BRT 539028

โครงสร้าง องค์ประกอบและแนวโน้มการทดแทนของสังคมพืช ในระบบนิเวศป่าผลัดใบ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

นางสาวพัฒศรี ศรีกัญหา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-737-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

โครงสร้าง องค์ประกอบและแนวโน้มการทดแทนของสังคมพืช ในระบบนิเวศป่าผลัดใบ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

นางสาวเพ็ญศรี ศรีกัญหา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-737-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STRUCTURE, COMPOSITIONS AND SUCCESSIONAL TREND OF PLANT COMMUNITY IN DECIDUOUS FOREST ECOSYSTEM AT HUAI KHA KHAENG WILDLIFE SANCTUARY

Miss Pensri Srikanha

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

Accademic Year 1996

ISBN 974-635-737-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงสร้าง องค์ประกอบและแนวโน้มการทดแทนของสังคมพืช ในระบบนิเวศป่าผลัดใบ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
โดย	นางสาวเพ็ญศรี ศรีกัญหา
ภาควิชา	ชีววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

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

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชุบ เข็มนาค)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์)

BRT 539028

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

เพ็ญศรี ศรีกัญหา : โครงสร้าง องค์ประกอบและแนวโน้มการทดแทนของสังคมพืชในระบบนิเวศป่าผลัดใบ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง (STRUCTURE, COMPOSITIONS AND SUCCESSIONAL TREND OF PLANT COMMUNITY IN DECIDUOUS FOREST ECOSYSTEM AT HUAI KHA KHAENG WILDLIFE SANCTUARY)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี, 106 หน้า
ISBN 974-635-737-9

การศึกษาโครงสร้าง องค์ประกอบ และแนวโน้มการทดแทนของสังคมพืชในระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของพันธุ์ไม้ ในกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้ และ กล้าไม้ ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบนิเวศรอยต่อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติโครงสร้างของระบบนิเวศทั้งทางกายภาพและทางชีวภาพ

การวิเคราะห์พบว่า ในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีพืชชนิดเด่นที่เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้และกล้าไม้เป็นชนิดเดียวกันคือ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) และ รัง (*Shorea siamensis* Miq.) ขณะที่ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณพบพืชชนิดเด่นมากกว่า ได้แก่ หนามกาย (*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness.) อินทรชิต (*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. ex Binn.) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* Merr.) และ ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana* Pierre) แต่ดัชนีความสำคัญของพืชแต่ละชนิดจะมีค่าน้อยกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ในระบบนิเวศรอยต่อแม้จะมีสัดส่วนของโครงสร้างเด่นที่เป็นองค์ประกอบเป็นชนิดเดียวกับที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณค่อนข้างมากแต่ยังมี เต็ง กับ รัง ขึ้นปะปนอยู่และมีค่าดัชนีความสำคัญค่อนข้างสูง ดัชนีความหลากหลายของระบบนิเวศรอยต่อก็มีค่าใกล้เคียงกับของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมากกว่าของระบบนิเวศป่าเต็งรัง จากผลการวิเคราะห์ระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จึงเสนอว่าโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบที่จะเกิดจากการทดแทนของสังคมพืชในรุ่นต่อไป น่าจะมีลักษณะของโครงสร้างเด่นที่ปรากฏจะเป็นการผสมกันระหว่างพืชชนิดเด่นที่พบทั้งในระบบนิเวศป่าเต็งรังและในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา สัตววิทยา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C 725602 : MAJOR ZOOLOGY
KEY WORD: STRUCTURE / COMPOSITIONS / SUCCESSION / DECIDUOUS / DRY DIPTEROCARP / MIXED DECIDUOUS / ECOSYSYTEM

PENSRI SRIKANHA : STRUCTURE, COMPOSITIONS AND SUCCESSIONAL TREND OF PLANT COMMUNITY IN DECIDUOUS FOREST ECOSYSTEM AT HUAI KHA KHAENG WILDLIFE SANCTUARY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAGORN GAJASENI Ph..D., 106 PP. ISBN 974-635-737-9

This research studied structure , compositions and successional trend of plant community by focusing on changing of species composition of tree, sapling and seedling in dry dipterocarp forest ecosystem, ecotonal ecosystem and mixed deciduous forest ecosystem in Huai Kha Khaeng wildlife sanctuary. The study used characteristic analysis for both physical structure and biological structure.

The results show that in dry dipterocarp forest ecosystem *Shorea obtusa* Wall. and *Shorea siamensis* Miq. are the two dominant species in the structural composition in tree, sapling and seedling. In mixed deciduous forest ecosystem there are more and different dominants which are *Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness., *Schleichera oleosa* Merr., *Lagerstroemia loudonii* Teijsm. ex Binn.,and *Lagerstroemia duperreana* Pierre. But the important value index of these dominant species are less than the dominants of dry dipterocarp forest ecosystem. In the ecotonal ecosystem, even though similarity of the dominant species is toward mixed deciduous forest ecosystem. But *Shorea obtusa* Wall. and *Shorea siamensis* Miq. are also presented with relatively high important value index. Species diversity index of the ecotonal ecosystem closes to mixed deciduous forest ecosystem. Therefore, these analyses suggest structure , compositions and successional trend of deciduous forest ecosystem in Huai Kha Khaeng wildlife sanctuary that the structure and compositions in the near future will be mixed between the dominant species of dry dipterocarp forest ecosystem and mixed deciduous forest ecosystem.

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สัตววิทยา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม —

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้แนวคิด คำแนะนำ และคำปรึกษาตลอดจนการสนับสนุนด้านต่างๆ ด้วยดีตลอดมาจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จเป็นรูปเล่มออกมาได้ และขอขอบพระคุณอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นันทนา คชเสนี ที่ได้ให้คำปรึกษาและให้การดูแลด้านความเป็นอยู่เป็นอย่างดีตลอดช่วงเวลาที่ต้องออกไปเก็บข้อมูลที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ยศยิ่งยวด ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ชุบ เข็มนาค และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณศักดิ์สิทธิ์ ชิ้มเจริญ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ ที่ให้ความกรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่พักในขณะออกสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนามและ พนักงานป่าไม้ ลูกจ้าง และคนงานในสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านงานภาคสนามและการเตรียมแปลงตัวอย่างที่ข้าพเจ้าไม่สามารถทำคนเดียวได้

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Programme for Biodiversity Research and Training : BRT) ในการให้งบประมาณสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้เงินทุนบางส่วนเพื่อการสนับสนุนการทำงานวิจัยครั้งนี้

และสุดท้าย ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอบใจพี่น้องทุกคนที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อให้การศึกษาของข้าพเจ้าในครั้งนี้เป็นไปอย่างสมบูรณ์มากที่สุด

เพ็ญศรี ศรีกัญหา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ซ
สารบัญแผนภูมิ ..... ฐ
สารบัญภาพ ..... ฒ

บทที่

1. บทนำ 1
2. ตรวจเอกสาร 6
3. วิธีดำเนินงานวิจัย 29
4. ผลการศึกษา 40
5. วิจารณ์ผลการศึกษา 73
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 79

รายการอ้างอิง 82
ภาคผนวก ก 88
ภาคผนวก ข 96
ประวัติผู้เขียน 107

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 การสำรวจพื้นที่ระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทย โดยใช้ดาวทียม LANSAT-TM ระหว่างปี พ.ศ. 2519-2534 12

2.2 พื้นที่อนุรักษ์รูปแบบต่าง ๆ ในประเทศไทย 13

2.3 ความหนาแน่นของต้นไม้และความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ของระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทย 14

4.1 องค์ประกอบด้านจำนวนชนิดโครงสร้างในระบบนิเวศแบบต่างๆ ของการให้เนื้อไม้และไม่ให้เนื้อไม้ 40

4.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้น ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง, ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบนิเวศรอยต่อ 41

4.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อ 43

4.4 การวิเคราะห์คุณสมบัติโครงสร้างในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อ 45

4.5 ผลการทดสอบทางสถิติของค่าดัชนีความหลากหลาย(H') ของโครงสร้างแต่ละกลุ่มในแต่ละระบบนิเวศ โดยใช้สถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ=0.05 47

4.6 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง 55

4.7 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 6 ชนิดแรกในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง 55

4.8 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง 56

4.9 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.10 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 58
4.11 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 58
4.12 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกของพืชในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศรอยต่อ 59
4.13 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกของพืชในกลุ่มลูกไม้ที่พบในระบบนิเวศรอยต่อ 60
4.14 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ 61
4.15 ค่าดัชนีความเหมือนของ Sorensen (Sorensen Index , S) ระหว่างโครงสร้างกลุ่มต่างๆ ในระบบนิเวศ 3 แบบ 62
4.16 ความสัมพันธ์ภายในโครงสร้างกลุ่มต่างๆในระบบนิเวศป่าเต็งรังโดยการหาค่าดัชนีการขึ้นกระจาย 64
4.17 ความสัมพันธ์ภายในโครงสร้างกลุ่มต่างๆในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณโดยการหาค่า ดัชนีการขึ้นกระจาย 65
4.18 ความสัมพันธุ์ภายในโครงสร้างกลุ่มต่างๆในระบบนิเวศรอยต่อโดยการหาค่าดัชนีการขึ้นกระจาย 67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.19	ค่าความสัมพันธ์ระหว่างชนิด (Interspecific Association) ของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง	70
4.20	ค่าความสัมพันธ์ระหว่างชนิด (Interspecific Association) ของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	71
4.21	ค่าความสัมพันธ์ระหว่างชนิด(Interspecific Association) ของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศรอยต่อ	72
1-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง	97
2-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง	98
3-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง	99
4-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	100
5-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	101
6-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	102
7-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศรอยต่อ	103
8-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ	104
9-ข	ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ	105

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
4.1	การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H)ตามจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของโครงสร้างกลุ่มต้นไม้ใหญ่ในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ	42
4.2	การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H) ตามการเปลี่ยนแปลงของจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ	44
4.3	การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H) ตามการเปลี่ยนแปลงของจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ	46
4.4	การแบ่งระดับชั้นเรือนยอดของโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเต็งรัง	48
4.5	การแบ่งระดับชั้นเรือนยอดของโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ	49
4.6	การแบ่งระดับชั้นเรือนยอดของโครงสร้างในระบบนิเวศรอยต่อ	50
4.7	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครงสร้างตามการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ 1.30 เมตร ในระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้ง 3 แบบ	51
4.8	การเปรียบเทียบปริมาตรพื้นที่หน้าตัดของโครงสร้างกลุ่มต้นไม้ใหญ่ ลูกไม้ และกล้าไม้ ในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ	53

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่		หน้า
2.1	การเปลี่ยนแปลงหรือการแบ่งขอบเขตสังคมพืชของโลก โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี	8
2.2	แสดงแบบแผนการกระจายในแนวราบ (Spatial Distribution) ของสิ่งมีชีวิต	11
2.3	ลักษณะของระบบนิเวศป่าผลัดใบที่พบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในช่วงต้นของฤดูกาลทิ้งใบของต้นไม้ชนิดต่างๆ ซึ่งช่วงเวลาของการทิ้งใบจะแตกต่างกันในแต่ละชนิด	16
2.4	ลักษณะทั่วไปของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่พบในประเทศไทย	22
2.5	ลักษณะของป่าเต็งรังที่พบในประเทศไทยและเป็นช่วงเวลาที่พืชอยู่ในช่วงฤดูกาลผลัดใบ(เดือนพฤศจิกายน-เดือนเมษายน)	25
2.6	ทฤษฎีขั้นตอนสุดท้ายสถานะเดียว	28
2.7	ทฤษฎีขั้นตอนสุดท้ายหลายสถานะ	28
2.8	สมมติฐานรูปแบบขั้นตอนสุดท้าย	28

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องจากปัญหาการลดลงของพื้นที่ในระบบนิเวศป่าเขตร้อนที่เกิดติดต่อกันมานานและเริ่มทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ นับตั้งแต่ช่วงหลังการปฏิวัติทางเกษตรกรรมและการปฏิวัติ ทางอุตสาหกรรมเป็นต้นมา มีผลทำให้เกิดการเพิ่มสัดส่วนจำนวนประชากรโดยเฉพาะประเทศในเขตร้อน ซึ่งมีอัตราการเพิ่มประชากรต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าเขตอื่นใดในโลก (Wilson, 1989) ผลของการเพิ่มจำนวนประชากรทำให้มีความต้องการด้านที่อยู่อาศัย แหล่งประกอบอาชีพ แหล่งอาหารและอื่นๆ มากขึ้น การแสวงหาแหล่งดำรงชีวิตและที่ทำกินทำให้เกิดการขยายพื้นที่เกษตรกรรมเข้าไปในเขตพื้นที่ป่าธรรมชาติอย่างเลี่ยงมิได้

ในอดีตยังไม่ค่อยการตระหนักถึงผลเสียจากการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ยังไม่ถูกกล่าวถึงมากนัก แม้จะเป็นที่ทราบกันดีว่าการลดลงนั้นจะนำมาซึ่งการสูญเสียในอนาคตก็ตาม จนมาในระยะ 30 ปีให้หลัง เมื่อประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ทำให้วิทยาศาสตร์ทุกแขนงเกิดการตื่นตัวโดยเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีการวิ จัยถึงสาเหตุที่มาของปัญหา วิธี การแก้ไข รวมทั้งเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเป็นลำดับ และหนึ่งในประเด็นสำคัญที่ถูกกล่าวถึง คือ ปัญหาการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพในป่าเขตร้อน ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการประชุมในระดับโลก ระดับภูมิภาคหรือแม้แต่ระดับประเทศก็ตามก็จะได้รับการกล่าวถึงอยู่เสมอ (Boontawee, Plengklai และ Kao-sa-ard, 1995)

ความหลากหลายทางชีวภาพกับระบบนิเวศป่าไม้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ด้วยเหตุผลคือ ระบบนิเวศป่าไม้เป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพที่ใหญ่ที่สุด ของโลก รวมทั้งการเป็นแหล่งผลผลิตทางชีวภาพที่มีความสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติและสิ่งมีชีวิตนานับประการ (Myers, 1980; Wilson, 1989; Myers, 1989; Miller, 1994; Boontawee และคณะ, 1995) นับตั้งแต่สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แมลงที่จำแนกได้แล้วไม่น้อยกว่า 750,000 ชนิด สัตว์มีกระดูกสันหลังประมาณ 41,000 ชนิด นอกจากนั้นป่าเขตร้อนยังเป็นแหล่งรวบรวมชนิดพันธุ์พืชหายากที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจและการแพทย์ไว้เป็นจำนวนมาก

การรายงานโดย Myers (1980) และ UNEP และ FAO (1982) เกี่ยวกับผลการสำรวจพื้นที่ป่าเขตร้อนทั่วโลกในปี ค.ศ. 1970 (พ.ศ.2513) โดยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมระยะไกล พบว่าป่า

เขตร้อนที่กระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของโลกแม้จะมี พื้นที่รวมกันเพียง 7% (15 ล้านตารางกิโลเมตร) ของพื้นที่ส่วนที่เป็นพื้นดินทั้งหมดบนโลก แต่นักอนุกรมวิธานคาดว่าป่าเขตร้อนเหล่านี้น่าจะมีจำนวนชนิดของ สิ่งมีชีวิต อยู่มากถึง 50% ของสิ่งมีชีวิตที่ค้นพบแล้วทั้งหมด จากพื้นที่ป่าเขตร้อนทั้งหมดนั้น สามารถจำแนกเป็นพื้นที่ป่าที่ไม่เคยมีการบุกรุกทำลาย (Primary forest) ได้เพียง 9 ล้านตารางกิโลเมตร และยังมีแนวโน้มว่าในแต่ละปี ป่าที่ไม่เคยมีการบุกรุกทำลายนี้จะถูกทำลายลงเป็นเนื้อที่รวมแล้วไม่น้อยกว่า 76,000 - 92,000 ตารางกิโลเมตร จากพื้นที่ป่าเขตร้อนทั่วโลกที่ลดลงโดยรวมปีละประมาณ 100,000 ตารางกิโลเมตร การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเขตร้อนโดย Lanly (1982) ที่ พยายามเปรียบเทียบอัตราการลดลงของพื้นที่ป่าเขตร้อนกับอัตราการเพิ่มขึ้นของป่าที่ฟื้นตัวจากการบุกรุกทำลาย (Secondary forest) ผลจากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในขณะที่พื้นที่ป่าที่อุดมสมบูรณ์ ถูกทำลายปีละ 113,000 ตารางกิโลเมตร การฟื้นตัวของป่าที่ฟื้นตัวจากการบุกรุกทำลายโดยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การปลูกทดแทน หรือการปล่อยให้เกิดเองตามธรรมชาตินั้นเกิดขึ้นได้เพียง 51,000 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น สิ่งที่สรุปได้คือความไม่สมดุลของการสูญเสียพื้นที่ป่าธรรมชาติกับการเกิดทดแทนของป่าที่ฟื้นตัวจากการบุกรุกทำลาย ซึ่งไม่ว่าความพยายามที่จะเพิ่มพื้นที่ป่าที่ฟื้นตัวจากการบุกรุกทำลายด้วยวิธีการใดๆก็ตาม เพื่อให้เกิดการทดแทนกับการสูญเสียในอัตราที่ใกล้เคียงกันก็ดูเหมือนว่าจะยังไม่เป็นผล เพราะอย่างไรก็ตามอัตราการทำลายยังคงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

แม้ว่าป่าเขตร้อนจะเป็นแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพที่ใหญ่ที่สุด แต่ถ้าสถานการณ์ยังเกิดติดต่อกันดังเช่นที่เป็นอยู่ จะส่งผลโดยตรงคือทำให้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชลดลง นอกจากนั้นยังทำให้สถานภาพของสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าชนิดต่าง ๆ ตกอยู่ในอันตรายและมีแนวโน้มว่าการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านจำนวนชนิดและขนาดของประชากรสัตว์ป่าจะลดลงตามขนาดของพื้นที่ที่ลดลงด้วย (ธีรภัทร ประยูรสิทธิ, ทัศเนศวร์ เพชรคง และ องอาจ เลาหะวัฒน์, 2531; Wilson, 1989)

เมื่อสรุปหาสาเหตุการลดลงของพื้นที่ป่าไม้พบว่าเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ 1. จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรทำให้เกิดความต้องการใช้พื้นที่เพิ่มมากขึ้น และ 2. ผลจากการพัฒนาภายในประเทศ เช่น การสร้างถนน หรือการสร้างอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น (Wilson, 1989 ; Boontawee และคณะ, 1995) และสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์กำลังให้ความสนใจและได้รับการกล่าวถึงอย่างมากในขณะนี้ คือ ผลของการทำลายจากไฟป่า ซึ่งแม้ว่าจะมิได้ทำให้พื้นที่ป่าโดยรวมลดลงก็ตามแต่ในระยะยาวไฟป่าจะมีผลทำให้โครงสร้างของระบบนิเวศป่าไม้นั้นเปลี่ยนแปลงไปได้ (Stott, 1984) สาเหตุเหล่านี้ทำให้ลดพื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในช่วง 10 ปีให้หลัง มีผลทำให้สถานะความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าไม้ในภาวะปัจจุบันกำลังตกอยู่ในอันตราย อีกทั้งยังมีแนวโน้มว่าพื้นที่ป่าส่วนที่เหลืออยู่นับวันมีแต่จะลดลงเรื่อย ๆ ดังนั้นจึงมี

ความจำเป็นเร่งด่วนที่ทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันในการศึกษาหาข้อมูล เพื่อหาวิธีการป้องกันและการจัดการที่เหมาะสมกับพื้นที่ส่วนที่เหลืออยู่ มิใช่เพียงเพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพที่กำลังจะหมดไปเท่านั้น แต่เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืนในอนาคตด้วย (Boontawee และคณะ, 1995) แนวทางการแก้ไขปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยในปัจจุบัน ได้แก่การประกาศพื้นที่ป่าเป็นเขตหวงห้ามแบบต่าง ๆ และการจัดสรรในรูปแบบของการจัดการป่าชุมชน (Forest community) ซึ่งถือว่าเป็นทางออกที่ดีวิธีหนึ่ง แม้ว่าวิธีการหรือแนวทางของการจัดการนั้นเป็นไปได้ยากเนื่องจากต้องอาศัยความเข้าใจที่สอดคล้องกันในหลักเกณฑ์ของการปฏิบัติและเรื่องของผลที่จะได้รับ ทั้งจากหน่วยงานทางภาครัฐบาลและภาคเอกชน รวมทั้งประชาชนที่มีเข้ามามีส่วนร่วม อย่างไรก็ตามการลดปัญหาการทำลายป่าด้วยวิธีการจัดการป่าชุมชนก็ถือว่าได้ผล เพราะสามารถหยุดยั้งการทำลายป่า ในขณะเดียวกันก็สามารถเพิ่มพื้นที่รวมทั้งจัดการพื้นที่ส่วนที่เหลือได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังทำให้ชุมชนมีฐานะทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามการแก้ไขปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องรู้ข้อมูลพื้นฐานของระบบนิเวศป่าไม้แต่ละชนิด ดังนั้น การศึกษาถึงลักษณะทางโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปจึงมีความจำเป็นและสำคัญเป็นลำดับแรก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการวางแผนการจัดการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Boontawee และคณะ, 1995; Kiratiprayoon, Luangjame, Damrongthai และ Tarumatsawas, 1995) ในประเทศไทย การศึกษาพลวัตของป่าไม้จะเน้นไปที่การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างมากกว่าหน้าที่ที่เกิดขึ้นในระบบ และงานเกือบทั้งหมดมักจะทำในระบบนิเวศป่าผลัดใบ เพราะนอกจากจะเป็นระบบนิเวศป่าไม้ที่มีพื้นที่โดยรวมมากที่สุดแล้วยังเป็นแหล่งกำเนิดของพรรณไม้หายากที่มีค่าและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจอยู่เป็นจำนวนมาก (Sahunalu, 1992; Boontawee และคณะ, 1995) และนับตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน นโยบายการจัดการป่าไม้ในประเทศไทยยังมิได้รับความสนใจเท่าที่ควร ทำให้การสนับสนุนด้านงบประมาณและการจัดหาบุคลากรหรือนักวิชาการที่จะเข้ามารับผิดชอบด้านนี้โดยตรงยังไม่สามารถทำได้ ผลต่อเนื่องที่ตามมาคือทำให้ขอบเขตของงานวิจัยด้านนี้เกิดขึ้นในวงจำกัดตามไปด้วย

ผลจากการศึกษาทางทฤษฎีความทนทาน (Tolerance theory) และแบบจำลอง พลวัตของสังคมชีวิต(Dynamic community model) แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบจะเกิดขึ้นได้ขึ้นกับปัจจัยทั้งภายในและภายนอก นั่นคือความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตที่เป็นองค์ประกอบ รวมทั้งระดับความรุนแรงของสิ่งรบกวนนั้น ถ้าสิ่งรบกวนที่เข้ามามีความถี่สูงและมีระดับความรุนแรงมากอาจชักนำให้ทิศทางหรือแนวทางของการทดแทนตามธรรมชาติ (Successional trend) เปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติที่เคยเป็นได้ (Odum, 1983)

การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับระบบนับว่ามีความสำคัญอย่างเร่งด่วน เพราะถือเป็นข้อมูลที่สำคัญอย่างแรกที่ควรทราบก่อนที่จะมีการจัดการในขั้นอื่น ๆ ต่อไป ในช่วงเวลาของการ

ศึกษาที่มีอย่างจำกัด งานวิจัยในครั้งนี้จึงพยายามที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงพลวัตทางโครงสร้างของประชากรพืช โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนด้านชนิดและจำนวนของพันธุ์ไม้ที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบนิเวศนั้นๆ โดยพบว่าการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนจำนวนของกล้าไม้ (Seedling) ลูกไม้ (Sapling) และต้นไม้ขนาดใหญ่ (Tree) นอกจากจะชี้ให้เห็นถึงสถานะความหลากหลายทางโครงสร้างที่เกิดขึ้นในปัจจุบันแล้ว ยังใช้เป็นปัจจัยแสดงถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย (Stott, 1986; Suttivanich, 1989; Kobayashi, Kutintara, Eiadthong และ Takayashi, 1995; Kobayashi, Nakashizuka, Takayashi และ Yurwudhi, 1995; Nakashizuka, Kutintara, Marod และ Eiadthong, 1995)

ผลการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าผลัดใบที่คาดว่าจะเป็นไปได้คือ " ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณน่าจะมีความซับซ้อนทางโครงสร้างและมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชที่เป็นองค์ประกอบสูงกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง " โดยมีสมมติฐานของโครงการวิจัย คือ

ถ้าอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางชีวภาพของระบบแล้วในระบบนิเวศป่าไม้ต่างชนิดกันน่าจะมีความหลากหลายของจำนวนชนิดและความมากน้อยของพืชแต่ละชนิดที่เป็นองค์ประกอบในระบบต่างกันด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.) ศึกษาความแตกต่างทางโครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศป่าเต็งรัง

2.) วิเคราะห์แนวโน้มการทดแทนตามธรรมชาติของระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

3. ขอบเขตการวิจัย

1.) ศึกษาในระบบนิเวศป่าผลัดใบสองชนิด คือ ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศป่าเต็งรัง

2.) การเก็บข้อมูลด้านโครงสร้างโดยใช้การปรากฏของลักษณะทางโครงสร้างพืชในระบบเป็นหลัก และแบ่งย่อยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ลูกไม้ กล้าไม้ และต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4.5 ซม. ขึ้นไป

3.) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางด้านโครงสร้างและองค์ประกอบด้านชนิด (Structure and composition analysis) และสรุปแนวโน้มการทดแทนทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าไม้ทั้งสองชนิด

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.) ข้อมูลพื้นฐานด้านการเปลี่ยนแปลงพลวัตทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ที่ประกอบด้วยระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศป่าเต็งรัง

2.) รู้แนวโน้มการเกิดการทดแทนตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นกั บระบบนิเวศป่าผลัดใบในอนาคต

ในสภาวะปัจจุบัน การจัดการด้านการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรพืชและสัตว์ นอกจากต้องคำนึงถึงกระทบที่เกิดในสิ่งแวดล้อมแล้วยังต้องคำนึงถึงผลในทางเศรษฐกิจด้วย การวางแผนเพื่อให้เกิดการจัดการระบบนิเวศป่าไม้ส่วนที่เหลืออย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็น ผลที่ได้จากการศึกษาข้างต้นนับว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญที่จะช่วยในการประกอบการตัดสินใจให้เกิดแนวทางการจัดการที่เหมาะสมและสามารถรักษาระบบนิเวศป่าไม้ให้อยู่ในสถานะที่ยั่งยืนต่อไปได้ในอนาคต

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 สังคมชีวิต (Community)

Krebs (1978) ให้ความหมายของสังคมชีวิตไว้ว่า หมายถึง "กลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือเข้ามาอาศัยในถิ่นที่อยู่เดียวกัน" และกล่าวว่าคุณสมบัติโดยทั่วไปของสังคมชีวิต ได้แก่

1.) มีการเข้ามารวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิตหลายชนิดได้ในพื้นที่เดียวกัน

2.) สิ่งมีชีวิตที่เข้ามารวมกันเกิดเป็นกลุ่มที่มีลักษณะจำเพาะและสามารถครอบครองพื้นที่หนึ่งไว้ได้ในช่วงเวลาต่าง ๆ กันนั้นสามารถแยกเป็นกลุ่มของสังคมสิ่งมีชีวิตได้

3.) สังคมสิ่งมีชีวิตมีแนวโน้มที่จะมีพลวัตที่คงทนและมีการปรับให้เข้าสู่สภาวะสมดุลโดยการเกิดการทดแทนทันทีที่ระบบหรือสมาชิกในสังคมถูกทำให้สูญเสียภาวะสมดุล เรียกการปรับสมดุลของระบบว่า การควบคุมเข้าสู่ภาวะสมดุล (Self-regulation หรือ Homeostasis)

Krebs (1976, 1978) เสนอว่าคุณสมบัติบางประการของสังคมชีวิตที่สามารถศึกษาได้ทั้งในขณะที่ระบบอยู่ในภาวะปกติหรือกำลังอยู่ในช่วงที่เกิดการเปลี่ยนแปลงก็ได้ คุณสมบัติเหล่านั้น ได้แก่ 1. ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต (Species diversity) 2. โครงสร้างและรูปแบบการเจริญ (Structure and growth form) 3. ค่าความเด่น (Dominance) 4. ค่าการปรากฏสัมพัทธ์ (Species abundance) และ 5. โครงสร้างอาหาร (Trophic structure) การเปลี่ยนแปลงของระบบอาจเกิดเพียงช่วงเวลาสั้นแล้วจึงกลับเข้าสู่ภาวะสมดุลสูงสุดของระบบอีกครั้ง (Climax community) ซึ่งเรียกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ว่าการทดแทนทางนิเวศวิทยา (Ecological succession)

จุดมุ่งหมายของการศึกษาคุณสมบัติของสังคมชีวิตในปัจจุบันเพื่อหาคำตอบว่า

1. การเข้ารวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิตในแต่ละสังคมชีวิต มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องซึ่งกันและกันหรือไม่ และ

2. สิ่งมีชีวิตแม้จะมีการรวมกลุ่มอย่างอิสระแต่ยังมีความสัมพันธ์กันนั้นมีปัจจัยใดเป็นตัวกำหนดที่ทำให้เกิดการรวมกลุ่ม

หน่วยย่อยพื้นฐานของการเกิดสังคมพืชคือการเข้ารวมเป็นสังคมชีวิตของพืชชนิดต่าง ๆ (Association) ที่สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มพืชที่มีลักษณะจำเพาะของตนเองได้ สมาชิกในกลุ่ม

อาจจะประกอบไปด้วยหมู่ไม้ (Stand) ต่างชนิดกัน ที่อาจมีลักษณะทางภายนอกแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

ดังนั้น การวิเคราะห์สังคมพืชโดยทั่วไปจึงมักจะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

1. ความเหมือนหรือความคล้ายคลึงของหมู่ไม้ (Similarity of stands) ถ้าการรวมกลุ่มของหมู่ไม้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ภายในกลุ่มเดียวกันควรจะมีลักษณะของหมู่ไม้ที่คล้ายกัน แต่จะแตกต่างจากหมู่ไม้ของอีกกลุ่มหนึ่งอย่างชัดเจน

2. ความต่อเนื่องของหมู่ไม้ (Continuity of stands) ถ้าการรวมกลุ่มของหมู่ไม้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ในหมู่ไม้แต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงจึงไม่ควรจะมีความต่อเนื่องกันด้วย

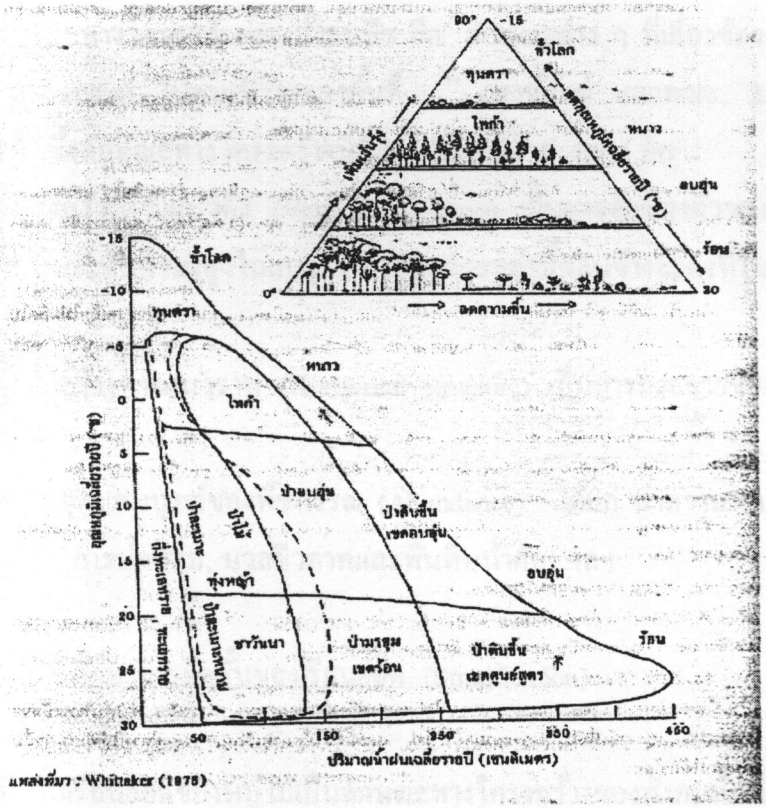
Whittaker (1967) กล่าวว่า นักนิเวศวิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบนิเวศโดยใช้ลักษณะของพืชที่ปรากฏในระบบ ได้พัฒนาเทคนิค "Gradient Analysis" เพื่อศึกษาการแปรผันของสังคมพืชที่สัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม และหลังจากที่ทำการศึกษา Whittaker กล่าวว่า ปัจจัยที่มีความซับซ้อนและยากแก่การอธิบายมากที่สุด คือ ความแตกต่างด้านความสูง (Elevation) และในกรณีนี้ เทคนิค "Ordination" ถูกพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะเพื่อใช้หาคำตอบในกรณีที่วิธี Gradient Analysis ไม่สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของหมู่ไม้ที่เป็นผลมาจากความแตกต่างด้านความสูงได้ (วิธีการวิเคราะห์จาก Krebs, 1978; Kent และ Coker, 1993.)

3. ความสัมพันธ์ของการกระจายของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด (Distributional relation of species) ถ้าแต่ละหมู่ไม้ที่แยกออกจากกันนั้นมีความคล้ายคลึงกัน ชนิดของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นต้องมีการกระจายไปตามเขตภูมิศาสตร์ที่คล้ายกันด้วย วิธีการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทำได้โดยการคำนวณค่าดัชนีความเหมือน (Index of Similarity) ที่ใช้การปรากฏของชนิดสิ่งมีชีวิตในแต่ละสังคมเป็นตัววิเคราะห์

4. ความสัมพันธ์ด้านพลวัตระหว่างกลุ่มประชากร (Dynamic relation between species population) ถ้าการรวมกลุ่มเป็นหน่วยที่เกิดตามธรรมชาติ ประชากรแต่ละชนิดน่าจะมีความสัมพันธ์กัน และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันนั้นจะถูกกำหนดโดยความผูกพันระหว่างชนิดของสิ่งมีชีวิต

Gleason กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตที่กระจายออกไปตามที่ต่าง ๆ จะเป็นไปตามลักษณะจำเพาะของยีน (gene) กลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นลำดับขั้นของสิ่งแวดล้อม (Environmental gradient) และความสัมพันธ์ระหว่างชนิดก็จะแปรผันตามช่วงเวลาและสถานที่อย่างไม่มีข้อจำกัดที่แน่นอน

Whittaker (1975,1967) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงหรือการแบ่งขอบเขตสังคมพืชของโลก อาจแบ่งได้โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีซึ่งแสดงได้ในภาพประกอบที่ 2.1



ภาพประกอบที่ 2. 1 การเปลี่ยนแปลงหรือการแบ่งขอบเขตสังคมพืชของโลก โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี

ที่มา จิรากรณ์ (2537)

กล่าวโดยสรุปคือ ลักษณะเฉพาะที่จะเกิดขึ้นได้ในสังคมชีวิต คือ การที่สิ่งมีชีวิตหลายชนิดเข้ามาอยู่ร่วมกัน (Co-occurrence) การเกิดซ้ำของกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดิม และ การปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลของระบบหรือเกิดการควบคุมเข้าสู่ภาวะสมดุล

2.2 สังคมป่าไม้ (Forest community)

2.2.1 โครงสร้างทางกายภาพ

" ลักษณะทางโครงสร้างของสังคมพืช คือ ลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของมวลชีวภาพ (Biomass) ไปตามที่ว่างของพื้นที่ " (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2522 อ้างจาก Shinwell, 1971) ซึ่งลักษณะทางโครงสร้างนี้มีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

1.) โครงสร้างตามแนวดิ่ง (Vertical structure) เป็นการจัดเรียงตัวของชนิดพืชพรรณเป็นชั้น (layer) ตามระดับความสูงในแนวดิ่ง ซึ่งลักษณะเหล่านี้ค่อนข้างจะคงที่ในสังคมป่าแต่ละประเภท

2.) โครงสร้างทางแนวราบ (Horizontal structure) เป็นการกระจายของพืชพรรณออกเป็นแบบต่าง ๆ

3.) ความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Abundance) ได้แก่ ค่าความหลากหลายทางชีวภาพ, ความหนาแน่น, การปกคลุม, มวลชีวภาพและพื้นที่หน้าตัด ฯลฯ

2.2.2 การศึกษาการจัดชั้นของเรือนยอด (Stratification)

การจัดชั้นเรือนยอดของหมู่ไม้เป็นลักษณะทางโครงสร้างของสังคมพืชที่สำคัญมาก ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการสังเคราะห์แสงของหมู่ไม้นั้น (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2522) ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดเรียงตัวของพืชให้อยู่ในระดับต่างๆ ที่สอดคล้องกัน คือ ปริมาณแสงที่ตกลงสู่ระบบทั้งหมด Ogawa และคณะ (1965) เสนอวิธีการจำแนกชั้นของเรือนยอดโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความสูงทั้งหมดของต้นไม้ กับความสูงของกิ่งสดกิ่งแรกในรูปของ Crown depth diagram ซึ่งเป็นวิธีการที่ค่อนข้างจะแน่นอนกว่าและเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน (Yamada, 1975, 1976)

การแบ่งโครงสร้างแนวตั้งของป่าไม้ที่พบในประเทศไทยโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ Ap - เป็นชั้นเรือนยอดของไม้เด่นซึ่งมีเรือนยอดแผ่กว้างรับแสงได้โดยตรง, As - เป็นชั้นรองลงมาที่จะได้รับแสงเป็นบางส่วนจากด้านบน ซึ่งอาจถูกชั้น Ap บดบังจนเกือบหมด, F - ได้รับแสงจากด้านบนน้อยมากและในบางครั้งอาจแยกได้ไม่ชัดเจนเพราะถูกชั้น Ap และ As บดบังหมด, H - เป็นชั้นของไม้พื้นล่างพวกลูกไม้, กล้าไม้ และชั้น C - เป็นชั้นของพวกเถาวัลย์และไม้ที่ขึ้นอยู่ติดพื้นดิน (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2522 อ้างจาก Ogino ,1974 after Yamada , 1975)

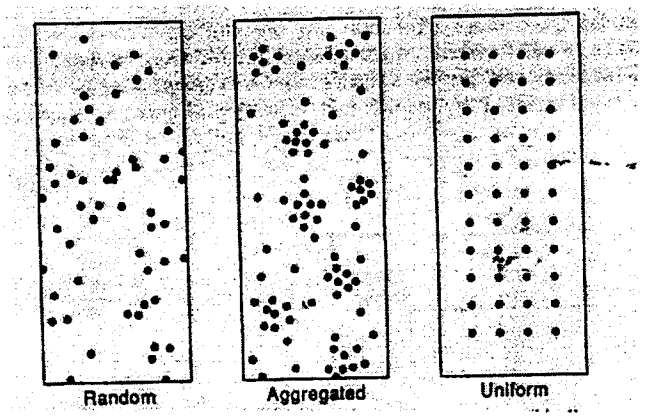
2.2.3 แบบแผนการกระจายตัวในแนวราบ (Spatial distribution)

รูปแบบการกระจายของพันธุ์พืชในแนวราบแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ การกระจายไปตามสภาพของสิ่งแวดล้อม (Environmental distribution) การกระจายไปตามสังคมของพืช (Sociological distribution) และ การกระจายไปตามรูปร่างลักษณะของพรรณพืช (Morphological distribution) การกระจายไปตามสภาพแวดล้อมมีความสำคัญเกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิศาสตร์อย่างเด่นชัด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ ความลึกของดิน, ปริมาณธาตุอาหารในดิน, ความเป็นกรด-ด่าง, การระบายน้ำของดิน เป็นต้น แต่การกระจายตามลักษณะรูปร่างภายนอกของสังคมพืชนั้นยากต่อการศึกษาในพื้นที่จริง เพราะปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการกระจายของพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ นอกจากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแล้วยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการสืบพันธุ์ ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดด้วย (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2522 อ้างจาก Kershaw, 1964)

เนื่องจากการกระจายของพืชไปตามพื้นที่ต่างๆ เป็นผลมาจากการได้รับปริมาณแสงในระดับที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดแนวความคิดเกี่ยวกับความเด่นและการจัดชั้นเรือนยอดของพันธุ์ไม้ ซึ่งการศึกษารูปแบบการกระจายของพืชในลักษณะนี้วิธีการวางแผนผังของแปลงตัวอย่าง (quadrat) ค่อนข้างจะมีความเหมาะสมมากกว่าวิธีอื่น (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2522 อ้างจาก Shimwell, 1971)

Kutintara (1975) สรุปว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมจะเป็นตัวกำหนดชนิดของป่าและการกระจายของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ซึ่งปัจจัยเหล่านั้น ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายปี, ความแปรผันของฤดูกาล, ความชื้นในดิน, ชนิดของดิน, ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล, สภาพพื้นที่ เป็นต้น

จิรากรณ์ (2537) และ Kent และ Coker (1993) แบ่งรูปแบบการจัดตัวของประชากรออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบสม่ำเสมอ (Uniform) พบได้ในบริเวณที่มีการแก่งแย่งสูงมากๆ การกระจายออกไปอย่างสม่ำเสมอก็เพื่อให้สมาชิกแต่ละตัว/แต่ละต้นมีโอกาสอยู่รอดอย่างเท่าเทียมกัน แบบอิสระ (Random) มักจะไม่ค่อยพบนัก ยกเว้นพืชที่มีกระบวนการกระจายเมล็ดออกไปอย่างอิสระ แบบกลุ่ม (Aggregated) มักเป็นรูปแบบที่พบมากที่สุด สมาชิกของกลุ่มจะอยู่อย่างอิสระภายในกลุ่มของตัวเอง สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมาอยู่รวมกันเป็นกลุ่มโดยมีสมาชิกมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดร่วมกัน (Optimum clump value) ซึ่งเป็นไปตาม Allee's Principle ที่กล่าวว่า " ประชากรที่เข้ามาอยู่รวมกันนั้นต้องมีไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ที่จะทำให้สมาชิกได้รับประโยชน์สูงสุด "



ภาพประกอบที่ 2.2 แสดงแบบแผนการกระจายในแนวราบ (Spatial Distribution) ของสิ่งมีชีวิต

ที่มา จิรากรณ์ (2537)

Kent และ Coker (1993) กล่าวว่า ผลที่ได้จากการศึกษาการจัดตัวและการกระจายตัวของประชากรพืช ขึ้นกับขนาดของต้นพืชที่สัมพันธ์กับขนาดของแปลงตัวอย่างและขนาดของแปลงสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งบางครั้งนักนิเวศวิทยาอาจมองเห็นผลกระทบที่เกิดจากการใช้แปลงสุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ กันในการสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการศึกษา แต่ปัญหาเหล่านี้มีวิธีแก้ไขโดยใช้วิธีการทำ nested plot เพื่อหาขนาดที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาพืชแต่ละชนิด ซึ่งขนาดมาตรฐานของแปลงสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมที่สุดที่ได้ทำการศึกษาไว้แล้วดูได้จาก Austin (1981) และ Gilbertson และคณะ (1985)

2.3 <u>ความหลากหลายทางชีวภาพ</u> (Biological diversity)

ปัญหาการลดลงของความหลากหลายหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ในป่าเขตร้อนเป็นเรื่องที่ได้รับการกล่าวถึงอยู่เสมอไม่ว่าจะเป็นมุมมองทางวิทยาศาสตร์หรือในทางการเมือง ทั้งในการประชุมระดับโลกระดับภูมิภาคหรือแม้แต่ระดับประเทศก็ตาม (Boontawee, Plengklai และ Kao-sa-ard, 1995) ประเด็นหลักที่กล่าวถึงคือ ความพยายามที่จะรวมเอาความหลากหลายทางชีวภาพเข้าไว้เป็นเรื่องเดียวกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งสิ่งที่ต้องคิดตามมา คือ เรื่องวิธีจัดการให้เกิดความยั่งยืน, วิธีประเมินค่าของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพรวมทั้งเทคนิคที่ใช้ ฯลฯ

ความหลากหลายทางชีวภาพกับระบบนิเวศป่าไม้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างสิ้นเชิง ด้วยเหตุผลที่ว่า ระบบนิเวศป่าไม้จัดว่าเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพของโลกที่ใหญ่ที่สุด และการเป็นแหล่งผลผลิตทางชีวภาพที่มีความสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติและสิ่งมีชีวิตนานับประการ (Myers, 1980; Wilson, 1988; Myers, 1989; Miller, 1994; Boontawee และคณะ, 1995)

2.3.1 ความหลากหลายของระบบนิเวศป่าไม้เมืองไทย (Forest diversity)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในเขตทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่รวบรวมเอาความหลากหลายทางชนิดพันธุ์พืชไว้มากที่สุดเพราะอยู่ในภูมิภาคเขตร้อนในแนวละติจูดที่ 6 ^{0}N - 20 ^{0}N มีพื้นที่โดยรวมประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร สภาพอากาศแปรผันตั้งแต่ร้อนชื้นไปจนถึงกึ่งแอลไพล์ ความเหมาะสมด้านสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ ทำให้ประเทศไทยกลายเป็นศูนย์รวมความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าไม้ ที่แบ่งเป็นประเภทหลักได้ถึง 6 แบบ 16 สังคมย่อย (Boontawee และคณะ, 1995)

การสำรวจสถานการณ์ป่าไม้ของไทยโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANSAT-TM ในช่วงปี พ.ศ. 2519 - 2534 โดยกรมป่าไม้พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จาก พ.ศ. 2514 พื้นที่ป่าที่สำรวจได้มีประมาณ 198,417 ตารางกิโลเมตร ในขณะที่ปี พ.ศ. 2534 มีพื้นที่ป่าเหลือเพียง 136,693 ตารางกิโลเมตร (RFD, 1992) (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 การสำรวจพื้นที่ระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทย โดยใช้ดาวทียม LANSAT-TM ระหว่างปี พ.ศ. 2519-2534

ปี (พ.ศ.)	พื้นที่ป่า (ตร.กม.)	คิดเป็น % จากพื้นที่ทั้งหมดของไทย
2519	198,417	38.67
2521	175,224	34.15
2525	156,000	30.52
2528	150,866	29.40
2531	143,803	28.03
2532	142,417	27.95
2534	136,693	26.64

ที่มา คัดแปลงจาก Boontawee และคณะ (1995)

การแก้ไขปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยในปัจจุบัน คือการประกาศพื้นที่ป่าเป็นเขตหวงห้ามรูปแบบต่างๆ เช่น การประกาศเป็นเขตอุทยานแห่งชาติ, พื้นที่ป่าอนุรักษ์, เขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่า, เขตสวนป่า เป็นต้น รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 72,020 ตารางกิโลเมตร (53% ของพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด) (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 พื้นที่อนุรักษ์รูปแบบต่าง ๆ ในประเทศไทย

ลักษณะของพื้นที่อนุรักษ์	จำนวนหน่วย	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)
เขตอุทยานแห่งชาติ	77	39,238.5
สวนป่า	44	610.2
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	35	27,867.2
เขตห้ามล่าสัตว์	49	4,187.9
สวนสัตว์	2	24.5
สวนพฤกษศาสตร์	5	15.4
Arboretum garden	44	31.9
รวม		72,020.7

ที่มา ดัดแปลงจาก Boontawee และคณะ (1995)

2.3.2 <u>การวิเคราะห์ค่าความหลากหลายของระบบนิเวศป่าไม้</u> (Measuring forest Biodiversity)

วิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดในการวัดหรือวิเคราะห์ค่าความหลากหลายทางชีวภาพ คือการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง เทคนิคที่ใช้ คือการสุ่มโดยไม่ได้วางแปลงตัวอย่าง (plotless) สำหรับการศึกษาในวงกว้าง การวางแปลงสุ่มตัวอย่างขนาดย่อมลงมาในการศึกษาจำเพาะเรื่องที่เจาะจงลงไป และการวางแปลงตัวอย่างถาวรเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลวัตของประชากรในระยะยาว โดยปกติขนาดของแปลงตัวอย่างจะอยู่ระหว่าง 0.1-1.0 เฮกแตร์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของป่าไม้ที่ทำการศึกษา ซึ่งขนาดของแปลงตัวอย่างจะเพิ่มขึ้นเมื่อความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างมีค่าสูงขึ้น

การวิเคราะห์ความหนาแน่น(Tree density) และความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (Species richness) โดย Boontawee และคณะ (1995) สรุปว่าป่าฝนเขตร้อนมีความหนาแน่นและมีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ มากที่สุด (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 ความหนาแน่นของต้นไม้และความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ ของป่าไม้ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย

ชนิดระบบนิเวศป่าไม้	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	ความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (ชนิด/เฮกแตร์)
ป่าเต็งรัง	554-789	35-37
ป่าเบญจพรรณ	253	14
ป่าสัก	262-395	21
ป่าสน	145-280	22-34
ป่าดิบแล้ง	731	57
ป่าดิบเขา	726	56-70
ป่าฝนเขตร้อน	818-1,540	69-109

ที่มา ดัดแปลงจาก Boontawee และคณะ (1994)

2.3.3 <u>การวิเคราะห์ความหลากหลายของพันธุ์ไม้</u> (Species diversity analysis)

เป็นการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ โดยประเมินจากค่าดัชนีวิเคราะห์ความหลากหลาย เช่น Simpson's index (S) (Krebs, 1972), Fisher's index (α) และที่นิยมใช้มากที่สุด ได้แก่ ดัชนี ความหลากหลายของ Shannon-Wiener (Shannon-Wiener Diversity Index) (H')

Krebs (1972) กล่าวว่า ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าไม้คำนวณได้จากการหาสัดส่วนระหว่าง จำนวนต้นของพืชแต่ละชนิดต่อจำนวนต้นทั้งหมดของพืชทุกชนิดในแปลงตัวอย่างและความมากน้อยของสิ่งมีชีวิตที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งนั้น จะสัมพันธ์กับกับค่าความเด่นของพืชในสังคมที่มีพืชเด่นเป็นจำนวนมากจะทำให้จำนวนชนิดอื่นๆ น้อยลง ซึ่งก็คือเมื่อพืช

เด่นเกิดขึ้นมากค่าความหลากหลายของชนิดก็จะลดลงนั่นเอง และค่าความผกผันของจำนวนชนิดนี้ใช้เป็นปัจจัยบ่งชี้เสถียรภาพ (Stability) ของระบบได้

Ogawa และคณะ (1961) พบว่า ความหลากหลายของชนิดจะลดลงตามระดับความสูงของพื้นที่ (elevation) และตามความห่างไกลจากเส้นศูนย์สูตร

2.4 นิเวศวิทยาของระบบนิเวศป่าผลัดใบ

2.4.1 ระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ระบบนิเวศป่าผลัดใบ (Deciduous forest ecosystem) คือ ระบบนิเวศที่ต้นไม้ที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบจะทิ้งใบหมดในฤดูแล้งและเริ่มผลิใบใหม่อีกครั้งในช่วงต้นฤดูฝนหรือต้นไม้บางชนิดอาจเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดทั้งปีซึ่งจะมีปนอยู่เป็นส่วนน้อย บางชนิดอาจผลิใบใหม่ออกมาก่อนที่จะทิ้งใบเก่าก็ได้ ป่าผลัดใบมักพบในที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร ดินมีลักษณะเป็นดินปนทราย ดินทรายหรือดินที่มีกรวด หิน ปนอยู่ค่อนข้างมากและมักพบที่ระดับความสูงไม่เกิน 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล บางครั้งป่าผลัดใบอาจถูกเรียกว่า ป่ามรสุม เพราะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมในช่วงเดือนตุลาคมเป็นต้นไปก่อนที่จะทิ้งใบ และได้รับลมมรสุมต้นฤดูฝนก่อนที่จะเริ่มผลิใบใหม่ (Choob Khemnark, 1978)

ระบบนิเวศป่าผลัดใบโดยทั่วไป แบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ ระบบนิเวศป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest ecosystem) และระบบนิเวศป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest ecosystem) บางครั้งอาจรวมถึงป่าสะวันนา (Savanna forest) ด้วย การศึกษาส่วนมากมักทำในป่าเต็งรังเพราะเข้าทำการศึกษาภาคสนามได้ง่ายกว่าและที่สำคัญคือ ในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีพันธุ์ไม้หลายชนิดที่เป็นไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) เป็นต้น มนุษย์จึงให้ความสำคัญแก่ป่าประเภทนี้มากกว่า

ภาพประกอบที่ 2.3 ลักษณะของป่าผลัดใบที่พบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในช่วงเริ่มต้นของฤดูกาลทิ้งใบของต้นไม้ชนิดต่างๆ ซึ่งช่วงเวลาของการทิ้งใบจะแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด

2.4.2 โครงสร้างของระบบนิเวศป่าเต็งรังในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ระบบนิเวศป่าเต็งรังในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุลยาง (Dipterocarpus) ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นประเภทสนขึ้นปนกับพืชสกุลยาง (Pine-dipterocarpus) และระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง ขึ้นปนกับพืชสกุลยาง (Mixed dry dipterocarpus) ระบบนิเวศสองประเภทแรกจัดว่าเป็นระบบนิเวศป่าเต็งรังอย่างแท้จริง (Khemnark และคณะ, 1972; Santisuk, 1988) การแบ่งชนิดของสังคมป่าไม้อาจแบ่งได้หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทำงานและวิธีการที่ใช้ว่ายึดตามแบบใด

1. ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง

ไม้เด่นในชั้นเรือนยอดคือไม้ผลัดใบในสกุล Shorea ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. หรือ *Pentacme sauvis* A.DC.) และ รัง (*Shorea siamensis* Miq. หรือ *Pentace siamensis*

Kurz) พบทั้งในที่ความชื้นสูงและที่ความชื้นต่ำ ระบบนิเวศที่ประกอบด้วยไม้หลักทั้งสองชนิดนี้มักมีโครงสร้างเป็นป่าเปิด พื้นล่างของป่าได้รับแสงค่อนข้างมากทำให้เกิดการเจริญของไม้ชั้นรองได้เป็นอย่างดี ในที่มีความชื้นสูงอาจเกิดการแบ่งชั้นของต้นไม้ให้เห็นได้ถึง 3 ชั้น เรือนยอดชั้นบนสุดสูงประมาณ 18 - 25 เมตร ส่วนในที่ความชื้นน้อยจะมีการแบ่งชั้นเรือนยอดให้เห็นเพียง 2 ชั้น และช่วงลำต้นค่อนข้างคดงอ ความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 15 เมตร การปกคลุมของเรือนยอดมีค่าน้อยกว่า 60 %

พืชคลุมดินส่วนมากเป็นหญ้าและไม้ไผ่แคระ ที่สามารถเจริญได้ดีในบริเวณที่มีความชื้นสูงและลักษณะเฉพาะที่พบได้ คือ มี หญ้าเพ็ก (*Arundinasia spp.*) ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น นอกจากนั้นยังมี หญ้ากาย (*Eulalia spp.*) ขึ้นปนอยู่บ้าง พืชชั้นล่างของป่าชนิดอื่นที่พบได้ทั่วไป คือ ปุ่มเป้ง (*Phoenix acaulis* Ham.) เป้งดอย (*Phoenix. humilis* Royle.) และ ปรงเหลี่ยม (*Cycas siamensis* Miq.) กล้วยไม้ป่าและพืชกาฝาก (epiphyte) ก็พบได้เป็นจำนวนมาก (Bunyavejchewin, 1983) ในที่มีความชื้นต่ำบางบริเวณจะมีหญ้าขึ้นปกคลุมโดยเฉพาะ หญ้าไผ่ (*Apluda mutica* Linn.) เป็นหญ้าชนิดที่ขึ้นอยู่หนาแน่นกว่าชนิดอื่น พื้นที่บริเวณนี้ไฟป่ามักจะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี แต่ความรุนแรงและบริเวณการแพร่กระจายของไฟจะเกิดขึ้นน้อยกว่าในพื้นที่ ที่มีความชื้นมาก การงอกและการเจริญของกล้าไม้มีน้อยมาก ซึ่งสาเหตุอาจเป็นผลจากปัจจัยต่างๆ ที่เข้ามามีบทบาทโดยรวมต่อระบบ เช่น ปัจจัยด้านไฟป่า, ระดับความชื้น, ดินส่วนมากเป็นดินทรายมีหินผสมอยู่ค่อนข้างมาก, ปัจจัยด้านความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหารในดิน และการเกิดการแก่งแย่งสารอาหารระหว่างหญ้าชนิดต่างๆ กับกล้าไม้ เป็นต้น การแปรผันทางโครงสร้างของพันธุ์ไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) ในพื้นที่มีความชื้นต่ำองค์ประกอบทางโครงสร้างของป่าจะมีลักษณะที่ค่อนข้างเปิดโล่ง ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบจะคล้ายกับที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังทั่วๆไป มักขึ้นตามเนินเขาหินๆ และในพื้นที่ที่มีความชันปานกลางจนถึงชันมาก ซึ่งอาจมีเขตการกระจายที่ระดับความสูง 130 - 1,000 เมตร ส่วนในที่ที่มีความชื้นสูง โครงสร้างป่าจะทึบมากกว่า

ลักษณะทางกายภาพของดินที่พบ คือ เป็นดินที่มีหินและทรายปนอยู่มาก หน้าดินชั้นบนค่อนข้างตื้น ชั้นดินที่อยู่ต่ำกว่าชั้นหน้าดินลงไปเป็นหินทราย หินแกรนิต และ ควอทไซท์ (Quartzite)) ซึ่งเป็นหินต้นกำเนิดของชั้นดิน ดังนั้นในพื้นที่ที่มีความสูงมากจึงมักจะมีหน้าดินที่ลึกกว่า และดินที่พบอาจจะมีคุณสมบัติคล้ายดินร่วนมากกว่าดินในพื้นที่ระดับต่ำ

2. ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุลยาง

โดยทั่วไปแล้วระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุลยาง (Dipterocarpus) จะมีพืช สกุล Dipterocarpus เป็นไม้เด่น เช่น พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) ทั้งหมดนี้จะพบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และบางพื้นที่ในเขตประเทศอินเดีย ในประเทศไทยที่พบได้แก่ ป่าที่มี พลวง และ เหียง เป็นพืชเด่น ส่วน ยางกราด (*Dipterocarpus intricatus* Dyer.) พบทั่วไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในเขตประเทศลาวและกัมพูชา ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุลยาง (Dipterocarpus) จะมีชนิดพันธุ์พืชมากกว่า ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) ความหนาแน่นของต้นไม้แต่ละชนิดก็มีมากกว่าด้วย การแบ่งชั้นของต้นไม้โดยปกติจะเป็น 2 ชั้น แต่ในบางพื้นที่ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์มากก็อาจแบ่งได้ถึง 3 ชั้น เรือนยอดชั้นสูงสุดมีช่วงความสูงอยู่ระหว่าง 15 - 30 เมตร และอาจสูงถึง 40 เมตร ได้ถ้าพื้นที่นั้นอยู่ในเขตที่ลุ่มต่ำและดินมีการระบายน้ำได้ดี (Bunyavejchewin, 1983)

ในชั้นคลุมดินประกอบด้วย พืชล้มลุกและหญ้าชนิดต่าง ๆ ที่เป็นชนิดเดียวกับที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) เช่น หญ้ากาย (*Eulalia spp.*) หญ้าแฝก (*Themeda spp*) หญ้าพุ่งชู้ (*Heteropogon spp*) และ หญ้าคา (*Imperata spp.*) แม้ว่าจะมีหญ้าขึ้นอยู่หลายชนิด แต่ก็พบว่ามีกล้าไม้ชนิดสำคัญและไม้พุ่มขึ้นรวมอยู่ในสัดส่วนค่อนข้างมากด้วย และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ช่วยลดความรุนแรงของการเกิดไฟป่าในแต่ละครั้งลงได้ เช่น ที่บริเวณรอบสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง หญ้าพุ่งชู้ (*Heteropogon spp.*) มีการแพร่กระจายมากในระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) ในขณะที่ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุลยาง (Dipterocarpus) จะมี หญ้าไผ่ (*Apluda mutica* Linn.) ขึ้นอยู่มากกว่าและการขึ้นกระจายของเมล็ดพันธุ์กล้าไม้ก็มีมากกว่าใน ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) แต่กล้าไม้พวกนี้โดยทั่วไปพบว่ามีอยู่เพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่สามารถเจริญไปเป็นไม้ที่โตเต็มที่ได้ ปกติหลังจากเกิดไฟป่าแล้วพบว่ากล้าไม้พวกนี้จะเจริญได้ดีในช่วงระยะเวลาสั้นเท่านั้น ส่วนใหญ่จะตายจนเกือบหมด (Ogawa และคณะ, 1961) ไม้เลื้อยขนาดใหญ่ที่พบ เช่น *Spatholobus parviflorus* Ktze. กล้วยไม้ในวงศ์ Loranthaceae และพืชล้มลุกหลายชนิดในวงศ์ ขิงข่า (Zingiberaceae) และ เฉือง (Leeaceae)

ลักษณะทางกายภาพของดินที่พบในป่าประเภทนี้ ส่วนมากเป็นดินทราย และมักเป็น

ที่ราบมีความชันน้อย แต่ในที่ระดับความสูงมากๆ ต้นไม้มักจะขึ้นอยู่ตามเนินเขาและหน้าผา ระดับความสูง 500 - 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลจะเป็นช่วงที่พบมากที่สุด ดินอาจมีคุณสมบัติเป็นกรดเล็กน้อย แต่มีสารอินทรีย์ปนอยู่ค่อนข้างมาก

3. ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นประเภทสนขึ้นปนกับพืชสกุลยาง

สังคมป่าประเภทนี้พบได้ตามเชิงเขาหรือที่ระดับความสูงตั้งแต่ 750 - 1,100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ในบางพื้นที่อาจจะพบได้ตั้งแต่ช่วงความสูง 100 - 400 เมตร หรือในที่ราบริมฝั่งแม่น้ำที่มีน้ำท่วมถึงอยู่เสมอก็สามารถพบได้เช่นกันการแบ่งชั้นของหมู่ไม้โดยปกติจะแบ่งเป็น 2 ชั้น ไม้เด่นที่พบเสมอ คือ สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese.) และ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle. ex Gordon) และไม้ในวงศ์ Fagaceae เป็นต้น Stott (1976) และ Suntisuk (1988) กล่าวว่าสังคมป่าไม้ประเภทนี้จัดเป็นป่าที่ฟื้นตัวจาการทำลายที่ได้รับอิทธิพลของการทำลายจากไฟป่า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเริ่มจาก การทดแทนด้วยไม้เบิกนำที่มักพบในป่าเต็งรังและค่อยๆ เปลี่ยนเป็นป่าดิบเขาและป่าสนในที่สุด ดังนั้นถ้าพิจารณาจะเห็นว่าเขตรอยต่อระหว่างระบบนิเวศ (Ecotone) เชื่อมกันที่บริเวณนี้ ซึ่งจะเป็นเขตที่รวมลักษณะของป่าดิบเขาและป่าดิบแล้งเอาไว้ในพื้นที่เดียวกัน

ความหนาแน่นของหมู่ไม้ และปริมาตรพื้นที่หน้าตัดปกคลุมมีค่าแตกต่างกันออกไปในพืชแต่ละชนิด ความหนาแน่นโดยรวมมีค่ามากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุลยาง (Dipterocarpus) จะมี หญ้าไผ่ (*Apluda mutica* Linn.) ขึ้นอยู่มากกว่าและการขึ้นกระจายของเมล็ดพันธุ์กล้าไม้ก็มีมากกว่าใน ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นอยู่ในสกุล เต็ง-รัง (Shorea) แต่ในพื้นที่ความชื้นต่ำการปกคลุมของเรือนยอดมีค่าน้อยมากและเนื่องจากป่าชนิดนี้มักพบในเขตพื้นที่สูงชัน การปกคลุมของพืชที่พื้นล่างของป่าจึงกระจายเป็นหย่อมๆ เพราะปริมาณแสงไม่เพียงพอ ไฟป่าอาจเกิดได้ในบางครั้ง หญ้าชนิดที่พบได้แก่ หญ้ากาย (*Eulalia spp.*,) หญ้าพุ่งชู้ (*Heteropogon spp.*) หญ้าพง (*Sorghum spp.*) และ หญ้าคา (*Imperata cylindrica*) พืชกาฝากและกล้วยไม้ก็มีอยู่เป็นมาก โดยเฉพาะกล้วยไม้สกุล *Dendrobium spp.* , *Vanda spp.*, และ *Dichidia spp.*พืชพื้นล่างที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ ปุ่มเป้ง (*Phoenix acaulis*) และไลเคน (Lichen) ในสกุล *Usnea spp.*

4. ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่มีพืชชนิดเด่นในสกุลเต็ง-รัง ขึ้นปนกับพืชสกุลยาง

ป่าประเภทนี้อยู่ในเขตชื้นทั้งหมดและเป็นคนละประเภทกับป่าสะวันนา (Legris & Blasco, 1972; Blasco, 1983) จัดเป็นเขตรอยต่อระหว่างระบบนิเวศ ที่ผสมระหว่างป่าเต็งรังและป่ามรสุม โครงสร้างโดยทั่วไปประกอบด้วยพืชพันธุ์หลายชนิดจึงไม่ปรากฏพืชชนิดเด่นที่แน่ชัด ยกเว้นในบางพื้นที่ที่อาจมีการเจริญของ *Pentacme suavis* A.DC. ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ รัง (*Shorea siamensis* Miq.) และอาจถูกจัดเป็นพืชชนิดเด่นในพื้นที่นั้นได้ (Stott, 1976) พืชชนิดที่พบทั่วไปและมีอยู่ค่อนข้างมาก ได้แก่ รัง (*Shorea siamensis* Miq.) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) รวมทั้งพืชอื่น ๆ ที่พบในป่าสะวันนา ส่วนพืชที่พบเช่นเดียวกับในป่ามรสุม คือ มะม่วงป่า (*Mangifera caloneura* Kurz.)

การแบ่งชั้นในแนวตั้งของป่าเต็งรังผสมโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 - 3 ชั้น และชั้นเรือนยอดอาจเจริญได้สูงมากกว่า 20 เมตร ส่วนที่ระดับพื้นล่างของป่าประกอบด้วยไม้พุ่ม หญ้า ปรง และพืชล้มลุก รวมทั้งลูกไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น และเนื่องจากป่าเต็งรังผสมมักขึ้นอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างชื้นการทำลายจากไฟป่าเกิดได้น้อยมาก ลักษณะทางกายภาพของดินประกอบด้วยหินก้อนเล็กๆ และเป็นดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์สารปนอยู่ในปริมาณสูง และการแลกเปลี่ยนอิออนในดินเกิดขึ้นได้ดีกว่าในป่าดิบแล้ง

2.4.3 ระบบนิเวศป่าผลัดใบในประเทศไทย

ระบบนิเวศป่าผลัดใบในประเทศไทย มีขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักพบที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน1,000 เมตร ปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 800 - 1,500 มิลลิเมตร ลักษณะทางกายภาพของดินมักเป็นดินร่วนปนทราย ดินลูกรัง หรือดินที่มีหินและกรวดปนอยู่มาก ฤดูแล้งอากาศมักร้อนจัดและมักเกิดไฟป่าขึ้นเป็นประจำ ในประเทศไทยแบ่งระบบนิเวศป่าผลัดใบออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณหรือระบบนิเวศป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest)

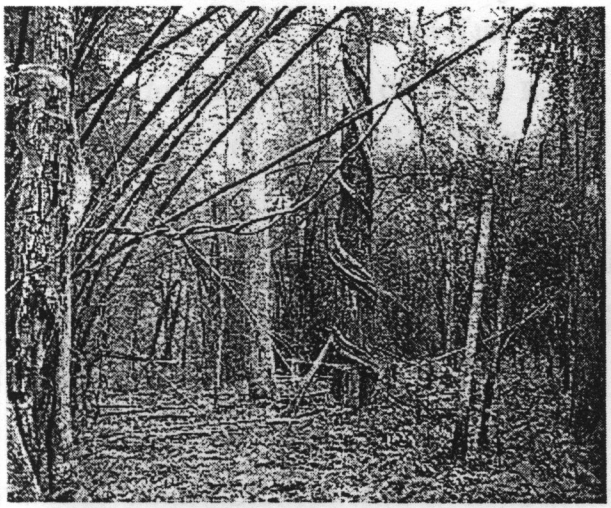
ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณหรือระบบนิเวศป่าผสมผลัดใบจัดเป็นระบบนิเวศป่าผลัดใบที่พันธุ์ไม้เกือบทุกชนิดจะทิ้งใบหมดในช่วงฤดูร้อนหรือช่วงฤดูแล้งที่พืชขาดแคลนน้ำ การทิ้งใบเพื่อลดอัตราการสูญเสียน้ำ ช่วงทิ้งใบอาจเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมเป็นต้นไป และเริ่มผลิใบใหม่อีกครั้งในราวเดือนพฤษภาคม ป่าชนิดนี้ พบมากทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ส่วนใต้ไม่ปรากฏว่ามีอยู่เลย ป่าเบญจพรรณทางภาคเหนือจะมีไม้สักขึ้นปนอยู่ทั่วไป ทางภาคกลางก็มีอยู่บ้างแต่น้อยกว่าทางภาคเหนือ ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกือบจะไม่มีไม้สักขึ้นปนอยู่เลย (เทียม คมกฤส, 2508)

Smitinand (1977) จำแนกระบบนิเวศป่าเบญจพรรณในประเทศไทยไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1.1 ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณชื้นสูง พบที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 300-600 เมตร ประกอบด้วยชั้นเรือนยอด 3 ชั้น และมักขึ้นบนดินร่วนที่เกิดจากหินปูนหรือหินแกรนิต

1.2 ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณแล้งสูง จะพบอยู่ตามสันเขาที่มีระดับความสูง 300-500 เมตร ลักษณะพืชพรรณจะหนาแน่นน้อยกว่าระบบนิเวศป่าเบญจพรรณชื้นสูงแต่ส่วนใหญ่มีเรือนยอด 3 ชั้นเช่นเดียวกัน มีพรรณไม้ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณชื้นสูงก็เข้ามาปะปนอยู่บ้างแต่มักจะมีลำต้นแคระหรือคดงอ และในป่าประเภทนี้อาจพบต้นไม้ที่ขึ้นในระบบนิเวศป่าเต็งรังปนอยู่ด้วย มักขึ้นอยู่บนดินร่วนปนทรายและดินศิลาแลง พืชชั้นล่างจะถูกไฟไหม้เป็นประจำ ป่าชนิดนี้ถูกมนุษย์รบกวนค่อนข้างมากและเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ป่าเสื่อมสภาพลง กลายไปเป็นป่าไผ่อันมีไผ่ป่า และไผ่รวกเป็นไม้เด่น

1.3 ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณต่ำ ป่าชนิดนี้จะพบอยู่ในพื้นที่แห้งแล้งซึ่งเป็นที่ราบต่ำอยู่ในระดับความสูง 50 - 300 เมตร มักขึ้นอยู่ในดินร่วนหรือศิลาแลง มีเรือนยอด 3 ชั้น จะต่างกันตรงที่ไม่มีไม้สักขึ้นปนอยู่เท่านั้น



ภาพประกอบที่ 2.4 ลักษณะทั่วไปของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่พบในประเทศไทย

2. ระบบนิเวศป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest)

ระบบนิเวศป่าเต็งรัง เป็นป่าโปร่ง ส่วนมากพบทางภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคตะวันออกพบเป็นแนวแคบๆ ทางทิศเหนือของจังหวัดปราจีนบุรีต่อกับจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนืออาจพบมากที่สุดเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าชนิดอื่นทั้งหมด (70 -80 %) และพบทั้งพื้นที่ที่เป็นภูเขาสูงและในที่ราบ ลักษณะทางกายภาพของดินโดยทั่วไปจะมีหน้าดินค่อนข้างตื้นมีความอุดมสมบูรณ์น้อยและมีหินลูกรังปนอยู่ค่อนข้างมาก ป่าเต็งรังนี้เกิดขึ้นได้บนดินที่ถือกำเนิดมาจากหินหลาย ๆ ประเภท เช่น หินทราย ควอทไซต์ แกรนิต หินปูน และหินดินดาน ความสูงของพื้นที่อยู่ เหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 50-1,300 เมตร ลักษณะของต้นไม้ที่พบโดยทั่วไปค่อนข้างเตี้ย ลำต้นเล็ก ยกเว้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีลำต้นขนาดค่อนข้างโตและมีการเจริญค่อนข้างดีกว่า ทั้งนี้สันนิษฐานว่า อาจเกิดจากสภาพดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นดินหินผุ และดินลูกรังที่มีการระบายน้ำดี ลักษณะของดินเป็นดินเหนียวสีแดง ดินปนทรายสีค่อนข้างแดงหรือสีเหลือง ลักษณะโครงสร้างของดินแตกต่างกันไปตามพื้นที่ ทั้งนี้เพราะป่าประเภทนี้เป็นป่าที่แห้งแล้งมาก พื้นที่บางแห่งมีหินดานโผล่พ้นดินขึ้นมา ลักษณะของต้นไม้ในป่าเต็งรังจึงแตกต่างกันออกไปตามสภาพของพื้นดิน และเนื่องจากป่าประเภทนี้เกิดไฟไหม้แทบทุกปี ต้นไม้จึงมีลักษณะที่ทนความร้อนได้ดี ต้นไม้ที่เห็นอยู่ในป่าทั่วๆ ไป จึงมักเป็นลำ

ต้นของต้นเก่าที่ถูกไฟตัดยอดออกไปก่อนแล้ว ไม้ในป่าเต็งรังจะทิ้งใบในฤดูแล้งเพื่อลดการคายน้ำ แต่ก็มีบางชนิด เช่น กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A. Been.) หว้า (*Eugenia cumini* Druce) พะยอม (*Shorea ruxburghii* G. Don.) ที่ไม่เป็นไม้ผลัดใบ

เนื่องจากสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยเฉพาะดินที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและการกระจายพันธุ์ของป่าเต็งรังอยู่มาก Kutintara (1975) แบ่งสังคมพืชที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังออกได้เป็น 6 สังคมย่อย ดังนี้

2.1 สังคมเต็ง-รัง ส่วนมากประกอบด้วยต้นไม้ที่มีลักษณะแคระแกรน ความหนาแน่นของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป มีอยู่ประมาณ 565 ต้นต่อเฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัด 17.5 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ สำหรับพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่านั้น ความหนาแน่นของต้นไม้จะลดลง แต่พื้นที่หน้าตัดต่อหน่วยพื้นที่จะเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมีต้นไม้ขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้น คือความหนาแน่นจะลดลงเหลือประมาณ 475 ต้นต่อเฮกแตร์ และมีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยมีค่า 25 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ไม้ส่วนใหญ่เป็นไม้เต็งกับไม้รัง พื้นป่ามีลักษณะเปิดโล่งโดยมีหญ้าไผ่และหญ้าแฝกขึ้นกระจายอยู่ห่างๆ กัน ไม้เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) กับ ไม้รัง (*Shorea siamensis* Miq.) โดยปกติแล้วจะเจริญและสูงขึ้นค่อนข้างมาก ถ้าดินมีความลึกพอที่จะค้ำจุนให้ลำต้นตั้งอยู่ได้ สังคมเต็ง - รัง จะครอบครองพื้นที่ส่วนที่เป็นดินตื้นมีหินโผล่ ดินมีลักษณะเป็นดินทราย มีปริมาณโพแทสเซียมปริมาณต่ำแต่มีฟอสฟอรัสอยู่ในปริมาณสูง ส่วนใหญ่พบอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันสูงและเป็นพื้นที่อยู่ในระดับต่ำ

2.2 สังคมพลวง-เต็ง สังคมประเภทนี้มีทั้งที่เป็นสังคมของไม้แคระแกรนและไม้ที่มีความสูงปานกลางลักษณะเด่นคือมีขนาดพื้นที่หน้าตัดค่อนข้างน้อย ความหนาแน่นอยู่ในระดับเดียวกับป่าเต็งรัง องค์ประกอบด้านชนิดพันธุ์พืชส่วนใหญ่จะเป็นชนิดที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังเท่านั้น ไม้พื้นล่างมีความหนาแน่นมากกว่าในสังคมป่าเต็ง-รัง แต่อย่างไรก็ตามพื้นล่างก็ยังค่อนข้างจะเปิดโล่งอยู่ ชั้นดินจะมีดินลูกรังปนอยู่ต่ำลงไปจากหน้าดินชั้นบนเล็กน้อย

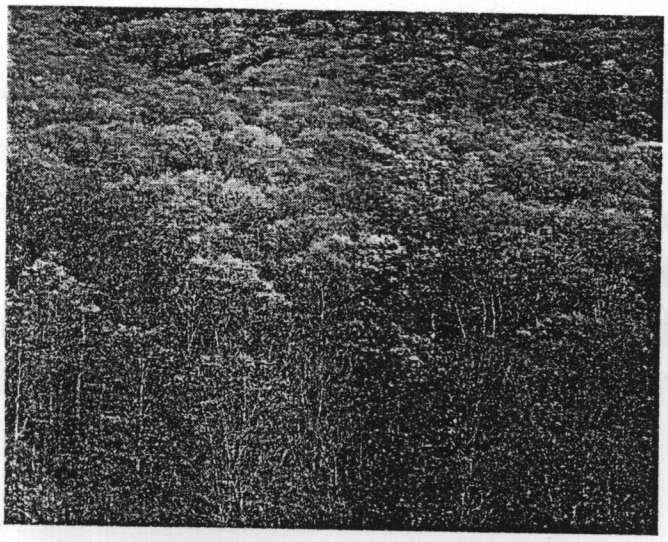
2.3 สังคมพลวง-สนสองใบ ประกอบด้วยต้นไม้ที่มีความสูงปานกลางถึงสูงมาก ความหนาแน่นของหมู่ไม้อยู่ในระดับปานกลาง คือ ประมาณ 572 ต้นต่อเฮกแตร์ และพื้นที่หน้าตัด 42.08 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ไม้เด่นในชั้นเรือนยอด ได้แก่ สนสองใบ แต่โดยปกติแล้วจะขึ้นรวมกันเป็นกลุ่ม ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวพันกับการปรากฏของสังคมพลวง-สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese) คือ ดินลูกรังที่มีดินเหนียวและดินร่วน ปนอยู่มากและ

ยังมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงในขณะที่ฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำสังคมชนิดนี้มักพบในพื้นที่ซึ่งมีความสูงและความลาดชันอยู่ในระดับปานกลาง และมีเปอร์เซนต์ของหินอยู่ในระดับต่ำด้วย

2.4 สังคมพลวง-เหียง ลักษณะทั่วไปทางโครงสร้างคล้ายกับสังคมพลวง-สนสองใบ เพียงแต่มี เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) ปรากฏอยู่เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ป่าถูกปกคลุมด้วยหญ้าอย่างหนาแน่นประกอบกับในช่วงฤดูแล้งที่จะมีไฟป่าเกิดขึ้นอย่างรุนแรงด้วย ซึ่งไฟป่านี้เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ และการตั้งตัวของกล้าไม้สนสองใบ ทำให้ไม่สามารถเจริญได้ตามปกติ ความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ยมีค่าประมาณ 500 ต้นต่อเฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 32.22 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ สังคมพลวง-เหียงจะปรากฏอยู่บนดินพอสโซลิค (podzolic soil) หรือดินลูกรัง ซึ่งเป็นดินที่มีความหนาแน่นรวม (Bulky density) สูง เนื่องจากมีดินเหนียวและดินร่วน อยู่ในปริมาณสูง ลักษณะพื้นที่ที่พบสังคมพืชชนิดนี้จึงมักเป็นที่สูงและความชันอยู่ในระดับปานกลาง และมีเปอร์เซนต์ของหินอยู่ในระดับต่ำ

2.5 สังคมเหียง-เต็ง ประกอบด้วยต้นไม้ที่มีความสูงในระดับปานกลาง ต้นที่สูงมาก ๆ จะอยู่เป็นต้นเดี่ยว ๆ หมู่ไม้ประกอบด้วยพืชพันธุ์หลากหลายชนิด ความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ยมีค่า 478 ต้นต่อเฮกแตร์ และพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 27.05 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ โดยปกติแล้วสังคมชนิดนี้จะปรากฏบนดินที่มีหินปนอยู่ในปริมาณน้อย พื้นที่มีความลาดชันน้อย ดินลึก ระบายน้ำได้ดีปริมาณฟอสฟอรัสมีค่อนข้างต่ำ

2.6 สังคมเหียง-สนสองใบ ลักษณะทั่วไปคล้ายกับสังคมเหียง-เต็ง แต่พืชเด่นในชั้นเรือนยอดจะเป็นไม้สนสองใบอยู่เหนือเรือนยอดของไม้เหียง และไม้เต็ง มักพบในพื้นที่ระดับสูงตามสันเขาบนดินที่มีเปอร์เซนต์ของหินน้อยและปริมาณของ clay อยู่ในระดับสูง โพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสจะแปรผันไปในพิสัยค่อนข้างกว้าง สังคมป่าประเภทนี้จัดว่าเป็นสังคมที่ให้ผลผลิตสูงสุด กล่าวคือ มีความหนาแน่นของต้นไม้ มีค่าเฉลี่ย 425 ต้นต่อเฮกแตร์ และมีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 44.85 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์



ภาพประกอบที่ 2.5 ลักษณะของป่าเต็งรังที่พบในประเทศไทยและเป็นช่วงเวลาที่พืชอยู่ในช่วงฤดูกาลผลัดใบ(เดือนพฤศจิกายน-เดือนเมษายน)

2.4.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดลักษณะทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบ

จิรากรณ์ คชเสนี (2537) กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของสังคมพืชที่สำคัญคือความสูงและสัดส่วนของพืชคลุมดินซึ่งจะเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับของสิ่งแวดล้อม (Environmental gradient) ซึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ ความแตกต่างของความชื้น (Moisture gradient) ความแตกต่างของความสูง (Elevation gradient) และความแตกต่างของอุณหภูมิ (Temperature gradient)

ปรีชา ธรรมมานนท์ (2539) รายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดลักษณะทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าเต็งรังในประเทศไทยมีดังนี้ คือ ระดับความสูงของพื้นที่ ความลาดชันของพื้นที่ เปอร์เซนต์ ของหินในดินและปริมาณของโพแทสเซียมในดิน

ปัจจัยเหล่านี้มีผลร่วมกันคือ ในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงแต่อยู่ในที่ระดับต่ำมักจะมีดินที่มีหินเป็นส่วนผสมอยู่ในปริมาณมาก จะมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำ สังคมพืชที่ปรากฏจึงมักเป็นสังคมป่าเต็ง-รัง และเมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้นแต่มีความชันอยู่ในระดับต่ำ และมีปริมาณของหินในดินน้อย สังคมพืชจะเปลี่ยนเป็นสังคมเหียง-รังแทน ในขณะที่พื้นที่ที่มีระดับ

ความสูงมากที่สุดนั้น จะเป็นสังคมของเหียง-สนสองใบเป็นส่วนมาก จากการศึกษาชนิดของพืชในระบบนิเวศป่าเต็งรัง พบว่า เต็ง จะปรากฏอยู่ในสังคมเต็งรังทุกชนิดจึงได้รับการพิจารณาว่า เป็นไม้เชื่อมโยงระหว่างสังคมทุกสังคมเข้าด้วยกัน

ในกรณีที่ดินมีปริมาณโพแทสเซียมสูง พื้นที่มีความลาดชันสูงแต่อยู่ในระดับต่ำดินมีหินปนอยู่มาก มักจะพบสังคมเต็ง-รังและสังคมเหียง-เต็งขึ้นอยู่ใกล้ ๆ กัน แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับความสูงมากกว่าที่กล่าวมาจะพบสังคมเหียง-พลวง ซึ่งสังคมนี้จะครอบครองพื้นที่ ที่เป็นดินลูกรังมีความลาดชันของพื้นที่และความสูงอยู่ในระดับปานกลาง ดินมีเปอร์เซนต์ของหินไม่สูงนักเมื่อเทียบกับสังคมอื่น

2.5 การทดแทนทางนิเวศวิทยา (Ecological succession)

การทดแทนทางนิเวศวิทยา (Ecological succession) หรือ การพัฒนาของระบบ (Ecosystem development) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางโครงสร้าง (Structure)และกระบวนการ (Process) ของสังคมชีวิตหรือระบบนิเวศตามระยะเวลา เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีทิศทางแน่นอนและสามารถคาดเดาลักษณะที่จะเกิดขึ้นได้ (Odum, 1983)

ชนิดของการทดแทนทางนิเวศวิทยาแบ่งได้เป็น

1.) การทดแทนที่เกิดจากปัจจัยภายใน (Autogenic succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดมาจากปัจจัย หรือความสัมพันธ์ภายในสังคมชีวิตนั้นเป็นตัวกำหนด

2.) การทดแทนที่เป็นผลมาจากปัจจัยภายนอก (Allogenic succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอกเป็นตัวกำหนด เช่น พายุหรือไฟป่า เป็นต้น ระยะแรกของการเกิดการทดแทน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัจจัยภายในจะเกิดขึ้นก่อนเสมอและระบบจะอยู่ที่ " ภาวะไม่สมดุล " เมื่อเวลาผ่านไป อัตราการการผลิตรวม (Gross production) จะเริ่มสมดุลกับอัตราการหายใจของระบบ (Respiration) ระบบจึงเข้าสู่ภาวะสมดุล ลำดับทดแทนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการเรียกว่า " เซียร์ " (sere) และการเปลี่ยนแปลงแต่ละขั้นในสายของการเกิดการทดแทนเรียกว่า " Seral stage หรือ Developmental stage หรือ Pioneer stage "

นอกจากนั้น การทดแทนทางนิเวศวิทยา ถ้าแบ่งตามต้นกำเนิดของพื้นที่ จะได้เป็น

1.) การทดแทนอันดับแรก (Primary succession) เป็นการทดแทนของสังคมชีวิตในบริเวณที่ไม่เคยมีสังคมชีวิตใดๆ เกิดขึ้นมาก่อนเลย

2.) การทดแทนอันดับสอง (Secondary succession) เป็นการทดแทนของสังคมชีวิตใหม่ในพื้นที่ที่เคยมีสังคมชีวิตที่มีเสถียรภาพเกิดขึ้นมาก่อนแล้วถูกทำลายลง

2.5.1 ทฤษฎีการทดแทนทางนิเวศวิทยา

1.) ทฤษฎีการผลัดเปลี่ยนชนิดพืช (Relay floristic theory) กล่าวว่า " กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เริ่มบุกเบิกและมีอยู่ในปัจจุบัน จะเปลี่ยนแปลงภาพแวดล้อมจนไม่เหมาะกับตัวเองแต่จะเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่อไปเรื่อยๆ เป็นขั้นจนถึงขั้นสุดท้าย " แนวความคิดนี้ เสนอโดย Warming (1986), Cowles (1901), และ Clement (1916)

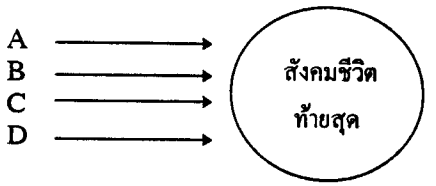
2.) ทฤษฎีความทนทาน (Tolerance theory) กล่าวว่า " การทดแทนจะดำเนินไปโดยการเข้ามาของสิ่งมีชีวิตใหม่หรือการหายไปของสิ่งมีชีวิตเดิม โดยขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะเข้ามาและความสามารถในการทนต่อสภาพแวดล้อมที่ มีการเปลี่ยนแปลงได้ต่างกัน โดยสิ่งมีชีวิตพวกหลังๆ มีความสามารถในการแก่งแย่งและความทนทานสูงกว่าพวกแรกๆ " เสนอโดย Connell และ Slatyer (1977)

3.) ทฤษฎีองค์ประกอบพืชระยะเริ่มต้น (Initial floristic composition theory) กล่าวว่า " สิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถเท่าเทียมกันและการที่สิ่งมีชีวิตต่างๆ จะเข้ามาและพัฒนาขึ้นมาได้นั้นขึ้นกับโอกาสที่จะเข้ามาในบริเวณนั้นๆ ก่อนหรือหลัง " เสนอโดย Egler (1954)

เมื่อสิ้นสุดสายของการทดแทนทางนิเวศวิทยา จะเกิดสังคมสิ่งมีชีวิตเรียกว่า " สังคมชีวิตท้ายสุด (Climax community) " มีคุณสมบัติคือ 1.) มีเสถียรภาพ 2.) สามารถดำรงสถานภาพได้ตลอดไป 3.) สมดุลกับภาพแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ

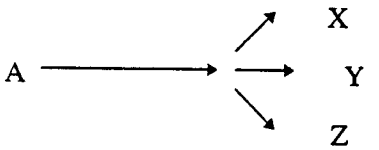
การทดแทนของสังคมพืชทางนิเวศวิทยา ที่มี " สังคมชีวิตท้ายสุด " เป็นขั้นตอนสุดท้ายในสายการเปลี่ยนแปลง มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.) ทฤษฎีขั้นตอนสุดท้ายสถานะเดียว (Monoclimax theory) กล่าวว่า " การทดแทนอาจมีจุดเริ่มต้นและสายการเปลี่ยนแปลงได้หลายทาง แต่ระหว่างที่ระบบผ่านขั้นตอนของการพัฒนา จะเกิดการคัดเลือกและนำไปสู่สังคมสุดท้ายที่มีสถานเดียว ซึ่งสังคมชีวิตนั้นเป็นสังคมที่มีความสมดุลที่สุดกับสภาพแวดล้อม (Climatic climax) " เสนอโดย Clements (จิรากรณ์, 2537 อ้างจาก Clement, 1916, 1928; Kent และ Coker, 1993)



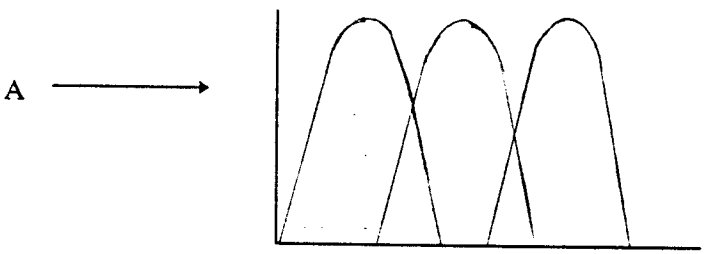
ภาพประกอบที่ 2.6 ทฤษฎีขั้นตอนสุดท้ายสถานะเดียว
ที่มา จิรากรณ์ (2537)

2.) ทฤษฎีขั้นตอนสุดท้ายหลายสถานะ (Polyclimax theory) กล่าวว่า " การเปลี่ยนแปลงเพียงเส้นทางเดียวก็สามารถนำไปสู่สังคมชีวิตท้ายสุดที่มีหลายสถานะได้ ขึ้นกับอิทธิพลของปัจจัยที่สำคัญในขณะนั้น " เสนอโดย Tansley (จิรากรณ์, 2537 อ้างจาก Tansley, 1939)



ภาพประกอบที่ 2.7 ทฤษฎีขั้นตอนสุดท้ายหลายสถานะ
ที่มา จิรากรณ์ (2537)

3.) สมมติฐานรูปแบบขั้นตอนสุดท้าย (Climax-pattern hypothesis) เสนอว่า " สังคมชีวิตท้ายสุดนั้นมิได้มีความคงตัวอยู่ในสภาพเช่นนั้นตลอดไปแต่จะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้น จะค่อยๆ เกิดขึ้น จนดูเหมือนว่าสังคมท้ายสุดนั้นไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เลย " โดย Whittaker (จิรากรณ์, 2537 ; อ้างจาก Whittaker, 1953 ; Kent และ Coker, 1993)



ภาพประกอบที่ 2.8 สมมติฐานรูปแบบขั้นตอนสุดท้าย
ที่มา จิรากรณ์ (2537)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์

ก. อุปกรณ์ปฏิบัติการภาคสนาม

1.) สายวัดระยะทางขนาดความยาว 50 เมตร, 25 เมตร, และ 3 เมตร ชนิดละ 2 ม้วน

2.) ไม้วัดความสูง ขนาดยาว 10 เมตร ใช้วัดความสูงต้นไม้

3.) สายวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ (DBH tape)จำนวน 2 เส้น

4.) เครื่องมือ Haga Hypsometer สำหรับวัดความสูงของต้นไม้

5.) เครื่องมือหาตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ Global Positioning System (Scout GPS™)

6.) Vernier caliper

7.) แผ่นป้ายอลูมิเนียมขนาด 3 x 4.5 เซนติเมตร จำนวน 1,500 ชิ้น แสดงหมายเลขต้นไม้ ตั้งแต่ 0001 - 1,500

8.) เชือกไนลอนยาว 30 เมตร และ 50 เมตร

9.) ฟิล์มสีและฟิล์มสไลด์ อย่างละ 3 ม้วน

10.) ลวดทองแดง (Copper wire)

11.) แผงอัดตัวอย่างพรรณไม้

12.) ฆ้อน, ตะปูขนาดยาว 1 นิ้ว

13.) กล้องถ่ายรูป

14.) เข็มทิศ

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ก. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

สถานที่ทำวิจัย คือ สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดตาก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2574.64 ตารางกิโลเมตร อยู่ในแนวละติจูดที่ $15^{0}0'$ N - $15^{0}5'$ N และที่ลองจิจูดที่ $99^{0}0'$ E - $99^{0}19'$ E

ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแยกชั้น (Stratified sampling method) (Dombois และ Ellenberg, 1974; Krebs, 1989) อาศัยเทคนิคการแปรภาพถ่ายทางอากาศเพื่อจำแนกพื้นที่ป่าประเภทต่างๆออกจากกัน ใช้ภาพถ่ายทางอากาศจากกรมแผนที่ทหารที่ถ่ายในปี พ.ศ. 2528 และ พ.ศ. 2538 ขนาดมาตราส่วน 1 : 50,000 แล้วสุ่มตัวอย่างศึกษาองค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้ในป่าแต่ละประเภท โดยการวาง Transect line ยาว 1200 เมตร ทุกระยะห่าง 50 เมตร จะวางแปลงตัวอย่างรูปกลมรัศมี 15 เมตร ทางทิศเหนือและทิศใต้สลับกันเพื่อเก็บตัวอย่างพืชในกลุ่มไม้ยืนต้น , แปลงรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาด 10x10 เมตร และ 5x5 เมตร เพื่อเก็บตัวอย่างพืชในกลุ่มลูกไม้และกล้าไม้ตามลำดับ วิเคราะห์ลักษณะทางด้านโครงสร้างและองค์ประกอบด้านชนิด (Structure and composition analysis) และวิเคราะห์ความหลากหลาย (Species diversity analysis) ของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าผลัดใบแล้วเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้กับข้อมูลที่คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ศึกษาไว้ในปี 2532 เพื่อหาตำแหน่งพื้นที่ที่เหมาะสมในการวางแปลงตัวอย่างถาวร

ผลการศึกษาเบื้องต้นทำให้เลือกพื้นที่ได้ในบริเวณหลักกิโลเมตรที่ 11 ตามเส้นทางระหว่างสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำกับสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ซึ่งอยู่ห่างจากสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำประมาณ 5 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณพื้นที่ที่เลือกนี้เป็นเขตพื้นที่ป่าผลัดใบที่มีระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณอยู่ติดต่อกัน คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 120,000 ตารางเมตร

การแบ่งขอบเขตพื้นที่ป่าแต่ละแบบ จะแบ่งตามระยะ Transect line โดยเขตระบบนิเวศป่าเต็งรังเริ่มตั้งแต่ขอบถนนถึงระยะประมาณ 350 เมตร เขตระบบนิเวศรอยต่อเริ่มที่ระยะ 350 เมตร ถึง 500 เมตร และระบบนิเวศป่าเบญจพรรณเริ่มที่ระยะประมาณ 500 เมตร ไปจนถึง 1200 เมตร

1. <u>การวางแปลงตัวอย่างถาวรการเก็บข้อมูลพันธุ์ไม้</u>

การวางแปลงตัวอย่างในระบบนิเวศแต่ละชนิดมีดังนี้

ก. แปลงตัวอย่างรูปวงกลมวงกลมขนาดรัศมี 25 เมตร จำนวน 5 แปลง ในระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ชนิดละ 2 แปลง และในระบบนิเวศรอยต่อ จำนวน 1 แปลง และจะเก็บข้อมูลเฉพาะพืชกลุ่มไม้ยืนต้น (Tree) โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร (DBH>4.5 เซนติเมตร) ด้วยสายวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้, วัดความสูงของลำต้นด้วยไม้วัดความสูงหรือเครื่องมือ Haga Hypsometer

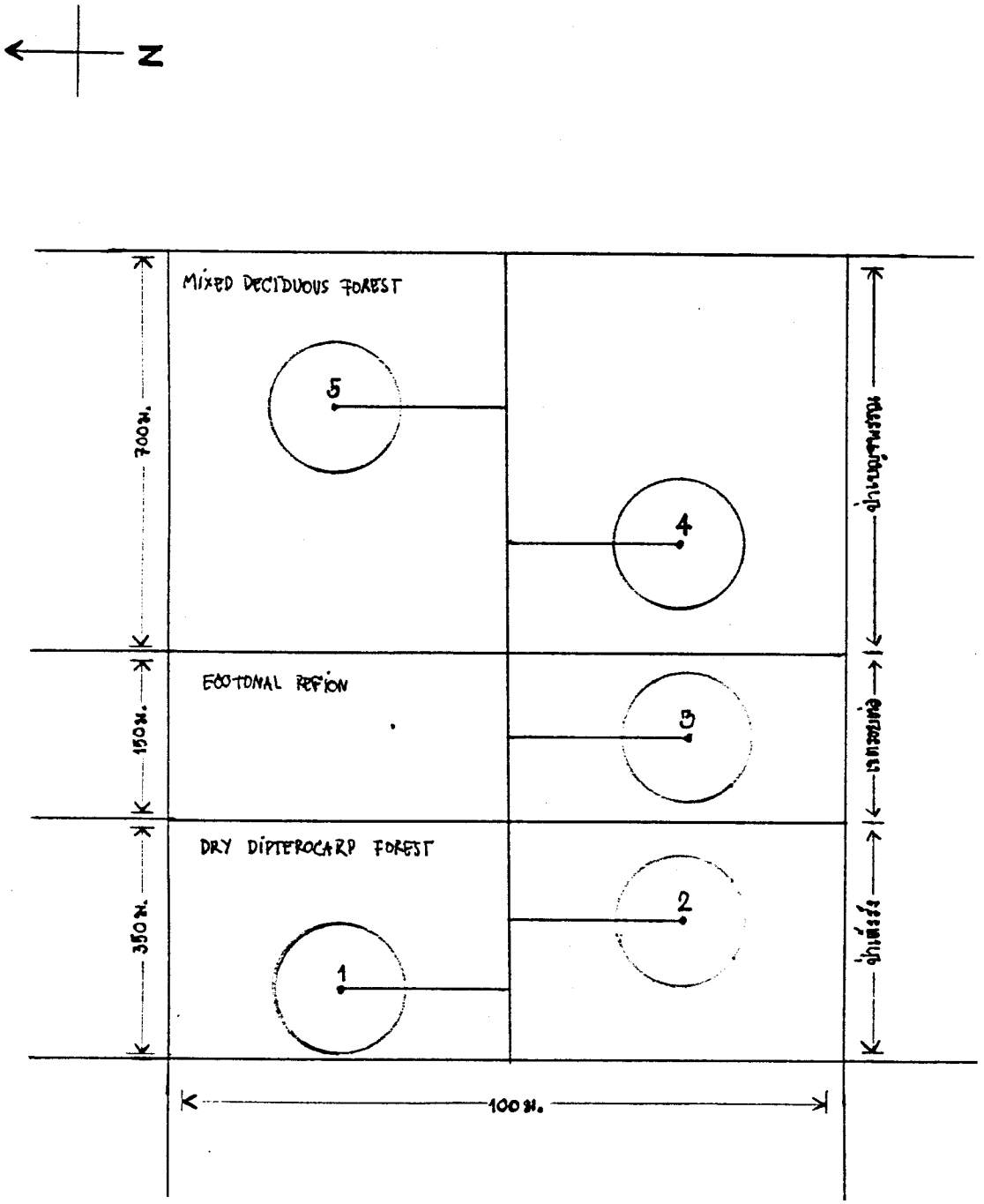
ข. ในแปลงตัวอย่างวงกลมรัศมี 25 เมตร แต่ละแปลงจะแบ่งเป็นแปลงย่อย (Subplot) ขนาดต่าง ๆ ดังนี้

1.) แปลงย่อยรูปวงกลมรัศมี 10 เมตร จำนวน 1 แปลง โดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกับแปลงวงกลมรัศมี 25 เมตร เพื่อศึกษาพืชกลุ่มลูกไม้(Sapling) โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ2.0-4.5 เซนติเมตร (DBH 2.0-4.5 เซนติเมตร) ด้วย Vernier caliper, วัดความสูงด้วยไม้วัดความสูง, จำแนกชนิด

2.) แปลงย่อยรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาด 2 x 2 เมตร จำนวน 4 แปลง แต่ละแปลงอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลาง 20 เมตร ในแนวทิศเหนือ/ใต้/ตะวันออก/ตะวันตก ศึกษาพืชกลุ่มกล้าไม้ (Seedling) โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของกล้าไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2.0 เซนติเมตร (DBH < 2.0 เซนติเมตร)ด้วย Vernier caliper, วัดความสูงด้วยไม้วัดความสูง, และจำแนกชนิด

3.) แปลงย่อยรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาด 10x10 เมตร จำนวน 5 แปลง ในแนวทิศเหนือ/ใต้/ตะวันออก/ตะวันตก และที่จุดศูนย์กลาง และเก็บข้อมูลเฉพาะพืชกลุ่มไม้ยืนต้น (Tree) โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร (DBH>4.5 เซนติเมตร) ด้วยสายวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้, วัดความสูงของลำต้นด้วยไม้วัดความสูงหรือเครื่องมือ Haga Hypsometer , และจำแนกชนิด

การจำแนกชนิดพันธุ์พืช (Plant species identification) ที่เก็บได้ในแปลงตัวอย่างจะเรียกชื่อวิทยาศาสตร์ตาม เต็ม สมิตินันท์ (2523) ถ้าไม่สามารถจำแนกชนิดได้จะใช้วิธีการเก็บเป็นตัวอย่างแห้ง แล้วนำกลับมาตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์โดยวิธีเปรียบเทียบตัวอย่างพืชที่เก็บได้กับตัวอย่างต้นแบบที่มีอยู่ที่หอพรรณไม้ ที่กรมป่าไม้



แสดงพื้นที่วางแปลงตัวอย่างและการวางแปลงตัวอย่างในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบ นิเวศรอยต่อ

ข. <u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. การวิเคราะห์ลักษณะทางด้านโครงสร้างและองค์ประกอบด้านชนิดของป่าผลัดใบ (Structure and composition analysis) การวิเคราะห์ค่าตัวแปร และการคำนวณค่าทางสถิติแยกเป็นข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.1 <u>ลักษณะโครงสร้างในแนวดิ่ง (Vertrical structure)</u>

ศึกษาการจัดชั้นของต้นไม้ตามระดับความสูงของแต่ละหมู่ไม้ โดยเลือกไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร ที่ระดับ 1.30 เมตรเหนือพื้นดิน โดยการจัดทำ เส้นกราฟแสดงชั้นเรือนยอด(Crown curve) และเส้นกราฟแสดงชั้นความสูง (Height curve) นำข้อมูลแสดงจำนวนต้นมาเขียนกราฟแท่ง และนำจำนวนต้นที่ได้คิดเป็นเปอร์เซนต์ต่อจำนวนต้นทั้งหมดในแต่ละชั้นความสูงเขียนเป็นกราฟเส้นจะได้เส้นกราฟแสดงชั้นเรือนยอด และเมื่อรวมจำนวนเปอร์เซนต์ดังกล่าวนี้จากด้านซ้ายสุดของกราฟไปทางขวาตามลำดับจะได้เส้นกราฟที่เป็นเส้นสะสม ซึ่งจะแสดงเส้น กราฟแสดงชั้นความสูงในด้านเดียวกันกับเส้นกราฟแสดงชั้นเรือนยอด เส้นกราฟทั้งสองเส้นนี้และเส้นกราฟแท่งจะเป็นส่วนประกอบของแผนภูมิที่เรียกว่า แผนภูมิการแบ่งชั้นเรือนยอด (Crown depth diagram)

1.2 <u>ลักษณะการขึ้นกระจายของพันธุ์ไม้ในแนวราบ (Spatial distribution)</u> เป็นการหาความสัมพันธ์ของสมาชิกภายในกลุ่ม (Intraspecific association) พิจารณาจากการเรียงตัวในแนวราบของพันธุ์ไม้ชนิดเดียวกันหรือพืชที่จัดไว้ในกลุ่มเดียวกันโดย

การใช้ค่าสัดส่วนระหว่าง ค่าความแปรปรวนของพืชแต่ละชนิด (Variance) และค่าเฉลี่ยของพืชแต่ละชนิด (Mean) ของตัวอย่าง เป็นตัวประเมิน (Krebs, 1989)

$$I = S^2 / \chi$$

เมื่อ

I = ดัชนีการขึ้นกระจาย (Index of dispersion)

S^2 = $\sum f_x^2 - (\sum f_x)^2 / N$ = ความแปรปรวนของพืชชนิด x ใดๆ

χ = $\sum f_x / N$ = ค่าเฉลี่ยของพืชชนิด x ใดๆ

f_x = ค่าความถี่ที่พบพืชชนิด x ใดๆ

และทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจง(Test of Goodness of Fit) ของดัชนีการขึ้นกระจาย (I) โดยใช้สถิติ Chi-square test

$$\chi^2 = I\,(n-1)$$

เมื่อ

I = ดัชนีการขึ้นกระจาย (Index of dispersion) ของพืชแต่ละชนิด

n = จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด

χ^2 = ค่า Chi-square test ที่ได้จากการคำนวณ ที่ระดับองศาเสรี (Degree of freedom) เท่ากับ n-1

1.3 <u>ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิด (Interspecific association)</u>

1.3.1 การหาความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต พิจารณาในกรณีที่มากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปอยู่ร่วมกัน (Multiple species case) (Ludwig และ Reynolds, 1988)

$$VR = S^2_T \,/\, \sigma^2_T$$

เมื่อ

VR = สัดส่วนของค่าความแปรปรวน(Variance ratio)

S^2_T = ผลรวมค่าความแปรปรวนของพืชชนิดต่างๆ (Variance in total species number) ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างทั้งหมดได้จาก

$$S^2_T = 1/N \sum (T_j - t)^2$$

เมื่อ

t = ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดพืชที่พบในแต่ละแปลงตัวอย่าง

T_j = ผลรวมของของพืชชนิดต่างๆ ที่พบในแต่ละแปลงตัวอย่าง

σ^2_T = ค่าความแปรปรวนของพืชทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง

โดย $\sigma^2_T = \sum p_i\,(1 - p_i)$

เมื่อ

$p_i = x_i / N$ สัดส่วนของจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด

และทดสอบการมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์ VR โดยใช้ สถิติ Chi-square test (W)

$$W = (N)(VR)$$

เมื่อ

W = ค่า Chi-square test ที่ได้จากการคำนวณ ที่ระดับองศาเสรี (Degree of freedom) เท่ากับ N

N = จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด

1.3.2 การหาความสัมพันธ์ของการขึ้นอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ที่เป็นการพิจารณาทีละคู่ของสิ่งมีชีวิต ใช้วิธีการประเมินจากค่า Yates's correction formular โดยใช้ตารางการแจกแจงสองทาง (2x2 Contingency table) (Krebs, 1978; Ludwig และ Reynolds, 1988)

$$\chi^2 = \frac{(|ad-bc|) - 0.5N)^2 \times N}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

เมื่อ

a = จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบพืชทั้งชนิดที่ 1 และ ชนิดที่ 2

b = จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบเฉพาะพืชชนิดที่ 1

c = จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบเฉพาะพืชชนิดที่ 2

d = จำนวนแปลงตัวอย่างที่ไม่พบพืชทั้ง 2 ชนิด

N = จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด

หลังจากวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพืชสองชนิดแล้วจะใช้ค่าดัชนีของ Ochiai (Ochiai's Index) เพื่อดูว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างพืชแต่ละคู่ที่นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ร่วมกันนั้นมีระดับความรุนแรง(Strength) มากหรือน้อย สมควรที่จะเชื่อถือได้หรือไม่ อย่างไร

$$\text{Ochiai's Index (OI)} = \frac{a}{(a+b)^{1/2}(a+c)^{1/2}}$$

1.3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางด้านความเหมือน(Similarity) ของจำนวนชนิดที่พบในแปลงตัวอย่างแบบต่างๆ พิจารณาในต้นไม้แต่ละกลุ่ม (กล้าไม้, ลูกไม้ และไม้ยืนต้น) ที่พบในป่าผลัดใบแต่ละประเภท โดยคำนวณจากดัชนีความเหมือนของโซเรนเซน (Sorensen's Index, S_s) มีสูตรดังนี้ (Ludwig และ Reynolds, 1988)

$$\text{Sorensen's Index } (S_s) = \frac{2a}{2a+b+c}$$

เมื่อ

S_s = ดัชนีความเหมือนของ Sorensen

a = จำนวนชนิดของพืชที่พบทั้งในแปลงตัวอย่างที่ 1 และ 2

b = จำนวนชนิดของพืชที่พบเฉพาะในแปลงตัวอย่างที่ 1

c = จำนวนชนิดของพืชที่พบเฉพาะในแปลงตัวอย่างที่ 2

1.4 <u>การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านชนิด (Species composition)</u>

เป็นการวิเคราะห์ระบบในแง่ของการศึกษาถึงชนิดพันธุ์และจำนวนของพืชที่ เป็นองค์ประกอบภายในระบบหรือสังคมชีวิตนั้นๆโดยการจำแนกตามลำดับชั้นของความสูงและชั้นของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (DBH) แล้ววิเคราะห์ออกมาในรูปของค่าเชิงปริมาณดังต่อไปนี้

1.4.1 ความหนาแน่นของหมู่ไม้ (Stand density) และความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) คิดเป็นจำนวนต้นต่อขนาดพื้นที่ 10,000 ตารางเมตร

$$\text{ความหนาแน่นรวม } (D_n) = \frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมด}}{\text{ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างมาตรฐาน}}$$

$$\% \text{ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ } (\%D_n) = \frac{(\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดที่ x}) \times 100}{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมด}}$$

1.4.2 ความเด่น (Dominance) และความเด่นสัมพัทธ์ (Relative dominance) หาออกมาในรูปของการปกคลุมพันธุ์ไม้ในรูปพื้นที่หน้าตัด (Basal area cover) มีสูตรการคำนวณคือ

$$\text{ความเด่น } (D) = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}{\text{ขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่าง}}$$

$$\text{ความเด่นสัมพัทธ์ } (\%D) = \frac{(\text{พื้นที่หน้าตัดรวมของพันธุ์ไม้ชนิด x}) \times 100}{\text{พื้นที่หน้าตัดรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

1.4.3 ค่าความถี่ของการปรากฏ (Frequency of Occurrence)และความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency) ได้จากการคำนวนครั้งของการปรากฏของพันธุ์ไม้ชนิด x ใดๆ ในแปลงย่อยทั้งหมดที่ศึกษา

$$\text{ความถี่ (Frequency)} = \text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้ชนิด x ใดๆ}$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ } (\%Fq) = \frac{(\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้ชนิด x}) \times 100}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างรวม}}$$

1.4.4 ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index) (IVI) ค่า IVI เป็นดัชนีแสดงความสำคัญของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแต่ละหมู่ไม้ ตามหลักการของ Curtis และ Mc Intosh (1951) ที่ขึ้นอยู่กับค่าผลรวมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ ($\%D_n$), ความถี่สัมพัทธ์ (%Fq) และความเด่นสัมพัทธ์ (%D) (Muller-Dombois และ Ellenberg, 1974)

$$\text{ดัชนีความสำคัญ (IVI)} = \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ } (\%D_n) + \text{ความถี่สัมพัทธ์ } (\%Fq) + \text{ความเด่นสัมพัทธ์ } (\%D)$$

2. การวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าผลัดใบ (Species diversity analysis) การวิเคราะห์ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ (Species diversity) ในเชิงปริมาณเป็นการใช้ค่าดัชนีการวิเคราะห์ความหลากหลายแบบต่างๆ ที่มีนั้น วิเคราะห์ความหลากหลายของสังคมป่าผลัดใบแต่ละประเภทและในต้นไม้แต่ละกลุ่ม

2.1 ดัชนีความหลากหลายของเชนนอน-เวียร์เนอร์ (Shannon-Wiener diversity index) (Poole, 1974; Krebs, 1978)

$$\text{Shannon-Wiener Diversity Index (H')} = - \sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

เมื่อ

H' = ดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener

S = จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

p_i = สัดส่วนของจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด

$\log_2$ = ลอกการิทึมฐาน 2

และทดสอบว่าค่าความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H') ที่ได้ในระบบนิเวศป่าไม้แต่ละแบบและในแต่ละกลุ่มของต้นไม้ที่ทำการศึกษานั้น เพื่อดูว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และใช้สถิติ t-test ในการทดสอบ (Krebs, 1978)

2.2 ดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (Maximum diversity)

$$\text{Maximum Diversity } (H'_{max}) = \log_2 S$$

เมื่อ

S = จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

2.3 ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness or equitability) ของการขึ้นกระจายของพันธุ์ไม้

$$\text{Evenness (E)} = \frac{H'}{H'_{max}}$$

2.4 ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (Richness)

$$R = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

เมื่อ

N = จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง

2.5 ดัชนีความเด่นของสังคมพืช (Dominance index)

$$\text{Dominance Index (C)} = \sum_{i=1}^{S} (n_i / N)^2$$

เมื่อ

n_i = จำนวนต้นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแปลงตัวอย่าง

N = จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง

S = จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสัดส่วน,จำนวนของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในกลุ่มกล้าไม้, ลูกไม้ และไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าไม้แต่ละประเภท

4. สรุปหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศป่าผลัดใบ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านโครงสร้างและองค์ประกอบด้านชนิด

(Structure and composition analysis)

4.1.1 ความหลากหลายทางชีวภาพของจำนวนชนิด

การสำรวจองค์ประกอบด้านจำนวนชนิดในโครงสร้างต้นไม้แต่ละกลุ่ม ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อ เมื่อแบ่งตามลักษณะของการให้เนื้อไม้และไม่ให้เนื้อไม้ จำนวนชนิดที่พบแสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบด้านจำนวนชนิดโครงสร้างในระบบนิเวศแบบต่างๆ เมื่อแบ่งตามลักษณะของการให้เนื้อไม้และไม่ให้เนื้อไม้

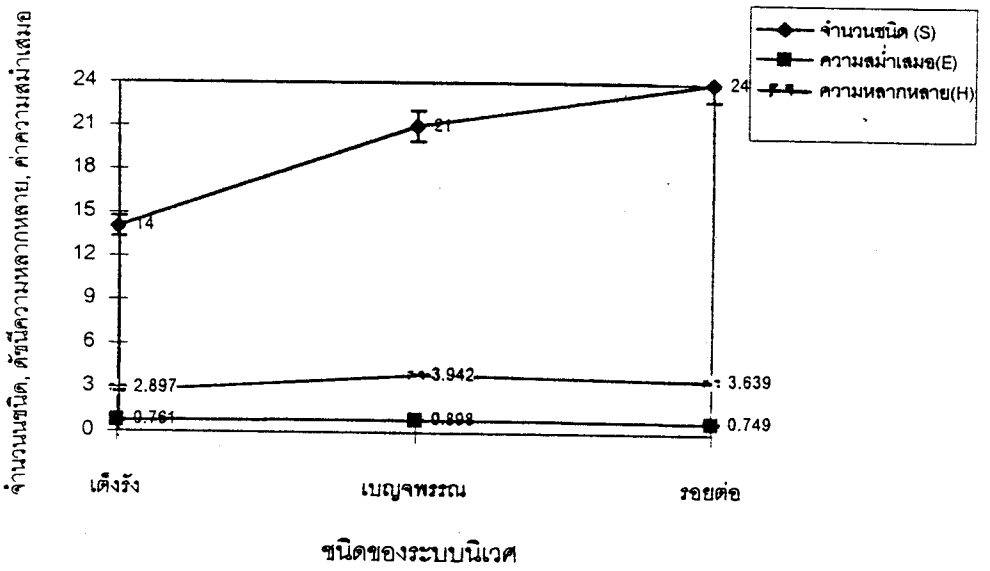
ชนิดของระบบนิเวศ	พืชให้เนื้อไม้	พืชไม่ให้เนื้อไม้	รวม
ป่าเต็งรัง	21	13	34
ป่าเบญจพรรณ	29	17	46
รอยต่อ	35	17	52

จากตารางที่ 4.1 ระบบนิเวศรอยต่อเป็นเขตที่พบความหลากหลายทางชีวภาพด้านจำนวนชนิดของโครงสร้างที่เป็นองค์ประกอบของระบบมากที่สุด (52 ชนิด) รองลงมาคือระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ (46 ชนิด) และระบบนิเวศป่าเต็งรัง (34 ชนิด) เมื่อแยกศึกษา คุณสมบัติของพืชที่เป็นองค์ประกอบในระบบตามการแบ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น(DBH) ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ซึ่งแบ่งได้เป็น กลุ่มไม้ยืนต้น (DBH>4.5 ซม.) กลุ่มลูกไม้ (DBH2-4.5 ซม.) และกลุ่มกล้าไม้ (DBH< 2 ซม.) ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติในโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้น (DBH > 4.5cm) ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง, ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบนิเวศรอยต่อ

คุณสมบัติ	ชนิดของระบบนิเวศ		
	ป่าเต็งรัง	รอยต่อ	ป่าเบญจพรรณ
จำนวนชนิด (S)	14	24	21
ความหนาแน่น(Dn) (ต้น/เฮกแตร์)	720	870	780
พื้นที่หน้าตัดรวม(BA) (ตารางเมตร)	23.324	18.824	21.971
ค่าความเด่น (D)	0.023	0.019	0.022
ดัชนีความหลากหลาย (H')	2.897	3.639	3.942
ดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (H'max)	3.807	4.585	4.392
ดัชนีความสม่ำเสมอ (E)	0.761	0.794	0.898
ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (R)	3.040	5.150	4.591
ดัชนีความเด่นของสังคมพืช(C)	0.037	0.142	0.082

จากตารางที่ 4.2 เมื่อแยกวิเคราะห์โครงสร้างตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับ 1.30 เมตรในกลุ่มไม้ยืนต้น พบว่าชนิดของไม้ยืนต้นที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีจำนวนน้อยที่สุดเพียง 14 ชนิด ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณพบ 21 ชนิด และในระบบนิเวศรอยต่อพบมากที่สุด คือ 24 ชนิด เมื่อพิจารณาดัชนีความสม่ำเสมอ (E) ของพันธุ์ไม้ยืนต้นทั้งหมดในระบบนิเวศแต่ละชนิด มีค่าดังนี้ คือ ระบบนิเวศป่าเต็งรัง 0.761 ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 0.898 และในระบบนิเวศรอยต่อ 0.794 แม้ในระบบนิเวศรอยต่อจะมีจำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ที่พบมากกว่าในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ แต่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของพันธ์ไม้ในเขตระบบนิเวศป่าเบญจพรรณกลับมีค่าสูงมากกว่า ซึ่งทั้งค่า ดัชนีความสม่ำเสมอ (E) และจำนวนชนิด (S) ที่พบจะมีผลต่อค่าของ ดัชนีความหลากหลาย (H') , ค่าดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (H'max), ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (R),และค่าดัชนีความเด่นของสังคมพืช (C) โดยถ้าจำนวนชนิดที่พบมีมาก และความสม่ำเสมอของพืชแต่ละชนิดมีมาก ก็จะส่งผลให้ค่าของดัชนีความหลากหลาย (H') , ค่าดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (H'max), ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (R) เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

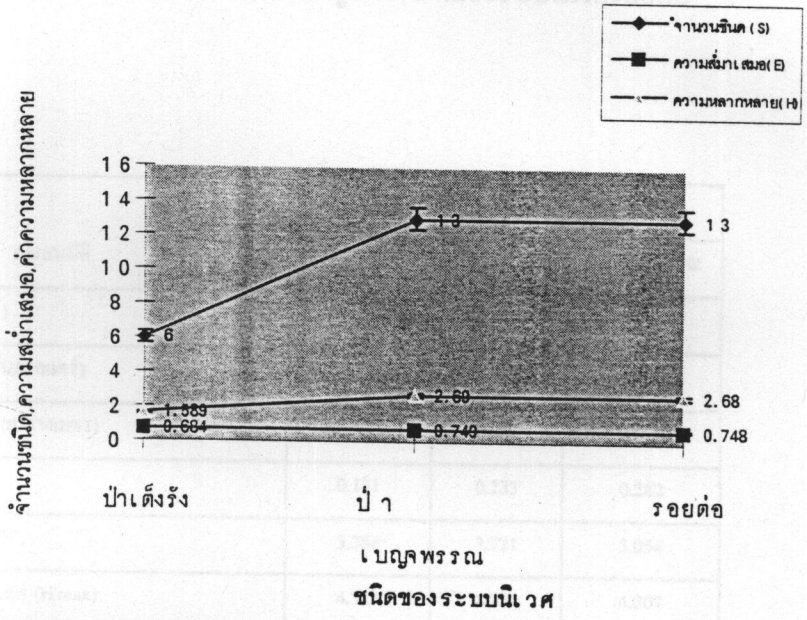


แผนภูมิที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H') ตามจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์โครงสร้างกลุ่มลูกไม้ (DBH 2-4.5 ซม.) ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อพบจำนวนลูกไม้เท่ากันคือ 13 ชนิด และในระบบนิเวศป่าเต็งรังพบเพียง 6 ชนิดเท่านั้น ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ(E)ของโครงสร้างในระบบนิเวศรอยต่อกับโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่าใกล้เคียงกันคือ 0.749 กับ 0.748 มีผลทำให้ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ที่ได้ต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ ในระบบนิเวศรอยต่อมีค่า 2.68 และในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่า 2.69 และในระบบนิเวศป่าเต็งรังเนื่องจากพบจำนวนชนิดพืชที่เป็นองค์ประกอบทางโครงสร้างน้อยที่สุด จึงมีผลให้ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) และค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ที่วิเคราะห์ได้มีค่าต่ำตามไปด้วย

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อ

คุณสมบัติ	ชนิดของระบบนิเวศ		
	ป่าเต็งรัง	รอยต่อ	ป่าเบญจพรรณ
จำนวนชนิด (S)	6	13	13
ความหนาแน่น(Dn) (ต้น/เฮกแตร์)	1034	1783	748
พื้นที่หน้าตัดรวม(BA) (ตารางเมตร)	1.27	0.514	0.286
ค่าความเด่น (D)	2.02E-02	1.64E-02	4.55E-03
ดัชนีความหลากหลาย (H')	1.59	2.68	2.69
ดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (H'max)	2.322	3.585	3.585
ดัชนีความสม่ำเสมอ (E)	0.684	0.748	0.749
ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (R)	1.198	2.981	3.117
ดัชนีความเด่นของสังคมพืช(C)	0.472	0.267	0.262

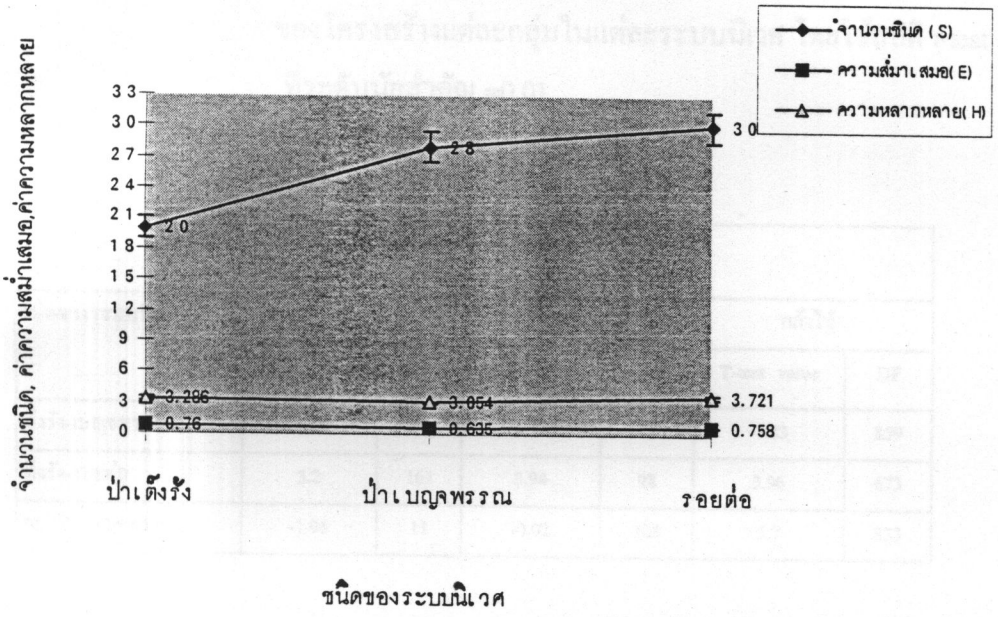


แผนภูมิที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H') ตามจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์คุณสมบัติโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อ

คุณสมบัติ	ชนิดของระบบนิเวศ		
	ป่าเต็งรัง	รอยต่อ	ป่าเบญจพรรณ
จำนวนชนิด (S)	20	30	28
ความหนาแน่น(Dn) (ต้น/เฮกแตร์)	99688	220500	138438
พื้นที่หน้าตัดรวม(BA) (ตารางเมตร)	0.013	0.007	0.028
ค่าความเด่น (D)	0.131	0.233	0.282
ดัชนีความหลากหลาย (H')	3.286	3.721	3.054
ดัชนีความหลากชนิดสูงสุด (H'max)	4.322	4.907	4.807
ดัชนีความสม่ำเสมอ (E)	0.760	0.758	0.635
ดัชนีความร่ำรวยของชนิดพันธุ์ไม้ (R)	3.296	4.763	4.431
ดัชนีความเด่นของสังคมพืช(C)	0.163	0.109	0.205

การวิเคราะห์คุณสมบัติของโครงสร้างในกลุ่มกล้าไม้ตามตารางที่ 4.4 จะเห็นว่า จำนวนชนิดของกล้าไม้ที่พบในระบบนิเวศรอยต่อมี 30 ชนิด ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณพบ 28 ชนิด และในระบบนิเวศป่าเต็งรังพบน้อยที่สุดเพียง 20 ชนิด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) ที่วิเคราะห์ได้ในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่าใกล้เคียงกับที่พบในระบบนิเวศรอยต่อ คือ 0.760 และ 0.758 ตามลำดับ ในขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) ที่พบในป่าเบญจพรรณมีค่าน้อยที่สุดคือ 0.635 ดังนั้นค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ที่วิเคราะห์ได้ในระบบนิเวศรอยต่อ จึงมีค่าสูงที่สุดคือ 3.721 รองลงมาคือระบบนิเวศป่าเต็งรัง 3.286 และแม้ว่าในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณจะพบจำนวนชนิดมากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรังแต่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่าต่ำกว่า จึงทำให้ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ที่วิเคราะห์ออกมาได้มีค่าต่ำกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรังด้วย



แผนภูมิที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H') ตามจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบ

ผลการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย(H') ที่วิเคราะห์ได้ในพืชแต่ละกลุ่มในป่าแต่ละประเภท ได้ผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบทางสถิติของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของโครงสร้างแต่ละกลุ่มในแต่ละระบบนิเวศ โดยใช้สถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ =0.01

ชนิดของระบบนิเวศ	ชนิดของโครงสร้าง					
	ไม้ยืนต้น		ลูกไม้		กล้าไม้	
	T-test value	DF	T-test value	DF	T-test value	DF
เต็งรัง-เบญจพรรณ	5.84	97	3.97	87	-1.83	859
เต็งรัง-รอยต่อ	3.2	161	3.94	98	3.96	673
รอยต่อ-เบญจพรรณ	-1.96	11	-0.02	108	5.7	823

การทดสอบทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 และที่ค่าองศาเสรี (Degree of freedom) เท่ากับ infinity ค่า t-value ที่เปิดได้จากตารางสถิติมีค่าเท่ากับ 2.326 ได้ผลการทดสอบคือ

ในกลุ่มไม้ยืนต้น ค่าดัชนีความหลากหลาย (H')ในระบบนิเวศป่าเต็งรังกับในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเต็งรังกับในระบบนิเวศรอยต่อต่างก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสูงทางสถิติ ยกเว้น ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณกับในระบบนิเวศรอยต่อ ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

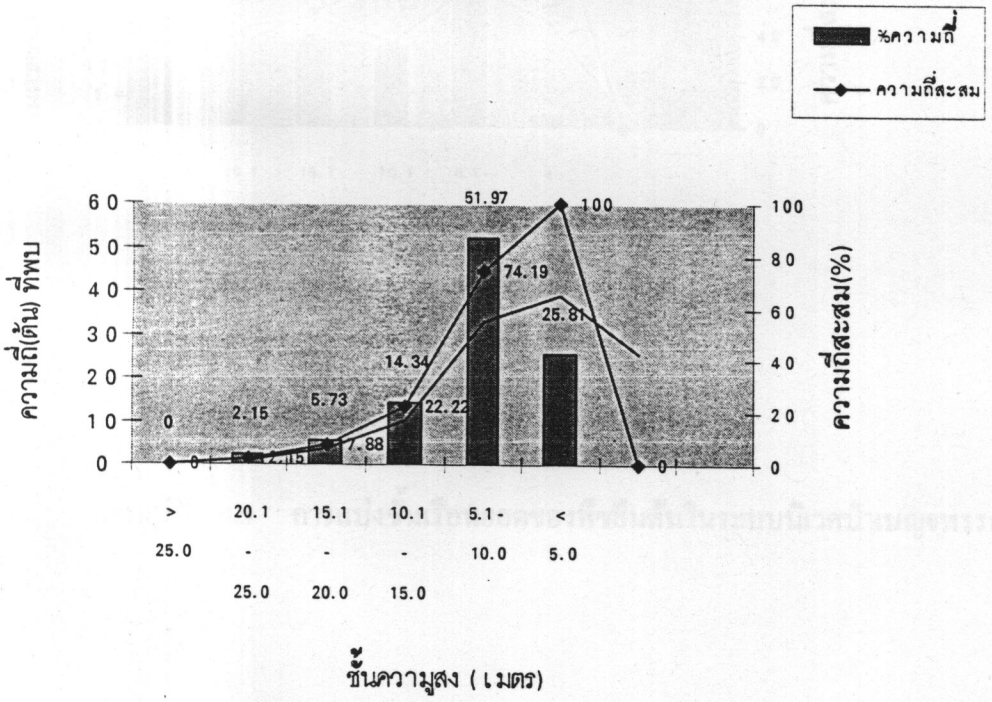
ในกลุ่มลูกไม้ มีลักษณะคล้ายกับในกลุ่มต้นไม้ใหญ่ คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเต็งรังกับในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเต็งรังกับในระบบนิเวศรอยต่อ ต่างก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสูงทางสถิติ ยกเว้น ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณกับในระบบนิเวศรอยต่อ ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในกลุ่มกล้าไม้ ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเต็งรังกับในระบบนิเวศรอยต่อและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณกับในระบบนิเวศรอยต่อต่างก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสูงทางสถิติ ยกเว้นค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในระบบนิเวศป่าเต็งรังกับในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.1.2 <u>การจัดชั้นโครงสร้างในแนวดิ่ง</u>

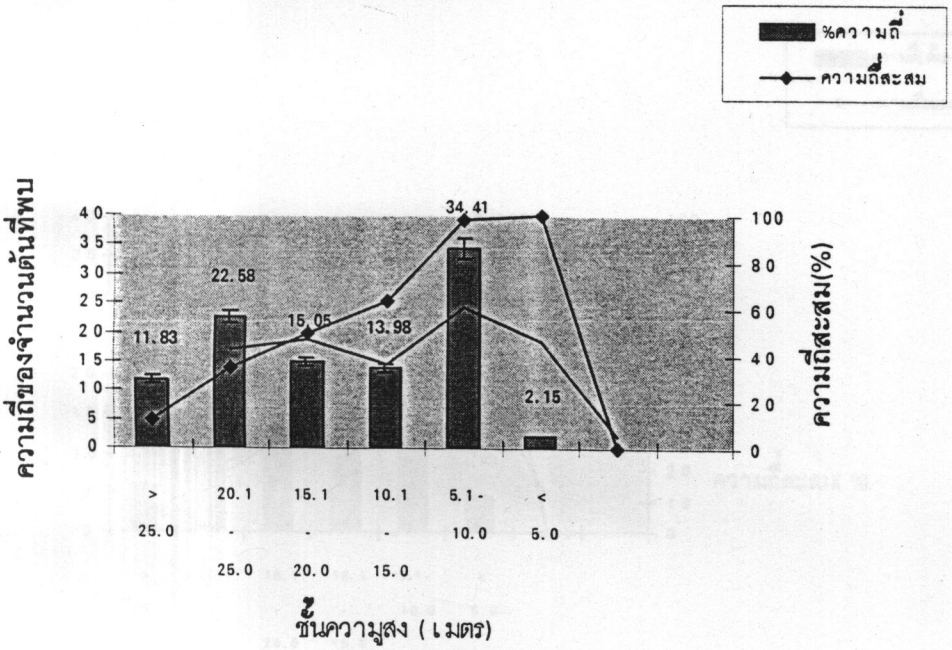
การศึกษาการจัดชั้นเรือนยอดของโครงสร้างที่พบในระบบนิเวศป่าผลัดใบในครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นเท่านั้น ซึ่งผลการศึกษาแสดงได้ดังนี้

การจำแนกชั้นเรือนยอดในระบบนิเวศป่าเต็งรัง เมื่อพิจารณาตามแผนภูมิที่ 4.4 ดูเส้นกราฟของชั้นเรือนยอดที่เริ่มมีความชันเพิ่มขึ้นที่ระดับความสูงประมาณ 10 เมตร และที่ระดับความสูงประมาณ 15 เมตรจะเห็นว่าความชันของกราฟเริ่มลดลงอีก แม้ว่าความชันของกราฟจะมีค่าไม่มากนักแต่ก็แสดงให้เห็นได้ว่าที่ตำแหน่งนี้เริ่มมีการเปลี่ยนระดับของชั้นเรือนยอดอีกครั้ง และที่ระดับความสูงต่ำกว่า 5 เมตรลงไป ความชันของเส้นกราฟของชั้นเรือนยอดและเส้นกราฟแสดงความสูงเริ่มเพิ่มขึ้นอีก แสดงว่าในตำแหน่งนี้เกิดการแบ่งชั้นความสูงด้วยเช่นกัน จึงพอสรุปได้ว่า การแบ่งชั้นเรือนยอดในระบบนิเวศป่าเต็งรังสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชั้น โดยเรือนยอดชั้นบนจะอยู่ที่ระดับความสูงประมาณ 15 เมตรขึ้นไป เรือนยอดชั้นที่สองจะอยู่ที่ระดับความสูงประมาณ 10-15 เมตร และเรือนยอดพืชชั้นล่างสุดของป่าจะมีความสูงไม่เกิน 5 เมตร



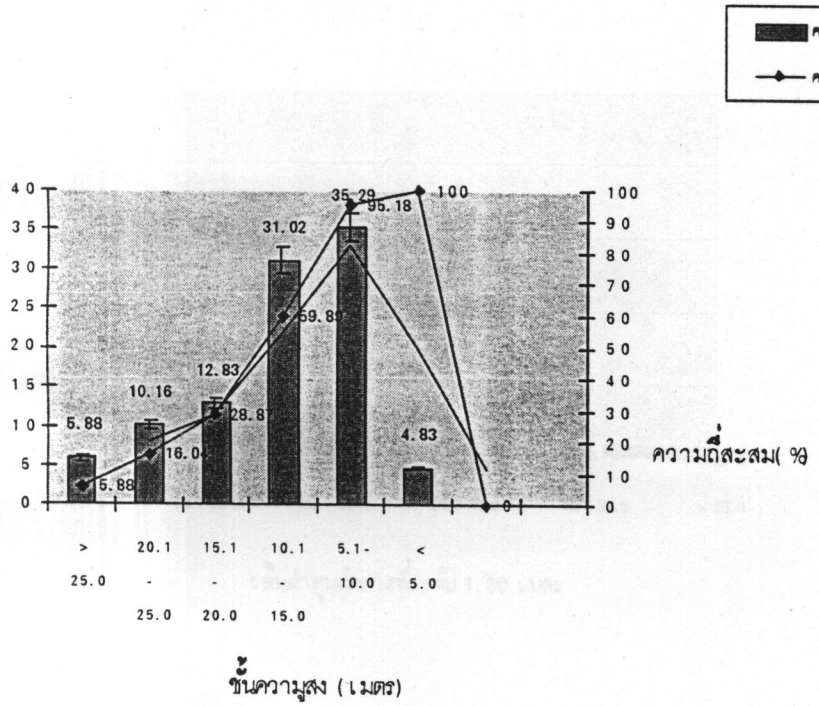
แผนภูมิที่ 4.4 การแบ่งระดับชั้นเรือนยอดของพืชยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

การจัดชั้นเรือนยอดในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ เมื่อพิจารณาแผนภูมิที่ 4.5 จะเห็นว่าการแบ่งชั้นเรือนยอดเริ่มขึ้นเมื่อเส้นกราฟแสดงการแบ่งชั้นของเรือนยอดเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงความชันที่ระดับความสูงประมาณ 10 เมตร และที่ระดับ 20 เมตร ซึ่งระหว่างช่วงความสูงประมาณ 10-20 เมตร จะเกิดการแบ่งเรือนยอดเป็นชั้นย่อยได้อีก จึงอาจกล่าวได้ว่าเรือนยอดในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3-4 ชั้น ซึ่งเรือนยอดชั้นบนสุดจะอยู่ที่ระดับความสูงประมาณ 20 เมตร เรือนยอดชั้นกลางจะอยู่ในช่วง 10-20 เมตร และเรือนยอดชั้นล่างสุดเริ่มที่ระดับความสูงประมาณ 10 เมตร



แผนภูมิที่ 4.5 การแบ่งชั้นเรือนยอดของพืชยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

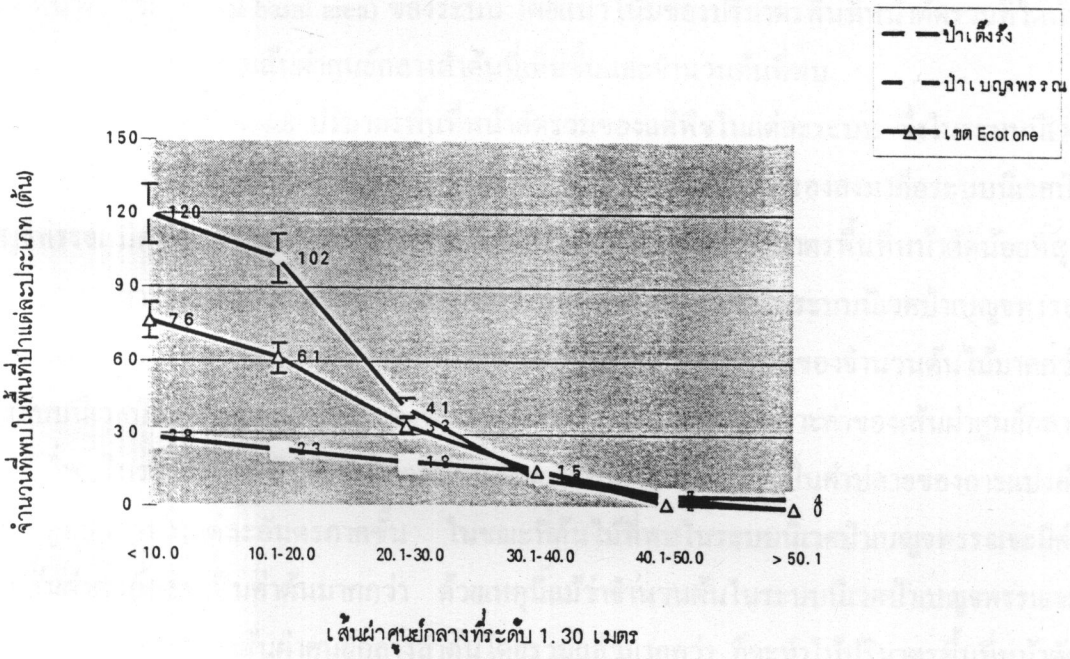
ในเขตรอยต่อระหว่างระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศป่าเต็งรังมีความหนาแน่นของต้นไม้ที่เป็นโครงสร้างประกอบภายในระบบมากที่สุด เรือนยอดที่พบในแต่ละชั้นจึงมีจำนวนต้นหนาแน่นตามไปด้วย และเมื่อพิจารณาการจัดชั้นเรือนยอดตามแผนภูมิที่ 4.6 จะเห็นว่ามีลักษณะคล้ายกับการแบ่งชั้นเรือนยอดที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ โดยการเปลี่ยนความชันของเส้นกราฟแสดงการแบ่งชั้นของเรือนยอดเริ่มมีความชันมากขึ้นที่ระดับความสูงประมาณ 5-10 เมตร และค่าความชันเริ่มลดลงเล็กน้อยที่ช่วงความสูงประมาณ 10-15 เมตร เรือนยอดชั้นบนสุดที่ครอบคลุมช่วงความสูงมากกว่า 20 เมตรขึ้นไป ส่วนโครงสร้างในชั้นความสูงต่ำกว่า 5 เมตรลงไปนั้นไม่จัดว่าเป็นชั้นเรือนยอดเพราะว่าความหนาแน่นของต้นไม้ในชั้นนี้มีเพียง 0.05 % เท่านั้น



แผนภูมิที่ 4.6 การแบ่งชั้นเรือนยอดของโครง สร้างในระบบนิเวศรอยต่อ

4.1.3 <u>การกระจายของโครงสร้างตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง</u>

การศึกษาการกระจายของโครงสร้างโดยแบ่งตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น (DBH)มากกว่า 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป เพื่อให้เห็นการกระจายของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ กัน การศึกษาได้ผลดังนี้



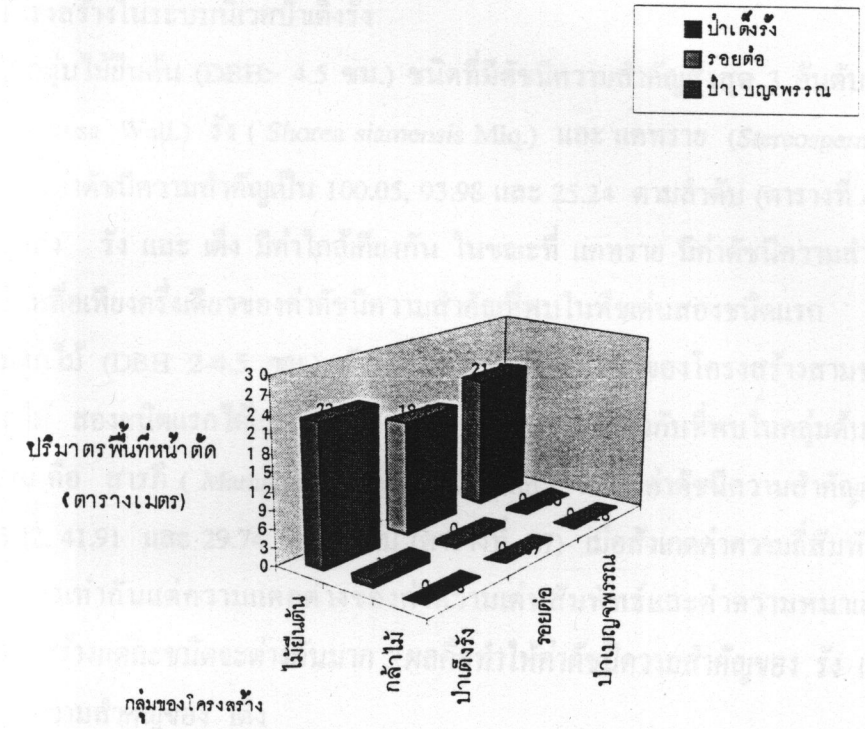
แผนภูมิที่ 4.7 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครงสร้างตามการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์ กลางลำต้น ในระบบนิเวศป่าผลัดใบ ทั้ง 3 แบบ

แผนภูมิที่ 4.7 แสดงให้เห็นโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบนิเวศรอยต่อ ต่างก็มีการกระจายของโครงสร้างตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่คล้ายกัน คือการกระจายของโครงสร้างที่ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมีค่าน้อยกว่า 10 เซนติเมตร จะมีจำนวนมากที่สุด (ในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่า 43% ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่า

30% และในระบบนิเวศรอยต่อ มีค่า41%) รองลงมาได้แก่โครงสร้างที่ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมีค่า อยู่ระหว่าง 10-20 เซนติเมตร (ในระบบนิเวศป่าเต็งรังพบ 36.5% ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณพบ 24% และในระบบนิเวศรอยต่อ มีค่า 32.6%) โครงสร้างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในช่วง 20-30 เซนติเมตรพบน้อยลงมา คือ ในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่า 14.6% ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่า 19.3% ในระบบนิเวศรอยต่อ มีค่า 17.6 % ส่วนโครงสร้างที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมีค่ามากกว่า 30 เซนติเมตรขึ้นไปพบได้น้อยมากในระบบนิเวศป่าผลัดใบทุกชนิด

ความหนาแน่นที่พบในโครงสร้างที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างกัน จะมีผลต่อปริมาตรพื้นที่หน้าตัดรวม (Total basal area) ของระบบ โดยแนวโน้มของปริมาตรพื้นที่หน้าตัดรวมที่ได้นั้นควรจะแปรผันตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่เพิ่มขึ้นและจำนวนต้นที่พบ

ในแผนภูมิที 4.8 ปริมาตรพื้นที่หน้าตัดรวมของแต่พืชในแต่ละระบบ ซึ่งในระบบนิเวศป่าเต็งรังปริมาตรพื้นที่หน้าตัดรวมมีค่ามากที่สุดคือ 23.32 ตารางเมตร รองลงมาคือระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ มีค่า 21.97 ตารางเมตร และในระบบนิเวศรอยต่อ มีค่าปริมาตรพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุดคือ 18.82 ตารางเมตร และเมื่อเปรียบเทียบค่าพื้นที่หน้าตัดรวมที่ได้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณกับระบบนิเวศรอยต่อ จะเห็นว่า ระบบนิเวศรอยต่อนั้นมีความหนาแน่นของจำนวนต้นไม้มากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง แต่กลับมีค่าของพื้นที่หน้าตัดรวมน้อยกว่าเป็นเพราะค่าของเส้นผ่าศูนย์กลางต้นไม้ที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังมักจะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่เป็นค่าปลายของการแบ่งค่าเส้นผ่าศูนย์กลางในแต่ละอันตรภาคชั้น ในขณะที่ต้นไม้ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณจะมีค่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นค่าต้นมากกว่า ด้วยเหตุนี้แม้ว่าจำนวนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณจะน้อยกว่า แต่ถ้ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นโดยรวมแล้วมากกว่า ก็จะทำให้ปริมาตรพื้นที่หน้าตัดรวมของระบบมีค่ามากกว่าระบบนิเวศรอยต่อได้



แผนภูมิที่ 4.8 การเปรียบเทียบปริมาตรพื้นที่หน้าตัดของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้ และกล้าไม้ ในระบบนิเวศทั้ง 3 ประเภทที่ทำการศึกษา

4.1.4 องค์ประกอบของโครงสร้างด้านชนิด

1.) โครงสร้างชนิดเด่น (Dominance species)

การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านชนิด นอกจากจะเป็นการศึกษาองค์ประกอบด้านจำนวนชนิดที่พบภายในระบบแล้ว ยังจำเป็นต้องศึกษาถึงดัชนีความสำคัญของโครงสร้างแต่ละชนิดที่เข้ามาอยู่ร่วมกันด้วย และผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญ (Important value index, IVI) ทำให้สามารถระบุได้ว่าในระบบนิเวศแต่ละแบบนั้นมีโครงสร้างเด่นเป็นพืชชนิดใดบ้าง การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพืชในแต่ละระบบนิเวศได้ผลดังนี้

ก) โครงสร้างในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ในกลุ่มไม้ยืนต้น (DBH> 4.5 ซม.) ชนิดที่มีดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) และ แคทราย (*Stereospermum neuranthum* Kurz.) มีค่าดัชนีความสำคัญเป็น 100.05, 93.98 และ 25.24 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) ค่าดัชนีความสำคัญของ รัง และ เต็ง มีค่าใกล้เคียงกัน ในขณะที่ แคทราย มีค่าดัชนีความสำคัญลดต่ำลงมากจนมีค่าเหลือเพียงครึ่งเดียวของค่าดัชนีความสำคัญที่พบในพืชเด่นสองชนิดแรก

ในกลุ่มลูกไม้ (DBH 2-4.5 ซม.) ดัชนีความสำคัญของสูงสุดของโครงสร้างสามชนิดแรกที่พบในกลุ่มลูกไม้ สองชนิดแรกได้แก่ รัง และ เต็ง ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่พบในกลุ่มต้นไม้ใหญ่ และชนิดที่สาม คือ สารภี (*Mammea siamensis* Kosterm.) และมีค่าดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับดังนี 176.22, 41.91 และ 29.74 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7) เมื่อสังเกตค่าความถี่สัมพัทธ์ พบว่าส่วนมากจะมีค่าเท่ากันแต่ความแตกต่างของค่าความเด่นสัมพัทธ์และค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่พบในโครงสร้างแต่ละชนิดจะต่างกันมาก ผลคือทำให้ค่าดัชนีความสำคัญของ รัง และ สารภี ต่ำกว่าค่าดัชนีความสำคัญของ เต็ง

ในกลุ่มกล้าไม้ (DBH < 2 ซม.) ดัชนีความสำคัญของโครงสร้างพืชในกลุ่มกล้าไม้แสดงได้ในตารางที่ 4.8 ซึ่งพืชที่มีดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 ชนิดแรก ได้แก่ เต็ง รัง และ สารภี และมีค่าดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับคือ 118.80 , 24.76 และ 19.77

จากค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างแต่ละชนิดที่ปรากฏในต้นไม้กลุ่มต่างๆในระบบนิเวศป่าเต็งรังนั้น จะเห็นว่าไม้ทั้งสามกลุ่มนี้มีโครงสร้างชนิดเด่นที่พบในแต่ละกลุ่มเป็นพืชชนิดเดียวกันคือ รัง เต็ง แคทราย และสารภี แสดงให้เห็นว่า การเกิดโครงสร้างของระบบนิเวศป่าเต็งรังในอนาคต มีความเป็นไปได้มากที่โครงสร้างของระบบในรุ่นใหม่น่าจะประกอบด้วยโครงสร้างเด่น เป็นชนิดเดียวกับที่พบในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.6 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index) สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	20.00	52.27	27.78	100.05
2	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	20.00	42.03	31.94	93.98
3	*Stereospermum neuranthum* Kurz.	แคทราย	12.50	3.02	9.27	25.24
4	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	7.50	0.42	5.56	13.48
5	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	7.50	0.73	4.17	12.40
6	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	5.00	0.23	4.17	9.40
7	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	5.00	0.54	2.78	8.32
8	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	5.00	0.12	2.78	7.89
9	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	5.00	0.05	2.78	7.83
10	*Terminalia chebula* Retz.	แหน	2.50	0.14	2.78	5.42

ตารางที่ 4.7 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 6 ชนิดแรกในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	20.00	90.07	66.15	176.22
2	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	20.00	6.53	15.38	41.91
3	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	20.00	2.05	7.69	29.74
4	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	20.00	1.14	6.15	27.30
5	Unidentified 1		10.00	0.16	3.08	13.24
6	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	10.00	0.05	1.54	11.59

ตารางที่ 4.8 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	13.33	70.98	34.48	118.80
2	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	11.67	3.69	9.40	24.76
3	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	8.33	5.17	6.27	19.77
4	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	6.67	3.21	7.48	17.72
5	*Dillenia obovata* Hoogl.	ส้านใหญ่	3.33	4.25	6.27	13.86
6	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	6.67	0.18	2.19	9.05
7	*Milientha suavis* Pierre	ผักหวาน	3.33	1.05	4.08	8.46
8	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	6.67	0.09	1.57	8.33
9	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	3.33	0.38	2.19	5.91
10	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	3.33	0.12	0.94	4.93

ข) ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

โครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 ชนิดแรก คือ หนามกาย (*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness.) ตีนนก (*Vitex pinnata* Linn.) อินทรชิต (*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. ex Binn.) มีค่าดัชนีความสำคัญเป็น 57.73, 33.92 , และ32.25 ตามลำดับ (ตารางที 4.9) จะเห็นว่าค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณนี้มีค่าไม่สูงมากนักและก็มีโครงสร้างหลายชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญใกล้เคียงกัน ดังนั้นการจำแนกพืชชนิดเด่นอาจมีจำนวนมากชนิดกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง และจากตารางที่ 4.9 แม้ค่าความเด่นสัมพัทธ์ของโครงสร้างแต่ละชนิดมีค่าไม่สูงมาก แต่จากการที่พืชแต่ละชนิดมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง จึงทำให้ค่าดัชนีความสำคัญที่ออกมามีค่าสูงตามไปด้วย

ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มลูกไม้ ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณแสดงไว้ในตารางที่ 4.10 และพืช 3 ชนิดแรกที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana* Pierre), แดง (*Xylia xylocarpa* Tuab.) และตะแบกเลือด (*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.) ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับคือ 143.76, 41.12 และ

11.85 และน่าสังเกตว่า โครงสร้างชนิดเด่นในกลุ่มลูกไม้นี้เริ่มมีพันธุ์ไม้จำพวกเครือ พืชล้มลุก และไม้เบิกนำเข้ามาปนอยู่ด้วย เช่น สะแกเครือ และเปล้า (*Croton* sp.) เป็นต้น ในขณะที่ลูกไม้ของพืชชนิดเด่นในกลุ่มต้นไม้ใหญ่ เช่น ตะคร้อ และเสลาเศร้า กลับมีค่าดัชนีความสำคัญลดลงมากกว่า 50 % มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพืชชนิดเด่นขึ้นระหว่างกลุ่มของพืชในระบบนิเวศชนิดเดียวกัน

ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มกล้าไม้ กล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 ชนิดแรกที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 ได้แก่ หนามกาย แคหางค่าง (*Markhamia stipulata* Seem.) และหมากขโมย และมีค่า ดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับเท่ากับ 114.68, 8.13 และ 7.29 ตามลำดับ ในกลุ่มกล้าไม้นี้พบว่ามีพืชล้มลุกและพืชตระกูลถั่วขนาดเล็กเข้ามาขึ้นปะปนแทรกอยู่ทั่วไปในปริมาณสูง และค่าดัชนีความสำคัญของพืชล้มลุกเหล่านี้ก็มีค่าค่อนข้างสูงด้วย แม้ว่าในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณจะมีพืชล้มลุกหรือพืชเบิกนำเป็นส่วนประกอบอยู่มาก แต่พืชเหล่านี้ก็เป็นเพียงส่วนประกอบย่อยมิได้เป็นโครงสร้างหลักที่แท้จริงของระบบ เพราะไม่ว่าจะเป็น เปล้า หรือพืชตระกูลถั่วขนาดเล็ก ต่างก็มีวงชีวิตที่ค่อนข้างสั้นมาก

ตารางที่ 4.9 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den	IVI
1	*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness	หนามกาย	10.53	33.10	14.10	57.73
2	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	8.77	16.17	8.97	33.92
3	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	อินทรชิต	7.02	13.69	11.54	32.25
4	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	10.53	3.22	14.10	27.85
5	Unidentified 4		7.02	5.77	7.69	20.48
6	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz	ประดู่	5.26	8.23	3.85	17.34
7	*Haldina cordifolia* Ridsd.	ขว้าว	5.26	5.41	3.85	14.52
8	*Spondias pinnata* Kurz.	มะกอก	5.26	3.96	3.85	13.07
9	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	3.51	5.77	2.56	11.85
10	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	5.26	0.44	5.13	10.83

ตารางที่ 4.10 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มลูกไม้ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	13.33	83.62	46.81	143.76
2	*Xylia xylocarpa* Tuab.	แดง	13.33	10.76	17.02	41.12
3	Unidentified 4		6.67	1.60	6.38	14.65
4	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	6.67	0.92	4.26	11.85
5	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	อินทรชิต	6.67	0.84	4.26	11.76
6	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	6.67	0.56	4.26	11.48
7	*Cratoxylum formosum* Dyer	ติ้ว	6.67	0.53	4.26	11.45
8	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	6.67	0.51	2.13	9.30
9	*Alangium salviifolium* Wang.	ปรู	6.67	0.16	2.13	8.95
10	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	6.67	0.15	2.13	8.94

ตารางที่ 4.11 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มกล้าไม้ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Lanes	หนามกาย	9.46	37.58	67.64	114.68
2	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	9.46	20.95	22.84	53.25
3	Unidentified 3		9.46	11.02	5.07	25.55
4	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	8.11	8.21	2.93	19.24
5	*Markhamia stipulata* Seem.	แคหางค่าง	6.76	1.51	0.05	8.31
6	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	กระพี้เขาควาย	5.41	1.51	0.16	7.08
7	Unidentified 2		2.70	3.89	0.19	6.78
8	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	4.05	1.51	0.05	5.62
9	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	4.05	0.65	0.03	4.73
10	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	4.05	0.65	0.01	4.72

ค) เขตรอยต่อระหว่างระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

โครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศรอยต่อพบพืชที่เป็นองค์ประกอบทั้งสิ้น 22 ชนิด และโครงสร้างที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 ชนิดแรกในระบบได้แก่ รัง เต็ง กระพี้เขาควาย ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับดังนี้ 109.74, 45.46 และ 19.09 (ตารางที่ 4.12) จะเห็นว่าโครงสร้างชนิดเด่นที่พบในระบบนิเวศรอยต่อนี้เป็นชนิดเดียวกับที่พบในทั้งระบบนิเวศป่าเต็งรัง ได้แก่ รัง และ เต็ง และที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ได้แก่ ตะคร้อ กระพี้เขาควาย ตีนนก และ หมากขโมย และพืชที่พบทั้งในระบบนิเวศป่าเต็งรังและในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ได้แก่ ตะแบกเลือด และ รกฟ้า

โครงสร้างกลุ่มลูกไม้ ค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดของพืช 3 ชนิด (ตารางที่ 4.13) ได้แก่ เต็ง อ้อยช้าง (*Lannea coromandelica* Merr.) รัง และ ตีนนก มีค่าดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับคือ 145.12, 28.35, 23.75 และ 23.48 และลูกไม้ชนิดต่างๆ เหล่านี้ก็เป็นชนิดเดียวกับที่พบทั้งในระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และสัดส่วนที่พบนั้นจะคล้ายกับในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมากกว่า

ตารางที่ 4.12 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกของพืชในกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศรอยต่อ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	16.67	60.89	32.18	109.74
2	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	8.33	24.48	12.64	45.46
3	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	กระพี้เขาควาย	8.33	3.86	6.90	19.09
4	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	10.00	2.04	6.90	18.93
5	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	6.67	3.58	6.90	17.14
6	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	6.67	1.47	4.60	12.73
7	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	5.00	0.23	3.45	8.68
8	Unidentified 4		3.33	1.08	2.30	6.72
9	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	3.33	1.05	2.30	6.68
10	*Melia pinnata* Walp.	มะยมหิน	3.33	0.15	2.30	5.78

ตารางที่ 4.13 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index)สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกของพืชในกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	11.76	85.14	48.21	145.12
2	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	11.76	5.87	10.71	28.35
3	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	11.76	3.04	8.93	23.73
4	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	11.76	2.78	8.93	23.48
5	*Pavette indica* Linn.	เข็มป่า	5.88	0.95	3.57	10.41
6	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	5.88	0.84	3.57	10.29
7	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	5.88	0.41	3.57	9.87
8	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	5.88	0.37	3.57	9.82
9	*Antidesma sootepense* Craib.	เม่าสาย	5.88	0.22	1.79	7.89
10	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	5.88	0.14	1.79	7.81

โครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ พืชที่เข้ามาเป็นองค์ประกอบและมีค่าดัชนีความสำคัญค่อนข้างสูงมาก คือพืชที่มีคุณสมบัติเป็นไม้เบิกนำ เช่น เปล้า และ ถั่วสามใบ (ตารางที่ 4.14) และเมื่อพิจารณาเฉพาะพืชยืนต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 3 ลำดับแรกที่เป็นพืชให้เนื้อไม้ ได้แก่ รัง รกฟ้า และ เต็ง มีค่าดัชนีความสำคัญเรียงตามลำดับคือ 24.92, 24.68, และ 22.95 จะเห็นว่ากล้าไม้ของไม้ยืนต้นส่วนใหญ่เป็นชนิดเดียวกับที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรัง และในขณะที่พวกไม้ระดับพื้นล่าง หรือไม้ล้มลุกกลับเป็นชนิดเดียวกับที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ มากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ตารางที่ 4.14 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index) สูงสุดของโครงสร้าง 10 ชนิดแรกในกลุ่มกล้าไม้ที่พบในระบบนิเวศรอยต่อ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	7.35	17.46	35.87	60.69
2	Unidentified 3		7.35	20.41	24.74	52.50
3	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	4.41	8.84	11.67	24.92
4	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	7.35	9.75	7.58	24.68
5	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	2.94	8.84	11.16	22.95
6	Unidentified 1		5.88	6.12	3.58	15.59
7	*Eupatorium ordonatum* Linn.	สาบเสือ	7.35	5.90	0.99	14.24
8	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	5.88	3.63	0.44	9.95
9	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	2.94	3.40	1.24	7.58
10	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	4.41	2.27	0.87	7.55

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างที่พบในระบบนิเวศรอยต่อ ทุกชนิด จะเห็นว่าในระบบนี้มีพันธุ์ไม้จำนวนมากทั้งที่เป็นไม้ยืนต้น ไม้ล้มลุกและไม้เบิกนำขึ้นปะปนกัน

4.1.5 <u>ความสัมพันธ์ทางด้านความเหมือน</u>

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนของโซเรนเซน (Sorensen's Index) เปรียบเทียบระหว่างความเหมือนด้านจำนวนชนิดของโครงสร้างที่พบในต้นไม้แต่ละกลุ่ม ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบนิเวศรอยต่อ ผลการวิเคราะห์ แสดงไว้ในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ค่าดัชนีความเหมือนของ Sorensen (Sorensen Index , S) ระหว่างพืชกลุ่มต่างๆ ในระบบนิเวศ 3 แบบ

ก. ระบบนิเวศป่าเต็งรัง

	ดัชนีความเหมือน		
ชนิดของพืช	ไม้ยืนต้น	ลูกไม้	กล้าไม้
ไม้ยืนต้น	100.00	64.43	65.22
ลูกไม้	35.57	100.00	52.54
กล้าไม้	34.78	47.06	100.00

ข. ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

	ดัชนีความเหมือน		
ชนิดของพืช	ไม้ยืนต้น	ลูกไม้	กล้าไม้
ไม้ยืนต้น	100.00	50.0	64.41
ลูกไม้	50.00	100.00	40.82
กล้าไม้	35.59	58.18	100.00

ค. ระบบนิเวศรอยต่อ

	ดัชนีความเหมือน		
ชนิดของพืช	ไม้ยืนต้น	ลูกไม้	กล้าไม้
ไม้ยืนต้น	100.00	42.55	55.38
ลูกไม้	57.45	100.00	55.17
กล้าไม้	44.62	44.83	100.00

ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ค่าดัชนีความเหมือนระหว่างโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นกับลูกไม้และกลุ่มไม้ยืนต้นกับกล้าไม้ มีค่าสูงมากคือ 64.43 และ 65.22 ตามลำดับ และค่าดัชนีความเหมือนระหว่างกลุ่มลูกไม้กับกล้าไม้ก็มีค่าสูงเช่นเดียวกัน (52.54)

ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ค่าดัชนีความเหมือนระหว่างโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้นกับกล้าไม้มีค่าสูงที่สุด (61.41) และระหว่างกลุ่มไม้ยืนต้นกับลูกไม้มีค่ารองลงมาคือ 50.0 ในขณะที่ดัชนีความเหมือนระหว่างลูกไม้กับกล้าไม้มีค่าต่ำที่สุด คือ 40.82

ในระบบนิเวศรอยต่อ ค่าดัชนีความเหมือนระหว่างโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้นกับกล้าไม้มีค่าสูงสุดคือ 55.38 และดัชนีความเหมือนระหว่างลูกไม้กับกล้าไม้รองลงมาคือ 55.17 และดัชนีความเหมือนระหว่างกลุ่มไม้ยืนต้นกับลูกไม้มีค่าต่ำสุดคือ 42.55

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านชนิดของโครงสร้าง

4.2.1 ความสัมพันธ์ของการขึ้นกระจายของโครงสร้างพันธุ์ไม้ชนิดเดียวกัน

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสัมพันธ์ (Dispersion Index, I) ของการขึ้นกระจายของพันธุ์ไม้ในแนวราบ ได้ผลดังนี้

การกระจายของโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเต็งรัง (ตารางที่ 4.16) ในกลุ่มต้นไม้ใหญ่ พบว่ามีเพียง 4 ชนิดเท่านั้นที่มีการกระจายแบบกลุ่ม (Aggregated), โครงสร้าง 5 ชนิด มีการกระจายแบบอิสระ (Random) และอีก 4 ชนิดที่เหลือมีการกระจายแบบสม่ำเสมอ (Uniform) ในกลุ่มลูกไม้มี 4 ชนิด มีการกระจายแบบกลุ่ม และ 2 ชนิดมีการกระจายแบบอิสระ และในกลุ่มกล้าไม้ โครงสร้างส่วนมากมีการกระจายแบบกลุ่ม (16 ชนิด) ขณะที่การกระจายแบบอิสระมี 3 ชนิด และที่มีการกระจายแบบสม่ำเสมอมีเพียง 1 ชนิดเท่านั้น

ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีการขึ้นกระจายของโครงสร้างแต่ละชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 4.17 ซึ่งพืชในกลุ่มไม้ยืนต้นมี 6 ชนิดที่มีการกระจายแบบกลุ่ม , พืชที่มีการกระจายอย่างอิสระมี 5 ชนิด และที่เหลืออีก 10 ชนิด มีการกระจายแบบสม่ำเสมอ ในกลุ่มลูกไม้ พืช 6 ชนิด มีการกระจายแบบกลุ่ม , และที่มีการกระจายแบบอิสระมี 6 ชนิด พืชที่มีการกระจายแบบสม่ำเสมอมีเพียง 1 ชนิด เท่านั้น และในกลุ่มกล้าไม้ พืชส่วนมากมีการกระจายแบบกลุ่ม (15 ชนิด) พืชที่มีการกระจายแบบอิสระมี 3 ชนิด และที่มีการกระจายแบบสม่ำเสมอมี 6 ชนิดเท่านั้น

ตารางที่ 4.16 ความสัมพันธุ์ภายในกลุ่มของโครงสร้างชนิดต่างๆ ที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ไม้ยืนต้น		ลูกไม้		กล้าไม้	
ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index
Bauhinia variegatta Linn.	1.00	*Mammea siamensis* Kosterm.	1.80	*Antidesma sootepense* Craib	2.00
Buchanania latifolia Roxb.	1.22	*Shorea siamensis* Miq.	1.60	Unidentified 5	1.00
Dillenia obovata Hoogl.	1.00	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	1.00	*Buchanania latifolia* Roxb.	5.04
Lannea coromandelica Merr.	0.89	*Sterculia sp.*	1.00	*Cratoxylum formosum* Dyer	2.00
Mammea siamensis Kosterm.	1.52	*Shorea obtusa* Wall.	10.26	*Croton* argyratus Bl.	1.48
Randia dasycarpa Bakh. f.	0.89	Unidentified 1	2.00	*Dillenia obovata* Hoogl.	15.89
Shorea obtusa Wall.	1.00			*Lannea oromandelica* Merr.	1.00
Shorea siamensis Miq.	1.45			Unidentified 3	5.18
Stereospermum neuranthum Kurz	0.97			Unidentified 4	4.00
Terminalia alata Heyne ex Roth	0.78			*Mammea siamensis* Kosterm.	4.46
Terminalia chebula Retz.	2.00			*Markhamia stipulata* Seem.	1.00
Terminaiia corticosa Pierre ex Laness.	0.89			*Milientha suavis* Pierre	5.62
Unidentified 1	1.00			*Morinda coreia* Ham.	1.48
Vitex pinnata Linn.	1.00			*Randia dasycarpa* Bakh. f.	0.89
				Shorea obtusa Wall.	3.17
				Shorea siamensis Miq.	1.43
				Sterculia sp.	12.20
				Terminalia alata Heyne ex Roth	1.45
				Unidentified 1	4.20
				Unidentified 2	3.43

ตารางที่ 4.17 ความสัมพันธ์ภายในโครงสร้างกลุ่มต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ไม้ยืนต้น		ลูกไม้		กล้าไม้	
ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index
Croton argyratus Bl..	2.00	*Alangium salviifolium* Wang.	1.00	*Antidesma montanum* Bl.	5.00
Dalbergia cultrata Grah. ex Benth.	0.78	*Bridelia retusa* Spreng.	1.00	Unidentified 5	2.00
Dalbergia oliveri Gamble	0.89	*Cratoxylum formosum* Dyer	2.00	*Bridelia retusa* Spreng.	3.00
Haldina cordifolia Ridsd..	0.78	*Croton* argyratus Bl.	2.00	*Bauhinia variegata* Linn.	0.86
	1.00	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	11.64	*Cratoxylum formosum* Dyer	1.00
Lagerstroemia duperreana Pierre	0.89	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	2.00	*Croton* argyratus Bl.	7.81
Lagerstroemia loudonii Teijsm. & Binn.	1.84	Unidentified 7	1.00	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	1.45
Lannea coromandelica Merr.	1.22	Unidentified 8	3.00	*Haldina cordifolia* Ridsd..	1.00
Unidentified 6	1.19	*Schleichera oleosa* Merr.	1.00	Unidentified 4	1.81
Markhamia stipulata Seem.	0.78	*Sterculia sp.*	1.00	Unidentified 2	12.29
Phyllanthus emblica Linn.	1.00	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	2.00	Unidentified 1	0.27
Pterocarpus macrocarpus Kurz	0.78	*Vitex pinnata* Linn.	1.00	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	3.41
Schleichera oleosa Merr.	1.51	*Xylia xylocarpa* Tuab.	0.50	*Lannea coromandelica* Merr.	1.00
Shorea siamensis Miq.	0.89			Unidentified 3	2.64
Spondias pinnata Kurz	0.58			Unidentified 7	2.00
Terminalia bellerica Roxb.	1.00			*Markhamia stipulata* Seem.	0.80

ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ความสัมพันธ์ภายในโครงสร้างกลุ่มต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ไม้ยืนต้น		ลูกไม้		กล้าไม้	
ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index
Terminalia corticosa Pierre ex Laness.	0.89			*Morinda coreia* Ham.	1.00
Terminalia nigrovenulosa Pierre ex Laness.	1.10			*Randia dasycarpa* Bakh. f.	0.71
Vitex limonifolia Wall.	1.00			*Schleichera oleosa* Merr.	0.86
Vitex pinnata Linn.	0.97			*Shorea siamensis* Miq.	1.00
Xylia xylocarpa Tuab.	1.00			*Spondias pinnata* Kurz	1.00
				Sterculia foetida Linn.	1.00
				Sterculia sp.	3.41
				Terminalia bellerica Roxb.	3.00
				Terminalia nigrovenulosa Pierre ex Laness.	10.56
				Vitex pinnata Linn.	1.48
				Walsura trichostemon Miq.	0.86
				Xylia xylocarpa Tuab.	3.00

การกระจายของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในระบบนิเวศรอยต่อ แสดงไว้ในตารางที่ 4.17 จะเห็นว่าในโครงสร้างกลุ่มต้นไม้ใหญ่มีพืชเพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่มีการกระจายแบบกลุ่ม ที่มีการกระจายแบบอิสระและแบบสม่ำเสมอมีมากถึงอย่างละ 11 ชนิด ในโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ พืช 4 ชนิด มีการกระจายแบบกลุ่ม, แบบอิสระมี 5 ชนิด และแบบสม่ำเสมอมีอยู่ 4 ชนิด และในโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ ส่วนมากมีการกระจายแบบกลุ่มพบทั้งหมด 24 ชนิด ที่มีการกระจายแบบอิสระมี 5 ชนิด และที่มีการกระจายแบบสม่ำเสมอมีเพียง 1 ชนิดเท่านั้น

อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบค่าดัชนีการขึ้นกระจายของโครงสร้างพืชแต่ละชนิดที่พบเพื่อดูการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ของค่าดัชนีการขึ้นกระจายที่วิเคราะห์ได้ผลปรากฏคือ โครงสร้างกลุ่มต้นไม้ใหญ่ในระบบนิเวศที่ทำการศึกษาทั้งหมดนั้น การกระจายของพืช

แต่ละชนิดมีโอกาสมากกว่า 95% ที่จะมีการกระจายแบบอิสระทั้งหมด แม้ว่าค่าดัชนีการขึ้นกระจายที่วิเคราะห์ได้จะมีค่าไม่เท่ากับ 1 ก็ตาม

ในโครงสร้างกลุ่มลูกไม้หลังจากทดสอบเพื่อดูการมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า เต็งที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังเพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีการกระจายแบบกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ส่วนลูกไม้ชนิดอื่นที่เหลือมีการกระจายแบบอิสระทั้งหมด

โครงสร้างกลุ่มลูกไม้ที่พบในระบบนิเวศทั้ง 3 แบบที่ทำการศึกษาจะมีการกระจายแบบกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ระบบนิเวศป่าเต็งรัง 10 ชนิด ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 10 ชนิด และในระบบนิเวศรอยต่อ 11 ชนิด ส่วนที่เหลือจะมีการกระจายแบบสุ่มทั้งหมด (ระบบนิเวศป่าเต็งรัง 10 ชนิด ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ 18 ชนิด และในระบบนิเวศรอยต่อ 19 ชนิด)

ตารางที่ 4.18 ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มของต้นไม้ชนิดต่างๆ ในระบบนิเวศรอยต่อ

ไม้ยืนต้น		ลูกไม้		กล้าไม้	
ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I index
Antidesma montanum Bl.	1.00	*Antidesma sootepense* Craib	1.00	Unidentified 5	1.42
Bombax anceps Pierre	1.00	*Buchanania latifolia* Roxb.	2.00	*Buchanania latifolia* Roxb.	3.03
Canarium subulatum Grill.	0.89	*Dalbergia oliveri* Gamble	1.00	*Cratoxylum formosum* Dyer	5.81
Croton argyratus Bl.	1.00	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	1.00	*Croton* argyratus Bl.	6.38
Dalbergia cana Grah.	1.00	*Lannea coromandelica* Merr.	0.67	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	1.00
Dalbergia cultrata Grah. ex Benth.	0.81	*Pavetta indica* Linn.	2.00	*Dalbergia oliveri* Gamble	46.50
Haldina cordifolia Ridsd..	1.00	*Randia dasycarpa* Bakh. f.	1.00	*Diospyros dasyphylla* Kurz	2.00
Lannea coromandelica Merr.	1.00	*Shorea obtusa* Wall.	0.33	*Eupatorium ordonatum* Linn.	1.10
Unidentified 3	0.89	*Shorea siamensis* Miq.	0.20	*Hymenodictyon excelsum* Wall.	1.00

ตารางที่ 4.18 (ต่อ) ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มของต้นไม้ชนิดต่างๆ ในระบบนิเวศรอยต่อ

ไม้ยืนต้น		ลูกไม้		กล้าไม้	
ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I Index	ชื่อวิทยาศาสตร์	I index
Melia pinnata Walp.	0.89	*Sterculia sp.*	1.00	Unidentified 6	4.86
Phoebe paniculata Nees	1.00	*Terminalia bellerica* Roxb.	2.00	Unidentified 4	3.02
Randia dasycarpa Bakh. f.	0.89	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	2.00	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	1.00
Dalbergia candenatesis Prain.	1.00	*Vitex pinnata* Linn.	0.20	*Lannea coromandelica* Merr.	2.13
Schleichera oleosa Merr.	0.44			Unidentified 3	2.56
Shorea obtusa Wall.	1.51			Unidentified 7	2.00
Shorea siamensis Miq.	0.54			*Mammea siamensis* Kosterm.	1.50
Sindora siamensis Teijsm. ex Miq.	1.00			*Randia dasycarpa* Bakh. f.	3.00
Spondias pinnata Kurz	0.89			*Schleichera oleosa* Merr.	2.00
Sterculia foetida Linn.	1.00			*Shorea obtusa* Wall.	30.03
Sterculia sp.	0.89			*Shorea siamensis* Miq.	47.35
Terminalia alata Heyne ex Roth	0.78			*Sindora siamensis* Teijsm. ex Miq.	1.50
Terminalia corticosa Pierre ex Laness.	0.67			*Sterculia foetida* Linn.	0.50
Vitex limonifolia Wall.	1.00			*Sterculia sp.*	13.50
Vitex pinnata Linn.	1.56			*Sterculia villosa* Roxb.	1.00
				Stereospermum neuranthum Kurz	3.00
				Terminalia alata Heyne ex Roth	1.72
				Terminalia bellerica Roxb.	2.75
				Terminalia corticosa Pierre ex Laness.	2.00
				Terminalia nigrovenulosa Pierre ex Laness.	1.00
				Vitex pinnata Linn.	2.00

4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพืชต่างชนิดกัน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการขึ้นอยู่ร่วมกันของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 7 ชนิดแรกในระบบนิเวศป่าไม้ทั้ง 3 แบบ

โครงสร้างในกลุ่มต้นไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 7 ชนิดแรกในระบบนิเวศป่าเต็งรัง (ตารางที่ 4.19) ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ (ตารางที่ 4.20) และในระบบนิเวศรอยต่อ (ตารางที่ 4.21) แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ของโครงสร้างแต่ละคู่ที่วิเคราะห์ได้โดยใช้ค่า Yate's Chi-square นั้น พบว่า ค่า Yates's Chi-square ที่คำนวนได้มีค่าต่ำกว่าค่า Chi-square ที่เปิดได้จากตารางสถิติ (3.84) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงสรุปได้ว่าโครงสร้างที่เข้ามาอยู่รวมกันนั้น เป็นการเข้ามาอยู่ร่วมกันอย่างอิสระไม่ได้มีความสัมพันธ์กันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.19 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างชนิด(Interspecific Association) ของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

Multiple Species Case VR, Index of overall association = 0.6731 W, Test statistic = 6.731			
Species Pairs			
Species Pairs	Association Type	Yates's Chi-square	Association Index Ochiai
เต็ง & รัง	+	0.039	0.750
เต็ง & แคทราย	-	0.625	0.632
เต็ง & มะม่วงหัวแมงวัน	+	0.363	0.436
เต็ง & รกฟ้า	+	0.030	0.408
เต็ง & สารภี	+	0.030	0.408
เต็ง & ตะแบกเลือด	+	0.039	0.250
รัง & แคทราย	-	0.625	0.632
รัง & มะม่วงหัวแมงวัน	+	0.625	0.474
รัง & รกฟ้า	+	1.276	0.354
รัง & สารภี	-	0.039	0.500
รัง & ตะแบกเลือด	-	0.030	0.408
แคทราย & มะม่วงหัวแมงวัน	+	0.625	0.000
แคทราย & รกฟ้า	-	0.625	0.316
แคทราย & สารภี	+	0.000	0.258
แคทราย & ตะแบกเลือด	+	1.905	0.000
มะม่วงหัวแมงวัน & รกฟ้า	+	0.039	0.000
มะม่วงหัวแมงวัน & สารภี	-	0.030	0.408
มะม่วงหัวแมงวัน & ตะแบกเลือด	-	0.030	0.408
รกฟ้า & สารภี	+	0.030	0.000
รกฟ้า & ตะแบกเลือด	-	0.030	0.408
สารภี & ตะแบกเลือด	+	0.238	0.289

ตารางที่ 4.20 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างชนิด (Interspecific Association) ของโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

Multiple Species Case VR, Index of overall association = 0.5514 W, Test statistic = 5.514			
Species Pairs			
Species Pairs	Association Type	Yates's Chi-square	Association Index Ochiai
หนามกาย & ตีนนก	-	0.017	0.667
หนามกาย & อินทรชิต	-	0.234	0.577
หนามกาย & ตะคร้อ	-	0.000	0.600
หนามกาย & Unidentified 5	+	1.406	0.204
หนามกาย & ประดู่	+	0.179	0.236
หนามกาย & ขว้าว	+	0.179	0.236
ตีนนก & อินทรชิต	+	0.234	0.289
ตีนนก & ตะคร้อ	+	0.972	0.463
ตีนนก & Unidentified 5	-	0.017	0.612
ตีนนก & ประดู่	-	0.179	0.471
ตีนนก & ขว้าว	+	0.179	0.236
อินทรชิต& ตะคร้อ	-	0.625	0.316
อินทรชิต & Unidentified 5	+	0.234	0.000
อินทรชิต & ประดู่	+	0.030	0.000
อินทรชิต & ขว้าว	+	0.030	0.000
ตะคร้อ & Unidentified 5	+	0.417	0.224
ตะคร้อ & ประดู่	-	0.000	0.516
ตะคร้อ & ขว้าว	-	0.000	0.516
Unidentified 5 & ประดู่	-	0.417	0.671
Unidentified 5 & ขว้าว	-	0.179	0.577
ประดู่ & ขว้าว	-	0.363	0.333

ตารางที่ 4.21 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างชนิด(Interspecific Association) ของโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ

Multiple Species Case VR, Index of overall association = 0.286 W, Test statistic = 2.867			
Species Pairs			
Species Pairs	Association Type	Yates's Chi-square	Association Index Ochiai
รัง & เต็ง	-	0.046	0.680
รัง & กระพี้เขาควาย	-	0.000	0.745
รัง & ตะคร้อ	-	0.046	0.667
รัง & ตีนนก	-	0.046	0.667
รัง &ตะแบกเลือด	-	0.046	0.667
รัง & รกฟ้า	+	0.046	0.500
เต็ง & กระพี้เขาควาย	-	0.417	0.548
เต็ง & ตะคร้อ	+	0.000	0.400
เต็ง & ตีนนก	+	0.417	0.224
เต็ง & ตะแบกเลือด	-	0.417	0.447
เต็ง & รกฟ้า	+	0.000	0.258
กระพี้เขาควาย & ตะคร้อ	-	0.417	0.548
กระพี้เขาควาย & ตีนนก	+	0.017	0.408
กระพี้เขาควาย & ตะแบกเลือด	+	0.017	0.408
กระพี้เขาควาย & รกฟ้า	+	3.353	0.000
ตะคร้อ & ตีนนก	-	0.417	0.447
ตะคร้อ & ตะแบกเลือด	-	0.417	0.447
ตะคร้อ & รกฟ้า	-	0.000	0.516
ตีนนก & ตะแบกเลือด	+	1.302	0.354
ตีนนก & รกฟ้า	-	0.179	0.577
ตะแบกเลือด & รกฟ้า	+	0.179	0.289

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษา แสดงให้เห็นการทดแทนทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งดังนี้

1. ความหลากหลายทางชีวภาพของชนิด

การวิเคราะห์องค์ประกอบโดยทั่วไปของระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่าจำนวนชนิดพืชและความหนาแน่นที่เป็นองค์ประกอบในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่าใกล้เคียงกับที่ Boontawee et al. (1995) และที่ พงษ์ศักดิ์ และ คณะ (2536) ได้ทำการสำรวจไว้ แต่ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณกลับมีจำนวนชนิดและความหนาแน่นของพืชมากกว่า และค่าดัชนีความหลากหลายของ เชนนอน - เวียร์เนอร์ (Shannon-Wiener Diversity Index, H') ของพืชทั้งสามกลุ่มที่วิเคราะห์ได้ในระบบนิเวศป่าเต็งรังและในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ศึกษาในแปลงสาธิต ที่จังหวัดลำปาง พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของสังคมพืชที่วิเคราะห์ได้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีค่าน้อยกว่าค่อนข้างมาก ยกเว้นในกลุ่มต้นไม้ใหญ่ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าดัชนีความหลากหลายที่ได้แสดงให้เห็นว่าความซับซ้อนทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่พบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งนี้ เป็นโครงสร้างที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่เพิ่งฟื้นตัวจากการทำลายในแปลงสาธิตที่จังหวัดลำปาง

ความหลากหลายลายทางชีวภาพหรือการแปรผันของจำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของชนิดจะเป็นค่าที่ชี้ให้เห็นความซับซ้อน (Complexity) และแสดงให้เห็นถึงการมีเสถียรภาพของระบบ(System stability) (จิรากรณ์, 2535; Krebs, 1972) แต่นั่นมิได้แสดงให้เห็นว่าแนวคิดเรื่องสมมติฐานความหลากหลาย-เสถียรภาพ (Diversity-Stability Hypothesis) ของแมคอาเธอร์ (Mac Arther, 1955) และ เอลตัน (Elton, 1958) ที่ว่า " ถ้าดัชนีความหลากหลายมีค่าน้อยหมายถึงมีความซับซ้อนน้อย จะส่งผลให้ระบบมีเสถียรภาพต่ำ และถ้าดัชนีความหลากหลายมีค่ามากแสดงว่าระบบมีความซับซ้อนมาก ทำให้ระบบนั้นมีเสถียรภาพสูง " จะเป็นจริงเสมอไป จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยที่เข้ามามีผลต่อระบบด้วย สังคมพืชที่อยู่ในช่วงต้นของการพัฒนาตามกระบวนการ

ทดแทนของสังคมพืช (Ecological succession)ให้เป็นสังคมที่มีเสถียรภาพ จึงมักจะมีจำนวนชนิดสิ่งมีชีวิตและความสม่ำเสมอของพืชที่เป็นองค์ประกอบน้อย ดังนั้นระดับความซับซ้อนทางโครงสร้างจึงน้อยกว่าตามไปด้วย

2. โครงสร้างทางกายภาพ

การวิเคราะห์ทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าเต็งรังสามารถแบ่งการจัดเรียงตัวของชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้น เช่นเดียวกับระบบนิเวศป่าเต็งรังที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Sukwong, 1974) แต่จะแตกต่างกับระบบนิเวศป่าเต็งรังที่ศึกษาในแปลงสาธิตที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช (พงษ์ศักดิ์ และคณะ 2536) ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณก็แบ่งการเจริญของชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้นเช่นเดียวกันกับที่ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2532) และ Smitinand (1977) ได้ศึกษาไว้ในการสำรวจโครงสร้างโดยทั่วไปของระบบนิเวศป่าไม้เมืองไทย และในเขตระบบนิเวศรอยต่อ การจำแนกชั้นเรือนยอดแบ่งได้เป็น 3 ชั้น เช่นเดียวกับในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

การแบ่งการเจริญของชั้นเรือนยอดมีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญของลูกไม้ กล้าไม้ และโครงสร้างของพืชที่อยู่ในระดับพื้นล่างของป่า ในระบบนิเวศที่มีการแบ่งการเจริญของชั้นเรือนยอดน้อยกว่าโอกาสที่แสงจะส่องลงสู่พื้นล่างของป่าจึงมีค่อนข้างมาก ในขณะที่ถ้าโครงสร้างของระบบนิเวศป่าไม้ใดมีจำนวนชั้นของเรือนยอดมากกว่าก็จะทำให้ปริมาณแสงที่ส่องลงมาถึงพื้นล่างของป่านั้นน้อยลงด้วย ในระบบนิเวศป่าเต็งรังแม้จะมีการแบ่งชั้นของเรือนยอดเป็น 3 ชั้น แต่จะเห็นว่าความหนาแน่นของพืชที่มีเรือนยอดอยู่ชั้นบนสุดมีเพียง 22% ของพืชทั้งหมดเท่านั้น ทำให้พืชที่มีเรือนยอดอยู่ในชั้นที่สองได้รับปริมาณแสงเต็มที่ ความหนาแน่นของพืชชั้นนี้จึงมีมากถึง 52% พืชกลุ่มกล้าไม้และลูกไม้ในชั้นล่างสุดมีความหนาแน่นเป็นลำดับรองลงมา (26%) และพืชที่เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างระดับล่างสุด เช่น พืชล้มลุกหรือพืชที่เป็นไม้เบิกนำพบน้อยมาก ดังนั้นลูกไม้และกล้าไม้จึงเจริญได้อย่างเต็มที่

ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศเขตรอยต่อมีการแบ่งโครงสร้างแนวตั้งของระบบนิเวศออกเป็น 3-4 ชั้น ทำให้ปริมาณแสงที่ตกลงมาสู่บริเวณพื้นล่างของระบบนิเวศนั้นมีปริมาณน้อย การเจริญของโครงสร้างพืชชนิดเด่นที่อยู่ในกลุ่มลูกไม้และกล้าไม้มีน้อยมากในขณะที่จะพบพืชที่เป็นไม้ล้มลุกหรือไม้เบิกนำอยู่ในปริมาณมากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง เพราะพืชเหล่านี้ไม่ต้องการใช้แสงมากในการเจริญเติบโต แต่ต้องการความชื้นค่อนข้างสูงจึงเจริญได้ดีในระบบนิเวศป่าเบญพรรณที่พบว่าความชื้นโดยทั่วไปมีค่ามากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ซึ่งสังเกต

ได้จากตามโคนต้นไม้ เปลือกไม้หรือก้อนหินขนาดใหญ่ที่พบภายในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ จะมีพืชที่ต้องการความชุ่มชื้นเสมอ เช่น ไลเคน (lichen)หรือ มอส (moss) ขึ้นปกคลุมอยู่มาก

การแบ่งชั้นเรือนยอดของพืชมีผลต่อค่าความหลากหลายทางชีวภาพ โดยพบว่าในพื้นที่ขนาดจำกัดถ้าระบบนิเวศป่าไม้ชนิดใดมีการแบ่งชั้นโครงสร้างในแนวดิ่งมากกว่าก็จะทำให้ค่าความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าสูงกว่าด้วย (จิราภรณ์, 2327) ซึ่งก็ตรงกับผลการศึกษาที่พบว่าในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่มีการแบ่งชั้นในแนวตั้งมากกว่า ก็มีค่าดัชนีความหลากหลายมากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

การวิเคราะห์ค่าความเด่น (Dominance)โดยการประมาณจากพื้นที่หน้าตัดโดยรวมของระบบ (Total basal area) (พงษ์ศักดิ์ และคณะ 2536) จากการจำแนกตามการกระจายของต้นไม้ที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.30 เมตร การวิเคราะห์พบว่าปริมาตรพื้นที่หน้าตัดรวมของพืชในระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่หน้าตัดรวมของพืชในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและพื้นที่หน้าตัดรวมของระบบนิเวศรอยต่อมีค่าต่ำที่สุด ค่าความเด่นที่วิเคราะห์ได้ในระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณจึงมีค่ามากกว่าค่าความเด่นของระบบนิเวศรอยต่อด้วย ค่าความเด่นแสดงให้เห็นการเกิดมวลชีวภาพของพืชที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบว่า ถ้าความเด่นของระบบนิเวศใดมีค่าสูงแล้วมวลมวลชีวภาพของพืชที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบก็จะมีค่าสูงตามไปด้วย การมีมวลชีวภาพสูงแสดงว่าความสามารถในการแก่งแย่งปัจจัยต่างๆนั้นควรเหนือกว่าพืชชนิดอื่นด้วย และจากการจำแนกต้นไม้ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแล้ว แม้ว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังจะมีความหนาแน่นมากที่สุดแต่ต้นไม้ส่วนมากก็มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กเกือบทั้งหมด ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและระบบนิเวศรอยต่อก็เช่นเดียวกัน การมีต้นไม้ขนาดเล็กเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของระบบนี้อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากการรบกวนที่เกิดขึ้นในอดีตโดยกระบวนการเลือกตัดฟันไม้ (Selective logging) ที่เคยอนุญาตให้กระทำในพื้นที่มาก่อน การเลือกตัดฟันต้นไม้ลักษณะดีขนาดใหญ่ออกจากระบบทำให้เกิดการสูญเสียมวลชีวภาพออกไปทำให้เกิดการเสียภาวะสมดุลของระบบ ตามหลักการทางนิเวศวิทยาแล้ว ระบบนิเวศต้องมีกระบวนการเพื่อปรับเข้าสู่ภาวะสมดุล (Krebs, 1978) โดยการเกิดกระบวนการทดแทนของสังคมพืช ซึ่งในกระบวนการนั้นอาจมีทั้งการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและหน้าที่ของระบบทั้งสองอย่างควบคู่กันไปได้ (Odum, 1983) และลักษณะของระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งนี้แสดงให้เห็นคุณสมบัติของระบบที่กำลังดำเนินอยู่ในช่วงต้นของการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาเพื่อให้ระบบเข้าสู่ภาวะสมดุล โดยการเพิ่มความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ที่ถูกตัดฟันออกไปเช่น เต็ง รัง เราจึงพบว่าพันธุ์ไม้เหล่านี้มักมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กจำนวนมาก และการเกิดกระบวนการทดแทนของสังคมพืชในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งนี้ถ้าแบ่งตามต้นกำเนิดของพื้นที่ จัดเป็นการเปลี่ยน

แปลงแทนที่ลำดับสอง (Secondary succession) เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาโครงสร้างใหม่ขึ้นมาแทนโครงสร้างเดิมในพื้นที่ระบบนิเวศเก่าที่เคยมีเสถียรภาพเกิดขึ้นมาก่อนแล้วจึงถูกทำลายลง

3. การปรากฏของโครงสร้างพืชชนิดเด่น

การวิเคราะห์โครงสร้างพืชชนิดเด่นของระบบนิเวศป่าไม้ ใช้วิธีประเมินจากค่าดัชนีความสำคัญ (Important value index) ของพันธุ์ไม้ที่เป็นองค์ประกอบของระบบ โดยพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดจะถูกจัดให้เป็นพืชชนิดเด่นตัวแทนทางโครงสร้างของระบบนิเวศป่าไม้ชนิดนั้น (Krebs, 1978) ค่าดัชนีความสำคัญเป็นผลรวมของค่า ความถี่สัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ และความหนาแน่นสัมพัทธ์

ผลจากการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ทั้งในโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้ กล้าไม้ พบว่าพืชที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดในโครงสร้างแต่ละกลุ่มเป็นชนิดเดียวกัน ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) ซึ่งอาจแสดงให้เห็นแนวโน้มการเกิดพืชชนิดเด่นในระบบนิเวศป่าเต็งรังในอนาคตว่าน่าจะมีโครงสร้างของระบบเป็นพืชเด่นชนิดเดียวกันกับโครงสร้างในปัจจุบัน ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณก็คล้ายมีแนวโน้มเช่นเดียวกับระบบนิเวศป่าเต็งรัง เพียงแต่โครงสร้างพืชชนิดเด่นจะประกอบไปด้วย ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* Merr.) หนามกาย (*Terminalia nigrovenulos* Pierre ex Laness.) อินทรชิต (*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. ex Binn.) ตีนนก (*Vitex pinnata* Linn.) และ ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana* Pierre) เป็นต้น ในระบบนิเวศเขตรอยต่อพบพันธุ์ไม้ที่เป็นโครงสร้างหลัก ได้แก่ รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* Merr.) กระพี้เขาควาย (*Dulbergia cultrata* Grah. ex Benth.) สวอง ตีนนก (*Vitex pinnata* Linn.) และ ตะแบกเลือด (*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.) ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ที่เป็นโครงสร้างเด่นของทั้งระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณขึ้นปนกัน แต่จะเป็นพันธุ์ไม้ที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมากกว่า

การปรากฏของโครงสร้างพืชชนิดเด่นที่พบในระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณจะเห็นว่าต่างก็มีโครงสร้างเด่นเป็นลักษณะเฉพาะของตนเองทำให้เกิดการแบ่งขอบเขตของระบบนิเวศป่าไม้ได้ชัดเจนตามการปรากฏของโครงสร้างพืชชนิดเด่นที่พบในระบบนั้นๆ และในแต่ละระบบก็พยายามที่จะคงลักษณะการปรากฏของพืชที่เป็นโครงสร้างเด่นของระบบไว้โดยโครงสร้างอื่นๆก็ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อศึกษาในระบบนิเวศเขตรอยต่อแล้วพบว่าแนวโน้มของการเกิดโครงสร้างพืชชนิดเด่นเป็นชนิดเดียวกับที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมากกว่าใน

ระบบนิเวศป่าเต็งรัง ในขณะเดียวกันก็มีโครงสร้างพืชชนิดเด่นของระบบนิเวศป่าเต็งรังเข้ามาปนอยู่ด้วย

การวิเคราะห์ในเชิงทฤษฎี จะเห็นว่าผลการวิจัยในครั้งนี้สนับสนุนทฤษฎีความทนทาน (Tolerance theory) ของคอนเนลล์และสเลท์เยอร์ (Connell และ Slatyer, 1977) ที่ว่า " การเปลี่ยนแปลงแทนที่จะดำเนินไปโดยการเข้ามาของสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่หรือการหายไปของสิ่งมีชีวิตชนิดเดิม โดยขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะเข้ามาและความสามารถในการทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ โดยสิ่งมีชีวิตพวกหลังจะมีความทนทานสูงกว่าสิ่งมีชีวิตพวกแรกๆ " โดยการดำรงอยู่ของระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าผลัดใบในสภาวะที่เกิดไฟป่าขึ้นเป็นประจำนั้น ไฟป่าที่มีความรุนแรงน้อยและเว้นช่วงเวลาของการเกิดห่างกันพอสมควรจะทำหน้าที่เป็นปัจจัยในการคัดเลือกพืชที่เป็นองค์ประกอบของระบบ (Chandler และ คณะ, 1983) โดยพืชที่เกิดขึ้นใหม่นั้นต้องแสดงคุณสมบัติที่ทนต่อการทำลายจากไฟป่าได้ ซึ่งก็พบได้ทั้งในระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ แม้ว่าโครงสร้างในระบบนิเวศป่าเต็งรังจะถูกทดแทนโดยการปรากฏของชนิดพันธุ์พืชที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณก็ตามแต่โครงสร้างใหม่ที่เกิดขึ้นนั้นก็ยังพบพืชชนิดเด่นที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบนิเวศป่าเต็งรังได้เสมอๆ

นอกจากนั้นการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนของโซเรนเซน (Sorensen's index) ของชนิดพืชที่พบในโครงสร้างกลุ่มต้นไม้ยืนต้น ลูกไม้และกล้าไม้ ในระบบนิเวศทั้งสามแบบที่ทำการศึกษาค่าความเหมือนของพืชในกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้และกล้าไม้ แสดงให้เห็นการมีความยืดหยุ่น (Resilience stability) มากกว่าเสถียรภาพความคงทน (Resistance stability) (Kiratiprayoon และ คณะ, 1995) เป็นไปตามคุณสมบัติที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศตามธรรมชาติที่มีแนวโน้มว่าระบบจะพยายามรักษาสภาพยืดหยุ่นและใช้เวลาในการปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลให้น้อยที่สุด (จิรากรณ์, 2537) การที่ปัจจัยภายนอก เช่น การเกิดไฟป่า หรือการเลือกตัดฟันไม้ เข้ามามีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางโครงสร้างของระบบ อาจทำให้ระบบสูญเสียภาวะสมดุลไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นไม่นานลูกไม้และกล้าไม้ที่มีเป็นจำนวนมากนั้นก็จะเจริญขึ้นมาทดแทนโครงสร้างเดิมที่ถูกทำลายลงและเกิดโครงสร้างใหม่ที่มีลักษณะคล้ายโครงสร้างเดิมได้

4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์การขึ้นกระจายของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีการขึ้นกระจาย (Dispersion index) ของโครงสร้างพืชชนิดเด่นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ และระบบนิเวศเขตรอยต่อ พบว่าโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้และกล้าไม้ ต่างก็มีการกระจายแบบกลุ่มทั้งสิ้น ยกเว้นในกลุ่มไม้ยืนต้นของระบบนิเวศเขตรอยต่อเท่านั้นที่พืชที่เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ มีการกระจายแบบอิสระและแบบสม่ำเสมอปะปนกันไป และจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเข้ามาอยู่ร่วมกันของพืชชนิดต่างๆ ที่เป็นโครงสร้างหลักในระบบนิเวศทั้งสามแบบนั้น พบว่าพืชแต่ละชนิดที่เข้ามาอยู่ร่วมกันไม่ว่าจะเป็นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณหรือระบบนิเวศเขตรอยต่อเป็นเพียงการเข้ามาอยู่ร่วมกันตามธรรมดาเท่านั้นมิได้มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนแต่อย่างไร

ซึ่งการกระจายของพืชในระบบนิเวศป่าเต็งรังและระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่ส่วนใหญ่มีการกระจายแบบกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าสอดคล้องกับหลักของอัลลีล (Allele's principle) ที่ว่า "การเข้ามาอยู่รวมกันของสิ่งมีชีวิตส่วนมากจะมีการกระจายเป็นแบบกลุ่ม โดยจำนวนประชากรที่เข้ามารวมกันนั้นจะต้องมีปริมาณไม่มากไม่น้อยจนเกินไป เพื่อว่าสมาชิกทั้งหมดที่เข้ามาอยู่รวมกันนั้นจะได้รับประโยชน์สูงสุดร่วมกัน (Optimal clumped value)"

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาโครงสร้าง องค์ประกอบ และแนวโน้มการทดแทนของสังคมพืชในระบบนิเวศป่าผลัดใบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สรุปผลได้ดังนี้

1. ความหลากหลายทางชีวภาพด้านชนิดของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณมีค่ามากกว่าในระบบนิเวศป่าเต็งรัง โครงสร้างกลุ่มลูกไม้ความหลากหลายมีค่าใกล้เคียงกัน และในกลุ่มกล้าไม้ความหลากหลายของระบบนิเวศป่าเต็งรังมีค่าสูงสุด

2. ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและในระบบนิเวศรอยต่อมีความซับซ้อนทางโครงสร้างมากกว่าระบบนิเวศป่าเต็งรัง

3. โครงสร้างในแนวดิ่งของระบบนิเวศป่าเต็งรังแบ่งเป็น 3 ชั้น ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณแบ่งเป็น 3 - 4 ชั้นคล้ายกับในระบบนิเวศเขตรอยต่อ และการกระจายของต้นไม้ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพบว่าในระบบนิเวศทั้งสามแบบที่ทำการศึกษาประกอบไปด้วยต้นไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดน้อยกว่า 10 เซนติเมตร อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นผลต่อเนื่องในอดีตที่มีการคัดเลือกตัดฟันต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีคุณลักษณะดีในออกไปจากพื้นที่และเหลือทิ้งไว้แต่ต้นไม้ขนาดเล็ก

4. พืชชนิดเด่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดและถูกจัดว่าเป็นโครงสร้างหลักของระบบนิเวศป่าเต็งรังในพืชกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้และกล้าไม้ ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) และ รัง (*Shorea siamensis* Miq.) ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณพืชเด่นที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบมีอยู่หลายชนิดและค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างในกลุ่มไม้ยืนต้น ลูกไม้ และกล้าไม้จะเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนแต่ชนิดที่พบมาก ได้แก่ ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* Merr.) หนามกาย (*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness.) อินทรชิต (*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. ex Binn.) พืชเหล่านี้เป็นพืชมีความเหมาะสมกับสภาพโดยทั่วไปของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณที่มีความชุ่มชื้นสูง

5. ระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้งสามชนิดที่ทำการศึกษาล้วนเป็นระบบที่มีเสถียรภาพของความยืดหยุ่นสูงกว่าเสถียรภาพความคงทนทั้งสิ้น

6. แนวโน้มการทดแทนของสังคมพืชของระบบนิเวศป่าผลัดใบใน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งที่น่าจะเกิดขึ้นคือ ชนิดพันธุ์พืชในระบบนิเวศป่าเต็งรังอาจถูกแทนที่ด้วยชนิดพันธุ์พืชที่พบในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณทีละน้อย จนอาจทำให้องค์ประกอบทางโครงสร้างในอนาคตของระบบนิเวศป่าเต็งรังเปลี่ยนแปลงไป เกิดเป็นโครงสร้างของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณขึ้นมาทดแทนได้

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการวิจัยนี้มีเวลาในการจัดการค่อนข้างจำกัด ผลที่ได้จึงเป็นการแสดงเพียงลักษณะของระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งที่เกิดขึ้นใตปัจจุบันเท่านั้น มิได้มีการติดตามผลอย่างต่อเนื่องถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตว่าจะเป็นไปในแนวทางเดียวกับที่ได้ศึกษาไว้หรือไม่ จึงสมควรอย่างยิ่งที่น่าจะมีการติดตามผลและศึกษาในขั้นตอนต่อไปถึงพลวัตที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลอื่นเพื่อการจัดการด้านต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมป่าไม้. 2515. ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจของไทย ตอนที่ 1. กรุงเทพฯ: ฝ่ายพฤกษศาสตร์ กองบำรุง กรมป่าไม้. 246 หน้า.

กรมป่าไม้. 2518. ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจของไทย ตอนที่ 2. กรุงเทพฯ: ฝ่ายพฤกษศาสตร์ กองบำรุง กรมป่าไม้. 256 หน้า.

กรมป่าไม้. 2518. ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจของไทย ตอนที่ 3. กรุงเทพฯ: ฝ่ายพฤกษศาสตร์ กองบำรุง กรมป่าไม้. 243 หน้า.

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2532. รายงานฉบับสมบูรณ์ แผนการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จ. อุทัยธานีและ จ. ตาก (พ.ศ. 2533-2537) รายละเอียดพื้นฐานทั่วไปของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 239 หน้า.

จิรากรณ์ คชเสนี. 2537. หลักนิเวศวิทยา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 301 หน้า.

เต็ม สมิตินันท์. 2518. พันธุ์ป่าไม้เมืองไทย. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต. 228 หน้า.

เต็ม สมิตินันท์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง). กรุงเทพมหานคร : ฟันนี่พับลิชชิ่ง. 379 หน้า.

ปรีชา ธรรมมานนท์. 2539. ป่าผลัดใบ. ใน ป่าไม้กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ . หน้า 212 -231.

พงศักดิ์ สหุนาพุ. 2537. การศึกษาด้านนิเวศวิทยาของพรรณไม้ยืนต้นตระกูลถั่วในป่าเต็งรัง I. องค์ประกอบของชนิดการขึ้นกระจายและความหลากหลาย.วารสารวนศาสตร์13:10-21.

พงศักดิ์ สหุนาพุ, ปรีชา ธรรมนนท์ และ สมนึก ผ่องอำไพ . 2536. รายงานการศึกษาวิจัยช่วงกลางการเปลี่ยนแปลงของป่าเต็งรัง. กรุงเทพ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ . 73 หน้า.

พงษ์ศักดิ์ สหุนาพุ, มณฑล จำเริญพฤกษ์, บุญฤทธิ์ ภูริยากร, ปรีชา ธรรมานนท์, วิสุทธิ์ สุวรรณาภินันท์ และบัวเรศ ประไชยโย. 2522. การเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างของป่า 3 ชนิด บริเวณลุ่มน้ำพรมจังหวัดชัยภูมิ. รายงานวนศาสตร์วิจัย เล่มที่ 63. กรุงเทพฯ : คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 61 หน้า.

สง่า สรรพศรี. 2509. นิเวศนวิทยาป่าไม้. กรุงเทพฯ, ภาควิชาวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สันต์ เกตุปราณีต. 2539. ป่าไม้กับไฟป่า. ใน ป่าไม้กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ . หน้า 212 - 231.

อุทิศ กุฎอินทร์. 2536. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ (Forest Ecosystem) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 54 หน้า.

ภาษาอังกฤษ

Bartlett, H.H. 1956. Fire, primitive agriculture, and grazing in the tropics. In Changing the Face of Earth. pp. 692-720. Chicago: Univ. of Chicago Press.

Batchelder, R.B. 1967. Spatial and temporal Patterns of Fire in the Tropical World. Proceeding of the Sixth Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference. pp.278-297.

Beeby, A. 1933. Applying Ecology. London: Chapman & Hall. 441 pp.

Belsky, A. J. 1990. Tree/grass ratio in East African savannas : a comparision of existing models.; Journal of Biogeography, 17(4/5) :483-489.

Boontawee, B., Plengklai, C. and Kao-sa-ard, A. 1995. Monitoring and Measuring Forest Biodiversity in Thailand. In Boyle, T.B.J. and Boontawee, B. (eds.), Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forest, Proceeding of a IUFRO Symposium held at Chiang Mai ,Thailand, August 27th - September 2nd. pp. 113-126. Malaysia: Center for International Forestry Research.

Chandler, C., Cheney, P., Thomas, P., Trabaud, L., Williams, D. 1983. Fire in Forestry, vol. I&II, Chichester : John Wiley Interscience.

Khemnark., C. 1978. Natural regeneration of the deciduous forest in Thailand. Technical paper number 3. Department of Silviculture Faculty of Science Kasetsart University: Bangkok

Colinvaux, P. 1986. Ecology. Hong Kong: John Wiley & Sons. 725 pp.

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

Food and Agriculture Organization. 1985. Dipterocarpaceae of South Asia. Rapa Monograph 1985/4. Bangkok : n.p. 319 pp.

Gajaseni, J. and Boonprakob, K. 1995. Methods for Measurement of Species Diversity. In Boyle,T.B.J. and Boontawee, B. (eds.), Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forest. Proceeding of a IUFRO Symposium held at Chiang Mai Thailand. August 27th-September 2nd. pp.237-245. Malaysia: Center for International .

Gillon, D. 1983. The fire problem in tropical savannas, in F. Bourliere (ed) Tropical Savannas, Ecosystem of the World, (13), Elsevier Scientific Publishing Co.: 617-641.

Glitzen, J.S., Platt, W.J. and Streng, D.R. 1995. Effects of fire regime and habitat on tree dynamics in North Florida longleaf pine savannas.,Ecological Monographs. 65(4). pp. 441 - 476.

Grogen, J. 1992. Fire in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuay, In Prayurasiddhi, T. (ed.), Khao Nang Rum Research Paper. No. 4. pp. 22-29. Royal Forestry Department. n.p.

Harris, D.r. 1972. Swidden systems and settlement, in P.J. Ucko, R. Tringham & G. W. Dimbleby (ed), Man , Settlement, and Urbanism, Duckworth, London: 245-262.

Kent, M. and Coker, P. 1993. Vegetation Description and Description Analysis : A practical Approach. 362 pp.

Kiratiprayoon, S., Luangjame, J., Bamrongthai, P. and Tarumatsawas, M. 1995. Species Diversity of Second Growth at Ngao Demonstration, Lampang Province. In Boyle,T.B.J. and Boontawee, B. (eds.), Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forest. Proceeding of a IUFRO Symposium held at Chiang Mai Thailand. August 27th-September 2nd. pp.237-245. Malaysia: Center for International .

Komarek, E. V. 1968. The nature of lightning fire, Proceedings of Tall Timbers Fire Ecology Conference, 1967, 7: 5-42.

Komkris, T., Narabaoolbh, V., Chunkao, K., Ngampongsai, C., & Tangtham, N. 1969. Effects of fire on soil and water losses at Mae-Huad Forest,Amphur Ngao, Lampang Province, Forest Research Bulletin, Kasetsart University, Bangkok.

Krebs, C.J. 1972. Ecology. New York: Harper & Row.

Krebs, C.J. 1978. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd ed. New York: Harper & Row. pp. 373-460.

Krebs, C.J. 1985. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 3rd ed. New York: Harper & Row. pp. 148-150.

Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. USA. : Harper Collins. 654 pp.

Koop, H., Rijksen, H.D. and Wind, J. 1994. Tools to Diagnose Forest Integrity; An Appraisal Method Substantiated by SILVI-STAR Assessment of Biodiversity and Forest Structure. in Boyle,T.B.J.andBoontawee,B.(eds.) Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forest,Proceeding of a IUFRO Symposium held at Chiang Mai Thailand. August 27th-September 2nd. pp.309-333. Malaysia: Center for International Forestry Research.

Lanly, J.P. 1982. Tropical Forest Resource. FAO Forestry Paper30 Food and Argriculture Organization, Rome. 100 pp.

Lekagul, B. & McNeely, J.A. 1977. Mammals of Thailand. Kurusapa Ladprao Press, Bangkok.

Lieberman, D. and Li, M. 1992. Seedling recruitment pattern in a tropical dry forest in Ghana. Journal of Vegetation Science. 3: 375-382.

Ludwig, J.A. and Reynolds, J.E. 1988. Statistical Ecology. John Wiley and Sons. 337 pp. USA: New York. pp. 373 - 384.

Macleod, J. C. 1971. Forest fire control in Thailand, final report to RFD, 17 September 1971., Bangkok.

Myers, N. 1980. Conservation of Tropical Moist Forest. A Report Prepared for the Committee on Research Priorities in Tropical Biology of The National Resourch Council. National Academy of Science, Washington ,D.C. 205 pp.

Myers, N. 1984. The primary resource : The tropical Forests and our future. W.W. Norton, NY. 389 pp.

Miller, G.T., Jr. 1994. Living in The Environment. 8th ed. USA: International Thomson Publishing. 700 pp.

Nakhasathien, S. and Steward-Cox, B. 1990. Nomination of the Thung Yai Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary to be a UNESCO Word Heritage Site. Bangkok: Royal Forestry Department. 128 pp.

Nakashizuka, T.(FFPRI) et. al.1995 . Seedling Dynamics in Tropical Seasonal Forest. In Japan Science & Technology Agency National Research Council of Thailand and Japan International Science & Technology Exchange Center, Proceeding of The International Workshop on "The Change of Tropical Forest Ecosystem by El Nino and Others" 7-10 February 1995. Kanchanaburi, Thailand. pp. 109-115. n.p.

Odum, E.P. 1983. Basic Ecology. USA: CBS College Publishing.

Patterson, W. A. III & Backman, A. E. 1988. Fire and disease history of forest , in B. Huntley & T. Wedd III (ed) Vegetation History. Handbook of vegetation science, 7, H. Lieth (ed). Kluwer Academic: 603-632.

Philip, M.S. 1994. Measuring Trees annd Forest. 2nd ed. UK: CAB INTERNATIONAL. 310 pp.

Poole, R.W. 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. USA: Mc Graw- Hill. pp. 375-397.

Prayurasiddhi, T., Petchkong, T. & Laohawat, O. 1988. Impact of forest fire upon wildlife Hauna in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, paper No. 3, December 1988, Khao Nang Ram Wildlife Research Station, Technical Section, Wildlife Conservation Devision., Royal Forestry Department, Bangkok.

Rabinowitz, A. 1992. Fire, Dry dipterocarp Forest and The Carnivore Community in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuay, Thailand. In Prayurasiddhi, T. (ed.), Khao Nang Rum Research Paper. No. 4. pp. 33-64. Royal Forestry Department. n.p.

RFD. 1992 . Forest Statistics of Thailand. Royal Forestry Department. Bangkok : Thailand. (Thai and English).

Shannon, C.E. and Wiener, W. 1949. Mathematical Theory of Communication. Urbana: Univ. of Illinois Press.

Sukwong, S. and Dhammanitayakul, P. 1977. Fire ecology investigations in Dry Dipterocarp Forest, in Proceeding of National Forestry Conference, 1977, Royal Forestry Department, Bangkok: 41-56.

Takahashi, M. (JIRCAS,FFPRI) et. al.1995. Change of Vegetation Pattern in Different Successional Stages. In Japan Science & Technology Agency National Research Council of Thailand and Japan International Science & Technology Exchange Center, Proceeding of The International Workshop on "The Change of Tropical Forest Ecosystem by El Nino and Others" 7-10 February 1995. Kanchanaburi, Thailand. pp. 116-125. n.p.

Tem Smitinand. 1978. The Manual of Dipterocarpaceae of Mainland Southeast Asia. Bangkok : Royal Forestry Department. 120 pp.

Wilson, E.O. (ed.) 1989. Biodiversity. Washington D.C.: National Academy Press.

Yarwudhi, C. (KUFF) et. al.1995. Tree Population Dynamics In a Tropical Seasonal Forest. In Japan Science & Technology Agency National Research Council of Thailand and Japan International Science & Technology Exchange Center, Proceeding of The International Workshop on "The Change of Tropical Forest Ecosystem by El Nino and Others" 7-10 February 1995. Kanchanaburi, Thailand. pp 97-108. n.p.

ภาคผนวก ก

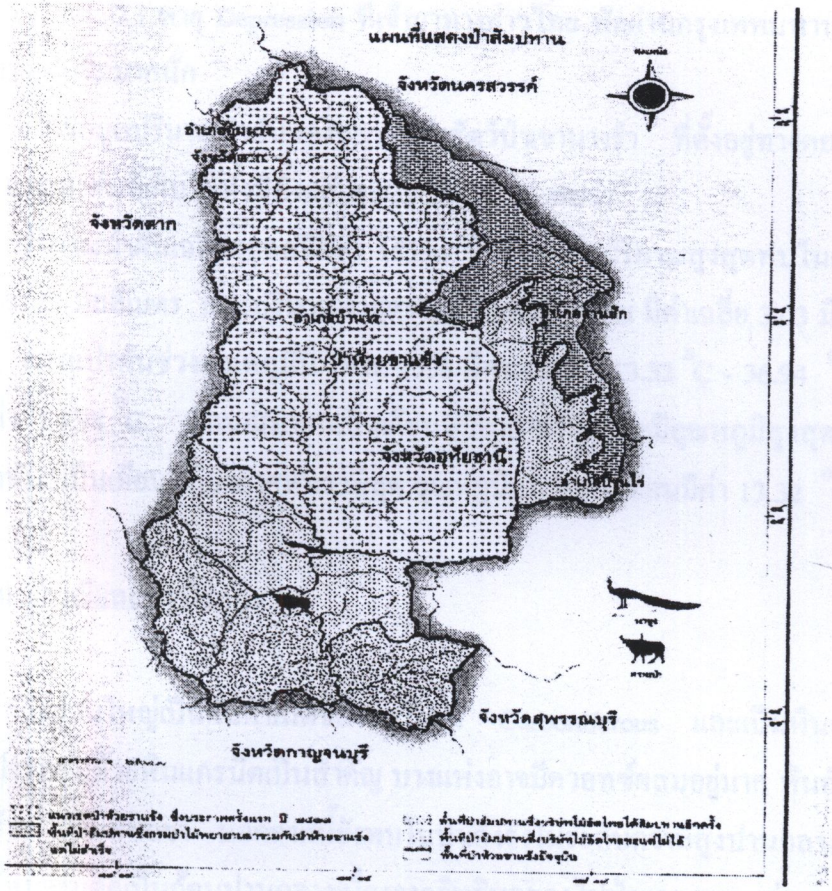
ลักษณะทั่วไปของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

1. สถานที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานีและตาก ถูกประกาศขึ้นให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเมื่อ พ.ศ. 2515 ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าในปี พ.ศ. 2503 เนื่องจากรัฐบาลโดยกรมป่าไม้เห็นว่า บริเวณตอนบนของห้วยขาแข้งและห้วยทับเสลา ยังมีสภาพเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์มีสัตว์ป่าอยู่ชุกชุมหลายชนิด และยังเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของแม่น้ำแม่กลองและแม่น้ำสะแกกรัง ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อเศรษฐกิจด้านอื่น ๆ ของชาติและเพื่อรักษาประโยชน์ดังกล่าว รัฐบาลจึงมีนโยบายอนุรักษ์พื้นที่นี้ไว้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

ในขั้นต้นกรมป่าไม้ได้กำหนดพื้นที่บริเวณ ตำบลลานสัก อำเภอลานสัก, ตำบลคอกควายและตำบลแก่นมะกรูด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี และบางส่วนของตำบลแม่ละมุ้ง อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งซึ่งครั้งนั้นมีพื้นที่โดยประมาณ 1,631 ตารางกิโลเมตร และในปี พ.ศ. 2529 ได้ทำการผนวกพื้นที่ในตำบลระบำ, ตำบลป่าอ้อ ของอำเภอลานสัก จังหวัดตาก, ตำบลทองหลาง อำเภอห้วยคต และตำบลแก่นมะกรูด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี เข้ารวมกับพื้นที่เก่าที่มีอยู่ ฉะนั้นในปัจจุบันเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งจึงมีพื้นที่ครอบคลุมถึง 2 จังหวัด คืออุทัยธานีและตาก รวมพื้นที่ทั้งหมด 2574.64 ตารางกิโลเมตร (1,609,105 ไร่) อยู่ในแนวละติจูดที่ $15^{0}0'$ N-$15^{0}5'$ N และที่เส้นลองจิจูดที่ $99^{0}0'$ E - $99^{0}19'$ E

ลักษณะทางภูมิประเทศและทางสันฐานวิทยา ประกอบด้วยเทือกเขาใหญ่น้อยจำนวนมาก และมีภูมิประเทศลาดชันลงไปทางใต้ บริเวณตอนกลางของห้วยขาแข้งเป็นลำธารแบ่งระหว่างพื้นที่แนวตะวันออกและตะวันตก ลำห้วยขาแข้งจัดเป็นลำธารหลักในพื้นที่



ภาพประกอบที่ 1-ก แผนที่แสดงลักษณะทางภูมิประเทศของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งจังหวัดอุทัยธานีและ จังหวัดตาก

2. <u>สภาพภูมิอากาศ และปริมาณน้ำฝน</u> (Climatic and Rainfall)

สภาพภูมิอากาศในห้วยขาแข้งจัดได้ว่าเป็นแนวภูมิอากาศแบบเชื่อมต่อระหว่างภูมิอากาศเขตร้อน (Tropical Climate) กับกึ่งเขตร้อน (Subtropical Climate) มีช่วงฤดูหนาวไม่สั้นมากนัก (ไม่เกินครึ่งเดือน) อยู่ในช่วงเดือนธันวาคม - มกราคม อุณหภูมิประมาณ 20 ^{0}C อุณหภูมิต่ำสุดตลอดปีประมาณ 9^{0}C และสูงสุดเฉลี่ยตลอดปีไม่เกิน 29 ^{0}C ช่วงฤดูฝนเริ่มจากเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนเมษายน แหล่งที่มาของน้ำฝนแบ่งได้ 3 แหล่งใหญ่คือ 1.) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ลักษณะไม่รุนแรงนักแต่จะกระจายไปทั่วพื้นที่ตลอดเวลา, 2.) พายุโซนร้อนจากทะเลจีนใต้ ที่เข้ามาทางตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม ทำให้มีฝนตกบ้าง

ในบางพื้นที่ และ 3.) พายุ Depression ที่เข้ามาทางอ่าวไทย พัดผ่านกรุงเทพมหานครและขึ้นสู่ภาคเหนือ ปริมาณฝนไม่มากนัก

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ ที่ตั้งอยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนที่เก็บได้ทั้งปีตั้งแต่ พ.ศ. 2538-2539 พบว่า

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 1559.7 มิลลิเมตร ปริมาณสูงสุดพบในเดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ย 360.37 มิลลิเมตร และปริมาณต่ำสุดพบในเดือนธันวาคม มีค่าเฉลี่ย 3.03 มิลลิเมตร

การแปรผันช่วงอุณหภูมิปี พ.ศ. 2538 มีค่าระหว่าง 13.32 ^{0}C - 36.94 ^{0}C อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีมีค่า 24.98 ^{0}C เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนและมีอุณหภูมิสูงสุดคือ 36.94 ^{0}C เดือนกุมภาพันธ์เป็นเดือนที่มีอากาศหนาวที่สุด อุณหภูมิต่ำสุดของเดือนมีค่า 13.32 ^{0}C

3. <u>สภาพทางธรณีและปฐพีวิทยา</u>

หินส่วนใหญ่เป็นต้นกำเนิดของดินในยุค Carboniferous และเป็นหินอัคนี (Igneous rocks) ซึ่งประกอบด้วยหินแกรนิตเป็นสำคัญ บางแห่งอาจมีควอทซ์ผสมอยู่มาก หินอัคนีพบทั่วไปในพื้นที่ท้องห้วย ตามลาดเขา นอกจากนี้ยังพบในป่าเต็งรังในระดับความสูงป่านกลาง ในป่าผลัดใบสภาพหินที่พบจะแตกเป็นก้อนปานกลางเนื่องจากอิทธิพลของไฟป่าและการผุกร่อน ดินที่พบในพื้นที่มีความแปรผันค่อนข้างมาก อาจเป็นดินที่เกิดตั้งแต่ยุค Red-yellow podsolic soil ลักษณะทั่วไปเป็นดินค่อนข้างตื้น การก่อชั้นของดินไม่ค่อยสมบูรณ์ ในบางตอนของพื้นที่มีหินโผล่ขึ้นมาบ้าง และจากการค้นคว้าของ ประหยัด (2528) กล่าวว่า ลักษณะดินในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มีการแปรผันตามลักษณะของสังคมพืชคลุมดิน กล่าวคือ

ในป่าเต็งรัง (Drydipterocarp forest) ดินที่พบส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย, ทรายจัดไปจนถึงดินร่วน ความเป็นกรดค่อนข้างสูง (P^{H} 4.6 - 7.1) ดินตื้น มีธาตุอาหารดินน้อย

ป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) เป็นดินร่วนปนทรายจนถึงดินร่วนเหนียวปนทราย ค่อนข้างเป็นกรดจัด (P^{H} 4.3 - 6.9) ชั้นดินตื้น มีธาตุอาหารของพืชน้อย

ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) มีลักษณะคล้ายป่าผสมผลัดใบแต่มีความลึกมากกว่า เก็บความชื้นไว้ได้ดีกว่า ที่ผิวดินมีซากอินทรีย์วัตถุค่อนข้างมาก ดินค่อนข้างเป็นกรดจัด (P^{H} 4.8 - 6.3) มีธาตุอาหารของพืชค่อนข้างต่ำ ดินระบายน้ำได้ดีพอสมควร

กล่าวโดยทั่วไป คือดินในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งไม่เหมาะต่อการทำเกษตรกรรม เพราะลักษณะทั่วไปจะมีธาตุอาหารของพืชน้อยและเก็บความชื้นได้ไม่ดีนัก เมื่อมีการทำลาย

ป่าจะทำให้ผิวดินถูกกัดเซาะอย่างรวดเร็วและเกิดแผ่นดินเลื่อนได้ง่าย จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะเก็บไว้เป็นแหล่งอนุรักษ์

4. ลักษณะสังคมพืชคลุมดิน

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งประกอบด้วยสังคมพืชคลุมดินเกือบทุกประเภทที่พบในประเทศไทย ทั้งนี้เพราะที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแห่งนี้ประกอบด้วยภูมิประเทศหลายรูปแบบ นับตั้งแต่ที่ราบไปจนถึงยอดเขาสูง สภาพภูมิอากาศที่แยกได้เด่นชัดถึง 3 ฤดูกาล ช่วงการแปรผันอุณหภูมิค่อนข้างแคบ หินที่เป็นต้นกำเนิดของดินมีความหลากหลายค่อนข้างสูงก่อให้เกิดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน สภาพความชื้นภายในดินแปรผันไปตามสภาพดินและภูมิประเทศ เนื่องจากการมีปัจจัยต่าง ๆ ค่อนข้างหลากหลายทำให้เกิดการกระจายทางลักษณะและโครงสร้างของสังคมพืชคลุมดินที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเหล่านี้ได้หลายอย่างด้วยกัน โดยเฉพาะทางด้านความสูงจากระดับน้ำทะเล คุณลักษณะของดินและลักษณะของภูมิประเทศจัดได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ในสังคมพืชแต่ละชนิดมีความหลากหลายสูงมาก และสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ดี สังคมพืชเด่นของพื้นที่ได้แก่ สังคมป่าดิบเขา , ป่าดิบชื้น , ป่าผสมผลัดใบ , ป่าเต็งรัง และป่าไผ่ นอกจากนั้นยังพบสังคมพืชอื่นที่น่าสนใจอีกหลายชนิด

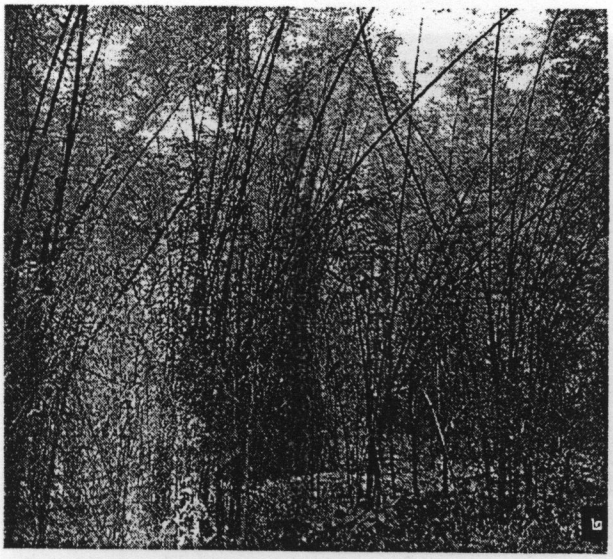
ลักษณะทั่วไปของสังคมป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สังคมป่าผลัดใบที่พบแบ่งออกได้เป็น 2 สังคมย่อย

1. สังคมป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forest)

สังคมป่าเบญจพรรณ เป็นสังคมป่าไม้ที่สามารถพบได้มากที่สุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,171.1 ตารางกิโลเมตร (45% ของพื้นที่ทั้งหมด) การเกิดโครงสร้างของป่าประเภทนี้ถูกกำหนดโดยปัจจัยที่สำคัญหลายประการ ในเขตที่ความชื้นค่อนข้างสูงจะพบต้นไม้ที่มีโครงสร้างโดยทั่วไปที่มีความสูงเฉลี่ยค่อนข้างสูงถึงสูงมาก และในพื้นที่ความชื้นต่ำ ต้นไม้ส่วนใหญ่ก็จะมีความสูงเฉลี่ยต่ำกว่า ความแตกต่างทางโครงสร้างเหล่านี้ถูกกำหนดโดยปัจจัยสำคัญคือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล, ลักษณะภูมิประเทศ, รวมทั้งชนิดและโครงสร้างทางกายภาพของดิน และที่สำคัญคือ ในป่าเบญจพรรณจะไม่พบพืชในวงศ์ Dipterocarpaceae ที่ไม้ที่เป็นองค์ประกอบของเรือนยอดชั้นบนสุดเลย

จากการสำรวจชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเบญจพรรณ พบว่า ไม้เด่นในเรือนยอดชั้นบนสุดได้แก่ มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa* Craib), สมพง (*Tetrameles nudiflora* R.Br.), เสลา (*Lagerstromia tomentosa* Presl) , เสลาเสี้ย (*Lagerstromia duppereana* Pierre) และอาจพบไม้แดง (*Xylia xylocarpa* Tuab.) ขึ้นรวมอยู่ด้วย ไม้ชั้นรองในป่าเบญจพรรณมักจะขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เนื่องจากเรือนยอดชั้นบนสุดค่อนข้างเปิดโล่งทำให้ไม้ชั้นจองได้รับแสงอย่างเต็มที่และสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว พันธุ์ไม้ในไม้ชั้นรองประกอบด้วย อินทนิลบก (*Lagerstromia macrocarpa* Wall.), แคทราย (*Cassia fistula* Linn.), แสลงใจ (*Strychnos nux-vomica* Linn.) และในไม้ชั้นรองนี้อาจมีไม้ไผ่ขึ้นปะปนบ้าง ส่วนไม้พื้นล่างประกอบด้วย ถั่วแปปช้าง (*Afgekia sericea* Craib), ปรู๋ (*Alangium salviifolium* Wang.), เสี้ยวเครือ (*Bauhinia gluca* Wall. & Benth), กล้วยฤาษี (*Diospyros gladulosa* Lace) หญ้าชนิดต่าง ๆ , ไม้พุ่ม, สมุนไพร, กาฝาก รวมทั้งกล้าไม้และพืชชั้นต่ำอีกจำนวนมาก



ภาพประกอบที่ 2-ก ลักษณะพืชพันธุ์ที่พบในป่าเบญจพรรณ

2. สังคมป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest)

ในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ป่าเต็งรังจะมีโครงสร้างที่มีลักษณะจำเพาะ และเป็นป่าที่พบได้มากที่สุดในประเทศไทย สำหรับในเขตป่าทุ่งใหญ่-ห้วยขาแข้งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 343.25 ตารางกิโลเมตร (6% ของพื้นที่ทั้งหมด) ป่าเต็งรังมักขึ้นอยู่ที่ระดับความสูง 200-600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการจำแนกสังคมป่าเต็งรังออกจากสังคมป่าชนิดอื่นคือ ชนิดของพืชเด่นและพืชที่เป็นองค์ประกอบภายในสังคม ซึ่งจะมีพืชในวงศ์ Dipterocarpaceae เช่น เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.), รัง (*Shorea siamensis* Miq) , ยางกราด (*Dipterocarpus intricartus* Dyer) , ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) , ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) ในบางพื้นที่อาจพบไม้ไผ่ขึ้นรวมอยู่ด้วย

ไม้ชั้นรองที่พบได้แก่ พุดป่า (*Gardenia tubifera* Wall.), ผักหวาน (*Milientha sauvis* Pierre), เป้ง (*Phoenix acaulis* Ham.) เป็นต้น นอกจากนั้นไม้พื้นล่างที่พบได้ทั่วไป เช่น หว้า (*Eugenia cumini* Druce) , เอื้องหมายนา (*Costus speciosus* Smith) , ตะคร้ำ (*Garuga pinnata* Roxb.), ไม้พุ่ม. หญ้าชนิดต่าง ๆ รวมทั้งกล้วยไม้ในวงศ์ Orchidaceae ที่จะพบได้บ่อยมาก

ภาพประกอบที่ 3-ก ลักษณะของป่าเต็งรังในฤดูกาลที่พืชเริ่มมีการทิ้งใบ

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 1-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Bauhinia variegata* Linn.	ชงโค	2.50	0.03	1.39	3.29
2	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	7.50	0.42	5.56	13.48
3	*Dillenia obovata* Hoogl.	ส้านใหญ่	2.50	0.04	1.39	3.29
4	*Lannea coromandelica* Merr.	อ้อยช้าง	5.00	0.05	2.78	7.83
5	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	5.00	0.23	4.17	9.40
6	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	5.00	0.12	2.78	7.89
7	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	20.00	52.27	27.78	100.05
8	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	20.00	42.03	31.94	93.98
9	*Stereospermum neuranthum* Kurz.	แคทราย	12.50	3.02	9.27	25.24
10	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	7.50	0.73	4.17	12.40
11	*Terminalia chebula* Retz.	แหน	2.50	0.14	2.78	5.42
12	*Terminalia corticosa* Pierre ex Lane	ตะแบกเลือด	5.00	0.54	2.78	8.32
13	Unidentified 1		2.50	0.02	1.39	3.91
14	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	2.50	0.36	1.39	4.24
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 2-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	20.00	2.05	7.69	29.74
2	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	10.00	0.05	1.54	11.59
3	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	20.00	90.07	66.15	176.22
4	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	20.00	6.53	15.38	41.91
5	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	20.00	1.14	6.15	27.30
6	Unidentified 1		10.00	0.16	3.08	13.24
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 3-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Antidesma sootepense* Craib.	เม่าสาย	1.67	0.00	0.63	2.30
2	Unidentified 5		1.67	0.01	0.31	1.99
3	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	3.33	0.38	2.19	5.91
4	*Cratoxylum formosum* Dyer	ติ้ว	1.67	0.03	0.63	2.32
5	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	3.33	0.12	0.94	4.93
6	*Dillenia obovata* Hoogl.	ส้านใหญ่	3.33	4.25	6.27	13.86
7	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	1.67	0.00	0.31	1.98
8	Unidentified 6		1.67	0.04	1.25	2.96
9	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	8.33	5.17	6.27	19.77
10	*Markhamia stipulata* Seem.	แคหางค่าง	1.67	0.01	0.31	1.99
11	*Miliemtha suavis* Pierre	ผักหวาน	3.33	1.05	4.08	8.46
12	*Morinda coreia* Ham.	ยอป่า	3.33	0.09	0.94	4.37
13	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	6.67	0.09	1.57	8.33
14	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	13.33	70.98	34.48	118.80
15	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	11.67	3.69	9.40	24.76
16	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	6.67	3.21	7.48	17.72
17	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	6.67	0.18	2.19	9.05
18	Unidentified 1		5.00	1.71	3.76	10.47
19	Unidentified 2		5.00	0.98	4.39	10.37
20	Unidentified 3		10.00	8.00	12.23	30.22
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 4-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	1.75	0.11	2.56	4.43
2	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	กระพี้เขาควาย	5.26	1.17	3.85	10.28
3	*Dalbergia oliveri* Gamble	ชิงชัน	3.51	0.78	2.56	6.85
4	*Haldina cordifolia* Ridsd.	ขว้าว	5.26	5.41	3.85	14.52
5	Unidentified 6		1.75	0.05	1.28	3.08
6	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	3.51	1.23	2.56	7.30
7	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	อินทรชิต	7.02	13.69	11.54	32.25
8	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	5.26	0.44	5.13	10.83
9	Unidentified 4		7.02	5.77	7.69	20.48
10	*Markhamia stipulata* Seem.	แคหางค่าง	5.26	0.44	3.85	9.55
11	*Phyllanthus emblica* Linn.	มะขามป้อม	1.75	0.01	1.28	3.04
12	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz	ประดู่	5.26	8.23	3.85	17.34
13	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	10.53	3.22	14.10	27.85
14	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	3.51	5.77	2.56	11.85
15	*Spondias pinnata* Kurz.	มะกอก	5.26	3.96	3.85	13.07
16	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	1.75	0.17	1.28	3.20
17	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	3.51	0.23	2.56	6.31
18	*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Lane	หนามกาย	10.53	33.10	14.10	57.73
19	*Vitex limonifolia* Wall.	สวอง	1.75	0.02	1.28	3.05
20	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	8.77	16.17	8.97	33.92
21	*Xylia xylocarpa* Tuab.	แดง	1.75	0.04	1.28	3.08
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 5-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Alangium salviifolium* Wang.	ปรู๋	6.67	0.16	2.13	8.95
2	*Bridelia retusa* Spreng.	เต็งหนาม	6.67	0.10	2.13	8.92
3	*Cratoxylum formosum* Dyer	ติ้ว	6.67	0.53	4.26	11.45
4	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	6.67	0.56	4.26	11.48
5	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	13.33	83.62	46.81	143.76
6	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	อินทรชิต	6.67	0.84	4.26	11.76
7	Unidentified 3		6.67	0.12	2.13	8.29
8	Unidentified 4		6.67	1.60	6.38	14.65
9	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	6.67	0.51	2.13	9.30
10	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	6.67	0.11	2.13	8.90
11	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	6.67	0.92	4.26	11.85
12	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	6.67	0.15	2.13	8.94
13	*Xylia xylocarpa* Tuab.	แดง	13.33	10.76	17.02	41.12
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 6-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Antidesma montanum* Bl.	เม่าขน	1.35	1.08	0.22	2.65
2	Unidentified 5		1.35	0.43	0.01	1.79
3	*Bridelia retusa* Spreng.	เต็งหนาม	1.35	0.65	0.00	2.00
4	*Bauhinia variegata* Linn.	ชงโค	2.70	0.43	0.00	3.14
5	*Cratoxylum formosum* Dyer	ติ้ว	1.35	0.22	0.00	1.57
6	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	9.46	20.95	22.84	53.25
7	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	กระพี้เขาควาย	5.41	1.51	0.16	7.08
8	*Haldina cordifolia* Ridsd.	ขว้าว	1.35	0.22	0.00	1.57
9	Unidentified 1		4.05	1.30	0.10	5.45
10	Unidentified 2		2.70	3.89	0.19	6.78
11	Unidentified 8		1.35	3.24	0.42	5.01
12	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	4.05	1.51	0.05	5.62
13	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	1.35	0.22	0.00	1.57
14	Unidentified 3		9.46	11.02	5.07	25.55
15	Unidentified 4		5.41	1.73	0.16	7.29
16	*Markhamia stipulata* Seem.	แคหางค่าง	6.76	1.51	0.05	8.31
17	*Morinda coreia* Ham.	ยอป่า	1.35	0.22	0.01	1.57
18	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	4.05	0.65	0.03	4.73
19	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	2.70	0.43	0.01	3.15
20	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	1.35	0.22	0.01	1.57
21	*Spondias pinnata* Kurz.	มะกอก	1.35	0.22	0.01	1.57
22	*Sterculia foetida* Linn.	ปอหูช้าง	1.35	0.22	0.01	1.57
23	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	8.11	8.21	2.93	19.24
24	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	4.05	0.65	0.01	4.72
25	*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness	หนามกาย	9.46	37.58	67.64	114.68
26	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	2.70	0.65	0.06	3.41
27	*Walsura trichostemon* Miq.	ขัดลิ้น	2.70	0.43	0.00	3.14
28	*Xylia xylocarpa* Tuab.	แดง	1.35	0.65	0.03	2.03
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 7-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มไม้ยืนต้นในระบบนิเวศรอยต่อ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Antidesma montanum* Bl.	เม่าขน	1.67	0.02	1.15	2.84
2	*Bombax anceps* Pierre	ง	1.67	0.10	1.15	2.91
3	*Canarium subulatum* Grill.	มะเลื่อม	3.33	0.12	2.30	5.75
4	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	1.67	0.01	1.15	2.83
5	*Dalbergia cana* Grah.	จั่น	1.67	0.01	1.15	2.83
6	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	กระพี้เขาควาย	8.33	3.86	6.90	19.09
7	*Haldina cordifolia* Ridsd.	ขว้าว	1.67	0.02	1.15	2.83
8	*Lannea coromandelica* Merr.	อ้อยช้าง	1.67	0.03	1.15	2.85
9	Unidentified 4		3.33	1.08	2.30	6.72
10	*Melia pinnata* Walp.	มะยมหิน	3.33	0.15	2.30	5.78
11	*Phoebe paniculata* Nees	สะทิต	1.67	0.21	1.15	3.03
12	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	3.33	0.07	2.30	5.70
13	Unidentified 6		1.67	0.30	1.15	3.12
14	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	10.00	2.04	6.90	18.93
15	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	8.33	24.48	12.64	45.46
16	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	16.67	60.89	32.18	109.74
17	*Sindora siamensis* Miq.	มะค่าแต้	1.67	0.22	1.15	3.04
18	*Spondias pinnata* Kurz.	มะกอก	3.33	0.02	2.30	5.65
19	*Sterculia foetida* Linn.	ปอหูช้าง	1.67	0.02	1.15	2.48
20	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	3.33	1.05	2.30	6.68
21	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	5.00	0.23	3.45	8.68
22	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	6.67	1.47	4.60	12.73
23	*Vitex limonifolia* Wall.	สวอง	1.67	0.03	1.15	2.85
24	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	6.67	3.58	6.90	17.14
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 8-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มลูกไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	*Antidesma sootepense* Craib.	เม่าสาย	5.88	0.22	1.79	7.89
2	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	5.88	0.41	3.57	9.87
3	*Dalbergia oliveri* Gamble	ชิงชัน	5.88	0.10	1.79	7.76
4	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	5.88	0.14	1.79	7.81
5	*Lannea coromandelica* Merr.	ย้อยช้าง	11.76	5.87	10.71	28.35
6	*Pavetta indica* Linn.	เข็มป่า	5.88	0.95	3.57	10.41
7	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	5.88	0.09	1.79	7.76
8	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	11.76	85.14	48.21	145.12
9	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	11.76	3.04	8.93	23.73
10	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	5.88	0.07	1.79	7.74
11	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	5.88	0.37	3.57	9.82
12	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	5.88	0.84	3.57	10.29
13	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	11.76	2.78	8.93	23.48
			100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 9-ข ค่าดัชนีความสำคัญของโครงสร้างกลุ่มกล้าไม้ในระบบนิเวศรอยต่อ

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	Rel. Freq.	Rel. Dom.	Rel. Den.	IVI
1	Unidentified 5		4.41	1.36	0.36	6.14
2	*Buchanania latifolia* Roxb.	มะม่วงหัวแมงวัน	5.88	3.63	0.44	9.95
3	*Cratoxylum formosum* Dyer	ติ้ว	2.94	1.81	0.22	4.98
4	*Croton argyratus* Bl.	เปล้า	7.35	17.46	35.87	60.69
5	*Dalbergia cultrata* Grah. ex Benth.	กระพี้เขาควาย	1.47	0.23	0.00	1.70
6	*Dalbergia oliveri* Gamble	ชิงชัน	1.47	0.23	0.00	1.70
7	*Diospyros dasyphylla* Kurz	จันป่า	1.47	0.45	0.01	1.94
8	*Eupatorium ordonatum* Linn.	สาบเสือ	7.35	5.90	0.99	14.24
9	*Hymenodictyon excelsum* Wall.	อุโลก	1.47	0.23	0.01	1.71
10	Unidentified 6		2.94	1.59	0.36	4.89
11	Unidentified 1		5.88	6.12	3.58	15.59
12	*Lagerstroemia duperreana* Pierre	ตะแบกเปลือกบาง	1.47	0.23	0.00	1.70
13	*Lannea coromandelica* Merr.	อ้อยช้าง	2.94	0.91	0.01	3.86
14	Unidentified 3		7.35	20.41	24.74	52.50
15	Unidentified 2		1.47	0.45	0.05	1.97
16	*Mammea siamensis* Kosterm.	สารภี	2.94	0.91	0.13	3.98
17	*Randia dascarpa* Bakh. f.	หนามแท่ง	1.47	0.45	0.01	1.93
18	*Schleichera oleosa* Merr.	ตะคร้อ	4.41	1.95	0.43	6.43
19	*Shorea obtusa* Wall.	เต็ง	2.94	8.84	11.16	22.95
20	*Shorea siamensis* Miq.	รัง	4.41	8.84	11.67	24.92
21	*Sindora siamensis* Miq.	มะค่าแต้	1.47	0.23	0.00	1.70
22	*Sterculia foetida* Linn.	ปอหูช้าง	4.41	0.68	0.11	5.20
23	*Sterculia* sp.	ปอข้าวตาก	2.94	3.40	1.24	7.58
24	*Sterculia villosa Roxb.*	ปอหูช้าง	1.47	0.23	0.01	1.71
25	*Stereospermum neuranthum* Kurz.	แคทราย	1.47	0.68	0.11	2.26
26	*Terminalia alata* Heyne ex Roth	รกฟ้า	7.35	9.75	7.58	24.68
27	*Terminalia bellerica* Roxb.	แหน	4.41	2.27	0.87	7.55
28	*Terminalia corticosa* Pierre ex Laness.	ตะแบกเลือด	1.47	0.45	0.01	1.93
29	*Terminalia nigrovenulosa* Pierre ex Laness	หนามกาย	1.47	0.23	0.00	1.70
30	*Vitex pinnata* Linn.	ตีนนก	1.47	0.45	0.00	1.93
			100.00	100.00	100.00	300.00

ประวัติผู้เขียน

นางสาวเพ็ญศรี ศรีกัญหา เกิดเมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2514 ที่จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาชีววิทยา) จากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2536 และในปีการศึกษา 2537 ได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาสัตววิทยา) ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย