

การศึกษาคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสา
STUDY ON FIBER PROPERTIES OF MULBERRY WOOD
(*BROUSSONETIA PAPYRIFERA* VENT.)

วิวัฒน์ หาญวงศ์จิรวัดน์¹

Wiwat Hanvongjirawat

ABSTRACT

Fiber properties, which are cell wall thickness, fiber length and width, lumen width, flexibility Runkel's ratio, slenderness ratio and wood basic density, in woody part and bark of mulberry wood (*Broussonetia papyrifera* Vent.) at the ages of 3, 4 and 5 years were studied. The results showed that the fiber properties in woody part were not different statistically in all studied ages. However, the fiber length and slenderness ratio in the bark at the age of 5 years showed significant differences from those 3 and 4 years of age. The wood basic density of mulberry wood was medium. There were no significant differences in wood basic density of all ages studied.

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสา อายุ 3, 4 และ 5 ปี โดยทำการศึกษาคูณสมบัติดังต่อไปนี้ ความยาวของเส้นใย, ความกว้างของเส้นใย ความหนาของผนังเซลล์, ความกว้างของช่องเซลล์ flexibility, Runkel's ratio และ Slenderness ratio ในส่วนของเปลือกและเนื้อไม้ และศึกษาค่าความหนาแน่นของเนื้อไม้ พบว่าค่าคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสาในส่วนเนื้อไม้ทุกคุณสมบัติไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี ค่าคุณสมบัติของเส้นใยไม้ปอสาในส่วนเปลือกมีเฉพาะค่าความยาวของเส้นใยและค่า slenderness ratio มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อายุ 3 ปี และ 4 ปี ไม่แตกต่างกัน ส่วนอายุ 5 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 3 และ 4 ปี ส่วนคุณสมบัติของเส้นใยอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความหนาแน่นของเนื้อไม้ปอสาอยู่ระดับปานกลาง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอายุ 3, 4 และ 5 ปี

คำนำ

ต้นสาหรือปอสา อยู่ในวงศ์ Moraceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Broussonetia papyrifera* Vent. เป็นไม้ป่าขนาดกลาง ชอบขึ้นในที่ที่มีความ

อุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ พบในป่าเบญจพรรณ ในประเทศไทยต้นสาพบมากในบริเวณภาคเหนือตลอดแนวลุ่มแม่น้ำ ปิง วัง ยม และน่าน ไม้ปอสาโตเต็มที่สูงประมาณ 12 เมตร ลำต้นกลม สีลำต้นมี 2 สี คือสีน้ำตาลคล้ำ หรือสี

¹ ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10903

ม่วงและสีเขียว ใบมี 2 ชนิด คือ ชนิดใบหัก 3-5 แฉก (palmately leaf) และใบมน (single leaf) กว้าง 6-12 เซนติเมตร ยาว 8-18 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ฐานใบโค้งเข้าคล้ายรูปหัวใจ ปกติใบทั้ง 2 ชนิด จะแยกต้นกันอยู่ แต่มีบางต้นที่พบใบทั้ง 2 ชนิดอยู่บนต้นเดียวกัน ใบ ก้านใบ กิ่งอ่อน และลำต้นที่มีอายุน้อยมักจะมีขนปกคลุม ดอกตัวผู้และตัวเมียอยู่แยกคนละต้น (dioecious) ดอกตัวเมียเป็นแบบ spike ออกดอกเป็นกลุ่มค่อนข้างกลมแน่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-3.5 เซนติเมตร เมื่ออ่อนสีเขียวมีขนโดยรอบ ผลสุกเนื่องจากพองตัวออกมาอยู่ส่วนนอกของรังไข่ พร้อมกับเมล็ดมีสีส้มแดง ขนาดเล็ก รส หวาน เปลือกหุ้มเมล็ดแข็ง น้ำซึมผ่านได้ยาก ดอกตัวผู้เป็นช่อแบบ dense spike ยาว 5-10 เซนติเมตร สีเหลืองอ่อน ดอกย่อยมีกลีบดอก 4 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 4 อัน การผสมพันธุ์เป็นแบบข้ามระหว่างดอกที่อยู่คนละต้น โดยอาศัยลมและแมลงออกดอกปีละครั้ง ผลสุกไม่พร้อมกัน โดยเริ่มประมาณเกือบเมษายนและหมดประมาณเดือนกุมภาพันธ์ในปีต่อไป (ไชยยศ และ อัจฉรา, 2526)

ไม้ปอสา ส่วนของเปลือกมีเส้นใยยาว (fiber) เหนียวอ่อนนุ่ม ขาว ใส สามารถนำไปทำกระดาษที่เรียกว่ากระดาษสาใช้เป็นกระดาษห่อของ ทำร่ม กระดาษ ทำดอกไม้ประดิษฐ์ การ์ดอวยพร กระดาษห่อของขวัญ ซองและกระดาษเขียนจดหมาย เป็นต้น ส่วนของเนื้อไม้สามารถนำไปทำเยื่อกระดาษ เพื่อผลิตกระดาษพิมพ์-เขียน กระดาษห่อ กระดาษทำถุงชั้นเดียว และกระดาษทำกล่อง ใต้ (สรรเสริญ และ มนตรี, 2517)

วัตถุประสงค์

ศึกษาค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของไม้ปอสาใน ส่วนเนื้อไม้และทำการวิเคราะห์เส้นใยของไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี ในส่วนของเปลือกและเนื้อไม้ โดยวัดความยาวของเส้นใย ความกว้างของเส้นใย ความหนาของผนังเซลล์ ความกว้างของช่องเซลล์ (lumen width) แล้วคำนวณของค่า Runkel's ratio, flexibility และ slenderness ratio ของไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไม้ปอสาไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมกระดาษ

อุปกรณ์และวิธีการ

นำไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี ขึ้นอายุละ 3 ต้น ตัดเป็นแวนต้นละ 3 ระดับความสูง คือ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย จากแปลงทดลองปลูกของสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

การหาค่าความหนาแน่นของไม้ปอสา

ใช้ไม้ปอสาที่อายุ 3, 4 และ 5 ปี จำนวนชั้นอายุละ 3 ต้น ตัดเป็นแวนต้นละ 3 ระดับความสูง คือ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย

ในการหาค่าความหนาแน่นของไม้ปอสา ใช้วัดจากแวนตัวอย่างของไม้ปอสาตามลำดับความสูงของแต่ละต้น โดยวัดจากน้ำหนักอบแห้งและปริมาตรไม้อบแห้งเป็นเกณฑ์ แล้วจึงนำค่าที่ได้มาคำนวณหาความหนาแน่นของไม้ การทดลองมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการตัดชิ้นไม้ตัวอย่างจากแวนตัวอย่างของไม้ปอสาให้ครอบคลุมเนื้อไม้ในส่วนใกล้เปลือกจนถึงไส้ไม้

2. นำชิ้นไม้ตัวอย่างไปเข้าตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จนกระทั่งน้ำหนักคงที่

3. นำชิ้นไม้ตัวอย่างจากตู้อบไฟฟ้าไปใส่ในโหลสุญญากาศ ที่มีซิลิกาเจลบรรจุอยู่ เพื่อให้ชิ้นไม้เย็นตัวลง

4. นำชิ้นไม้ตัวอย่างจากโหลสุญญากาศขึ้น ชั่งน้ำหนัก บันทึกค่าไว้ น้ำหนักที่ได้เป็นน้ำหนักอบแห้ง

5. นำชิ้นไม้ตัวอย่างที่ชั่งน้ำหนักแล้วไปชูปาราฟินขณะร้อนจัด จากนั้นนำชิ้นไม้ตัวอย่างที่ผ่านการชูปาราฟินแล้วไปหาปริมาณ โดยการแทนที่น้ำ บันทึกค่าปริมาณไว้เป็นค่าปริมาตรอบแห้ง

6. คำนวณหาค่าความหนาแน่นที่สภาวะอบแห้ง จากสูตรดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นที่สภาวะอบแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักอบแห้ง}}{\text{ปริมาตรอบแห้ง}}$$

การวิเคราะห์เส้นใยไม้ปอสา

การวิเคราะห์เส้นใยไม้ปอสา ใช้วัตถุดิบคือไม้ปอสาที่อายุ 3, 4 และ 5 ปี จำนวนชั้นอายุละ 3 ต้น ต้นละ 3 ระดับความสูงคือ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย นำมาทำการแยกเซลล์ และวัดขนาดของไฟเบอร์ แยกตามลักษณะของเปลือกและเนื้อไม้ จำนวน 150 เซลล์ ต่อต้น

1. การแยกเซลล์ (maceration) เตรียมตัวอย่างเพื่อนำมาแยกเซลล์ โดย

- ทำการผ่าชิ้นไม้ให้มีขนาดเล็กเท่ากัน ไม้ขีดประมาณ 2×2 มิลลิเมตร และยาว 20 มิลลิเมตร ตามชั้นอายุในแต่ละระดับความสูงแยกตามเปลือกและเนื้อไม้

- นำชิ้นไม้มาต้มไล่อากาศออก เพื่อให้ อิ่มตัวด้วยน้ำ

- ทำการแยกเซลล์โดยวิธีการของ Franklin โดยใช้ในสารละลายของ glacial acetic acid กับ hydrogen peroxide ในอัตราส่วนที่เท่ากัน ในหลอดทดลอง ปริมาณสารละลายประมาณ 10-20 เท่าของปริมาตรชิ้นไม้

- อุ่นในน้ำที่อุณหภูมิ $90-99^{\circ}\text{C}$ ประมาณ 4 ชั่วโมง หรือนานกว่า จนกระทั่งชิ้นไม้เปลี่ยนเป็นสีขาว (อุ่นในตู้ควัน)

- ทดสอบโดยนำชิ้นไม้ 1 ชิ้น ใส่ในหลอดแก้วที่มีน้ำและเขย่าอย่างแรง 2-3 ครั้ง ถ้าชิ้นไม้แยกออกเป็นเซลล์แสดงว่าใช้ได้ ถ้าชิ้นไม้ยังไม่แยกออกเป็นเซลล์ให้อุ่นต่อ ถ้าอุ่นนาน 48 ชั่วโมง ยังใช้ไม่ได้ให้เปลี่ยนสารละลายใหม่

- ล้างด้วยน้ำหลายๆ ครั้ง ด้วยความระมัดระวัง จนกระทั่งสารเคมีซึมออกมาหมด เก็บชิ้นไม้ไว้ในแอลกอฮอล์ 70%

2. ทำการส้อมชิ้นไม้ที่ผ่านการแยกเซลล์แล้วตามแต่ละต้นในแต่ละระดับความสูง ในปริมาณที่เท่ากันมาผสมในหลอดทดลองเดียวกัน เขย่าหลอดทดลองให้เซลล์แยกออกจากกัน และผสมเข้ากันดี

3. ย้อมสีตัวอย่างไม้ที่แยกเซลล์แล้วด้วยสี Bismark brown

4. ส้อมเซลล์เส้นใยเพื่อการวัดค่า ให้ส้อมเซลล์เส้นใยที่ย้อมสีเรียบร้อยแล้วมา 150 เซลล์ ทำการ

วัดขนาดความยาวเส้นใย ความหนาของผนังเซลล์ และความกว้างช่องเซลล์ พร้อมบันทึกค่าไว้

5. กำหนดหาค่าคุณสมบัติของเส้นใย ต่อไปนี้

$$\text{Fibre width} = 2w + 1$$

$$\text{Runkel ratio} = \frac{2w}{1}$$

$$\text{Flexibility. \%} = \frac{1}{W} \times 100$$

w = ความหนาของผนังเซลล์

$$\text{Slenderness ratio} = \frac{L}{W}$$

W = ความกว้างของเซลล์

l = ความกว้างช่องเซลล์

L = ความยาวของเส้นใย

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อหาความแตกต่างของคุณสมบัติต่างๆ ของไม้ปอสา ตามชั้นอายุ 3, 4 และ 5 ปี ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยนำค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติต่างๆ ของไม้ปอสาในแต่ละต้นและนำมาหาค่าเฉลี่ยตามชั้นอายุ นำค่าเฉลี่ยของแต่ละต้นที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติแยกตามคุณสมบัติของไม้ปอสา โดยการใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design โดยกำหนดให้อายุเป็นทรีทเมนต์ จำนวนต้นเป็นจำนวนซ้ำ ถ้าพบว่ามีความแตกต่างเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์โดยวิธี Duncan's New Mutiple Range Test

ผลและวิจารณ์

ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี ดังแสดงในตารางที่ 1 เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสาในส่วนของเนื้อไม้ ได้แก่ ค่าความยาวของเส้นใย, ความกว้างของช่องเซลล์, ความหนาของผนังเซลล์, ความกว้างของเส้นใย, Runkel ratio, flexibility และ slenderness ratio ดังแสดงในตารางที่ 2 แยกตามชั้นอายุ 3, 4 และ 5 ปี เมื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคุณสมบัติของเส้นใยของไม้ปอสาในส่วนของเนื้อไม้

ค่าเฉลี่ยคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสาในส่วนของเปลือกแยกตามชั้นอายุ 3, 4 และ 5 ปี เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความกว้างของช่องเซลล์ ความหนาของผนังเซลล์ ความกว้างของเส้นใย, Runkel ratio และ flexibility ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ส่วนค่าความยาวของเส้นใยและ slenderness ratio พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการตรวจสอบด้วย Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าค่าเฉลี่ยคุณสมบัติดังกล่าวที่อายุ 3 ปี และ 4 ปี ไม่แตกต่างกัน ส่วนอายุ 5 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 3 ปี และ 4 ปี

จากการพิจารณาถึงค่าความหนาแน่น และคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสา ในการนำไม้ปอสา

ตารางที่ 1. แสดงค่าความหนาแน่นที่สภาวะอบแห้งตามชั้นอายุ และลำดับความสูงของไม้ป้อสา

อายุ (ปี)	ต้นที่	ความหนาแน่นที่สภาวะอบแห้ง ตามลำดับความสูง (กรัม/ลบ.ซม.)			ค่าเฉลี่ยความหนาที่สภาวะอบแห้ง (กรัม/ลบ.ซม.)	ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นที่สภาวะอบแห้งตามอายุ (กรัม/ลบ.ซม.)
		ส่วนโคน	ส่วนกลาง	ส่วนปลาย		
		1	0.565	0.572		
5	2	0.584	0.536	0.471	0.530	0.524
	3	0.492	0.465	0.488	0.482	
4	1	0.500	0.440	0.485	0.475	
	2	0.409	0.334	0.347	0.363	0.450
	3	0.531	0.501	0.501	0.511	
3	1	0.445	0.427	0.436	0.436	
	2	0.462	0.435	0.442	0.446	0.461
	3	0.520	0.491	0.491	0.501	

ตารางที่ 2. ตารางแสดงคุณสมบัติของไม้ป้อสา อายุ 3, 4 และ 5 ปี ในส่วนเนื้อไม้

อายุ (ปี)	ต้นที่	Fiber length (mm)	Lumen width (μm)	Cell wall thickness (μm)	Fiber width (μm)	Runkel ratio	Flexibility ratio (%)	Slenderness ratio
5	1	1.05	12.19	3.735	19.66	0.61	61.24	53.41
	2	0.86	15.21	2.330	19.87	0.31	75.90	43.28
	3	0.94	8.35	3.855	16.05	0.92	49.92	58.57
	เฉลี่ย	0.95	11.91	3.307	18.53	0.61	62.35	51.75
4	1	1.06	14.34	2.810	19.96	0.39	70.94	53.11
	2	0.99	13.01	3.325	19.66	0.51	64.07	50.36
	3	1.16	9.88	4.615	19.11	0.93	58.16	60.70
	เฉลี่ย	1.07	12.41	3.583	19.56	0.61	64.39	54.72
3	1	1.08	17.30	2.535	22.37	0.29	77.22	48.28
	2	0.87	14.45	2.790	20.02	0.37	71.48	43.47
	3	1.02	10.35	3.365	17.08	0.65	60.16	59.72
	เฉลี่ย	0.99	14.03	2.900	19.82	0.44	69.62	50.49

ตารางที่ 3. ตารางแสดงคุณสมบัติของไม้ปอสา อายุ 3, 4 และ 5 ปี ในส่วนเปลือก

อายุ (ปี)	ต้นที่	Fiber length (mm)	Lumen width (μm)	Cell wall thickness (μm)	Fiber width (μm)	Runkel ratio	Flexibility ratio (%)	Slenderness ratio
3	1	8.42	11.35	3.685	18.72	0.65	60.43	449.79
	2	8.35	12.45	3.685	19.82	0.59	62.95	421.29
	3	8.22	15.00	3.395	21.79	0.45	68.63	377.24
	เฉลี่ย	8.33	12.93	3.588	20.11	0.56	64.00	416.11
4	1	6.70	12.66	3.120	18.90	0.49	66.88	354.50
	2	6.90	10.99	5.775	22.54	1.05	48.74	306.12
	3	6.93	11.20	6.130	23.46	1.09	47.42	295.40
	เฉลี่ย	6.84	11.62	5.008	21.63	0.88	54.35	318.67
5	1	7.06	12.02	6.235	24.49	1.04	48.07	288.28
	2	6.98	10.68	5.415	21.51	1.01	48.72	324.50
	3	6.35	10.63	4.485	20.60	0.84	51.39	308.25
	เฉลี่ย	6.80	11.11	5.378	22.02	0.96	43.39	307.01

ไปใช้ประโยชน์พบว่า ค่าความหนาแน่นมีผลต่อปริมาณเชื้อในการผลิตกระดาษ โดยค่าความหนาแน่นสูงจะให้ปริมาณเชื้อที่สูงด้วย (Panshin และ Zeeuw, 1970) ไม้ปอสามีค่าความหนาแน่นปานกลาง โดยค่าความหนาแน่นของไม้ปอสาที่อายุ 5 ปี จะให้ปริมาณเชื้อสูงกว่าอายุ 3 ปี และ 4 ปี

ความยาวของเส้นใยมีความสำคัญมากต่อความต้านทานแรงฉีก (tearing strength) ของกระดาษ โดยเส้นใยยาวมีความต้านทานแรงฉีกสูงกว่าเส้นใยสั้น แต่มีความสำคัญน้อยต่อการรับแรงทะลุ (bursting strength) และแรงดึง (tensile strength) อย่างไรก็ตามแรงทะลุและแรงดึงนั้นขึ้นอยู่กับแรงยึดเหนี่ยวของเส้นใยด้วย และเส้นใยยาวมีแนวโน้มการจับตัวเป็นกลุ่มก้อนมากกว่าเส้นใย

สั้น (สุพิชญ์, 2530) ไม้ปอสาในส่วนเนื้อไม้มีเส้นใยสั้นส่วนในเปลือกมีเส้นใยยาว เมื่อพิจารณาจากเส้นใยพบว่าเส้นใยในส่วนเปลือกเหมาะสมดีกว่าเนื้อไม้ แต่เมื่อนำมาผลิตกระดาษแนวโน้มของเส้นใยในเปลือกจะจับตัวเป็นกลุ่มก้อนทำให้กระดาษหยาบ ทำให้กระดาษมีช่องว่างมาก ดังนั้นในการนำไม้ปอสามาผลิตกระดาษควรนำเส้นใยในส่วนเนื้อไม้และเปลือกผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม

ความหนาของผนังเซลล์ มีความสำคัญต่อคุณสมบัติอย่างมาก ผนังเซลล์หนาทำให้กระดาษมีช่องว่างมาก และทำให้กระดาษหยาบ เพราะเส้นใยผนังหนาเมื่อนำมาทำแผ่นกระดาษเส้นใยเมื่อถูกอัดจะยุบตัวได้ยากมีผลทำให้ค่าแรงทะลุ แรงดึง

และแรงหักพับ (folding strength) ต่ำ แต่ทำให้แรงต้านทานแรงฉีกสูงขึ้น ส่วนเส้นใยผนังบางทำให้กระดาษแน่นละเอียดและทำเป็นแผ่นได้ดี แต่การต้านทานแรงฉีกต่ำ (สุพิชญ์, 2530) ไม้ปอสาในส่วนเนื้อไม้และเปลือกมีผนังเซลล์บาง จึงเหมาะสมสำหรับนำกระดาษที่ไม่ต้องการแรงฉีกสูง เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์

ในการพิจารณาไม้ใบกว้าง เพื่อมาทำเยื่อกระดาษนั้น ควรพิจารณาจากค่า Runkel's ratio (Panshin และ Zeeuw, 1970) ถ้าค่านี้มากกว่า 1 เส้นใยนั้นอาจจะเพียงพอสำหรับทำกระดาษ แต่ถ้าน้อยกว่า 1 จะเหมาะสมสำหรับทำกระดาษ (สุพิชญ์, 2530) ไม้ปอสาซึ่งเป็นไม้ใบกว้างส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของ Runkel's ratio น้อยกว่า 1 ในส่วนของเนื้อไม้และเปลือก ดังนั้นไม้ปอสาจึงมีความเหมาะสมสำหรับทำกระดาษ

ค่า flexibility ratio มีผลต่อแรงดึงและแรงทะลุ (bursting strength) ถ้ามีค่ามากกว่า 45% เหมาะสมสำหรับทำกระดาษอย่างยิ่ง (สุพิชญ์, 2530) ไม้ปอสาจึงเหมาะสมสำหรับทำกระดาษ ส่วนค่า slenderness ratio ของไม้ที่เหมาะสมสำหรับทำกระดาษมีค่าอยู่ระหว่าง 50-200 (Parham, 1983) ไม้ปอสาในส่วนเนื้อไม้จึงเหมาะสมสำหรับทำกระดาษ ส่วนในเปลือกซึ่งมีเส้นใยยาวเมื่อนำมาผลิตเป็นกระดาษในทางอุตสาหกรรมควรผสมกับไม้ที่ให้เส้นใยสั้น เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการทำแผ่นกระดาษ เนื่องจากการจับตัวเป็นกลุ่มก้อนในกรณีที่เส้นใยยาวเกินไป

สรุป

ไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี มีค่าความหนาแน่นปานกลางอยู่ระหว่าง 0.450-0.524 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยคุณสมบัติเส้นใยของไม้ปอสาอายุ 3, 4 และ 5 ปี ได้แก่ ค่าความยาวของเส้นใย, ความกว้างของช่องเซลล์, ความหนาของผนังเซลล์, ความกว้างของเส้นใย, Runkel ratio, flexibility และ Slenderness ratio ในส่วนของเนื้อไม้จากการทดสอบทางด้านสถิติในแต่ละคุณสมบัติของเส้นใย ไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของเปลือกจากการทดสอบทางสถิติพบว่า ความยาวของเส้นใยและค่า slenderness ratio มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่อายุ 3 ปี และ 4 ปี ไม่แตกต่างกัน ส่วนอายุ 5 ปี มีความแตกต่างจากอายุ 3 และ 4 ปี ส่วนคุณสมบัติอื่นๆ ในส่วนของเปลือกไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- ไชยยศ เพชรบูรณิน และอัจฉรา รังจันทรา. 2526. พืชแนะนำแก่นแก่. ข่าวพืชไร่ 10 (2), 4 หน้า
- สรรเสริญ เจริญศรี และ มนตรี พรหมโชติกุล. 2517. การทำเยื่อกระดาษจากไม้ปอสาและเปลือกปอสาโดยกรรมวิธีซัลเฟต. รายงานการวิจัย. เลขที่ ร. 152 กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 18 หน้า

สุพิชญ์ ภาสบุตร. กายวิภาคและพิษจันเนื้อไม้. ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 141 หน้า.

Panshin, A.J. and C. Zeeuw. 1970. Textbook of Wood Technology Volume 1. McGraw Hill Book Company. 705 P.

Parham, R.A. 1983. The Fibrous of Pulp and Paper. Pulp and Paper Manufacture. Volume 1 Properties of Fibrous Raw Material and Their Preparation for Pulping. The Joint Textbook Committee of the Paper Industry. USA and Canada. 1-9 P.
