

ผลของระยะปลูกต่อการเติบโตและผลผลิตของสวนป่าไม้ดินเปิด

EFFECT OF SPACINGS ON GROWTH AND YIELD OF
ALSTONIA SCHOLARIS R. BR. PLANTATIONมณฑล จำเริญพุกษ์¹Monton Jamfoenprucksas¹สมภัทร คลังทรัพย์²Somphat Khlangsap²

ABSTRACT

The study on effect of spacing on growth and yield of *Alstonia scholaris* R. Br. plantation were carried out with seven spacings, 0.5x0.5 m.², 0.75x0.75 m.², 1x1 m.², 1.5x1.5 m.², 2x2 m.², 4x4 m.² and 6x6 m.². The trees were planted in September 1996 at Trat Agroforestry Research Station, Trat Province. Then, data was collected 4 times in March 1997, October 1998, 1999 and 2000 respectively. This investigation aimed to study comparatively growth and yield at different spacing.

Base on the growth parameters such as mean annual increment and relative growth rate of stem diameter at ground level, biomass and stem volume, it was found that trees in different spacing had performed insignificantly during the period of 1-2 years old. Therefore, the narrow spacing between 0.5-1.5 meters was suitable for economic planting because of having higher production and more number of trees. For the period of 2-4 years old, trees in spacing of 2-6 meters had higher growth than those of the narrower spacing. At 4 years old, thinning should be applied in the spacing less than 2 meters in order to promote a better growth. For trees growing to a larger size, the spacing of greater than 4 meters is recommended. In case of agroforestry system, the spacing of 6 meters is recommended in which intercropping can be appropriately done for more than 4 years.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระยะปลูกต่อการเติบโตและผลผลิตของสวนป่าไม้ดินเปิด ได้ดำเนินการทดลอง 7 ระยะปลูก คือ 0.5x0.5, 0.75x0.75, 1x1, 1.5x1.5, 2x2, 4x4 และ 6x6 ม.² โดยเริ่มปลูกทดลอง ณ สถานีวิจัยวนเกษตร จ.ตราด ในเดือนกันยายน 2539 และทำการเก็บข้อมูล 4 ครั้ง ในเดือนมีนาคมปี 2540 และเดือนกันยายนในปี 2541, 2542 และ 2543 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเติบโตและผลผลิตของหมู่ไม้ที่ปลูกด้วยระยะปลูกต่างกัน

จากการศึกษาการเติบโตด้านความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน มวลชีวภาพ และปริมาตรลำต้น พบว่า ในช่วงอายุ 1-2 ปี การเติบโตของไม้ดินเปิดไม่แตกต่างกันในแต่ละระยะปลูก ดังนั้น การปลูกไม้ดินเปิดเชิงเศรษฐกิจจึงควรใช้ระยะปลูกที่แคบ เช่น 0.5-1.5 เมตร จะให้ผลผลิตและจำนวนต้นที่มากกว่า สำหรับในช่วงอายุ 2-4 ปี พบว่า ที่ระยะปลูก 2-6 เมตร มีความโตมากกว่าระยะปลูกที่แคบกว่า ดังนั้นหากปลูกระยะแคบกว่า 2 เมตร ควรมีการตัดสางออกเพื่อส่งเสริมการเติบโตของต้นไม้

¹ ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² สถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สำหรับการปลูกไม้เพื่อให้ได้ขนาดใหญ่ขึ้นในระยะยาว ควรใช้ระยะปลูกมากกว่า 4 เมตร สำหรับการจัดการในระบบวนเกษตร ระยะปลูกตั้งแต่ 6 เมตรขึ้นไป นับว่ามีความเหมาะสมเนื่องจากสามารถปลูกพืชควบได้ระยะเวลามากกว่า 4 ปีขึ้นไป

คำแนะนำ

ไม้ตีนเป็ดหรือพญาสัตบรรณ (*Alstonia scholaris* RBx) เป็นไม้ท้องถิ่นชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ทั้งในแง่การเป็นไม้ประดับ และนำเนื้อไม้มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงได้รับความสนใจจากภาคเอกชนที่จะปลูกเป็นสวนป่ากันมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม พื้นที่สวนป่าไม้ตีนเป็ดที่ดำเนินการอยู่ในขณะนี้ยังมีขนาดเล็กรวมแล้วไม่เกิน 2,000 ไร่ (สมภพร, 2544) ทั้งนี้เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นการปลูกเพื่อบอนเป็นไม้ประดับ ซึ่งหากความต้องการปลูกไม้ตีนเป็ดเพื่อนำเนื้อไม้มาใช้ประโยชน์เพิ่มมากยิ่งขึ้น การปลูกจะต้องใช้พื้นที่และการลงทุนที่มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นระยะปลูกที่เหมาะสมจึงนับเป็นข้อมูลที่สำคัญในการกำหนดแผนการปลูกสร้างสวนป่า ซึ่งในปัจจุบันยังขาดการศึกษาที่เป็นระบบอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสร้างสวนป่านั้น ได้มีการศึกษากับไม้หลายชนิด เช่น กระถินเทพา (บพิตร, 2528) นนทรี (สุรพันธ์, 2529) ยูคาลิปตัส (กิตติชัย, 2531) สะเดา (อุวิทย์, 2531) และเลี่ยน (เกรียงศักดิ์, 2533) เป็นต้น พบว่าระยะปลูกมีผลต่อการเติบโต รูปทรง และผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนาดของลำต้นจะได้รับผลกระทบจากระยะปลูกค่อนข้างมาก กล่าวคือ ในระยะปลูกที่แคบจะทำให้ได้ขนาดเล็ก และระยะปลูกที่ห่างจะได้ไม้ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ในทางกลับกันเมื่อพิจารณาผลผลิตต่อพื้นที่ในระยะต้น ระยะปลูกที่แคบกลับได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่าที่ระยะปลูกห่าง ดังนั้นการจัดการสวนป่าที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอย่างคุ้มค่าจำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนด

ระยะปลูกในช่วงเริ่มต้นให้เหมาะสม และใช้การขยายระยะเพื่อจัดการหนุ่ไม้ให้ได้ผลผลิตตามวัตถุประสงค์

สำหรับการจัดการไม้ตีนเป็ดนั้น สามารถจัดการให้ได้รับผลผลิตที่หลากหลาย ตั้งแต่เมื่อต้นไม้มีขนาดเล็กมีพุ่มใบที่สวยงาม นิยมนำมาบอนเป็นไม้ประดับ และเมื่อไม้มีขนาดโตขึ้นสามารถควบคุมรูปทรงของลำต้นให้มีคุณภาพดี ก็จะสามารถนำมาใช้แปรรูปในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้ อาทิ ไม้จิ้มฟัน ดินสอ เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น การศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของระยะปลูกต่อการเติบโตและผลผลิตของไม้ตีนเป็ด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการสวนป่าไม้ตีนเป็ดในระยะยาวต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้านี้ได้ดำเนินการที่สถานีวิจัยวนเกษตรตราด จ.ตราด ซึ่งมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบสลับเนิน อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางโดยประมาณ 20 เมตร มีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย และดินร่วนเหนียวปนทราย โดยพบทรายอยู่ในเนื้อดินตั้งแต่ 35-76 % ดินมี pH อยู่ในช่วง 4.6-5.6 มีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ 3.0-4.1 % ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมาก คืออยู่ในช่วง 4-6 ppm ปริมาณโปแตสเซียมต่ำจนถึงปานกลาง โดยอยู่ในช่วง 40-80 ppm ปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับปานกลางคืออยู่ในช่วง 240-760 ppm และมีปริมาณธาตุแมกนีเซียมอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง คืออยู่ในช่วง 70-200 ppm สำหรับสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในรอบปี 2542-43 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 3,800 มิลลิเมตรต่อปี มีอุณหภูมิ

เฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 35.03 และ 18.35 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 85.95 เปอร์เซ็นต์

การปลูกทดลองไม้ตีนเป็ดได้เริ่มดำเนินการเมื่อเดือนกันยายน ปี 2539 โดยกำหนดระยะปลูกทดลอง 7 ระยะปลูก ได้แก่ 0.5×0.5 ม.²(S0.5), 0.75×0.75 ม.²(S0.75), 1.0×1.0 ม.²(S1), 1.5×1.5 ม.²(S1.5), 2.0×2.0 ม.²(S2), 4.0×4.0 ม.²(S4) และ 6.0×6.0 ม.²(S6) มีขนาดแปลงทดลอง 30×30 , 30×30 , 30×30 , 30×30 , 40×40 , 40×40 และ 40×40 เมตร คิดเป็นความหนาแน่นเท่ากับ 6,400 2,844, 1,600, 711, 400, 100 และ 44 ต้น/ไร่ ตามลำดับ ทำการเก็บข้อมูล 4 ครั้งในเดือนมีนาคมปี 2540 และเดือนกันยายนในปี 2541, 2542 และ 2543 โดยสำรวจนับต้นไม้ทุกต้นในแปลงทดลอง เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับชดดิน (D_0) ความสูงทั้งหมด (Ht) ค่าความเพิ่มพูนรายปี (Mean Annual Increment, MAI) จากนั้นเลือกตัดต้นไม้บริเวณขอบแปลงซึ่งเป็นตัวแทนชั้นความโต รวม 20 ต้น เพื่อนำไปหาสมการประเมินผลผลิต และปริมาตรลำต้นในรูปแบบสมการแอลโลเมตริก (allometric equation) ดังนี้คือ

$$Y = aX^b$$

เมื่อ Y คือ ปริมาตรลำต้น และมวลชีวภาพของส่วนต่างๆ ของต้นไม้ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ เนื้อไม้ และส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินทั้งหมด

X คือ ขนาด (dimension) ของไม้ที่วัด

a และ b คือ ค่าคงที่ของสมการ

ผลและวิจารณ์ผล

1. สมการประเมินผลผลิตรายต้น

จากการหาสมการความสัมพันธ์ซึ่งประเมินได้จากขนาดความโต และความสูงในรูปแบบสมการ

แอลโลเมตริก พบว่า ค่าที่ใช้ประเมินผลผลิตของไม้ตีนเป็ดที่เหมาะสมคือ ตัวแปรร่วมระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับชดดิน (D_0 , cm) ยกกำลังสองคูณด้วยความสูง (H, m) ทั้งหมด ($D_0^2 H$) เพื่อประเมินมวลชีวภาพของลำต้น เนื้อไม้ ส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินทั้งหมด และปริมาตรลำต้น สำหรับการประเมินมวลชีวภาพของกิ่งและใบ ตัวแปรร่วมระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับใต้กิ่งตกรากแรก (D_b , cm) ยกกำลังสองคูณด้วยความสูงทั้งหมด ($D_b^2 H$) อย่างไรก็ตาม ค่าใช้ที่ประเมินคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใต้กิ่งตกรากแรก (D_b) ซึ่งในทางปฏิบัติอาจไม่สะดวกในการวัดสามารถที่จะประเมินได้จากค่า D_0 โดยสร้างสมการความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$D_b = 0.5027 (D_0)^{1.1514} \quad (r^2 = 0.939)$$

ดังนั้น การประเมินมวลชีวภาพของกิ่งและใบอาจประเมินได้จากการแทนค่า D_b ด้วย D_0 ซึ่งจะได้สมการใน Table 1

สำหรับการประเมินมวลชีวภาพของส่วนต่างๆ และปริมาตรลำต้นของไม้ตีนเป็ดโดยใช้ $D_0^2 H$ เป็นตัวแปรอิสระในการประเมินหาพื้นที่ป่าตนเองเดียวกับการศึกษาสวนป่าไม้เลื้อยอายุ 4 ปี (เกรียงศักดิ์, 2533) สวนป่าไม้สะเคอายุ 2 ปี (สุวิทย์, 2531) และสวนป่าไม้สักอายุ 16 เดือน (สายัณห์, 2529)

2. การเติบโตของหนุไม้

จากการศึกษาผลของระยะปลูกต่ออัตราการรอดตาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับชดดิน (D_0) และความสูงทั้งหมดของไม้ตีนเป็ด ดังแสดงไว้ใน Table 2 พบว่า อัตราการรอดตายมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะปลูกห่างขึ้น โดยอัตราการรอดตายของไม้ตีนเป็ดเมื่ออายุ 4 ปี ที่ระยะปลูก S0.5, S0.75, S1, S1.5, S2, S4 และ S6 มีค่าเท่ากับ 68.2, 84.4, 79.9, 91.6, 95.0, 96.5

Table 1. Allometric equations for estimating biomass of 3 years old *Alstonia scholaris*

Equation	Tree components	Allometry equation	Coefficient of determination (r^2)
1	Stem biomass (W_S : kg.)	$W_S = 0.0088(D_0^2H)^{0.947}$	0.991
2	Branch biomass (W_B : kg.)	$W_B = 0.0099(D_B^2H)^{0.998}$	0.961
3	Leaf biomass (W_L : kg.)	$W_L = 0.0023(D_B^2H)^{1.024}$	0.844
4	Wood biomass (W_C : kg.)	$W_C = 0.0106(D_0^2H)^{1.016}$	0.983
5	Aboveground biomass (W_T : kg.)	$W_T = 0.0108(D_0^2H)^{1.036}$	0.985
6	Stem volume (V_S : m ³)	$V_S = 34.7536(D_0^2H)^{0.919}$	0.988

และ 97.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับชิดดินพบว่าในช่วงอายุ 1-2 ปี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง D_0 ในทุกระยะปลูกไม่แตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อต้นไม้มีอายุมากขึ้น พบว่า ขนาด D_0 มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นที่ระยะปลูกห่าง โดยเมื่ออายุ 4 ปี ที่ระยะปลูก S0.5, S0.75, S1, S1.5, S2, S4 และ S6 มีค่าเฉลี่ยของ D_0 เท่ากับ 4.5, 5.6, 6.2, 7.7, 10.2, 10.8 และ 12.1 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงของไม้ต้นเปิดมีแนวโน้มเช่นเดียวกับขนาด D_0 กล่าวคือ มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นที่ระยะปลูกห่าง โดยเมื่ออายุ 4 ปี ที่ระยะปลูก S0.5, S0.75, S1, S1.5, S2, S4 และ S6 มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2.0, 2.2, 2.5, 2.7, 3.7, 3.3 และ 3.7 เมตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าที่ระยะปลูกห่างมีการแก่งแย่งปัจจัยสำหรับการเติบโตน้อยกว่าที่ระยะปลูกแคบ ค่าเฉลี่ยของขนาดความโต ความสูง และอัตราการรอดตายของไม้ต้นเปิดเปรียบเทียบในแต่ละระยะปลูก แสดงไว้ใน Table 2 ซึ่งสังเกตได้ว่า อัตราการรอดตายลดลงหรือต้นไม้มีการแก่งแย่ง และตายเพิ่มมากขึ้นในระยะปลูกแคบ

แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการตัดสาขายาระยะเพื่อนำไม้มาใช้ประโยชน์ก่อนที่จะเกิดการสูญเสีย

สำหรับความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของไม้ต้นเปิดเมื่ออายุ 4 ปี (Table 3) พบว่า ความพูนเฉลี่ยรายปีของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (D_0) มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะปลูกห่าง โดยเมื่ออายุ 4 ปี ที่ระยะปลูก S6 มีค่าความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีสูงสุดเท่ากับ 3.02 ซม./ปี รองลงมาได้แก่ S4, S2, S1.5, S1, S0.75. และ S0.5 มีค่าเท่ากับ 2.70, 2.54, 1.93, 1.56, 1.39 และ 1.13 ซม./ปี ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การเพิ่มพูนของต้นไม้ที่ระยะปลูกห่าง เช่น 6x6 เมตร ให้การเติบโตมากกว่าที่ระยะปลูกแคบ 0.5x0.5 เมตร กว่าเท่าตัว จึงมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกเพื่อให้ได้เนื้อไม้เป็นสำคัญ

3. ผลผลิตของหนุไม้

สำหรับผลผลิตของหนุไม้ ศึกษาได้จากการนำสมการประเมินผลผลิตของไม้ต้นเปิดเมื่ออายุ 3 ปี ที่ได้จากข้อ 1 (สมการที่ 1-6) มาคำนวณหาผลผลิตในช่วงอายุ 4 ปี โดยจำแนกผลผลิตออกเป็น 2 ประเภท คือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่รายละเอียดผลการศึกษามีดังนี้

Table 2. Average of diameter at ground level (Do), height (H) and survival rate in spacing trial plots of *Alstonia scholaris*

Spacing (m)	Age (year)	Average		Survival rate (%)
		Do (cm.)	H (m.)	
S0.5	0.5	1.93	0.76	90.7
	2	2.87	1.37	88.1
	3	4.15	1.79	73.6
	4	4.53	1.95	68.2
S0.75	0.5	1.46	0.75	93.4
	2	2.82	1.33	90.9
	3	4.63	1.89	85.5
	4	5.56	2.17	84.6
S1	0.5	1.90	0.85	90.6
	2	3.23	1.53	84.6
	3	5.34	2.03	81.3
	4	6.22	2.47	79.9
S1.5	0.5	2.32	0.92	98.6
	2	3.23	1.61	95.7
	3	6.40	2.28	92.1
	4	7.71	2.65	91.6
S2	0.5	2.63	1.09	99.1
	2	5.18	1.97	96.8
	3	9.27	3.01	95.7
	4	10.15	3.70	95.0
S4	0.5	3.34	1.05	99.2
	2	5.55	1.86	97.5
	3	9.40	2.67	96.7
	4	10.81	3.25	96.5
S6	0.5	2.50	1.18	98.0
	2	6.16	2.12	97.9
	3	10.44	3.05	97.9
	4	12.07	3.72	97.9

Table 3. Mean annual increment (MAI) of diameter at ground level 6 in different spacing of 4 years old *Alstonia scholaris*

Spacing (m)	MAI (cm./year)
S0.5	1.13
S0.75	1.39
S1	1.56
S1.5	1.93
S2	2.54
S4	2.70
S6	3.02

3.1 ผลผลิตเฉลี่ยรายต้น

การศึกษาผลผลิตเฉลี่ยรายต้นดังแสดงไว้ใน Table 4 พบว่า มวลชีวภาพของส่วนต่างๆ และ ปริมาตรเฉลี่ยต่อต้นของไม้ต้นปีที่อายุ 4 ปี มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อระยะปลูกห่างขึ้น โดยที่ระยะปลูก S6 มีปริมาณมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ เนื้อไม้ส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน และปริมาตรลำต้นเฉลี่ย

ต่อต้นสูงสุด เท่ากับ 3.91, 3.48, 1.10, 7.44, 8.66 กก./ต้น และ 0.0128 ลบ.ม./ต้น ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ S2, S4, S1.5, S1, S0.75 ตามลำดับ โดยที่ระยะปลูก S0.5 จะมีมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ เนื้อไม้ ส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน และปริมาตรลำต้นเฉลี่ยต่อต้นต่ำสุด เท่ากับ 0.41, 0.26, 0.07, 0.67, 0.75 กก./ต้น และ 0.0014 ลบ.ม./ต้น ตามลำดับ

Table 4. Biomass per tree classified by each component and stem volume per tree of 4- years old *Alstonia scholaris* at different spacings

Spacing (m)	Dry weight (kg./tree)					Stem volume (m ³ /tree)
	Stem	Branch	Leaf	Wood	Total aboveground	
S0.5	0.41	0.26	0.07	0.67	0.75	0.0014
S0.75	0.59	0.38	0.11	0.98	1.10	0.0020
S1	0.86	0.61	0.18	1.50	1.69	0.0029
S1.5	1.34	1.04	0.30	2.39	2.73	0.0045
S2	3.14	2.76	0.87	5.95	6.91	0.0103
S4	3.11	2.71	0.85	5.87	6.82	0.0102
S6	3.91	3.48	1.10	7.44	8.66	0.0128

3.2 ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่

จากผลการศึกษา ดังแสดงไว้ใน Table 5 พบว่า ปริมาณมวลชีวภาพของส่วนต่างๆ และ ปริมาตรของลำต้นต่อพื้นที่ที่มีค่าสูงขึ้นเมื่อระยะปลูกห่างขึ้น โดยที่ระยะปลูก S0.5 มีมวลชีวภาพต่อพื้นที่สูงสุดได้แก่ มวลชีวภาพของลำต้น เนื้อไม้ ส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินทั้งหมด เท่ากับ 1.83, 3.04, 3.39 ตัน/ไร่ และ ปริมาณลำต้นต่อพื้นที่ 6.3676 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ S0.75, S2, S1, S1.5, S4 และ S6 ตามลำดับ สำหรับมวลชีวภาพของกิ่งและใบ พบว่า ที่ระยะปลูก S2 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 1.16 และ

0.36 ตัน/ไร่ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ S0.5, S0.75, S1, S1.5, S4 และ S6 ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่า ผลผลิตมวลชีวภาพของส่วนต่างๆ และปริมาตรลำต้นต่อพื้นที่ของไม้ดินเปิดอายุ 4 ปี จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะปลูกห่างขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับปริมาณมวลชีวภาพและปริมาตรลำต้นเฉลี่ยต่อต้น กล่าวคือ ไม้ดินเปิดที่ปลูกด้วยระยะปลูกแคบจะให้ผลผลิตมวลชีวภาพของส่วนต่างๆ และปริมาตรของลำต้นต่อพื้นที่มากกว่าที่ปลูกด้วยระยะปลูกห่าง สอดคล้องกับการศึกษาไม้กระถินณรงค์ (บพิตร, 2528) ไม้หนาม (สุรพันธ์, 2529) ไม้สัก (สาขันธ์, 2529) ไม้เลื้อย (เกรียงศักดิ์, 2533) และไม้สะเดา (สุวิทย์, 2531)

Table 5. Biomass per rai classified by each component and stem volume per rai of 4 years-old *Alstonia scholaris* at different spacing

Spacings (m.)	Dry weight (ton/rai)					Stem volume (m ³ /rai)
	Stem	Branch	Leaf	Wood	Total aboveground	
S0.5	1.83	1.15	0.32	3.04	3.39	6.3676
S0.75	1.49	0.95	0.27	2.49	2.79	5.1349
S1	1.22	0.85	0.25	2.11	2.39	4.1392
S1.5	0.97	0.72	0.22	1.72	1.96	3.2492
S2	1.32	1.16	0.36	2.49	2.90	4.3197
S4	0.36	0.32	0.10	0.69	0.80	1.1961
S6	0.19	0.17	0.05	0.36	0.42	0.6140

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การเติบโตของไม้ดินเปิดในช่วงอายุ 1-2 ปี โดยเฉพาะที่ระยะปลูก 0.5-1.5 เมตร ไม่แตกต่างกัน สำหรับในช่วงอายุ 2-4 ปี พบว่า ที่ระยะปลูก 2-6 เมตร ดินไม่มีการเติบโตดีกว่าระยะปลูกแคบ ปริมาณมวลชีวภาพเฉลี่ยต่อต้นของส่วนต่างๆ ของต้นไม้ และ ปริมาตรลำต้นของไม้ดินเปิด อายุ 4 ปี จะเพิ่มสูงขึ้น

เมื่อปลูกด้วยระยะปลูกห่าง โดยที่ระยะปลูก 0.5x0.5, 0.75x0.75, 1x1, 1.5x1.5, 2x2 4x4 และ 6x6 ม² จะได้ผลผลิตมวลชีวภาพเฉลี่ยต่อต้นของทุกส่วนรวมกัน และปริมาตรลำต้นเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 0.75, 1.10, 1.69, 2.73, 6.91, 6.82 และ 8.66 กิโลกรัม/ต้น และ 0.0014, 0.0020, 0.0029, 0.0045, 0.0103, 0.0102, และ 0.0128 ลบ.ม./ต้น ตามลำดับ

ดังนั้นการปลูกสวนป่าไม้ดินเปิดที่มีการจัดการเพื่อเศรษฐกิจ ควรเริ่มปลูกที่ระยะชิดกัน คือ 1×1 ม.² ควรตัดสายขยาระยะ หรือขุดบอนออกแบบแถวเว้นแถวเมื่ออายุ 2-3 ปี เพื่อปรับปรุงการเติบโตของหมู่ไม้ ซึ่งหลังจากการตัดสายหรือบอนไม้ออกไปแล้ว ดินไม้จะมีระยะปลูกเป็น 2×2 ม.² ซึ่งเป็นระยะปลูกที่ดินไม้มีการเติบโตที่ดี

2. ผลผลิตมวลชีวภาพต่อพื้นที่ของส่วนต่างๆ ของต้นไม้ และปริมาตรลำต้นของไม้ดินเปิด อายุ 4 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกด้วยระยะปลูกแคบ โดยที่ระยะปลูก 0.5×0.5 , 0.75×0.75 , 1×1 , 1.5×1.5 , 2×2 , 4×4 และ 6×6 ม.² จะได้ผลผลิตมวลชีวภาพของทุกส่วนรวมกันต่อพื้นที่ และปริมาตรลำต้นต่อพื้นที่ เท่ากับ 3.39, 2.79, 2.39, 1.92, 2.90, 0.80 และ 0.42 ต้นต่อไร่ และ 6.3676, 5.1349, 4.1392, 3.2492, 4.3197, 1.1961 และ 0.6140 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ

ดังนั้น การปลูกสวนป่าไม้ดินเปิดเพื่อรองรับการผลิตเครื่องเรือนไม้ในระยะสั้น ซึ่งมีรอบคัดฟันประมาณ 4-5 ปี และต้องการไม้ที่มีขนาดค่อนข้างโต มีความยาวและตรงพอควร และเนื้อไม้ไม่ค่อยมีตำหนิ ซึ่งเมื่อพิจารณาบนพื้นฐานผลผลิตในแต่ละระยะปลูก และอัตราการรอดตาย จะเห็นได้ว่าที่ระยะปลูก 2×2 ม.² เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นระยะปลูกที่ไม่แคบหรือห่างเกินไปและยังให้ผลผลิตและอัตราการรอดตายที่สูง

เอกสารอ้างอิง

- กิตติชัย เจริญขวัญ. 2531. ความหนาแน่นและลักษณะโครงสร้างของผลผลิตของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลูเลนซิส อายุ 2 ปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง. 2533. รูปทรง อัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของสวนป่าไม้เลี่ยนอายุ 4 ปี ที่ปลูกด้วยความหนาแน่นต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บพิตร เกียรติคุณินท์. 2528. ผลของความหนาแน่นต่อผลผลิตของสวนป่าไม้กระถินณรงค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมภัทร คลังทรัพย์. 2544. การเติบโตและผลผลิตของไม้ดินเปิดอายุ 4 ปี ที่ปลูกด้วยความหนาแน่นต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุรพันธ์ จันทรประภา. 2529. ผลของความหนาแน่นต่อผลผลิตของสวนป่าไม้หนثرة. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ วรรณประดิษฐ์. 2531. ความหนาแน่นและลักษณะโครงสร้างของผลผลิตของสวนป่าไม้สะเดา อายุ 2 ปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

THAI JOURNAL OF FORESTRY

Volume 22 January - December 2003

ISSN 0857 - 1724

The Invasion of Climax Species into Forest Plantations Dokrak Marod, Sarawood Sangkaew and Weerasak Niamrat	1
An Analysis of Marketing System of Medium Density Fiberboard Industry in Thailand Santi Suksard, Narongchai Chonlapap, Wuthipol Hoamuangkaew and Songklod Jarusombuti	16
Optimal Rotation of <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Plantations in Thailand Based on Financial Return and Risk Chaiwat Kongsom and Ian A. Munn	29
Surface Temperature Estimation in Bangkok Metropolitan Using Remote Sensing Technique Kankhajane Chuchips	36
Effect of Fire on Teak Beehole Borer and Ant Diversity in Young Teak Plantation Kobsak Wanthongchai and Robert Cunningham	51
Ecology of the Oriental Darter (<i>Anhinga melanogaster</i> Pennant, 1769) Mongkol Kamsuk	70
Economic Indirect Use Value in Carbon Dioxide Sequestration of Tropical Rain Forest Prapapan Gumpoo and Saowalak Roongtawanreongsri	85
Effect of Spacings on Growth and Yield of <i>Alstonia scholaris</i> R. BR. Plantation Monton Jamroenprucksa and Somphat Khlangsap	92

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE FACULTY OF FORESTRY KASSETSART UNIVERSITY

PUBLISHED BY FORESTRY RESEARCH CENTER KASSETSART UNIVERSITY BANGKOK 10903 THAILAND