

การตั้งตัวของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ – ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

Tree Establishment along the Ecotone of Lower Montane Forest in Doi Suthep–Pui National Park, Chiang Mai Province

สุธีระ เหมฮัก¹ ประทีป ด้วงแค¹ สราวุธ สังข์แก้ว¹ แหลมไทย อาษานอก² สติธย์ ถิ่นกำแพง¹

และ ดอกกรัก มารอด^{1*}

¹ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

² สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่-เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

*Corresponding-author: Email: dokrak.m@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การตั้งตัวของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ ได้ทำการศึกษาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2555 ด้วยการวางแปลงถาวรแบบแถบ ขนาด 30 เมตร x 610 เมตร ตั้งแต่มุมความสูง 900 – 1,100 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อ ป่าดิบเขาระดับต่ำ และระบุชนิดพันธุ์ไม้ที่ใช้เป็นดัชนีในการตรวจสอบผลการเปลี่ยนแปลงของสภาวะโลกร้อน โดยสำรวจองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในแปลงถาวร ด้วยการ ตัดหมายเลขต้นไม้ ทำการวัดขนาดและจำแนกชนิด ต้นไม้ทุกต้นในแปลง ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร

ผลการศึกษาพบว่า มีชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 55 วงศ์ 99 สกุล 141 ชนิด เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของพันธุ์พืชตามสังคมพืช พบว่า ป่าเต็งรัง พบ พันธุ์พืช 34 วงศ์ 57 สกุล 69 ชนิด และป่าดิบเขาระดับต่ำ พบพันธุ์พืช 48 วงศ์ 57 สกุล 72 ชนิด เมื่อพิจารณาการกระจายของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ภายในป่า เต็งรัง และป่าดิบเขาระดับต่ำ นั้น พบว่า มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (Negative exponential growth form) แสดงว่า มีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติอย่างเป็นปกติ และผลจากการวิเคราะห์การเจริญลำดับการปรากฏของสังคมพืชตามปัจจัยแวดล้อม พบว่า ที่ระดับความสูง 940 – 980 เมตร จากระดับน้ำทะเล ถือเป็นแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำของดอยสุเทพ- ปุย เนื่องจากเป็นบริเวณที่พบการขึ้นร่วมกันของชนิดพันธุ์พืชป่าเต็งรังและป่าดิบเขา ระดับต่ำอย่างชัดเจน ทั้งในระดับไม้ใหญ่และไม่วัยรุ่น ($r = 0.97$ และ 0.95) ตามลำดับ โดยพบชนิดพันธุ์พืชที่สำคัญ คือ เมียดต้น รามเขา ก่อใบเลื่อม ทะโล้ ก่อเตี้ย ก่อตาควาย ยางเหียง เต็ง กรมเขา และแข่งกวาดง เป็นต้น แสดงให้เห็นว่า พื้นที่แนวรอยต่อป่าในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลดังกล่าวนี้น่าจะเป็นพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุดหากเกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจากสภาวะโลกร้อน โดย พันธุ์พืชในป่าเต็งรังมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปกคลุมในบริเวณแนวรอยต่อป่าและรุกขึ้นไปตั้งตัว ในพื้นที่ระดับสูง โดยเฉพาะยางเหียง เต็ง กรมเขาและแข่งกวาดง เป็นต้น ส่งผลให้พันธุ์ไม้ในป่าดิบเขาบริเวณแนวรอยต่อป่าลดจำนวนประชากรลงหรือสูญหายไปจากบริเวณนี้

ดังนั้น การใช้การตั้งตัวของพันธุ์พืชในป่าเต็งรังบางชนิดที่พบขึ้นในระดับที่สูง อาจใช้เป็นดัชนีชี้วัด การเปลี่ยนแปลงของสภาวะโลกร้อนได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความชื้นดินลดลงพื้นที่แห้งแล้งมากขึ้น และมีความเหมาะสมต่อการตั้งตัวของพันธุ์ไม้ในกลุ่มป่าผลัดใบมากกว่าไม่ผลัดใบ

คำสำคัญ: แนวรอยต่อป่าดิบเขา, การสืบต่อพันธุ์ของพืช, ผลกระทบของภาวะโลกร้อน, ดอยสุเทพ-ปุย, นิเวศวิทยาระยะยาว

Abstract: Tree establishment along the lower montane forest was carried out in Doi Suthep-Pui National Park in 2012. Permanent belt plot, 30 m x 610, was set up with the elevation ranged from 900 – 1,100 m asl. The objectives of this study were clarified tree regeneration along the ecotone of lower montane forest and classified the indicator species to detect the effected of global warming. All trees with diameter larger than 1 cm were tagged, measured and identified.

The species composition along the ecotone of lower montane forest had high species number which 55 families, 99 genera and 141 species were found. It can be divided into the deciduous dipterocarp forest, DDF, (34 families, 57 genera and 69 species) and the lower montane forest, LMF, (48 families, 57 genera and 72 species). The diameter class distribution in the DDF and LMF had the same growth form, negative exponential growth form, indicated that the normal natural forest regeneration was detected. The ordination analysis to detect the relationship between plant community and environmental factor, especially altitudinal factor, showed that the ecotone of lower montane forest were identified at the elevation ranged from 940 – 980 m asl. The mixed species composition between the DDF and LMF was abundance existed both tree and sapling species ($r = 0.97$ และ 0.95), respectively. The importance species was *Litsea martabanica* *Rapanea yunnanesis* *Castanopsis tribuloides* *Schima wallichii* *Castanopsis acuminatissima* *Quercus brandisiana* *Dipterocarpus obtusifolius* *Shorea obtusa* *Aporosa nigricans* and *Wendlandia paniculata* . Indicating that this are may get effect from the influence of global warming in which the DDF species will be expanded and invaded into the high elevation, especially, *Dipterocarpus obtusifolius* *Shorea obtusa* *Aporosa nigricans* and *Wendlandia paniculata* .Then, the species of LMF may reduce or loss from the ecotone areas.

Thus, tree establishment of the DDF species, especially in the high altitude, may use as the indicator species to determine the changes of global warming. Because the increased temperature will be reduced soil moisture content and motivated the drought conditions which were suitable for deciduous species regeneration than evergreen species.

Keywords: ecotone of hill evergreen forest, tree regeneration, effect of global warming, long-term ecological research

บทนำ

ระบบนิเวศภูเขาถือเป็นระบบนิเวศที่มีความเปราะบาง (fragile ecosystem) มากที่สุด กล่าวคือ เป็นระบบนิเวศที่ง่ายต่อการเสื่อมสภาพแต่ยากที่จะฟื้นกลับคืนสู่สภาพดั้งเดิมได้ หากพื้นที่ถูกรบกวนหรือมีการปรับเปลี่ยน

การใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้ไปเป็นระบบนิเวศเกษตร เนื่องจากลักษณะเฉพาะตัวของภูมิอากาศบนภูเขาสูงนั่นเอง ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจากสภาวะโลกร้อนย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อการปรับตัว (adaptation) ของพรรณพืชและสัตว์ป่า เช่น กลุ่มพรรณพืชเบิกนำ (pioneer species)

ซึ่งเป็นพืชที่มีความต้องการแสงมากและพบอยู่ใน ที่ๆ มี อุณหภูมิสูงมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามกลุ่ม พรรณพืชท้องถิ่น (native species) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม พรรณไม้ทนร่ม (shade-tolerance species) อาศัยอยู่ใน พื้นที่ที่อุณหภูมิไม่สูงมากนัก อาจปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อมใหม่ไม่ได้ทำให้พันธุ์พืชดั้งเดิม หลายชนิดสูญ หายไปจากพื้นที่ได้ เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าว ระบบนิเวศ ภูเขาจึงจัดเป็นพื้นที่วิกฤติทางความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity hotspot area) ประกอบกับระบบนิเวศภูเขา ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่สูงกับพื้นที่ราบต่ำในเชิงของ ทรัพยากรน้ำและดิน จึงจำเป็นต้องเร่งศึกษาวิจัยเพื่อกำหนด มาตรการในการอนุรักษ์และป้องกันโดยเฉพาะชนิดพันธุ์ เฉพาะถิ่นและใกล้สูญพันธุ์ เนื่องจาก การสูญเสียความ หลากหลายทางชีวภาพของร ระบบนิเวศภูเขาย่อมส่งผล กระทบต่อทรัพยากรชีวภาพและความมั่นคงทางอาหารทั้งใน ระดับภูมิภาคและระดับโลก อย่างไรก็ตาม หากการรบกวน พื้นที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงไม่มากนัก (moderate disturbances) โดยเฉพาะบริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่า (forest ecotone) หรือช่องว่างระหว่างเรือนยอดป่า (forest gap) ที่เป็นบริเวณที่มีลักษณะเฉพาะของสภาพภูมิอากาศ ท้องถิ่น (micro-climate) ที่มีความเฉพาะตัวสูง เนื่องจากการรบกวนดังกล่าว ย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัย แวดล้อมในหลายด้าน โดยเฉพาะ ความเข้ม ของแสง (light intensity) อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น แต่ความชื้นดินน้อยลงจนทำให้ พื้นที่บริเวณดังกล่าวมีความแห้งแล้งมากขึ้น และการ เปลี่ยนแปลงดังกล่าว อาจส่งผลกระทบต่อกลไกการ สืบต่อ พันธุ์ตามธรรมชาติ (natural regenerate mechanisms) ของพรรณพืชดั้งเดิมและพืชเบิกนำ (native and pioneer species) โดยกลไกในการการรักษาไว้ซึ่งชนิดพันธุ์นั้นอาจ เกิดขึ้นจากกลไกภายในตัวพรรณพืชเอง อันเนื่องมาจากเมื่อ พรรณพืชสามารถตั้งตัว (vegetation establishment) ใน สังคมได้ย่อมก่อให้เกิดการแข่งขันกันทั้งภายในชนิดพันธุ์ เดียวกันและต่างชนิดพันธุ์ ด้านการใช้ประโยชน์ปัจจัย แวดล้อมที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น ดินที่ดีและมีธาตุ อาหารสำหรับการเติบโตสูง เป็นต้น หากพื้นที่มีปัจจัย

ดังกล่าวสูงย่อมส่งผลต่อการเพิ่มความหลากหลายชนิด (species richness) ที่มากขึ้นและค่อย ๆ ลดลงเมื่อปัจจัยแวดล้อมต่อ การดำรงชีพลดปริมาณลง ปัจจัยความเข้ม ของแสงอาจช่วย ให้เพิ่มความมากมายของชนิดพรรณพืชให้ สูงขึ้นมากได้ เช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการควบคุมทั้งที่เกิด จากพรรณพืชเองและปัจจัยควบคุมที่ไม่มีชีวิต (ความเข้มแสง และอุณหภูมิ) พบว่า ความสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยดังกล่าว จะทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพที่เหมาะสมและมี เสถียรภาพค่อนข้างสูงซึ่งถือว่า ป่าดังกล่าวนั้นได้เข้าสู่สภาวะ สังคมถาวร (climax community) โดยโครงสร้างและ องค์ประกอบของชนิดภายในสังคมจะไม่มี การเปลี่ยนแปลง หากไม่เกิดการรบกวนทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและการ กระทำของมนุษย์ จากเหตุผลดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงของ สภาพภูมิอากาศบริเวณแนวรอยต่อ ป่าย่อมส่งผลโดยตรงต่อ การสืบต่อพันธุ์ ของพรรณพืช ได้เช่นเดียวกับการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเกิดช่องว่างระหว่างเรื่อ นยอดเกิดขึ้น (gap formation) โดยเฉพาะพรรณพืชเบิกนำ หรือพืชที่ต้องการความเข้ม ของแสง จะสามารถเข้ายึดครอง พื้นที่ได้รวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์พืชดั้งเดิม ที่เป็น กลุ่มพืชทนร่ม และมักมีอัตราการตายสูงขึ้นหากการ เปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น วัตถุประสงค์ของ การศึกษาในครั้งนี้ คือ 1) เพื่อติดตามการ สืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้ บริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรัง และป่าดิบเขาในระดับต่ำ และ 2) เพื่อระบุ ถึงชนิดพันธุ์ไม้ ที่ สามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของสภาวะโลกร้อน บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาในระดับต่ำ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

20. สถานที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย อำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่

ลักษณะภูมิประเทศ เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนอยู่ในแนว เทือกเขาถนนธงไชยความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 330-1,685 เมตรจากระดับน้ำทะเล **สภาพภูมิอากาศ** มีอุณหภูมิเฉลี่ย

ตลอดปีอยู่ระหว่าง 2-23 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 1,350-2,500 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 139 วัน และมีค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 70-80 เปอร์เซ็นต์ พบ ชนิดป่า 4 ชนิด ภายในพื้นที่อุทยานฯ คือ 1) ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) พบกระจายบริเวณสันเขาตั้งแต่ระดับความสูง 330 – 900 เมตร จากระดับน้ำทะเล พรรณไม้เด่น ได้แก่ เต็ง ยางพลวง ยางเหียง ก่อแพะ แข็งกวางดง เป็นต้น 2) ป่าผสมผลัดใบ (mixed deciduous forest) พบกระจายทั่วไปในพื้นที่ ระหว่างระดับความสูง 330–600 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีไม้หลายชนิดขึ้นปะปนอยู่ พรรณไม้เด่น ได้แก่ ประดู่ แดง ตะแบกเลือด เป็นต้น 3) ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) พบกระจายใกล้แหล่งน้ำ หรือตามหุบเขา ตั้งแต่ระดับความสูง 400–1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล พรรณไม้เด่น ได้แก่ ทะโล้ ยางแดง และยางนา และ 4) ป่าดิบเขาในระดับต่ำ (lower montane forest) พบตั้งแต่ความสูง 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล พรรณไม้เด่น ได้แก่ ก่อใบเลื่อม ก่อเดือย มณฑา สารภีดอย และจำปีป่า เป็นต้น (กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2552)

21. คัดเลือกพื้นที่ศึกษา โดยใช้การพิจารณาสองส่วน คือ ความต่อเนื่องของป่าผลัดใบและไม้ผลัดใบ และระดับความสูงของพื้นที่ (900 – 1,100 เมตร จากระดับน้ำทะเล) เพื่อวางแปลงถาวรแบบแถบ (belt permanent plot) ให้คลุมตั้งแต่ระดับความสูงต่ำสุดจนถึงสูงสุดของพื้นที่ที่ถูกเลือก

22. สสำรวจ และเก็บข้อมูล

ภายในแปลงขนาด 30 X 610 เมตร ทำการแบ่งแปลงย่อยออกเป็นขนาด 10 x 10 เมตร (รวมทั้งหมด 183 แปลงย่อย) พร้อมทำการบันทึกความสูงจากระดับน้ำทะเลของแต่ละแปลงย่อย จากนั้นทำการสำรวจองค์ประกอบของพรรณไม้ โดยติดหมายเลขต้นไม้ทุกต้น ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height, DBH, 1.30 เมตร) ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป ทำการวัดขนาด บันทึกพิกัดของไม้ในแปลง และจำแนกชนิด

23. วิเคราะห์ข้อมูล

1. ดัชนีค่าความสำคัญ (Importance value index, IVI) ของพรรณพืช โดยพิจารณาแบ่งกลุ่มพืชออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มไม้วัยรุ่น (sapling) ที่มีขนาด DBH อยู่ระหว่าง 1 – 4.4 cm และ กลุ่มไม้ใหญ่ ที่มีขนาด DBH มากกว่า 4.5 cm ขึ้นไป โดยได้จากการ คำนวณหาค่าความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) และความถี่ (Frequency, F) จากนั้นทำการหาค่าความสัมพันธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว คือ ความหนาแน่นสัมพันธ์ (Relative Density, RD) ความเด่นสัมพันธ์ (Relative Dominance, RDo) และความถี่สัมพันธ์ (Relative Frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพันธ์ทั้งสามค่า ก็คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณพืชนั่นเอง

2. การตั้งตัวของพรรณพืชบริเวณแนวรอยต่อป่า ทำโดยการตรวจนับจำนวนชนิดพันธุ์พืชและความหนาแน่น และการกระจายของไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่พบในแต่ละระดับความสูงภายในแต่ละแปลงตัวอย่าง จากนั้นทำการวิเคราะห์หาแนวทางการ สืบต่อพันธุ์ของพันธุ์พืชในกลุ่มไม้ผลัดใบและกลุ่มไม้ไม่ผลัดใบ พร้อมทั้งตรวจสอบชนิดพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงบริเวณแนวรอยต่อป่าได้ง่าย และรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น ๆ ในสังคมพืชเดียวกัน

3. การวิเคราะห์การลำดับชั้น (Ordination analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างการปรากฏของ พรรณพืชกับปัจจัย สิ่งแวดล้อม โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Canonical correspondence analysis (CCA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป PCOR Version 5 (MjM Software Design, 1999) วิธีการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรเพื่อการจัดลำดับทั้งส่วนของหน่วยตัวอย่าง (sampling units) และตัวแปร (variables) รวมถึงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของผลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยการนำค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ในแต่ละหมู่ไม้ที่ได้แบ่งเป็น 7 หมู่ไม้ ตามระดับชั้นความสูงจากน้ำทะเล คือ หมู่ไม้ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ที่ความสูง 900-920, 921-940, 941-960, 961-980, 981-1,000, 1,001-1,020 และ 1,021-1,040 เมตร

ตามลำดับ โดยทำการวิเคราะห์แนวทางความสัมพันธ์ของ พันธุ์ไม้ทั้งในระดับไม่วัยรุ่น และไม้ใหญ่

ผลและวิจารณ์

24. องค์ประกอบพรรณพืชและการสืบต่อพันธุ์

ผลการศึกษาพบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 55 วงศ์ 99 สกุล 141 ชนิด โดยมีวงศ์ ไม้ก่อ (Fagaceae) วงศ์ไม้เต็ง (Dipterocarpaceae) วงศ์อบเชย (Lauraceae) และวงศ์ มะขามป้อม (Phyllanthaceae) เป็นวงศ์เด่น เนื่องจากมี จำนวนต้นในแต่ละวงศ์สูง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาชนิด พันธุ์ไม้ตามการปกคลุมของแปลงตัวอย่างในแต่ละ ชนิดป่า พบว่า ป่าเต็งรัง พบชนิดไม้จำนวน 34 วงศ์ 57 สกุล 72 ชนิด พรรณไม้เด่น ที่มีค่าดัชนีความสำคัญ สูง 10 ชนิดแรก ได้แก่ ก่อตาควาย (*Quercus brandisiana*) แข็งกวางดง (*Wendlandia paniculata*) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*) กรมเขา (*Aporosa nigricans*) เต็ง (*Shorea obtusa*) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata*) เหมือนดโสด (*Aporosa villosa*) ก้าว (*Tristanopsis burmanica*) และสารภีดอย (*Anneslea fragrans*) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 62.54, 36.35, 29.17, 18.80, 11.91, 11.22, 10.33, 9.20, 8.29 และ 7.58 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนภายในป่าดิบ เขาระดับต่ำ พบ จำนวน 48 วงศ์ 86 สกุล 118 ชนิด พรรณ ไม้เด่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูง 10 ชนิดแรก ได้แก่ เมียดต้น (*Litsea martabanica*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) ก่อใบ เลื่อม (*Castanopsis tribuloides*) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อกำด้าง (*Lithocarpus garrettianus*) หัวหิน (*Syzygium helferi*) สะแล่งหอมไก่ (*Rothmannia sootepensis*) รามเขา (*Rapanea yunnanesis*) คอไก่ (*Tarennoidea wallichii*) และก่อกาควาย (*Quercus brandisiana*) เป็นต้น มีค่าดัชนี ความสำคัญเท่ากับ 22.80, 22.33, 21.00, 15.50, 14.32, 12.28, 8.80, 8.21, 8.16 และ 7.89 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความหลากหลายชนิดที่พบในป่าเต็งรังสอดคล้องกับการ รายงานของ วิชญ์ภาส (2545) ที่ศึกษาสังคมพืชป่าผลัดใบใน ดอยอินทนนท์ โดยพบว่า ป่าเต็งรังระดับสูงจะมีไม้วงศ์ยาง ผลัดใบ (Dipterocarpaceae) และไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) เป็นพันธุ์ไม้เด่น ในขณะที่ไม้เด่นในป่าดิบเขาเป็นไม้ในวงศ์ก่อ (Fagaceae) วงศ์อบเชย (Lauraceae) และวงศ์ทะเล้ (Theaceae) เช่นเดียวกับการรายงานที่เคยมีการศึกษาใน หลายพื้นที่ของป่าดิบเขาระดับต่ำ (ก่องกานดา 2550; ธวัช ชัย, 2528; สุคิด, 2552)

ตารางที่ 1 ชนิดพรรณไม้บางชนิดที่พบในป่าเต็งรัง

Species	BA	RD	Rdo	RF	IVI
ก่อกาควาย	0.92	20.99	31.21	10.34	62.54
ยางเหียง	0.64	7.32	21.75	7.29	36.35
แข็งกวางดง	0.12	14.63	4.19	10.34	29.17
ยางพลวง	0.26	4.79	8.76	5.25	18.80
กรมเขา	0.03	5.14	1.00	5.76	11.91
เต็ง	0.13	3.14	4.35	3.73	11.22
ก่อกาแป้น	0.11	3.31	3.63	3.39	10.33
เหมือนดโสด	0.03	3.92	1.05	4.24	9.20
ก้าว	0.05	3.14	1.59	3.56	8.29
สารภีดอย	0.07	2.35	2.52	2.71	7.58
อื่น ๆ	0.59	31.27	19.95	43.39	94.62
		100	100	100	300

ตารางที่ 2 ชนิดพันธุ์ไม้บางชนิดที่พบในป่าดิบเขาระดับต่ำ

Species	BA	RD	Rdo	RF	IVI
เมียดต้น	0.09	12.32	2.97	7.52	22.80
ทะโล้	0.47	2.93	15.78	3.62	22.33
ก่อกาใบเลื่อม	0.36	5.43	12.22	3.36	21
ก่อกาเดือย	0.13	6.29	4.54	3.49	14.32
ก่อกากำด้าง	0.17	6.46	5.82	3.22	15.50
หัวหิน	0.17	3.10	5.82	3.36	12.28
สะแล่งหอมไก่	0.04	3.19	1.26	3.76	8.21
รามเขา	0.08	2.50	2.81	3.49	8.80
คอไก่	0.07	2.76	2.45	2.95	8.16

ก่อดาควาย	0.03	4.05	0.89	2.95	7.89
อื่น ๆ	1.34	50.99	45.44	62.28	158.72
		100	100	100	300

25. ความสัมพันธ์ ของการกระจายของหมูไม้ต่อ ปัจจัยแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์การจัดเรียงลำดับของหมูไม้ในไม้ใหญ่ ตามระดับความสูงของพื้นที่จาก ระดับน้ำทะเล ด้วยวิธี CCA พบว่า ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลมีความสัมพันธ์ต่อการกระจายตัวของ หมูไม้อย่างชัดเจน ทั้งในระดับ ไม้ใหญ่ ($r = 0.97$) และระดับ ไม้วัยรุ่น ($r = 0.95$) และสามารถลำดับของหมูไม้ ตามความสูงของพื้นที่ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มพันธุ์พืชที่ขึ้นได้ดีในระดับความสูงตั้งแต่ 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล พบในหมูไม้ที่ 6 และ 7 ส่วนใหญ่เป็นพืชไม่ผลัดใบ เช่น ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*, Castaaca) ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia*, Castatdiv) ก่อน้อย (*Lithocarpus mekongensis*, Lithome) สะท้อนรอก (*Elaeocarpus robustus*, Elaerob) นวลเสี้ยน (*Aporosa octandra*, Aporooct) เหมือนคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica*, Helinail) และหว้าหิน (*Syzygium helferi*, Syzyhel) เป็นต้น (ภาพที่ 1 และ 2) 2) กลุ่มพันธุ์พืชที่พบบริเวณที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 900 – 940 เมตร ในระดับ ไม้ใหญ่ประกอบด้วยหมูไม้ที่ 1, 2, และ 3 ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พืชที่ผลัดใบ เช่น ก่อดาควาย (*Quercus brandisiana*, Querbra) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*, Dipterob) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*, Diptetu) เต็ง (*Shorea obtusa*, Shoreaob) ก้าว (*Tristanopsis burmanica*, Trisb) รักน้ำเกลี้ยง (*Gluta laccifera*, Glutalac) กรมเขา (*Aporosa nigricans*, Aporonig) เหมือนโกลด (*Aporosa villosa*, Aporovil) แข็งกวางดง (*Wendlandia paniculata*, Wendp) กระจก (*Irvingia malayana*, Irvinmal) และก่อแพะ (*Quercus kerrii*, Querker) เป็นต้น และ 3) กลุ่มพันธุ์พืชที่พบกระจายในช่วงความสูงระหว่าง 940 - 980 เมตร ประกอบด้วยหมูไม้ที่ 4 และ 5 ในระดับ ไม้

ใหญ่ (ภาพที่ 1) ส่วนในระดับ ไม้วัยรุ่น ประกอบด้วยหมูไม้ที่ 2, 3 และ 4 (ภาพที่ 2) พรรณพืชเด่นในกลุ่มนี้เป็นการขึ้นผสมผสานกันระหว่างพันธุ์ไม้ในป่าดิบเขา และป่าเต็งรัง เช่น ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides*, Castatri) ก่อข้าง (*Lithocarpus garrettianus*, Lithogar) สะแล่งหอมไก่ (*Rothmannia sootepensis*, rothsoo) ก่อดำ (*Lithocarpus truncatus*, Lithotru) เหมือนดัจจิง (*Memecylon plebejum*, Memecypl) อินทวา (*Persea Gamblei*, Persgam) เมียดต้น (*Litsea martabanica*, Litsmar) ทะโล้ (*Schima wallichii*, Schimwal) รามเขา (*Rapanea yunnanesis*, Rapayun) ตะแกรงน้ำ (*Eriobotrya bengalensis*, Erioben) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*, Phyllem) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*, Dipterob) ก่อดาควาย (*Quercus brandisiana*, Querbra) กาสามปึก (*Vitex peduncularis*, Vitexped) กรมเขา (*Aporosa nigricans*, Aporonig) มะกอกเกลื่อน (*Canarium subulatum*, canarsub) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis*, Gardesoo) และเต็ง (*Shorea obtusa*, Shoreaob) เป็นต้น

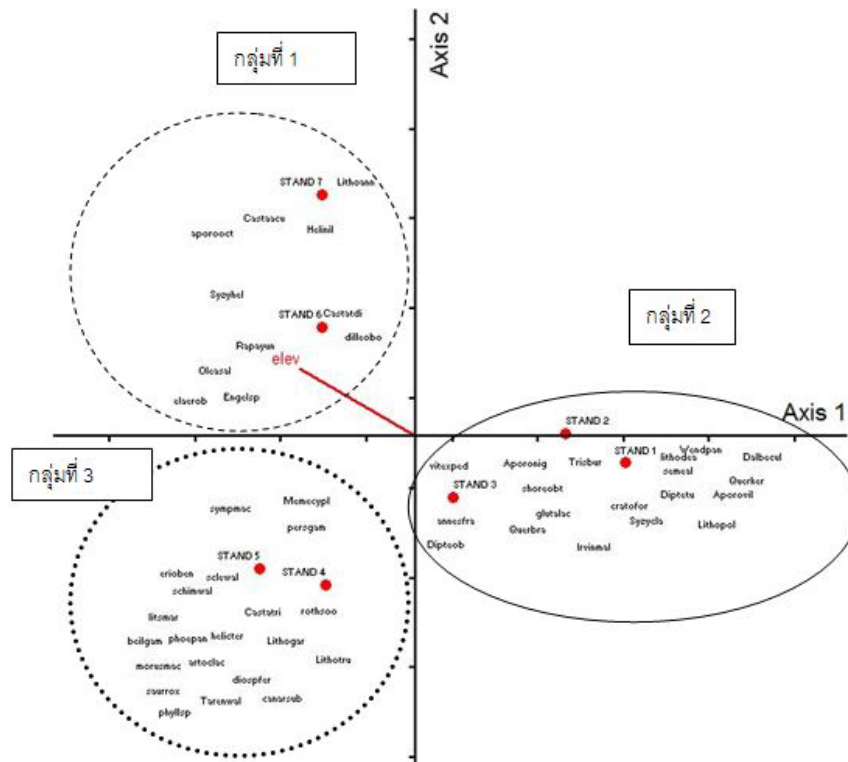
ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว สามารถระบุได้ว่า พันธุ์ไม้ในกลุ่มที่สามนั้น ถือเป็นกลุ่มพันธุ์ไม้ที่ใช้เป็นไม้ดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงด้านการสืบต่อพันธุ์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นพืชที่พบกระจายอยู่บริเวณแนวรอยต่อป่า (ecotone) ที่เป็นพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบโดยตรงหากเกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามสภาวะโลกร้อน ส่วนองค์ประกอบของ ไม้ในกลุ่มที่ 1 และ 2 นั้นมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนจนสามารถระบุชนิดป่าได้เมื่อพิจารณาจากชนิดพืช กล่าวคือ สามารถจำแนกเป็น เป็นป่าดิบเขาระดับต่ำ และป่าเต็งรัง ได้ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการกระจายของ หมูไม้ตามระดับความสูงในระดับ ไม้วัยรุ่น ก็ยังคงมีแนวทางเป็นไปในทิศทางเดียวกับไม้ใหญ่ ทั้งด้านการกระจายของพืชต่อความสูงจากระดับน้ำทะเล และชนิดพันธุ์พืชของ ไม้วัยรุ่น กล่าวคือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ยังคงมีผลต่อการ

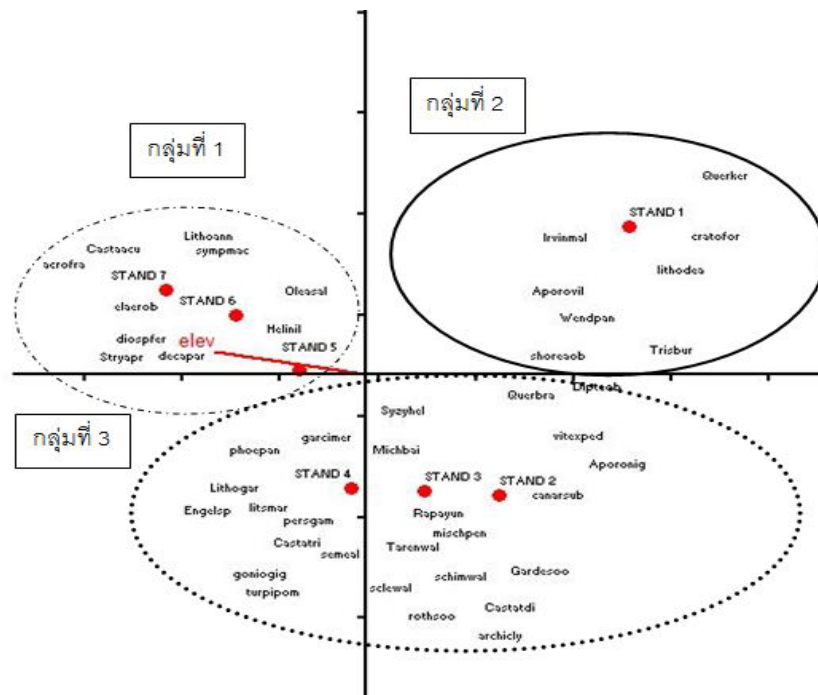
กระจายของกลุ่มไม้วัยรุ่น โดยสามารถจัดลำดับของหมู่ไม้ได้ 3 กลุ่ม เช่นเดียวกัน (ภาพที่ 2)

ผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงให้เห็นว่า ความสูงจากระดับน้ำทะเลมีผลต่อการกระจายของพันธุ์พืชในป่าดิบเขาที่มักพบกระจายตั้งแต่ 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานที่มีการศึกษาการกระจายของพรรณพืชตามระดับความสูงของประเทศไทย (สนิท และสามัคคี, 2520; ประหยัด, 2528; อัฐสิทธิ์, 2528; วิชญ์ภาส, 2545) อย่างไรก็ตามความสูงจากระดับน้ำทะเลนั้นเป็นผลทางอ้อมต่อการกระจายของพันธุ์พืช เพราะปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงคือ อุณหภูมิที่หนาวเย็นที่ลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้นและส่วนใหญ่อุณหภูมิจะลดลงประมาณ 1 องศาเซลเซียส เมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น 100 เมตร (วิชญ์ภาส, 2545; ดอกรัก และอุทิศ, 2552) แสดงให้เห็นว่า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นก็จะไปมีผลกระทบต่อ

องค์ประกอบของพันธุ์พืชในป่าดิบเขาในระดับต่ำโดยเฉพาะบริเวณแนวรอยต่อป่าที่ความหลากหลายของชนิดพืชสูง (Kremsater and Bunnell, 1999) เนื่องจากเป็นบริเวณที่ปัจจัยแวดล้อมเอื้อต่อการตั้งตัวของ พันธุ์ไม้ทั้งในป่าดิบเขา ระดับต่ำและป่าเต็งรัง นั้นเอง อย่างไรก็ตามเมื่อ อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจะทำให้บริเวณแนวรอยต่อป่าเกิดความความแห้งแล้งมากขึ้น และอาจส่งผลให้พันธุ์ไม้ในป่าดิบเขาในระดับต่ำไม่สามารถตั้งตัวอยู่ในบริเวณดังกล่าวได้หาก อุณหภูมิยังคงสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนาน



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของการปรากฏของไม้ใหญ่ตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation, elev)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของการปรากฏของไม้ยืนร่นต่อความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation, elev)

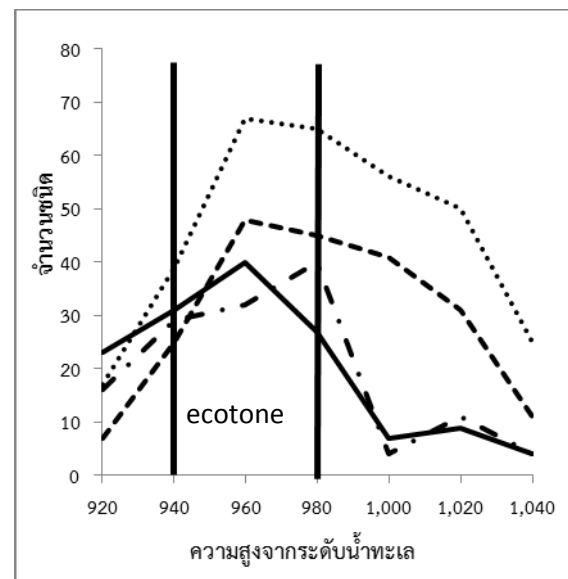
26. การสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืช

ผลการศึกษา การสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชบริเวณแนวรอยต่อป่า เมื่อพิจารณาพืชออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มพืชผลัดใบ และกลุ่มพืชไม่ผลัดใบ) ตามระดับความสูง จำนวนชนิดพันธุ์พืชบริเวณแนวรอยต่อป่า (960 - 980 เมตรจากระดับน้ำทะเล) มีจำนวนชนิดของพืชมาก (ประมาณ 85 ชนิด) โดยมีกลุ่มของพันธุ์พืชผลัดใบมากกว่าพันธุ์พืชไม่ผลัดใบ (45 และ 40 ชนิดตามลำดับ) อย่างไรก็ตามกลุ่มพืชไม่ผลัดใบมีแนวโน้มลดลงเมื่อเมื่อความสูงเพิ่มมากขึ้น (เข้าสู่ป่าดิบเขาในระดับต่ำ) ในขณะที่กลุ่มพืชไม่ผลัดใบก็มีทิศทางการเปลี่ยนแปลง เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อระดับความสูงลดต่ำลง (เข้าสู่ป่าเต็งรัง) จากบริเวณแนวรอยต่อป่า (ภาพที่ 3)

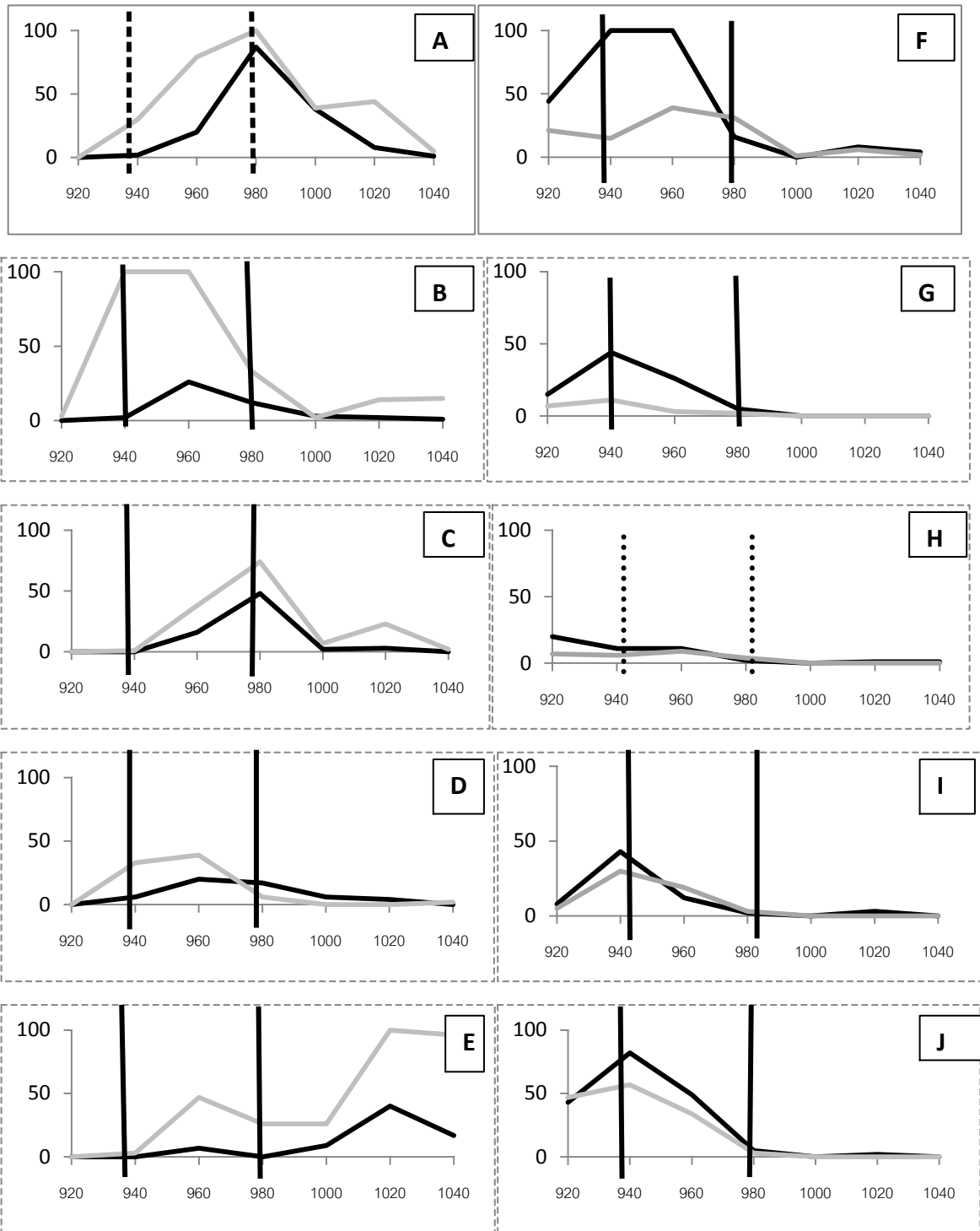
จากภาพที่ 3 จำนวนชนิดพันธุ์พืชทั้งในกลุ่มผลัดใบและไม่ผลัดใบ ทั้งในระดับไม้วัยรุ่นและไม่ใหญ่ พบว่ามีจำนวนชนิดมากบริเวณแนวรอยต่อป่า (ecotone) แสดงให้เห็นถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการตั้งตัวของกลุ่มพันธุ์ไม้ทั้งสองกลุ่มนั้นมีการซ้อนทับ (overlap) กันสูงส่งผลให้การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติบริเวณนี้มีความเหมาะสมต่อการปรากฏของพันธุ์ไม้ทั้งสองกลุ่ม สอดคล้องกับการวิเคราะห์การจัดลำดับขั้นของหมู่ไม้ที่สามารถระบุได้ว่า พื้นที่ความสูงตั้งแต่ 940 - 980 เมตรจากระดับน้ำทะเล ถือเป็นแนวรอยต่อป่าดิบเขาในระดับต่ำของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อย่างไรก็ตามเมื่อระดับความสูงของพื้นที่นั้น อยู่ในระดับต่ำกว่าแนวรอยต่อป่าก็ทำให้การตั้งตัวของพันธุ์ไม้กลุ่มป่าผลัดใบมีความชัดเจนและเป็นพืชเด่นในระดับต่ำที่แยกส่วนออกจากกลุ่มพืชที่ไม่ผลัดใบอย่างที่มีพบในระดับสูงกว่าแนวรอยต่อป่าอย่างชัดเจน

เมื่อพิจารณาการสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้เด่นบางชนิดที่พบในบริเวณแนวรอยต่อป่า ทั้งในส่วนของกลุ่มพืชผลัดใบและไม่ผลัดใบ (ภาพที่ 4) พบว่า ไม้วัยรุ่นของพืชทั้งสองกลุ่มสามารถตั้งตัวได้ดีภายในบริเวณแนวรอยต่อป่า และลดจำนวนประชากรลงเมื่อเข้าสู่ในระดับไม้ใหญ่ บางชนิดก็สามารถตั้งตัวได้ดีถึงในระดับไม้ใหญ่ในแนวรอยต่อ

คือ ช่วงความสูง 940 - 980 เมตรจากระดับน้ำทะเล อย่างไรก็ตามบางชนิดมีจำนวนไม้ระดับวัยรุ่นสูงมาก แต่มีการเติบโตเป็นไม้ใหญ่ได้น้อย เช่น รามเขา ก่อใบเลื่อม ทะโล้ และก่อเตี้ย ที่เป็นกลุ่มไม้ไม่ผลัดใบ (ภาพที่ 4) ซึ่งแตกต่างกับพันธุ์ไม้ในกลุ่มผลัดใบที่พบในป่าเต็งรัง เช่น ก่อตาควาย ยางเหียง เต็ง กรมเขา และแข้งกวางดง (ภาพที่ 4) ที่มีสัดส่วนของไม้ในระดับไม้ใหญ่มากกว่าไม้วัยรุ่น บ่งบอกถึงความสำเร็จในการตั้งตัวของไม้ไม่ผลัดใบกลุ่มนี้ในบริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขา ระดับต่ำ และไม้ใหญ่ดังกล่าวก็จะเป็นแม่ไม้ (mature trees) ที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการสืบต่อพันธุ์ของไม้ไม่ผลัดใบตั้งตัวได้ดีมากขึ้นในอนาคต และหากสภาพความแห้งแล้งเพิ่มมากขึ้นกลุ่มไม้ไม่ผลัดใบก็จะสามารถยึดครองพื้นที่แนวรอยต่อป่าได้อย่างสมบูรณ์ และผลักดันให้กลุ่มไม้ไม่ผลัดใบถาวรขึ้นสู่พื้นที่ระดับสูงกว่าแนวรอยต่อป่าเดิม



ภาพที่ 3 จำนวนชนิดพันธุ์พืชในกลุ่มพันธุ์ไม้ผลัดใบ (deciduous species); ระดับไม้ใหญ่ (—) ระดับไม้วัยรุ่น (- - -) และ กลุ่มพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ (evergreen species) ระดับไม้ใหญ่ (···) ระดับไม้วัยรุ่น (- · - ·) ที่พบกระจายตามระดับความสูงจากน้ำทะเล

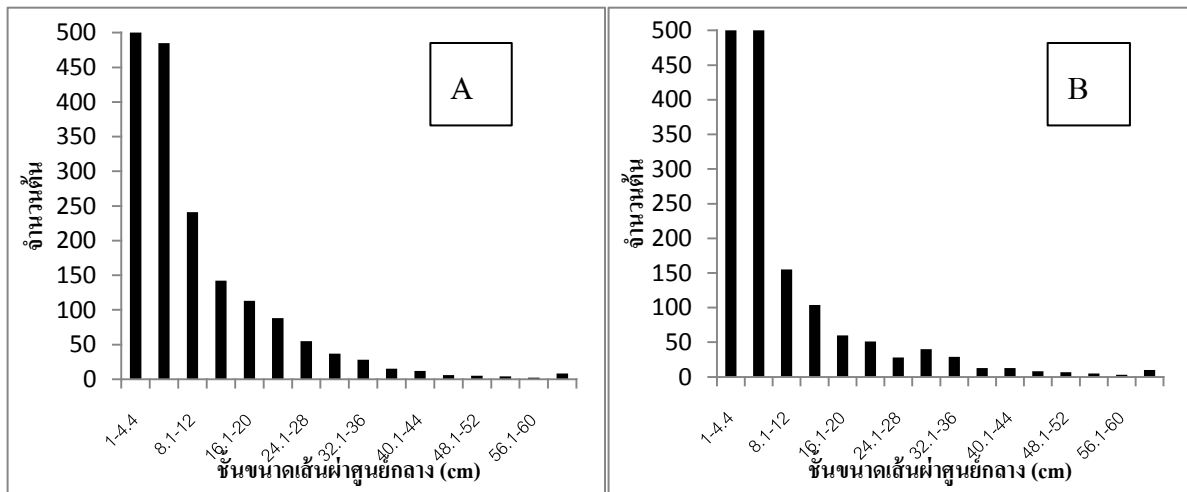


ภาพที่ 4 จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในระดับไม้ใหญ่ (black line) ระดับไม้วัยรุ่น (gray line) ภายในป่าดิบเขาระดับต่ำ; เมียดต้น (A) รามเขา (B) ก่อใบเลื่อม (C) ทะโล้ (D) ก่อเดือย (E) และภายในป่าเต็งรัง; ก่อตาควาย (F) ยางเหียง (G) เต็ง (H) กรมเขา (I) และข้างกวางดง (J) โดยแกน X คือ จำนวนต้นของแต่ละชนิด และแกน Y คือความสูงจากระดับน้ำทะเล

27. การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้

ผลการศึกษารูปแบบการกระจายตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ ตั้งแต่ขนาด 1 cm ขึ้นไป บริเวณแนวรอยต่อป่า ระหว่างป่าดิบเขาระดับต่ำและป่าเต็งรัง พบว่า จำนวนต้นไม้ที่กระจายตามขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลาง มี รูปแบบการกระจาย ในลักษณะการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (Negative exponential growth form) ทั้งภายในป่าเต็งรังและป่าดิบเขาระดับต่ำ (ภาพที่ 5) แสดงว่า การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของทั้งสอง

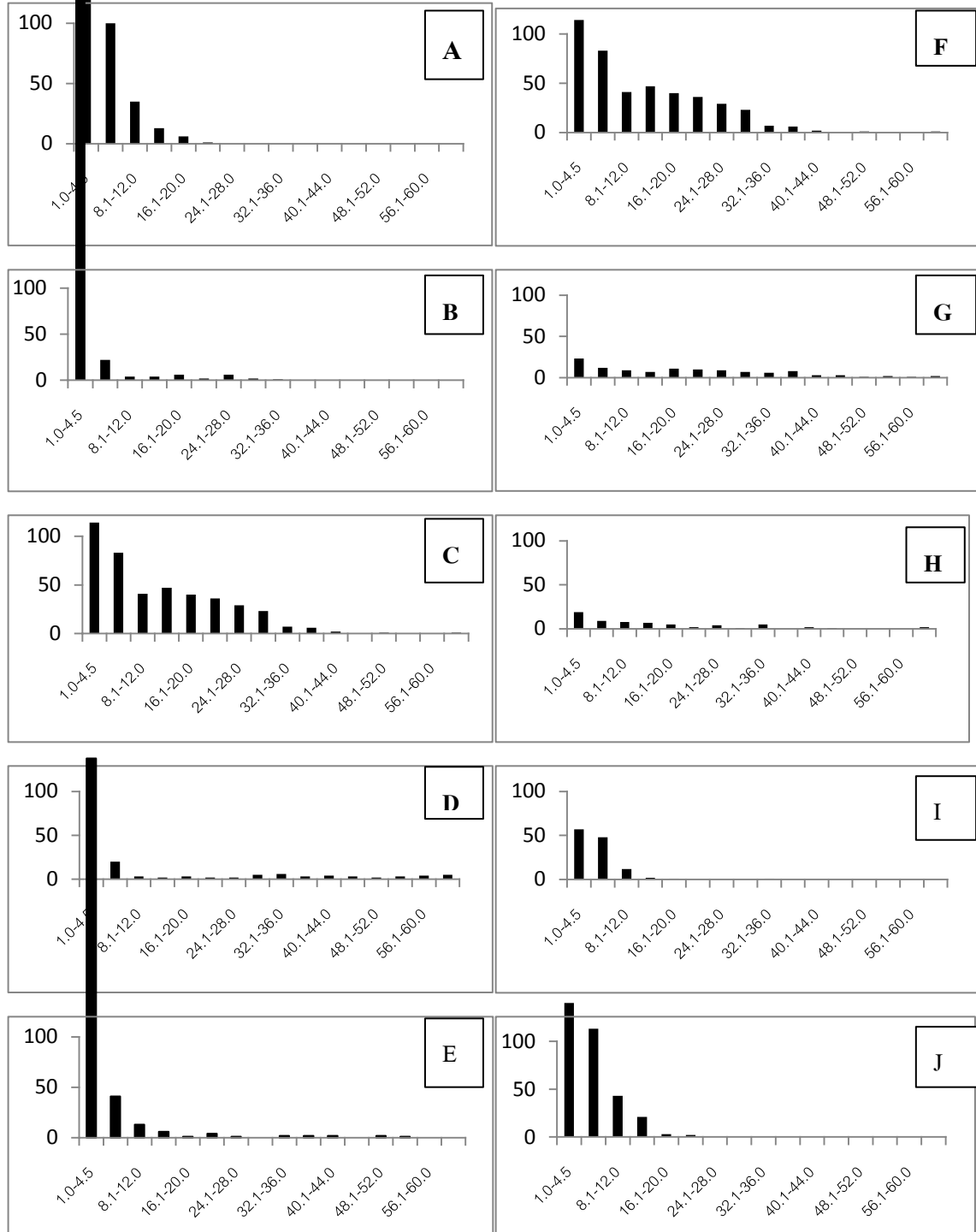
ป่านี้ดำเนินไป อย่างเป็นปกติ กล่าวคือ มีการเพิ่มพูนของจำนวนต้นไม้ขนาดเล็ก ห รือในระดับไม้วัยรุ่นมากกว่าระดับไม้ใหญ่ ซึ่งส่งผลถึงความสามารถที่จะเจริญทดแทนไม้ขนาดใหญ่ ได้ดีในอนาคต หรือ อยู่ในสภาวะ คงที่ (stable stage) เนื่องจากมีสืบต่อพันธุ์ที่ดี (Ogawa *et al.*, 1965)



ภาพที่ 5 การกระจายตัวของพันธุ์ไม้ตามระดับชั้นเส้นผ่านศูนย์กลาง ในป่าเต็งรัง (ภาพ A) และป่าดิบเขาระดับต่ำ (ภาพ B)

ผลการศึกษารูปแบบการกระจายตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 cm ขึ้นไป ของพันธุ์ไม้ในพื้นที่แนวรอยต่อของป่าดิบเขาระดับต่ำ (ภาพที่ 6, A - E) และป่าเต็งรัง (ภาพที่ 6, F - J) พบว่าพันธุ์ไม้ทุกชนิดที่ตั้งตัวในแนวรอยต่อระหว่างป่า มีรูปแบบการกระจายตัวแบบ การเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (Negative exponential growth form) ทุกชนิด แสดงให้เห็นว่า การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ ของพันธุ์พืชทั้งสองกลุ่มบริเวณแนวรอยต่อป่าเป็นไป อย่างปกติ อย่างไรก็ตามอาจพบความแปรผันในระดับไม้วัยรุ่นและไม้ใหญ่ที่แตกต่างกันระหว่างชนิดพันธุ์ไม้ได้ เช่น ก่อตาควาย ยางเหียง และเต็ง สามารถตั้งตัวได้เป็นระดับไม้ใหญ่ที่มีขนาด

เส้นผ่านศูนย์กลางมากได้ แม้การตั้งตัวในระดับไม้วัยรุ่นจะมีปริมาณน้อยกว่าพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาก็ตาม กล่าวคือ พันธุ์ไม้เบิกนำของป่าดิบเขา เช่น เมียดต้น และรามเขา ที่ตั้งตัวได้ดีในระดับไม้วัยรุ่นบริเวณ แนวรอยต่อ ป่า (ภาพที่ 4, A และ B) แต่เมื่อพิจารณา การ กระจาย ตามขนาด ชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางแล้ว (ภาพที่ 6, A และ B) พบว่า มีการพัฒนาไปเป็นไม้ขนาดใหญ่ได้น้อย อาจเนื่องจากการเติบโตที่ช้าลงหรือมีการตายเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปัจจัยจำกัดต่อการดำรงชีพ ที่มีความแปรผันสูง ในบริเวณแนวรอยต่อ ป่า ส่วนก้อใบเลื่อม ทะโล้ และก้อเตี อย ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้เด่นในพื้นที่ป่าดิบเขาระดับต่ำนั้น พบว่า มีการกระจายและเติบโตเป็นไม้ใหญ่ได้ดี



ภาพที่ 6 การกระจายตัวของพันธุ์ไม้ตามระดับชั้นเส้นผ่านศูนย์กลาง ของพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ; เมียดต้น (A) รามเขา (B) ก่อใบเลื่อม (C) ทะโล้ (D) และก้อเตี้ย (E) และ พันธุ์ไม้ป่าเต็งรัง; ก่อตาควาย (F) ยางเหียง (G) เต็ง (H) กรมเขา (I) และแข้งกวาดง (J) โดยแกน X คือจำ นวนต้นของแต่ละชนิด และแกน Y คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก

สรุปผลการศึกษา

1. องค์ประกอบของชนิดพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษา พบทั้งหมด 141 ชนิด 99 สกุล 55 วงศ์ แยกเป็น ภายในป่าเต็งรัง พบ จำนวน 72 ชนิด 57 สกุล 34 วงศ์ และ ภายในป่าดิบเขาระดับต่ำ พบ จำนวน 118 ชนิด 80 สกุล 48 วงศ์
2. การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ ทั้งพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง และป่าดิบเขาระดับต่ำ พบว่า การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง เป็นแบบการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential growth form) ซึ่ง บ่งบอกถึงการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของป่าบริเวณนี้เป็นไปอย่างเป็นปกติโดยมีการทดแทนที่ดีระหว่างไม้ขนาดไปสู่มิขนาดใหญ
3. การจัดลำดับชั้นของหมู่ไม้ตามปัจจัยแวดล้อมด้านความสูงจากระดับน้ำทะเล พบว่า แนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำบริเวณดอยสุเทพ- ปุย คือ ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 940 - 980 เมตร จากระดับน้ำทะเล เนื่อง จากมีกลุ่มของพันธุ์พืชไม่ผลัดใบและผลัดใบ ขึ้นผสมผสานกัน อยู่บริเวณนี้อย่างหนาแน่น ส่วนการกระจายของป่าเต็งรังมักพบในระดับความสูงต่ำกว่า 940 เมตร จากระดับน้ำทะเล แตกต่างจากสังคมป่าดิบเขาระดับต่ำที่พบกระจายตั้งแต่ 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ขึ้นไป
4. กลุ่ม พันธุ์ไม้ที่ สามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสภาวะโลกร้อนได้ดี คือ เมียดต้นรามเขา ก่อใบเลื่อม ทะโล้ และก่อเตี้ย ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ในป่าดิบเขา และ ก่อตาควาย ยางเหียง เต็ง กรมเขา และ แข็งกวางดง ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ป่าเต็งรัง เนื่องจากเป็นกลุ่มพืชที่ขึ้นปกคลุมอยู่บริเวณแนวรอยต่อป่าได้ดีทำให้เห็นการสืบต่อพันธุ์ที่เปลี่ยนแปลงไปของพืชได้ชัดเจน เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ

ข้อเสนอแนะ

สภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง อาจทำให้ ปัจจัยหลายอย่างที่มีความจำเป็น ต่อการดำรงชีพของพืช

เปลี่ยนไปด้วย โดยเฉพาะบริเวณ แนวรอยต่อป่า ดิบเขา ระดับต่ำ ซึ่งมีการกระจายตัวของพรรณไม้หลายชนิด ทั้งกลุ่มผลัดใบและไม่ผลัดใบ จากผลการศึกษาที่ได้พบพบว่า พันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง เช่น ก่อตาควาย ยางเหียง เต็ง เป็นต้น มีการรุกขึ้นมาตั้งตัวได้ดีมากที่ ระดับไม่วัยรุ่นและกล้าไม้อย่างไรก็ตาม พันธุ์ไม้ในป่าดิบเขาที่พบบริเวณแนวรอยต่อป่านี้ไม่สามารถเติบโตไปเป็นไม้ใหญ่ได้ดีเหมือนกับไม้ในกลุ่มไม่ผลัดใบ ซึ่งการกระจายตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนั้น เป็นสิ่งที่บ่งชี้ได้ว่า มีการผกผันของการตั้งตัวของระดับไม่วัยรุ่น และไม้ใหญ่ในพื้นที่แนวรอยต่อเป็นอย่างมาก การศึกษาในครั้งนี้เป็นการใช้ปัจจัยด้านความสูงจากระดับน้ำทะเลเพียงปัจจัยเดียวในการวิเคราะห์เท่านั้น ดังนั้น หากต้อง การศึกษาการผกผันของพันธุ์ไม้ในพื้นที่นี้ให้มีความชัดเจนมากขึ้น ควร มีการเก็บปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย หรือเพิ่มเติมการศึกษาพลวัตของกล้าไม้เข้ามาด้วย ก็จะทำให้เห็นประสิทธิภาพของการตั้งตัวของพืชทั้งสองกลุ่มได้อย่างชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ- ปุย และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม โครงการนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต และคริสเตียน พุพ. 2550.

พรรณไม้ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์.

กรุงเทพฯ: สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ไกรสิทธิ์ พาณิชยสว. 2555. การเข้ายึดครองของพันธุ์ไม้

ดั้งเดิมตามธรรมชาติ ภายหลังการฟื้นฟูบริเวณ

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัด

นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- จำลอง เพ็งคล้าย และคณะ. 2549. พรรณไม้วงศ์ไม้ก่อ
ของไทย. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. โรงพิมพ์
กรุงเทพ (1984) จำกัด กรุงเทพฯ.
- ดอกรัก มารอด. 2538. แบบแผนการทดแทนชั้นทุติยภูมิ
ในสังคมป่าผสมผลัดใบของสถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลอง
จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดอกรัก มารอดและอุทิศ ภูมิอินทร์. 2552. นิเวศวิทยา
ป่าไม้. โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- วิษณุภัส สังขาลี. 2545. ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการ
ของสังคมพืชป่าผลัดใบตามการเปลี่ยนแปลงความ
สูงจากระดับน้ำทะเล ในอุทยานแห่งชาติดอย
อินทนนท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. 2555. เอกสารประกอบการ
สัมมนา โครงการประเมินสถานภาพความ
หลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่วิกฤตภาคเหนือ
จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน.
- สุคิด เรืองเรือ. 2552. ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าดิบ
เขาในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Bunyavejchewin,S. , P.J.Baker, J.V.Lafrankie
and P.S. Ashton. 2001. Stand structure
of a seasonal dry Evergreen forest at
Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary,
western Thailand. Nat.Hist.Bull.Siam.
Soc. 49: 89 – 106.
- Pongsak Sahunalu. 2009. **Spatial Distribution
and Size Structure Patterns of Tree
Species in the Long-term
Dynamic Plots of Sakaerat Deciduous
Dipterocarp Forest, Northeastern
Thailand**, Journal of Forest
Management 3(6) : 21-34.
- Odum, Eugene Pleasants. 1913.
Fundamentals of Ecology. Alumni
Foundation Professor of Zoology,
University of Georgia Athens,
Georgia.