

ประสิทธิภาพของไม้สะเดาต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้
และแนวทางเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

The Efficacy on wood of *Azadirachta indica* var. *siamensis*
to the attack of subterranean termites and value added

ขวัญชัย เจริญกรุง (Khwanchai Charoenkrung)¹

วรราชชล เพ็งแย้ม (Wassachon Pengyam)²

ธิดาวรรณ ชมเดช (Tidawan chomdech)²

นฤชา จากปล้อง (Naroecha Jakpong)²

บทคัดย่อ

การศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพความทนทานของไม้สะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) ต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน ดำเนินการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม กับปลวกใต้ดินที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศไทยชนิด *Coptotermes gestroi* Wasmann โดยใช้วิธีการทดสอบแบบบังคับ (no choice test) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในห้องปฏิบัติการ และในภาคสนามใช้วิธีการทดสอบแบบเลือกอิสระ (choice test) เป็นระยะเวลา 6 เดือน ในการทดสอบใช้ตัวอย่างไม้สะเดาจากสวนป่าเทอดดำริ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี จำนวน 3 ต้น รวม 11 ตัวอย่าง ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD และในภาคสนามใช้แผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ผลการทดสอบ พบว่า ทุกตัวอย่างของไม้สะเดาในการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม มีระดับความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (acceptable) มีความเสียหายน้อย สามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกได้ เหมาะเป็นไม้ที่ควรส่งเสริมให้ใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจต่อไป

คำหลัก: //ไม้สะเดา//การป้องกันกำจัด//ปลวกใต้ดิน

¹ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ email : Khwanchai@msn.com.

² สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

ABSTRACT

The durable efficacy of Neem woods (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) from Therddamri plantation Lopburi Province to the attack of subterranean termites. The experiments were conducted by using most economically subterranean termite, *Coptotermes gestroi* Wassmann. One experiment was conducted in laboratory for 8 weeks using “no choice test” with CRD method. Another experiments was conducted in the field for 6 months using “choice test” with RCBD method. Both experiments were performed in 4 replications. Result revealed that all of the samples of Neem wood were resistant to termite attack. It should to promote for economically usage.

Keyword: Neem wood//protection and prevention//subterranean termite

คำนำ

กรมป่าไม้ ได้มีแนวคิดในการจัดทำโครงการวิจัยเชิงบูรณาการในการใช้ประโยชน์ไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ไม้จากสวนป่าเศรษฐกิจชนิดโตช้า เช่น ไม้สัก และไม้ประดู่ ไม้เศรษฐกิจโตปกติ เช่น ไม้สะเดาเทียม และ ไม้สะเดาป่า ไม้สะเดาบ้าน ไม้เศรษฐกิจโตเร็ว เช่น ไม้ยูคาลิปตัส ไม้ในตระกูลถั่ว (Acacia) เป็นต้น ไม้สะเดา เป็นไม้ชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย การศึกษาประสิทธิภาพของไม้สะเดาต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดินและแนวทางการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ไม้สะเดามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Azadirachta indica* A Juss. var. *siamensis* Valetton อยู่ในวงศ์ Meliaceae และมีชื่อสามัญที่เรียกทั่วไปหรือชื่อท้องถิ่นว่า Neem, Nim, Margosa, Yepa, Tamaka สำหรับชื่อท้องถิ่นในเมืองไทยเรียกแตกต่างกันไป ภาคกลางเรียก สะเดา ภาคใต้เรียก เดอ กระเดา และภาคเหนือเรียก สะเลียม ไม้สะเดาสามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและสามารถขึ้นได้ในสภาพดินเกือบทุกชนิด ลำต้นและกิ่งของสะเดาใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งให้ค่าความร้อน 4244 - 5043 แคลอรี/กิโลกรัม (บุญฤทธิ์, 2544) ไม้สะเดามีเนื้อไม้ที่สวยงาม แข็งแรง เสี้ยนตรงเนื้อละเอียด โสภคตแต่งได้ง่าย ใช้ทำคาน กลอน ตง เส้า ฝา เคร่า พื้น วงกบประตู หน้าต่าง และเครื่องเรือนต่างๆ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เตียง ของเล่น อุปกรณ์การเกษตรและภาชนะใส่ของ เป็นต้น การสกัดสารสะเดาจากใบและเมล็ด จะได้สาร Azadirachtin สามารถนำไปใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (ขวัญชัย, 2541) ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีอีกด้วย

การนำไม้จากสวนป่าเหล่านี้ออกไปใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะการแปรรูปไม้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งการนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์เป็นผลิตภัณฑ์ทดแทนไม้ในรูปแบบต่างๆ กัน มักจะประสบกับปัญหาในด้านแมลงศัตรูทำลายไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลวกใต้ดิน ซึ่งเป็นศัตรูทำลายไม้ที่มีความสำคัญมากทางเศรษฐกิจ ในประเทศไทยพบว่าไม้ปลวกอยู่ลึบกว่าชนิด ที่พบเข้าทำความเสียหายให้แก่ไม้ใช้ประโยชน์ในอาคารบ้านเรือนทั้งในเขตเมืองและชนบท โดยกว่าร้อยละ 90 ของความเสียหายในอาคารที่อยู่ในเขตเมือง เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน ซึ่งการทำลายที่เกิดขึ้นจากปลวกนี้ ส่งผลทำให้ไม้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์มีอายุการใช้งานที่สั้น ไม้คงทน และไม้เป็นที่นิยมของผู้ใช้ไม้ผู้ผลิตหรือผู้ลงทุนในอุตสาหกรรมไม้ชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าไม้หรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากไม้ หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบนั้น มักจะถูกปลวกเข้าทำลาย และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจอยู่เสมอ (Harris, 1964; Hickin, 1971) ดังนั้นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นมาจากไม้เหล่านี้ซึ่งมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบสำคัญนี้ จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาและทดสอบในด้านความทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกเสียก่อน เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นในด้านความทนทานต่อศัตรูทำลายไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลวกใต้ดิน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณานำไปสู่การพัฒนาหรือปรับปรุงแนวทางในการยืดอายุไม้ รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อให้ผลิตภัณฑ์จากไม้เหล่านี้ให้มีคุณภาพดี แข็งแรงและทนทานต่อปลวกมากยิ่งขึ้น เพื่อการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

วิธีการศึกษา

การศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพความทนทานของไม้สะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) ต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน ดำเนินการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม โดยในห้องปฏิบัติการใช้วิธีการทดสอบแบบ Modified Wood Block Test ซึ่งเป็นการทดสอบในรูปวิธีการบังคับ (no choice test) โดยใช้ปลวกชนิด *Coptotermes gestroi* Wasmann ซึ่งเป็นปลวกที่ใช้เป็นมาตรฐานในการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ส่วนในการทดสอบในภาคสนาม ใช้วิธีการทดสอบแบบเลือกอิสระ (choice test) (JWPAS, 1981) โดยได้ดำเนินการทดสอบความทนทานของไม้สะเดาต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ จากพื้นที่สวนป่าเทอดดำริ ตำบลศิลาทิพย์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี มีรายละเอียดในแต่ละชุดดังต่อไปนี้

1. ไม้ทดลองต้นที่ 1 ตัวอย่างที่ 1
2. ไม้ทดลองต้นที่ 1 ตัวอย่างที่ 2
3. ไม้ทดลองต้นที่ 1 ตัวอย่างที่ 3
4. ไม้ทดลองต้นที่ 1 ตัวอย่างที่ 4

5. ไม้ทดลองต้นที่ 2 ตัวอย่างที่ 1
6. ไม้ทดลองต้นที่ 2 ตัวอย่างที่ 2
7. ไม้ทดลองต้นที่ 2 ตัวอย่างที่ 3
8. ไม้ทดลองต้นที่ 2 ตัวอย่างที่ 4
9. ไม้ทดลองต้นที่ 2 ตัวอย่างที่ 5
10. ไม้ทดลองต้นที่ 3 ตัวอย่างที่ 1
11. ไม้ทดลองต้นที่ 3 ตัวอย่างที่ 2

การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

การสำรวจและเก็บตัวอย่างปลวกทำลายไม้

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างปลวกทำลายไม้ในเขตกรุงเทพมหานคร และจังหวัดปริมณฑล เก็บตัวอย่างปลวกเพื่อนำไปจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการดักจับปลวก และนำปลวกไปเพาะเลี้ยงสำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

เพาะเลี้ยงปลวกชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ได้แก่ปลวก *C. gestroi* Wasmann ซึ่งเป็นปลวกที่อยู่ในวงศ์ Rhinotermitidae สำหรับใช้ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยจัดเตรียมบ่อซีเมนต์ขนาด 45 x 150 x 60 ซม. สำหรับเป็นที่อยู่ของปลวก รองพื้นบ่อซีเมนต์ด้วยดินหรือทรายเพื่อให้เป็นที่ยึดเกาะความชื้น เพื่อให้สภาพแวดล้อมภายในบ่อซีเมนต์ใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติของปลวก หล่อน้ำไว้รอบๆ บ่อซีเมนต์เพื่อป้องกันไม่ให้ปลวกหนีจากแหล่งเพาะเลี้ยง และปลูกด้วยชิ้นไม้ยางพาราเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารของปลวก

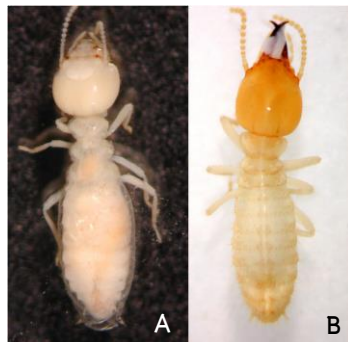


Figure 1. *C. gestroi* Wasmann (A) Worker (B) Soldier

วิธีการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ใช้วิธีการทดสอบแบบบังคับ (no choice test) โดยนำชิ้นตัวอย่างไม้สะเดา (*A. indica* var. *siamensis*) ขนาด 2.5 x 2.5 x 1 ซม. และทริทเมนต์ควบคุม (control) ซึ่งใช้ไม้ยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ขนาดเดียวกัน ทดสอบในกล่องพลาสติกขนาด 8 x 11 x 5 ซม. ซึ่งได้ใส่ทรายที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อและให้ความชื้นแล้ว

โดยใช้ปลวกทดลองประมาณ 400 ตัว ในแต่ละทรีทเมนต์ ทำการทดสอบทั้งหมดจำนวน 4 ซ้ำ (replication) ใช้เวลาในการทดสอบทั้งสิ้นประมาณ 8 สัปดาห์

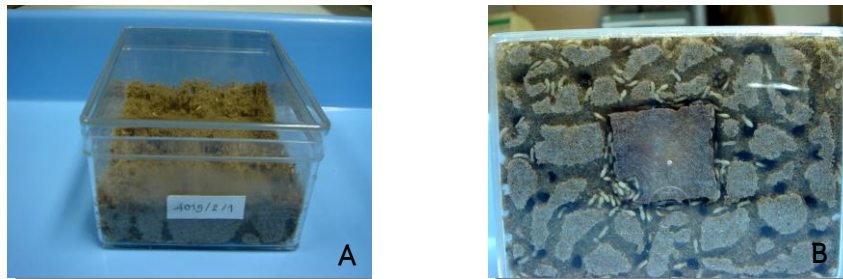
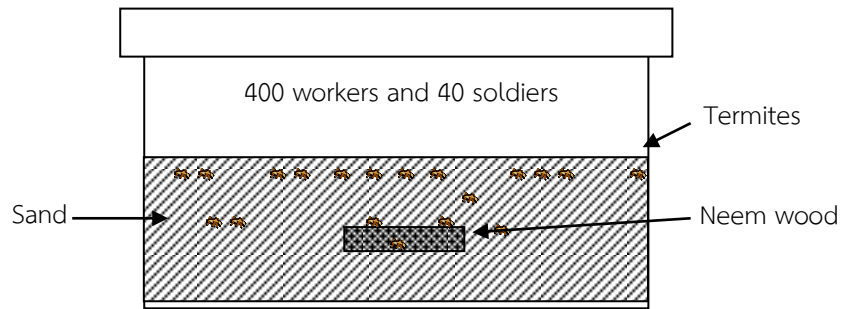


Figure 2. Laboratory test. (A) In plastic block (B) Termites attack wood

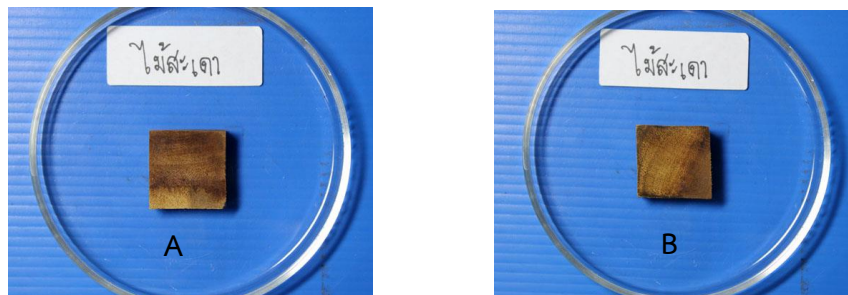


Figure 3. Size of Neem wood were 2.5 x 2.5 x 1 cm. (A-C) Wood from Lopburi site

การวางแผนการทดลอง

ในห้องปฏิบัติการใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบความทนทานของไม้สะเดาตัวอย่างต่างๆ และมีทรีทเมนต์ควบคุมเปรียบเทียบจำนวน 1 ทรีทเมนต์ ตามแบบหุ่่นสถิติดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad ; \text{เมื่อ } i = 1, 2, \dots, t$$

$$\mu = \text{ค่าเฉลี่ยร่วม} \quad j = 1, 2, \dots, r$$

$$\tau_i = \text{อิทธิพลของทรีทเมนต์}$$

$$\varepsilon_{ij} = \text{ความคลาดเคลื่อนของการทดลอง}$$

การบันทึกและประเมินผลการทดสอบ

การประเมินความเสียหายบนไม้ทดสอบ โดยใช้ค่าน้ำหนักของไม้ที่สูญหาย (weight loss) จากน้ำหนักไม้ก่อนและหลังการทดสอบ เป็นเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกในห้องปฏิบัติการ ตามสูตรดังนี้ (JWPAS, 1981)

$$\text{Weight loss (\%)} = (W_1 - W_2) / W_1 \times 100$$

$$\text{Weight loss (\%)} = \text{ค่าน้ำหนักที่สูญหาย}$$

$$W_1 = \text{น้ำหนักไม้ก่อนการทดสอบ}$$

$$W_2 = \text{น้ำหนักไม้หลังการทดสอบ}$$

ระดับคะแนน	ระดับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวก ดังนี้		
	อัตราการเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)	ความเสียหายของวัสดุทดลอง	ประสิทธิภาพ
1	0	ไม่พบทำลายผิววัสดุทดลอง	ดีมาก (excellent-acceptable)
2	1-10	ทำลายผิววัสดุทดลองเล็กน้อย	ดี (good-acceptable)
3	> 10-35	ทำลายภายในวัสดุทดลองปานกลาง	ไม่ยอมรับ (unacceptable)
4	> 35-80	ทำลายภายในวัสดุทดลองมาก	ไม่ยอมรับ (unacceptable)
5	> 80-100	ทำลายภายในวัสดุทดลองอย่างรุนแรง	ไม่ยอมรับ (unacceptable)

แนวทางการพิจารณา

ต้องสามารถป้องกันปลวกเข้าทำลายได้ในเกณฑ์ ดี หรือ ดีมาก คือ พบความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกบนชิ้นไม้ทดสอบ ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และพบการเข้าทำลายชิ้นไม้ทดสอบ (ไมยางพารา) ที่ใช้เป็นทรีทเมนต์ควบคุม (control) ไม่ต่ำกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบความทนทานของไม้สะเดาต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ ข้อมูลที่ได้ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของไม้ทดสอบ นำไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติ ตามวิธีการ Duncan's multiple range tests (อนันต์ชัย, 2539)

การทดสอบในภาคสนาม

การเตรียมแปลงทดสอบ

ออกศึกษาสำรวจพื้นที่ที่จะใช้ในการวางแปลงทดสอบ ความทนทานของไม้สะเดาต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ โดยใช้พื้นที่บริเวณศูนย์ส่งเสริมพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้อยู่ประโยชน์ไม้ขนาดเล็กและของป่า จังหวัดราชบุรี หลังจากได้พื้นที่แล้วทำความสะอาดและปรับพื้นที่รวมทั้งสำรวจและเก็บตัวอย่างปลวกทำลายไม้ที่พบในพื้นที่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบ

วิธีการทดสอบในภาคสนาม

การทดสอบแบบไม้ล้มผัดดิน

นำป้อซีเมนต์ทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. สูง 60 ซม. หัวท้ายเปิด จำนวนเท่ากับจำนวนซ้ำที่จะทดสอบ วางในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยมีระยะห่างแต่ละจุดเท่ากับ 1 เมตร ปูรองพื้นด้วยทรายหยาบ นำชิ้นตัวอย่างไม้สะเดาซึ่งมีขนาด 5 x 10 x 2.5 ซม. และไม้ยางพารา(ทรีทเมนต์ควบคุม) จำนวนทั้งหมด 4 ซ้ำ วางบนอิฐบล็อกจากเพื่อให้อยู่ในระดับเหนือดิน

การทดสอบแบบล้มผัดดิน

ทำการทดสอบในพื้นที่โล่งโดยใช้ไม้สะเดาขนาด 5 x 5 x 30 ซม. และไม้ยางพารา(ทรีทเมนต์ควบคุม) จำนวนทั้งหมด 4 ซ้ำ ปักลงพื้นดินให้ลึก 10 ซม. ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 30 x 30 ซม.

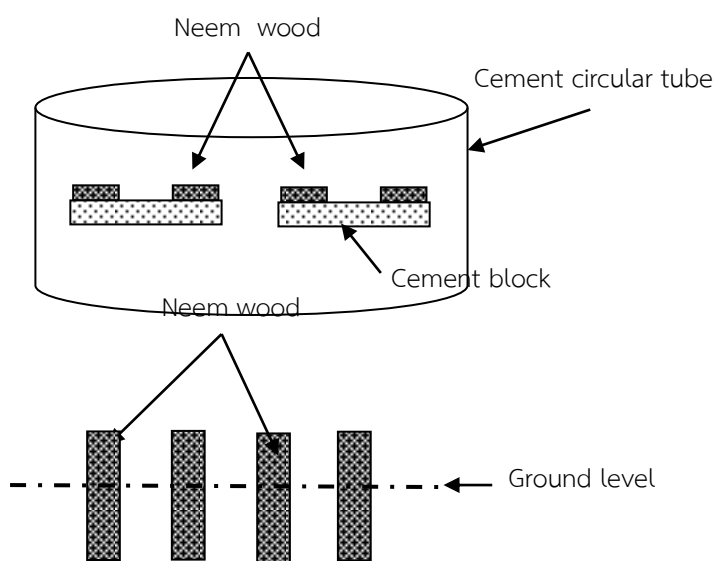
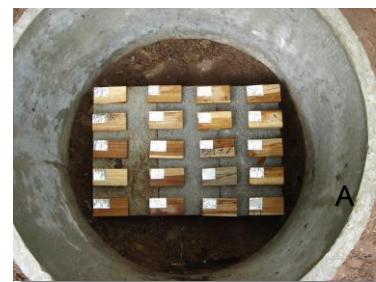


Figure 4. Field test (A) Above ground (B) On ground



การวางแผนการทดลอง

ในการทดสอบในภาคสนามนี้ ได้กำหนดวิธีการทดลองในลักษณะซึ่งงานทดสอบทั้งในลักษณะไม้สัมผัสดินและสัมผัสดิน โดยวิธีเลือกอิสระ (choice test) ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) เปรียบเทียบความทนทานของตัวอย่างไม้สะเดาจากต้นต่างๆ ต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ และมีทรีทเมนต์ควบคุมเปรียบเทียบจำนวน 1 ทรีทเมนต์ในแต่ละซ้ำ ตามแบบหุ่นสถิติดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + \rho + \tau_j + \varepsilon_{ij} \quad ; \text{ เมื่อ } i = 1, 2, \dots, r$$
$$\mu = \text{ค่าเฉลี่ยรวม} \quad j = 1, 2, \dots, t$$
$$\rho = \text{อิทธิพลของบล็อก}$$
$$\tau_j = \text{อิทธิพลทรีทเมนต์}$$
$$\varepsilon_{ij} = \text{ความคลาดเคลื่อนของการทดลองวิเคราะห์ข้อมูล}$$

การประเมินผลการทดลอง

การทดสอบในภาคสนาม ใช้ระยะเวลาในการทดสอบทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 6 เดือน บันทึกและประเมินผลการทดลอง โดยการประเมินความเสียหายของไม้สะเดาด้วยสายตา (visual rating) และบันทึกอัตราการเข้าทำลายเป็นเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย (ยุพาพร และ จารุณี, 2540) เช่นเดียวกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

แนวทางการพิจารณา

ต้องสามารถป้องกันปลวกเข้าทำลายได้ในเกณฑ์ ดี หรือ ดีมาก คือ พบความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกบนชิ้นไม้ทดสอบ ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และพบการเข้าทำลายชิ้นไม้ทดสอบ (ไม้ยางพารา) ที่ใช้เป็นทรีทเมนต์ควบคุม (control) ไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบในภาคสนาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้ ได้แก่เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของไม้ทดสอบ นำไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยนั้นๆ มีนัยสำคัญทางสถิติ ตามวิธีการ Duncan's multiple range tests (อนันต์ชัย, 2539)

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ดำเนินการทดสอบความทนทานของไม้สะเดาต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ ทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม โดยมีผลการทดสอบดังนี้

การทดสอบความทนทานของไม้สะเดา จากสวนป่าเทอดดำริ ตำบลศิลาทิพย์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี ต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ตามตารางที่ 1-2

Table 1. Average percentage of damage on 11 samples of *A. indica* var. *siamensis* from Lopburi province in laboratory.

Samples of <i>A. Indica</i> var. <i>siamensis</i>	Average percentage of damage	Score level
Sample from Lopburi		
1. No. 1 Sample 1	4.63 ^a	1
2. No. 1 Sample 2	4.14 ^a	1
3. No. 1 Sample 3	4.76 ^a	1
4. No. 1 Sample 4	4.20 ^a	1
5. No. 2 Sample 1	2.90 ^a	1
6. No. 2 Sample 2	2.62 ^a	1
7. No. 2 Sample 3	4.28 ^a	1
8. No. 2 Sample 4	2.37 ^a	1
9. No. 2 Sample 5	3.34 ^a	1
10. No. 3 Sample 1	0.45 ^a	1
11. No. 3 Sample 2	4.00 ^a	1
Control	45.71 ^b	4

Table 2. Average percentage of damage on 11 samples of *A. indica* var. *siamensis* from Lopburi province in field trial

Samples of <i>A. Indica</i> var. <i>siamensis</i>	On ground		Above ground	
	Average percentage of damage	Score level	Average percentage of damage	Score level
Sample from Lopburi				
1. No. 1 Sample 1	0.00 ^a	0	0.00 ^a	0
2. No. 1 Sample 2	0.00 ^a	0	0.00 ^a	0
3. No. 1 Sample 3	0.00 ^a	0	2.50 ^a	1
4. No. 1 Sample 4	0.00 ^a	0	0.00 ^a	0
5. No. 2 Sample 1	8.75 ^b	1	0.00 ^a	0
6. No. 2 Sample 2	5.00 ^{ab}	1	2.50 ^a	1
7. No. 2 Sample 3	2.50 ^a	1	6.25 ^a	1
8. No. 2 Sample 4	0.00 ^a	0	0.00 ^a	0
9. No. 2 Sample 5	0.00 ^a	0	0.00 ^a	0
10. No. 3 Sample 1	0.00 ^a	0	0.00 ^a	0
11. No. 3 Sample 2	1.25 ^a	1	5.00 ^a	1
Control	100.00 ^c	4	100.00 ^b	4

ไม้สะเดาจากสวนป่าเทอดดำริ ตำบลศิลาทิพย์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี ตามเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบของ Japan Wood Preservative Associations (JWPAS) ไม้ทดสอบที่ทำการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนามต้องสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกได้ โดยมีค่าระดับความเสียหายไม่เกิน 2 (ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์) และไม้ที่เป็นทรีทเมนต์ควบคุมต้องมีความเสียหายมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการ และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบในภาคสนาม เพราะฉะนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ในการทดสอบความทนทานของไม้สะเดาจากสวนป่าเทอดดำริ ต่อการเข้าทำลายของปลวกทำลายไม้ จากต้นสะเดาจำนวน 3 ต้น 11 ตัวอย่าง ได้แก่สะเดาดันที่ 1 จำนวน 4 ตัวอย่าง, ต้นที่ 2 จำนวน 5 ตัวอย่าง และต้นที่ 3 จำนวน 2 ตัวอย่าง ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการ และภาคสนาม ณ ศูนย์ส่งเสริมพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ไม้ขนาดเล็กและของป่า จังหวัดราชบุรี ทั้งการทดสอบลักษณะแบบไม้สัมผัสดินและแบบสัมผัสดิน พบความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกในไม้ทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ แสดงให้เห็นว่า ไม้สะเดาจากแหล่งนี้ทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษามีความทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกได้

สำหรับไม้ที่ไม่สามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกรวมทั้งแมลงศัตรูทำลายไม้อื่นๆ ควรจะมีแนวทางการปฏิบัติเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ดังนี้

การพัฒนาอายุความทนทานของไม้ จะช่วยให้การป้องกันรักษาเนื้อไม้ก่อนการนำไปใช้ประโยชน์มีประสิทธิภาพสูง ปัจจัยที่สำคัญมีดังนี้

1. ความทนทานตามธรรมชาติ (natural durability) หรือความทนทานโดยเนื้อแท้ของไม้ ซึ่งมีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูทำลายไม้ต่างๆ โดยไม่มีการใช้สารเคมีหรือกรรมวิธีการอื่นใดมาช่วยให้ไม้นั้นมีความทนทานเปลี่ยนไป

2. ลักษณะการใช้ไม้ (exposure) คือความเสี่ยงของไม้ที่จะถูกศัตรูทำลายไม้เข้าทำลาย เช่น การใช้ไม้ในลักษณะที่สัมผัสดินและอยู่กลางแจ้ง ย่อมมีความเสี่ยงต่อการที่ปลวกและเชื้อราทำลายไม้เข้าทำลายมากกว่าการใช้ไม้ในลักษณะที่อยู่ในร่มและไม่สัมผัสดิน

3. อายุการใช้งานที่ต้องการ ด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจ ไม้ที่จะต้องใช้งานในลักษณะที่ต้องการอายุการใช้งานยาวนาน หรือเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างที่ซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงได้ยาก ควรจะต้องผ่านขบวนการอบน้ำยาที่มีประสิทธิภาพการป้องกันสูง

การอบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ (Wood Preservation) เป็นการนำเอาวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ในกิจการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน สาธารณูปโภคและอื่นๆ เพื่อให้การใช้ไม้เหล่านั้นมีความคงทนถาวร และใช้งานได้ยาวนานยิ่งขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติของไม้

การป้องกันรักษาเนื้อไม้ให้มีความทนทานดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติให้สามารถใช้งานได้ยาวนานกว่าปกติ อาจทำได้หลายกรรมวิธี ความแตกต่างของกรรมวิธีที่นำมาใช้ทำให้มีปริมาณของตัวยาอยู่ในเนื้อไม้ต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ไม้ที่ได้ผ่านกรรมวิธีการอบน้ำยาแล้วนั้นทนทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูทำลายไม้ต่างกันไปด้วย วิธีการมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ การอบน้ำยาอย่างง่ายหรือการอบน้ำยาไม้แบบไม่ใช้กำลังอัด (non-pressure processes) และการอบน้ำยาไม้ด้วยกำลังอัด (pressure processes)

การอบน้ำยาไม้อย่างง่ายมีวิธีการดำเนินการอยู่หลายวิธี ที่รู้จักและใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ การใช้ยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ทาหรือพ่นลงบนผิวไม้ การไม้จุ่มหรือแช่ไม้ในน้ำยา การต้มไม้ในน้ำยาที่ร้อนแล้วนำมาแช่ในน้ำเย็น การอบน้ำยาต้นไม้ที่ยังยืนต้นและมีชีวิตอยู่ การใช้ยาเคลือบไปในรูที่เจาะไว้ในไม้ เป็นต้น

การอบน้ำยาไม้ด้วยกำลังอัด หรือตามที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า “การอัดน้ำยาไม้” โดยใช้เครื่องจักร ซึ่งปัจจุบันนิยมทำการอบน้ำยาไม้ด้วยกำลังอัดกันมากที่สุด เพราะได้ผลดีกว่ากรรมวิธีอื่นมาก โดยสามารถอัดน้ำยาเข้าไปในไม้ได้ลึกและสม่ำเสมอดีกว่า ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถควบคุมปริมาณของยาที่จะให้เข้าไปในไม้ได้ตามต้องการอีกด้วย สามารถทำการอบน้ำยาไม้ได้ครั้งละหลายๆ ภายในเวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมง และอบได้ทั้งไม้สดและไม้แห้ง

สรุปผล

ผลการทดสอบการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพความทนทานของไม้สะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) ต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน ได้ผลการทดสอบดังนี้

การศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพความทนทานของไม้สะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) ต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน ดำเนินการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม กับปลวกใต้ดินที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศไทยชนิด *Coptotermes gestroi* Wasmann โดยใช้วิธีการทดสอบแบบบังคับ (no choice test) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในห้องปฏิบัติการ และในภาคสนามใช้วิธีการทดสอบแบบเลือกอิสระ (choice test) เป็นระยะเวลา 6 เดือน ในการทดสอบใช้ตัวอย่างไม้สะเดาจากสวนป่าเทอดดำริ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี จำนวน 3 ต้น รวม 11 ตัวอย่าง ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD และในภาคสนามใช้แผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ผลการทดสอบ พบว่า ทุกตัวอย่างของไม้สะเดาในการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม มีระดับความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (acceptable) มีความเสียหายน้อย สามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกได้ เหมาะเป็นไม้ที่ควรส่งเสริมให้ใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพความทนทานของไม้สะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) ต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน สำเร็จลุล่วงลงได้ ต้องขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- จารุณี วงศ์ข้าหลวง. การป้องกันรักษาเนื้อไม้ ข้อมูลและแนวทางการปฏิบัติเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 35 หน้า.
- ยุพาพร สรรพวัตร และ จารุณี วงศ์ข้าหลวง. 2540. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการทดสอบทางชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงและสารป้องกันรักษาเนื้อไม้ในการป้องกันปลวกใต้ดิน *Coptotermes gestroi* Wasmann. เอกสารเผยแพร่กรมป่าไม้. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร. 14 หน้า.
- สุชาติ ไทยเพ็ชร และคณะ. 2551. ไม้สักสวนป่า ไม้เศรษฐกิจที่สำคัญ. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้. กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร. 56 หน้า.

อนันต์ชัย เขื่อนธรรม. 2539. หลักการวางแผนการทดลอง. ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 350 หน้า.

JWPAS, 1981. 14-Qualitative standards for termiticide, preservative termiticides and soil-posing
termiticide Japan Wood Preservative Association. 4-2-5, Toranomon Minato-ku (Tokyo)
105 p.