

วารสารวนศาสตร์ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๓

กรกฎาคม-กันยายน ๒๕๒๗

Thai Journal of Forestry

ลักษณะโครงสร้างและการเจริญเติบโต ของป่าเบญจพรรณสัก ภายหลังการทำไม้ ๑๐ ปี

STRUCTURE AND GROWTH IN TEAK FOREST 10 YEARS AFTER LOGGING

สรายุทธ

บุญยะเวชชีวิน ๑/

SARAYUDH

BUNYAVEJCHEWIN

ABSTRACT

Structure and growth in teak forest 10 years after logging were studied at Mae Pung forest, Phrae Province on March 1984. Line-plot sampling was used. Eighty-eight circular plots, each 12.62 m in radius were established. The total number of all trees (≥ 5.0 cm dbh) was recorded.

Size-class structure of all teak forest species and non-teak species were described by a negative exponential function but teak alone was not. After adjusting the size-class distribution of teak to that of a balanced uneven-aged forest (Leak 1965 and Meyer 1952), its desirable density was determined to be 193 trees/ha and density in each size-class was calculated.

Annual increment of the previous 5 years of teak (0.228 - 0.642 cm) was more than the previous 10 years (0.196 - 0.563 cm) in every size-class. Basal area and periodic annual increment of the next 10 years are calculated to be $16.58 \text{ m}^2/\text{ha}$ and $0.213 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{year}$.

๑/ งานนิเวศวิทยาป่าไม้ ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้ บางเขน กท.๑๐๕๐๐

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าเบญจพรรณสัก และการเจริญเติบโตของต้นสักภายหลังการทำไม้มาแล้ว ๑๐ ปี ทำการศึกษาที่ป่าแม่เปิง (ตอนทำไม้ที่ ๒ แปลงที่ ๔) อ.สอง จ.แพร่ โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบ line plot แปลงตัวอย่างใช้แปลงวงกลมรัศมี ๑๒.๖๒ ม (๕๐๐ ม^2) จำนวน ๘๘ แปลง วัดต้นไม้ทุกต้นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเท่ากับ หรือโตกว่า ๕.๐ ซม

การกระจายของจำนวนต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของป่าเบญจพรรณสัก และไม้กระยาเลย เป็นแบบ negative exponential curve แต่การกระจายของต้นสักไม่เป็นไปตามลักษณะดังกล่าว เมื่อปรับการกระจายของต้นสักตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางให้เข้าลักษณะ balanced uneven-aged forest แล้ว ปรากฏว่าจำนวนต้นสักที่ควรจะมีคือ ๓๑ ต้น/ไร่ และได้แสดงจำนวนต้นสักในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ควรจะมีด้วย

ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของต้นสักภายหลังการทำไม้ ๑๐ ปี (๐.๑๙๖ - ๐.๕๖๓ ซม) มีน้อยกว่าความเพิ่มพูนใน ๕ ปีสุดท้าย (๐.๒๒๔ - ๐.๖๔๒ ซม) ในทุกชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเหนือเปลือกกับใต้เปลือก และเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเหนือเปลือกปัจจุบัน กับ ๑๐ ปีที่แล้ว มีความสัมพันธ์กันดังนี้ $dbh_{ob, present} = 2.5124 + 1.0168 dbh_{i.b. present}$ และ $dbh_{o.b. present} = 4.8888 + 0.9660 dbh_{o.b. past}$ ได้แสดงจำนวนต้นและพื้นที่หน้าตัดของต้นสักในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในอีก ๑๐ ปีข้างหน้า และความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีทางพื้นที่หน้าตัดของต้นสักในช่วงเวลา ๑๐ ปีข้างหน้า เท่ากับ ๐.๐๓๔ $\text{ม}^2/\text{ไร่}$

คำนำ

ป่าเบญจพรรณสัก เป็นป่าที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมาก เนื่องจากประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่มีค่าหลายชนิดโดยเฉพาะต้นสัก เนื่องจากป่าเบญจพรรณสักส่วนใหญ่ได้ผ่านการทำไม้มาแล้ว และป่าเหล่านี้ยังคงใช้เป็นแหล่งผลิตไม้สักในอนาคต โดยการกำหนดรอบตัดฟัน ๓๐ ปี ซึ่งตามหลักการของการจัดการป่าไม้นั้นต้องจัดการป่าให้ได้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องจากพื้นที่ป่านั้นอย่างไม่มี

ที่สิ้นสุด จึงเป็นที่น่าสนใจว่าป่าเบญจพรรณสักที่ผ่านการทำไม้มาแล้ว เมื่อถึงรอบตัดฟันใหม่ พื้นที่ป่านั้น ยังคงสามารถให้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอหรือไม่ ซึ่งการศึกษาโครงสร้างป่าภายหลังการทำไม้ในประเทศไทยยังมีน้อยมาก เช่น การศึกษาของ นิพนธ์ ตั้งธรรม (๒๕๑๔)

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อ (๑) ศึกษาโครงสร้างของป่าเบญจพรรณสักที่ผ่านการทำไม้มาแล้ว ๑๐ ปี (๒) ทำอัตราการเจริญเติบโตของต้นสัก และ (๓) ประเมินความหนาแน่นของต้นสักในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในสัปดาห์ ๑๐ ปีข้างหน้า

สถานที่ทำการศึกษา

การศึกษาดังนี้ทำการศึกษาที่ป่าแม่ปุง (ตอนทำไม้ที่ ๒ แปลงที่ ๔) อ.สอง จ.แพร่ ที่บริเวณเส้นรุ้งที่ ๑๘° ๔๒' - ๑๘° ๔๔' เหนือ และเส้นแวงที่ ๑๐๐° ๑๐' - ๑๐๐° ๑๓' ตะวันออก ลักษณะพื้นที่ค่อนข้างราบ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง ๒๐๐ - ๒๖๘ ม โดยทำการเก็บข้อมูลในเดือนมีนาคม ๒๕๒๗

วิธีการ

การเก็บข้อมูล

ทำการลุ่มตัวอย่างโดยวิธี line plot ระยะห่างระหว่างแปลง ๒๐๐ ม และระยะห่างระหว่างแถว ๕๐๐ ม แปลงตัวอย่างใช้แปลงวงกลม รัศมี ๑๒.๖๒ ม ($๕๐๐ \text{ ม}^๒$) จำนวน ๘๘ แปลง วัดต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเท่ากับ หรือโตกว่า ๔.๕ ซม และบันทึกชนิดพันธุ์ไม้ แปลงวงกลมรัศมี ๕.๖๕ ม ($๑๐๐ \text{ ม}^๒$) นับจำนวนต้นไม้และบันทึกชนิดพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า ๔.๕ ซม แต่มีความสูงมากกว่า ๑.๓๐ ม แปลงวงกลมรัศมี ๑.๒๗ ม ($๕ \text{ ม}^๒$) นับจำนวนกล้าไม้ที่มีความสูงต่ำกว่า ๑.๓๐ ม

ใช้ increment borer เจาะต้นสักที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ๑๖.๐ - ๖๕.๐ ซม จำนวน ๓๕ ต้น เพื่อวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต และความเพิ่มพูน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้าง ใช้วิธีการศึกษาการกระจายของจำนวนต้นไม้ในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และคำนวณอัตราส่วน (quotient, q) ระหว่างจำนวนต้นไม้ในชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกหนึ่ง กับจำนวนต้นไม้ในชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกถัดไป

การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของต้นสักอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเหนือเปลือกกับใต้เปลือก และความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกปัจจุบัน และ ๑๐ ปีที่แล้ว โดยวิธี least square คำนวณอัตราการตายตาม Brasnett (1953) และคำนวณจำนวนต้นไม้ที่โตข้ามชั้นในเวลา ๑๐ ปีข้างหน้า จากสมการความสัมพันธ์โดยวิธี least square ดังกล่าวข้างต้น

ผลและวิจารณ์ผล

การกระจายของต้นไม้ในแต่ละชั้น เส้นผ่าศูนย์กลาง

จากการสำรวจและวิเคราะห์ป่าเบญจพรรณหลัก ป่าแม่ปุง (ตอนทำไม้ที่ ๒ แลงที่ ๔) อ.สอง จ.แพร่ ซึ่งผ่านการทำไม้มาแล้ว ๑๐ ปี จำนวน ๒๗.๕ ไร่ ปรากฏว่าป่าเบญจพรรณหลักแห่งนี้ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้จำนวน ๖๘ ชนิด โดยมีต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเท่ากับ หรือโตกว่า ๕.๐ ซม จำนวน ๑,๒๒๕ ต้น (๔๔ ต้น/ไร่, ๒๗๘ ต้น/เฮกแตร์) โดยมีต้นสักมากที่สุด จำนวน ๔๙๙ ต้น (๑๘ ต้น/ไร่) และไม้กระยาเลยจำนวน ๗๒๖ ต้น (๒๖ ต้น/ไร่) มีพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ๔.๐๔ ม^๒/ไร่ เป็นพื้นที่หน้าตัดของไม้กระยาเลย ๑.๗๗ ม^๒/ไร่ และสัก ๒.๒๗ ม^๒/ไร่ ซึ่งพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดในป่าแห่งนี้น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยของป่าเบญจพรรณหลักในประเทศไทยที่ไม่ถูกรบกวน (Bunyavejchewin, 1983) ลักษณะการกระจายของต้นไม้ในป่าเบญจพรรณหลัก ไม้กระยาเลย และสัก ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ๑๐ ซม แสดงไว้ใน Figure. 1 และ 2 จะเห็นว่าการกระจายของต้นไม้ในป่าเบญจพรรณหลัก มีการกระจายแบบ negative exponential curve คือ มีการกระจายแบบตัว J กลับข้าง (inverse J-shaped curve) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้อยคลึง (R^2) เท่ากับ ๐.๙๒

ซึ่งจัดได้ว่าป่าแห่งนี้มีสภาพที่ใกล้เคียงกับความเป็นป่า balanced uneven-aged forest หรือเมื่อพิจารณาเฉพาะการกระจายของไม้กระยาเลยก็พบว่า มีลักษณะการกระจายเหมือนกัน ($R^2 = 0.94$) แต่เมื่อพิจารณาการกระจายของต้นสักในป่าแห่งนี้พบว่าการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกไม่เป็นแบบ negative exponential curve โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดคลึงเพียง 0.44 นั่นก็คือ มีการกระจายที่ผิดไปจากลักษณะของ balanced uneven-aged forest ซึ่งจะได้ชัดจากค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนต้นไม้ในชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกหนึ่งกับจำนวนต้นไม้ในชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกถัดไป (quotient, q) ในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจะเท่ากัน แต่จากการศึกษานี้พบว่า ค่า q ของต้นสักในป่าแห่งนี้มีความผันแปรแตกต่างกันมากคือ ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.44 และค่าสูงสุดเท่ากับ 4.4 (Table 1)

เพื่อที่จะทราบว่า การกระจายของต้นสักในแต่ละชั้นขนาดที่ผิดไปจากสภาพที่ควรจะเป็น อันเกิดจากค่า q ว่ามากน้อยเพียงใด จึงได้ทำการปรับค่า q โดยใช้วิธี least square ซึ่งแนวเส้นตรงที่ปรับจาก least square นี้จะแสดงแนวเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของ q ซึ่งสมการ regression ที่คำนวณได้คือ $q_{10} = -1.11 + 0.078 \text{ mid point}$ ถ้ากำหนดให้ค่า q ทุกชั้นเท่ากับค่าเฉลี่ย (2.40) เพื่อให้เป็นป่า balanced uneven-aged แล้วค่า slope จะเท่ากับศูนย์ ดังนั้นค่า slope จากสมการ regression ที่คำนวณได้แตกต่างไปจากค่าศูนย์มากเท่าใด การกระจายของจำนวนต้นไม้แต่ละชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกก็จะผิดไปจากลักษณะความเป็นป่า balanced uneven-aged forest มากเท่านั้น ส่วนค่า y-intercept (a) ในกรณีที่ป่ามีลักษณะ balanced uneven-aged forest (slope = 0) จะเท่ากับค่าเฉลี่ยของ q ดังนั้นค่า a แตกต่างไปจากค่าเฉลี่ย q มากเท่าใด การกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดความโตก็ห่างไกลจาก balanced uneven-aged forest มากเท่านั้น จากการศึกษาพบว่า ค่า slope และ a แตกต่างจากค่าที่ควรจะเป็นเท่ากับ 0.078 และ 3.51 ตามลำดับ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าลักษณะการกระจายของต้นสักตามชั้นขนาดความโตในป่าแห่งนี้ยังห่างจากสภาพของป่า balanced uneven-aged forest สาเหตุเนื่องจากปริมาณไม้ขนาดเล็กมีไม่เพียงพอ อาจเพราะว่าป่าแห่งนี้มีไฟป่าเกิดขึ้นทุกปี ทำให้กล้าไม้และลูกไม้ตาย มีผลทำให้การทดแทนของไม้ขนาดเล็กมีไม่เพียงพอ นอกจากนี้ยังอาจได้รับความเสียหาย

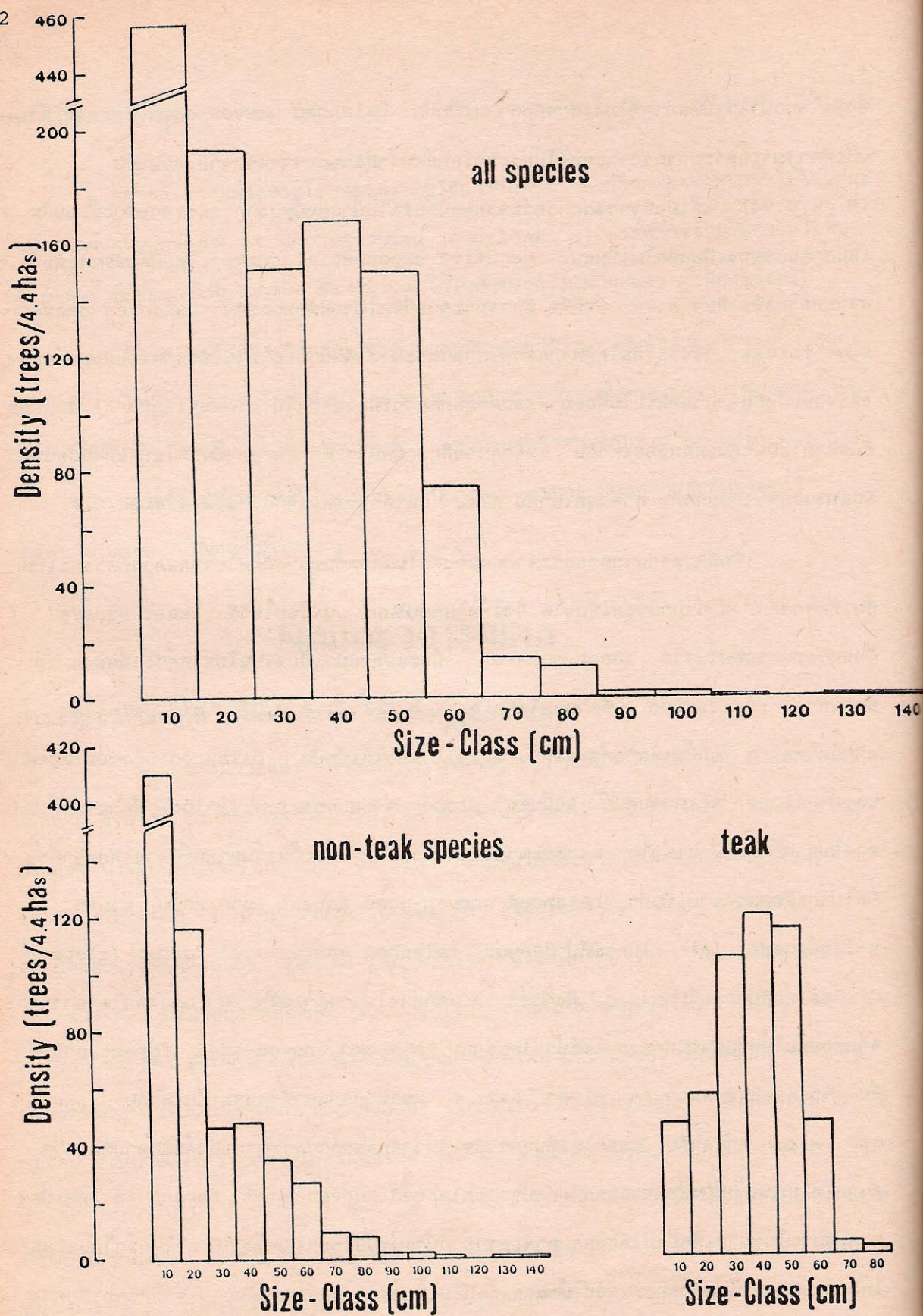


Figure 1. Histograms of density of all species, non-teak species and teak from the teak forest.

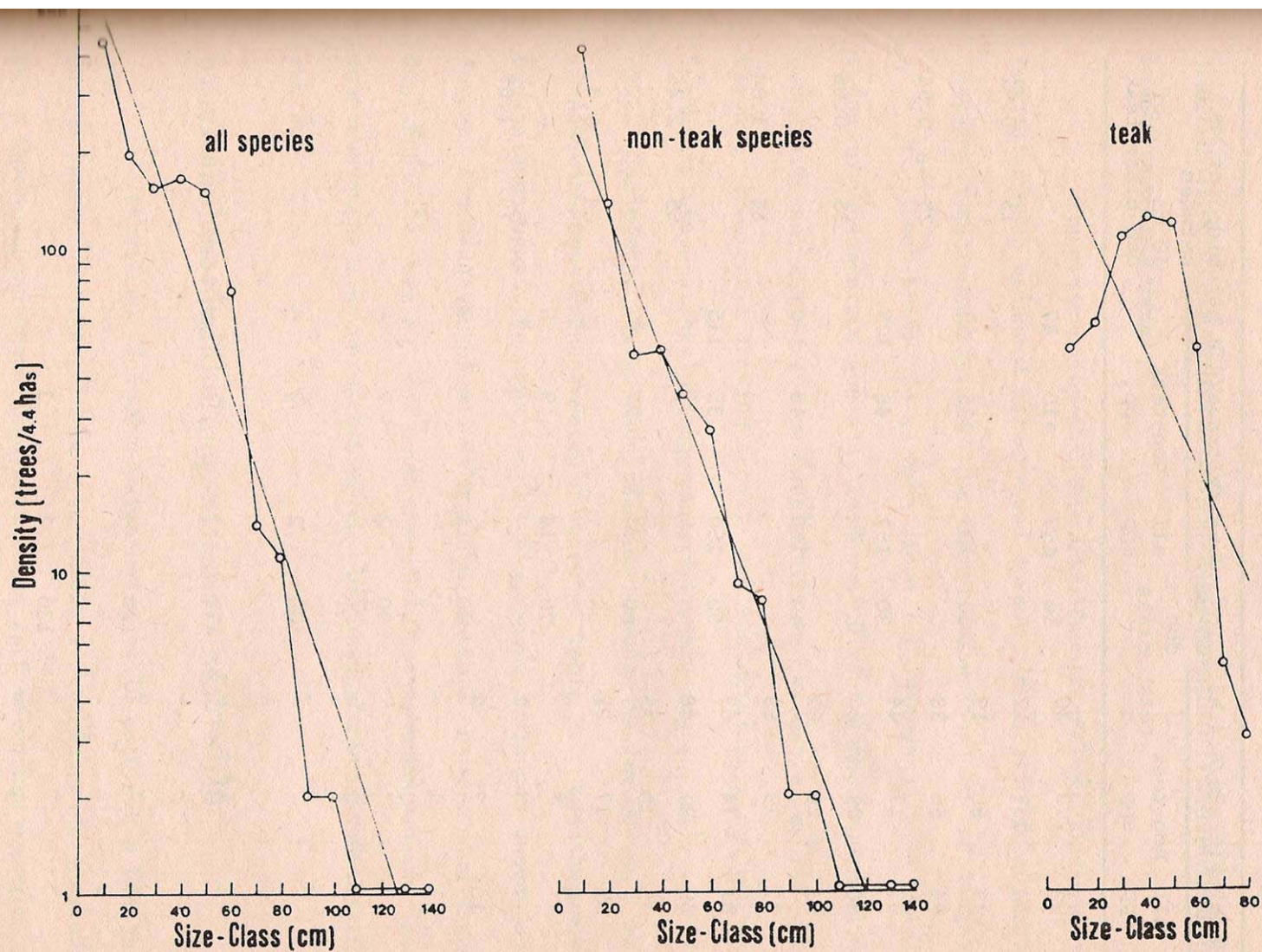


Figure 2. Size-class distributions for all species, non-teak species and teak from the teak forest. Size-classes are in 10 cm dbh intervals. Lines were fitted to the data by the negative exponential curve and are described by $y = 885.5495e^{-0.0548x}$ for all species, $y = 322.9758e^{-0.0473x}$ for non-teak species and $y = 220.2742e^{-0.0403x}$ for teak.

Table 1. Density of all teak forest species, non-teak species and teak in 5 and 10 cm dbh-class and quotient q_{10} of teak

5 cm dbh class	density(trees/4.4 ha)			10 cm dbh class	density(trees/4.4 ha)			midpoint between 10 cm dbh class	q_{10} of teak
	all spp.	non-teak spp.	teak		all spp.	non-teak spp.	teak		
5-10	303	273	30	10	457	410	47		
10-15	154	137	17					15	0.82
15-20	99	80	19	20	193	136	57		
20-25	94	56	38					25	0.54
25-30	61	17	44	30	151	46	105		
30-35	90	29	61					35	0.88
35-40	91	29	62	40	168	48	120		
40-45	77	19	58					45	1.04
45-50	81	14	67	50	150	35	115		
50-55	69	21	48					55	2.45
55-60	35	10	25	60	74	27	47		
60-65	39	17	22					65	9.4
65-70	7	4	3	70	14	9	5		
70-75	7	5	2					75	1.67
75-80	10	7	3	80	11	8	3		
80-85	1	1	-						
85-90	1	1	-	90	2	2	-		
90-95	1	1	-						
95-100	2	2	-	100	2	2	-		
100-105	-	-	-						
105-110	1	1	-	110	1	1	-		
110-115	-	-	-						
115-120	-	-	-	120	-	-	-		
120-125	-	-	-						
125-130	-	-	-	130	1	1	-		
130-135	1	1	-						
135-140	1	1	-	140	1	1	-		
140-145	-	-	-						

จากการทำไม้ และเมล็ดสักที่ร่วงหล่นส่วนหนึ่งถูกเก็บและนำออกไปจากพื้นที่ป่าเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในการปลูกสร้างสวนป่า

การปรับการกระจายของต้นสัก ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เพียงอกให้เข้าลักษณะ

balanced uneven-aged Forest

ถ้าหากเราสามารถจัดการป่าที่ใช้วนวัฒนวิธีแบบเลือกตัดให้ต้นไม้มีการกระจายตามชั้นความโตเป็นแบบ balanced uneven-aged forest ได้แล้ว เราจะได้ป่าซึ่งสามารถให้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีหาค่า q เฉลี่ยจากสูตร $q = e^{aw}$ (Leak 1965) ซึ่ง a คือค่า slope (b) จากสมการ $y = ae^{bx}$ และ w คือความกว้างของชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง การศึกษาครั้งนี้ใช้พื้นที่หน้าตัดของต้นสักที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ๕.๐ - ๗๕.๐ ซม ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ ๒๒,๗๐๖.๗ ซม^๒/ไร่ เป็นเป้าหมายที่ต้องการ (desirable growing stock) โดยกำหนดให้มีต้นไม้ขนาดใหญ่จำนวน ๑ ต้น และให้จำนวนต้นในชั้นขนาดเล็กลงไปมีจำนวนตามอนุกรมเรขาคณิต ($a, aq, aq^2, \dots$) (Meyer 1952) และใช้อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดต่อไร่ที่แก้ไขแล้วต่อพื้นที่หน้าตัด (๒๒,๗๐๖.๗๐ / ๒๓,๖๑๐.๖๓) เป็นค่าสัมประสิทธิ์คูณค่าพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้แต่ละขนาด Table 2 แสดงจำนวนต้นสักในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกที่ควรจะเป็นในลักษณะของป่า balanced uneven-aged forest จำนวนต้นสักรวมทุกชั้นขนาดที่คำนวณได้ใน Table 2 มีจำนวนมากกว่าจำนวนต้นสักที่มีอยู่ในพื้นที่จริงถึง ๓๕๒ ต้น ซึ่งจำนวนที่แตกต่างกันนี้เนื่องจากจำนวนต้นขนาดเล็ก ได้แก่ ชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ๑๐ และ ๒๐ ซม ในป่าแห่งนี้มีจำนวนน้อยกว่าที่ควรจะเป็นถึง ๓๔๘ ต้น

การเจริญเติบโตของต้นสักในป่าเบญจพรรณสักภายหลังการทำไม้

ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของต้นสักภายหลังการทำไม้ ๑๐ ปี และ ๕ ปีสุดท้ายของแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกได้แสดงไว้ใน Table 3 จะเห็นว่าความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของ ๕ ปีสุดท้ายจะมากกว่าความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของ ๑๐ ปี ของทุกชั้นขนาดความโต ทั้งนี้เนื่องจากภายหลังการทำไม้ใหม่ ๆ แม้ว่าเรือนยอดชั้นบนของป่าจะมีช่องว่างมากขึ้น ทำให้เรือนยอดของ

Table 2. Desirable density and basal area of teak after adjusting the size-class structure of teak to that of a balanced uneven-aged forest

midpoint between 10 cm dbh class	q_{10}	dbh class (cm)	density (trees/ rai)	basal area (cm ² /rai)	desirable		
					basal area (cm ² /rai)	density	
						(trees/ rai)	(trees/ 4.4 ha)
		10	11.39	894.57	860.32	10.95	301
15	1.50						
		20	7.59	2,384.47	2,293.18	7.30	201
25	1.50						
		30	5.06	3,576.70	3,439.77	4.87	134
35	1.50						
		40	3.38	4,247.43	4,084.82	3.25	89
45	1.50						
		50	2.25	4,417.86	4,248.72	2.16	60
55	1.50						
		60	1.50	4,241.15	4,078.78	1.44	40
65	1.50						
		70	1	3,848.45	3,701.11	0.96	26
75	1.50						
Total				23,610.63	22,706.70	30.93	851

Table 3. Periodic annual increment of the previous 5 and 10 years of teak

dbh class (cm)	previous 10 years		previous 5 years	
	average growth (cm)	periodic annual increment (cm)	average growth (cm)	periodic annual increment (cm)
15-20	1.96	0.196	1.14	0.228
20-25	3.48	0.348	1.78	0.356
25-30	2.80	0.280	1.67	0.334
30-35	2.87	0.287	1.65	0.330
35-40	4.34	0.434	2.28	0.456
40-45	3.38	0.338	1.86	0.372
45-50	3.48	0.348	1.88	0.376
50-55	2.81	0.281	1.51	0.302
55-60	2.44	0.244	1.60	0.320
60-65	5.63	0.563	3.21	0.642

ต้นไม้ที่เหลือจากการทำไม้มีโอกาสได้รับแสงเพิ่มขึ้นก็ตาม แต่ต้นไม้จะยังไม่เปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตอย่างฉับพลัน เนื่องจากต้นไม้ที่เหลืออยู่ยังคงมีปริมาณใบเท่าเดิม ดังนั้นแม้จะได้รับแสงเพิ่มขึ้น ปริมาณการสังเคราะห์แสงก็จะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนใบที่เคยอยู่ภายใต้ร่มเมื่อได้รับแสงอย่างฉับพลันภายหลังการทำไม้ ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของใบเหล่านั้นลดลง (photoinhibition) ต้นไม้บางต้นที่ได้รับความเสียหายจากการทำไม้ก็จะมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงเช่นกัน ดังนั้นในช่วงแรกภายหลังการทำไม้ อัตราการเจริญเติบโตของต้นสักโดยเฉลี่ยจึงไม่เพิ่มขึ้นหรือเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทำไม้ แต่ในช่วงปีต่อ ๆ ไปเมื่อต้นสักมีปริมาณใบเพิ่มขึ้น ต้นไม้มีความพร้อมในการเจริญเติบโตมากขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเรื้อนยอดชิดกัน หรือใบมีปริมาณคงที่ ความเพิ่มพูนเฉลี่ยของต้นสักที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกต่ำกว่า ๓๐ ซม ในการศึกษารุ่นนี้ต่ำกว่าความเพิ่มพูนเฉลี่ยของต้นสักที่มีขนาดเดียวกัน ที่ป่าห้วยทาก จ.ลำปาง แต่ไม่ขึ้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกที่โตกว่า ๓๐ ซม ในการศึกษานี้มีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีมากกว่าในป่าห้วยทาก (ประเสริฐ ศรีศักดิ์ ๒๕๐๔)

ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกเหนือเปลือกกับใต้เปลือก และเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกปัจจุบันกับอดีต (๑๐ ปีที่แล้ว) มีดังนี้

$$\text{dbh}_{\text{o.b. present}} = 2.5124 + 1.0168 \text{ dbh}_{\text{i.b. present}}$$

$$R^2 = 0.98$$

$$\text{dbh}_{\text{o.b present}} = 4.8888 + 0.9660 \text{ dbh}_{\text{o.b past}}$$

$$R^2 = 0.94$$

ซึ่งสมการนี้ใช้คำนวณหาค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกเหนือเปลือกในอีก ๑๐ ปีข้างหน้าได้ โดยตั้งสมมุติฐานว่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นสักที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกที่จะวัดได้ใน ๑๐ ปีข้างหน้า จะมีแนวโน้มการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับต้นสักที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงออกชั้นเดียวกันที่วัดได้ในปัจจุบัน

อัตราการตายและจำนวนต้นสักใน ๑๐ ปีข้างหน้า

ตามธรรมชาติแล้วในแต่ละชั้นขนาดความโตจะมีต้นไม้มตายจำนวนหนึ่งก่อนที่จะเจริญเติบโตขึ้นไปอยู่ในชั้นขนาดที่โตขึ้น Barsnett (1953) ได้กำหนดอัตราการตายของต้นสักในแต่ละชั้นขนาดความโตไว้ดังนี้

ชั้นที่	เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (ซม)	เวลาที่เติบโตขึ้น เป็นไม้ชั้นต่อไป (ปี)	อัตราการตาย ก่อนเติบโตเป็นไม้ชั้น ๑ (%)
1	67	-	5
2	57-67	26	15
3	43-57	37	30
4	29-43	32	50
5	15-29	30	75

จากการศึกษาพบว่าอัตราการตายของต้นสักในป่าแม่เปิง ในช่วงระยะเวลา ๑๐ ปี ข้างหน้าของต้นสักขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ๑๕-๓๐ ๓๐-๔๕ ๔๕-๖๐ ๖๐-๗๐ และ ๗๐-๗๕ ซม เท่ากับร้อยละ ๖ ๔ ๒.๔ ๑.๒ และ ๐.๔ ตามลำดับ จำนวนต้นสักที่มีโอกาสเติบโตข้ามชั้นขึ้นไปเป็นต้นไม้ขนาดที่โตขึ้นได้แสดงไว้ใน Table 4 จากการวิเคราะห์โดยอาศัยสมการความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกปัจจุบันกับอดีตพบว่า ต้นสักในแต่ละชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกในป่าแห่งนี้จะเติบโตข้ามชั้นไปเป็นต้นไม้ขนาดที่โตขึ้น (ชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ๕ ซม) ใน ๑๐ ปีข้างหน้ามี ๗๔.๒๔ % และคงอยู่ในชั้นเดิม ๒๕.๗๖ % จำนวนต้นและพื้นที่หน้าตัดในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกใน ๑๐ ปีข้างหน้า แสดงไว้ใน Table 4 พื้นที่หน้าตัดของต้นสักทั้งหมด (เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ๑๕ ซม ขึ้นไป) ในอีก ๑๐ ปีข้างหน้าเท่ากับ ๒.๖๕ ไร่/ไร่ (๑๖.๕๔ ไร่/เฮกเตอร์) โดยจะมีความเพิ่มขึ้นปีละ ๐.๐๓๔ ไร่/ไร่

Table 4. Number of survival teak during next 10 years and density and basal area of teak of the next 10 years

dbh class (cm)	density (trees/ 4.4 ha)	basal area (m ² /4.4 ha)	no. of survival (trees/ 4.4 ha)	next 10 years	
				density (trees/ 4.4 ha)	basal area (m ² /4.4 ha)
5-10	30				
10-15	17				
15-20	19	0.4570	18	18	0.4329
20-25	38	1.5109	36	22	0.8747
25-30	44	2.6134	41	38	2.2570
30-35	61	5.0604	59	45	3.7331
35-40	62	6.8477	60	59	6.5163
40-45	58	8.2280	56	59	8.3699
45-50	67	11.8728	65	60	10.6323
50-55	48	10.3908	47	59	12.7720
55-60	25	6.4918	24	41	10.6466
60-65	22	6.7495	22	24	7.3631
65-70	3	1.0735	3	17	6.0834
70-75	2	0.8256	2	3	1.2385
75-80	3	1.4152	3	2	0.9434
80-85	-	-	-	2	1.0691
Total		63.5366			72.9323

เอกสารอ้างอิง

นิพนธ์ ตั้งธรรม. ๒๕๑๔. ลักษณะโครงสร้างและการเจริญเติบโตของป่าสักที่ผ่านการทำไม้มาแล้ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๘๑ หน้า.

ประเสริฐ ศรีศักดิ์. ๒๕๐๔. การวิเคราะห์ลำต้นไม้สัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๖๔ หน้า.

Brasnett, N.V. 1953. Planned management of forests. George Allen & Unwin Ltd., London. 238 p.

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

Leak, W.B. 1965. The J-shaped probability distribution. For. Sci. 11(4) : 405-409.

Meyer, H.A. 1952. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. J. For. 50(2) : 85-92.
