

ผลการอบไม้ยางพาราภายใต้ระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการทำลายของปลวกใต้ดิน *Coptotermes gestroi* (Wasmann)

Effect of heat treatment of rubberwood under different temperatures on the infestation of Asian Subterranean termite, *Coptotermes gestroi* (Wasmann)

มานพ ธรสินธุ์^{1*}

Manop Tarasin^{1*}

บทคัดย่อ: *Coptotermes gestroi* (Wasmann) (Isoptera: Rhinotermitidae) เป็นปลวกใต้ดินที่สร้างความเสียหายให้กับไม้ที่ประกอบอยู่ในโครงสร้างอาคารบ้านเรือนรวมถึงเฟอร์นิเจอร์ไม้ การป้องกันรักษาเนื้อไม้แปรรูปด้วยวิธีการต่างๆ จึงจำเป็นเพื่อลดความเสียหายจากการทำลายของปลวกชนิดนี้ การศึกษาการลงทำลายของปลวกใต้ดิน *C. gestroi* ในไม้ยางพาราที่ผ่านกระบวนการอบด้วยความร้อนที่ระดับอุณหภูมิแตกต่างกัน คือ 190 °C 210 °C และ 230 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทั้งแบบไม่มีตัวเลือก (non-choice test) และมีตัวเลือก (choice test) ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าในการทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก มวลที่สูญเสียไปของไม้ยางพาราที่อบในแต่ละอุณหภูมิมีความแตกต่างกัน โดยไม้ยางพาราที่อบด้วยอุณหภูมิ 230 °C สูญเสียมวลจากการทำลายของปลวกน้อยที่สุด รองลงมาคือ ไม้ยางพาราที่อบด้วยอุณหภูมิ 210 °C และ 190 °C ตามลำดับ ผลการทดสอบแบบมีตัวเลือกพบว่า ไม้ยางพาราชิ้นไม้ควบคุมมีการทำลายของปลวกมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างของมวลที่สูญเสียไประหว่างไม้ยางพาราที่อบด้วยทั้ง 3 อุณหภูมิ ชุดไม้ควบคุมถูกปลวกลงทำลายมากที่สุดในการทดสอบทั้งสองแบบ

คำสำคัญ: มวล, อุณหภูมิ, ควบคุม, ความร้อน

ABSTRACT: The asian subterranean termite, *Coptotermes gestroi* (Wasmann) (Isoptera: Rhinotermitidae) is known to cause tremendous losses to wooden structures in buildings and wood furnitures. Then, preservative treatment is required for decreased *C. gestroi* infestation. Study on infestation of *C. gestroi* on heat treated rubber wood under different temperatures, 190 °C, 210 °C and 230 °C for one hour was carried out in the series of non-choice and choice experiments. Result of non-choice experiment presented that there was significant different in the relative mass loss among heat treated rubberwood under the three temperatures with the lowest relative loss of mass in rubberwood treated by 230 °C, followed in rank order by 210 °C and 190 °C, respectively. For the choice experiment, control treatment was high significantly different in termite infestation. The relative mass loss did not significantly different between tree treatments. Untreated control samples were distinctly infested by *C. gestroi* in both non-choice and choice experiments.

Keywords: mass, temperature, control, heat

¹ Department of Rubber Technology, Faculty of Sciences and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus, Surat Thani, 84000

* Corresponding author: manop8899@gmail.com

บทนำ

ปลวกใต้ดิน *Coptotermes gestroi* (Wasmann) (Isoptera: Rhinotermitidae) มีการแพร่ระบาดในเขตร้อนชื้น โดยลงทำลายไม้ หรือวัสดุอื่นที่ทำจากไม้ ส่งผลเสียหายต่อการผลิตไม้แปรรูปและอุตสาหกรรมด้านเฟอร์นิเจอร์ (Su and Scheffrahn, 1998) การป้องกันการลงทำลายของปลวกใต้ดิน มีหลายวิธี เช่น การอบไม้ การอัดสารรักษาเนื้อไม้ ทั้งสารเคมีและสารธรรมชาติเข้าสู่เนื้อไม้ เพื่อลดการทำลายของปลวก การอบไม้ทำให้ไม้ถูกทำลายจากปลวกและมอดน้อยลง เนื่องจากคุณสมบัติทางเคมี เช่น แป้ง และไฟเบอร์ได้เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเป็นอาหารของแมลงที่ลงทำลายเนื้อไม้ (Mayes and Oksanen, 2002) แต่อย่างไรก็ตาม หลายรายงานการศึกษาวิจัยยืนยันว่า การอบไม้นอกจากทำให้คุณสมบัติทางเคมีของไม้เปลี่ยนแปลงไปแล้ว ยังทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยไม้สูญเสียค่าความแข็งแรง มีสีเข้มขึ้น มีความเปราะมากขึ้น เป็นต้น (Thong and Choh, 1994; Kocafe et al., 2008; Kasemsiri et al., 2012; Bakar et al., 2013) การศึกษาในครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบไม้อย่างพารา เพื่อลดการลงทำลายของปลวกใต้ดิน *C. gestroi*

วิธีการศึกษา

การศึกษาความทนทานของไม้อย่างพารา RRIM 600 ที่ผ่านการอบด้วยอุณหภูมิระดับแตกต่างกันต่อการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน แบ่งเป็นการทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก (non-choice test) และแบบมีตัวเลือก (choice test) โดยใช้ปลวกใต้ดิน *Coptotermes gestroi* (Isoptera: Rhinotermitidae) การทดสอบดำเนินการตามมาตรฐานการทดสอบในห้องปฏิบัติการของ American Society for Testing and Materials (ASTM)

การเตรียมไม้ทดสอบ

ไม้อย่างพาราแปรรูปที่ใช้ในการทดลองมีความชื้นเฉลี่ย 12% ขนาด $2.5 \times 5 \times 80$ เซนติเมตร นำมาผ่าน

กระบวนการอบที่ 100°C จนน้ำหนักไม้คงที่ และผ่านกระบวนการอบต่อที่ 190°C 210°C และ 230°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ชุดไม้ควบคุมอบที่ 100°C จนน้ำหนักคงที่ ก่อนนำมาทดลองตัดไม้ให้ได้ ขนาด $2.5 \times 2.5 \times 0.64$ เซนติเมตร

การทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก (Non-choice test)

นำไม้ตัวอย่างที่เตรียมไว้ในสภาพที่แตกต่างกัน คือ ผ่านกระบวนการอบที่ระดับอุณหภูมิต่างกัน 3 ระดับ และชุดควบคุม ซึ่งน้ำหนักก่อนวางในกล่องพลาสติกทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.5 เซนติเมตร สูง 5.5 เซนติเมตร รองพื้นด้วยทรายที่ผ่านการฆ่าเชื้อและมีความชื้น (7%) กล่องละ 1 ท่อน ปล่อยปลวกจำนวน 1 กรัม ซึ่งประกอบด้วยปลวกงาน 90% และปลวกทหาร 10% ต่อกกล่องทดลอง ใช้ชุดทดลองละ 5 ซ้ำ ทิ้งไว้เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ภายใต้ระดับอุณหภูมิ $24 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ในห้องปฏิบัติการ ศูนย์ทดสอบไม้ยางพาราและผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี เมื่อครบกำหนด นำไม้ออกมาชั่งน้ำหนักเพื่อนำมาคำนวณน้ำหนักที่หายไป เพื่อใช้ในการประเมินความเสียหายจากการทำลายของปลวก (Table 1)

การทดสอบแบบมีตัวเลือก (Choice test)

ดำเนินการทดลองทุกอย่างเหมือนกับการทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก แต่ใส่ไม้ที่ผ่านการอบในแต่ละอุณหภูมิในกล่องเดียวกัน ตัวอย่างละ 1 ท่อนต่อกกล่องทั้งหมด 5 ซ้ำ

การประเมินความเสียหายบนไม้ทดลอง โดยใช้ น้ำหนักของไม้ที่สูญหาย (weight loss) จากน้ำหนักไม้ก่อนและหลังการทดสอบ เป็นร้อยละของความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวก

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

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

$$W_1 = \text{น้ำหนักไม้ก่อนการทดลอง}$$

$$W_2 = \text{น้ำหนักไม้หลังการทดลอง}$$

Table 1 Evaluation of damage from termites infested wood.

Score	Wood damage (%)	Characteristic of damage	Analysis
1	1-10	Only infest on wood surface	good
2	11-35	Less infest on inner wood	acceptable
3	36-80	High infest on inner wood	unacceptable
4	81-100	Exclusive infest on inner wood	unacceptable

การวิเคราะห์สถิติ

การวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนักไม้ที่หายไปของชุดทดลอง ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA)

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของน้ำหนักไม้ที่สูญเสียไปเมื่อนำมาเทียบค่าประเมินความเสียหายตามตารางที่ 1 พบว่า ในการทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก ชุดไม้ยางพาราที่ผ่านกระบวนการอบที่ 190 °C 210 °C และ 230 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง มีค่าร้อยละความเสียหายอยู่ในระดับ 2 คือปลวกมีการทำลายน้อยและเป็น

ระดับความเสียหายที่ยอมรับได้ ในขณะที่การทดสอบแบบมีตัวเลือก ได้ผลเช่นเดียวกัน

ผลการทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก พบว่าน้ำหนักไม้ที่สูญเสียไปมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างชุดทดลอง (ANOVA: $F_{3,16} = 39.025$, $P \leq 0.0001$) โดยชุดไม้ที่ผ่านการอบที่ 230 °C สูญเสียน้ำหนักจากการทำลายของปลวกน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดไม้ที่ผ่านการอบที่ 210 °C ในขณะที่ชุดไม้ที่อบที่ 190 °C สูญเสียน้ำหนักไม้ต่างกับที่ 210 °C และชุดควบคุมมีการสูญเสียน้ำหนักไม้มากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดทดลองอื่น (Figure 1)

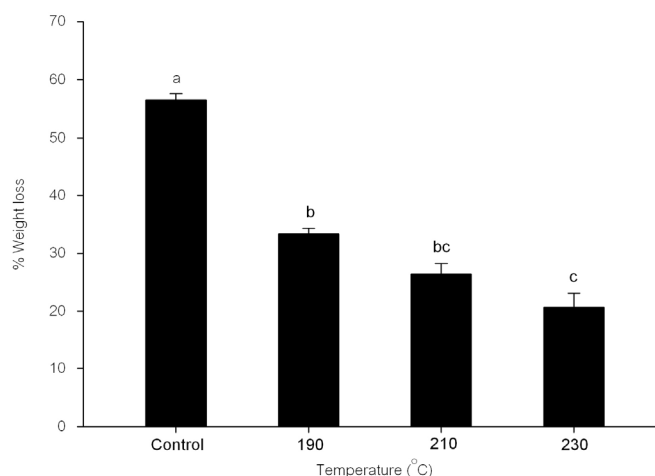


Figure 1 Weight loss percentage (Mean ± SE) of rubber wood dried at different temperature in non-choice test.

ผลการทดสอบแบบมีตัวเลือก มีความแตกต่างกับผลการทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก จากการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักไม้ที่สูญเสียไปมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างชุดทดลอง ($F_{3,16} = 26.399$,

$P \leq 0.0001$) โดยไม้ที่ผ่านกระบวนการอบที่ 190 °C 210 °C และ 230 °C มีการสูญเสียน้ำหนักจากการทำลายของปลวกน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Figure 2)

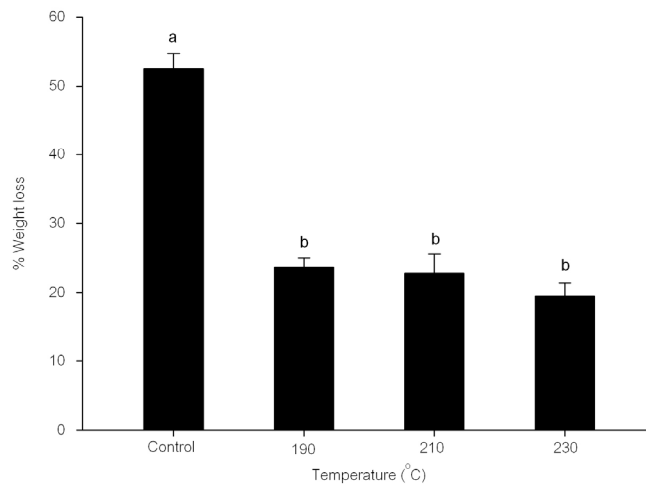


Figure 2 Weight loss percentage (Mean ± SE) of rubber wood dried at different temperature in choice test.

สรุปและวิจารณ์

การทดสอบการรักษาไม้ยางพาราโดยการอบไม้ที่อุณหภูมิ 190 °C 210 °C และ 230 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อลดการทำลายของปลวกใต้ดิน พบว่า การทดสอบแบบไม่มีตัวเลือก ปลวกทำลายไม้มากกว่าการทดสอบแบบมีตัวเลือก โดยระดับความสูญเสียในชุดทดลองส่วนใหญ่อยู่ในระดับสามารถยอมรับได้ ยกเว้นชุดไม้ควบคุมที่มีการสูญเสียมวลในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ส่วนการทดสอบแบบมีตัวเลือก ไม่มีความแตกต่างของการทำลายของปลวกในไม้ที่อบทุกอุณหภูมิที่ทดสอบ โดยไม้ที่ไม่ผ่านการอบเลยมีความเสียหายมากกว่าไม้ที่ผ่านการอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าไม้ที่ผ่านการอบด้วยระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม ทำให้องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไม้เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลต่อความชอบกินของ

ปลวกใต้ดิน *C. gestroi* ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้า (Mayes and Oksanen, 2002; Deka *et al.*, 2002)

การศึกษานี้สรุปได้ว่า ไม้ที่ผ่านกระบวนการอบที่ 190 °C 210 °C และ 230 °C สามารถลดการทำลายของปลวกใต้ดินได้โดยอุณหภูมิที่สูงกว่า มีประสิทธิภาพลดการทำลายได้มากกว่า แต่อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะส่งผลต่อสีของไม้ให้มีความเข้มมากขึ้น และค่าความหนาแน่นของไม้ลดลง ซึ่งอาจส่งผลให้ความแข็งแรงของไม้ลดลง การใช้อุณหภูมิสูงเพื่อการรักษาไม้ยางพาราในระดับอุตสาหกรรม มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงศัตรูทำลายไม้ชนิดอื่นๆ ด้วย เช่น มอด และรา รวมทั้งต้นทุนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันทางด้านการตลาด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการ ศูนย์ทดสอบไม้
ยางพาราและผลิตภัณฑ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ที่ให้สถานที่ในการทดลองและ
ความสะดวกในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- Bakar, B.F.A., S. Hiziroglu and P.M. Tahir. 2013. Properties of some thermally modified wood species. *Materials and Design*. 43: 348-355.
- Deka, M., C.N. Saikia and K.K. Baruah. 2002. Studies on thermal degradation and termite resistant properties of chemically modified wood. *Bioresource Technol.* 84: 151-157.
- Kasemsiri, P., S. Hiziroglu and S. Rimdusit. 2012. Characterization of heat treated eastern redcedar (*Juniperus virginiana* L.). *J. Mater Process Technol.* 212: 1324-30.
- Kocaefe, D., J.L. Shi, D.Q. Yang and M. Bouazara. 2008. Mechanical properties, dimensional stability, and mold resistance of heat-treated jack pine and aspen. *Forest Prod. J.* 58: 88-93.
- Mayes, D and O. Oksanen. 2002. *Finnforest: Thermowood Handbook V. 1.* Finnish Thermowood Association. Helsinki.
- Su, N.Y. and R.H. Scheffrahn. 1998. A review of subterranean termite control practices and prospect for integrated pest management programmes. *Integrated Pest Management Reviews*. 3: 1-13.
- Thong, H.L. and S.H. Choh. 1994. Rubberwood processing and utilization. *Malaysian Forest Records No. 39* FRIM.