราการถ่ายทอดผ่านระบบโดยรวมและกลไกการควบคุม (จิรากรณ์, 2537) ซึ่งเหมาะสมกับการหาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมโดยวิธีกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม ที่ใช้ทำการศึกษาโครงสร้างระบบนิเวศของป่าผลัดใบทั้ง 2 ชนิด ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีขนาดดังแสดงในตารางที่ 6.1 และ 6.2 คือ

ตารางที่ 6.1 ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจากกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ สำหรับการศึกษาโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบ

รูปแบบโครงสร้าง	ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม (ตารางเมตร)
โครงสร้างระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	300.00
โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	275.00
โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	275.00
โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	281.25
โครงสร้างระบบนิเวศป่าเต็งรัง	64.68
โครงสร้างชั้น ต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง	64.68
โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเต็งรัง	70.56
โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเต็งรัง	64.38

ตารางที่ 6.2 ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม สำหรับการศึกษาโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบ

รูปแบบโครงสร้าง	ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม (ตารางเมตร)
โครงสร้างระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	256.00
โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	128.00
โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	128.00
โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	256.00
โครงสร้างระบบนิเวศป่าเต็งรัง	32.00
โครงสร้างชั้นต้นไม้ของระบบนิเวศป่าเต็งรัง	64.00
โครงสร้างชั้นไม้พุ่มเตี้ยของระบบนิเวศป่าเต็งรัง	64.00
โครงสร้างชั้นไม้ล้มลุกของระบบนิเวศป่าเต็งรัง	32.00

2. การศึกษาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจากวิธีกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ให้ความสำคัญกับจำนวนชนิด โดยละเลยความเป็นชนิดพรรณไม้ชนิดใดชนิดหนึ่ง คือ สนใจจำนวนชนิดที่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มขนาดพื้นที่ แม้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงชนิดไป แต่ถ้ามีผลให้กราฟจำนวนชนิด-พื้นที่มีความชันเพิ่มขึ้นจนถึงจุดที่ไม่มีการเพิ่มจำนวนชนิดแล้ว ถือว่ากราฟจำนวนชนิด-พื้นที่นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการเพิ่มจำนวนชนิดเป็นผลของการเพิ่มขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสม

3. การศึกษาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมจากวิธีการวิเคราะห์จัดกลุ่มให้ความสำคัญกับชนิดและความถี่ของแต่ละชนิด การเปลี่ยนแปลงชนิดและความถี่จะเป็นผลให้ได้กลุ่มที่ต่างกัน และขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับการขยายพื้นที่เป็นเท่าตัวซึ่งกำหนดโดยผู้ทำวิจัย

4. ค่าดัชนีต่างๆที่ใช้วัดโครงสร้างทางชีวภาพควรคำนวณจากพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของระบบนิเวศอย่างแท้จริง

5. อนุภาคดินชนิดดินเหนียว น่าจะเป็นปัจจัยที่ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารและระยะเวลาช่วงความชื้นของดิน ซึ่งมีผลต่อโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบในบริเวณนั้นๆ

6. ชั้นโครงสร้างภายในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีรูปแบบการเจริญเป็นแบบไม้พุ่มเตี้ยมากและมีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่มๆ แสดงถึงการรบกวนระบบนิเวศป่าเบญจพรรณโดยการทำสัมปทานคัดเลือกตัดไม้ในอดีต ทำให้มีพืชที่เข้ามาทดแทนในช่องว่างเป็นพวกพืชบุกเบิก (Pioneer Species) และพวกลูกไม้ที่จะเจริญเป็นโครงสร้างชั้นต้นไม้ต่อไป ผลจากการคัดเลือกทำให้มีรูปแบบการกระจายตัวเป็นกลุ่มๆ ส่วนระบบนิเวศป่าเต็งรังไฟป่ามีผลต่อชั้นโครงสร้าง พบลูกไม้ที่มีรูปแบบการเจริญเป็นแบบไม้ล้มลุกและพืชล้มลุกอยู่มาก เพราะเมื่อมีไฟป่าทำให้มีการเกิดพื้นที่ว่างจึงมักจะพบไม้ขนาดเล็กจำนวนมากเจริญหลังจากไฟไหม้

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. การหาพื้นที่แปลงตัวอย่างเพื่อการทดลองต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่ทำการศึกษาว่าเป็นการศึกษาแบบใด ได้แก่ วิธีแบบจำลองทางชีวภาพของระบบนิเวศ (Biotic Ecosystem Models) หรือ วิธีแบบจำลองการทำงานของระบบนิเวศ (Functional Ecosystem Models)

2. ควรลดปัญหาการมีชั้นโครงสร้างที่ผิดปกติ โดยการสอบถามเกี่ยวกับประวัติของพื้นที่อาทิ การทำไม้ ความถี่ของไฟป่า พื้นที่ที่ถูกรบกวนไม่ว่าจะเป็นไฟป่า หรือการทำสัมปทานก่อให้เกิดการสูญหายไปของโครงสร้างบางชั้นของพื้นที่ มีผลต่อการหาขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างในกรณีกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่ลักษณะการเพิ่มขึ้นของจำนวนชนิดมีค่าไม่แน่นอนตามการเพิ่มขึ้นของขนาดพื้นที่ ส่วนวิธีการการวิเคราะห์จัดกลุ่มมีผลตรงจำนวนต้นที่ได้ในการนับจากแปลงทดลองก่อให้เกิดการคำนวณเปรียบเทียบได้ผิดไปจากลักษณะตามความเป็นจริงตามธรรมชาติ

3. ปัจจัยเรื่องเวลามีผลต่อโครงสร้างของสังคมชีวิตทั้งการกระจายตัวในแนวดิ่ง และแนวระนาบดังนั้นจึงควรระวังเกี่ยวกับการนำข้อมูลเก่ามาใช้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมวิชาการเกษตร. 2523. รายชื่อพืชทั่วไป เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร.

กระทรวงเกษตร. 2513. สัมปทานทำไม้หวงห้ามธรรมดานอกจากไม้สัก, 13 กรกฎาคม 2513.

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2532. รายงานฉบับสมบรูณ์แผนแม่บทการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานีและตาก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์ พริ้นติ้งกรุฟ.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2538. สยามไภษัชยพฤกษ์. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์ พริ้นติ้งกรุฟ แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน).

คณาจารย์ภาควิชาปฐพี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2523. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.

โครงการหลวง. 2536. พรรณไม้โครงการหลวง. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุฟ.

จิรากรณ์ คชเสนี. 2537. หลักนิเวศวิทยา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชลธร ชำนาญคิด. 2529. การใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการศึกษาการใช้ที่ดินและผลิตผลป่าไม้. เอกสารวิจัยเขานางรำเล่ม 1, หน้า 66-98. ม.ป.ท.

เต็ม สมิตินันทน์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ฟันนี่พับลิชชิ่ง.

ธีรภัทร ประยูรสิทธิ. 2535. เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง- ห้วยขาแข้งมรดกสัตว์ป่าและพืชพันธุ์ของโลก. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สารคดี.

นริศ ภูมิภาคพันธ์, อุทิศ กุฎอินทร์ และนพรัตน์ นาคสถิตย์. 2529. เอกสารวิจัยเขานางรำเล่ม 1, หน้า 10-11. ม.ป.ท.

ประหยัด ฐิตะธรรมกุล. 2530. การเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณตามระดับความสูง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. เอกสารวิจัยเขานางรำเล่ม 2, หน้า 135-142. ม.ป.ท.

ปรีชา ธรรมานนท์. 2539. ป่าผลัดใบ. ป่าไม้กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพ. องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้.

ฝ่ายพฤษศาสตร์ป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้. 2526. ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ(ตอนที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

พงษ์ศักดิ์ สหุนาลุ และคณะ. 2522. การเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างของป่า 3 ชนิด บริเวณลุ่มแม่น้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ. รายงานวนศาสตรวิจัย. เล่มที่ 63 , คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2538. ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาระบบวนเกษตรในชุมชนบริเวณพื้นที่แนวกันชนเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

สมจิตร พงศ์พงัน และสุภาพ ภู่ประเสริฐ. 2534. พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

สันต์ เกตุปราณีต. 2539. ป่าไม้กับไฟป่า. ป่าไม้กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพ. องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2537. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Alatalo, R. V.1981. Problems in the Measurement of Evenness in Ecology. Oikos. 37 : 199-204.

Beeby, A. 1993. Applying Ecology. London: Champ and Hall.

Brewer, R. 1994. The Science of Ecology. 2nd ed. Olando: Harcourt Broce College.

Boontawee, B., Plengklai, C., and Kaosaard, A. 1994. Monitoring and Measuring Forest Biodiversity in Thailand:Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forest. Malaysia: CIFOR., quoting. Thammicha, S. 1993. Establishment of Permanent Plots for Monitoring Tropical Forests:An International Multiple Resource Conference. American Soc. for Phot. and Remote Sensing: 245-248.

Cain, S. A.1938. The Species-Area Curve. The American Midland Naturalist: 574-581.

Campbell, D. G. 1993. Scale and Patterns of Community Structure in Amazonian Forest. Large-Scale Ecology and Conservation Biology. London: Blackwell Scientific Publication.

Carmargo, J. A. 1995. On Measuring Species Evenness and Associated Parameter of Community Structure. Oikos 74(3) : 538-542.

Colinvaux, J. 1986. Ecology. New York: John Wiley and Son.

Digby, P.G.N., and Kempton, R. A. 1987. Multivariate Analysis of Ecological Communities. London: Champman and Hall.

Dombois, D. M., and Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: John Wiley and Son.

Gajaseni, J., and Jordan, C.F. 1990. Decline of Teak Yield in Northern Thailand:Effect of Selective Logging on Forest Structure. Biotropica. 22(2): 114-118.

Giller, P. S. 1984. Community Structure and the Niche. London: Chapman and Hall.

Grogan, J. 1992. Fire in the Huai Kha Khreng Wildlife Sanctuary. Khao Nang Rum Research paper(4): 22-24.

Jordan, C. F. 1985. Nutrent Cycling in Tropical Forest Ecosystems. New York: John Wiley and Son.

Kent, M., and Coker, P. n.d. Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. London: Attentie.

Kimmins, J. P. 1987. Forest Ecology. New York: Macmillan.

Kiratiprayoon, S., Luangjame, J., Damrongthai, P., and Tarumatsawas, M. 1994. Species Diversity of Growth at Ngao Demonstration Forest, Lampang Province. Malaysia: CIFOR.

Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. New York: Harper Collins.

Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and It's Measurement. New Jersey: Princeton Univer Press.

Morisita, M. 1962. I_σ Index, a Measure of dispersion of Individuals. Res. Popul. Ecol. C:1-7.

Nakhasathien, S., and Stewart-Cox, B. 1990. Nomination of The Thund Yai - Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary to be a U.N.E.S.C.O. World Heritage Site. Unpublished manuscript.

Nilroung, S. 1986. Structural Characteristics, Rate of Gap Formation and Turnover Rate in Dry Dipterocarp Forest at Sakaerat. M.sc. Thesis,Kasetsart University.

Odum, E.P. 1983. Basic Ecology. Philadelphia: Saunder College Pudlishing.

Stork, N. E., and Samway M. J. 1995. Inventorying and Mornitoring. Global Biodiversity Assessment. Cambridge: Cambridge University Press.

Stott, P. 1986. The Forest as Phoenix: Towards a Biogeography of Fire in Mainland Southeast Asia. The Geographical Journal.154(3): 337-350.

Tivy, J. 1993. Biogeography. London: Longman.

Visaratana, T. 1983. Structural characteristics and Canopy Gap Regeneration of the Dry Evergreen Forest at Sakaerat Environmental Research Station. M.sc. Thesis, Kasetsart University.

Whittaker, R. H. 1975. Communities and Ecosystem. 2nd ed. New York: Macmillan.

Wilson, E. O. 1988. Biodiversity. National Forum on Biodiversity. Washington D.C: National Academy Press.

ภาคผนวก

ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างกราฟจำนวนชนิด-พื้นที่

Mixed-deciduous Forest

แปลงย่อยที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)			ผลรวมชนิด
			0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0	
1(1m*im)	สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	6			
	ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	3			
	ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	1			
	โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	1			
	แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	1			
	ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	1	2		
	เครืออีแรด	*Phyllochlamys taxoides Koord.*	1			
	เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	1			
		Gemilina sp.	2			9
2(1m*2m)	เปล้า	*Croton robustus Kurz.*		1		
		Gemilina sp.	1			
	มะเฟืองช้าง	*Chukrasia relulina Wight and Am.*	1			
	ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		1		
	กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*	1			14
3(2m*2m)	เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*		1		
	แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	1			
	เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	1			
	เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*		1		18
4(2m*4m)	ตะแบกเปลือกบาง	*Lagerstroemia duperreana Pierre.*		1		
		Andrographis laxifloa Lindalh.	4			
	คูน	*Caosia fistula Linn.*			1	
	ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	3	1		22
5(4m*4m)	หนามกระทา	*Harrisonia perforata Merr.*	1			
	ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	5			
	เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	5	1		
	ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Tuab.*	1			
	ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	2			
	แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*	1		1	

แปลงย่อยที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)			ผลรวมชนิด
			0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0	
5(4m*4m)	ปอสำโรง	*Sterculia foetida Linn.*	1			
	อีแรด	*Miliusa lineata Alston.*	1	1		30
6(4m*8m)	หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*	1			
	โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	3			
	เต็งหนาม	*Bridelia retusa Spreng.*	2	3		
	เครือลิเภา	*Lygodium flexuosum Swartz.*	2			
	สากกระเบือหว้า	*Mallotus philippensis Lam.*		1		
	ชะเอม	*Albizzia myriophylla Benth.*	2			
	มะค่าแต้	*Sindora siamensis Teijsm.*	1			37
7(8m*8m)	กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	3			
	สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	3			
	เสลา	*Lagerstroemia loudonii Teijsm.*	2	2		
	ฝ้ายป่า	*Decaschistia harmandii Pierre.*	1	5		
		Aporusa sp.	1			
	หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	1			
	แคหางค่าง	*Markhamia stipulata Seem.*	1			
	กะตังใบ	*Leea indica Merr.*	1			45
8(8m*16m)	ตีนนก	*Vitex limonifolia Wall.*	1			
	ข้าวตาก	*Gremia tomentosa Juss.*	2	2		
	สาบเสือ	*Chromolaena odorata Linn.*	1	2		
	มะเกลือป่า	*Diospyros montana Roxb.*		2		
	กาสามปีก	*Vitex penduncularis Wall.*		1		
	ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	2			51
9(16m*16m)	หนามขี้แมว	*Capparis tenera Dalz.*		1		
	กระโดน	*Careya sphaerica Roxb.*		2		
	มะกอก	*Spondias pinnata Linn.*	1	1		
	หมัน	*Cordia obiqua Willd.*		1		
	ตะขบป่า	*Flacourtia indica Merr.*		1		
	เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	2			
	เขว้า	*Adina cordifolia Hook.*			1	

แปลงย่อยที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)			ผลรวมชนิด
			0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0	
9(16m*16m)	เครือนมแมว	*Rauweuhoffia siamensis Scheff.*		1		59
10(16*32)	อุโลก	*Hymenodictyon excelsum Wall.*			2	
	มะคัง	*Garcinia erythroelada Kurz.*		1		
	ครั่ง	*Lithocarpus sp.*		1		
	มะเฟืองป่า	*Lepisanthes tetraphylla Radlk..*		1		
	ก้างปลาเครือ	*Phyllanthus reticulatus Poir.*	3			64
11(32*32)	จั๋น	*Dalbergia cana Prah.*		1		
		Desmodium sp. (2)	3			
	ตะขบป่า	*Flacourtia indica Merr.*	1			
	เครือมันลาย	*Dioscorea sp.*	1			68
	Dipterocarp Forest					
1(1m*1m)	ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	2			
	รัง	*Shorea simensis Miq.*	2			
	ก่อ	*Lithocarpus sp.*	1	1		
	ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*		1		4
2(1m*2m)	เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	1			
	แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	3			
	เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*		1		
	หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*		1		8
3(2m*2m)	เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	2			9
4(2m*4m)	แต้วน้ำ	*Elaeocarpus grandiflorus Bl.*		1		
	ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst.*	4			
	อังกาบ	*Barleria cristata Linn.*	1			
	เรื้อนกวาง	*Diospyros ehretioides Wall.*	1			
	เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	1			
	จันป่า	*Diospyros glandulosa Lace.*	1			15
5(4m*4m)	ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*	2		1	
		Desmodium sp. (3)	1			

แปลงย่อยที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)			ผลรวมชนิด
			0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0	
5(4m*4m)	กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	1			
		Tephrosia sp.	3			
		Desmodium sp. (4)		1		20
6(4m*8m)	ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	2			
	กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	1			
	มะม่วงหัวแมลงวัน	*Buchananis latifolia Roxb.*	2			
	หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	1			
	ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	1			
	ตีนนก	*Vitex limonifolia Wall.*	1			26
7(8m*8m)	กาสามปีก	*Vitex peduncularis Wall.*		1		
	ครั่ง	*Lithocarpus sp.*	1			
	สาบเสือ	*Chromolaena odorata Linn.*	1			
	ลูกพรวนหมา	*Pycnospora lutescens Schihdler.*	2			
	หางเสือ	*Flemingia stricta Roxb.*	2			
	กระทุ่ม	*Anthocephalus cadamba Miq.*	1			
	เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	1	1		33
8(8m*16m)	กวย	*Casearia grewiaefolia Vent.*		1		
	ชะเอม	*Albizzia myriophylla Benth.*	2			
	หมัน	*Cordia obliqua Willd.*	2	1		
	กระโดน	*Careya sphaerica Roxb.*	1			
	ตะแบกเลือด	*Terminalia corticosa Pierre.*	3	1		
	แต้วน้ำ	*Elaeocarpus grandiflorus Bl.*		2		
	อ้อยช้าง	*Lannea coromandelica Houtt.*		1		
	สำน	*Dillenia obovata Hoogl.*	5	3		
	พยอม	*Shorea floribunda Rox.*	1			
	แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	3	1		
	มะเกลือป่า	*Diospyros montana Roxb.*		2		
	หว้า	*Eugenia cumini Druce.*	1	1		
	สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	1			
	ไม้แก้ว	*Murraya paniculata Linn.*		1		47

แปลงย่อยที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)			ผลรวมชนิด
			0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0	
9(16m*16m)	มะเลื่อม	*Canarium subulatum Grill.*	2			
	มะขามป้อม	*Phyllanthas emblica Linn.*	4	1		
	ผักหวาน	*Mellentha suaris Pierre.*		1		
	เสือโคร่ง	*Aphanamixis polystachya Parker.*		2		
	แต้วน้ำ	*Elaeocarpus grandiflorus Bl.*	1	2		
	ข้าวตาก	*Gremia tomentosa Juss.*	2			
	สมอ	*Terminalia chebula Retz.*		1		
	สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	1	1		
		Andrographis laxiflora Lindalh.	1			
	กระดูก	*Suregada multiflorum Baith*		1		
	ขี้มอด	*Dalbergia maymyensis Craib.*		1		58

การคำนวนค่า H, E, R

Plot	S	Hmax	H	E	N	lnN	S-1	R
m1	9	2.197225	1.96	0.892034	19	2.944439	8	2.716986
m2	14	2.639057	2.4	0.909416	24	3.178054	13	4.090554
m3	18	2.890372	2.66	0.920297	28	3.332205	17	5.101728
m4	22	3.091042	2.87	0.928489	38	3.637586	21	5.773059
m5	30	3.401197	3.04	0.893803	58	4.060443	29	7.142078
m6	37	3.610918	3.27	0.905587	73	4.290459	36	8.39071
m7	45	3.806662	3.48	0.914187	93	4.532599	44	9.707454
m8	52	3.951244	3.63	0.918698	106	4.663439	51	10.93614
m9	60	4.094345	3.78	0.923225	117	4.762174	59	12.3893
m10	65	4.174387	3.88	0.929478	125	4.828314	64	13.25515
m11	69	4.234107	3.94	0.930539	131	4.875197	68	13.94815
d1	4	1.386294	1.27	0.916111	7	1.94591	3	1.541695
d2	8	2.079442	1.9	0.913707	13	2.564949	7	2.729099
d3	9	2.197225	2.03	0.923893	15	2.70805	8	2.954155
d4	15	2.70805	2.64	0.974871	24	3.178054	14	4.405212
d5	20	2.995732	2.91	0.971382	32	3.465736	19	5.482241
d6	26	3.258097	3.18	0.97603	41	3.713572	25	6.732063
d7	33	3.496508	3.43	0.980979	51	3.931826	32	8.138713
d8	47	3.850148	3.66	0.950613	84	4.430817	46	10.38183
d9	58	4.060443	3.87	0.953098	105	4.65396	57	12.24763

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดกลุ่ม

Mixed-deciduous Forest

Plot 1 (1m*1m)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	6		
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	3		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	1		
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	1		
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	1		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	1	2	
เครืออีแรด	*Phyllochlamys taxoides Koord.*	1		
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	1		
	Gemilina sp.	2		

Plot 2 (1m*1m)

เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	1		
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	9	1	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*		1	
	Gemilina sp.	1		
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	1		
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	1		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*		1	
มะเฟืองช้าง	*Chukrasia relulina Wight and Am.*	1		
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		1	
กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*	1		

Plot 3 (1m*2m)

สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	6		
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	3		
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	1		
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*		1	
แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	1		
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	1		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*		2	
	Gemilina sp.	3		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	1		
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*		1	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	1		

Plot 4 (2m*2m)

ตะแบกเปลือกบาง	*Lagerstroemia duperreana Pierre.*		1	
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	1	6	
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*		4	
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	5		

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	4		
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	5		
	Andrographis laxifloa Lindalh.	4		
คูน	*Caosia fistula Linn.*			1
	Gemilina sp.	3		
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		1	
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	3	1	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	4		
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	3	1	
Plot 5 (2m*4m)				
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	4	5	
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	3		
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	5		
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	12		
มะเฟืองช้าง	*Chukrasia relulina Wight and Am.*	1		
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	6		
	Gemilina sp.	2		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	1	4	
หนามกระทา	*Harrisonia perforata Merr.*	1		
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	5		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*		1	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	5	1	
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Tuab.*	1		
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	2		
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		1	
แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*	1		1
กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*	1		
ปอสำโรง	*Sterculia foetida Linn.*	1		
อีแรด	*Miliusa lineata Alston.*	1	1	
Plot 6 (2m*4m)				
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*	6	3	
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	4		
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	1	1	
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*		1	
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	2		
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	6	1	
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*	1		
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	3		
แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*		1	
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*		11	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	5		

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
เครืออีแรด	*Phyllochlamys taxoides Koord.*		1	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	1	3	
เต็งหนาม	*Bridelia retusa Spreng.*	2	3	
หนามกระทา	*Harrisonia perforata Merr.*	1		
เครือลิเภา	*Lygodium flexuosum Swartz.*	2		
หนามกาย	*Terminalia nigrovenulosa Pierre.*	1	1	
สากกระเบือหว้า	*Mallotus philippensis Lam.*		1	
ชะเอม	*Albizzia myriophylla Benth.*	2		
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Roxb.*	1		
มะค่าแต้	*Sindora siamensis Teijsm.*	1		
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	2		
ตะแบกเปลือกบาง	*Lagerstroemia duperreana Pierre.*	1		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	1		
Plot 7 (4m*8m)				
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*		2	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	2	2	
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		5	
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	15	3	
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	12	5	
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	2		
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	3		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*		8	
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	10	4	
	Gemilina sp.	14		
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	3		
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	7		
เสลา	*Lagerstroemia loudonii Teijsm and Binn.*	2	2	
ฝ้ายป่า	*Decaschistia harmandii Pierre.*	1	5	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	1	5	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	2		
คูน	*Caosia fistula Linn.*	4		
เครือบังอร	*Congca tomentosa Roxb.*	1	1	
เครือลิเภา	*Lygodium flexuosum Swartz.*		2	
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*		2	
	Aporusa sp.	1		
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Roxb.*	1	1	
หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	1		
มะเฟืองช้าง	*Chukrasia relulina Wight and Am.*	1		
อีแรด	*Miliusa lineata Alston.*	1	1	
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*		4	
แคหางค่าง	*Markhamia stipulata Seem.*	1		

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
กะตังใบ	*Leea indica Merr.*	1		
Plot 8 (8m*8m)				
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	5	10	
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*		5	
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	28	2	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	1	22	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	16		
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	14		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	4	5	
สากกระเบือหว้า	*Mallotus philippensis Lam.*	2	4	
แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*	1	3	
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Roxb.*	1		
เครืออีแรด	*Phyllochlamys taxoides Koord.*	1	4	
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	8	16	
เสลา	*Lagerstroemia loudonii Teijsm and Binn.*		2	
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	3		
หนามกาย	*Terminalia nigrovenulosa Pierre.*		5	
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		6	
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	5	1	
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	16	3	
แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	1		
	Gemilina sp.	6		
ข้าวตาก	*Gremia tomentosa Juss.*	2	2	
กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*		1	
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	1	1	
เครือลิเกา	*Lygodium flexuosum Swartz.*	2		
สาบเสือ	*Chromolaena odorata Linn.*	1	2	
มะเกลือป่า	*Diospyros montana Roxb.*		2	
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	1	1	
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*		1	
	Aporusa sp.		1	
กาสามปีก	*Vitex penduncularis Wall.*		1	
ชะเอม	*Albizzia myriophylla Benth.*	1		
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*	1		
เต็งหนาม	*Bridelia retusa Spreng.*		1	
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	1		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	2		
Plot 9 (8m*16m)				
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	17	10	
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	2	4	
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	6	5	

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	4	12	
ข้าวตาก	*Grewia tomentosa Juss.*	3	2	
ฝ้ายป่า	*Decaschistia harmandii Pierre.*	2	3	
ตะแบกเปลือกบาง	*Lagerstroemia duperreana Pierre.*		5	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	3	12	
สาบเสือ	*Chromolaena odorata Linn.*		4	
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	8		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	12	11	
หนามกระทา	*Harrisonia perforata Merr.*	4	4	
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	12	3	
	Gemilina sp.	32		
เครืออีแรด	*Phyllochlamys taxoides Koord.*		7	
หนามขังแมว	*Capparis tenera Dalz.*		1	
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	2	4	
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	4	1	
มะเฟืองช้าง	*Chukrasia relulina Wight and Am.*	1	2	1
กะตังใบ	*Leea indica Merr.*	10	2	
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	1		
แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*	1	4	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	4		
กระโดน	*Careya sphaerica Roxb.*		2	
มะกอก	*Spondias pinnata Linn.*	1	1	
เครือลิเภา	*Lygodium flexuosum Swartz.*	1		
หมัน	*Cordia obiqua Willd.*		1	
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		8	
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	2	1	
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	13	5	
กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*	1	1	
เสลา	*Lagerstroemia loudonii Teijsm and Binn.*		2	
ชะเอม	*Albizzia myriophylla Benth.*	2		
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Roxb.*			1
หนามกาย	*Terminalia nigrovenulosa Pierre.*		2	
ขี้มอด	*Dalbergia maymyensis Craib.*	5		
ตะขบป่า	*Flacourtia indica Merr.*		1	
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	2		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*		1	1
เขว้า	*Adina cordifolia Hook.*			1
	Aporusa sp.			1
ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*		1	
หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*		1	
อีแรด	*Miliusa lineata Alston.*		1	

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
เครือนมแมว	*Rauweuhoffia siamensis Scheff.*		1	
Plot 10 (16m*16m)				
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	7	10	
	Gemilina sp.	35		
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	6	58	
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	22		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	5	15	
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	12	19	
	Bridelia sp.	2		
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	29	8	
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	7		
อุโลก	*Hymenodictyon excelsum Wall.*			2
กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*		6	
เครืออีแรด	*Phyllochlamys pulchellum Desv.*	2	3	
ข้าวตาก	*Grewia tomentosa Juss.*	5	3	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	11	15	
มะค่าแต้	*Sindora siamensis Teijsm.*	1	3	
แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*	1	2	
แคหางค่าง	*Markhamia stipulata Seem.*		9	1
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	11	22	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	6		
กะตังใบ	*Leea indica Merr.*	5	1	
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	2	7	
เสลา	*Lagerstroemia loudonii Teijsm and Binn.*		5	
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Roxb.*	1	1	1
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*		2	
สาบเสือ	*Chromolaena odorata Linn.*		4	
หนามกาย	*Terminalia nigrovenulosa Pierre.*		2	
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*		1	
เครือลิเภา	*Lygodium flexuosum Swartz.*	8		
มะเฟืองช้าง	*Chukrasia relulina Wight and Am.*		1	
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*		11	
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	3		
หนามขังแมว	*Capparis tenera Dalz.*		4	
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	2	1	
กาสามปีก	*Vitex penduncularis Wall.*		2	
หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	1		
มะคัง	*Garcinia erythroelada Kurz.*		1	
	Aporusa sp.		1	
ฝ้ายป่า	*Decaschistia harmandii Pierre.*	4		
ตูน	*Caosia fistula Linn.*		2	

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
หมัน	*Cordia obiqua Willd.*	1		
ขี้มอด	*Dalbergia maymyensis Craib.*		1	
ตะแบกเปลือกบาง	*Lagerstroemia duperreana Pierre.*		3	1
ครั่ง	*Lithocarpus sp.*		1	
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*		3	
อีแรด	*Miliusa lineata Alston.*		1	
มะเฟืองป่า	*Lepisanthes tetraphylla Radlk..*		1	
สากกระเบือหว้า	*Mallotus philippensis Lam.*		1	
หนามกระทา	*Harrisonia perforata Merr.*	1		
แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	1		
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*	1		
ก้างปลาเครือ	*Phyllanthus reticulatus Poir.*	3		
Plot 11 (16m*32m)				
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	1	38	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*		8	
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	17	10	
	Gemilina sp.	55		
เครือย่านาง	*Tiliacora triandra Diels.*	26		
สะแกเครือ	*Combretum procursum Craib.*	41	8	
โมกมัน	*Wrightia tomentosa Roem.*	5	8	
เครือสิเภา	*Lygodium flexuosum Swartz.*	22		
เครืออีแรด	*Phyllochlamys taxoides Koord.*	6	14	
ตะแบกเปลือกบาง	*Lagerstroemia duperreana Pierre.*		7	1
เกล็ดนิ่ม	*Phyllodium pulchellum Desv.*	20	8	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	4		
ไม้แดง	*Xylia xylocarpa Roxb.*	1	2	
ปออีบิด	*Helicteres isora Linn.*	4	2	
เครือบังอร	*Congea tomentosa Roxb.*	8	3	
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	32	9	
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	9	1	
หนามกาย	*Terminalia nigrovenulosa Pierre.*	3		
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	21	6	1
สากกระเบือหว้า	*Mallotus philippensis Lam.*		3	
จั่น	*Dalbergia cana Prah.*		1	
มะเฟืองช้าง	*Chukrasia rebulina Wight and Am.*	1	2	1
ปอฝ้าย	*Sterculia colorata Roxb.*	3	4	
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	1		
เสลา	*Lagerstroemia loudonii Teijsm and Binn.*		3	1
หนามขังแมว	*Capparis tenera Dalz.*		1	
	Desmodium sp. (2)	3		
แคทราย	*Stereospermum neuranthum Kurz.*	4	8	1

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
ขี้มอด	*Dalbergia maymyensis Craib.*	1	2	
เครือนมแมว	*Rauweuhoffia siamensis Scheff.*	2	2	
กัดลิ้น	*Walsura trichostemon Miq.*		5	
อีแรด	*Miliusa lineata Alston.*		1	
ข้าวตาก	*Grewia tomentosa Juss.*		2	
	Aporusa sp.		1	
คูน	*Caosia fistula Linn.*		3	
เต็งหนาม	*Bridelia retusa Spreng.*		1	
มะกอก	*Spondias pinnata Kruz.*		1	
ตีนนก	*Vitex limonifolia Wall.*			1
กาสามปีก	*Vitex penduncularis Wall.*		1	
แคหางค่าง	*Markhamia stipulata Sum.*			1
ตะขบป่า	*Flacourtia indica Merr.*	1		
เครือมันลาย	*Dioscorea sp.*	1		
มะเกลือป่า	*Diospyros montana Roxb.*		1	
หมัน	*Cordia obiqua Willd.*		1	
ฝ้ายป่า	*Decaschistia harmandii Pierre.*		1	
หนามกระทา	*Harrisonia perforata Merr.*		7	
Dipterocarp Forest				
Plot 1 (1m*1m)				
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	2		
รัง	*Shorea simensis Miq.*	2		
ก่อ	*Lithocarpus sp.*	1	1	
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*		1	
Plot 2 (1m*1m)				
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	1		
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	3		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	2		
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*		1	
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*		1	
Plot 3 (1m*2m)				
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*		1	
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	4		
รัง	*Shorea simensis Miq.*	3		
เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	2		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	6		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	1		
ก่อ	*Lithocarpus sp.*	1	2	

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
Plot 4 (2m*2m)				
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	6		
แต้วน้ำ	*Elaeocarpus grandiflorus Bl.*		1	
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	6		
รัง	*Shorea simensis Miq.*	3		
ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst.*	4		
อังกาบ	*Brleria crista a Li m.*	1		
หนามแทง	*Randia dasycarpa Bakh.*	1		
เรื้อนกวาง	*Diospyros ehretioides Wall.*	1		
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	1		
จันป่า	*Diospyros glandulosa Lace.*	1		
Plot 5 (2m*4m)				
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	5		2
ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*	2		1
ก่อ	*Lithocarpus sp.*		2	
	Desmodium sp. (3)	1		
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	1		
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	1		
	Tephrosia sp.	3		
รัง	*Shorea simensis Miq.*	3		
ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst.*	3		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	6		
เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	4		
	Desmodium sp. (4)		1	
จันป่า	*Diospyros glandulosa Lace.*	2		
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	1		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	1	1	
หนามแทง	*Randia dasycarpa Bakh.*	2		
Plot 6 (4m*4m)				
หนามแทง	*Randia dasycarpa Bakh.*	4	1	
ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*	1		
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	7	7	
รัง	*Shorea simensis Miq.*	8		1
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	1		
ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst..*	3		
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	2		
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	1		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	9		
	Desmodium sp. (3)	1		
มะม่วงหัวแมลงวัน	*Buchananis latifolia Roxb.*	2		

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	1		
หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	1		
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	3		
ก่อ	*Lithocarpus sp.*	1	1	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	1		
	Tephrosia sp.	1		
ตีนนก	*Vitex limonifolia Wall.*	1		
Plot 7 (4m*8m)				
กาสามปีก	*Vitex peduncularis Wall.*		1	
ไข่เต่า	*Polyalthia debilis Pierre.*	1		
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	10	2	
รัง	*Shorea simensis Miq.*	25		
ตีนนก	*Vitex limonifolia Wall.*	4		
ครั่ง	*Lithocarpus sp.*	1		
	Desmodium sp. (4)	11		
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	25	1	1
สาบเสือ	*Chromolaena odorata Linn.*	1		
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	3		
ก่อ	*Lithocarpus sp.*	2	4	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	5		
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	3	1	
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	2	3	
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*		3	
ลูกพรวนหมา	*Pycnospora lutescens Schihdler.*	2		
หางเสือ	*Flemingia stricta Roxb.*	2		
มะม่วงหัวแมลงวัน	*Buchananis latifolia Roxb.*	1	1	
เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	6		
	Tephrosia sp.	17		
กระทุ่ม	*Anthocephalus cadamba Miq.*	1		
ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*	1		
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	1	1	
ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst..*	12		
หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	1	2	
Plot 8 (8m*8m)				
ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst..*	10		
รัง	*Shorea simensis Miq.*	39		
ก่อ	*Lithocarpus sp.*	7	8	
กวย	*Casearia grewiaefolia Vent.*		1	
เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	5	2	
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	53		
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	44		

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	9	3	
เรื้อนกวาง	*Diospyros ehretioides Wall.*	1		
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*	2	5	
ชะเอม	*Albizzia myriophylla Benth.*	2		
	Tephrosia sp.	6		
หมัน	*Cordia obliqua Willd.*	2	1	
	Desmodium sp. (3)	13		
กระโดน	*Careya sphaerica Roxb.*	1		
ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*	4		
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*	3	2	
กาสามปีก	*Vitex peduncularis Wall.*	7	1	
ตะแบกเลือด	*Terminalia corticosa Pierre.*	3	1	
แต้วน้ำ	*Elaeocarpus grandiflorus Bl.*		2	
อ้อยช้าง	*Lannea coromandelica Houtt.*		1	
ส้าน	*Dillenia obovata Hoogl.*	5	3	
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	4		
พยอม	*Shorea floribunda Rox.*	1		
แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	3	1	
มะเกลือป่า	*Diospyros montana Roxb.*		2	
หว้า	*Eugenia cumini Druce.*	1	1	
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	1		
ไม้แก้ว	*Murraya paniculata Linn.*		1	
Plot 9 (8m*16m)				
ไม้แก้ว	*Murraya paniculata Linn.*	5	2	
ถั่วสามใบ	*Desmodium sp. (1)*	4	13	
ก่อ	*Lithocarpus sp.*	5	8	
ชิงชัน	*Dalbergia oliveri Gamble.*	4	9	
รัง	*Shorea simensis Miq.*	28		
ลูกพรวนหมา	*Pycnospora lutescens Schihdler.*	1		
เครือทอง	*Dalbergia superaba Roxb.*	10	1	
ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus Kurz.*	29		
เหมือด	*Symplocos racemosa Roxb.*	6	5	
ติ้ว	*Cratoxyium formosum Dyer.*	33	2	
มะม่วงหัวแมลงวัน	*Buchananis latifolia Roxb.*	2	2	
มะเลื่อม	*Canarium subulatum Grill.*	2		
หนามแท่ง	*Randia dasycarpa Bakh.*	9		1
มะขามป้อม	*Phyllanthas emblica Linn.*	4		1
เต็ง	*Shorea obtusa Wall.*	22		4
กาสามปีก	*Vitex peduncularis Wall.*	10	5	
ครั่ง	*Lithocarpus sp.*	2		
กระโดน	*Careya spaerica Roxb.*	1		

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความสูง(m)		
		0.1-0.5	0.5-5.0	>5.0
ตะคร้อ	*Schleichera oleosa Merr.*	4		
เปล้า	*Croton robustus Kurz.*	15	7	
ผักหวาน	*Mellentha suaris Pierre.*		1	
แหน	*Terminalia glaucifolia Craib.*	1		1
หมากขโมย	*Diospyros castanea Fletcher.*	2	1	1
ชมพู่ป่า	*Eugenia aqueum Alst..*	13		
	Desmodium sp. (3)	36		
อ้อยช้าง	*Lannea coromandelica Houtt.*	3		
กระพี้	*Dalbergia cultrata Craib.*	1		
กวย	*Casearia grewiaefolia Vent.*	1	1	
เสือโคร่ง	*Aphanamixis polystachya Parker.*		2	
เรื่อนกวาง	*Diospyros ehretioides Wall.*	6		
ปอขี้ตุ่น	*Helicteres angustifolia Linn.*	2		
แต้วน้ำ	*Elaeocarpus grandiflorus Bl.*	1	2	
หมัน	*Cordia obliqua Willd.*	1	1	
ข้าวตาก	*Gremia tomentosa Juss.*	2		
ตีนนก	*Vitex limonifolia Wall.*			1
ส้าน	*Dillenia obovata Hoogl.*	1	1	
	Tephrosia sp.	3		
สมอ	*Terminalia chebula Retz.*		1	
สังโค	*Bauhimia glauca Wall.*	1	1	
แมงเม่า	*Antidesma diandrum Roth.*		1	
อังกาบ	*Barleria cristata Linn.*	1		
	Andrographis laxiflora Lindalh.	1		
กระดูก	*Suregada multiflorum Baith*		1	
ขี้มอด	*Dalbergia maymyensis Craib.*		1	
หนามกาย	*Terminalia nigrovemulosa Pierre.*	1		

ประวัติผู้เขียน

เกิดวันที่ 30 พฤศจิกายน 2513 อายุ 26 ปี สำเร็จการศึการะดับมัธยมที่โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปี พ.ศ. 2531 เร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ จากสถาบับเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ. 2535 เข้าศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิตสาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคปลายปีการศึกษา 2536