Thai J. For. 37 (2) : 130-137 (2018) วารสารวนศาสตร์ 37 (2) : 130-137 (2561)

นิพนธ์ต้นฉบับ

การอาบน้ำยาไม้ยางพาราตามกรรมวิธีจุ่มและทาโดยใช้สารคอปเปอร์แนปทีเนต และสารประกอบโบรอนเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของปลวก

Rubberwood Lumber Preservation by Dipping and Brushing Treatments with Copper Naphthenate and Boron Compounds for Protection Against Termites

ธิติ วานิชดิลกรัตน์[1]
ทรงกลด จารุสมบัติ[1]*
ธีระ วีณิน[2]

Thiti Wanishdilokratn[1]
Songklod Jarusombuti[1]*
Teera Veenin[2]

[1] คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand
[2] สมาคมศิษย์เก่าวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Forestry Alumni Association, Kasetsart University, Bangkok 10220, Thailand.
*Corresponding Author; E-mail: fforsoj@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 4 พฤษภาคม 2561 รับลงพิมพ์ 8 มิถุนายน 2561

ABSTRACT

The aim of this research is to study on rubberwood lumber preservation by dipping and brushing treatments with copper naphthenate and boron compounds for protection against termites at Hat Wannakon Student Training Station, Prachuap Khiri Khan province. The experimental design was used with 1+2×2×4 factorials with the completely randomized treatment and 20 replicates. Control is rubberwood without treat. The first factor was boron compounds: dipping boron compound 10% treatment and not dipping. The second was preservative methods: dipping and brushing treatments. The third was copper naphthenate types: copper naphthenate with waterborne preservative 1%, copper naphthenate with waterborne preservative 2%, copper naphthenate with oil solvent 1% and copper naphthenate with oil solvent 2%. After treatments, the rubberwood samples were placed at the outdoor climate by graveyard testing method and evaluated damage area destroyed by termites on each samples during 3, 6 and 9 months.

The results revealed that the percentage of rubberwood damage area destroyed by termites from graveyard test in 3, 6 and 9 months. Boron compounds 10% and copper naphthenate 2% oil solvent preservative by dipping treatment had not any trace of destruction by termites. The most destroyed rubberwood was control condition which had damage areas of 4.15%, 21.45% and 42.70% on wood at three duration, respectively. The type of subterranean termites in this research was *Microcerotermes crassus* Snyder (Isoptera: Termitidae).

Keywords: Wood preservation, Copper naphthenate, Boron compounds, Graveyard test, Termites

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการอาบน้ำยาไม้ยางพาราตามกรรมวิธีจุ่มและทาโดยใช้สารคอปเปอร์แนปทีเนต และสารประกอบโบรอนเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของปลวก ซึ่งทำการทดลองที่สถานีฝึกนิสิตวนศาสตร์ หาดวนกร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยแผนการทดลองเป็นแฟคทอเรียล 1+2×2×4 จำนวน 20 ซ้ำ ซึ่งใช้การจัดทรีทเมนต์แบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยมีปัจจัยควบคุม คือ ไม้ยางพาราที่ไม่ผ่านการอาบน้ำยา และมีปัจจัยในการทดลอง 3 ปัจจัย คือ 1. การใช้สารประกอบโบรอน ได้แก่ การอาบน้ำยาโบรอน 10% ด้วยวิธีการจุ่ม และไม่มีการอาบน้ำยาโบรอน 2. กรรมวิธีการอาบน้ำยาด้วยสารคอปเปอร์แนปทีเนต ได้แก่ การทา และการจุ่ม 3. ประเภทของการอาบน้ำยาด้วยสารคอปเปอร์แนปทีเนต ได้แก่ สารคอปเปอร์แนปทีเนต 1% ประเภทละลายน้ำ สารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำ สารคอปเปอร์แนปทีเนต 1% ประเภทละลายน้ำมัน และสารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำมัน จากนั้นนำไม้ยางพาราทั้งหมดไปทำการทดสอบแบบปักดิน ในแปลงทดลองกลางแจ้ง และประเมินผลเมื่อครบระยะเวลา 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน

ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลา 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน ปัจจัยของไม้ยางพาราที่ไม่มีการเข้าทำลายของปลวก คือ การอาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอน 10% กับสารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำมันด้วยวิธีการจุ่ม ส่วนปัจจัยที่มีการเข้าทำลายของปลวกมากที่สุดในระยะเวลา 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน คือ ปัจจัยที่ไม่มีการอาบน้ำยา ซึ่งมีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ 4.15 21.45 และ 42.70 ตามลำดับ และปลวกที่เข้าทำลายไม้ยางพาราเป็นปลวก *Microcerotermes crassus* Snyder วงศ์ Termitidae อันดับ Isoptera

คำสำคัญ: การอาบน้ำยาไม้ สารคอปเปอร์แนปทีเนต สารประกอบโบรอน การทดสอบแบบปักดิน ปลวก

คำนำ

สถานการณ์ป่าไม้ในปัจจุบัน มีการใช้ประโยชน์จากไม้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ทรัพยากรป่าไม้เกิดความขาดแคลน โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ที่มีความทนทานตามธรรมชาติสูง เช่น ชิงชัน แดง สัก เป็นต้น ซึ่งเป็นไม้ที่มีราคาสูง จึงจำเป็นต้องมีการนำไม้ชนิดอื่นเข้ามาใช้ทดแทน โดยไม้ยางพารา จัดเป็นไม้เศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย และมีแนวโน้มในการปลูกต้นยางพาราเพิ่มมากขึ้น (โชติ และ ดำรง, 2513)

การนำไม้ยางพารามาใช้ประโยชน์ ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ หรืองานโครงสร้างภายใน จากคุณสมบัติของไม้ยางพาราซึ่งมีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงปานกลาง และแปรรูปได้ง่าย สามารถนำมาใช้ในงานโครงสร้างภายนอกได้ เช่น เสา ไม้พื้น รั้ว เป็นต้น แต่เนื่องจากไม้ยางพารา เป็นไม้ที่มีความทนทานตามธรรมชาติต่ำ เพราะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรทสูง ทำให้เกิดการเข้าทำลายของแมลง เชื้อรา และศัตรูทำลายไม้อื่นๆ เป็นจำนวนมาก (ธีระ และคณะ, 2560) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันปลวก ซึ่งเป็นศัตรูทำลายไม้ที่สร้างความเสียหายรุนแรงที่สุด การเลือกใช้สารเคมี ซึ่งนอกจากจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ และความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงวิธีการใช้และต้นทุนด้วย

สารคอปเปอร์แนปทีเนต (Copper naphthenate) และสารประกอบโบรอน (Boron compounds) เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูทำลายไม้ มีวิธีการใช้งานที่ง่าย และสะดวก สามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องอัดน้ำยา ซึ่งกรรมวิธีในการอาบน้ำยาด้วยการจุ่มและทา เป็นวิธีการที่สามารถทำได้ทั่วไป ประหยัดเวลา และแรงงาน เพื่อเพิ่มอายุในการใช้งานของไม้ยางพาราให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น (Brient, 2014)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้มีการศึกษาแนวทางการใช้สารคอปเปอร์แนปทีเนตและสารคอปเปอร์แนปทีเนตร่วมกับสารประกอบโบรอน ด้วยวิธีการจุ่มและทาในการป้องกันไม้ยางพาราจากการเข้าทำลายของปลวก

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมวัตถุดิบ

เตรียมไม้ยางพาราขนาด 5×5×120 เซนติเมตร ที่มีความชื้น 12% จำนวน 340 ท่อน ทำการชั่งน้ำหนักไม้ด้วยเครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่ง และบันทึกค่าน้ำหนัก ต่อมาเตรียมสารประกอบโบรอน 10% โดยผสมสารประกอบโบรอน 3 กิโลกรัม กับน้ำ 27 ลิตร หรืออัตราส่วน 1:9 และคนให้สารเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นทำการเตรียมสารคอปเปอร์แนปทีเนตโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1. สารคอปเปอร์แนปทีเนต 1% ประเภทละลายน้ำ โดยทำการผสมสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำ 6 ลิตรกับน้ำ 24 ลิตร หรืออัตราส่วน 1:4 2. สารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำ โดยทำการผสมสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำ 12 ลิตรกับน้ำ 18 ลิตร หรืออัตราส่วน 2:3 3. สารคอปเปอร์แนปทีเนต 1% ประเภทละลายน้ำมัน โดยทำการผสมสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำมัน 3.75 ลิตรกับน้ำมันเบนซิน 26.25 ลิตร หรืออัตราส่วน 1:7 4. สารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำมัน โดยทำการผสมสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำมัน 6.5 ลิตรกับน้ำมันเบนซิน 19.5 ลิตร หรืออัตราส่วน 2:6 และคนให้สารเป็นเนื้อเดียวกัน

การวางแผนการทดลอง

แผนการทดลองเป็นแฟคทอเรียล 1+2×2×4 จำนวน 20 ซ้ำ ซึ่งใช้การจัดทรีทเมนต์แบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แสดงดัง Table 1 แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan' s new multiple range test

Table 1 Conditions of the experimental design.

Condition	Treatment
QW1B00DI	Dipping with copper naphthenate waterborne 1%
QW2B00DI	Dipping with copper naphthenate waterborne 2%
QO1B00DI	Dipping with copper naphthenate oil-solvent 1%
QO2B00DI	Dipping with copper naphthenate oil-solvent 2%
QW1B00BR	Brushing with copper naphthenate waterborne 1%
QW2B00BR	Brushing with copper naphthenate waterborne 2%
QO1B00BR	Brushing with copper naphthenate oil-solvent 1%
QO2B00BR	Brushing with copper naphthenate oil-solvent 2%
QW1B10DI	Dipping with boron compounds 10% and dipping with copper naphthenate waterborne 1%
QW2B10DI	Dipping with boron compounds 10% and dipping with copper naphthenate waterborne 2%
QO1B10DI	Dipping with boron compounds 10% and dipping with copper naphthenate oil-solvent 1%
QO2B10DI	Dipping with boron compounds 10% and dipping with copper naphthenate oil-solvent 2%
QW1B10BR	Dipping with boron compounds 10% and Brushing with copper naphthenate waterborne 1%
QW2B10BR	Dipping with boron compounds 10% and Brushing with copper naphthenate waterborne 2%
QO1B10BR	Dipping with boron compounds 10% and Brushing with copper naphthenate oil-solvent 1%
QO2B10BR	Dipping with boron compounds 10% and Brushing with copper naphthenate oil-solvent 2%
CONTROL	Control

Remarks: QW1 = copper naphthenate waterborne 1%, QW2 = copper naphthenate waterborne 2%,
QO1 = copper naphthenate oil-solvent 1%, QO2 = copper naphthenate oil-solvent 2%,
B00 = None boron, B10 = Dipping with boron compounds 10%,
DI = Dipping and BR = Brushing

การทดลอง

1. การจุ่มสารประกอบโบรอน 10%

จุ่มไม้ยางพาราลงในสารประกอบโบรอน 10% ที่บรรจุอยู่ในภาชนะสำหรับจุ่มสารเป็นเวลา 10 นาที ต่อมานำมาผึ่งให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที ทำการชั่งน้ำหนักไม้ด้วยเครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่ง และบันทึกค่าน้ำหนัก หลังจากนั้นนำไม้ยางพารามาอาบน้ำยาด้วยสารคอปเปอร์แนปทีเนต

2. การจุ่มสารคอปเปอร์แนปทีเนต

จุ่มไม้ยางพาราลงในสารคอปเปอร์แนปทีเนตของแต่ละปัจจัย ที่บรรจุอยู่ในภาชนะสำหรับจุ่มสารเป็นเวลา 3 นาที ต่อมานำมาผึ่งให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำค้อนตอกแผ่นอลูมิเนียมที่มีหมายเลขกำกับด้วยตะปูที่ไม้ยางพารา โดยติดแผ่นอะลูมิเนียมให้มีระดับความสูงจากด้านโคนของไม้ยางพาราที่ต้องการปักประมาณ 100 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการค้นหา

3. การทาสารคอปเปอร์แนปทีเนต

ทาสารคอปเปอร์แนปทีเนตให้ทั่วบริเวณผิวหน้าไม้ทั้ง 6 ด้าน จำนวน 2 รอบ หลังจากการทาครั้งที่ 1 ให้ทำการผึ่งให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงทาครั้งที่ 2 และทำการผึ่งให้แห้งอีกครั้งเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำค้อนตอกแผ่นอลูมิเนียมที่มีหมายเลขกำกับด้วยตะปูที่ไม้ยางพารา โดยติดแผ่นอะลูมิเนียมให้มีระดับความสูงจากด้านโคนของไม้ยางพาราที่ต้องการปักประมาณ 100 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการค้นหา

4. การทดสอบแบบปักดิน

เลือกพื้นที่กลางแจ้ง ขนาดประมาณ 19×16 เมตร ลักษณะดินเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย จากสถานีฝึกนิสิตวนศาสตร์หาดวนกร อยู่ที่ ตำบลห้วยยาง อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ต่อมาทำการกำหนดตำแหน่งในการปักไม้ลงในดิน โดยกำหนดตำแหน่งของแถวตามความยาว 20 แถว ในตำแหน่งที่ 1 - 20 แต่ละแถวมีระยะห่างประมาณ 1 เมตร และกำหนดตำแหน่งของแถวตามความกว้าง 17 แถว ในตำแหน่ง A – Q แต่ละแถวมีระยะห่างประมาณ 1 เมตร แสดงดัง Figure 1 ต่อมาขุดหลุมในตำแหน่งของพื้นที่ที่ได้ทำการเลือกให้มีขนาดประมาณ 5×5 เซนติเมตร และมีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จำนวน 340 หลุม จากนั้นนำไม้ยางพาราจำนวน 340 ท่อน ซึ่งประกอบด้วย ไม้ที่ได้ทำการอาบน้ำยาจำนวน 320 ท่อน และไม้ที่ไม่ได้ผ่านการอาบน้ำยาจำนวน 20 ท่อน มาปักตามตำแหน่งที่ได้ทำการขุดหลุมด้วยวิธีการสุ่ม

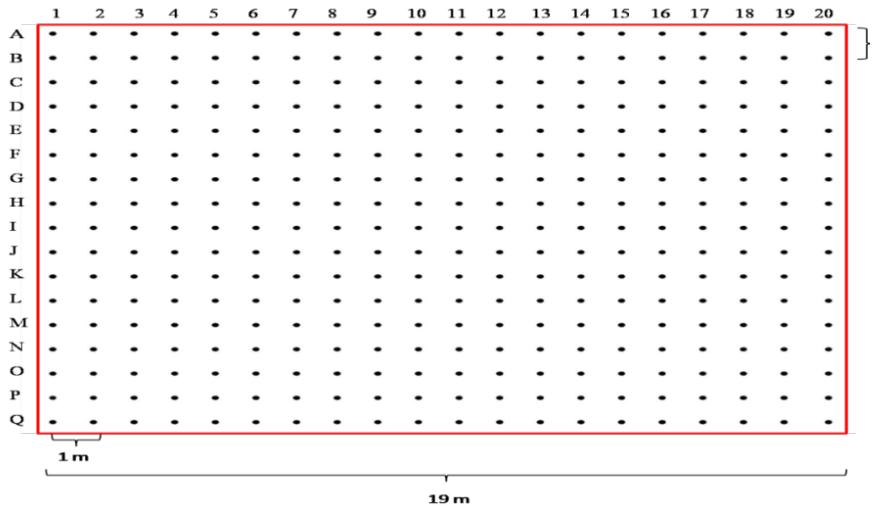

Figure 1 Position for graveyard test.

การประเมิน

นำตารางแผ่นใส (Dot grid) ทาบลงผิวหน้าของไม้ยางพาราทั้ง 4 ด้าน แล้วนับจำนวนพื้นที่ผิวที่ถูกทำลาย ซึ่งทำการประเมิน 3 ครั้งแต่ละครั้งมีระยะห่างกัน 3 เดือน รวมระยะเวลาการเข้าทำลายของปลวก 9 เดือน ต่อมาคำนวณหาร้อยละพื้นที่ผิวไม้ที่ถูกทำลาย แสดงดังสมการ

$$\text{ร้อยละพื้นที่ผิวไม้ที่ถูกทำลาย} = \frac{\text{พื้นที่ผิวไม้ที่ถูกทำลาย} \times 100}{\text{พื้นที่ผิวไม้ทั้งหมด}}$$

การประเมินการเข้าทำลายของปลวกจากการทดสอบแบบปักดิน ได้ทำการดัดแปลงมาจากมาตรฐานของ AWPA E7-15 (American wood protection association standard, 2016) แสดงดัง Table 2

Table 2 Apply evaluation Percentage of wood destroyed by termites from standard AWPA E7-15.

Percentage (%)	Description	Evaluation
0	Sound	Excellent
1 - 25	Slight attack	Satisfaction
26 - 50	Moderate	Unacceptable
51 - 75	Severe attack	Unacceptable
76 – 99	Very Severe attack	Unacceptable
100	Failure	Unacceptable

ผลและวิจารณ์

การประเมินการเข้าทำลายของปลวกในไม้ยางพาราที่มีการอาบน้ำยาด้วยสารคอปเปอร์แนปทีเนตและสารคอปเปอร์แนปทีเนตร่วมกับสารประกอบโบรอน โดยทำการทดสอบแบบปักดินและมีการประเมินการเข้าทำลายของปลวกทุกๆ 3 เดือน ซึ่งเมื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 9 เดือน พบว่า ไม้ยางพาราแต่ละปัจจัยมีการเข้าทำลายของปลวกที่แตกต่างกัน แสดงดัง Figure 2 โดยไม้ยางพาราที่มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การอาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอน 10% กับสารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำมันด้วยวิธีการจุ่ม (QO2B10DI) ซึ่งไม่มีการเข้าทำลายของปลวก รองลงมา ไม้ยางพาราที่มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ 0.90 คือ การอาบน้ำยาด้วยสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำมัน 1% ด้วยวิธีการจุ่ม (QO1B00DI) และไม้ยางพาราที่มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยมากที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 42.70 คือ ไม้ยางพาราที่ไม่มีการอาบน้ำยา (CONTROL) รองลงมาไม้ยางพารามีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ 7.30 คือ การอาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอน 10% กับ สารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำมัน 1% ด้วยวิธีการจุ่ม (QO1B10DI)

เมื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 9 เดือน พบว่า ไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะ QO2B10DI ไม่มีการเข้าทำลายของปลวก ส่วนไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะ QO1B00DI QW2B00DI QW2B10DI QW1B00DI QO1B00BR QO2B10BR QO2B00BR QW2B10BR QO2B00DI QW2B00BR QW1B00BR QW1B10BR QO1B10BR และ QW1B10DI มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ 0.90 1.05 1.05 1.15 1.25 1.25 1.70 1.80 2.15 2.45 2.75 2.90 4.55 และ 4.65 ตามลำดับ ซึ่งไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะดังกล่าวข้างต้นมีค่าเฉลี่ยของความเสียหายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะ QO1B10DI มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ 7.30 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความเสียหายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะ QO2B10DI แต่มีค่าเฉลี่ยของความเสียหายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะ QO1B00DI, QW2B00DI, QW2B10DI, QW1B00DI, QO1B00BR, QO2B10BR, QO2B00BR, QW2B10BR, QO2B00DI, QW2B00BR, QW1B00BR, QW1B10BR, QO1B10BR และ QW1B10D ส่วนไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะที่ไม่มีการอาบน้ำยา มี

การเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ 42.70 มีค่าเฉลี่ยของความเสียหายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม้ยางพาราที่ทดลองด้วยสภาวะที่มีการอาบน้ำยาทั้งหมด แสดงดังTable 3 และมีการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยร้อยละการเข้าทำลายของปลวกในไม้ยางพาราจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด แสดงดัง Figure 3

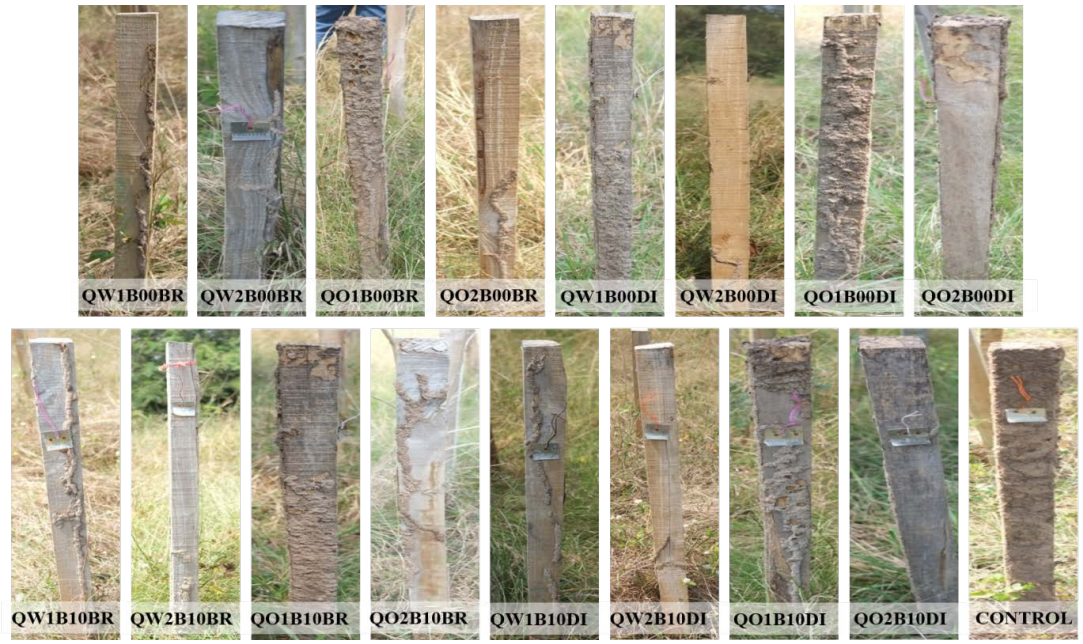

Figure 2 Rubber wood destroyed by termites from graveyard test in 9 months.

Table 3 Percentage of rubberwood destroyed by termites in 3, 6 and 9 months.

Treatment	Percentage in 3 months (%)	Percentage in 6 months (%)	Percentage in 9 months (%)
QW1B00BR	0	0	2.75^{AB}
QW2B00BR	0	0	2.45^{AB}
QO1B00BR	0	0	1.25^{AB}
QO2B00BR	0	0	1.70^{AB}
QW1B00DI	0	0	1.15^{AB}
QW2B00DI	0	0	1.05^{AB}
QO1B00DI	0	0	0.90^{AB}
QO2B00DI	0	0.15	2.15^{AB}
QW1B10BR	0	0	2.90^{AB}
QW2B10BR	0	0.50	1.80^{AB}
QO1B10BR	0	0	4.55^{AB}
QO2B10BR	0	0	1.25^{AB}
QW1B10DI	0	1.95	4.65^{AB}
QW2B10DI	0	0	1.05^{AB}
QO1B10DI	0	2.65	7.30^{B}
QO2B10DI	0	0	0^{A}
CONTROL	4.15	21.45	42.70^{C}

Remark: Capital Letters (A-C) upper each number indicates the statistic difference among interaction at $P < 0.05$

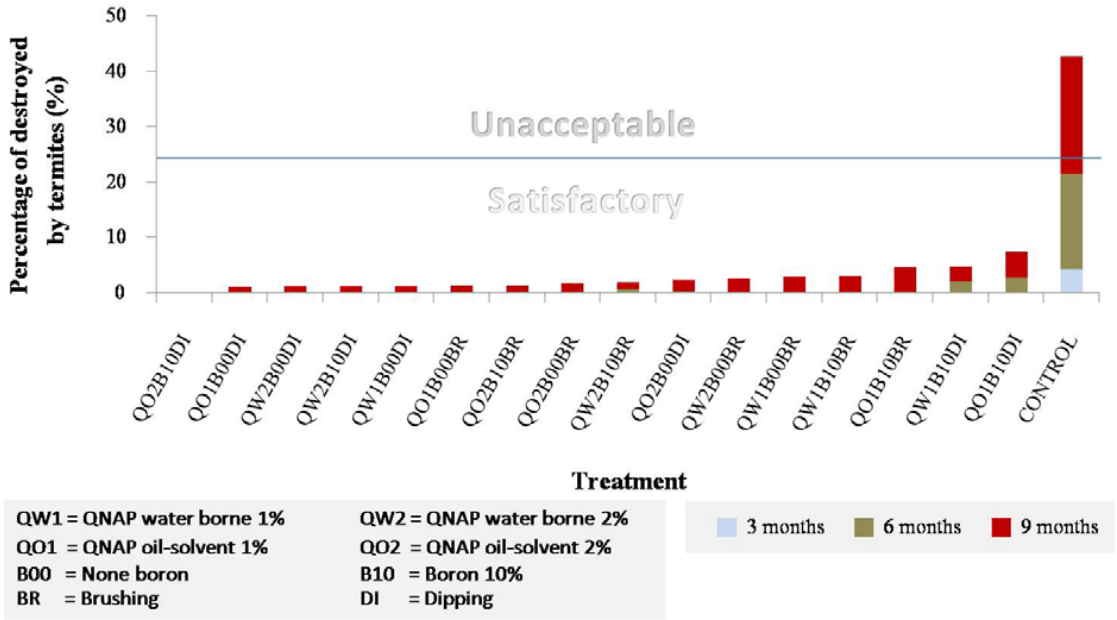

Figure 3 Percentage of rubberwood destroyed by termites in 3, 6 and 9 months.

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างปลวกที่เข้าทำลายไม้ยางพาราในพื้นที่ที่ทำการทดสอบแบบปักดิน พบว่าเป็นปลวก *Microcerotermes crassus* Snyder วงศ์ Termitidae อันดับ Isoptera วรรณะทหาร ลำตัวสีครีมยาวประมาณ 6 มิลลิเมตรเมตร หัวมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า สีน้ำตาลอมเหลือง กรามเรียวยาว และโค้งเข้าด้านใน ซึ่งมีฟันขนาดเล็กเรียงตามความยาวของกราม ส่วนด้านหลังของอกปล้องแรกมีรูปร่างคล้ายอานม้า สีน้ำตาลอมเหลือง หนวดแบบเส้นด้าย และไม่มีตา (Su and Scheffrahn, 1998)

1. จากการทดลองการอาบน้ำยาไม้ยางพาราตามกรรมวิธีจุ่มและทาโดยใช้สารคอปเปอร์แนปทีเนตและสารประกอบโบรอนเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของปลวกในระยะเวลา 9 เดือนพบว่า ไม้ยางพาราที่มีการอาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอน 10% กับสารคอปเปอร์แนปทีเนตมีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ4.49 ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับการทดลองของเอกพงศ์ (2555) โดยผลการทดลองในการอาบน้ำยาไม้ยางพาราด้วยสารประกอบโบรอนที่มีปริมาณสมมูลบอริกในเนื้อไม้ร้อยละ 1.4 มีการเข้าทำลายของปลวกในระยะเวลา 12 เดือนเฉลี่ยร้อยละ 2 เนื่องจากการอาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอนจะสามารถป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้

2. จากการทดลองการอาบน้ำยาไม้ยางพาราด้วยสารประกอบโบรอน 10% กับสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำมันด้วยวิธีการจุ่ม พบว่า มีการเข้าทำลายของปลวกในระยะเวลา 9 เดือนเฉลี่ยร้อยละ 2.59 ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ Ambuegey *et al.* (2016) ที่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการอาบน้ำยาไม้เซาท์เทิร์นเยลโลว์ ไพน์ (Southern yellow pine) ด้วยสารประกอบโบรอนกับสารคอปเปอร์แนปทีเนตประเภทละลายน้ำมัน โดยใช้ระยะเวลาในการจุ่มสารคอปเปอร์แนปทีเนต 1 นาที และใช้ระยะเวลาในการจุ่มสารประกอบโบรอน 10 นาที พบว่า ไม้ที่ได้ทำการทดลองมีการเข้าทำลายของปลวกร้อยละ 8.8 โดยผลการทดลองมีการเข้าทำลายของปลวกอยู่ในเกณฑ์ที่น้อย

สรุป

1. การศึกษาอิทธิพลของสารคอปเปอร์แนปทีเนต และสารประกอบโบรอน 10% ในการป้องกันไม้ยางพาราจากการเข้าทำลายของปลวกจากการทดสอบแบบปักดินเป็นเวลา 9 เดือน พบว่า ปัจจัยที่มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การอาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอน 10% กับสารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำมันด้วยวิธีการจุ่ม (QO2B10DI) และปัจจัยที่มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยมากที่สุด คือ ปัจจัยที่ไม่มีการอาบน้ำยา (CONTROL)

2. การอาบน้ำยาสารประกอบโบรอน 10% ด้วยวิธีการจุ่ม มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยน้อยกว่าการไม่อาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอน เมื่อเปรียบเทียบประเภทของการอาบน้ำยาด้วยสารคอปเปอร์แนปทีเนต สามารถเรียงลำดับการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด คือ สารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำมัน สารคอปเปอร์แนปทีเนต 2% ประเภทละลายน้ำ สารคอปเปอร์แนปทีเนต 1% ประเภทละลายน้ำ และสารคอปเปอร์แนปทีเนต 1% ประเภทละลายน้ำมัน ตามลำดับ และการอาบน้ำยาสารคอปเปอร์แนปทีเนตด้วยวิธีการจุ่ม มีการเข้าทำลายของปลวกเฉลี่ยน้อยกว่าการอาบน้ำยาด้วยวิธีการทา

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

โชติ รัถติประกร และ ดำรง ศรีอรัญ. 2513. **การใช้ประโยชน์ไม้ยางพารา**. ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธีระ วีณิน, ทิพย์วิมล สุวรรณโณ และ ทรงกลด จารุสมบัติ. 2560. การศึกษาการอาบน้ำยาไม้ยางพาราเพื่อต้านทานไฟด้วยสารประกอบโบรอน. **วารสารวนศาสตร์** 36 (1) : 129-135.

เอกพงศ์ เพชรอาวุธ. 2555. **ประสิทธิภาพและวิธีการป้องกันไม้ยางพาราจากการเข้าทำลายของปลวกใต้ดินโดยใช้สารประกอบโบรอน.** ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Ambuegey, T.L., M.G. Sander and H.M. Barnes. 2016. **Evaluating the Efficacy of Borate/Copper Naphthenate Treatments for Protecting Southern Yellow Pine Posts**. Mississippi state university, San juan Puerto rico.

American wood protection association standard. 2016. **Standard field test for evaluation of wood preservatives to be used in ground contact (UC4A, UC4B, UC4C); stake test.** AWPA Technical committee, United state of America.

Brient, J. 2014. **Copper Naphthenate Treatment for Wood Crossties and Timbers**. Nisus Corporation 100 Nisus Drive Rockford, United state of America. Su, N.Y. and R.H. Scheffrahn. 1998. A review of subterranean termite control practices and prospect for integrated pest management programs. **Integrated Pest Management Reviews** 3: 1-13.