

วารสารวนศาสตร์ ๑: ๓๖-๕๐ (๒๕๓๐)

รูปแบบสังคมพืชป่าดิบแล้ง ทสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา
VEGETATION PATTERNS IN THE TROPICAL SEMI-EVERGREEN
FOREST AT SAKAERAT, NAKHON RATCHASIMA

สรายุทธ บุญยะเวทชีวิน

SARAYUDH BUNYAVEJCHEWIN

งานนิเวศวิทยาป่าไม้ ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

ABSTRACT

Twelve stands of the tropical semi-evergreen forest at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima province, NE Thailand were studied for structure and to determine the relationship of stand to environmental factors.

The tropical semi-evergreen forest can be divided into two dominance-types ; *Hopea ferrea* type and *Shorea henryana* type. Basal area and density of all stems (dbh \geq 10 cm) were slightly different between two types (30 m²/ha and 562 trees/ha in *Hopea ferrea* type and 27 m²/ha and 514 trees/ha in *Shorea henryana* type).

Size-class analysis indicated similar structure of two dominance-types. Both were well described by a negative power curve and negative exponential distribution. Size-class distributions of individual species exhibited variable patterns. Regression analysis revealed that there appeared the positive relationship between basal area per hectare with magnesium, available moisture capacity, phosphorus

วารสารวนศาสตร์ ๑ : ๓๖-๕๐ (๒๕๓๐)

รูปแบบสังคมพืชป่าดิบแล้ง ทสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา
VEGETATION PATTERNS IN THE TROPICAL SEMI-EVERGREEN
FOREST AT SAKAERAT, NAKHON RATCHASIMA

สรายุธ บุนยะเวจชีวิน

SARAYUDH BUNYAVEJCHEWIN

งานนิเวศวิทยาป่าไม้ ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

ABSTRACT

Twelve stands of the tropical semi-evergreen forest at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima province, NE Thailand were studied for structure and to determine the relationship of stand to environmental factors.

The tropical semi-evergreen forest can be divided into two dominance-types ; *Hopea ferrea* type and *Shorea henryana* type. Basal area and density of all stems (dbh \geq 10 cm) were slightly different between two types (30 m²/ha and 562 trees/ha in *Hopea ferrea* type and 27 m²/ha and 514 trees/ha in *Shorea henryana* type).

Size-class analysis indicated similar structure of two dominance-types. Both were well described by a negative power curve and negative exponential distribution. Size-class distributions of individual species exhibited variable patterns. Regression analysis revealed that there appeared the positive relationship between basal area per hectare with magnesium, available moisture capacity, phosphorus

and bulk density. On the other hand silt + clay, soil pH and slope produced the negative relationships with stand basal area.

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ลักษณะทางนิเวศน์ของสังคมพืชป่าดิบแล้ง ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จ. นครราชสีมา ศึกษาโดยทำการเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 20×50 ม. จำนวน 2 แปลงต่อหมู่ไม้ จำนวน 12 หมู่ไม้ จากการวิเคราะห์โดยวิธี cluster analysis สังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราชสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 สังคม คือ สังคมตะเคียนหิน (*Hopea ferrea* type) และสังคมเคี่ยมคนอง (*Shorea henryana* type) สังคมตะเคียนหินมีพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่น ($dbh \geq 10$ ซม.) มากกว่าสังคมเคี่ยมคนอง ($30 \text{ ม.}^2/\text{เฮกเตอร์}$ และ 562 ต้น/เฮกเตอร์ เปรียบเทียบกับ $26.9 \text{ ม.}^2/\text{เฮกเตอร์}$ และ 514 ต้น/เฮกเตอร์) ทั้งสังคมพืชป่าดิบแล้ง สังคมตะเคียนหิน และสังคมเคี่ยมคนอง มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นแบบ negative power curve ในขณะที่พันธุ์ไม้ในสังคมพืชมีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่าง ๆ กันถึง 5 รูปแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่หน้าตัดของสังคมพืชป่าดิบแล้งกับปัจจัยแวดล้อม ปรากฏว่า แมกนีเซียม silt + clay pH ความลาดชัน ความชื้นในดิน ฟอสฟอรัส และความหนาแน่นรวม มีอิทธิพลต่อพื้นที่หน้าตัดของสังคมพืชป่าดิบแล้ง

คำนำ

สังคมพืชป่าดิบแล้ง เป็นสังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ ไม่ผลัดใบเป็นส่วนใหญ่ เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 35 ม. พันธุ์ไม้ชั้นบนมีความทนทานต่อความแห้งแล้งได้ปานกลาง พันธุ์ไม้บางชนิดผลัดใบในฤดูแล้ง ส่วนพันธุ์ไม้ในเรือนยอดชั้นล่าง ชั้นไม้พุ่ม และพุ่มป่าจะไม่ผลัดใบ พุ่มป่าประกอบด้วยกล้าไม้และลูกไม้เป็นจำนวนมาก ตามลำต้นของต้นไม้ใหญ่มักมีไม้เถาวัล และ epiphyte

ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีพื้นที่ป่าดิบแล้งอยู่ประมาณ 3% (30 ก.ม.^2) ของพื้นที่ทั้งหมด (สถิตย์ วัชรภักติ และคณะ, ๒๕๒๓) ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาในสังคม

พืชป่าดิบแล้งที่สะแกราชเป็นจำนวนมากก็ตาม แต่มีจำนวนน้อยมากที่ศึกษาถึงลักษณะโครงสร้างของป่า ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ คือ (๑) เพื่อศึกษารูปแบบของสังคมพืชป่าดิบแล้ง (๒) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสังคมพืชป่าดิบแล้งกับปัจจัยแวดล้อม

สถานที่ทำการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาในป่าดิบแล้ง ในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อ. บักรังชัย จ. นครราชสีมา โดยทำการศึกษาในเดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม ๒๕๒๖ พื้นที่ป่าดิบแล้งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดชัน มีเพียงบางส่วนเป็นพื้นที่ราบ หินในพื้นที่เป็นหินตะกอน ส่วนใหญ่เป็นหินทราย จัดอยู่ใน Korat group ดินส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็น clay loam, sandy loam และ sandy clay loam วัตถุประสงค์กำหนดดินเป็นหินทราย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ๑,๒๔๐ มม./ปี ปกติฝนตกระหว่างเดือนมีนาคม ถึงพฤศจิกายน อุณหภูมิเฉลี่ย ๒๖.๒ °C อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ๒๑.๖ °C ในเดือนธันวาคม และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย ๒๘.๗ °C ในเดือนมีนาคม

วิธีการศึกษา

วางแปลงตัวอย่างขนาด ๒๐ x ๕๐ ม. จำนวน ๒ แปลงต่อหมู่บ้านจำนวน ๑๒ หมู่บ้าน หมู่บ้านตัวอย่างที่เลือกเป็นหมู่บ้านที่มีสภาพสมบูรณ์ถูกรบกวนน้อยที่สุด และมีความสม่ำเสมอในแง่องค์ประกอบพันธุ์พืช ชนิดดิน และสภาพภูมิประเทศ แปลงตัวอย่างแต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อย ขนาด ๑๐ x ๑๐ ม. จำนวน ๑๐ แปลง รวม ๒๐ แปลงย่อยต่อหมู่บ้าน วัดต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ๔.๕ ซม. ขึ้นไป ประมาณความสูงของเรือนยอดชั้นบน บันทึกความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชันและทิศทางด้านลาด ในแต่ละหมู่บ้านขุดดินจำนวน ๒ หลุม เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก ๐-๕ ๑๐-๑๕ ๒๐-๒๕ ๓๐-๓๕ และ ๔๕-๕๐ ซม. จากผิวดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) ใช้ core method

ดินตัวอย่างนำไปผึ่งแห้งในอุณหภูมิห้อง นำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด ๒ และ ๐.๕ มม. เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ คือ texture โดย hydrometer method ความเป็นกรดต่าง (pH) โดยวิธีผสมดิน : น้ำ ในอัตราส่วน ๑ : ๑ แล้ววัดด้วย pH meter ปริมาณอินทรีย์วัตถุหาโดยวิธี Walkley and Black rapid titration method ปริมาณ exchangeable K และ Na วัดโดยใช้ flame photometer ปริมาณ exchangeable Ca และ Mg ใช้ atomic absorption spectrophotometer ปริมาณ available P โดยวิธีของ Bray's II ค่า cation exchange capacity สกัดโดยใช้ ammonium acetate pH 7 ปริมาณ available moisture capacity หาโดยใช้ค่าความแตกต่างของความชื้นในดินที่ $\frac{2}{3}$ และ ๑๕ bars

ข้อมูลที่ได้จากการวัดต้นไม้แปลงตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาพื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่น ความถี่ แปลงค่าทั้งสามเป็นร้อยละ (ค่า relative) และคำนวณค่า importance value index ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแต่ละหมู่ไม้ การจำแนกสังคมพืชวิเคราะห์โดยใช้วิธี cluster analysis

ผลและวิจารณ์ผล

เนื่องจากหมู่ไม้ตัวอย่างที่เลือกเป็นหมู่ไม้ที่ถูกรบกวนน้อยที่สุด และไม่ใช้เป็นป่ารุ่นที่สอง (secondary growth) ดังนั้นพื้นที่หน้าตัดต่อหน่วยพื้นที่จึงถือเป็นกำลังผลิตสูงสุดของหมู่ไม้นั้นๆ จากการศึกษาพบว่าสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราช มีพื้นที่หน้าตัดที่ไม่ผันแปรนัก โดยมีพื้นที่หน้าตัดระหว่าง ๒๖.๘ - ๓๐.๐ ม.^๒/เฮกแตร์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับสังคมพืชป่าดิบแล้งที่บริเวณลุ่มน้ำพรหม จ. ชัยภูมิ (๒๗.๕ ม.^๒/เฮกแตร์) และเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมพืชชนิดอื่น ๆ ในประเทศไทย (Table 1) ปรากฏว่าสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราช มีพื้นที่หน้าตัดมากกว่าสังคมพืชป่าเต็งรัง แต่น้อยกว่าสังคมพืชป่าเบญจพรรณ และมีพื้นที่หน้าตัดใกล้เคียงกับป่าดิบชื้นเขาสวก จ. สุราษฎร์ธานี บริเวณสบห้วย และลาดเขา แต่มีพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่าบริเวณสันเขา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะท้องถิ่น สภาพแวดล้อมย่อมไม่แตกต่างกันมากนัก เป็นผลทำให้พื้นที่หน้าตัดไม่ผันแปรมาก ซึ่งผิดกับการศึกษาสังคมพืชป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ที่ได้ศึกษาใน

พื้นที่กว้างขวาง ทำให้สภาวะแวดล้อมมีความแตกต่างกันมาก ซึ่งมีผลทำให้มีความผันแปรของพื้นที่หน้าตัดมากกว่า

Bunyavejchewin (1986) ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธี cluster analysis แบ่งสังคมพืชป่าดิบแล้ง ที่สะแกราช ออกเป็น ๒ สังคม คือ สังคมตะเคียนหิน (*Hopea ferrea* type) และสังคมเกียมคนอง (*Shorea henryana* type)

Table 1. Basal area ($\bar{X} \pm SD$) of various forest type in Thailand

Forest type	Basal area (m ² /ha) dbh \geq 10 cm
1. Dry dipterocarp forest (Bunyavejchewin, 1983 a)	
<i>Shorea siamensis</i> type	20.32 \pm 7.48
<i>Shorea obtusa</i> type	16.74 \pm 5.55
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> – <i>Shorea obtusa</i> type	23.51 \pm 7.96
<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> – <i>Shorea obtusa</i> type	23.88 \pm 8.09
Pine–dipterocarp type	24.39 \pm 5.24
2. Tropical dry deciduous forest (Bunyavejchewin, 1983 b)	
<i>Tectona grandis</i> type	38.38 \pm 10.53
<i>Lagerstroemia calyculata</i> type	33.12 \pm 14.30
3. Dry evergreen forest in Nam Prom basin (Sahunalu et al., 1979)	27.5
4. Tropical rain forest at Khao Sok (Parktoop, 1980)	
valley site	25.0
hill side	32.0
ridge	41.0
5. Coniferous forest at Phu Kradung (Bunyavejchewin, 1979)	13.21

๑. สังคมตะเคียนหิน เป็นสังคมพืชที่มีตะเคียนหินเป็นพันธุ์ไม้เด่น มีเคี่ยม-
 คนอง (*Shorea henryana* Pierre) กะบก (*Iringia malayana* Oliv. ex A. Benn.)
 ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana* Pierre) ทว่า (*Eugenia* sp.) และเขลียง
 (*Dialium cochinchinense* Pierre) เป็นพันธุ์ไม้เด่นรอง (secondary dominance) พบขึ้น
 กระจายอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างราบ ที่ระดับความสูงระหว่าง ๔๐๐-๕๖๐ ม. เหนือระดับน้ำ
 ทะเลปานกลาง ดินภายใต้สังคมนี้เป็น sandy loam, sandy clay loam, loam และ clay
 loam สังคมตะเคียนหินมีพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่น (dbh \geq 10 ซม.) ๓๐.๐๑ ม.^๒
 /เฮกแตร์ และ ๕๖๒ ต้น/เฮกแตร์ เรือนยอดชั้นบนมีความสูง ๒๘-๓๕ ม.

๒. สังคมเคี่ยมคนอง เป็นสังคมพืชที่มีเคี่ยมคนองเป็นพันธุ์ไม้เด่น มียางแดง
 (*Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f.) ลุกติง (*Parkia sumatrana* Miq.) และเขลียง
 เป็นพันธุ์ไม้เด่นรอง ส่วนตะเคียนหินไม่พบในสังคมเคี่ยมคนองนี้เลย เรือนยอดชั้นบนสูง
 ๓๐-๓๘ ม. มีพื้นที่หน้าตัด (dbh \geq 10 ซม.) ๒๖.๘๘ ม.^๒/เฮกแตร์ และมีความ
 หนาแน่น (dbh \geq 10 ซม.) ๕๑๔ ต้น/เฮกแตร์ สังคมชั้นกระจายในพื้นที่ลาดชัน
 ขอบเขตการกระจายอยู่ระหว่าง ๔๐๐-๗๐๐ ม. เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ดินภายใต้
 สังคมนี้นอกหินเหมือนในสังคมตะเคียนหิน

๓. ecotone เป็นแนวเชื่อมต่อกันระหว่างสองสังคม เป็นแนวแคบ ๆ กว้างประมาณ
 ๕๐๐ ม. มีลักษณะโครงสร้างเหมือนสองสังคมพืช มีตะเคียนหิน และเคี่ยมคนองเป็นพันธุ์
 ไม้เด่น โดยตะเคียนหินจะลดความเด่นในเรือนยอดชั้นบนลงตามระยะทางจากสังคมตะเคียน
 หินไปยังสังคมเคี่ยมคนอง และพันธุ์ไม้ที่ไม่ค่อยพบในสังคมตะเคียนหินจะพบในแนว eco-
 tone นี้นอกหิน

เมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่น และจำนวน
 ต้นในแต่ละชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง (Table 2) แสดงให้เห็นว่าสังคมตะเคียนหินประกอบด้วย
 ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่าและมากกว่าสังคมเคี่ยมคนอง โดยสังคมตะเคียนหินประกอบด้วยต้นไม้
 ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า ๓๐ ซม. จำนวน ๘๘ ต้น/เฮกแตร์ หรือเท่ากับ ๑๗.๔%
 ของความหนาแน่น ในขณะที่สังคมเคี่ยมคนองมีเพียง ๖๖ ต้น/เฮกแตร์ หรือเท่ากับ ๑๒.๗%
 ของความหนาแน่น ซึ่งทำให้สังคมตะเคียนหินมีพื้นที่หน้าตัดมากกว่าสังคมเคี่ยมคนอง

คุณสมบัติของดินที่ระดับความลึก ๐-๑๕ ซม. และลักษณะภูมิประเทศของสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราช ได้แสดงไว้ใน Table 3 ดินภายใต้สังคมตะเคียนหินมีค่า pH ฟอสฟอรัส และความชื้นในดินสูงกว่าสังคมเกียมคนอง ส่วนอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารอื่น ๆ (โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม) และค่า CEC ในดินภายใต้สังคมเกียมคนองมีสูงกว่า ถึงแม้ว่าสังคมเกียมคนองจะมีปริมาณธาตุอาหารในดินมากกว่าสังคมตะเคียนหิน แต่กลับมีพื้นที่หน้าดินน้อยกว่า ทั้งนี้ก็อาจเพราะว่าดินภายใต้สังคมเกียมคนองมีค่า pH และความชื้นต่ำนั่นเอง ดินที่มีสภาพเป็นกรดแก่จะไปยังยังไม่ให้ธาตุในโตรเจนถูกนำไปใช้ นอกจากนี้ยังไปลดความเป็นประโยชน์ของแคลเซียมให้น้อยลง ซึ่งแคลเซียมนี้มีบทบาทอย่างสำคัญต่อการดูดซับและกลไกในการคัดเลือก (selectivity mechanism) ธาตุอาหาร ในการที่พืชจะดูดนำไปใช้ (Black, 1968) ดังนั้นเมื่อความเป็นประโยชน์ของแคลเซียมถูกทำให้ลดน้อยลงจะมีผลทำให้ปริมาณความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่าง ๆ ลดน้อยลงไปด้วย

โดยปกติป่าธรรมชาติในเขตอบอุ่นที่มีสภาพเป็นป่าไคลแม็กซ์ (climax) และไม่ถูกรบกวนจะมีรูปแบบการกระจายของต้นไม้ตามขนาดความโตเป็นรูป J-shaped กลับข้าง หรือ negative exponential curve กล่าวคือ ต้นไม้ในแต่ละชั้นขนาดความโตมีอัตราการตายเท่ากัน (Leak, 1965; Muller, 1982) แต่จากการศึกษาสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราช ปรากฏว่ามีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตเป็นแบบ negative power curve (Fig. 1) หมายความว่าต้นไม้ที่อยู่ในชั้นขนาดเล็กจะมีอัตราการตายมากกว่าต้นไม้ที่อยู่ในชั้นขนาดใหญ่กว่า ซึ่งก็ดูสมเหตุผล เพราะในสังคมพืชป่าดิบแล้งมีต้นไม้ขนาดเล็กอยู่เป็นจำนวนมาก และชนเบียดเสียดกันมาก และบ้างก็ถูกปกคลุมจากพันธุ์ไม้อื่น ซึ่งทำให้มีอัตราการตายที่สูงมาก

ส่วนรูปแบบการกระจายของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดตามชั้นขนาดความโตนั้น Robertson *et al.* (1978) รายงานว่าส่วนใหญ่จะมีการกระจายแบบ negative power curve แต่จากการศึกษาพบว่ามีรูปแบบการกระจายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราชมีถึง ๕ รูปแบบ (Fig. 2) คือ (๑) negative power curve เช่น ตะเคียนหิน (๒) negative exponential curve เช่น กะเบาหลัก (*Hydnocarpus ilicifolius* King) กัดลิ้น (*Walsura trichostemon* Miq.) (๓) จำนวนต้นจะลดลงจากต้นไม้ที่มีขนาดเล็ก จนถึงชั้นขนาดหนึ่ง

Table 2. Number of trees in each size-class of the dominance-types of the tropical semi-evergreen forest. Number within parentheses give the percentage within each size-class (dbh \geq 10 cm)

dbh (cm)	<i>Hopea ferrea</i> type (trees/ha)	<i>Shorea henryana</i> type (trees/ha)
4.7-10	592	775
10-20	350 (62.28)	365 (71.01)
20-30	114 (20.28)	83 (16.15)
30-40	46 (8.18)	25 (4.86)
40-50	28 (4.98)	15 (2.92)
50-60	12 (2.14)	6 (1.17)
60-70	4 (0.71)	8 (1.56)
70-80	1 (0.18)	5 (0.97)
80-90	5 (0.89)	2 (0.39)
90-100	1 (0.18)	1 (0.19)
100-110	—	2 (0.39)
110-120	—	—
120-130	—	—
130-140	—	1 (0.19)
140-150	—	1 (0.19)
150-160	—	—
160-170	—	—
170-180	1 (0.18)	—
total (dbh \geq 10 cm)	562	514
total (dbh \geq 4.5 cm)	1,154	1,289

Table 3. Mean \pm standard deviation, and ranges (numbers within parentheses) for soil properties (0–15 cm depth) and topographic features of the three groups in the tropical semi-evergreen forest

Soil properties and topographic features	<i>Hopea ferrea</i> type	<i>Shorea henryana</i> type	ecotone
bulk density (gm/cc)	1.16 \pm 0.06 (1.11–1.25)	1.04 \pm 0.08 (0.92–1.12)	1.01 \pm 0.04 (0.98–1.04)
silt + clay (%)	56.40 \pm 6.25 (48.5–63.5)	54.60 \pm 11.12 (38.5–64.0)	64.50 \pm 0.71 (64.0–65.0)
pH	4.51 \pm 0.78 (3.85–5.80)	3.69 \pm 0.57 (3.00–4.20)	3.25 \pm 0 (3.25)
cation exchange capacity (meq/100 gm)	7.02 \pm 1.83 (4.25–8.45)	8.49 \pm 2.02 (6.20–11.15)	6.36 \pm 0.65 (5.90–6.82)
organic matter (%)	3.19 \pm 0.90 (1.74–3.96)	3.71 \pm 1.55 (2.61–6.41)	3.14 \pm 0.31 (2.92–3.36)
available phosphorus (ppm)	5.30 \pm 1.04 (4.0–6.5)	4.70 \pm 1.99 (2.0–7.5)	3.0 \pm 0 (3.0)
exchangeable cation (ppm)			
potassium	89.50 \pm 14.01 (68.5–106.5)	108.30 \pm 28.56 (90.0–157.0)	147.75 \pm 47.73 (114.0–181.5)
calcium	114.20 \pm 56.72 (61.0–201.0)	287.70 \pm 179.47 (124.0–568.5)	132.0 \pm 31.11 (110.0–154.0)
magnesium	148.80 \pm 55.47 (88.5–210.0)	209.50 \pm 101.16 (149.0–387.5)	122.15 \pm 50.56 (86.5–158.0)
sodium	16.60 \pm 5.803 (10.0–24.0)	17.20 \pm 3.78 (13.0–23.0)	14.25 \pm 1.06 (13.5–15.0)
available moisture capacity (%)	11.85 \pm 1.14 (10.31–13.26)	8.71 \pm 1.87 (7.58–11.89)	6.76 \pm 1.13 (5.96–7.56)
elevation (m)	446 \pm 20.74 (410–460)	534 \pm 63.87 (460–610)	560 \pm 0 (560)
slope (%)	(0–15)	(5–35)	(0)

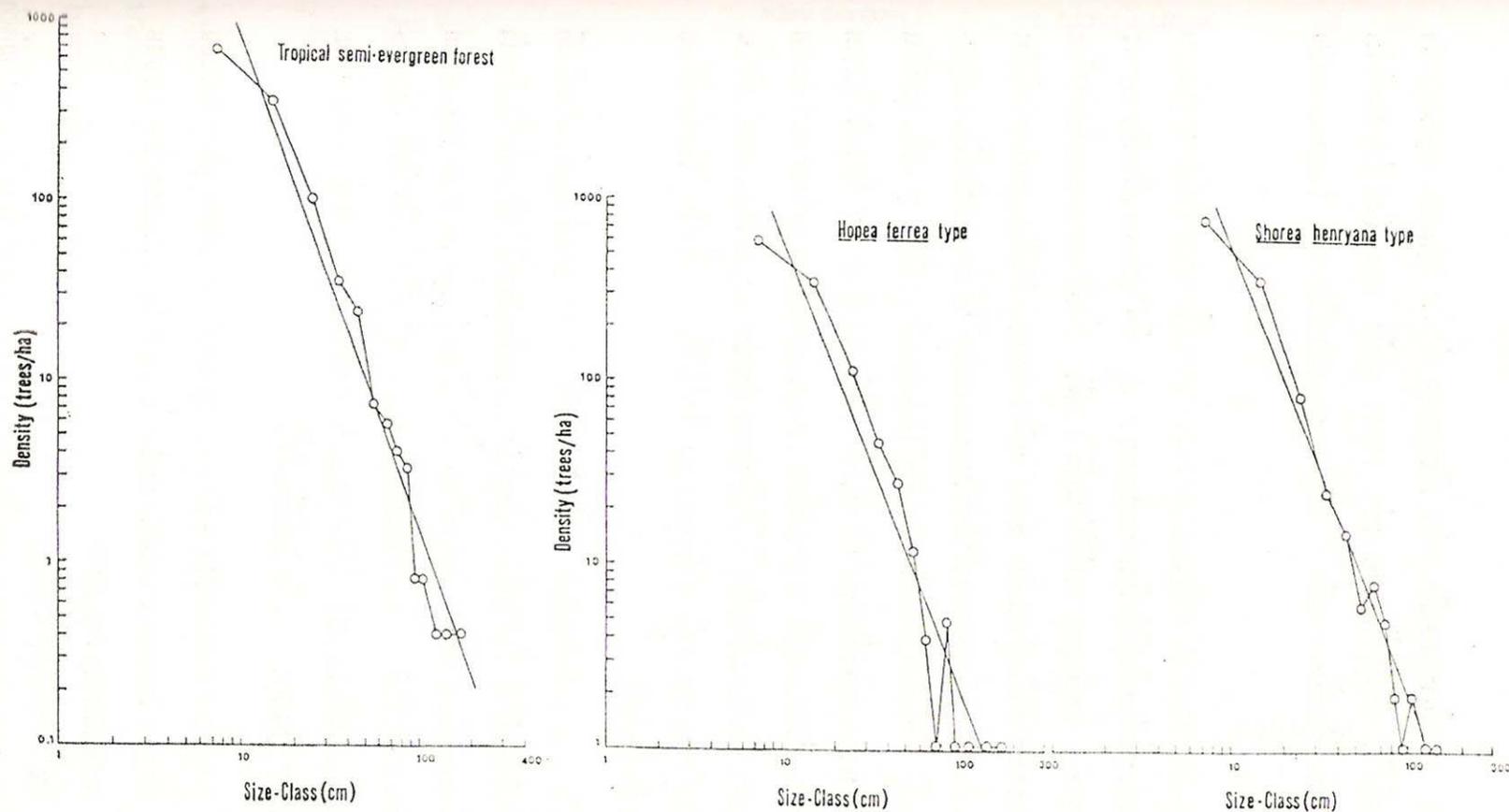


Fig.1. Size-class distribution for all stems from the tropical semi-evergreen forest, the *Hopea ferrea* type, and the *Shorea henryana* type. Size-classes are in 10 cm dbh intervals, except that the first interval is truncated by the lower limit of sampling (4.5-9.9 cm dbh). Lines were fitted to the data by the negative power curve and are described by $y = 374,524.02 x^{-2.70}$ for the tropical semi-evergreen forest, $y = 159,654.79 x^{-2.44}$ for the *Hopea ferrea* type and $y = 170,165.20 x^{-2.47}$ for the *Shorea henryana* type.

จำนวนต้นจะเพิ่มขึ้น จากนั้นจะลดลงอีก เช่น เคี่ยมคนอง ก่อต่าง (*Quercus myrsinifolia* Bl.) (๔) จำนวนต้นมีเท่ากันทุกชั้นขนาด เช่น กะบก ลูกตึง และ (๕) จำนวนต้นในชั้นขนาดที่โตจะมีมากกว่าในชั้นขนาดเล็ก เช่น ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia dupperreana* Pierre)

การที่เคี่ยมคนองและก่อต่างมีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตตามรูปแบบที่ (๓) แสดงว่าเวลาหนึ่งในอดีตมีปัจจัยบางอย่างมารบกวน ซึ่งไปทำลายหรือขัดขวางการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ ซึ่งเมื่อเหตุการณ์ผ่านพ้นไปแล้ว ทั้งเคี่ยมคนองและก่อต่างก็จะมี การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้เหมือนเดิม ส่วนการที่กะบกและลูกตึงมีจำนวนต้นเท่ากันในทุกชั้นขนาดความโตก็สามารถที่จะพยากรณ์ได้ว่าในอนาคตพันธุ์ไม้ทั้งสองชนิดนี้อาจจะสูญหายไปจากสังคมพืชนี้ ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดของพันธุ์ไม้ทั้งสองมักถูกสัตว์ รวมทั้งมนุษย์กิน ก่อนที่เมล็ดจะงอก นอกจากนี้เมล็ดกะบกต้องใช้เวลานานในการที่จะงอก ซึ่งทำให้โอกาสที่จะถูกทำลายมีมากขึ้น ส่วนสาเหตุที่ตะแบกเปลือกบางมีจำนวนต้นที่มีขนาดโตมากกว่าขนาดเล็ก เพราะว่าตะแบกเปลือกบางเป็นพันธุ์ไม้ที่ต้องการแสงสว่าง (light demander) ดังนั้นจึงไม่สามารถสืบพันธุ์ตามธรรมชาติภายใต้ร่มเงาของพันธุ์ไม้อื่น ซึ่งพันธุ์ไม้ชนิดนี้ก็จะสูญหายไปจากสังคมพืชนี้เช่นกัน

ตามที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้นว่า พันธุ์ไม้ที่หน้าตัดในการศึกษาครั้งนี้ถือว่าเป็นพันธุ์ไม้ที่หน้าตัดสูงสุดของพื้นที่ที่จะมีได้ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าปัจจัยแวดล้อมใดที่มีอิทธิพลต่อพันธุ์ไม้ที่หน้าตัดของสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราช ในการศึกษานี้ใช้วิธี Stepwise multiple regression ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยกำหนดตัวแปรตาม (Y) เป็นพันธุ์ไม้ที่หน้าตัด (dbh \geq ๔.๕ ซม.) ส่วนตัวแปรอิสระ (X) ได้แก่คุณสมบัติของดินที่ระดับความลึก ๐-๕ ซม. และลักษณะภูมิประเทศ สมการความสัมพันธ์เป็นดังนี้

$$Y = 7.0370 + 0.0022 \text{ Mg} - 0.0383 \text{ silt + clay} - 1.4834 \text{ pH} - 0.0659 \text{ slope} + 0.0853 \text{ available moisture capacity} + 0.3250 \text{ P} + 4.6698 \text{ bulk density} \pm 0.3717$$

$$(R^2 = 0.94, P < 0.05)$$

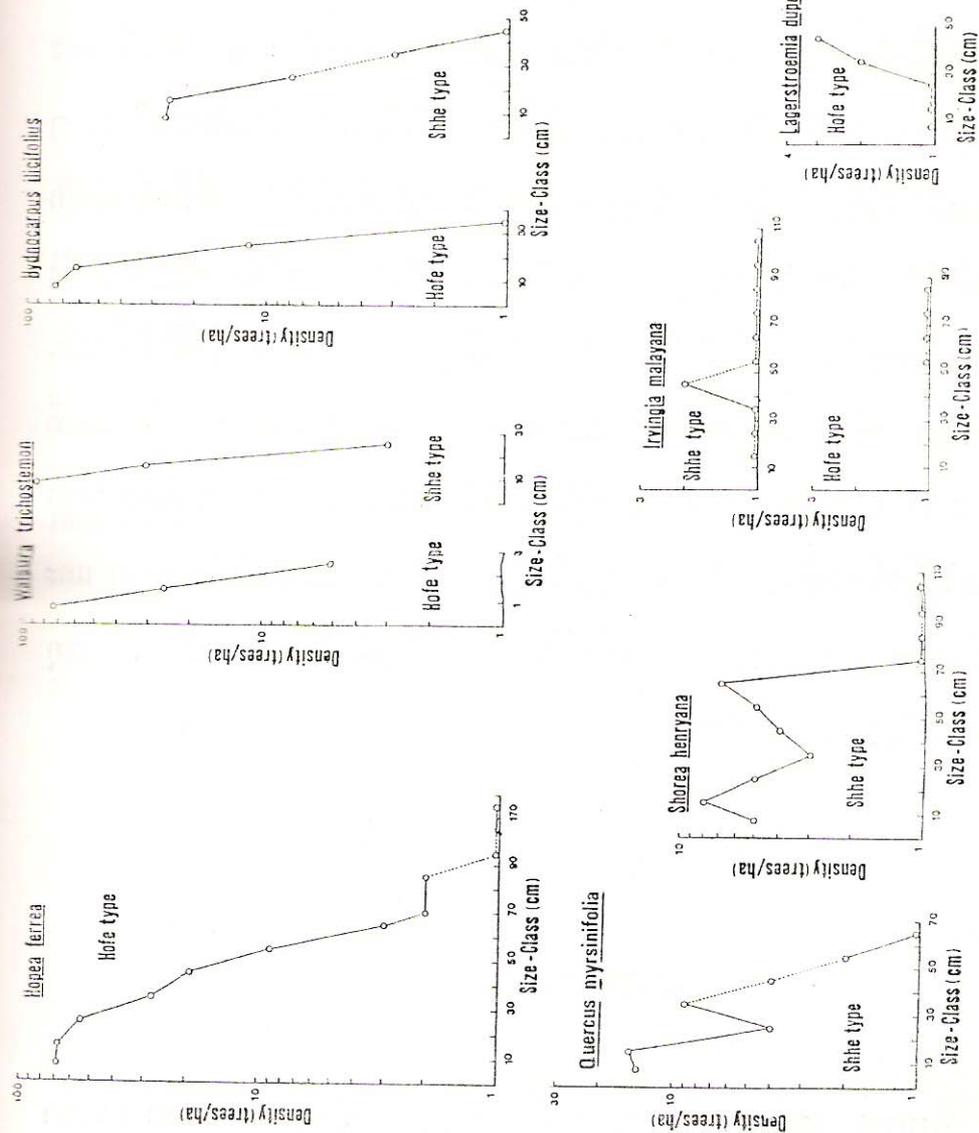


Fig.2. Size-class distributions of selected species in the *Hopea ferrea* type (Hofe type) and the *Shorea harraryana* type (Shhe type). Size-classes are as in Fig.1. Dashed lines indicate empty size-classes.

จากผลการแสดงว่าพื้นที่หน้าตัดของสังคมพืชป่าดิบแล้งที่สะแกราช มีความสัมพันธ์ในทาง
 บวกกับแมกนีเซียม ความชื้น ฟอสฟอรัส และความหนาแน่นรวม และมีความสัมพันธ์
 ในทางลบกับ silt + clay pH และความลาดชัน แมกนีเซียมและฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหาร
 สำคัญต่อการเจริญเติบโตโดยแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ ส่วนฟอส-

ฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นของสารฟอสเฟตที่ทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ ของระบบต่างๆ เช่น การสังเคราะห์แสง และการหายใจ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ของเซลล์ การสร้างองค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการสืบพันธุ์ ส่วนความชื้นเป็นตัวทำลาย เป็นตัวกลางที่ดีในการเคลื่อนย้ายของสิ่งต่างๆ และมีบทบาทที่สำคัญในการป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของดินสูงหรือต่ำเกินไป การที่พื้นที่หน้าตัดมีความสัมพันธ์กับค่า pH ในทางลบ เนื่องจากอิทธิพลของไฟฟ้า พื้นที่สังคมพืชป่าดิบแล้งในบริเวณที่อยู่ติดกับสังคมพืชป่าเต็งรัง มักจะมีไฟฟ้าลุดลามาจากสังคมพืชป่าเต็งรังซึ่งเป็นสาเหตุให้ค่า pH สูงขึ้น เป็นเหตุให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ในบริเวณดังกล่าวไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งส่งผลให้พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ในหมู่ไม้นั้นมีค่าต่ำกว่าหมู่ไม้ที่ไม่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า ส่วนในพื้นที่ลาดชันตามปกติดินมีความลึกน้อยกว่า การกักขะหน้าดินมีมากกว่า และต้นไม้ได้รับอันตรายจากลมพายุมากกว่าในพื้นที่ราบ ทำให้มีต้นไม้โค่นมากกว่า เป็นเหตุให้พื้นที่หน้าตัดมีน้อยกว่าในพื้นที่ราบ

เอกสารอ้างอิง

พงศศักดิ์ สหุนาฟู, มณฑล จำเริญพฤกษ์, บุญฤทธิ ภูริยากร, ปรีชา ชรรมา
 นนท์, วิสุทธิ์ สุวรรณภินันท์ และ บั๊วเรศ ประไชโย. ๒๕๒๒. การเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างของป่า ๓ ชนิด บริเวณลุ่มน้ำพรหม จังหวัดชัยภูมิ. รายงาน
 วนศาสตร์วิจัย เล่มที่ ๖๓. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
 ๖๒ หน้า.

สถิตย์ วัชรกิตติ, ประกอง อินทรจันทร์ และ สมเพ็ชร มังกรดิน. ๒๕๒๓.
การศึกษาทรัพยากรธรรมชาติ และ การใช้ที่ดินของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช.
รายงานวนศาสตร์วิจัย เล่มที่ ๖๗. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. ๔๐ หน้า.

สมพงษ์ ภาคชูป. ๒๕๒๓. ลักษณะโครงสร้างของพรรณพืชในป่าดิบชื้นเขาสกก จังหวัด
สุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
๘๘ หน้า.

Black, C.A. 1968. Soil-plant relations. John Wiley and Sons, New York, U.S.A.

Bunyavejchewin, S. 1979. Phytosociological structure and soil properties in Nam
Pong Basin. M.S. Thesis. Kasetsart Univ. Bangkok. 123 p.

Bunyavejchewin, S. 1983a. Canopy structure of the dry dipterocarp forest of
Thailand. Thai For. Bull. 14 : 1-93.

Bunyavejchewin, S. 1983b. Analysis of the tropical day deciduous forest of
Thailand, I. Characteristics of the dominance-types. Nat. Hist. Bull.
Siam Soc. 31 (2) : 109-122.

Bunyavejchewin, S. 1986. Ecological studies in the tropical semi-evergreen rain
forest at Sakaerat, Nakhon Rachasima, Northeast Thailand, I. Vegetation
patterns. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 34 (1) : 35-57.

Leak, W.B. 1965. The J-shaped probability distribution. Forest Science
11 : 405-409.

Muller, R.N. 1982. Vegetation patterns in the mixed mesophytic forest of eastern Kentucky. *Ecology* 63 : 1901-1917.

Robertson, P.A., G.T. Weaver, and J.A. Cavanaugh. 1978. Vegetation and tree species patterns near the northern terminus of the southern floodplain forest. *Ecol. Monogr.* 48 : 249-267.
