

การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพความทนทานของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา

Durability Improvement of *Eucalyptus urophylla* wood

สุวรรณ อ่าเผือก¹ (SUWANNA UMPHAUK)

ยุวดี แก้วมณี² (YUWADEE KAEWMANEE)

ราเชนย์ เพชรประสงค์² (RACHEN PATPRASONG)

บทคัดย่อ

การศึกษากการพัฒนาคุณภาพความทนทานของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา (*Eucalyptus urophylla*) โดยการอบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ด้วยวิธีการแช่ในตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ประเภทละลายน้ำ 5 ชนิด คือ 1) Chromated Copper Arsenate (CCA) 3% 2) Ammonical Copper Quaternary (ACQ) 3% 3) Copper Azole (CA-B) 3% 4) Disodium Octaborate Tetrahydrate (DOT) 10% และ 5) Wood vinegar (WVG) 10% โดยมีระยะเวลาในการแช่ที่แตกต่างกัน คือ 5 นาที 1 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทดสอบความทนทานในลักษณะไม่สัมผัสผืนดิน ในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี เป็นเวลา 12 เดือน ผลปรากฏว่า CCA มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถเพิ่มความทนทานของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา จากระดับ “ไม่ทนทาน” เป็นระดับ “ทนทาน” ส่วน ACQ และ CA-B ให้ผลใกล้เคียงกัน โดยสามารถเพิ่มความทนทานของไม้ขึ้นเป็นระดับ “ทนทานปานกลาง” ในขณะที่ DOT และ WVG นั้น แม้ความเข้มข้นจะมากกว่าแต่ไม่สามารถต้านทานการเข้าทำลายของปลวกใต้ดินได้ โดยให้ผลความทนทานในระดับ “ไม่ทนทาน” เช่นเดียวกับไม้ที่ไม่ได้อบน้ำยา (control) สำหรับระยะเวลาในการแช่นั้นพบว่า มีผลโดยตรงต่อค่าปริมาณตัวยานในเนื้อไม้ แต่ไม่มีผลทำให้ค่าความเสียหายของไม้ทดลองแตกต่างกัน

คำหลัก : ไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา ความทนทานแบบไม่สัมผัสผืนดิน ตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ประเภทละลายน้ำ การอบน้ำยาไม้ การแช่

¹ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ e-mail : suwanna502@hotmail.com

² ผู้ช่วยนักวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

ABSTRACT

To improve natural durability of *Eucalyptus urophylla* wood, 7-years old logs from Nakornrachasima forest plantation were collected for this study. Wood specimens were treated with 5 water-born wood preservatives : Chromated Copper Arsenate (CCA) 3%, Ammonical Copper Quaternary (ACQ) 3%, Copper Azole (CA-B) 3%, Disodium Octaborate Tetrahydrate (DOT) 10% and Wood vinegar (WVG) 10% by soaking in 4 different periods of time : 5 minutes, 1 hour, 6 hours and 24 hours. The treated wood specimens were subjected to investigate their durability in above-ground condition in Kanchanaburi province. After 12 months of exposure, results indicated that CCA treated wood showed the best efficacy in protection wood against subterranean termite. It was able to upgrade durability of *Eucalyptus urophylla* wood from non-durable level to durable level, same as ACQ and CA-B, they could also improve durability of wood to moderately durable level. In contrast, DOT and WVG reflected failure; they showed the same durability level, non-durable, as control. Moreover, period of soaking time showed strongly affect to increasing of wood retention, but not to wood damage.

Keywords : *Eucalyptus urophylla*, wood durability, water-born wood preservatives, above-ground condition, wood preservation, soaking

คำนำ

ไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา (*Eucalyptus urophylla*) เป็นพันธุ์ไม้โตเร็วต่างถิ่นอีกชนิดหนึ่งที่กรมป่าไม้ได้ทำการศึกษาวิจัย ทดลองปลูกและพัฒนาปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 โดยได้รับการสนับสนุนเมล็ดพันธุ์จาก Australian Centre for International Agriculture Research-ACIAR ประเทศออสเตรเลีย ทั้งนี้ เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตที่ดี มีศักยภาพสูงและเหมาะสมที่จะส่งเสริมให้ปลูกเป็นสวนป่าเศรษฐกิจ เพื่อนำไม้มาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมและทดแทนการขาดแคลนไม้ใช้สอยในอนาคต (นิรนาม 2553 , วิฑูรย์ และคณะ 2553) แต่เนื่องจากข้อมูลคุณสมบัติในด้านต่างๆ ของเนื้อไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา มีปรากฏอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านความทนทานตามธรรมชาติของไม้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญประการหนึ่งในการพิจารณากำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการนำไม้เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์และพัฒนาคุณภาพเพื่อให้มีมูลค่าเพิ่ม

เนื่องจากไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา เป็นไม้โตเร็วซึ่งส่วนใหญ่มักมีปัญหาความทนทานตามธรรมชาติของเนื้อไม้ที่ค่อนข้างต่ำหรือไม่ทนทาน มักถูกแมลงและเชื้อราเข้าทำลายเนื้อไม้เสียหายผุพังได้ง่าย ทำให้มีอายุการใช้งานที่สั้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาหาแนวทางที่เหมาะสมในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา ให้มีความทนทานต่อศัตรูทำลายไม้เพิ่มมากขึ้น มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าและหลากหลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น

วิธีการศึกษา

1. การจัดเตรียมไม้ทดลอง

ไม้ท่อนกลมยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลาอายุ 7 ปี ที่ได้จากการตัดขยายระยะจากสวนป่าปลูกของสถานีวนวัฒนวิจัยสระแกราช อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งผ่านการผึ่งแห้งในกระแสดอากาศเป็นเวลา 2 เดือน ถูกลำมาแปรรูปและไสเรียบทั้งสี่หน้าให้มีขนาด 2.50 x 5.00 x 5.00 เซนติเมตร โดยคัดเลือกเฉพาะเนื้อไม้ส่วนที่เป็นแก่นเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้

2. การปรับปรุงคุณภาพความทนทานของไม้ทดลอง

ปรับปรุงคุณภาพความทนทานของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา โดยการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้โดยวิธีการแช่ในตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ประเภทละลายน้ำ 5 ชนิด คือ 1) Chromated Copper Arsenate (CCA) 3% 2) Ammonical Copper Quaternary (ACQ) 3% 3) Copper Azole (CA-B) 3% 4) Disodium Octaborate Tetrahydrate (DOT) 10% และ 5) Wood vinegar (WVG) 10% โดยใช้ระยะเวลาการแช่ในสารป้องกันรักษาเนื้อไม้ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 5 นาที 1 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง และผึ่งแห้งไม้ทดลองที่ผ่านการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ ในกระแสดอากาศประมาณ 2 เดือน จากนั้นชั่งน้ำหนักและติตรหัสประจำชิ้นเพื่อเตรียมแปลงทดสอบความทนทานเปรียบเทียบกับไม้ที่ไม่ได้ผ่านการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ (control) ต่อไป

3. การทดสอบความทนทาน

การทดสอบความทนทานตามธรรมชาติของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลาในการทดลองครั้งนี้ศึกษาในลักษณะความทนทานแบบไม่สัมผัสดิน ซึ่งวางแผนทดสอบที่ศูนย์วิจัยพรรณไม้ไทรโยค อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี เป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยมีการวางแผนการทดลอง

แบบ Randomized Completely Block Design แบ่งเป็น 4 ซ้ำ (Replication) และมีการจัดเตรียมแปลงทดลองเพื่อใช้ในการทดสอบ ดังนี้

ปรับสภาพพื้นดินให้เรียบ และวางบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ใส่ทรายหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ปรับผิวหน้าให้เรียบ วางอิฐบล็อกจากและเสียบไม้ยาวพาราลงในช่องของอิฐบล็อกให้เสมอกัน ปิดทับด้วยชั้นไม้ทดลองโดยการวางแบบสุ่ม วาดแผนผังตำแหน่งและรหัสของไม้ทดลองแต่ละชิ้นในแต่ละบ่อก่อนปิดฝา

4. การประเมินความเสียหาย

นำไม้ทดลองขึ้นจากแปลงเมื่อครบกำหนด 12 เดือน ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพความเสียหาย คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญหายของไม้ทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและจัดระดับความทนทานตามรายละเอียดในตารางด้านล่าง (ยุพาพร 2540, สุวรรณและกฤษณา 2555)

<u>ความเสียหายบนชิ้นไม้ (%)</u>	<u>ลักษณะความเสียหาย</u>	<u>ระดับความทนทาน</u>
0	ไม่พบความเสียหาย	ทนทานมาก
1-25	เสียหายเล็กน้อย	ทนทาน
26-50	เสียหายปานกลาง	ทนทานปานกลาง
51-75	เสียหายมาก	ไม่ทนทาน
>76	เสียหายรุนแรง	ผุพังง่าย

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

จากผลการทดลองปรับปรุงคุณภาพความทนทานของไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา โดยการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ด้วยวิธีการแช่ในตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ประเภทละลายน้ำ 5 ชนิด โดยใช้ระยะเวลาการแช่ที่แตกต่างกัน คือ ๕ นาที ๑ ชั่วโมง ๖ ชั่วโมง และ ๒๔ ชั่วโมง และนำไปทดสอบความทนทานตามธรรมชาติในลักษณะไม้สัมผัสดิน เปรียบเทียบกับไม้ที่ไม่ผ่านการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ (control) โดยวางแปลงทดลองในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี เป็นระยะเวลา 12 เดือนนั้นพบว่าเนื้อไม้ส่วนใหญ่เสียหายจากการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน พบความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อราอย่างมาก โดยตรวจพบปลวกใต้ดินที่เข้าทำลายไม้ จำนวน 2 ชนิด คือ *Ancistrotermes pakistanicus* และ *Globitermes sulphureus* ซึ่งเป็นปลวกใต้ดินที่อยู่ในวงศ์ Termitidae (ยุพาพร และจารุณี, 2547)

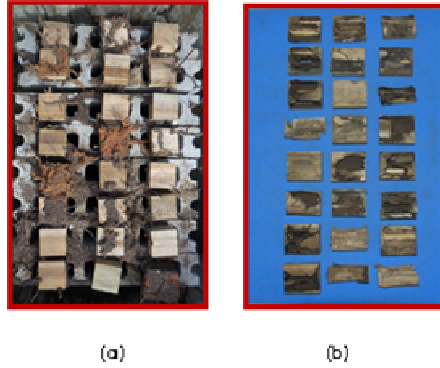


Figure 1. Wood specimens after 12 months of exposure in above-ground condition (a) in field test, (b) after cleaning

Table 1. Analysis of variance of percentage of weight loss of *E. urophylla* wood in different treatment conditions after 12 months of exposure in above – ground condition

Source of variation	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig.
WP	18,374.61	4	4,593.65	9.61	0.00
TIME	451.58	3	150.53	0.32	0.82
WP * TIME	6,310.86	12	525.91	1.11	0.38
Error	29,963.59	63	475.61		
Total	259,878.99	84			

Table 2. Comparison of average percentage of weight loss of *E. urophylla* wood treated with different types of wood preservative after 12 months exposure in above – ground condition

Wood preservatives	Retention (kg/m ³)	Weight loss (%)	Durability classification
CCA 3%	1.61	23.26 a	Durable
ACQ 3%	2.21	45.38 b	Moderately durable
CA-B 3%	2.49	43.96 b	Moderately durable
DOT 10%	5.84	66.22 c	Non-durable
WVG 10%	6.69	61.46 c	Non-durable
Control	–	70.75 c	Non-durable

Note : Mean values with the same letter in the same column are not significantly different according to Duncan's New Multiple Range Test at 95% confidence level.

Table 3. Comparison of percentage of weight loss of *E.urophylla* wood treating in different period of soaking time after 12 months exposure in above-ground condition

Time of Soaking	Retention (kg/m ³)	Weight loss (%)	Durability classification
5 minutes	1.33	53.12 a	Non-durable
1 hour	1.52	47.35 a	Moderately durable
6 hours	3.67	47.02 a	Moderately durable
24 hours	6.03	47.74 a	Moderately durable
Control	-	70.75 b	Non-durable

Note : Mean values with the same letter in the same column are not significantly different according to Duncan's New Multiple Range Test at 95% confidence level.

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญหายไปของไม้ทดลอง เนื่องจากถูกปลวกได้ดินเข้าทำลาย ดังแสดงผลใน Table 1 พบว่า ชนิดของตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้มีอิทธิพลโดยตรงต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของไม้ทดลองอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ของการทดลองครั้งนี้พบว่า ไม้ส่งผลให้ไม้ทดลองมีค่าความเสียหายที่แตกต่างกันในทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองนี้ ไม่มีอิทธิพลร่วมกัน

เมื่อพิจารณาผลการทดลองใน Table 2 และ 3 จะเห็นได้ว่า ไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา ที่ไม่ได้ผ่านการอบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ ซึ่งเป็นไม้เปรียบเทียบ (control) ถูกปลวกเข้าทำลายเสียหายมาก โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสูญหายเป็น 70.75 % จัดอยู่ในระดับ “ไม่ทนทาน” และเมื่อนำไม้เหล่านี้มาผ่านขบวนการปรับปรุงคุณภาพโดยการอบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้พบว่า ระดับความทนทานของไม้เปลี่ยนแปลงไปอย่างเห็นได้ชัด โดยตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ทั้ง 5 ชนิด แสดงประสิทธิภาพในการเพิ่มความทนทานให้แก่เนื้อไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา ที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ไม้ที่ผ่านการอบน้ำยาด้วยตัวยา CCA 3 % มีค่าเฉลี่ยปริมาณตัวยาในเนื้อไม้ที่น้อยที่สุด คือ 1.61 kg/m³ แต่สามารถต้านทานการเข้าทำลายของปลวกได้ดีที่สุด เนื้อไม้เสียหายเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสูญหายไปเพียง 23.26 % จัดอยู่ในระดับ “ทนทาน” ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า ตัวยา CCA 3 % เป็นตัวยาที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดของการทดลองครั้งนี้ เนื่องจากสามารถเพิ่มระดับความทนทานของไม้ทดลองจากระดับ “ไม่ทนทาน” ให้เป็นระดับ “ทนทาน”

สำหรับ ACQ 3% และ CA-B 3 % ซึ่งมีค่าปริมาณตัวยาในเนื้อไม้ที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเป็น 2.21 kg/m³ และ 2.49 kg/m³ พบว่า ให้ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการต้านทานการเข้าทำลายของปลวกที่ใกล้เคียงกัน โดยเนื้อไม้เสียหายปานกลาง มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสูญหายไปเป็น 45.38 % และ 43.96 % ซึ่งจัดว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และจัดอยู่ในระดับ “ทนทานปานกลาง” จึงกล่าวได้ว่า ตัวยา

ป้องกันรักษาเนื้อไม้ทั้งสองชนิดนี้ มีประสิทธิภาพน้อยกว่า CCA 3 % เพราะสามารถทำให้ไม้ทดลองมีความทนทานเพิ่มขึ้นในระดับที่ต่ำกว่า โดยเพิ่มขึ้นจากระดับ “ ไม้ทนทาน ” เป็นระดับ “ทนทานปานกลาง” ในขณะที่ DOT และ WVG (น้ำส้มควันไม้) นั้น แม้ว่าจะมีความเข้มข้นในระดับที่สูงกว่า CCA ACQ และ CA-B โดยมีความเข้มข้นเป็น 10% และมีค่าปริมาณตัวยาในเนื้อไม้ที่มากกว่า โดยมีค่าเป็น 5.84 kg/m³ และ 6.69 kg/m³ แต่ไม่สามารถช่วยให้เนื้อไม้มีความต้านทานการเข้าทำลายของปลวกได้ดินเพิ่มขึ้นได้ จะเห็นได้ว่า เนื้อไม้ถูกทำลายเสียหายอย่างมาก โดยมีค่าความเสียหายใกล้เคียงและเทียบเท่ากันในทางสถิติกับไม้ที่ไม่ผ่านการอบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ (control) โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญหายเป็น 66.22 % และ 61.46 % ซึ่งจัดอยู่ในระดับ “ไม้ทนทาน” ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า DOT 10 % และ WVG 10 % นั้น ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันรักษาเนื้อไม้จากการเข้าทำลายของปลวกได้ดิน เนื่องจากไม่สามารถเพิ่มความทนทานตามธรรมชาติให้แก่ไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลาได้

เมื่อพิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ไม้ทดลอง ดังแสดงผลใน Table 3 จะเห็นได้ว่า ปริมาณตัวยาในเนื้อไม้มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาการแช่ยาวนานขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผลของปริมาณตัวยาที่เพิ่มขึ้นนี้ อาจน้อยเกินไป จึงไม่สามารถทำให้ค่าความเสียหายของไม้ทดลองแตกต่างกันอย่างชัดเจนได้ เนื่องจากพบว่า ไม้ทดลองที่ผ่านการแช่ที่ระยะเวลา 5 นาที 1 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง นั้น ให้ผลต่อความเสียหายของไม้จากการเข้าทำลายของปลวกได้ดินที่ใกล้เคียงกัน และจัดว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาระดับความทนทานของไม้ทดลองจะเห็นได้ว่า ไม้ทดลองที่ผ่านการแช่ที่ระยะเวลา 5 นาทีนั้น มีความทนทานอยู่ในระดับ “ไม้ทนทาน” เช่นเดียวกับไม้ที่ไม่ได้ผ่านการอบน้ำยา (control) ส่วนไม้ทดลองที่ผ่านการแช่ที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง นั้น มีความทนทานเพิ่มขึ้นเท่าเทียมกัน โดยอยู่ที่ระดับ “ทนทานปานกลาง” ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าการแช่ไม้ทดลองในตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง น่าจะเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดลองในครั้งนี้ เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการแช่น้อยแต่ส่งผลให้ความทนทานของไม้เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับการแช่ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง

สรุปผล

1. ไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา อายุ 7 ปี จากสวนป่าปลูกของสถานีวนวัฒนวิจัยสะแกราช อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา มีความทนทานตามธรรมชาติแบบไม้สัมผัสดินในระดับ “ไม้ทนทาน” เมื่อทดสอบที่ระยะเวลา 12 เดือน โดยถูกปลวกได้ดินเข้าทำลายเสียหายได้ง่าย ดังนั้น หากต้องนำไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา ไปใช้ประโยชน์จำเป็นต้องทำการอบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้เพื่อพัฒนาคุณภาพให้ไม้มีความทนทานเพิ่มมากขึ้นเสียก่อน

2. ตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ประเภทละลายน้ำทั้ง 5 ชนิด แสดงประสิทธิภาพในการเพิ่มความทนทานให้แก่เนื้อไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลา ที่แตกต่างกันโดย CCA 3% มีประสิทธิภาพสูงที่สุด สามารถเพิ่มระดับความทนทานให้แก่ไม้จากระดับ“ไม่ทนทาน”เป็นระดับ“ทนทาน”ส่วน ACQ 3% และ CA-B 3% มีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกันโดยสามารถเพิ่มความทนทานให้ไม้เป็นระดับ“ทนทานปานกลาง” ในขณะที่ DOT 10% และWVG (น้ำส้มควันไม้) 10% นั้น ไม่สามารถป้องกันรักษาเนื้อไม้ยูคาลิปตัส ยูโรฟิลลาได้ พบว่าเนื้อไม้ถูกปลวกใต้ดินทำลายเสียหายอย่างมากเทียบเท่ากับไม้ที่ไม่ผ่านการอบน้ำยา

3. ระยะเวลาในการแช่ไม้ทดลอง คือ 5 นาที 1 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมงนั้น พบว่ามีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณตัวยาในเนื้อไม้ แต่ไม่ทำให้ความเสียหายของไม้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการทดลองวิจัย ขอขอบคุณ คุณกฤษณา ชายกวอด นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ที่ให้ความอนุเคราะห์การจำแนกชนิดและประเภทของปลวก ทำให้การทดลองครั้งนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณคุณสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ หัวหน้าศูนย์วิจัยพรรณไม้ไทรโยค อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทดสอบความทนทานของไม้ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2553. สะแกราวิจัยปรับปรุงพันธุ์ไม้โตเร็วสำเร็จ. หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์. ฉบับวันอังคารที่ 17 สิงหาคม 2553.
- ยุพาพร สรณวัตร. 2540. ความทนทานตามธรรมชาติของไม้สะเดาเทียมต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน. ใน ผลงานวิจัยการใช้ประโยชน์ไม้สะเดาเทียม. ส่วนวิจัยและพัฒนาผลผลิตป่าไม้ กรมป่าไม้. 183-190.
- ยุพาพร สรณวัตร และ จารุณี วงศ์ข้าหลวง. 2547. คู่มือการจำแนกปลวกในประเทศไทย. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลผลิตป่าไม้ กรมป่าไม้. 23 น.
- วิฑูรย์ เหลืองวิริยะแสง, ธิติ วิสารรัตน์, บรรดิษฐ์ หงษ์ทอง, วิโรจน์ ครองกิจศิริ, ดุริยะ สถาพร และประพาย แก่นนาค. 2553. การพัฒนาพันธุ์ไม้ยูคาลิปตัสเพื่อการปลูกป่าเศรษฐกิจ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2553 . สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 63 น.
- สุวรรณา อ่ำเฟือก และ กฤษณา ชายกวอด. 2555. การศึกษาเปรียบเทียบความทนทานแบบฝังดินของไม้สักจากสวนป่าต่อการเข้าทำลายของปลวก. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 134-140 น.