ความแข็งแรงและการเกิดโรคของไม้สะเดา เพื่อพัฒนาคุณภาพไม้

(Wood Strength and Pathogenecity on *Azadirachta siamensis* for Wood Improvement)

ยศนันท์ พรหมโชติกุล[1] (YODSANAN PROMACHOTIKOOL)

อรุณี วีณิน[1] (ARUNEE VEENIN)

กิตติพัฒน์ ลิขิตวรโชติ[2] (KITTIPAT LIKITVORACHOT)

ปรียากรณ์ กล้าใจ[2] (PREEYAKORN KLAJAI)

น้ำตาล คุ้มตะโก[2] (NUMTAN KUMTAGO)

อินทิรา พันธาสุ[2] (INTHIRA PANTASU)

บทคัดย่อ

บทบาทของเชื้อราทำลายไม้มีผลต่อการเกิดโรคและความแข็งแรงจากการดัดของไม้สะเดา ชั้นอายุ 16 ปี ภายหลังทดสอบกับเชื้อรา 6 species (*Loweporus medullae–panis, Fomitopsis feei, Irpex* sp., *Pycnoporus sanguineus, Gloeophyllum sepiarium* และ *G. stiatum*) ด้วยวิธี agar–block test และ sandwich test บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 เดือน ประเมินผลความทนทานตามธรรมชาติในรูปของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก และค่าความสามารถในการต้านทานการแตกหัก (MOR) ค่าความสามารถในการต้านทานการโก่ง (MOE) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยค่า T–test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สรุปได้ว่า ไม้สะเดามีการสูญเสียน้ำหนักบริเวณโคนต้น และกลางต้นน้อยกว่าบริเวณปลายต้นในสัดส่วน 1:2:5 ไม้มีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 4.48% จึงมีความทนทานตามธรรมชาติและมีอายุการใช้งาน 10–15 ปี ในทำนองเดียวกัน เนื้อไม้บริเวณโคนต้น และกลางต้น มีความแข็งแรงจากการดัดมากกว่าบริเวณปลายต้น และมีการเปลี่ยนแปลงของค่า MOR และ MOE เล็กน้อย ผลลัพธ์ดังกล่าวแสดงว่าไม้สะเดาเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความทนทานตามธรรมชาติ และมีความแข็งแรงจากการดัดตามมาตรฐานของกรมป่าไม้

คำสำคัญ : ไม้สะเดา, ความทนทานของไม้, เชื้อราทำลายไม้, น้ำหนักที่สูญเสีย, ความแข็งแรงจากการดัด

---

[1] นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

[2] ผู้ช่วยนักวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

Abstract

Wood–decay fungi play an important role in determining the pathogenicity and decreasing bending strength of wood. The degradation of 16–year old neem wood was verified by wood durability and strength in term of percent weight loss, modulus of rupture (MOR) and modulus of elasticity (MOE). The experiment was firstly carried out by agar block and wood stick sandwich method. The wood samples were selected from three parts of a stem : the bottom, the middle and the top, and then were exposed to six different wood–decay fungi for four–month incubation period at room temperature. After treatment, the data were analyzed by using T–test at 95% confidence level. The results showed that the bottom and the middle part had average percent weight losses lower than that of the top part of a stem, as well as the sequence of 1:2:5 weight loss ratio of the bottom : middle : top respectively. According to the result, it performed slightly change in weight loss about 4.48%, compare to "Durable" wood decay fungi and upheld about 10–15 years of service life. As the same results, it indicated that the average bending strength of the bottom and the middle part had higher than that of the top part. To summarize, the results indicated that wood–decay fungi were able to have influence over slightly change in weight loss, MOR and MOE on *A. siamensis*. Finally, it revealed that the 16–year old of neem wood demonstrated its natural durability and bending strength as hard wood followed by RFD standard.

Keyword : *Azadirachta siamensis*, wood durability, wood–decay fungi, weight loss, bending strength

คำนำ

ไม้สะเดา เป็นไม้โตเร็วอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่นใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทน ใช้ในทางเภสัชกรรม ทางการเกษตรตลอดจนใช้เป็นโครงสร้างอาคาร รวมทั้งผลิตภัณฑ์ต่างๆ หรือกล่าวได้ว่า ส่วนต่างๆ ของไม้สะเดาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น จึงได้ชื่อว่าเป็นพันธุ์พืชมหัศจรรย์ กลุ่มของไม้สะเดาประกอบด้วย สะเดาอินเดีย (*Azadirachta indica*) สะเดาไทย (*A. siamensis*) และสะเดาเทียม (*A. excelsa*) อย่างไรก็ตาม สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่าง species โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น ลักษณะของใบ ขนาดของผิว สีของเปลือก นอกจากนั้นลักษณะทางกายวิภาคก็มีแตกต่างกัน

เมื่อกล่าวถึงเรื่องราวการใช้ประโยชน์จากไม้ทุกชนิด ปัจจัยหลักที่ต้องนำมาพิจารณาอันดับแรกได้แก่ ความแข็งแรงในการรับแรงชนิดต่างๆ ความทนทานตามธรรมชาติของไม้ เมื่อมีการใช้งานในสภาวะที่เสี่ยงต่อปัญหาของศัตรูทำลายไม้ เช่น เชื้อรา ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้ไม้เสื่อมสภาพในการรับแรง โดยเฉพาะในรูปของโครงสร้างอาคารที่มีการรับน้ำหนักมากๆ ไม้สามารถหักลงได้ทันทีในขณะที่ลักษณะภายนอกไม่ปรากฏอาการที่เด่นชัด

ดังนั้น การศึกษาความแข็งแรงและการเกิดโรคของไม้สะเดา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อประเมินศักยภาพในการรับแรง และความทนทานตามธรรมชาติของไม้ในการใช้งาน ให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของไม้ ซึ่งจะช่วยให้การใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกิดความคุ้มค่าต่อไป

วิธีการศึกษา

ดำเนินการศึกษาความทนทานตามธรรมชาติ และความแข็งแรงจากการดัดของไม้สะเดาไทยชั้นอายุ 16 ปี ภายหลังถูกเข้าทำลายจากเชื้อราทำลายไม้จำนวน 6 species ได้แก่ *Loweporus medullae–panis, Fomitopsis feei, Irpex* sp., *Pycnoporus sanguineus, Gloeophyllum sepiarium* และ *G. striatum* ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาความทนทานตามธรรมชาติของไม้

1.1 เพาะเลี้ยงเชื้อราทำลายไม้บนอาหารเทียม malt extract agar ความเข้มข้น 2% ในขวดทดลอง (Kolle' flask) บ่มที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งเส้นใยของเชื้อราเจริญเต็มขวดทดลอง

1.2 เตรียมไม้ทดลองจำนวน 3 กลุ่ม คือ ไม้ทดลองส่วนโคนต้น ส่วนกลางต้น และส่วนปลายต้น แต่ละส่วนของลำต้นมีความยาว 3 เมตร ทำการแปรรูปไม้ขนาด 2x2x1 ซม. ในแต่ละส่วนทำการสุ่มเลือกชิ้นไม้ จำนวน 10 ซ้ำ/เชื้อรา อบแห้งที่อุณหภูมิ 100±5˚C เพื่อชั่งหาน้ำหนักคงที่

1.3 ทำการฆ่าเชื้อไม้ทดลองที่ผ่านการอบแห้ง ด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 121˚C ความดัน 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว นาน 25 นาที หลังจากนั้น นำไม้ทดลองวางในขวดทดลอง ด้วยวิธี aseptic technique ปิดขวดทดลองด้วยสำลีให้สนิท บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 เดือน

1.4 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำไม้ออกจากขวดทดลอง ทำความสะอาดเส้นใยของเชื้อรา และอบแห้งที่อุณหภูมิ 100±5˚C ชั่งหาน้ำหนักคงที่ เพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของไม้เทียบกับน้ำหนักของไม้ก่อนทดลอง และประเมินความทนทานตามธรรมชาติ อายุการใช้งาน โดยเทียบกับระดับการสูญเสียน้ำหนัก ดังนี้

ระดับ	การสูญเสียน้ำหนัก	ความทนทานตามธรรมชาติ	อายุการใช้งาน
1	น้อยกว่า 1 %	ทนทานมาก	มากกว่า 15 ปี
2	1–5 %	ทนทาน	10 – 15 ปี
3	5–10 %	ทนทานปานกลาง	5 – 10 ปี
4	10–30 %	ไม่มีความทนทาน	2 – 5 ปี
5	มากกว่า 30 %	ผุพัง	น้อยกว่า 2 ปี

2. ศึกษาความแข็งแรงจากการดัดของไม้ภายหลังถูกเชื้อราทำลาย

2.1 เตรียม feeder strip ขนาด 2.5x5x1.5 ซม. ทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 121˚C ความดัน 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว นาน 25 นาที นำไม้ทดลองวางในขวดทดลองจนกระทั่งเส้นใยของเชื้อราเจริญเต็มชิ้นไม้ โดยใช้ feeder strip จำนวน 12 ชิ้น/เชื้อรา

2.2 เตรียมไม้ทดลองขนาด 2x2x30 ซม. จำนวน 10 ซ้ำ/เชื้อรา ทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำเช่นเดียวกับ feeder strip จากนั้นเรียงชิ้นไม้ทดลองประกบไม้เข้าหากัน โดยมี feeder strip ขั้นกลางแบบ sandwich ในกระบะทดสอบ ซึ่งมี vermiculite ที่ปลอดเชื้อเป็นตัวให้ความชื้น ปิดกระบะให้สนิท ทุกขั้นตอนปฏิบัติด้วยวิธี aseptic technique บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 เดือน

2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำความสะอาดไม้ทดลอง และผึ่งให้แห้งในกระแสอากาศประมาณ 20–30 วัน จนกระทั่งไม้แห้ง จากนั้นนำไม้ทดลองมาทดสอบความแข็งแรงจากการดัด ด้วยเครื่องทดสอบกำลังไม้ โดยให้แท่นรองรับชิ้นไม้ห่างกัน 25 ซม. และมีน้ำหนักกดด้วยหัวกดน้ำหนักตรงกึ่งกลางไม้ทดลอง ซึ่งเคลื่อนที่ลงอย่างช้าๆ ด้วยอัตราเร็วของน้ำหนักกด 0.6 ตรม./นาที จนกระทั่งไม้ทดลองแตกหัก เครื่องทดสอบกำลังไม้ จะบันทึกค่าความแข็งแรงจากการดัด ประกอบด้วย ค่าความสามารถในการต้านทานการแตกหัก (modulus of rupture = MOR) และค่าความสามารถในการต้านทานการโก่ง (modulus of elasticity = MOE) หรือความแข็งตึง (stiffness)

ผลและวิจารณ์ผล

1. ศึกษาความทนทานตามธรรมชาติของไม้

1.1 ผลการทดสอบความทนทานตามธรรมชาติของไม้สะเดาชั้นอายุ 16 ปี ภายหลังถูกทำลายจากเชื้อรา 6 species ได้แก่ *Loweporus medullae–panis*, *Fomitopsis feei*, *Irpex* sp., *Pycnoporus sanguineus*, *Gloeophyllum sepiarium* และ *G. striatum* (ตารางที่ 1) วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ T–test เปรียบเทียบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของไม้ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า มีเชื้อราอย่างน้อย 1 คู่ ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกัน จึงส่งผลให้ไม้มีความทนทานตามธรรมชาติต่างกัน แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของเชื้อราที่เข้าทำลายไม้ มีผลให้ไม้มีความทนทานตามธรรมชาติปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *L. medullae–panis* (6.25%) และ *P. sanguineus* (8.49%) ไม้มีอายุการใช้งาน 5–10 ปี ส่วนกลุ่มต่อมาเป็นกลุ่มของเชื้อราที่มีผลให้ไม้มีความทนทาน ได้แก่ เชื้อรา *F. Feei* (1.76%), *Irpex* sp.(3.73%), *G. sepiarium* (2.60%) และ *G. striatum* (4.03%) ไม้จะมีอายุการใช้งาน 10–15 ปี อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ศักยภาพของเชื้อราทั้ง 6 species ในการสร้างความเสียหายแก่ไม้สะเดา พบว่า เชื้อราทำความเสียหายมีการสูญเสียน้ำหนักของไม้เพียง 4.48% เท่านั้น ไม้จึงมีความทนทานเชื้อรา และมีอายุการใช้งาน 10–15 ปี ผลลัพธ์ที่ได้ ชี้ให้เห็นว่าไม้สะเดาชั้นอายุ 16 ปี สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้น หากมีการพัฒนาคุณภาพไม้ด้วยเทคโนโลยีป้องกันรักษาเนื้อไม้ จะช่วยให้ไม้มีอายุการใช้งานเพิ่มขึ้น 3–5 เท่าของไม้ปกติ ซึ่งเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้สวนป่าได้อย่างคุ้มค่าและประหยัด

Table 1. Comparison of the average percent Weight losses of *Azadirachta siamensis* after caused by wood decay fungi.

Fungi species	Weight loss (%)	Natural Durability class	Service life (year)
Loweporus medullae–panis	6.25 [ab]	Moderate durable	5–10
Fomitopsis feei	1.76 [a]	durable	10–15
Irpex sp.	3.73 [a]	durable	10–15
Pycnoporus sanguineus	8.49 [b]	Moderate durable	5–10
Gloeophyllum sepiarium	2.60 [a]	durable	10–15
G. striatum	4.03 [a]	durable	10–15
Average	4.48	durable	10–15

*Means with the same letter are not significantly different according to DMRT at confidence interval 95%

1.2 ผลการทดสอบความทนทานตามธรรมชาติของไม้สะเดาบริเวณส่วนต่างๆ ของลำต้น ได้แก่ ส่วนโคนต้น ส่วนกลางต้น และส่วนปลายต้น จากตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของไม้ภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลาย พบว่าการสูญเสียน้ำหนักของไม้ส่วนโคนต้น

(2.02%) และส่วนกลางต้น (3.39%) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีระดับการสูญเสียน้ำหนักระหว่าง 1–5% ไม้จึงมีความทนทานต่อเชื้อราทำลายไม้ และมีอายุการใช้งาน 10–15 ปี ส่วนบริเวณปลายต้นมีการสูญเสียน้ำหนัก (10.38%) ในช่วง 5–10% ไม้จะมีความทนทานปานกลาง มีอายุการใช้งานประมาณ 5–10 ปี สำหรับเนื้อไม้ส่วนนี้มีความเสี่ยงต่อการถูกเชื้อราเข้าทำลายได้มากกว่าอีกสองส่วน หากมีปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา ไม้จะแปรสภาพจากมีความทนทานปานกลางเป็นไม้ที่มีสภาพ “ไม่มีความทนทาน”ได้ และอายุการใช้งานจะลดลงเหลือเพียง 2–5 ปี เท่านั้น นอกจากนั้น ยังพบว่าสัดส่วนการสูญเสียน้ำหนักของไม้บริเวณส่วนโคนต้น : ส่วนกลางต้น : ส่วนปลายต้น มีค่าเท่ากับ 1:2:5 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Englerth และ Scheffer (1954) ได้รายงานว่า ความทนทานของไม้ redcedar บริเวณส่วนโคนต้นและส่วนกลางต้นจะมากกว่าบริเวณส่วนปลายต้น เนื่องจากบริเวณโคนต้น มีส่วนของแก่นขยายเป็นวงกว้างตามอายุของไม้ที่เพิ่มขึ้น นอกจากนั้น Thomas (1984) ได้ศึกษากายวิภาคของไม้ชั้นสูง พบว่า ภายในเนื้อไม้จะมีการพัฒนาของเซลล์บริเวณเยื่อเจริญ (cambium) ในด้านความสูง และความโตของลำต้น โดยมีการเจริญเป็นรูปทรงกรวยแหลม ซึ่งส่วนของกรวยแหลมจะเป็นเนื้อไม้ที่มีการพัฒนาของการเจริญเติบโตตลอดเวลา เรียกส่วนนี้ว่า Juvenile wood เป็นส่วนที่มีผนังเซลล์บาง ความหนาแน่นน้อย คุณภาพของเนื้อไม้จึงด้อยกว่าส่วนโคนลำต้น ซึ่งเป็นบริเวณด้านฐานของกรวยแหลม เนื้อไม้มีการเจริญเติบโตเต็มที่ (mature wood) จึงมีแก่นมากกว่ากระพี้ ไม้จึงมีคุณภาพดี มีความทนทานมากกว่าส่วนปลายลำต้น Scheffer และ Cowling (1966) รายงานว่า ไม้ที่มีอายุมากจะมีส่วนของแก่น และสารแทรกกระจายอยู่ตามผนังเซลล์และช่องว่างระหว่างเซลล์ ซึ่งสารแทรกต่างๆ มีบทบาทเหมือนเป็นสารป้องกันรักษาเนื้อไม้ตามธรรมชาติ มีผลให้ไม้มีความทนทานมากขึ้น

Table 2. Comparison of percent Weight losses among three parts of timber after caused by wood decay fungi

Fungi species	% Weight loss		
	bottom	middle	top
Loweporus medullae–panis	3.39	5.40	12.42
Fomitopsis feei	0.40	1.04	5.24
Irpex sp.	1.98	2.29	9.03
Pycnoporus sanguineus	4.74	8.94	14.00
Gloeophyllum sepiarium	0.78	0.75	8.70
G. striatum	0.38	1.90	12.91
Average	2.02 [a]	3.39 [a]	10.38 [b]
Weight loss ratio	1	2	5

* Means with the Same Letter are not Significantly different according to DMRT at confidence interval 95%

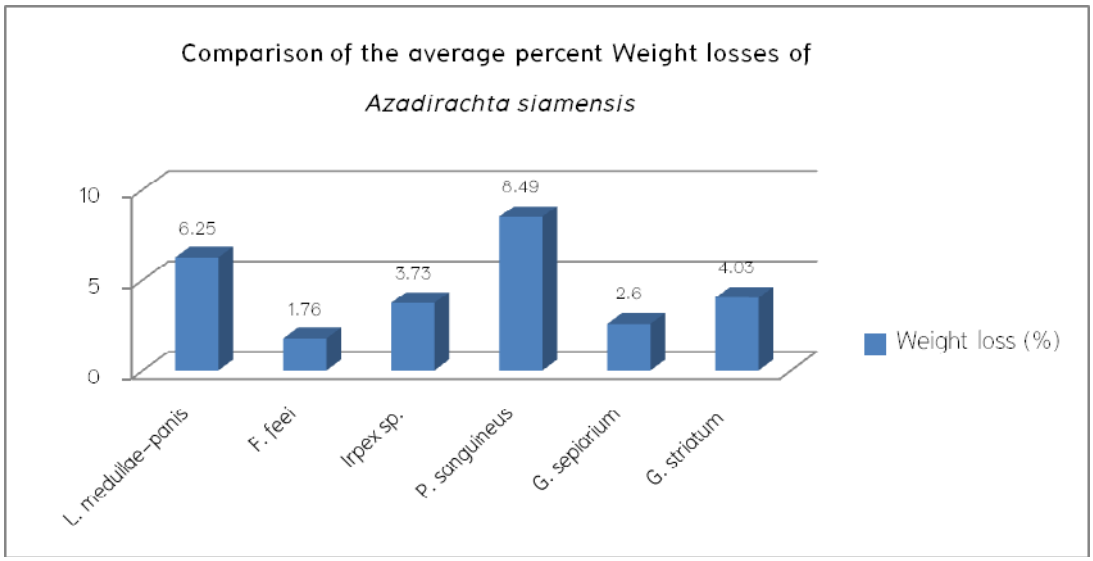

Figure 1. Average weight loss of *Azadirachta siamensis* after exposed to wood-decay fungi.

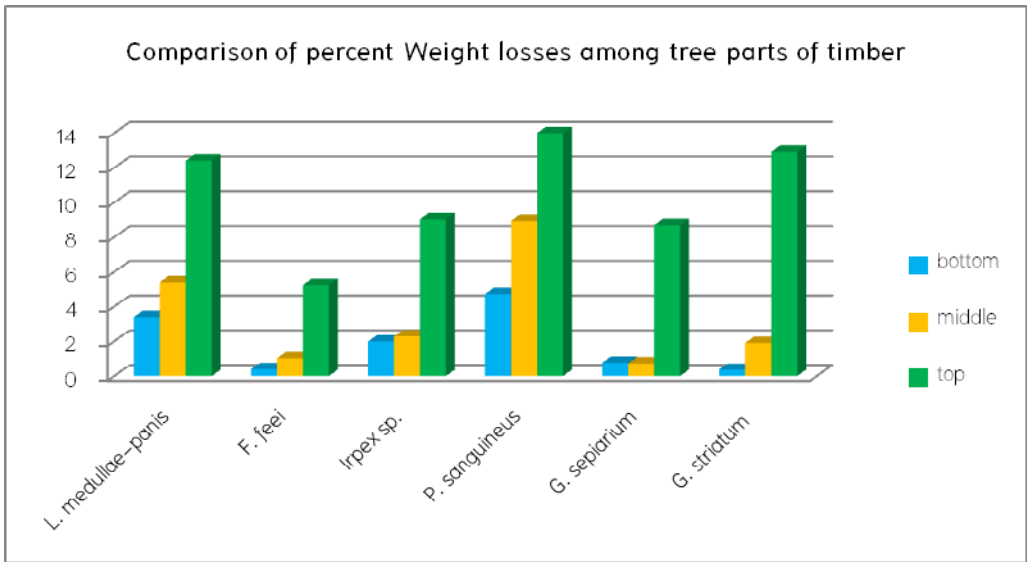

Figure 2. Average weight loss from three parts of *A. siamensis* stem after exposed to wood-decay fungi.

2. ศึกษาความแข็งแรงจากการดัดของไม้สะเดาภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลาย

ผลจากการทดสอบความแข็งแรงจากการดัดของไม้สะเดาภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลาย โดยวัดจากค่าความสามารถของไม้ในการต้านทานการแตกหัก (MOR) และค่าความสามารถของไม้ในการต้านทานการโก่งตัว (MOE) จากตารางที่ 3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงจากการดัด โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าไม้มีค่า MOR ต่ำที่สุด (95 Mpa) ภายหลังถูกเชื้อรา

L. medullae–panis เข้าทำลาย แต่จะมีค่ามากที่สุด (133 Mpa) ภายหลังถูกเชื้อรา *G. sepiarium* เข้าทำลาย ในขณะที่มีตัวอย่างไม้ทดสอบอีกกลุ่มหนึ่ง มีค่า MOR ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ภายหลังถูกทำลายจากเชื้อรา *F. feei*, *Irpex* sp., *P. sanguineus* และ *G. striatum* และมีค่า MOR ไม่แตกต่างจากไม้ชุด Control แสดงว่า ไม้สะเดาชั้นอายุ 16 ปี เป็นไม้ที่มีความทนทาน และมีค่าความสามารถในการต้านทานการแตกหักได้ดีเทียบเท่ากับไม้ปกติ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของไม้สะเดาตามมาตรฐานไม้เนื้อแข็งของกรมป่าไม้ (2548) ปรากฏว่า ไม้สะเดาชั้นอายุ 16 ปีเป็นไม้เนื้อแข็ง มีค่า MOR สูงกว่า 1,000 กก./ซม^2 มีความทนทานตามธรรมชาติมากกว่า 6 ปี ยกเว้นในกรณีที่ไม้ถูกทำลายจากเชื้อรา *L. medullae–panis* ไม้มีค่า MOR เท่ากับ 969 กก./ซม^2 จึงเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางตามมาตรฐานกรมป่าไม้ ที่มีความแข็งแรงในการดัด 600–1,000 กก./ซม^2

เมื่อพิจารณาค่า MOE ของไม้สะเดา ปรากฏว่า ภายหลังจากไม้ถูกเชื้อราเข้าทำลาย ค่า MOE ที่เกิดขึ้นมีค่ามากกว่าไม้ชุด Control มีเพียงเชื้อรา *F. feei* ที่ทำลายไม้แล้วให้ค่า MOE (12,018 Mpa) ไม่แตกต่างจากไม้ชุด Control (11,079 Mpa) ผลการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าน่าจะเกิดความคลาดเคลื่อนในการคัดเลือกไม้ทดลอง จำนวนซ้ำของไม้ทดลองอาจน้อยเกินไป หรืออาจเกิดจากปัจจัยภายใน หรือปัจจัยภายนอกที่อยู่เหนือการควบคุม

Table 3. Comparison of bending strength of *A. siamensis* after caused by six decay fungi

Fungi species	MOR*		MOE*	
	Mpa	Kg/cm^2	Mpa	Kg/cm^2
Loweporus medullae–panis	95 ^{a}	969	15,533 ^{b}	158,387
Fomitopsis feei	118 ^{ab}	1,203	12,018 ^{a}	122,545
Irpex sp.	107 ^{ab}	1,180	16,476 ^{b}	168,002
Pycnoporus sanguineus	112 ^{ab}	1,142	16,904 ^{b}	172,366
Gloeophyllum sepiarium	133 ^{b}	1,356	16,190 ^{b}	165,086
G. striatum	117 ^{ab}	1,193	15,704 ^{b}	160,130
Control	116 ^{ab}	1,183	11,079 ^{a}	112,970

* Means with the Same Letter are not Significantly different according to DMRT at confident interval 95%

Table 4. Comparison of bending strength of *A. siamensis* after caused by wood decay fungi

Part of Timber	Control				Treated with Fungi			
	MOR*		MOE*		MOR*		MOE*	
	Mpa	Kg/cm^2	Mpa	Kg/cm^2	Mpa	Kg/cm^2	Mpa	Kg/cm^2
Bottom	123 ^{b}	1,254	10,647 ^{a}	108,565	129 ^{b}	1,315	16,175 ^{b}	164,933
Middle	118 ^{b}	1,203	11,778 ^{a}	120,098	112 ^{b}	1,142	15,519 ^{b}	158,244
Top	108 ^{a}	1,101	11,097 ^{a}	113,154	88 ^{a}	897	13,128 ^{a}	133,864

* Means with the Same Letter are not Significantly different according to DMRT at confident interval 95%

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงจากการดัดของไม้สะเดา บริเวณส่วนโคนต้น ส่วนกลางต้น และส่วนปลายต้น พบว่า เนื้อไม้ส่วนปลายต้นมีค่า MOR และค่า MOE น้อยกว่าบริเวณโคนต้น เนื่องจากเนื้อไม้บริเวณส่วนปลายต้น เป็นบริเวณที่มีการพัฒนาการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้อไม้ตลอดเวลา เนื้อไม้บริเวณนี้จะมีผนังเซลล์บาง เป็นผลให้มีความหนาแน่นน้อย ความแข็งแรงของไม้จึงน้อยกว่าบริเวณส่วนโคนต้น ซึ่งเป็นส่วนที่เนื้อไม้มีการเจริญเติบโตเต็มที่ (mature wood) นอกจากนั้น Dadswell (1958) ชี้ให้เห็นว่า ไฟเบอร์ของไม้เนื้อแข็งบริเวณ mature wood จะมีความยาวเป็น 2 เท่า ของไฟเบอร์บริเวณ juvenile wood และมีความแข็งแรงของไม้มากกว่า 40–60% ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าว เป็นลักษณะเฉพาะของไม้ที่มีความยืดหยุ่น และดัดโค้งมากกว่าวัสดุอื่นๆ

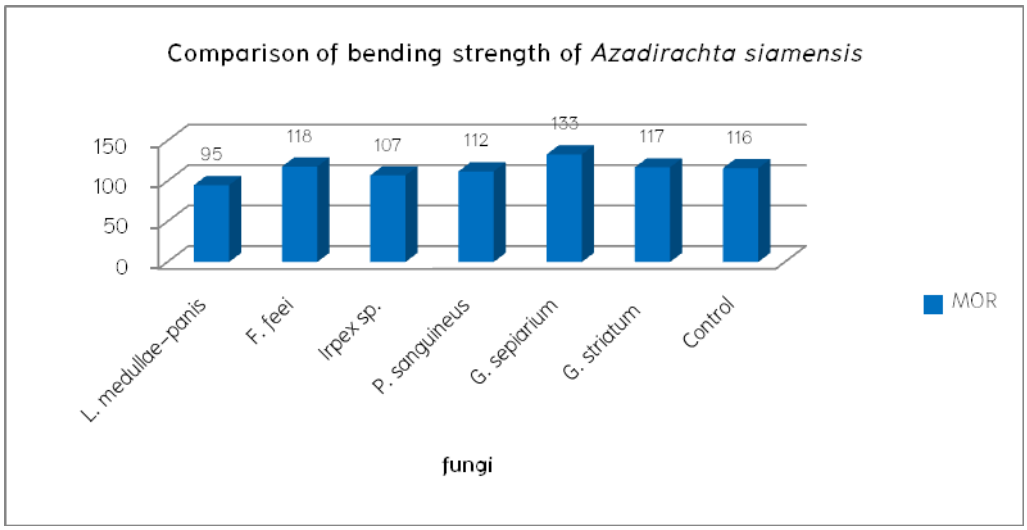

Figure 3. Modulus of rupture of neem wood after exposed to wood-decay fungi.

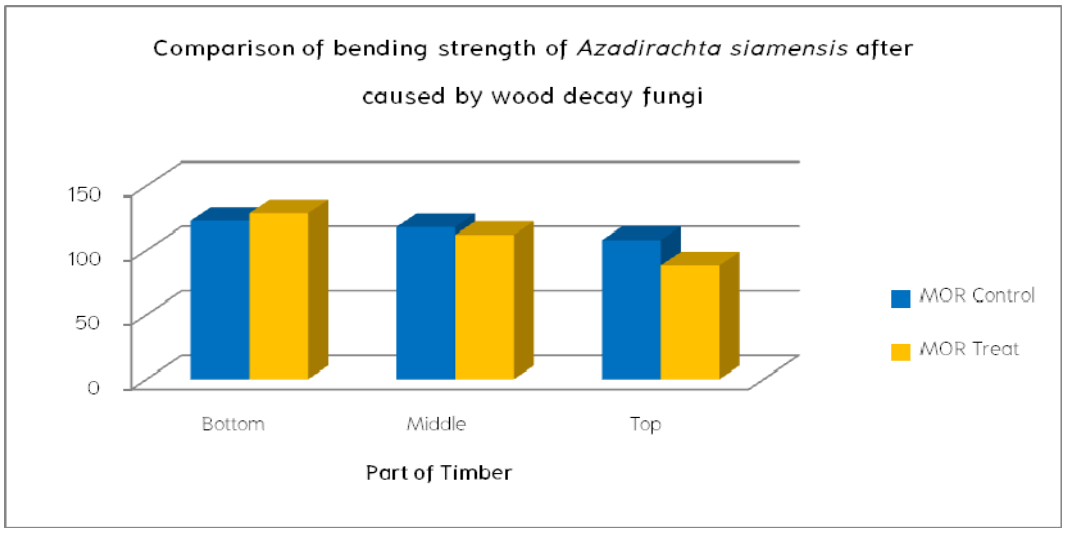

Figure 4. Comparison of modulus of rupture from three parts of a neem stem.

Figure 5. Experimental method (A) Agar block test and (B) Wood stick sandwich method.

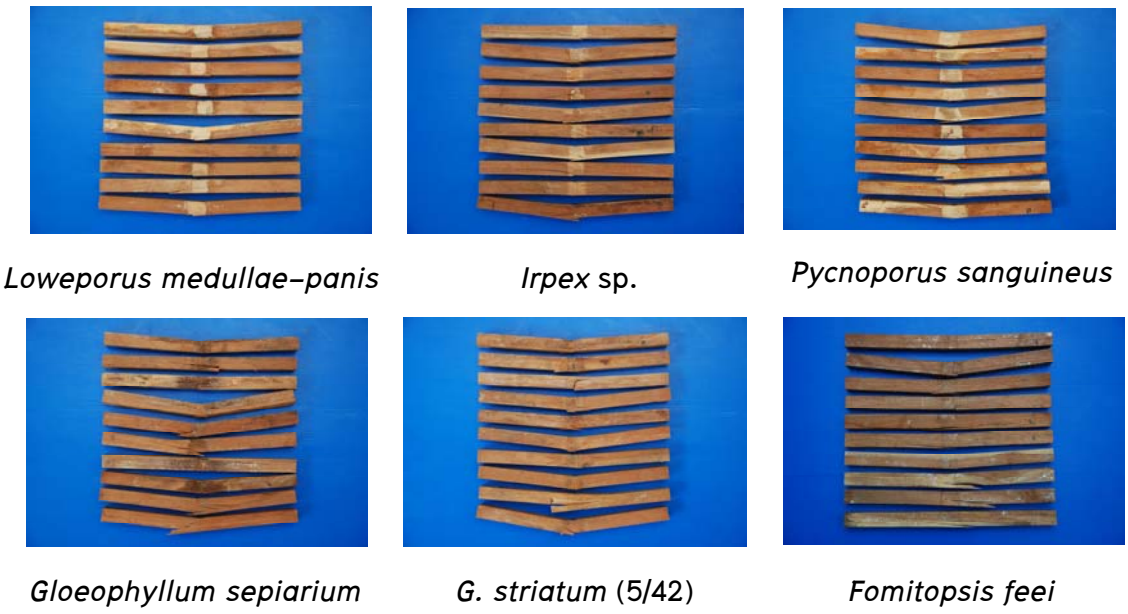

Figure 6. The characteristic of wood samples after using bending strength method.

สรุปผล

การศึกษาความสัมพันธ์ของการเกิดโรคและความแข็งแรงของไม้สะเดาชั้นอายุ 16 ปี ภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลายเนื้อไม้บริเวณส่วนโคนต้น ส่วนกลางต้น และส่วนปลายต้น เมื่อประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคในรูปของการสูญเสียน้ำหนัก พบว่า ไม้สะเดามีสัดส่วนของการสูญเสียน้ำหนักของไม้ส่วนโคนต้น : ส่วนกลางต้น : ส่วนปลายต้น มีค่า 1:2:5 ไม้มีสภาพการถูกทำลายไม่รุนแรง จึงมีความทนทานตามธรรมชาติต่อเชื้อรา และมีอายุการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 10–15 ปี ในด้านความแข็งแรงจากการดัดซึ่งวัดจากค่าความสามารถในการต้านทานการแตกหัก (MOR) และค่าความสามารถในการต้านทานการโก่ง (MOE) ผลลัพธ์ที่ได้สรุปว่า เนื้อไม้ส่วนโคนต้น และส่วนกลางต้น มีความแข็งแรงจากการดัดมากกว่าส่วนปลายต้น เนื่องจากสภาพธรรมชาติของเนื้อไม้สะเดาเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความทนทานตามธรรมชาติ และความแข็งแรงจากการดัดตามมาตรฐานกรมป่าไม้ แม้ว่าไม่ผ่านกระบวนการป้องกันรักษาเนื้อไม้ จึงเหมาะสมต่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามหากมีการพัฒนาคุณภาพเนื้อไม้ จะช่วยให้ไม้มีอายุการใช้งานเพิ่มขึ้น 3–5 เท่า ซึ่งเป็นกระบวนการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานพัฒนาผลิตผลป่าไม้. 2548. ไม้เนื้อแข็งของประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ .กรุงเทพฯ. 15 หน้า

Dadswell, H. E. 1958. Wood Structure Variations Occurring During Tree Growth and Their Influence on Properties. J. Inst. Wood Sci. 1:11–33.

Englerth, G. H. and T. C. Scheffer. 1954. Tests of Decay Resistance of Four Western Pole Species. Rep. For. Prod. Lab., Madison. No. 2006.

Scheffer, T. C. and E. B. Cowling. 1966. Natural of Wood to Microbial Deterioration. Ann. Rev. of Phytopath. 4 : 147–170.

Thomas, R. J. 1984 The Characteristics of Juvenile Wood, In Proceedings of the Symposium on Utilization Changes in Wood Research in the Southern U.S., North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, pp.40–52.