

การประมาณอายุของไม้สำคัญบางชนิดในป่าชายเลน

โดย

วิหัทธกร

จินตนา

จิตต์

ทองแสงไชย

การประมาณอายุของไม้สำคัญบางชนิดในป่าชายเลน

Age Determination of Some Tree Species in Mangrove Forest

โดย

นายวิพัทธ์ จินตนา และนายจิตต์ คงแสงไชย

นักวิชาการป่าไม้ กองจัดการป่าไม้

ABSTRACT

The study on age determination of five tree species was conducted in natural mangrove forest at Amphoe Muang and Amphoe La-un, Changwat Ranong. The measurements were made from 251 stems of Rhizophora apiculata, 89 of Bruguiera gymnorhiza, 220 of B. parviflora, 57 of Avicennia officinalis and 120 of Xylocarpus moluccensis.

The equations were developed to determine age (n) of five tree species in natural mangrove forest, when diameter at 20 cm above root-collar for R. apiculata or diameter at 130 cm above ground for other species (D_n), were known. The prediction equations are as follows:

$$n = 536.6354 \log (1 + 0.0097 D_n) \text{ for } \underline{R. apiculata}$$

$$n = -353.0913 \log (1 - 0.0163 D_n) \text{ for } \underline{B. gymnorhiza}$$

$$n = 461.6674 \log (1 + 0.0083 D_n) \text{ for } \underline{B. parviflora}$$

$$n = -143.1623 \log (1 - 0.0080 D_n) \text{ for } \underline{A. officinalis}$$

$$n = 236.1071 \log (1 + 0.0147 D_n) \text{ for } \underline{X. moluccensis}$$

คำนำ

การหาอายุของต้นไม้ป่า นับเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่งอันหนึ่งในทางนิเวศ-
วิทยา ที่จะช่วยประเมินหาผลผลิตของสิ่งมีชีวิต และช่วยในการศึกษาวงจรชีวิตของต้นไม้ใน
ป่า นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่จะช่วยรู้ในการกำหนดแผนการจัดการป่าไม้อย่างมี
ประสิทธิภาพอีกด้วย

ในป่าธรรมชาติเขตร้อนนั้น การหาอายุของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ นับเป็นปัญหาที่
ยุ่งยากอันหนึ่ง ทั้งนี้เป็นเพราะว่าต้นไม้ส่วนใหญ่ไม่มีวงปี (annual rings) แมวว่าจะ
มีต้นไม้อยู่บางชนิดในป่าธรรมชาติที่มีวงเติบโต (growth rings) แต่จำนวนวงเติบโต
นั้นอาจจะไม่เท่ากับจำนวนอายุ นั่นคือ วงเติบโตดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นปีละวง ซึ่งติดกับต้นไม้
ไม้ในเขตอบอุ่นที่มีวงเติบโตเกิดขึ้นในเนื้อไม้มัน และสามารถไขบอกอายุไม้ได้เป็นอย่างดี
ต้นไม้บางชนิดในป่าชายเลนก็มีวงเติบโตเหมือนกัน เช่น *Avicennia germinans* ที่ขึ้น
อยู่ในป่าชายเลนของรัฐฟลอริดา ทางตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา แต่จำนวนวงเติบโต
ในเนื้อไม้ไม่ได้สัมพันธ์กับอายุแต่อย่างใด (Gill, 1971) ทั้งนี้เพราะว่าการเกิดวง
เติบโตไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น ฤดูกาล แต่จะเกิดขึ้นเองตามธรรม-
ชาติภายในเนื้อไม้ของไม้ชนิดนั้น หรือเป็นองค์ประกอบทางกายวิภาคของไม้ชนิดนั้น ไม่ใช่
วงปี

การศึกษานี้เพื่อที่จะประมาณอายุของต้นไม้สำคัญบางชนิดในป่าชายเลน โดยอา-
ศัยความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกัอายุ (Chapman &
Denserritt, 1936) เป็นตัวประมาณ วิธีการที่ใหม่ 2 วิธี คือ วิธีแรกคำนวณจากอัตรา
ความเพิ่มชุนรายปี (Current Annual Increment) (Anuchin, 1970) และวิธีที่สอง
จะสร้างสมการประมาณอายุจากความสัมพันธ์ระหว่างความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้
ในปีใดปีหนึ่งกับในปีต่อมา (Misra et al, 1974 และ สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2518) แล้ว
เปรียบเทียบความเหมาะสมระหว่างการใช้วิธีแรกและวิธีที่สอง และเปรียบเทียบการเจริญ
เติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ ระหว่างค่าที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีทั้งสองกับค่าที่
ได้จากการวัดไม้ในสวนป่าที่รู้อายุแน่นอนแล้วต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ได้ทำการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติซึ่งไม่ได้รับความเสียหายจาก
การทำไม้ออกมากนัก หรือบริเวณที่มีสภาพป่าค่อนข้างสมบูรณ์และมีไม้ชนิดสำคัญ ๆ ในขนาด

ความโตต่าง ๆ กันออกไปอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเริ่มทำการศึกษาคั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2525 จนเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูลในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2526 ในบริเวณป่าชาย- เวนทองที่อำเภอเมือง และอำเภอละอุ่น จังหวัดระนอง

ทำการวางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 20 x 20 ตารางเมตร ในกลุ่มของหนุ- ไมโก้งกางใบเล็ก (Rhizophora apiculata) และไมถั่วคำ (Bruguiera parviflora) รั้วชั้นนอกอย่างหนาแน่น และแปลงขนาด 40 x 40 ตารางเมตร ในหนุไมพังกาหัวส้ม (Gymnorhiza) ไมเสมคำ (Avicennia officinalis) และไมตะบูนคำ (Xylocar- dus moluccensis) ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนไม้ตัวอย่างแต่ละชนิดมากเพียงพอที่จะนำไป วิเคราะห์ผล เพื่อการประมาณหาอายุของไม้ชนิดนั้น ๆ ต่อไป วัดขนาดความโตที่ระดับ 20 เซนติเมตรเหนือคอราก สำหรับไมโก้งกางใบเล็ก และวัดความโตที่ระดับสูงจากพื้นดิน 130 เซนติเมตร สำหรับไม้ชนิดอื่น (ความโตที่วัด คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง) ทำเครื่องหมาย ให้ชัดเจนที่ตำแหน่งที่ทำการวัด เมื่อครบหนึ่งปีจึงกลับไปวัดว่า ณ ตำแหน่งเดิมอีกครั้งหนึ่ง จำนวนคนที่ทำการเครื่องหมายไว้ ประกอบด้วย ไมโก้งกางใบเล็ก 251 คน หนุไมพังกาหัวส้ม 89 คน จากป่าในทองที่อำเภอเมือง ไมถั่วคำ 220 คน ไมเสมคำ 57 คน และไมตะบูนคำ 120 คน จากป่าในทองที่อำเภอละอุ่น ไม้ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบด้วยไม้ที่มีขนาดเล็ก จนถึงขนาดใหญ่สุดหล่นกันไป

วิธีที่ 1 ทำอัตราความเพิ่มพูนรายปีทางเส้นผ่าศูนย์กลางของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด แล้วนำค่าความเพิ่มพูนที่ได้นั้นไปประมาณอายุจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของคนไม้ชนิดนั้นได้ โดยใช้สูตรของ Anuchin (1970) คือ

$$\text{การเพิ่มพูนรายปีทางเส้นผ่าศูนย์กลาง} = \frac{\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของคนไม้}}{\text{อายุของคนไม้นั้น}}$$

วิธีที่ 2 เป็นวิธีซึ่งคัดแปลงค่าอัตราความเพิ่มพูนรายปีทางเส้นผ่าศูนย์กลาง โดยนำข้อมูลความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ชนิดต่าง ๆ มาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความโตในปีแรก (2525) และปีต่อมา (2526) ซึ่งได้ความสัมพันธ์ออกมาในลักษณะ เส้นตรงและสามารถแทนได้ด้วยรูปสมการที่เรียกว่า First order difference

equation ดังนี้ คือ

$$D_{n+1} = a + b \cdot D_n \dots \dots \dots (1)$$

โดยกำหนดให้

- n คืออายุของต้นไม้ในปัจจุบัน
- $n + 1$ คืออายุของต้นไม้ในอีกหนึ่งปีถัดไป
- D_n คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ในปัจจุบัน (เซนติเมตร)
- D_{n+1} คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ในปีถัดไป (เซนติเมตร)
- a คือค่าคงที่
- b คือค่าสัมประสิทธิ์แสดงความเป็นศูนย์รายปีของต้นไม้

ค่า a และ b ในสมการข้างต้น สามารถคำนวณหาได้โดย Least Square Method ซึ่งจะทำให้ทราบอัตราความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของไม้แต่ละชนิดที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่าง ๆ กันได้

จากสมการข้างต้นนี้ เมื่อแก้สมการโดยแยกพิจารณาตามค่าสัมประสิทธิ์ (วิธีกรร จินตนา, 2527) จะได้สมการใหม่ ดังนี้

เมื่อ $b < 1$

$$D_n = \frac{a(1-b^n)}{1-b} \dots\dots\dots (2)$$

และ Maximum limit

$$D_n = \frac{a}{1-b} \dots\dots\dots (3)$$

เมื่อ $b > 1$

$$D_n = \frac{a(b^n-1)}{b-1} \dots\dots\dots (4)$$

จากสมการที่ (2) และ (4) เมื่อเปลี่ยนรูป ก็จะได้ความสัมพันธ์ใหม่ที่ใช้สำหรับการประมาณหาอายุของต้นไม้ เมื่อทราบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้มันได้ ดังนี้

จาก (2) จะได้

$$n = \frac{\log \left(1 - \frac{1-b}{a} \cdot D_n \right)}{\log b} \dots\dots\dots (5)$$

จาก (4) จะได้

$$n = \frac{\log \left(1 + \frac{b-1}{a} \cdot D_n \right)}{\log b} \dots\dots\dots (6)$$

ผลและวิจารณ์ผล

1. จากการศึกษาค่าเพื่อประมาณอายุของพันธุ์ไม้สำคัญ 5 ชนิด ในป่าชายเลน จังหวัดระนอง โดยวิธีที่ 1 พบว่า อัตราความเพิ่มพูนรายปีทางเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ทั้ง 5 ชนิด มีค่าแตกต่างกันออกไป ไม้แสมคำมีค่าสูงสุด คือ 1.716 เซนติเมตร ไม้ตะบูนค่า ถั่วคำ โกงกางใบเล็ก และพังกาหัวส้ม มีค่าน้อยกว่าตามลำดับ ดังนี้ 0.911 0.645 0.479 และ 0.314 เซนติเมตร ตามลำดับ

การเจริญเติบโตหรือความเพิ่มพูนรายปีทางเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้โกงกาง- ใบเล็กที่ได้จากการคำนวณนี้ เปรียบเทียบกับที่ ชานี บุณโยภาส (ไม้ระบุ พ.ศ.) รวบรวม ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2485-2490 ของต้นโกงกางขนาดต่าง ๆ กับ ตั้งแต่ขนาดรอบวง 15 เซนติเมตรขึ้นไป รวม 170 ต้น ในป่าชายเลนตัวอย่าง จังหวัดระนอง ซึ่งมีค่า 0.56 เซนติเมตร และความเพิ่มพูนรายปีทางเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้โกงกางในประเทศไทยเฉลี่ย ซึ่งมีค่า 0.55 เซนติเมตร ปรากฏว่า ค่าความเพิ่มพูนที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า เนื่องจากต้นไม้ตัวอย่างในการศึกษานี้ประกอบด้วยไม้ที่มีขนาดโดยเฉลี่ยแล้วเล็กกว่านั่นเอง ตามปกติแล้ว การเจริญเติบโตของต้นไม้ในสภาพป่าธรรมชาติตั้งแต่จุดเริ่มต้น (germination) จนเติบโตเต็มที่ (mature) จะแสดงได้โดยรูป Sigmoid curve (Whitmore, 1974) ดังนั้น การประมาณอายุของต้นไม้โดยกำหนดให้ค่าความเพิ่มพูนรายปีคงที่ตามวิธีที่ 1 นี้ จะมีโอกาสผิดพลาดไ้มากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพันธุ์ไม้ที่อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงอายุ มีค่าต่างกันมาก ๆ แล้ว วิธีที่ 2 ที่จะกล่าวต่อไปมีความเหมาะสมมากกว่า

2. จากการคำนวณโดยวิธีที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดในปี 2525 และวัดซ้ำในปี 2526 มีลักษณะเป็นเส้นตรง ดังแสดงในภาพที่ 1 และสามารถแทนได้ด้วยสมการรีเกรสชัน ซึ่งอยู่ในรูป First order difference equation ต่อจากนั้นก็คำนวณหาค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ตามรูปของสมการที่ 1 และได้แสดงผลการคำนวณไว้ในตารางที่ 1 แล้วจึงสร้างสมการเพื่อคำนวณอายุของต้นไม้ตามวันขนาดความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางต่าง ๆ โดยใส่สมการที่ 5 และ 6 ขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์ (b) ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ซึ่งจะใส่สมการในการประมาณอายุของต้นไม้ดังนี้

โกงกางใบเล็ก	$n = 536.6354 \log (1 + 0.0097 D_n)$
พังกาหัวส้ม	$n = -353.0913 \log (1 - 0.0163 D_n)$
ถั่วคำ	$n = 461.6674 \log (1 + 0.0083 D_n)$
แสมคำ	$n = -143.6623 \log (1 - 0.0080 D_n)$
ตะบูนคำ	$n = 236.1071 \log (1 + 0.0147 D_n)$

พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณชายฝั่งซึ่งเป็นดินเลนอ่อนและได้รับแสงอย่างสม่ำเสมอ จะมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วมาก เช่น ไม้แสมดำ ใช้เวลาเพียง 8 ปีเท่านั้นในการเจริญเติบโตจนถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และในมาเดเชีย Watson (1928) ได้ประมาณอายุของไม้แสม (*Avicennia* spp.) จากค่าความเพิ่มพูนทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระเคียบอก และรายงานว่า ที่อายุ 15-25 ปี ต้นไม้จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระเคียบอก 20-25 เซนติเมตร หรือมีความเพิ่มพูนทางเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 ถึง 1.6 เซนติเมตรต่อปี Macnae (1968) กล่าวว่า ในบริเวณพื้นที่เกิดใหม่ของป่าชายเลน จะมีพันธุ์ไม้บางชนิดที่โตเร็ว เช่น ลำพู ลำแพน แสม เป็นต้น สามารถขึ้นเป็นไม้เบิกนำ (pioneer species) ได้ ส่วนในบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไป พวกไม้เหล่านี้ โดยเฉพาะลูกไม้เล็ก ๆ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และจะตายภายใต้สภาวะที่มีร่มเงา

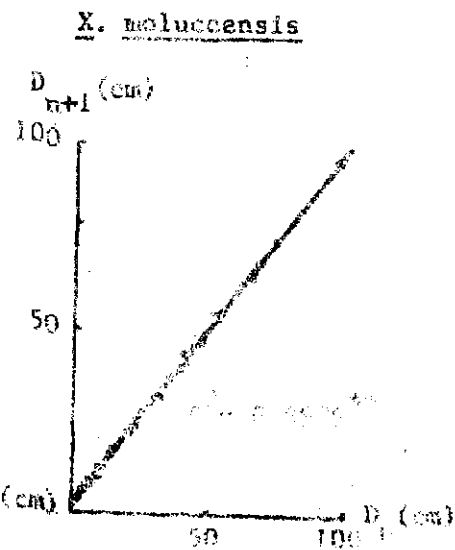
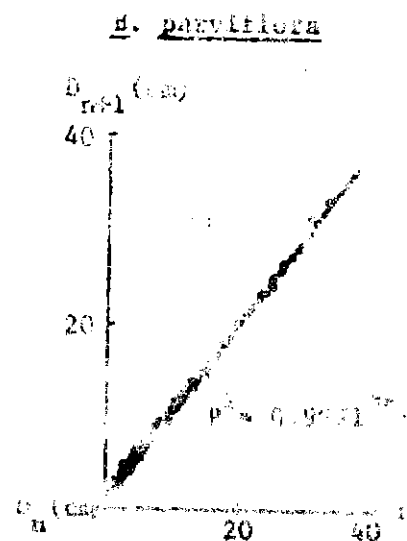
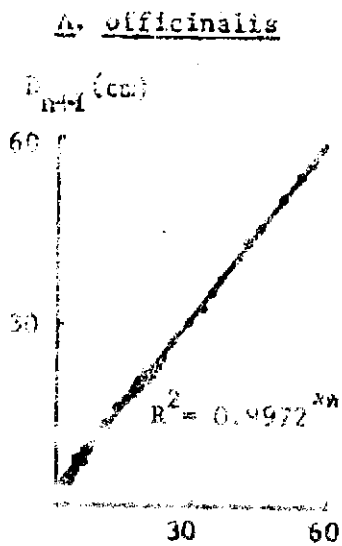
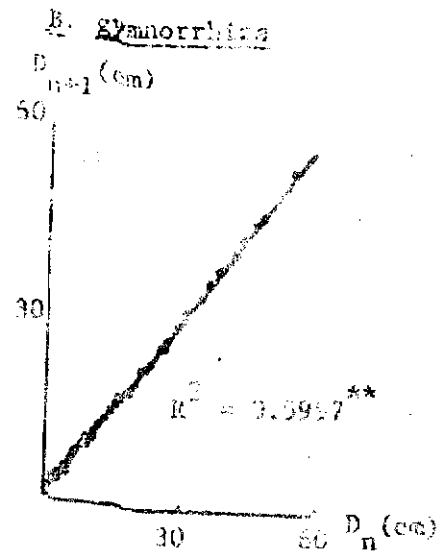
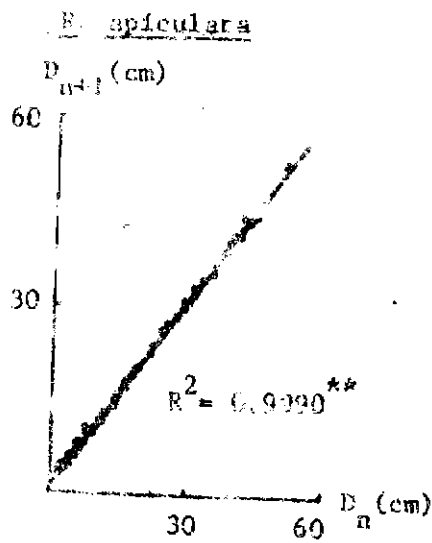
สำหรับไม้ถั่วคำและตะบูนคำ ซึ่งศึกษาในโซนเดียวกันของป่าชายเลน คือ Rhizophora-Bruguiera-Xylocarpus Community โดยมีไม้ถั่วคำขึ้นอยู่เป็นกลุ่มรวมอยู่กับไม้โกงกางและตะบูนคำเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังพบไม้สกุลโปรง (*Cerios* spp.) และเล็บมือนาง (*Aegiceris* spp.) ขึ้นปะปนอยู่ด้วย ส่วนพื้นป่าปกคลุมด้วยลูกไม้ขนาดเล็ก ปรงทะเล (*Acrostichum* spp.) และเหียงอกปลาหมอ (*Acanthus* spp.) ซึ่งมักขึ้นอยู่ตามมูลดินหรือดินที่เกิดจากการสร้างที่อาศัยของหัวแมงหอบซึ่งมีลักษณะคล้ายกุ้ง (*Thalassina anomala*) พบว่า การเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ทั้งสองชนิดแตกต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือ ที่อายุประมาณ 20 ปี ไม้ถั่วคำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.8 เซนติเมตร ในขณะที่ไม้ตะบูนคำมีค่าเป็น 14.7 เซนติเมตร สาเหตุที่ไม้ถั่วคำเจริญเติบโตเร็วกว่า เนื่องจากไม้ถั่วคำเป็นพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเล็กและมักขึ้นอยู่เป็นกลุ่มภายใต้ร่มเงาของไม้ใหญ่ที่อยู่ข้างเคียง ทำให้ได้รับแสงไม่เต็มที่ ส่วนไม้ตะบูนคำซึ่งขึ้นอยู่ทาง ๆ เนื่องจากมีอวัยวะสืบพันธุ์แตกต่างไปจากพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ และเมื่อเปรียบเทียบความเบียดเสียดของหมู่ไม้ที่ทำการศึกษา ปรากฏว่า ไม้ถั่วคำมีค่าถึง 229.2 คนต่อเฮกแตร์ (1 เฮกแตร์ เท่ากับ 6.25 ไร่) ในขณะที่ไม้ตะบูนคำมีค่าเพียง 93.8 คนต่อเฮกแตร์ เท่านั้น

ไม้โกงกางใบเล็ก ซึ่งนับเป็นพันธุ์ไม้ที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุดในบรรดาไม้ชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในป่าชายเลน ปรากฏว่า จะต้องใช้เวลาประมาณ 21.6 ปี จึงจะโตจนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร หรือใช้เวลาประมาณ 10.6 ปี จึงจะมีขนาดที่รัฐอนุญาตให้ตัดฟันออกได้ (เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.8 เซนติเมตร) การเจริญเติบโตของไม้โกงกางใบเล็กในป่าธรรมชาติที่ได้จากการคำนวณทั้งสองวิธี เมื่อเปรียบเทียบกับความเจริญเติบโตของไม้ในส่วนป่าที่รื้ออายุแน่นอน ในท้องที่จังหวัดปัตตานี (ชรินทร์ สมานิช, 2526) และท้องที่

จังหวัดจันทบุรี (Aksornkae, 1970) แล้ว ปรากฏว่าไม้ในสภาพสวนป่าจะมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าไม้ในสภาพป่าธรรมชาติ ดังแสดงในตารางที่ 2 เนื่องจากในสภาพป่าธรรมชาติมีการแก่งแย่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มากกว่าในสภาพสวนป่านั้นเอง อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างดังกล่าวก็มีค่าไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะว่า ในบริเวณที่ทำการศึกษาเป็นเขตป่าชายเลนที่มีไม้โกงกางใบเล็กขึ้นอยู่ล้วน ๆ เกือบจะเป็น pure stand มีไม้ชนิดอื่น ได้แก่ พังกาหัวสุม ถั่วขาว ถั่วดำ ขึ้นปนอยู่ด้วยแต่ไม่มากนัก และความเจริญเติบโตของไม้พังกาหัวสุมที่ศึกษาในบริเวณเดียวกันนี้ ปรากฏว่า ต้นไม้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 27 ปี จนกว่าจะโตถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับการเจริญเติบโตของไม้ชนิดเดียวกันที่ขึ้นอยู่ในหมู่เกาะอันดามัน โดย Kingston (1981) ได้รายงานว่ ต้นไม้ชนิดนี้จะมีอายุถึง 100 ปี ที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร หรือมีค่าความเพิ่มพูนทางเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยปีละ 0.2 เซนติเมตร ในขณะที่ Watson (1928) ประมาณว่า ไม้ชนิดนี้ในสวนป่าประเทศมาเลเซีย มีความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลาง 7-10 เซนติเมตร ที่อายุ 15 ปีเท่านั้น การที่ไม้พังกาหัวสุมในป่าธรรมชาติมีการเจริญเติบโตที่ช้ามากนั้น อาจมีผลมาจากอิทธิพลของแสงหรือการแก่งแย่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับต้นไม้อื่น ซึ่งในบริเวณดังกล่าวมีไม้โกงกางใบเล็กขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นมาก (2,510 ต้นต่อเฮกแตร์) และมีอยู่จำนวนมากที่มีความสูง 20-30 เมตร ทำให้แสงไม่สามารถผ่านลงสู่ชั้นล่าง ๆ ของเรือนยอดอย่างเต็มที่

จากการคำนวณอายุของต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบริเวณที่ทำการศึกษา พบว่า ไม้พังกาหัวสุมซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 51.5 เซนติเมตร ต้องใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนานถึง 200 ปี ส่วนไม้ชนิดอื่น ๆ ได้แก่ โกงกางใบเล็ก ขนาด 50.5 เซนติเมตร จะมีอายุประมาณ 93 ปี ไม้ถั่วดำขนาด 31.5 เซนติเมตร มีอายุประมาณ 47 ปี ไม้ตะบูนดำขนาด 92.4 เซนติเมตร มีอายุประมาณ 88 ปี และไม้แสมดำขนาด 54.7 เซนติเมตร มีอายุประมาณ 36 ปี

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 3 ปรากฏว่า ผลการคำนวณทั้งสองวิธี มีความสอดคล้องกลมกลืนกันในกลุ่มไม้ที่มีขนาดเล็กทั้งหมด คือ ไม้โกงกางใบเล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-20 เซนติเมตร ไม้พังกาหัวสุมและไม้ถั่วดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-25 เซนติเมตร และไม้แสมดำที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-35 เซนติเมตร ส่วนไม้ตะบูนดำ ผลการคำนวณที่ได้มีค่าแตกต่างกันออกไป



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่โตง ๆ
 ที่วัดในปี 2525 (D_n) ถึงที่วัดในปี 2526 (D_{n+1}) ในป่าเขาเขนจังหวัด
 ระนอง

ตารางที่ 1 สหสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดในปี 2525 (D_n) กับเส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดในปี 2526 (D_{n+1}) ของไม้ชนิดต่าง ๆ ในป่าชายเลนธรรมชาติ ของจังหวัดระนอง

$D_{n+1} = a + b \cdot D_n$			
ชนิดพันธุ์ไม้	a	b	R^2
โกงกางใบเล็ก (<i>Rhizophora apiculata</i>)	0.4428	1.0043	0.9990**
พังกาหัวส้ม (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>)	0.3993	0.9935	0.9997**
ถั่วคำ (<i>B. parviflora</i>)	0.6048	1.0050	0.9971**
แสมคำ (<i>Avicennia officinalis</i>)	1.9804	0.9841	0.9972**
ตะบูนคำ (<i>Xylocarpus moluccensis</i>)	0.6686	1.0098	0.9989**

หมายเหตุ วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ 20 เซนติเมตรเหนือคอรากสำหรับไม้โกงกางใบเล็ก และวัดที่ระดับ 130 เซนติเมตรสำหรับไม้ชนิดอื่น

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้โก่งกางใบเล็กเมื่อมีอายุต่าง ๆ กัน ในป่าชายเลนธรรมชาติ จังหวัดระนอง กับในสวนป่าชายเลน จังหวัดปัตตานี และจังหวัดจันทบุรี

อายุ (ปี)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ^{1/}			
	ป่าธรรมชาติ (ระนอง)		สวนป่า (ปัตตานี)	สวนป่า (จันทบุรี)
	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2		
1	0.48	0.44	1.39	-
2	0.96	0.89	2.14	-
3	1.44	1.33	2.75	0.44
4	1.92	1.78	3.29	-
5	2.40	2.23	3.78	-
6	2.87	2.69	4.23	3.21
7	3.35	3.14	4.65	-
8	3.83	3.60	5.05	-
9	4.31	4.05	5.44	4.94
10	4.79	4.51	5.80	-
11	5.27	4.98	6.16	5.28
12	5.75	5.44	6.50	5.88
13	6.23	5.91	6.83	6.37
14	6.71	6.38	7.15	6.97
15	7.19	6.85	7.46	-

1/ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ ในป่าธรรมชาติ จังหวัดระนอง และในสวนป่าจังหวัดปัตตานี วัดที่ระดับเหนือคอราก 20 เซนติเมตร ส่วนในสวนป่า จังหวัดจันทบุรี วัดที่ระดับ 130 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าอายุของพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการประมาณขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ระหว่างการคำนวณโดยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2

เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	อายุของต้นไม้ (ปี)									
	โก่งกางใบเล็ก		พังกาหัวสุ่ม		แก้วดำ		แสมดำ		ตะบูนดำ	
	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2
1	2.1	2.3	3.2	2.5	1.6	1.7	0.6	0.5	1.1	1.5
2	4.2	4.5	6.4	5.1	3.1	3.3	1.2	1.0	2.2	3.0
3	6.3	6.7	9.6	7.7	4.7	4.9	1.7	1.5	3.3	4.4
4	8.4	8.9	12.7	10.3	6.2	6.5	2.3	2.0	4.4	5.8
5	10.4	11.1	15.9	13.0	7.6	8.2	2.9	2.6	5.5	7.3
10	20.9	21.6	31.8	27.2	15.5	16.0	5.8	5.2	11.0	14.1
15	31.3	31.7	47.8	43.0	23.3	23.5	8.7	8.0	16.5	20.4
20	41.8	41.3	63.7	60.5	31.0	30.8	11.7	10.9	22.0	26.4
25	52.2	50.6	79.6	80.3	38.8	37.8	14.6	13.9	27.4	32.1
30	62.3	59.5	95.5	103.0	46.5	44.6	17.5	17.1	32.9	37.5
35	73.1	68.1	111.5	129.6	54.3	51.1	20.4	20.5	38.4	42.6
40	80.5	76.4	127.4	161.9	-	-	23.3	24.1	43.9	47.4
45	93.9	84.4	143.3	202.8	-	-	26.2	27.8	49.4	52.1
50	104.4	92.2	159.2	258.8	-	-	29.1	31.9	54.9	56.5

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อฝ่ายจัดการป่าไม้ภาคใต้ กองจัดการป่าไม้
ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยเรื่องนี้ ผศ.ดร. เคียน เอียดแก้ว ผศ.ดร. สมศักดิ์ สุขวงศ์
รศ.ชาญ บุญยสิริกุล คุณหญิง นพสุวรรณ คุณจำรัส ทองมา ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์
ในการศึกษานี้

ขอขอบคุณอย่างมากต่อคุณสนใจ ทวีวานนท์ คุณวีระพล กุลมาตย์ คุณกาญจนาสุภา
เศรษธุระสุข คุณศุภรัตน์ สำราญ และคุณพัชรี เอี่ยมฉาย ที่อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือในการ
เก็บข้อมูล และช่วยคิดข้อมูลต่าง ๆ

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. ชำนิ บุญโยภาส. ไม่ระบุ พ.ศ. : แนวทางการสำรวจและปรับปรุงโครงการป่าชายเลน.
กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เลขที่ ร.72. 66 หน้า.
2. ชรินทร์ สมานี. 2526. การวิเคราะห์ผลผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิของสวนป่าไม้โอ๊กทางใบเล็ก
อายุ 1-15 ปี. รายงานวิจัยสำนักงานป่าไม้เขตปัตตานี. กรมป่าไม้. 109 หน้า.
3. วิทักตร์ จินทนา. 2527. การประมาณอายุของไม้สำคัญบางชนิดในป่าชายเลน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 55 หน้า.
4. สมศักดิ์ สุขวงศ์ ทวี แก้วละเอียด และจักรพันธ์ สกฤตมิตุทธิ์. 2518. ความสัมพันธ์
ระหว่างอายุกับเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ในป่าเต็งรัง และไม้ยางในป่าดงดิบ
ธรรมชาติ. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 9(2) : 162-169.
5. Aksornkoe, S. 1976. Mangrove Plantation Productivity at Amphoe
Khilung, Changwat Chantaburi. Paper presented to the First
Thai National Seminar on Mangrove Ecology. Bangkok. 13 p.
6. Anuchin, N.P. 1970. Forest Mensuration. Israel Program for
Scientific Translations. Jerusalem. 454 p.
7. Chapman, H.H. and D.B. Denseritt. 1936. Elements of Forest
Mensuration. Albany, New York : J.B. Lyon Company. 451 p.
8. Chapman, V.J. 1970. Mangrove Phytosociology. Trop. Ecol. 11 :
1-19.

9. Gill, A.M. 1971. Endogenous control of growth-ring development in Avicennia. For. Sci. 17 : 462-465.
 10. Kingston, F. 1981. Forestry and Forest products Development Indonesia. Mangrove Afforestation for Java. FO : INS/78/054
Occasional paper No. 6 : 6-7.
 11. Macnae, W. 1968. A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West-Pacific region. Advan. Mar. Biol. 6 : 73-270.
 12. Misra, R.; R.P. Singh ; S.N. Singh and Murari Singh. 1974.
Determination of age of tree in natural tropical deciduous forests of Chakia. Trop. Ecol. 15 : 43-51.
 13. Watson, J.G. 1928. Mangrove forest of the Malayan Peninsula. Malay. For. Rec. Singapore : Fraser and Neave Ltd. p. 275.
 14. Whitmore, T.C. 1975. Tropical Rain Forests of the Far East.
Oxford : Clarendon Press. 282 p.
-