



1. กลสมบัติและกายภาพสมบัติของไม้ *Acacia crassicarpa*¹

MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF *ACACIA CRASSICARPA*

บทคัดย่อ

จากการศึกษาสมบัติและกายภาพสมบัติของไม้ *Acacia crassicarpa* A. Cunn. ex Benth. ตัวอย่างไม้จากแปลงทดลองปลูกสถานีวนวัฒนวิจัยสระแกราช อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ค่าเฉลี่ยของมอดูลัสแตกร้าว แรงอัดขนานกับเส้น แรงเฉือนขนานกับเส้น แรงอัดตั้งฉากกับเส้น และความแข็งของไม้อายุ 16 ปี สูงกว่าของไม้อายุ 4 ปี โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ส่วนความแน่น มอดูลัสยืดหยุ่น และความเหนียวจากการเคาะ ไม่แตกต่างกัน และในกลุ่มของไม้อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์เบอร์ 5 สายพันธุ์เบอร์ 9 สายพันธุ์เบอร์ 20 สายพันธุ์เบอร์ 47 และสายพันธุ์เบอร์ 79 พบว่า คุณสมบัติของไม้ ได้แก่ ความแน่น มอดูลัสแตกร้าว มอดูลัสยืดหยุ่น แรงอัดขนานกับเส้น แรงอัดตั้งฉากกับเส้น แรงเฉือนขนานกับเส้น และความแข็ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ยกเว้นความเหนียวจากการเคาะ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์การจัดชั้นคุณภาพของกรรมป่าไม้ ที่ใช้ความแข็งแรงหรือมอดูลัสแตกร้าวและความทนทานตามธรรมชาติเป็นเกณฑ์ พบว่า ไม้อายุ 16 ปี มอดูลัสแตกร้าว เท่ากับ 1,208 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จัดเป็นไม้ความแข็งแรงสูงอยู่กลุ่มเดียวกับไม้เนื้อแข็ง (มอดูลัสแตกร้าว มากกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ส่วนไม้อายุ 4 ปี มอดูลัสแตกร้าว (ค่าเฉลี่ยจากไม้อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์) เท่ากับ 868 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จัดเป็นไม้ความแข็งแรงปานกลางอยู่กลุ่มเดียวกับไม้เนื้อแข็งปานกลาง (มอดูลัสแตกร้าว 600-1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) เนื้อไม้ออกโทนสีน้ำตาล น้ำตาลเข้มปนเหลืองจาง ๆ น้ำหนักปานกลาง (ความแน่น 730 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เนื้อละเอียดปานกลาง ไม้แปรรูปด้านสัมผัสจะปรากฏริ้วลายดำ ด้านหน้าตัดไม้จะเห็นเส้นวงเจริญเติบโตได้ด้วยตาเปล่าแต่ไม่ชัดเจนเท่ากับไม้สัก การใช้ประโยชน์เนื้อไม้สามารถใช้ในงานก่อสร้างในส่วนที่รับแรงสูงได้ คาน ตง รอด เส้า ไม้พื้น ไม้ฝา โตะ เก้าอี้ ตู้ เติง เป็นต้น หากจะนำไปใช้งานภายนอกควรที่จะมีการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้

คำหลัก : กลสมบัติไม้ กายภาพสมบัติไม้ *Acacia crassicarpa*

¹ บางรักษ์ เชษฐสิงห์ วิเชียร ปิยาจารประเสริฐ บุญส่ง สมเพาะ และชาวฉัตร วงศ์ศรีแก้ว สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

**ABSTRACT**

Study of wood mechanical properties and physical properties of *Acacia crassicarpa* A. Cunn. ex Benth the samples took from Sakaerat Silvicultural Research Station, Wang Nam Khiao, Nakhon Ratchasima. The results show that wood, aged 16 years, the average of modulus of rupture, compression parallel to grain, shear parallel to grain, compression perpendicular to grain and hardness more than aged 4 years were significantly ($p < .05$) but the density, modulus of elasticity and impact bending were non-significantly. And 5 families in aged 4 years such as family no.5, 9, 20, 47 and 79 the results show that the density, modulus of rupture, modulus of elasticity, compression parallel to grain, compression perpendicular to grain, shear parallel to grain and hardness were significantly ($p < .05$) but impact bending was non-significantly. The results compare with the timber grading of the Royal Forest Department in term of strength or modulus of rupture and nature durability. The wood aged 16 years, average modulus of rupture $1,208 \text{ kg/cm}^2$ is the hardwood, modulus of rupture more than $1,000 \text{ kg/cm}^2$. The wood, aged 4 years (5 families), average of modulus of rupture 868 kg/cm^2 is the medium hardwood, modulus of rupture $600-1,000 \text{ kg/cm}^2$. The general wood, growth rings macroscopically visible in wood but not clear as Teak (*Tectona grandis* L.), heartwood basically brown, lightly yellow brown to dark brown, with streak, sapwood colour distinct from heartwood colour, medium texture and medium weight (density 730 kg/m^3). These wood uses for the high loading part in construction such as beam, joist, pole and flooring. For outdoor use shall be treated by wood preservative.

Keywords : Wood mechanical properties, Wood physical properties, *Acacia crassicarpa*

คำนำ

โครงการวิจัยคุณสมบัติและกายภาพสมบัติของไม้อะเคเซีย (Mechanical properties and physical properties of *Acacia* species) เป็นโครงการวิจัยย่อยภายในชุดโครงการวิจัยคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้สวนป่าเศรษฐกิจสกุล *Acacia* (รหัสข้อเสนองานวิจัย 2554091203024) เป็นโครงการต่อเนื่อง 5 ปี (ปีงบประมาณ 2550-2554) โดยการดำเนินการปีที่ 1 (ตุลาคม 2549-ตุลาคม 2550) ศึกษาวิจัยตัวอย่างไม้ *Acacia crassicarpa* A. Cunn. ex Benth. จากแปลงปลูกทดลองของสถานีวนวัฒนวิจัยสระเกล้า อ.วังน้ำเขียว



จ.นครราชสีมา จำนวน 2 ชั้นอายุ ได้แก่ ไม้อายุ 16 ปี จำนวน 5 ต้น และไม้อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ (families) คือสายพันธุ์เบอร์ 5 9 20 47 และ 79 จำนวน 5 ต้นต่อสายพันธุ์

Acacia crassicarpa A. Cunn. ex Benth. ชื่อพ้อง (Synonym) *Racosperma crassicarpum* (A.Cunn ex Benth.) L. Pedley ชื่อสามัญ (common names) northern wattle, Papua New Guinea red wattle, red wattle จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Fabaceae – Mimosoideae เป็นไม้ขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 25-30 เมตร การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในประเทศออสเตรเลีย อินโดนีเซีย ปาปัวนิวกินี และมีการนำเข้าไปปลูกในประเทศจีน ฟิลิปปินส์ และประเทศไทย เนื้อไม้ สีกระพี้โทนสีเหลืองอ่อน (pale yellowish-brown) และสีแก่นไม้สีโทนน้ำตาล (golden-brown) เนื้อไม้มีความแข็งแรงและทนทาน น้ำหนักปานกลาง (ความแน่น 670-710 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) การใช้ประโยชน์ ก่อสร้าง ตกแต่งภายใน เฟอร์นิเจอร์ ไม้พื้น ต่อเรือ เป็นต้น

วิธีการศึกษา

ตัวอย่างไม้ ใช้ตัวอย่างไม้ท่อนแรกของต้นไม้ ยาว 150 เซนติเมตร นำมาแปรรูปให้ได้ตรงตามด้านหน้าตัด ด้านรัศมี และด้านสัมผัส นำไปผึ่งให้แห้งในร่มจนได้ไม้ความชื้นประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ (air-dry) แล้วนำไม้มาแปรรูปให้ได้ขนาดตามมาตรฐานการทดสอบ British Standard 373: 1957 Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber จำนวนชิ้นตัวอย่าง (n) อย่างน้อย 20 ชิ้นตัวอย่างขึ้นไป ใช้ตัวอย่างไม้ขนาดความกว้างและความหนา 2x2 เซนติเมตร ความยาวตามมาตรฐานการทดสอบ

อุปกรณ์ในการศึกษา

1. เครื่องทดสอบกำลังไม้ แบบ Universal Testing Machine ยี่ห้อ Testometric
2. เครื่องทดสอบแรงเคาะ (Pendulum Impact Testing Machine) ยี่ห้อ Morh & Federhaff
3. เตอบไม้ ยี่ห้อ W.C.Heraew Hanua รุ่น KT 500
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น AG204
5. ดิจิตอลเวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ (Digital Veneer Caliper)
6. ไมโครมิเตอร์ (micrometer)

ขั้นตอนการศึกษา

1. การเตรียมวัสดุที่ใช้ในการศึกษา

ดำเนินการทดสอบตามมาตรฐานการทดลอง British Standard 373: 1957 Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber



1.1 การศึกษากลสมบัติของไม้ ใช้เครื่องทดสอบกำลังไม้เพื่อศึกษาแรงดัดสถิตย์ (static bending test) เพื่อศึกษาค่ามอดุลัสแตกร้าว และมอดุลัสยืดหยุ่น แรงอัด (compression test) ทั้งแรงอัดขนานเส้น และตั้งฉากเส้น แรงเฉือนขนานเส้น (shear parallel to grain test) และความแข็ง (hardness test) พร้อมทั้งดำเนินการหาค่าปริมาณความชื้นของไม้ (moisture content) โดยใช้ตัวอย่างร่วมกับตัวอย่างไม้ที่ใช้ทดสอบแรงอัดขนานเส้น และใช้เครื่องทดสอบแรงเคาะ ทดลองหาค่าความเหนียวจากการเคาะ (impact test)

1.2 การศึกษากายภาพของไม้

- ความหนาแน่นของไม้ (density) ซึ่งคำนวณพร้อมกับค่าปริมาณความชื้น
- ความถ่วงจำเพาะของไม้ (specific gravity) ใช้ตัวอย่างไม้ทดสอบสภาพสด (green) ขนาด 2x2x2 เซนติเมตร วัดขนาดคำนวณหาปริมาณไม้สด แล้วขึ้นไม้เข้าอบในเตาอบไม้ที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส จนแห้งแล้วออกมาชั่งน้ำหนักเป็นน้ำหนักอบแห้ง คำนวณหาความถ่วงจำเพาะ
- จุดหมาด (fiber saturation point) และการหดตัวของไม้ (shrinkage) ด้านรัศมี (radial section) และด้านสัมผัส (tangential section) โดยใช้ตัวอย่างไม้สด (green) ขนาด 2x2x2 เซนติเมตร วัดขนาดและชั่งน้ำหนัก แล้วนำผึ่งไว้ในอุณหภูมิปกติของห้อง ทำการวัดขนาดและชั่งน้ำหนักทุกวัน จนน้ำหนักคงที่ (air-dry) จากนั้นนำตัวอย่างไม้เข้าเตาอบไม้ ที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส นำออกมาวัดขนาดและชั่งน้ำหนักทุกวันจนน้ำหนักคงที่ (oven-dry) นำข้อมูลขนาดและน้ำหนักไม้คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การหดตัว ด้านรัศมีและด้านสัมผัสของไม้และเขียนกราฟหาค่าความชื้นที่จุดหมาดของไม้

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

1. ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยของกลสมบัติและกายภาพสมบัติของไม้ *Acacia crassicarpa* อายุ 16 ปี และอายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ (families) ได้แก่สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 5 สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 9 สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 20 สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 47 และสายพันธุ์เบอร์ (families no.) 79 ตัวอย่างไม้จากแปลงทดลองปลูกของสถานีวิจัยวนวัฒนสะแกราช ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา (Table 1)

จากผลการศึกษาที่ได้เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ *A. crassicarpa* กับหลักเกณฑ์การจัดชั้นคุณภาพไม้ของกรมป่าไม้ที่ยึดตามหนังสือกรมป่าไม้ กส. 0702/6679 ลงวันที่ 3 พฤษภาคม 2517 ซึ่งใช้ค่าความแข็งแรงหรือค่ามอดุลัสแตกร้าว (modulus of rupture) และความทนทานตามธรรมชาติของไม้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาและได้แบ่งกลุ่มไม้ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ไม้เนื้อแข็ง (ความแข็งแรงมากกว่า 1,000 kg/cm² และความทนทานตามธรรมชาติ มากกว่า 6 ปี) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง (ความแข็งแรง 600-1,000 kg/cm² และความทนทานตามธรรมชาติ 2-6 ปี) และไม้เนื้ออ่อน (ความแข็งแรง น้อยกว่า 600 kg/cm² และความทนทานตามธรรมชาติ น้อยกว่า 2 ปี) เมื่อนำค่ามอดุลัสแตกร้าวที่ได้มาพิจารณาตาม



หลักเกณฑ์ของกรมป่าไม้นี้ จะพบว่าไม้ *A. crassicarpa* อายุ 16 ปี มอดุลัสแตกร้าว เท่ากับ 123.15 N/mm^2 หรือ $1,208 \text{ kg/cm}^2$ จัดเป็นไม้ที่ค่าความแข็งแรงในกลุ่มไม้เนื้อแข็ง ส่วนไม้อายุ 4 ปี ทั้งหมดที่ศึกษาครั้งนี้มีค่าความแข็งแรงจัดอยู่ในกลุ่มไม้เนื้อแข็งปานกลาง ข้อเสนอแนะการนำคุณสมบัติไม้ไปใช้ประโยชน์ควรใช้ค่าคุณสมบัติของไม้อายุ 16 ปี ประกอบการพิจารณาในการใช้ประโยชน์ไม้ ทั้งนี้จากการศึกษาไม้อายุ 4 ปี มีขนาดลำต้นที่มีขนาดเล็ก จึงไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาทำไม้แปรรูปเพื่อใช้งาน

การใช้ประโยชน์เนื้อไม้ เนื้อไม้มีสีของกระพี้ออกโทนสีขาวหรือเหลืองอ่อนและแตกต่างจากสีของแก่นไม้ที่ออกโทนสีน้ำตาล น้ำตาลปนเหลือง เนื้อไม้ด้านหน้าตัดไม้จะสามารถมองเห็นวงเจริญเติบโตได้แต่ไม่ชัดเจนเหมือนไม้สัก ลวดลายไม้แปรรูปจะปรากฏลวดลายริ้วดำสลับกับเหลืองจาง ๆ น้ำหนักปานกลาง ไม่มีกลิ่น สามารถนำไม้ใช้งานก่อสร้างทั่วไปในส่วนที่รับแรงได้ หากจะใช้งานภายนอกควรที่จะมีการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ก่อน ทั้งนี้เพราะยังไม่ทราบค่าผลการทดลองความทนทานตามธรรมชาติของไม้ (Figure 1.)



(A)



(B)

Figure 1. Cross section lumber (A) and flat sawn board (B) of *Acacia crassicarpa*.

**Table 1.** Mechanical and physical properties of *Acacia crassicaarpa*

Properties	16 years	4 ¹ year	4 years				
			No.5	No.9	No.20	No.47	No.79
Specific gravity	0.62	0.53	0.52	0.49	0.54	0.54	0.54
Fiber saturation point (%)	23.50	25.11	25.05	28.50	24.40	25.90	21.70
Shrinkage		-					
-Radial green to air-dry (%)	1.17	1.65	1.57	2.37	1.39	1.63	1.29
-Radial green to oven-dry (%)	2.27	2.99	3.28	3.78	2.57	2.85	2.49
-Tangential green to air-dry (%)	3.03	3.88	4.10	4.42	3.70	4.34	2.86
-Tangential green to oven-dry (%)	6.31	6.57	6.66	7.26	6.29	7.26	5.36
Moisture content (%)	12	12	12	12	12	12	12
Density (Kg/m ³)	730	609	623	589	592	636	605
Static bending							
- modulus of rupture (N/mm ²)	123.15	88.48	84.76	82.45	85.77	97.99	91.45
- modulus of elasticity (N/mm ²)	11020	8520	7380	8470	8380	9200	9130
Compression parallel to grain							
- compressive stress at maximum load (N/mm ²)	66.39	45.25	42.32	46.38	43.89	45.45	48.19
Compression perpendicular to grain							
-compressive stress at limit of proportionality (N/mm ²)	22.96	14.40	15.09	12.01	13.05	15.60	16.13
Shear parallel to grain							
-Average shearing stress (radial and tangential) (N/mm ²)	19.02	15.57	15.82	14.04	14.82	15.49	17.69
Impact (kg-m)	4.57	4.46	4.76	4.98	3.95	4.22	4.42
Hardness							
-Average hardness (radial and tangential) (N)	5761	4346	4523	3965	4010	4829	4356

¹ = Average value of properties of *A. crassicaarpa* aged 4 years from families no.5, 9, 20, 47 and 79.

2. ผลการศึกษาการเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ *A. crassicaarpa* อายุ 4 ปี (ค่าเฉลี่ยจากอายุ 4 ปี 5 สายพันธุ์) และอายุ 16 ปี เพื่อศึกษาว่าอายุต้นไม้มิผลต่อคุณสมบัติของไม้หรือไม่ (Table 2) พบว่าอายุของต้นไม้มิผลต่อค่ามอดูลัสแตกร้าว (modulus of rupture) แรงอัดขนานกับเส้น (compression parallel to grain)



แรงเฉือนขนานกับเส้น (shear parallel to grain) แรงอัดตั้งฉากกับเส้น (compression perpendicular to grain) และความแข็ง (hardness) โดยพบว่าคุณสมบัติดังกล่าวของไม้อายุ 16 ปี สูงกว่าของไม้อายุ 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ส่วนค่าความแน่น (density) โมดูลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity) และแรงดัดกระแทก (impact) ของไม้อายุ 16 ปี ถึงแม้ว่าจะมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าของไม้อายุ 4 ปี แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

Table 2. T-Test for mean properties of *Acacia crassicarpa* ages 4 years and 16 years.

Properties	Ages (years)	N	M	SD	t
Density (kg/ m ³)	4	102	609	59.98	8.29
	16	22	730	70.11	
Modulus of rupture (N/mm ²)	4	102	88.48	10.73	9.32*
	16	22	123.15	16.72	
Modulus of elasticity (N/mm ²)	4	102	8524	1075	9.42
	16	22	11020	1351	
Compression parallel to grain (N/mm ²)	4	102	45.25	5.59	9.48*
	16	22	66.39	10.13	
Compression perpendicular to grain (N/mm ²)	4	102	14.40	2.40	7.46*
	16	22	22.96	5.26	
Shear parallel to grain (N/mm ²)	4	102	15.57	2.19	4.85*
	16	22	19.02	3.18	
Impact (kg-m)	4	102	4.46	1.30	0.35
	16	22	4.57	1.49	
Hardness (N)	4	102	4346	644	5.28*
	16	22	5761	1220	

* $p < .05$

3. ผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ *A. crassicarpa* อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์เบอร์ 5 9 20 47 และ 79 เพื่อศึกษาว่าสายพันธุ์ของไม้มีผลต่อคุณสมบัติของไม้หรือไม่ ผลการศึกษาตาม Table 3 พบว่าค่าความแน่น (density) โมดูลัสแตกร้าว (modulus of rupture) โมดูลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity) แรงอัดขนานกับเส้น (compression parallel to grain) แรงอัดตั้งฉากกับเส้น (compression perpendicular to grain) แรงเฉือนขนานกับเส้น (shear parallel to grain) และความแข็ง (hardness) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ส่วนค่าแรงดัดกระแทก (impact)



ไม้แตกต่างกัน สรุปได้ว่าสายพันธุ์ของไม้อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์นี้ ความแตกต่างของสายพันธุ์มีผลต่อคุณสมบัติไม้ด้านความแน่นและ ความแข็งแรงของไม้แต่ไม่มีผลต่อความเหนียวของไม้

Table 3. ANOVA for mean air-dry mechanical and physical properties of *Acacia crassicarpa* ages 4 years 5 families. (no.5, no.9, no.20, no.47 and no.79)

Properties	Source of variation	df	SS	MS	F
Density	Between Groups	4	33616.267	8404.067	2.473*
	Within Groups	97	329702.04	3398.990	
	Total	101	363318.31		
Modulus of rupture	Between Groups	4	3487.089	871.772	10.380*
	Within Groups	97	8146.754	83.987	
	Total	101	11633.843		
Modulus of elasticity	Between Groups	4	44257890	11064472.400	14.794*
	Within Groups	97	72548304	747920.657	
	Total	101	1.17E+08		
Compression parallel to grain	Between Groups	4	407.811	101.953	3.592*
	Within Groups	97	2753.444	28.386	
	Total	101	3161.255		
Compression perpendicular to grain	Between Groups	4	251.939	62.985	18.479*
	Within Groups	97	330.615	3.408	
	Total	101	582.554		
Shear parallel to grain	Between Groups	4	149.358	37.340	10.821*
	Within Groups	97	334.726	3.451	
	Total	101	484.084		
Impact	Between Groups	4	13.652	3.413	2.102
	Within Groups	97	157.505	1.624	
	Total	101	171.157		
Hardness	Between Groups	4	10923391	2730847.758	8.572*
	Within Groups	97	30902223	318579.615	
	Total	101	41825614		

* $p < .05$



เมื่อนำข้อมูลคุณสมบัติของไม้ที่มีความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ทดสอบทางสถิติโดยใช้วิธีของ DUNCAN เพื่อศึกษาว่าคุณสมบัติของไม้แต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างไร ผลการศึกษาตาม Table 4 และจากผลการศึกษาเมื่อพิจารณาถึงการนำไม้ *A. crassicaarpa* อายุ 4 ปี ลักษณะของไม้ท่อนจะเป็นไม้ซุงขนาดเล็ก ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ เช่น ชี้นไม้สับทำเชื้อกระดาษ แผ่นปาร์ติเกิล ไม้เผาถ่าน ไม้ฟืน เป็นต้น การใช้งานในลักษณะไม้แปรรูปน่าจะจะไม่เหมาะสมนัก ดังนั้นค่าคุณสมบัติของไม้ที่ต้องพิจารณาคับความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ ได้แก่ ความแน่นเป็นค่าที่บอกน้ำหนักของเนื้อไม้ จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความแน่นไม้สายพันธุ์เบอร์ 47 และ 79 ไม้เท่ากันแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าที่สูงกว่าไม้สายพันธุ์เบอร์ 5 และ 9 อย่างมีนัยสำคัญ นั่นหมายความว่าหากมีการพิจารณาคัดเลือกสายพันธุ์ใน 5 เบอร์นี้ เพื่อนำไปส่งเสริมปลูกสำหรับการทำฟืน ถ่าน ทำชี้นไม้สับ สายพันธุ์ไม้เบอร์ 47 และ 79 เป็นสายพันธุ์ที่มีน้ำหนักเนื้อไม้ดีที่สุด เมื่อทำฟืน ถ่าน หรือชี้นไม้สับ ซึ่งมีหน่วยการจำหน่ายเป็นน้ำหนัก เกษตรกรผู้ปลูกจะได้ผลผลิตดีที่สุด และผู้รับซื้อจะได้วัตถุดิบทำฟืน และถ่านที่ให้พลังงานความร้อนสูงสุด เป็นต้น

Table 4. Mean air-dry mechanical and physical properties of *Acacia crassicaarpa* aged 4 years families no.5, no.9, no.20, no.47 and no.79.

Families no.	Moisture content (%)	Density (kg/m ³)	Modulus of rupture (N/mm ²)	Modulus of elasticity (N/mm ²)	Compression parallel to grain (N/mm ²)	Compression perpendicular to grain (N/mm ²)	Shear parallel to grain (N/mm ²)	Hardness (N)
No.5	12	623a ^{1/}	84.76a ^{1/}	7380a ^{1/}	42.32a ^{1/}	15.09b ^{1/}	15.82b ^{1/}	4523cd ^{1/}
No..9	12	589a ^{1/}	82.45a ^{1/}	8470b ^{1/}	46.38bc ^{1/}	12.01a ^{1/}	14.04a ^{1/}	3965a ^{1/}
No.20	12	592ab ^{1/}	85.77ab ^{1/}	8380b ^{1/}	43.89ab ^{1/}	13.05a ^{1/}	14.82ab ^{1/}	4010ab ^{1/}
No.47	12	636b ^{1/}	97.99c ^{1/}	9200c ^{1/}	45.45abc ^{1/}	15.60b ^{1/}	15.49b ^{1/}	4829d ^{1/}
No.79	12	605ab ^{1/}	91.45b ^{1/}	9130c ^{1/}	48.19c ^{1/}	16.13b ^{1/}	17.69c ^{1/}	4356bc ^{1/}

^{1/} = Mean having the same letters are not significantly differently at 95% confidences level by Duncan's New Multiple Range Test.



สรุปผล

จากผลการศึกษาไม้ *Acacia crassicarpa* A.Cunn. ex Benth. วงศ์ (Family) Fabaceae – Mimosoideae ชื่อสามัญ (common names) northern wattle, Papua New Guinea red wattle, red wattle เป็นไม้ต่างถิ่นที่นำเข้ามาเพื่อทดลองปลูกในประเทศไทย ซึ่งมีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในประเทศออสเตรเลีย อินโดนีเซีย ปาปัวนิวกินี ตัวอย่างไม้อายุ 16 ปี และ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ (families) ได้แก่สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 5 สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 9 สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 20 สายพันธุ์เบอร์ (families no.) 47 และสายพันธุ์เบอร์ (families no.) 79 จากแปลงทดลองปลูกสถานีวนวัฒนวิจัยสระเกษ ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ของกรมป่าไม้ เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้ด้านกลสมบัติ (mechanical properties) ได้แก่ ความแข็งแรงจากการตัด แรงอัด แรงเฉือน ความแข็ง และความเหนียว และด้านกายภาพ (physical properties) ได้แก่ ความหนาแน่น พร้อมทั้งเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ระหว่างชั้นอายุระหว่างไม้อายุ 4 ปี และ 16 ปี และระหว่างสายพันธุ์ของไม้อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์เบอร์ 5 9 20 47 และ 79

พบว่าคุณสมบัติไม้ *A. crassicarpa* ชั้นอายุ 4 ปี และอายุ 16 ปี คุณสมบัติของไม้อายุ 16 ปี มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าของไม้ 4 ปี โดยค่ามอดูลัสแตกร้าว แรงอัดขนานกับเส้น แรงเฉือนขนานกับเส้น แรงอัดตั้งฉากกับเส้นและความแข็ง สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ส่วนค่าความหนาแน่น มอดูลัสยืดหยุ่นและแรงดัดกระแทกของไม้อายุ 16 ปี ถึงแม้ว่าจะมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าของไม้อายุ 4 ปี แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และคุณสมบัติไม้ *A. crassicarpa* ระหว่างสายพันธุ์ของไม้อายุ 4 ปี จำนวน 5 สายพันธุ์ พบว่าคุณสมบัติของไม้ภายใน 5 สายพันธุ์นี้ ความหนาแน่น มอดูลัสแตกร้าว มอดูลัสยืดหยุ่น แรงอัดขนานกับเส้น แรงอัดตั้งฉากกับเส้น แรงเฉือนขนานกับเส้นและความแข็ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ส่วนค่าแรงดัดกระแทก (impact) ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาคุณสมบัติไม้กับการใช้ประโยชน์ไม้อายุ 4 ปี ซึ่งมีขนาดลำต้นเล็ก การใช้ประโยชน์เหมาะสำหรับการทำฟืน ถ่านไม้ ซีนไม้สับ มากกว่าการทำไม้แปรรูป คุณสมบัติไม้ที่คำนึงได้แก่ น้ำหนักหรือความหนาแน่นของไม้ ซึ่งพบว่าสายพันธุ์เบอร์ 47 และ 79 เป็นสายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักดีที่สุด

การใช้ประโยชน์เนื้อไม้ *A. crassicarpa* เพื่อนำมาทำไม้แปรรูป ควรนำคุณสมบัติของไม้อายุ 16 ปี ประกอบการพิจารณามากกว่าคุณสมบัติไม้อายุ 4 ปี และเมื่อเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์การจัดชั้นคุณภาพของกรมป่าไม้พบว่าไม้อายุ 16 ปี มีค่าความแข็งแรงอยู่ในกลุ่มเดียวกับไม้เนื้อแข็ง แต่ยังมีได้จัดเป็นไม้เนื้อแข็ง เพราะยังไม่ทราบผลการทดลองความทนทานตามธรรมชาติของไม้ ดังนั้นหากจะนำไปใช้งานภายนอก ควรที่จะอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้เสียก่อน



เอกสารอ้างอิง

- พงศ์ โสโน, สายัณห์ จารุกม, สุชาติ ไทยเพชร และ สมหมาย เอื้อเจริญ. 2516. กลสมบัติของไม้ไทย. เล่มที่ ร.144. กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 138 น.
- วิรัช ชื่นวาริน. 2533. สมบัติทางฟิสิกส์ของเนื้อไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 315 น.
- บุญนำ เกี่ยวข้อง และ มยุรี ดวงเพชร. 2542. คู่มือปฏิบัติการเชิงกลของไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 99 น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. ศัพท์ป่าไม้ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ. 640 น.
- British standards institution. 1957. Methods of testing small clear specimens of timber. B.S. 373 : 1957. London, UK. 31 p.
- ICRAF. 2004. Acacia aulacocarpa. The agroforestry (AFT) database.
<http://www.worldagroforestry.org/sea/Products/AFDbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=28>. (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2554).