

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายของต้นไม้ในป่าดิบเขา โดยใช้ดัชนี $I\delta$

ANALYSIS OF DISTRIBUTIONAL PATTERNS OF TREE POPULATION IN HILL EVERGREEN FOREST BY USING $I\delta$ INDEX

ปรีชา ธรรมานนท์

Pricha Dhanmanond

พงษ์ศักดิ์ สหุนาฬ

Pongsak Sahunalu

ABSTRACT

An analysis of spatial distributional pattern of tree population by using index of dispersion ($I\delta$ -index) was investigated in hill evergreen forest at Huay Nam Dung Watershed Station, Chiang Mai Province, during March 1983 to December 1984. One sample plot of 100x100m² was laid out and subdivided into 100 subplots (10x10 m²). Stem position of tree with 4.5 cm in DBH and over existing in each subplot were mapped, botanical names were also recorded. The results revealed that total individuals, *Aeschyanthus* sp, *Sacosperma arboreum*, *Glochidion kerrii* and *Castanopsis ferox* showed random distribution, while the rests were contagious distribution.

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายของต้นไม้โดยใช้ดัชนี $I\delta$ ได้ดำเนินการที่สถานีต้นน้ำห้วยน้ำค้าง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม ๒๕๒๖ ถึงเดือนธันวาคม ๒๕๒๗ โดยวางแปลงตัวอย่างขนาด ๑๐๐x๑๐๐ ม^๒ แล้วแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด ๑๐x๑๐ ม^๒ ซึ่งได้ ๑๐๐ แปลงย่อย วัดต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอกตั้งแต่ ๔.๕ เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมทั้งบันทึกตำแหน่งและชื่อของต้นไม้แต่ละต้นในแปลงย่อยทั้ง ๑๐๐ แปลง ผลการศึกษาพบว่าต้นไม้ทั้งหมด รวมทั้งไผ่แดง มะยาง ไคร้ และก่อแหลม มีรูปแบบการกระจายแบบสุ่ม ส่วนไม้ที่เหลือพบว่ามีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่ม

คำนำ

รูปแบบการกระจาย ของต้นไม้ทั้งหมด (total individuals) และของไม้แต่ละชนิด ในพื้นที่ๆ กำหนดให้ นั้น นับได้ว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากที่สุด ของการ

วิเคราะห์โครงสร้างของสังคมพืช ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านนิเวศวิทยา และเป็นที่ยึดโยงกันในรอบศตวรรษที่ผ่านมา ปัญหาอันยิ่งใหญ่ก็คือรูปแบบของการกระจาย ชนิด

กับขนาดขอยกวอทแทรก ลักษณะของการ
ขึ้นอยู่กับกันถึงกล่าวนั้น ได้กลายเป็นสิ่งที่มี
ความสำคัญมากยิ่งขึ้น เมื่อรูปแบบของการ
กระจายที่แท้จริงผิดไปจากรูปแบบ ของการ
กระจายแบบสุ่ม (random) โดยเฉพาะอย่าง
ยิ่ง ในกรณีที่เป็นรูปแบบของการกระจาย
แบบกลุ่ม (aggregated disperion) ซึ่งไม่
ค่อยจะพบบ่อยนักในสังคมพืชตามธรรมชาติ
การใช้กวอทแทรกขนาดเดียวกัน โดยมาก
แล้วจะไม่สามารถเปรียบเทียบผล ที่ได้โดย
ตรงเหมือนกับค่าที่ได้จากกวอทแทรกที่มี

หลายขนาด

Morisita (1959) ได้สร้างชนิดของ
การกระจาย (Index of dispersion, I_d) ขึ้น
มา ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์รูปแบบของการ
กระจายที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง
ขนาดของกวอทแทรกได้ การวิเคราะห์รูป-
แบบการกระจายของพรรณไม้ ในป่าดิบเขา
โดยใช้ดัชนี I_d จะทำให้ทราบถึงลักษณะโครง
สร้างซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวนวัฒน
วิธีเพื่อให้การจัดการทรัพยากรป่าไม้เป็นไป
อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาได้กระทำที่ป่าดิบเขา ซึ่ง
เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่หน่วยโครงการหลวง
พัฒนาต้นน้ำที่ 2 (ห้วยน้ำดัง) อยู่ในท้องที่
ตำบลกิดช้าง อำเภอมะแม่ง จังหวัดเชียงใหม่
สำหรับลักษณะที่ตั้งและลักษณะภูมิ-
อากาศนั้น ได้รายงานไว้แล้วโดย ปรีชา
(2530)

จากแปลงศึกษาขนาด ๑๐๐×๑๐๐
ตารางเมตร ซึ่งได้แบ่งออกเป็นแปลงย่อย
ขนาด ๑๐×๑๐ ตารางเมตร จำนวน ๑๐๐
แปลง ที่ใช้ศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่า
ดิบเขา (ปรีชา, ๒๕๓๐) นั้นทำการบันทึก
ชนิดไม้ ตำแหน่ง และวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง
ที่ความสูงเพียงอกของต้นไม้ทุกต้น ที่ปรากฏ
อยู่ในแปลงย่อยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่

ความสูงเพียงอกตั้งแต่ ๔.๕ เซนติเมตรขึ้น
ไป

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจาย
ของพรรณไม้ โดยการเปลี่ยนแปลง
ขนาดของกวอทแทรก

โดยใช้ Morisita's (1959) หรือ index
of dispersion (I_d) โดยใช้สูตรดังนี้

$$I_d = q \frac{\sum_{i=1}^p n_i (n_i - 1)}{N(N-1)}$$

เมื่อ q = จำนวนกวอทแทรก

n_i = จำนวนต้นไม้ที่อยู่ในกวอท
แทรกที่ $i, i = 1, 2, 3, \dots, q$

N = จำนวนต้นไม้ทั้งหมด ที่อยู่
ใน q กวอทแทรก

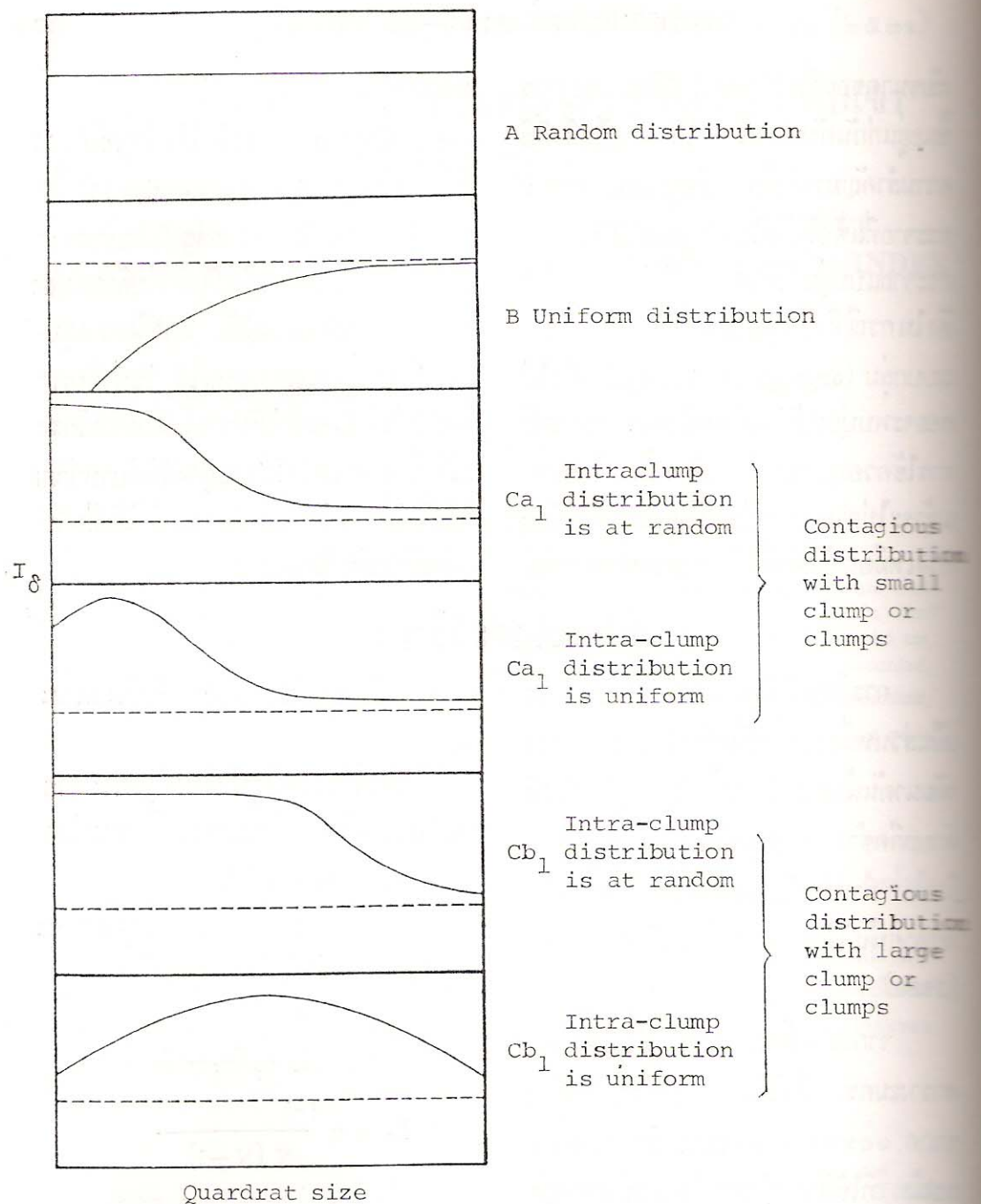


Figure 1. Schematic representations of I_{δ} -quadrat size relation for various distributional patterns of populations. The broken lines indicate the value of unity.

Source : Morisita, 1959.

ทำการคำนวณค่า I_{σ} โดยเปลี่ยนขนาดของแปลงตัวอย่างตั้งแต่ $10 \times 10, 20 \times 20$ จนถึง 100×100 ตารางเมตร ค่า I_{σ} ของต้นไม้ทั้งหมด (total individuals) และไม้แต่ละชนิดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่ความสูงเพียงอกมากกว่า ๔.๕ เซนติเมตร จากนั้น

นำค่า I_{σ} ที่คำนวณได้มาพล็อตกราฟเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของค่า I_{σ} ตามการเปลี่ยนขนาดของแปลงตัวอย่าง สิ่งที่ได้นี้ยังสามารถนำไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ I_{σ} (ดังแสดงอยู่ในภาพที่ ๑) เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการกระจายได้แน่ชัดยิ่งขึ้น

ผลและวิจารณ์ผล

การศึกษารูปแบบการกระจายของต้นไม้มิขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่ความสูงเพียงอก ตั้งแต่ ๔.๕ เซนติเมตรขึ้นไป โดยใช้ (Morisita's index 1959) หรือ index of dispersion I_{σ} ตามการเปลี่ยนแปลงขนาดของแปลงตัวอย่าง ปรากฏว่าต้นไม้มิทั้งหมด (total individuals) มีรูปแบบการกระจายแบบสุ่ม ทั้งนี้เนื่องมาจาก I_{σ} มีค่าเท่ากับ ๑ ในทุกขนาดของแปลงตัวอย่าง (ภาพที่ ๒) นอกจากนี้ยังปรากฏว่า ไก่แดง มะยาง ไคร้ และก่อแหลม ก็มีการกระจายแบบสุ่มเช่นเดียวกัน (ภาพที่ ๒) สำหรับไม้ชนิดอื่นๆ นั้นปรากฏว่ามีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากว่า ค่าของ I_{σ} จะลดลงเข้าสู่ ๑ เมื่อขนาดของแปลงตัวอย่างเพิ่มขึ้น ในกรณีต้นไม้มิมีการกระจายแบบเป็นกลุ่มนั้น สิ่งที่น่าจะศึกษาต่อไปก็คือ รูปแบบการกระจายของกลุ่มย่อย ภายในกลุ่มใหญ่ (intra-clump distribution) ทั้งนี้โดย

ดูจากการเปลี่ยนค่าของ I_{σ} ตามการเปลี่ยนขนาดของแปลงตัวอย่าง นอกจากนี้แล้วยังสามารถเปรียบเทียบได้กับรูปแบบ การกระจายมาตรฐานดังแสดงไว้ในภาพที่ ๑ ได้อีกด้วย ซึ่งผลการศึกษาปรากฏว่า ก่อแดง มะไฟ ฤๅษณา ก่อวอก หัวตง ยมหิน จำปีทอง มะทะ และอบเชย มีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่มโดยกลุ่มย่อย มีรูปแบบการกระจายแบบสม่ำเสมอ (contagious distribution with intra-clump distribution is at uniform) (ภาพที่ ๓) สำหรับกัก สารถี ทะโล้ ก่อเค็ย มะท่า กอมชม ส้มป้อม ก่อตาหมู มะมือ ก่อชะระ กำลังช้างสาร ทองหอม เหมือดคน ม่วงเลือด และก่อแบ้น มีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่ม โดยการกระจายของกลุ่มย่อยเป็นแบบสุ่ม (contagious distribution with intra-clump distribution is at random) (ภาพที่ ๔)

ผลการศึกษาในครั้งนี้ ปรากฏว่าสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ogawa และคณะ

(๑๙๖๑) ซึ่งพบว่ารูปแบบของการกระจายของไม้ทั้งหมดในป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา และป่าดิบชื้นในประเทศไทย มีรูปแบบการกระจายเป็นแบบสุ่ม และไม้เกือบทุกชนิด จะมีรูปแบบการกระจายแบบเป็นกลุ่ม และก็สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธิติ (๒๕๒๖) มงคล (๒๕๒๘) เมธิณี (๒๕๒๙) และอรวรรณ (๒๕๒๕) ซึ่งได้ทำการศึกษารูปแบบการกระจายของต้นไม้ ในป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา และป่าเต็งรัง ตามลำดับ

การที่ไก่อแดง มะยาง ไคร้ และ ก่อแหลม มีรูปแบบการกระจายเป็นแบบสุ่ม (ภาพที่ ๒) นั้น แสดงให้เห็นว่า ไม้ทั้ง ๔ ชนิด มี ecological niche กว้าง กล่าวคือสามารถที่จะขึ้นได้ในทุกสภาพพื้นที่ของป่าดิบเขา ซึ่งอาจจะเป็นบริเวณริมห้วย หรือสันเขาก็ได้ และจากรูปแบบการกระจายในลักษณะเช่นนี้ สามารถที่จะกล่าวได้ว่าไม้เหล่านี้มีความสามารถในการแก่งแย่งกับไม้ชนิดอื่นได้สูง ดังนั้น จึงสามารถที่จะขึ้นกระจายได้ทั่วไป ผลที่ได้นี้อาจกล่าวได้ว่า วนวัฒนวิธีที่เหมาะสมแก่ไม้เหล่านี้คือวนวัฒนวิธีแบบเลือกตัด ทั้งนี้เนื่องจากว่าไม้เหล่านี้ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป

สำหรับไม้ชนิดอื่นๆ ซึ่งมีรูปแบบการกระจายแบบเป็นกลุ่มนั้น แสดงให้เห็นว่าไม้

เหล่านี้สามารถเจริญเติบโตขึ้นมาได้ก็ต่อเมื่อมีช่องว่างระหว่างเรือนยอดอันเนื่องมาจากการตายของไม้ชั้นบน (canopy gap) เกิดขึ้นเท่านั้น ซึ่งก็เป็นเรื่องปรกติธรรมดาของไม้ชั้นบนที่จะเจริญเติบโตได้ก็ต่อเมื่อได้รับแสงอย่างเพียงพอเท่านั้น สิ่งที่น่าสนใจก็คือขนาดของช่องว่างระหว่างเรือนยอดที่เหมาะสมของไม้แต่ละชนิด ซึ่งมีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่ม ขนาดของกลุ่มนั้นสามารถที่จะคำนวณได้โดยใช้วิธีการซึ่งคิดขึ้นโดย Morisita ทั้งนี้โดยกำหนดให้ $I_{\sigma(2s)}$ และ $I_{\sigma(s)}$ เป็นค่าของ I_{σ} ของแปลงตัวอย่างซึ่งมีขนาดพื้นที่เป็น s และ $(2s)$ ตามลำดับ และนำค่าอัตราส่วนของ $I_{\sigma(s)} / I_{\sigma(2s)}$ มาพล็อตกับขนาดของแปลง (s) ค่าของอัตราส่วนที่สูงที่สุดนั้นคือค่าของพื้นที่แปลง (s) ซึ่งเป็นค่าที่สมดุลง่ายกับขนาดพื้นที่ของกลุ่มสำหรับไม้ชนิดนั้นๆ จากวิธีการดังกล่าวข้างต้นนี้เราก็สามารถที่จะทราบได้ว่าไม้แต่ละชนิดนั้นมีขนาดของกลุ่มเป็นเท่าไร ซึ่งเราถือว่าขนาดที่ได้เป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับไม้ชนิดนั้นๆ แล้ว ดังนั้นเพื่อจะทำให้ไม้ชนิดนั้นประสบความสำเร็จในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติแล้ว วนวัฒนวิธีที่ควรจะนำมาใช้ได้ก็คือระบบการตัดไม้แบบเป็นกลุ่ม (group system) ทั้งนี้โดยให้ขนาดของพื้นที่ซึ่งเปิดออกมีขนาดเท่ากับขนาดของกลุ่มของไม้ชนิดนั้นๆ

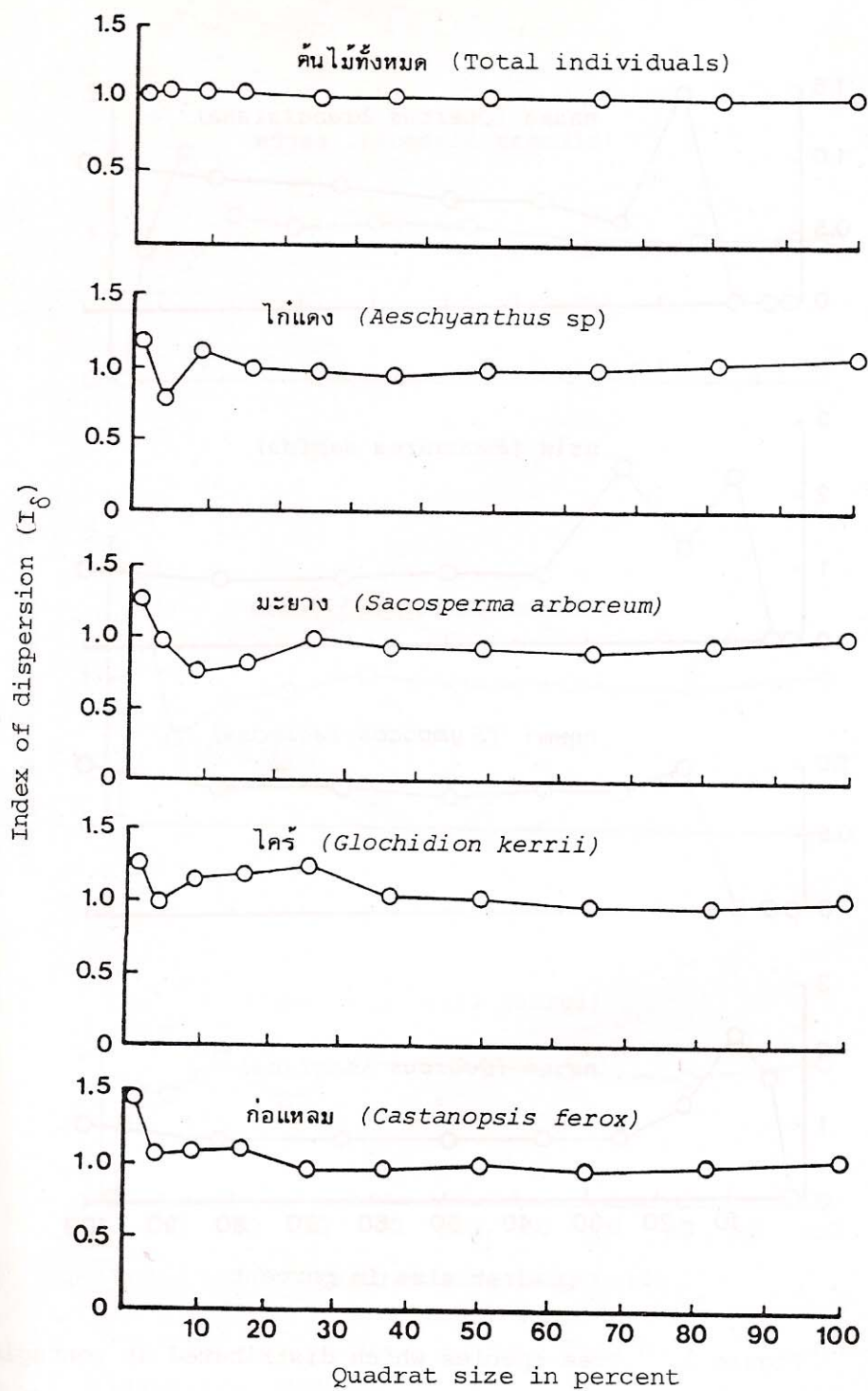


Figure 2. Tree species which distributed at random.

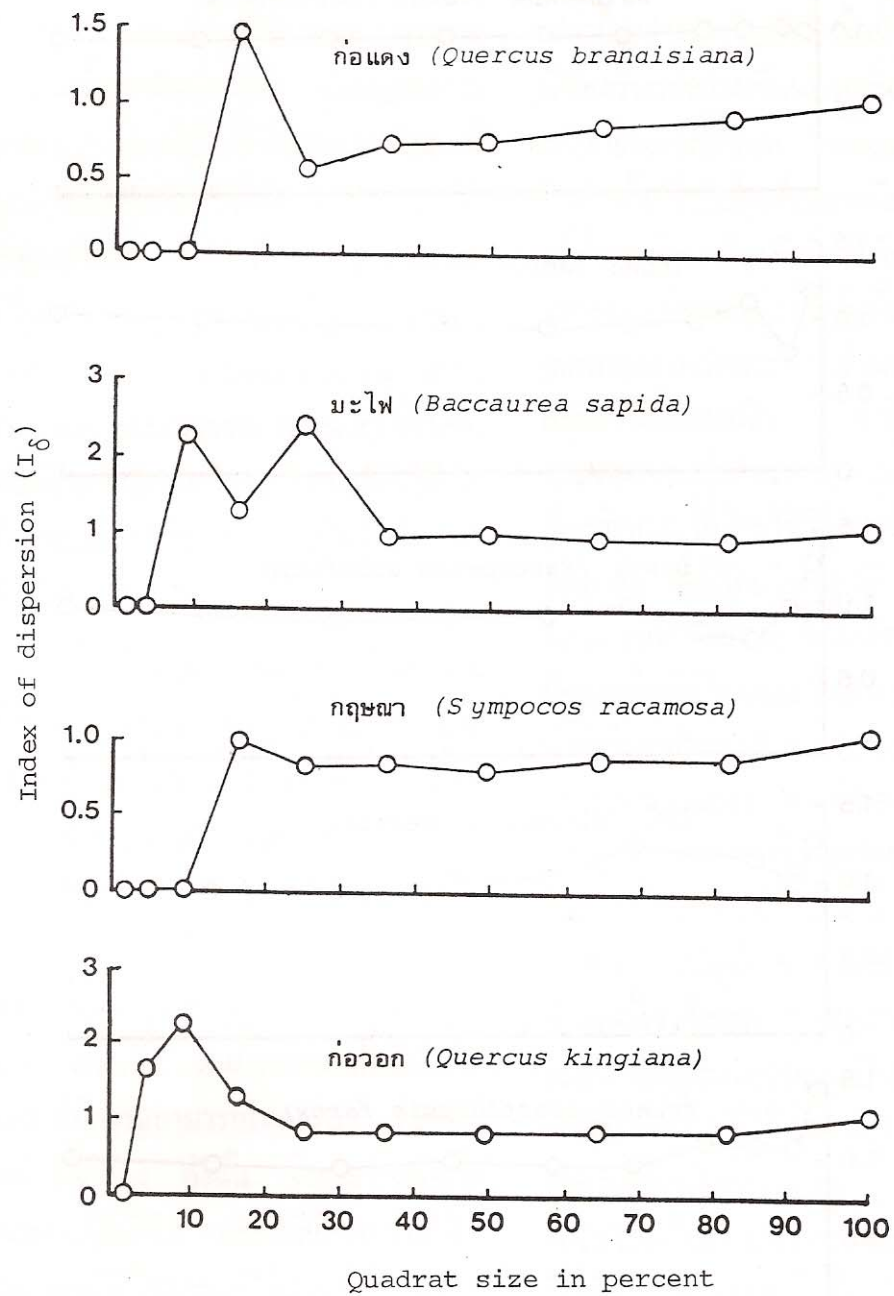


Figure 3. Tree species which distributed at contagious and intra-clump distribution is at uniform.

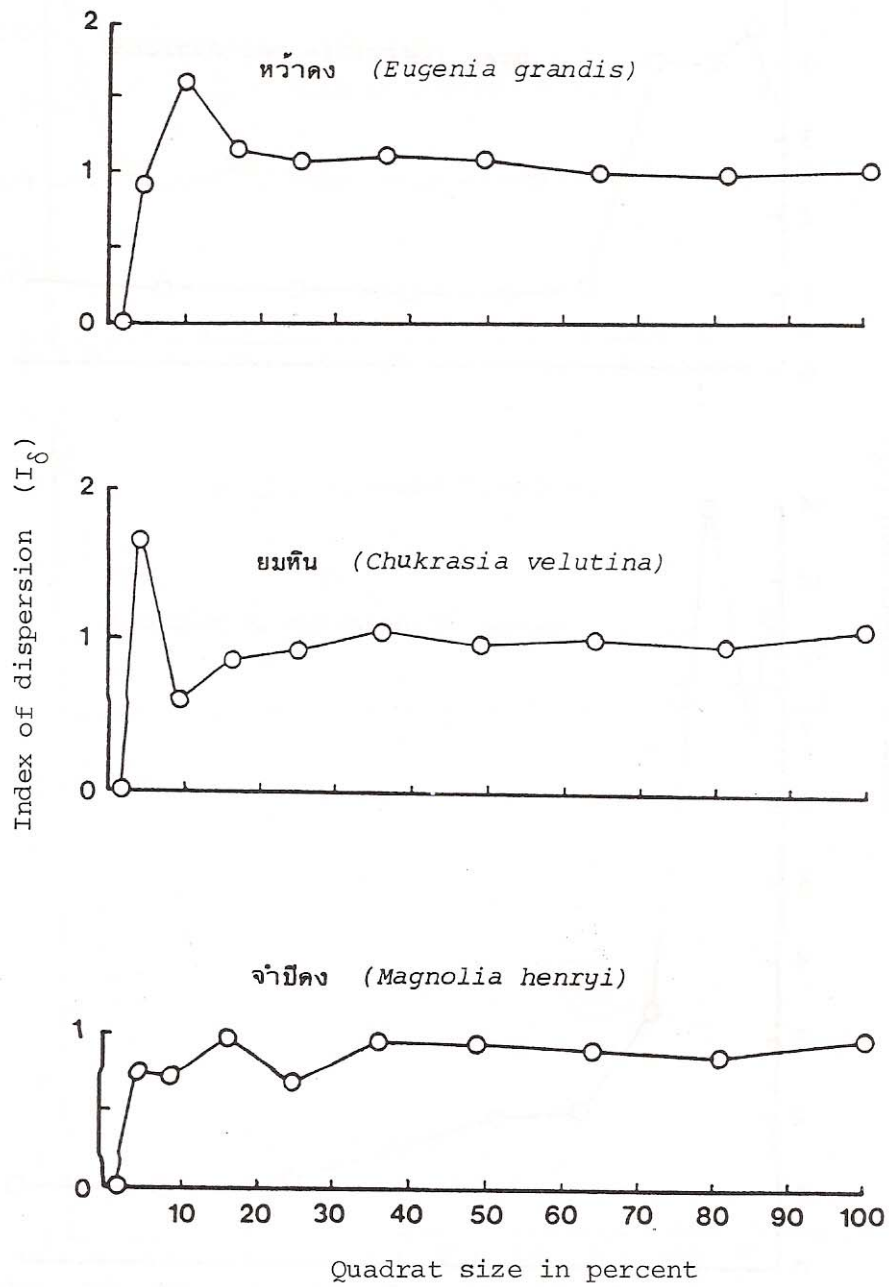


Figure 3. (Cont.)

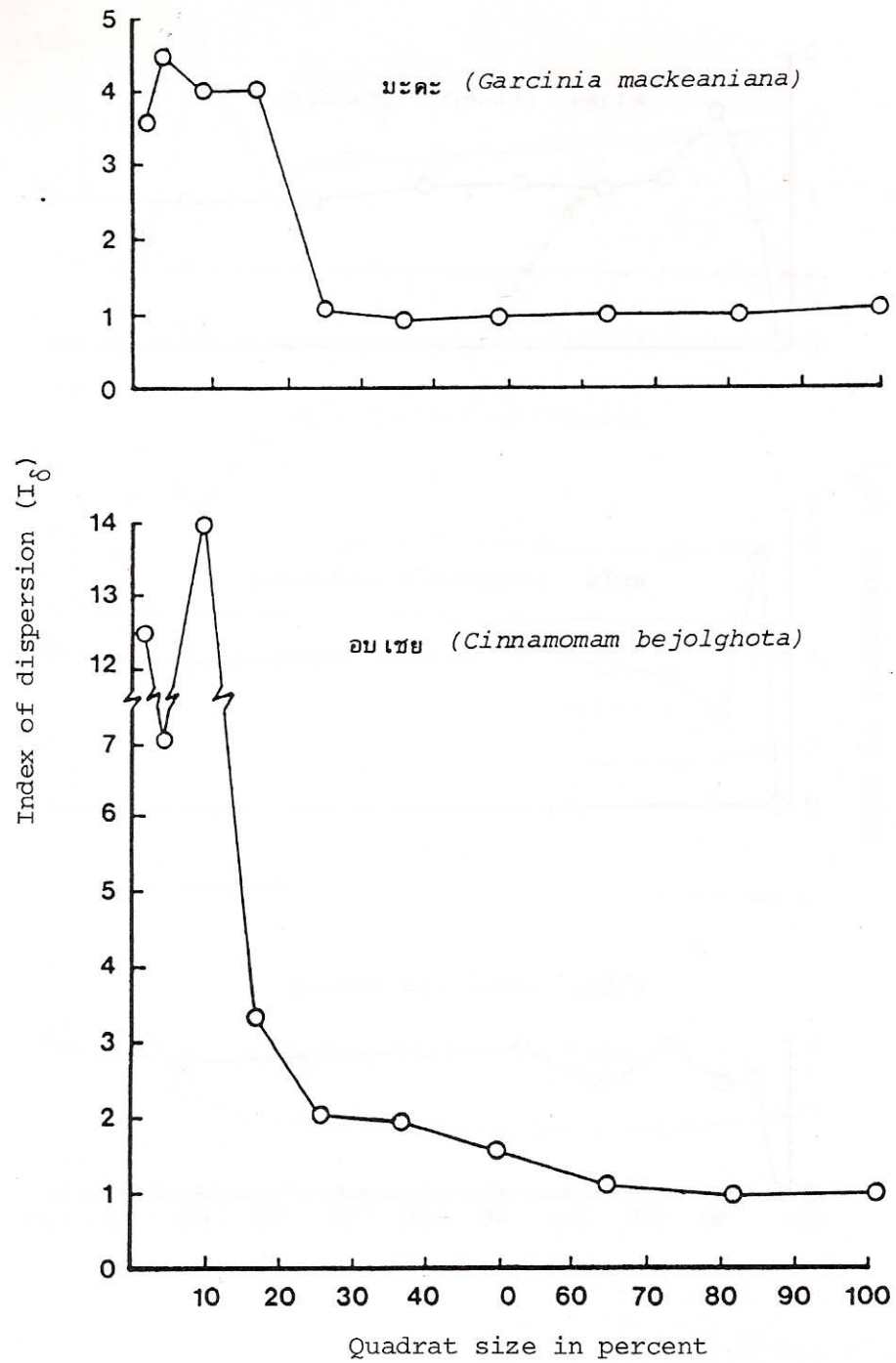


Figure 3. (Cont.)

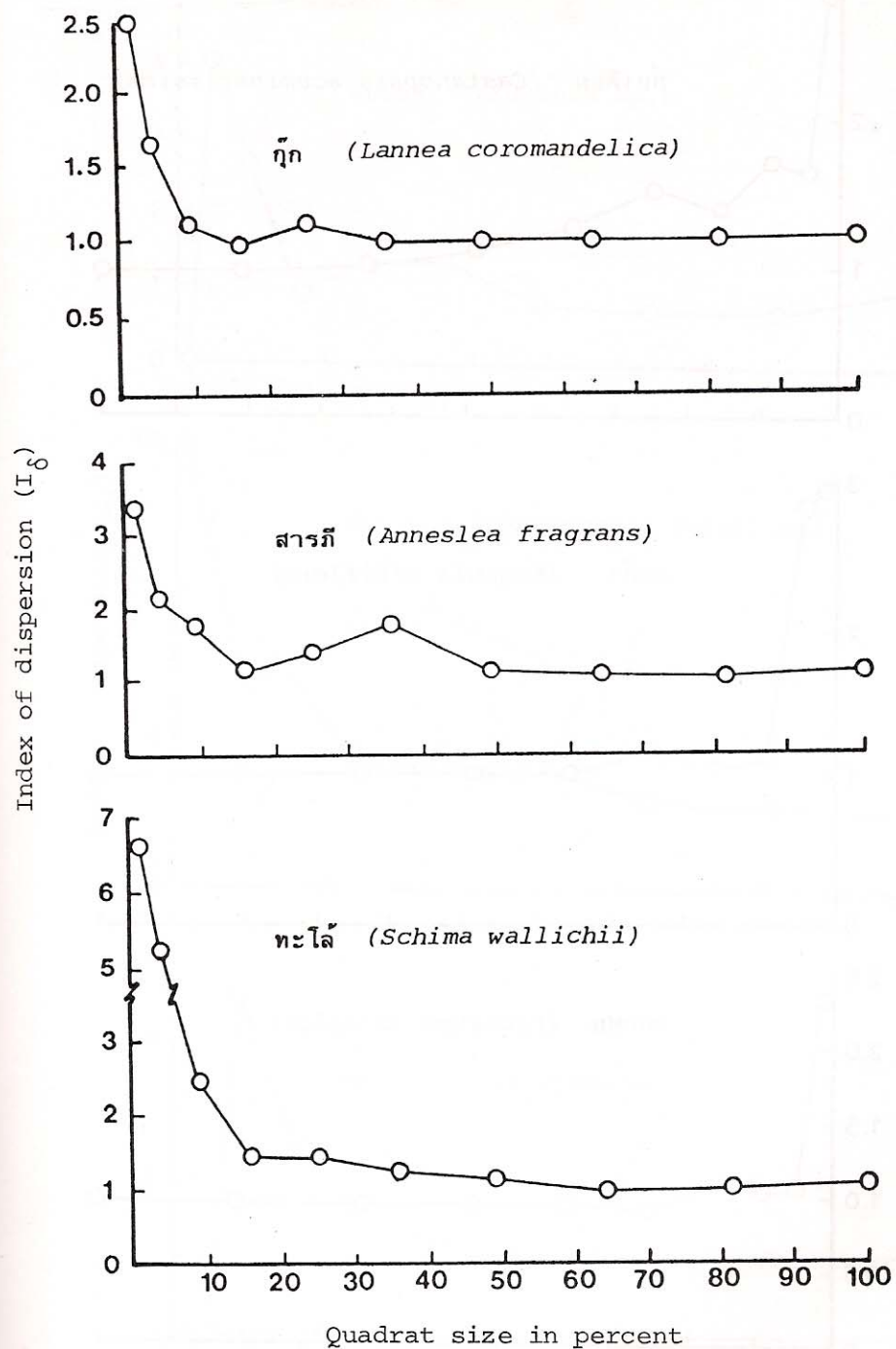
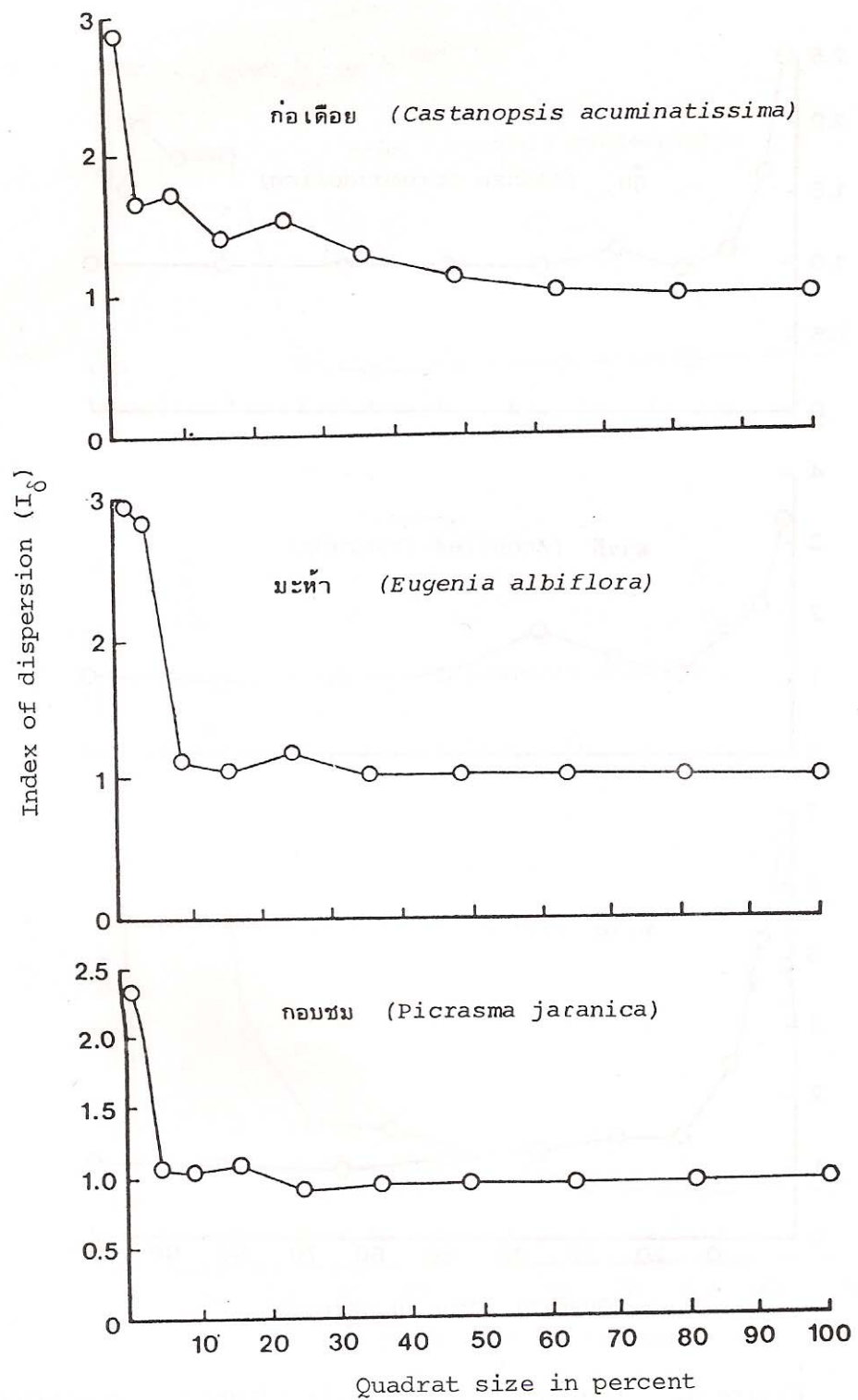


Figure 4. Tree species which distributed at contagious and intra-clump distribution is at random.



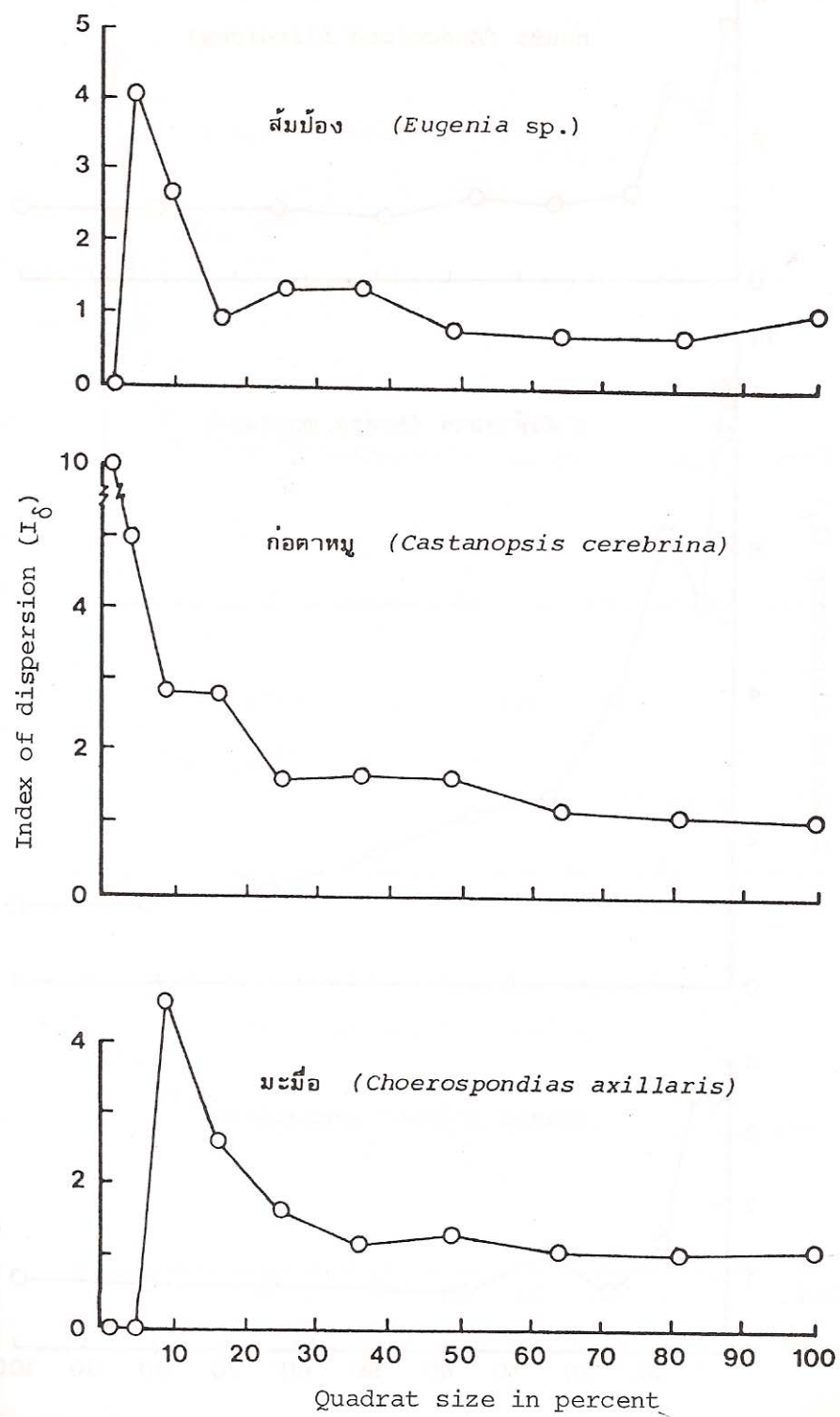


Figure 3. (Cont.)

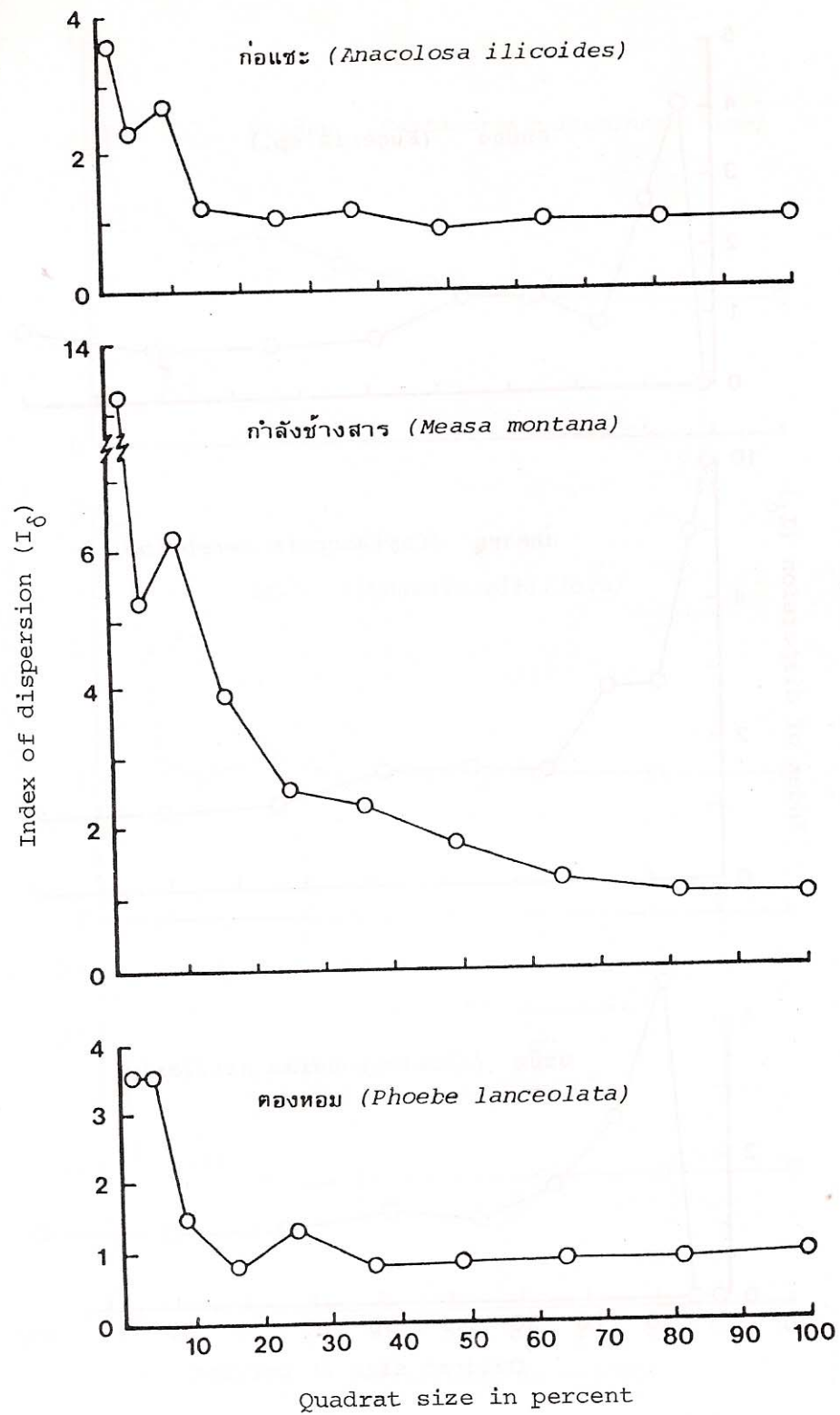


Figure 4. (Cont.)

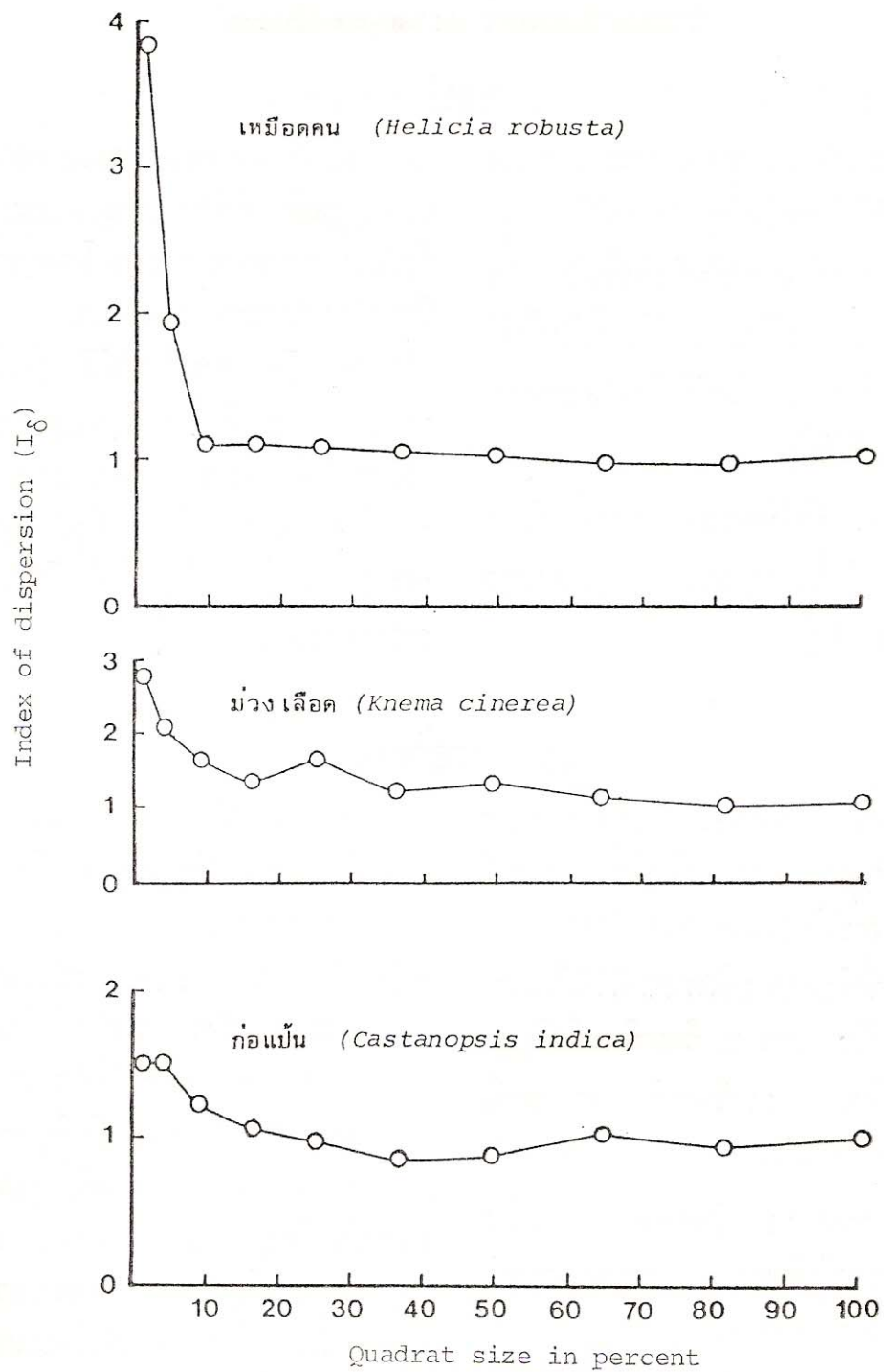


Figure 4. (Cont.)

สรุป

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่มีความสูงเพียงอกตั้งแต่ ๔.๕ เซนติเมตรขึ้นไป ในป่าดิบเขา บริเวณสถานีต้นน้ำห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ดัชนี I_G สามารถสรุปผลได้ดังนี้

๑. ต้นไม้ทั้งหมด รวมทั้งไม้แก่งมะยาง ไคร้และก่อแหลม มีรูปแบบการกระจายแบบสุ่ม

๒. ก่อแดง มะไฟ กฤษณา ก่อวอก หว้าทอง ยมหิน จำป๋อง มะตะ และอบเชย มีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่ม โดยกลุ่มย่อยมีรูปแบบการกระจายแบบสม่ำเสมอ

๓. กูก สาร์ภี ทะโล่ ก่อเตี้ย มะท่า กอมชม ส้มป้อม ก่อตาหมู มะมือ ก่อชะระ กำลังช้างสาร ทองหอม เหมือดตบ ม่วงเลือด และก่อแป้น มีรูปแบบการกระจายแบบกลุ่ม โดยกลุ่มย่อยมีรูปแบบการกระจายแบบสุ่ม

เอกสารอ้างอิง

ธิตี วิสารัตน์. ๒๕๒๖. ลักษณะโครงสร้างและสภาพการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติภายใต้ช่องว่างระหว่างเรือนยอดของป่าดิบแล้ง บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปรีชา ธรรมานนท์ (๒๕๓๐) โครงสร้างของป่าดิบเขา. วารสารวนศาสตร์ ๖ : ๕๗-๘๘.

มงคล วรณประเสริฐ. ๒๕๒๘. ลักษณะโครงสร้างและการกระจายของขนาดช่องว่างระหว่างเรือนยอดในป่าดิบ

เขาธรรมชาติคอยปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เมธิณี หินแจ่ม. ๒๕๒๙. รูปแบบการกระจาย อัตราการเจริญเติบโตและความเข้มของแสงในป่าเต็งรังสะแกราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรวรรณ ปัญญาพรวิทยา. ๒๕๒๕. การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายของชนิดพรรณไม้ของป่าเต็งรังสะแกราช โดยใช้วิธี $m^* - m$ regression method. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

- Morisita, M. 1959. Measuring of dispersion of individuals and analysis of the distribution patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E. (Biol.) 2:215-235.
- Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1961. A preliminary survey on the vegetation of Thailand. Nature and life in southeast Asia. Fauna and Flora Research Society. Kyoto. 185 p.
-