

ความทนทานตามธรรมชาติของไม้ ยูคาลิปตัส คามาลดูลენซิส ต่อการเข้าทำลายโดยเชื้อราบางชนิด

THE EFFECTS OF WOOD DESTROYING FUNGI ON NATURAL DURABILITY OF *EUCALYPTUS CAMALDULENSIS*

สุธาธิพย์ แสงกุล^๑

Sutathip Sangkul

อรุณี จิรวงกรกุล^๑

Arune Jiraungkornkul

ABSTRACT

Comparisons of natural durability of *Eucalyptus camaldulensis* to four species of some fast-growing species such as *Swietenia macrophylla*, *Peltophorum dasyrachis*, *Anthocephalus chinensis* and *Hevea brasiliensis* infected by wood destroying fungi white rot and brown rot were investigated under room temperature condition. *E. camaldulensis* wood was evidently more susceptible to white rot and brown rot than the other wood species. White rot fungi *Pycnoporus sanguineus* which destroyed *E. camaldulensis* wood decay about 36.6%, as well as some fast-growing species, such as *S. macrophylla*, *P. dasyrachis*, *A. chinensis* and *H. brasiliensis* wood were deteriorated about 27.51%, 17.3%, 27.51% and 14.92%, respectively. The brown rot fungi *Gloeophyllum sepiarium*, moreover infected the amount of 47.06% *E. camaldulensis* 8.05% *A. chinensis*, 32.43% *P. dasyrachis* and 46.0% *H. brasiliensis* wood. However, *E. camaldulensis* could be resistant to some susceptible wood destroying fungi such as *Coriolus sp.* and *Schizophyllum commune* according to the species of wood destroying fungi and wood species.

บทคัดย่อ

ความทนทานตามธรรมชาติของไม้ยูคาลิปตัส เมื่อเปรียบเทียบกับไม้โตเร็ว ๔ ชนิด คือมะฮอกกานี ไม้ใหญ่ นนทรีย์ ตะกู และยางพารา ต่อเชื้อรา white rot และ brown rot ปรากฏว่าไม้ยูคาลิปตัสทำลายได้ดีในจำนวนไม้ทดลองทั้งหมด *P. sanguineus* เป็นเชื้อรา white rot สามารถทำลายไม้ยูคาลิปตัสได้ถึง ๓๖.๖๐% ในขณะที่ทำลายไม้ มะฮอกกานี ไม้ใหญ่ นนทรีย์ ตะกู และยางพาราในระดับ ๒๗.๕๑%, ๑๗.๓%, ๒๗.๕๑% และ ๑๔.๙๒% ตามลำดับ สำหรับ *G. sepiarium* เป็นเชื้อรา brown rot เข้าทำลายไม้ยูคาลิปตัสได้ ๔๗.๐๖% ในขณะที่ทำลายไม้มะฮอกกานี ไม้ใหญ่ นนทรีย์ ตะกู และยางพาราได้ ๖.๖%, ๓๒.๔๓%, ๘.๐๕% และ ๔๖.๐% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม้ยูคาลิปตัสสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายโดยเชื้อราบางชนิดได้เช่น *Coriolus sp.* และ *Schizophyllum commune* ทั้งขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อรา และชนิดของไม้ในการทดสอบการทำลายไม้

^๑ หน่วยงานวิจัยโรคพืชผลผลิตป่าไม้ กองวิจัยผลผลิตป่าไม้ กรมป่าไม้

คำนำ

จากการที่กรมป่าไม้ได้สนับสนุนให้ปลูกไม้โตเร็วขึ้นทดแทน ไม้มีค่าชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะคำนึงถึงปัญหาการใช้ประโยชน์จากไม้ซึ่งนับวันจะทวีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จึงมีการปลูกไม้โตเร็วหลายชนิดขึ้นมาทดแทนซึ่งไม้โตเร็วสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แม้ในขณะที่มีอายุน้อย แต่มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ เพราะไม้โตเร็วที่มีอายุน้อยมักมีส่วนของกระพี้มากกว่าแก่น และในกระพี้มีสารอาหารพวกแป้งและน้ำตาลมาก จึงเป็นอาหารที่ดีของเห็ดราทำลายไม้

ไม้ยูคาลิปตัส กามาลคุเลนซิส เป็นไม้โตเร็ว สามารถเจริญเติบโตได้ทั่วไปใน

สภาพท้องถิ่นต่าง ๆ ของประเทศ อีกทั้งเป็นไม้เอนกประสงค์ที่มีบทบาทมากในการใช้ประโยชน์ เช่น อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ไม้แปรรูป ไม้อัด ไม้ประกอบ และใช้ในการปลูกสร้างอาคาร เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไม้ยูคาลิปตัสเป็นไม้ที่มีความทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงได้น้อย จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงความทนทานตามธรรมชาติของไม้ยูคาลิปตัสต่อการเข้าทำลายของเห็ดราทำลายไม้ โดยเปรียบเทียบกับไม้โตเร็วชนิดอื่น ๆ ก่อนนำไม้ไปใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. อาหารเทียม อัตราส่วนของ malt extract : agar : distilled water = 3 : 2 : 1

๒. ขนาดไม้ทดลอง ๒×๒×๑ ซม.

๓. ชนิดของไม้ทดลองมี ๕ ชนิดคือ

๑) ยูคาลิปตัส *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

๒) มะฮอกกานีใบใหญ่ *Swietenia macrophylla* Ning.

๓) นนทรี *Peltophorum dasyrachis* Kurz.

๔) ตะกู *Anthocephalus chinensis* Rich. ex Walp.

๕) ยางพารา *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.

๔. เชื้อราที่ใช้ทดสอบมี ๑๐ ชนิดคือ

๑) *Pycnoporus sanguineus* L. ex Fries.

- ๒) *Trametes lactinea* Berk.
 ๓) *Daldinia concentrica*
 ๔) *Lentinus* sp.
 ๕) *Coriolva* sp.
 ๖) *Gloeophyllum sepiarium*
 (Fr.) Karst
 ๗) *Fomitopsis pinicola* (Sw.
 ex Fr.) Karst
 ๘) *Schizophyllum commune*
 Fr.
 ๙) *Haploporus ljubarskyi*
 (P:l.) Bond et. Sing
 ๑๐) *Trametes cervino-gilvus*
 Aosh.

วิธีการทดลอง

๑. เตรียมเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อราแต่ละชนิด เพาะเลี้ยงในอาหารเทียม จนเส้นใยเจริญขึ้นเต็มขวดทดลอง

๒. นำไม้ทดลองมาอบแห้ง (Oven dry) ที่อุณหภูมิ $100^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ แล้วชั่งน้ำหนักไม้แห้ง จากนั้นนำไปแช่เชื้อด้วยวิธีความดันไอน้ำ อุณหภูมิ 121°C ความดัน ๑.๕ ปอนด์/นิ้ว^๒ นาน ๒๐-๒๕ นาที

๓. นำไม้ทดลองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วใส่ในขวดทดลอง (Koll eflask) โดยวางให้พื้นที่หน้าตัดของไม้สัมผัสผิวหน้าเส้น

ใยให้มากที่สุด ปิดปากขวดทดลองให้สนิท เก็บไว้ ณ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา ๔ เดือน

๔. เมื่อครบกำหนด นำไม้ทดลองมาทำความสะอาดโดยเช็ดเส้นใยของเชื้อราออกให้หมด อบให้แห้งที่ $100^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ ชั่งน้ำหนักไม้แห้งที่

๕. นำน้ำหนักไม้แห้งที่ก่อนทดลอง และหลังทดลองมาหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนัก (weight loss) โดยคิดจาก

$\% \text{ wt loss} = 100$ (น้ำหนักไม้อบแห้งก่อนทดลอง - น้ำหนักไม้อบแห้งหลังทดลอง) / น้ำหนักไม้อบแห้งก่อนทดลอง

๖. แบ่งระดับความทนทานของไม้ตามน้ำหนักที่สูญเสียเนื่องจากการทำลาย ๕ ระดับ คือ

ระดับที่ ๑ ๐-๕% มีความทนทานสูงมาก

ระดับที่ ๒ ๕-๑๕% มีความทนทานสูง

ระดับที่ ๓ ๑๕-๒๕% มีความทนทานพอควร

ระดับที่ ๔ ๒๕-๔๐% มีความทนทานต่ำ

ระดับที่ ๕ ๔๐% ขึ้นไป ไม่มีความทนทานเลย

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการงานวิจัยโรควิทยาผลิต-
ผลป่าไม้ กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้
บางเขน กรุงเทพฯ

ผลการทดลอง : ข้อมูลที่ได้เป็นผลการ
ทดลองในระยะเวลา ๔
เดือน เป็นค่าเฉลี่ยของ
น้ำหนักไม้ที่สูญเสียไป
๓ ซ้ำ

วิจารณ์ผลการทดลอง

ความรุนแรง ในการเข้าทำลายไม้โดย
เชื้อราชนิดต่าง ๆ จะแสดงออกมาในการ
สูญเสียน้ำหนัก ซึ่งไม้ทดลองทั้งห้าชนิด
สามารถถูกทำลายโดยเชื้อราประเภท white
rot และ brown rot เมื่อเชื้อราเข้าทำลายไม้
จะปรากฏลักษณะให้เห็น ที่แตกต่างกันคือ
white rot หลังการทำลายเนื้อไม้จะมีสีจาง

ลงและมีรอยแตกตามยาวของเส้น หรืออาจ
มี zone line ปรากฏให้เห็นชัดเจนได้ในระ
ดับความทนทานตามธรรมชาติที่ ๓-๕ ส่วน
brown rot ไม้จะสีเข้มขึ้นกว่าปกติ น้ำหนัก
ไม้ลดลง และมีรอยแตกเป็นรูปลิ่มเหลี่ยมขนาด
ต่าง ๆ ถ้าทำลายรุนแรงถึงระดับ ๕ ไม้จะ
ยุ่ยเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม

Table 1. Percentage of wood biomass lost due to fungi deterioration

Fungi	Tree Species				
	E. camal- dulensis	S. macro- phylla	P. das- yrachis	A. chi- nensis	H. brasi- liensis
1. Pycnoporus sanguineus	36.6	27.51	17.3	27.51	14.92
2. Daldenia concentrica	34.51	25.53	22.97	28.58	—
3. Trametes lactinae	31.55	14.24	16.95	30.65	—
4. Lentinus sp.	40.23	15.15	23.98	23.33	71.51
5. Coriolus sp.	12.57	2.02	3.72	29.70	26.85
6. Gloeophyllum sepiarium	47.06	6.6	32.43	8.05	46.0
7. Fomitopsis pinicola	2.52	5.26	10.69	22.01	29.54
8. Schizophyllum commune	1.0	2.8	1.7	1.72	17.12
9. Haploporus ljubarskyi	6.05	15.81	3.89	29.06	33.71
10. Trametes cervino-gilvus	50.82	25.15	36.89	34.18	49.58

ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรา white rot กับไม้ทดลอง

จากตารางที่ ๑ กลุ่มเชื้อรา white rot ทั้ง ๕ ชนิด จะมีคุณสมบัติในการเข้าทำลายไม้ได้แตกต่างกัน คือจะมีทั้งชนิดที่มีความสามารถตอบสนองต่อการเข้าทำลายได้สูงและต่ำ พบว่าในกลุ่มไม้ทดลองเหล่านี้ ไม้ยูคาลิปตัส ถูกทำลายโดยเชื้อราแต่ละชนิดได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของไม้ที่สูญเสียไป เช่น *P. sanguineus* เข้าทำลายไม้ยูคาลิปตัส ซึ่งสูญเสียน้ำหนักไปถึง

๓๖.๖% ในขณะที่ไม้มะฮอกกานีไปใหญ่นนทรี ตะกู และยางพารา สูญเสียน้ำหนักไป ๒๗.๕๑%, ๑๗.๓๐%, ๒๗.๕๑% และ ๑๔.๙๒% หรือ *Lentinus sp.* จัดเป็นเชื้อราที่ค่อนข้างตอบสนองต่อการเข้าทำลายไม้ได้ดีก็สามารถทำลายไม้ยูคาลิปตัสได้ระดับสูง คือสามารถสูญเสียน้ำหนักไม้ได้ถึง ๔๐.๒๓% ในขณะที่ไม้มะฮอกกานีไปใหญ่ นนทรี ตะกู สูญเสียน้ำหนักเพียง ๑๕.๑๕%, ๒๓.๙๘% และ ๒๓.๓๓% ส่วนยางพารานั้นเนื่องจากเป็นไม้ที่มีส่วนประกอบของแป้งและน้ำตาล

Table 2. Ranking of wood durability on the basis of weights lossed due to fungi infection

Fungi	Durability Ranking				
	E. camaldulensis	S. macrophylla	P. dasyrachis	A. chinensis	H. brasiliensis
1. Pycnoporus sanguineus	4	4	3	4	2
2. Trametes lactinae	4	2	3	4	—
3. Daldenia concentrica	4	3	3	4	—
4. Lentinus sp.	5	3	3	3	5
5. Coriolus sp.	2	1	1	4	4
6. Gloeophyllum sepiarium	5	2	4	2	5
7. Fomitopsis pinicola	1	1	2	3	4
8. Schizophyllum commune	1	1	1	1	3
9. Haploporus ljubarshyi	2	2	1	4	4
10. Trametes cervino-gilvus	5	4	4	4	5

สูง การทำลายจึงสูงถึง ๗๑.๕๑% ส่วน *Coriolus sp.* เป็นเชื้อราที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อการทำลายไม้ ทำให้ไม้ชนิดต่างๆ ทนทานต่อการเข้าทำลายได้ รวมทั้งไม้มูลาติปัสด้วย ซึ่งมีการทำลายเพียง ๑๒.๕๗% เท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรา brown rot กับไม้ทกลอง

จากตารางที่ ๑ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของเชื้อรา และไม้ทกลองแล้ว ปรากฏว่าไม้มูลาติปัสถูกทำลายได้ดีในจำนวนไม้ทกลองทั้งหมดที่มีต่อเชื้อรา ที่มีความรุนแรงต่อการเข้าทำลายไม้ เช่น *G. sepiarium* เข้าทำลายไม้มูลาติปัส เป็นเหตุให้น้ำหนักไม้สูญเสียไปถึง ๔๗.๐๖% ในขณะที่ไม้มะฮอกกานีใบใหญ่ นนทรี ตะกู และยางพารา สูญเสียน้ำหนักไปเพียง ๖.๖%, ๓๒.๔๓%, ๘.๐๕ และ ๔๖.๐% ส่วน *T. cervinogilvus* เป็นเชื้อราอีกชนิดที่ทำความเสียหายให้แก่ไม้ได้คือ ทำลายไม้มูลาติปัส ๕๐.๘๒% มะฮอกกานีใบใหญ่ ๒๕.๑๕% นนทรี ๓๖.๘๘% ตะกู ๓๔.๑๘% และยางพารา ๔๘.๕๘% นอกเหนือจากเชื้อราที่รุนแรงแล้วก็มีเชื้อราที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อการเข้าทำลายไม้ คือ *Fomitopsis Pinicola* *Schizophyllum commune* และ *Haploporus*

Ijubarskyi เข้าทำลายไม้มูลาติปัสได้เพียงเล็กน้อยคือ ๒.๕๒%, ๑.๐% และ ๖.๐๕% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับไม้หลายชนิดแล้ว ปรากฏว่าไม้มยางพาราเป็นไม้ชนิดเดียวที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อราทุกชนิด ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของเนื้อไม้มยางพาราเป็นแหล่งอาหารที่ดีของเชื้อรานั่นเอง

ความสัมพันธ์ของเชื้อรา white rot และ brown rot ต่อไม้มูลาติปัส

เนื่องจากไม้มูลาติปัสเป็นไม้ที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเซลลูโลส (Holocellulose) เฉลี่ยระหว่างอายุไม้ ๕-๑๕ ปีมีประมาณ ๗๗.๐๗% และมีลิกนินประมาณ ๒๖.๘๘% โดยเฉลี่ย จากองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเข้าทำลายไม้ของเชื้อรา white rot และ brown rot แตกต่างกัน ซึ่งปรากฏว่าเชื้อรา white rot สามารถเข้าทำลายไม้มูลาติปัสได้ดีกว่า brown rot เนื่องจาก white rot สามารถย่อยสลาย องค์ประกอบ ทางเคมีของไม้ได้ทั้งเซลลูโลส และลิกนิน ในขณะที่ brown rot จะย่อยสลายเฉพาะ เซลลูโลส เท่านั้น จึงกล่าวได้ว่าการทำลายไม้มูลาติปัสโดยเชื้อราทำลายไม้ ส่วนใหญ่จะเกิดจากเชื้อรา white rot เป็นหลัก ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติในการเข้าทำลายไม้ของเชื้อรานั่นเอง

สรุป

ความทนทาน ตามธรรมชาติของไม้ เนื่องจากการเข้าทำลายไม้โดยเชื้อรา สาเหตุมีปัจจัยต่างๆ คือ

๑. ชนิดของเชื้อรา(fungal species) เชื้อราแต่ละชนิดจะตอบสนองต่อการเข้าทำลายไม้ได้แตกต่างกัน

๒. ชนิดของไม้ (wood species) ไม้แต่ละชนิดมีส่วนประกอบภายในต่างกัน เช่น สารเหนียว หรือสารแทรกต่าง ๆ (extractive) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พบ

การตอบสนองต่อการเข้าทำลายไม้แตกต่างกันไป

๓. ส่วนประกอบทางเคมีของไม้ ได้แก่ แก๊สอินิน เซลลูโลส เป็นแหล่งอาหารสำคัญ ของเชื้อราในการเจริญเติบโต

เมื่อปัจจัยต่างๆ เอื้ออำนวย ก็มีเชื้อราสาเหตุที่รุนแรง ชนิดไม้ที่เหมาะสม สภาพแวดล้อมพอเหมาะ ความรุนแรงในการเข้าทำลายไม้ก็จะอยู่ในระดับสูง ผลที่ตามมาคือ ความทนทานของไม้ก็จะลดลงตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ทัศนีย์ รัตวานิช และคณะ, ๒๕๓๐. การศึกษาอายุที่เหมาะสมของไม้ยูคาลิปตัส ความทนทานต่อเชื้อรา เพื่อทำเยื่อกระดาษ. การประชุมการป่าไม้ ประจำปี ๒๕๓๐. กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ หน้า ๒๗/๑

เต็ม สมิตินันท์. ๒๕๒๓. ข้อพรณไม้แห่งประเทศไทย. กรมป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ ๓๗/๙ หน้า

Baxter, D.V. 1943. Pathology in Forest Practice. John Wiley and Sons,

Inc. New York. 618 pp.

Cartwright, K.S.T.G. and W.P.K. Findlay. 1958. Decay Timber and its Prevention. His Majesty's Stationary Office, London. 332 pp.

Nicholas, D.D. 1973, Wood Deterioration and its Preservation by Preservative Treatments. Vol. I. Syraeuse Univ. Press. Syraeuse, New York. 380 pp.