

ความหลากหลายของไม้ยืนต้นในป่าเต็งรังที่สะแกราช จ.นครราชสีมา

SPECIES DIVERSITY OF TREES IN DRY DIPTEROCARP FOREST AT SAKAERAT NAKORN RATCHASIMA PROVINCE

III. ความผันแปรของความหลากหลายของไม้ยืนต้นและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

III. TREE SPECIES DIVERSITY VARIATIONS AND SOIL FERTILITY

พงษ์ศักดิ์ สหุนาฬ *

Pongsak Sahunalu *

ABSTRACT

Studies on the variations of tree species diversity in dry dipterocarp forest at Sakaerat resulting from soil fertility were investigated by using the results of discriminant analysis of soil and plant relationships in which soil fertility in forms of the accumulation down to 50 cm depth of soil organic matter and macronutrients were found to be effectively discriminated the similarity among the two groups of stands. The group of stands with low accumulation of soil organic matter but high calcium was found to be higher in number of tree species (S of $DBH \geq 4.5$ cm), species diversity (Shannon-Wiener's H and Fisher's α), maximum species diversity (H_{max}), evenness (E_1) and richness (R) indices as well as stand density (ρ) except for the concentration of dominance (C) than the group of stands with high accumulation of soil organic matter but low calcium. Soil fertility evaluated by the mentioned quantity was found to be non-significant determination factors for growth parameters measured in forms of mean stand diameter at breast height, mean height, mean total stand basal area and mean total aboveground biomass.

บทคัดย่อ

การศึกษาถึงความผันแปรของความหลากหลายของไม้ยืนต้นในป่าเต็งรังที่สะแกราช อันเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้ใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืชในป่าเต็งรังโดยใช้วิธี discriminant analysis ที่พบว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งวัดด้วยปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารหลักที่สะสมอยู่ในดินลึกถึง 50 ซม. นั้น มีประสิทธิภาพต่อการวัดความคล้ายคลึงกันของหมู่ไม้ได้ 2 กลุ่ม โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในดินน้อย แต่มีแคลเซียมสะสมอยู่มากจะมีจำนวนชนิดของพรรณไม้ (ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูงเพียงออกตั้งแต่ 4.5 ซม.ขึ้นไป) ความหลากหลาย

* ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Dept. of Silviculture, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900

ของไม้ยืนต้นที่วัดด้วยดัชนี H และ α ความหลากหลายชนิดสูงสุด ความสม่ำเสมอของชนิด ความร่ำรวยของชนิดและความหนาแน่นของต้นไม้ ยกเว้นความเข้มข้นของความเด่น มากกว่าในกลุ่มที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในดินมาก แต่มีแคลเซียมสะสมอยู่น้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่วัดด้วยปริมาณดังกล่าวนี้ ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านการเติบโตของต้นไม้ที่วัดด้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูงเพียงออกเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย พื้นที่หน้าตัดรวมทั้งแปลงเฉลี่ย และปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้งแปลงเฉลี่ยแต่อย่างใด

คำนำ

จากผลการวิเคราะห์ ความหลากหลายชนิดของไม้ยืนต้นในป่าเต็งรังที่สะแกราช จ. นครราชสีมา (พงษ์ศักดิ์, 2538) นอกจากจะพบว่าพรรณไม้ยืนต้นในหมู่ไม้ที่มีไม้เด่นต่างชนิดกัน ที่ขึ้นอยู่ในท้องที่เดียวกันจะมีความผันแปรแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับภายในท้องที่เดียวกัน และเปรียบเทียบกับป่าประเภทเดียวกันแต่ต่างท้องที่ ที่มีสภาพป่าเป็นทั้งป่ารุ่นและป่าดั้งเดิม ตลอดจนกับป่าต่างประเภทกัน เช่น ป่าดิบแล้งในท้องที่เดียวกัน นอกจากนี้ความผันแปรดังกล่าวนี้ นอกจากจะพบระหว่างหมู่ไม้แล้ว ยังพบว่าในระยะเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่ออนุรักษ์ป่าไว้เป็นเวลาต่างกันจะพบว่าหมู่ไม้ที่มีไม้เด่นต่างกัน แม้จะมีจำนวนชนิดและจำนวนต้นไม้เปลี่ยนแปลงไปบ้าง แต่ไม่ถึงกับทำให้ความหลากหลายชนิดของพรรณไม้ในหมู่ไม้นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด ยกเว้นหมู่ไม้ที่มีไม้เต็ง-ประดู่ เป็นไม้เด่นในท้องที่นี้ ที่มีจำนวนชนิดและจำนวนต้นเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับหมู่ไม้อื่น ๆ แล้วเท่านั้น ที่มีความหลากหลายชนิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ผลการศึกษาดังกล่าวนี้ได้จากการทดสอบทางสถิติ โดยใช้ t-test ที่วิเคราะห์หาความผันแปรจากภายในหมู่ไม้นั้น โดยเปรียบ

เทียบกันระหว่างหมู่ไม้เป็นคู่ ๆ ไป นอกจากนี้ความผันแปรของความหลากหลายชนิดนี้ยังมีความสัมพันธ์กับความผันแปรของดัชนีอื่น ๆ ที่ใช้ในการอธิบายความหลากหลาย ความร่ำรวยของชนิดและความสม่ำเสมอของชนิดอีกด้วย (พงษ์ศักดิ์, 2538)

อย่างไรก็ตาม ความผันแปรของความหลากหลายชนิดของต้นไม้อาจจะแตกต่างกันไปตามชนิดและประเภทของป่า และตามสภาวะแวดล้อม จึงทำให้มีป่าไม้ชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ของโลก ซึ่งเป็นสภาพของพื้นที่กว้างขวางมากนั้นไม่เป็นที่สงสัยแต่ประการใด ในสภาพภูมิศาสตร์เดียวกัน สภาพภูมิประเทศใกล้เคียงกัน และในสภาพภูมิอากาศเดียวกัน แม้จะเป็นพื้นที่บริเวณเล็ก ๆ ก็อาจจะพบว่ามีพรรณไม้ขึ้นอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นหมู่ไม้เล็กๆ ที่มีองค์ประกอบของชนิดพรรณไม้แตกต่างกัน จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง สามารถทำให้แบ่งแยกออกเป็นประเภทย่อยๆ ที่เรียกว่ามี association type ต่างๆ กันได้ อย่างเช่นในท้องที่สะแกราช ซึ่ง Sahunalu และ Dhanmanonda (1995) พบว่ามีพรรณไม้ขึ้นอยู่ร่วมกันอย่างน้อย 4 ประเภทย่อยด้วยกัน และเมื่อได้วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืชในป่าเต็งรังในท้องที่เดียวกันนี้

โดยวิธี discriminant analysis พงษ์ศักดิ์ และคณะ (2537) พบว่ากลุ่มของหมูไม้ในป่าเต็งรังในท้องที่นี้สามารถแบ่งออกได้ตามความคล้ายคลึงกันทางด้านนิเวศวิทยา (resemblance function analysis หรือ cluster analysis) ได้ 2 กลุ่ม โดยจะมีความสัมพันธ์กับสมบัติทางเคมีของดินหลักที่ใช้เป็นตัววัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ กลุ่มที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ในดินสูง แต่มีปริมาณแคลเซียมสะสมอยู่ต่ำ จะมีแนวโน้มที่จะเป็นกลุ่มที่มีการเติบโตที่วัดได้ในเชิงปริมาณสูง แต่มีความหลากหลายและดัชนีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องค่อนข้างต่ำ แต่ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ในดินต่ำ แต่มีปริมาณแคลเซียมสะสมอยู่สูง จะมีแนวโน้มที่แสดงว่ามีปริมาณการเติบโตดีกว่า แต่มีดัชนีความหลากหลายและดัชนีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในรูปต่างๆ ค่อนข้างสูง ทั้งนี้ พงษ์ศักดิ์ และคณะ (2537) ได้ระบุค่าเฉลี่ยของดัชนีเหล่านี้ไว้แล้ว แต่ไม่ได้วิเคราะห์ต่อไปอีกว่าดัชนีต่างๆ เหล่านี้มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ยกเว้นแต่ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่วัดเป็นปริมาณการสะสมของธาตุอาหารต่างๆ ในดินเท่านั้นที่มีศักยภาพในการวัดความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มของหมูไม้ ทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญโดยการใช้วิธีการดังกล่าว

ปัจจัยที่จะชี้ให้เห็นความแตกต่างและความผันแปรของความหลากหลายของดินไม้ ในหมูไม้เหล่านี้จึงน่าจะเป็นความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณการสะสมของธาตุอาหารหลักต่างๆ ในดินที่หมูไม้เหล่านี้ขึ้นอยู่ การรายงานเรื่องนี้จึงเป็นความพยายามที่จะชี้ให้

เห็นว่าการแบ่งกลุ่มของหมูไม้ โดยใช้ resemblance function analysis ควบคู่ไปกับ discriminant analysis ดังกล่าวแล้วนี้จะชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างและความผันแปรของความหลากหลายของไม้ยืนต้นในหมูไม้ต่างๆ ที่มีไม้เด่นต่างกัน แต่ขึ้นอยู่ในท้องที่เดียวกันมีสภาพภูมิประเทศ และลมฟ้าอากาศ อย่างเดียวกันได้อย่างไร

อุปกรณ์และวิธีการ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืชในป่าเต็งรังที่สะแกราช พงษ์ศักดิ์ และคณะ (2537) ได้สุ่มเลือกแปลงตัวอย่างของแต่ละหมูไม้ให้กระจายทั่วไป จำนวน 16 หมูไม้ ในท้องที่สะแกราช โดยมีขนาดแปลง 2,500 ม² เท่ากันทุกแปลง และทำการเก็บข้อมูลพืช และข้อมูลดิน ดังแสดงรายละเอียดไว้แล้วในรายงานของ พงษ์ศักดิ์ และคณะ (2537)

เนื่องจากการสุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแปลงตัวอย่างแบบสุ่มตลอดทั่วทั้งป่า แบบ completely randomization design (CRD) จึงสามารถจะวิเคราะห์ทางสถิติต่อไปได้ โดยใช้ t-test ระหว่างหมูไม้ทั้ง 2 กลุ่ม (group) ที่มีค่า CRD (chord distance) เท่ากับ 1.5 โดยมีกลุ่มละ 8 หมูไม้ เรียงกันเป็นแบบไม่จับกลุ่มเป็นคู่ (unpaired group) โดยกำหนดให้กลุ่มที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีปริมาณการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินสูง แต่มีปริมาณแคลเซียมต่ำ เป็นกลุ่ม A และกลุ่มที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีปริมาณการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ แต่มีปริมาณแคลเซียมสูงเป็นกลุ่ม B ดังนั้น t-test จึงอยู่ในรูป

$$t = (\bar{x}_A - \bar{x}_B) / \{S^2(n_A + n_B) / (n_A)(n_B)\}^{1/2}$$

ในเมื่อ $\bar{x}_A$ = ค่าเฉลี่ยของดัชนีและตัววัดต่าง ๆ ของหมู่ไม้กลุ่ม A
 $\bar{x}_B$ = ค่าเฉลี่ยของดัชนีและตัววัดต่าง ๆ ของหมู่ไม้กลุ่ม B
 S^2 = ค่าเฉลี่ยรวมของดัชนีและตัววัดต่าง ๆ ของหมู่ไม้
 ทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งหาได้จาก

$$S^2 = (SS_A + SS_B) / \{(n_A - 1) + (n_B - 1)\}$$

SS_A และ SS_B = ค่าผลรวมกำลังสอง (sum square) ของดัชนีและตัววัดต่าง ๆ ในหมู่ไม้ กลุ่ม A และกลุ่ม B ซึ่งหาได้จาก

$$SS_A = \sum x_A^2 - \{(\sum x_A)^2 / n_A\}$$

$$SS_B = \sum x_B^2 - \{(\sum x_B)^2 / n_B\}$$

$$n_A = \text{จำนวนแปลงตัวอย่างของหมู่ไม้ในกลุ่ม A}$$

$$n_B = \text{จำนวนแปลงตัวอย่างของหมู่ไม้ในกลุ่ม B}$$

และทดสอบนัยสำคัญโดยเทียบค่า t ที่คำนวณได้กับค่า t ในตาราง t โดยมี $df = (n_A - 1) + (n_B - 1)$ ซึ่งในที่นี้ $df = 14$ ที่ระดับความเป็นไปได้ (probability) ต่าง ๆ กันต่อไป

นอกเหนือจากการทดสอบทางสถิติค่าดัชนีความหลากหลายและดัชนีที่เกี่ยวข้องแล้วยังได้ทำการทดสอบทางสถิติค่าตัววัดการเติบโตต่าง ๆ และค่าความหนาแน่นของพรรณไม้ ในหมู่ไม้ทั้ง 2 กลุ่มนี้ด้วย

ผลและวิจารณ์

ความผันแปรของความหลากหลายของไม้ยืนต้น กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการทดสอบทางสถิติหาความแตกต่างระหว่าง จำนวนชนิด (S) ความหลากหลาย (species diversity) โดยใช้ดัชนีต่าง ๆ 3 อย่างด้วยกัน คือ ดัชนีความหลากหลาย (H) ของ Shannon-Wiener (Shanon และ Weaver, 1949) ดัชนีความหลากหลาย (α) ของ Fisher (Fisher และคณะ, 1943) และดัชนีความหลากหลายสูงสุด (H_{max}) ของ

Margalef (1958) ความสม่ำเสมอของชนิด (E_i) ของ Hurlbert (1971) และความร่ำรวยของชนิด (R) ของ Margalef (1958) ในหมู่ไม้ที่ถูกจัดแบ่งเป็น 2 กลุ่มตามความคล้ายคลึงกัน ซึ่งสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างความอุดมสมบูรณ์ของดินของป่าเต็งรัง ที่สระแกราช ดังแสดงไว้ใน Table 1 นั้น จะพบว่าในหมู่ไม้ กลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินสูง แต่มีปริมาณการสะสมของแคลเซียมต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับหมู่ไม้กลุ่มที่ 2 ที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีสมบัติดินด่างกล่าวในลักษณะตรงกันข้ามนั้นจะมีจำนวนชนิด (S) ไม่แตกต่างกันแต่ดัชนีต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วยระดับความเชื่อมั่นทุกช่วง กล่าวคือ ในหมู่ไม้กลุ่มที่ 1 จะมีจำนวนชนิดใกล้เคียงกันกับกลุ่มที่ 2 แต่ดัชนีความหลากหลายและดัชนีที่เกี่ยวข้อง

ชื่อน้อยกว่าในหมู่ไม้ กลุ่มที่ 2 ยกเว้นดัชนี C ของ Simpson (1949) ซึ่งเป็นความเข้มข้นของความเด่น (concentration of dominance) ซึ่งหมู่ไม้กลุ่มที่ 1 จะมากกว่าในกลุ่มที่ 2 ซึ่งค่า C นี้ จะผกผันกลับกับค่า H (พงษ์ศักดิ์, 2537) อันแสดงถึงว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ และแคลเซียมที่สะสมอยู่ในดินในพื้นที่ที่แคบ ๆ อย่างในท้องที่สะแกราชนั้น ทำให้ความหลากหลายของชนิดพืชพรรณไม้แตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือในหมู่ไม้กลุ่มที่ 1 จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ในดินเป็นปริมาณเฉลี่ย 81.230 ตัน/เฮกแตร์ จากผิวดินถึงระดับความลึก 50 ซม. และปริมาณแคลเซียมอยู่ 1.041 ตัน/เฮกแตร์ (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2537) แต่ในหมู่ไม้กลุ่มที่ 2 และจะมีปริมาณดังกล่าวเฉลี่ย 73.080 และ 1.970 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งจะมีความแตกต่างระหว่างสมบัติดินทั้ง 2 อย่างนี้ คืออินทรีย์วัตถุในหมู่ไม้กลุ่มที่ 1 จะมากกว่ากลุ่มที่ 2 แคลเซียมในหมู่ไม้กลุ่มที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 1 เฉลี่ย 8.150 และ 0.929 ตัน/เฮกแตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งวัดด้วยปริมาณอินทรีย์วัตถุ และแคลเซียมทั้ง 2 อย่างนี้ อย่างเด่นชัด

อย่างไรก็ตาม พืชกับดินนั้นเป็นปัจจัยซึ่งเกื้อหนุนซึ่งกันและกันอยู่แล้วภายในระบบนิเวศของป่า แต่จุดที่น่าสนใจอย่างยิ่งก็คือ เมื่อดินอุดมสมบูรณ์ด้วยอินทรีย์วัตถุนั้นจะไม่ทำให้ ความหลากหลายของพรรณไม้ในป่าเต็งรังนี้สูงแต่อย่างใด แต่ตรงกันข้ามในดินที่มีปริมาณแคลเซียมสะสมอยู่สูง ซึ่งมักจะเป็นดินที่มีต้นกำเนิดดินเป็นหินปูน (limestone) และแร่อื่น ๆ ปะปนอยู่กันจะมีพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ ต้องการธาตุอาหารประเภทนี้

ขึ้นอยู่อย่างหลากหลาย จึงทำให้มีความหลากหลายของต้นไม้สูง อย่างไรก็ตามในบริเวณพื้นที่กว้างขวาง และมีความแตกต่างของแคลเซียมมากกว่านี้อาจจะมีความผันแปรของความหลากหลายชนิดมากขึ้นก็ได้ ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไป แต่อาจจะกล่าวโดยกว้างๆ ว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำนั้นจะมีความหลากหลายสูง ถ้าหากใช้ปริมาณอินทรีย์วัตถุเป็นเกณฑ์วัดค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินในป่าชนิดนี้ โดยภาพรวมกว้างๆ แล้ว ป่าในเขตร้อน (tropical forest) นั้นจะพบว่า นอกเหนือไปจากปัจจัยด้านลมฟ้าอากาศแล้ว ในท้องที่ ๆ ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง มักจะมีความหลากหลายชนิดสูงไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชจำพวกล้มลุกขนาดใหญ่ที่มีอายุยืน เช่น พืชจำพวกชิง ข่า และ กล้าย เป็นต้น (Gentry, 1991; Grubb และ Tanner, 1976; Proctor และคณะ, 1983; Putz และ Chai, 1987) แต่อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาเหล่านั้น ยังมีข้อมูลด้านนี้อยู่น้อย และยังไม่มีการสรุปที่ชัดเจนนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เป็นไม้ยืนต้น นับว่าการศึกษาในครั้งนี้เป็นกรณีแรกที่ได้ชี้ให้เห็นถึงความผันแปรของความหลากหลายของไม้ยืนต้นอันเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างชัดเจน

ความแตกต่างของ ความอุดมสมบูรณ์ของดินกับการเติบโตของต้นไม้ในป่าเต็งรัง

เมื่อศึกษาถึงความผันแปรของการเติบโตของต้นไม้ใน 2 กลุ่มนี้ ดังแสดงไว้ใน Table 2 จะเห็นว่าดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่สูงจะมีพรรณไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูงเพียงออกเล็กน้อยข้างน้อย แต่จะมีความสูงเฉลี่ย พื้นที่หน้าตัด

รวมทั้งแปลงเฉลี่ยและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งแปลงเฉลี่ยค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามค่าตัววัดเหล่านี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สมบัติดินที่แตกต่างกันเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุ และแคลเซียมเพียง 2 อย่าง ในท้องที่สะแกราชนี้ไม่ได้เป็นปัจจัยหลักในการวัดความแตกต่างของการเติบโตของต้นไม้ ในท้องที่นี้แต่อย่างใด เนื่องจากการเติบโตนั้นต้องการปัจจัยที่เกี่ยวกับสมบัติดินอีกหลายอย่าง เช่น ปริมาณ N P K และ Mg และสมบัติทางฟิสิกส์อื่น ๆ ของดิน อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษาค่าความแตกต่างโดยเฉลี่ยของปริมาณการสะสมของ N P K และ Mg ในดินของทั้ง 2 กลุ่มของหมู่ไม้จากที่รายงานไว้โดย พงษ์ศักดิ์ และคณะ (2537) แล้ว จะพบว่าแตกต่างกันน้อยมากในระหว่างหมู่ไม้ทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อเทียบกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ และแคลเซียมที่สะสมอยู่ในดิน กล่าวคือ จะมี N และ P ในหมู่ไม้ที่ 1 มากกว่าในหมู่ไม้

ที่ 2 โดยเฉลี่ยเพียง 0.17 และ 0.008 ดัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ และ K ในหมู่ไม้ที่ 2 จะมากกว่าในหมู่ไม้ที่ 1 โดยเฉลี่ยเพียง 0.077 ดัน/เฮกแตร์ แต่ Mg จะมีปริมาณใกล้เคียงกันมาก ก็ต่างกันโดยเฉลี่ยเพียง 0.001 ดัน/เฮกแตร์ เท่านั้น แต่ N และ K จะมีเปอร์เซ็นต์ในการมีส่วนร่วมในการจำแนกกลุ่มของหมู่ไม้ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามวิธี discriminant analysis เป็นไปในทางลบ (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2537) แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และแคลเซียม จะมีเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวนี้สูง และเป็นบวก ส่วน P แม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวนี้สูงถึง 14.90 % ก็ตามแต่ไม่มีอิทธิพลมากพอที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่มของหมู่ไม้ทั้ง 2 กลุ่มเลย ดังนั้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และแคลเซียมที่สะสมอยู่ในดิน และเป็นตัววัดความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงจะเป็นตัววัดความแตกต่างของ ความหลากหลายชนิดของต้นไม้ และความหนาแน่นของต้นไม้ ในป่าเต็งรัง

Table 1. A comparison by t-test for the tree species diversity and related indices among the 2 groups of dry dipterocarp forest stands at Sakaerat.^{1/} (Each group composed of 8 stands).

Parameters	Mean values by group		t-values ^{2/}
	1	2	
1. Number of species (S)	19.4	22.0	1.825NS
2. Species diversity indices			
(1) Shannon-Wiener's H	2.490	3.377	4.280**
(2) Fisher's α	5.588	7.035	2.695*
(3) Margalef's H _{max}	4.265	4.448	1.864
(4) Simpson's C	0.333	0.141	5.486**
3. Evenness index			
Hurlbert's E _j	0.583	0.748	3.919*
4. Richness index			
Margalef's R	3.559	4.162	2.383*

^{1/} Group discriminated by a resemblance function (cluster) analysis by Sahunalu et al (1994). For calculation of each index see also Sahunalu et al (1994)

^{2/} NS non-significance at P < 0.05-0.01

* significance at P < 0.05-0.01 (t=2.145-2.977, df=14)

** significance at P < 0.01-0.001 (t=2.977-4.140, df=14)

Table 2. A comparison by t-test for the growth parameters among the 2 groups of dry dipterocarp forest stands at Sakaerat^{1/}

Parameters	Mean values by group		t-values ^{2/}
	1	2	
1. Stand density (No/plot), p	175.00	156.88	1.353 ^{NS}
2. Mean diameter at breast height (cm)	15.058	15.426	0.483 ^{NS}
3. Mean total tree height (m)	9.586	9.024	0.672 ^{NS}
4. Mean total stand basal area at breast height (m ² /plot)	41.843	40.506	0.327 ^{NS}
5. Mean total stand aboveground biomass (ton/plot)	19.244	17.524	0.553 ^{NS}

1/ Group discriminated by a resemblance function (cluster) analysis by Sahunalu et al (1994)

2/ NS = non-significance at $P < 0.2-0.001$

ได้อย่างดี โดยเฉพาะที่สะแกราช แต่ไม่เป็นปัจจัย
ที่วัดการเติบโตของต้นไม้ในท้องที่นี้ได้โดยตรง

สรุป

ความผันแปรของความหลากหลายชนิดของไม้ยืน
ต้น ในป่าเต็งรังที่สะแกราช ที่สามารถแบ่งออก
ตามความคล้ายคลึงกันได้ 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มี
จำนวนชนิดมาก มีความหนาแน่นสูงมีดัชนีความ
หลากหลายที่วัดด้วยดัชนี H , α และ H_{max} ตลอด
จนความสม่ำเสมอของชนิด (E_p) และความรู้วราย
ของชนิด (R) ได้สูง แต่มีความเข้มข้นของความ
เด่น (C) ต่ำ จะพบขึ้นอยู่บนดินที่มีปริมาณอินทรีย์
วัตถุสะสมอยู่ต่ำ แต่มีปริมาณแคลเซียมสะสมอยู่
ในดินสูง แต่ในทางตรงกันข้าม ในดินที่มีปริมาณ
อินทรีย์วัตถุสะสมอยู่สูง แต่มีแคลเซียมต่ำ จะมี
ความหลากหลายที่วัดด้วยดัชนีต่างๆ เหล่านี้ต่ำ แต่
ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่วัดด้วยปัจจัย 2 อย่างนี้
ไม่เพียงพอที่จะบอกถึง ความผันแปรทางด้านการ
เติบโตของต้นไม้ในป่าเต็งรังในท้องที่นี้แต่อย่าง
ใด

คำนิยาม

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยเรื่องนี้ผ่าน
คณะกรรมการวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ตั้งแต่ปี
2527 เป็นต้นมา จนถึงปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

- พงษ์ศักดิ์ สหนาฟู. 2537. การศึกษาด้านนิเวศ
วิทยาของพรรณไม้ยืนต้น ตระกูลถั่วในป่าเต็ง
รัง. I. องค์ประกอบของชนิดการขึ้นกระจาย
และความหลากหลาย. วารสารวน-ศาสตร์
13 : 10-21.
- พงษ์ศักดิ์ สหนาฟู. 2538. ความหลากหลายของ
ไม้ยืนต้นในป่าเต็งรัง ที่สะแกราช จ. นคร-
ราชสีมา. 1. ความผันแปรและการเปลี่ยน
แปลงของความหลากหลาย. วิทยาศาสตร์-
ศาสตร์ (วิทย์.) 29 : 416-427.
- พงษ์ศักดิ์ สหนาฟู. ปรีชา ธรรมานนท์ และ ชู
เขื่อนาค. 2537. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

- ระหว่างดินกับพืชในป่าเต็งรังโดยวิธี
Discriminant Analysis. วารสารวนศาสตร์
13 : 98-113.
- Fisher, R.A., A.S. Corbet and C.B. Williams. 1943. The relation between the number of species and number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.* 12 : 42-53.
- Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. pp 3-49. *In* : F.E. Putz and H.A. Mooney (eds.). *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Grubb, P.J. and E.V.J. Tanner. 1976. The montane forests and soils of Jamaica : a reassessment. *J. Arnold Arbor.* 57 : 313-368.
- Hurlbert, S.H. 1971. The non-concept of species diversity : a critique and alternative parameters. *Ecol.* 52 : 577-586.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. *General Systematics.* 3 : 36-71.
- Proctor, J., J.M. Anderson, P. Chai and H.W. Vallock. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak. I. Forest environment, structure and floristics. *J. Ecol.* 71 : 237-260.
- Putz, P.E. 1983. Liana biomass and leaf area of a "Tierra Firme" forest in the Rio Negro basin, Venezuela. *Biotropica.* 15 : 185-189.
- Putz, F.E. and P. Chai. 1987. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak, Malaysia. *J. Ecol.* 75 : 523-531.
- Sahunalu, P. and P. Dhanmanonda. 1995. Structure and dynamics of dry dipterocarp forest, Sakaerat, northeastern Thailand, pp. 465-494. *In* : E.O. Box et al (eds.). *Vegetation Science in Forestry*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, IL.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163 : 688.
-