

**การอาบน้ำยาไม้ยางพาราตามกรรมวิธีจุ่ม
แล้วหมักด้วยสารประกอบโบรอน
เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของมอด**

**DIP-DIFFUSION TREATMENT OF RUBBERWOOD LUMBER
WITH BORON COMPOUNDS FOR PROTECTION AGAINST
POWDER-POST BEETLES INFESTATIONS**

ธีระ เวณิน¹

Teera Veenin

ABSTRACT

Investigations were made to study the dip-diffusion treatment of rubberwood (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) lumber with boron compounds for protection against powder-post beetles (*Heterobostrychus aequalis* Waterhouse) infestations. The green rubberwood lumber (av. moisture content 64.80%) and dry rubberwood lumber (av. moisture content 26.99%) sized 4.5x1x22 inches were dipped for two minutes in boron 15% added sodiumpentachlorophenate (NaPCP) 2% and boron 30% added NaPCP 2%. These lumbers were stored under a cover of plastic sheet for 3 days, 6 days and 9 days. The results showed that the green rubberwood dipped in boron 30% with NaPCP 2% and stored for 9 days gave the highest level of both the boron penetration (av. 95.95%) and boric acid equivalent (BAE) content in cross-section and core (av. 0.64% and 0.33% respectively). It also was considered as the most resistant against the attack of powder-post beetles. The green rubberwood dipped in boron 30% with NaPCP 2% and stored in various diffusion storage period (3 days, 6 days and 9 days) obtained the BAE content in the core not less than 0.20% which agree with the dip-diffusion treatment standard of Australia and New Zealand.

Efficacy test of boron compounds for the prevention of powder-post beetles indicated that both the concentrations of boron (15% and 30%) could protect rubberwood against *H. aequalis* infestations.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาทดลองอาบน้ำยาไม้ยางพารา (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) ตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักด้วยสารประกอบโบรอน เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของมอด (*Heterobostrychus aequalis* Waterhouse) โดยจุ่มไม้ยางพาราสด (ปริมาณความชื้นเฉลี่ย 64.80%) และไม้ยางพาราแห้ง (ปริมาณความชื้นเฉลี่ย 26.99%) ขนาด 4.5 x 1 x 22 นิ้ว ลงในน้ำยาโบรอน 15% ผสมกับโซเดียมเพนตาคลอโรเฟเนต 2% และน้ำยาโบรอน 30% ผสมกับโซเดียมเพนตาคลอโรเฟเนต 2% เป็นเวลา 2 นาที แล้วนำมากองหมักคลุมด้วยผ้าพลาสติกเป็นเวลา 3 วัน 6 วัน และ

¹ กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ อุดจันทน์ ถนน 10900

9 วัน ผลการทดลองพบว่าไม้ยางพาราสดชุบน้ำยาโบรอน 30% ผสมกับโซเดียมเพนตาทอไรเฟอเนต 2% หมักนาน 9 วัน มีอัตราการแทรกซึมของสารโบรอนเข้าไปในเนื้อไม้มากที่สุดเฉลี่ย 95.95% และมีปริมาณกรดโบริกเข้าไปในส่วนหน้าตัดไม้ และส่วนใจกลางไม้มากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับเฉลี่ย 0.64% และ 0.33% ตามลำดับและเมื่อทำการทดลองป้องกันมอด ก็พบว่าถูกมอดเข้าทำลายน้อยที่สุด นอกจากนี้จากการทดลองยังพบว่าไม้ยางพาราสดชุบน้ำยาโบรอน 30% ผสมกับโซเดียมเพนตาทอไรเฟอเนต 2% หมักนาน 3 วัน 6 วัน และ 9 วัน จะมีปริมาณกรดโบริกเข้าไปในส่วนใจกลางไม้เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.20% ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการอาบนํ้ายาสามกรรมวิธีจนแล้วหมักของประเทศออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ สำหรับการทดลองประสิทธิภาพของสารโบรอนในการป้องกันมอดพบว่าด้วยยาโบรอนความเข้มข้น 15% และ 30% สามารถป้องกันการเจาะทำลายของมอด *H. aequalis* ได้

ทํานา

จากการที่รัฐได้ให้การส่งเสริมการปลูกยางพาราพันธุ์ดีแทนยางพาราพันธุ์เก่าหรือพันธุ์พื้นเมืองทำให้ไม้ยางพาราถูกโค่นล้มออกมามีเป็นจำนวนมาก จากการสำรวจของสถาบันวิจัยยางปี 2527 พบว่ามีพื้นที่สวนยางพาราพันธุ์พื้นเมืองที่จะต้องถูกโค่นเพื่อปลูกยางพาราพันธุ์ดีแทน ประมาณ 6.8 ล้านไร่ จนถึงปี 2530 ได้มีการโค่นต้นยางพาราไปแล้วประมาณ 0.85 ล้านไร่ จึงเหลือที่สวนยางพาราที่จะต้องทำการโค่นอีกประมาณ 5.45 ล้านไร่ ในจำนวนพื้นที่ดังกล่าว หากจะทำการโค่นตามเป้าหมายของกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางเพื่อปลูกยางพาราพันธุ์ดีแทนปีละ 312,500 ไร่แล้ว จะต้องใช้เวลาดังกล่าวประมาณ 17 ปีซึ่งหากนำไม้ที่โค่นในแต่ละปีมาใช้จะได้น้ำประมาณ 14 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นไม้ที่ใช้ทำประโยชน์อื่น ๆ 7.61 ล้านลูกบาศก์เมตรและเป็นที่นำมาแปรรูปเพียง 6.45 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะได้อผลผลิตเป็นไม้ยางพาราแปรรูปประมาณ 3.03 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (จากสูตรคำนวณของกรมป่าไม้ ไม้ยางพารา 1 ไร่ จะได้น้ำยางพาราทั้งหมดประมาณ 45 ลูกบาศก์เมตร เป็นไม้ที่ทำการแปรรูปประมาณ 20.64 ลูกบาศก์เมตร และเมื่อแปรรูปแล้วจะได้ไม้แปรรูปประมาณร้อยละ 47 ของไม้ที่นำมาแปรรูป) แต่การใช้ไม้ภายในประเทศตกปีละประมาณ 3 ล้านลูกบาศก์เมตร จึงเห็นได้ว่าถ้าหากมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากไม้ยางพารากันอย่างจริงจังแล้ว ผลผลิตไม้ยางพาราที่ได้ในแต่ละปีจะสามารถทดแทนปริมาณไม้ที่ใช้ภายในประเทศได้ ซึ่งก็จะเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และช่วยรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศได้อีกทางหนึ่ง

แต่การนำไม้ยางพารามาใช้ประโยชน์นั้นยังมีข้อจำกัดอยู่ที่จะต้องทำการอาบนํ้ายาป้องกันรักษาเนื้อไม้ยางพาราเสียก่อน ทั้งนี้เพราะไม้ยางพาราเป็นไม้ที่ถูกศัตรูทำลายไม้พวกเชื้อราและแมลงเข้าทำลายได้ง่ายและรวดเร็ว การอาบนํ้ายาไม้ยางพาราจึงต้องรีบกระทำภายหลังจากที่ตัดฟันไม้ใหม่ ๆ และหลังจากทำการแปรรูปใหม่ ๆ แต่เนื่องจากไม้ยางพาราเป็นไม้ที่อาบนํ้ายาได้ง่าย ดังนั้นการอาบนํ้ายาส่วนใหญ่จึงใช้วิธีง่าย ๆ โดยจุ่มไม้ในนํ้ายา ซึ่งวิธีนี้ด้วยส่วนมากจะเคลือบอยู่ที่ผิวไม้หรืออาจซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้เพียงเล็กน้อย บางครั้งจึงไม่เพียงพอที่จะป้องกันศัตรูทำลายไม้ได้ มีกรรมวิธีการอาบนํ้ายาไม้อย่างง่าย ๆ วิธีหนึ่งที่เหมาะสมกับการอาบนํ้ายาไม้สด ซึ่งจะทำได้ด้วยยาแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้มากเพียงพอที่จะป้องกันศัตรูทำลายไม้ได้ คือกรรมวิธีจุ่มแล้วหมัก จากการศึกษายกเอกสารวิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า กรรมวิธีนี้น่าจะได้ผลดีในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ยางพารา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหมาะสมกับโรงงานขนาดเล็กที่ไม่มีกำลังพอที่จะสร้างเครื่องอัดนํ้ายาไม้ได้จึงได้ทำการทดลองอาบนํ้ายาไม้ยางพาราคากรรมวิธีจุ่มแล้วหมักด้วยสารประกอบโบรอนซึ่งเป็นตัวยาที่ไม่เป็นพิษ และแพร่กระจายแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดี เพื่อศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักไม้กับความเข้มข้นของตัวยาโบรอนในระดับต่าง ๆ และศึกษาว่า ความชื้นในเนื้อไม้จะมีผลต่อการแทรกซึมของสารโบรอนเข้าไปในเนื้อไม้ตามกรรมวิธีการอาบนํ้ายาไม่วิธีนี้หรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องการทดสอบว่าปริมาณสารโบรอนที่แทรกซึมเข้าไปในไม้มีผลต่อการป้องกันการมอดได้ดีเพียงไร

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 ไม้ทดลอง ใช้ไม้ยางพารา อายุประมาณ 25 ปี จำนวน 2 ต้น ตัดพื้มาจากอุทยานแห่งชาตินันทรักษ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

1.2 ยาป้องกันรากเน่าเชื้อไม้ ด้วยยาที่ใช้ในการทดลองแบ่งเป็น 2 ชุด ได้แก่

(1) น้ำยาชุดที่ 1 ประกอบด้วยกรดโบริก : เกลือโบรเมต 1:1.5 ความเข้มข้น 15% ผสมกับโซเดียมเพนทาคลอโรฟีนเนต 2%

(2) น้ำยาชุดที่ 2 ประกอบด้วยกรดโบริก : เกลือโบรเมต 1:1.5 ความเข้มข้น 30% ผสมกับโซเดียมเพนทาคลอโรฟีนเนต 2%

1.3 สารเคมีที่ใช้ตรวจวัดการแพร่กระจายของสารโบรอน

(1) สารละลายที่ 1 สกัดเพนทาคลอโรฟีนเนต 10 กรัม ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% 100 มิลลิลิตร เป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองจะได้สารละลายสีเหลืองใส

(2) สารละลายที่ 2 ใช้กรดเกลือเข้มข้น 20 มิลลิลิตรเจือจางด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วทำให้อิ่มตัวด้วยกรดซัลฟิวริก

1.4 นกที่ใช้ในการทดลองมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Heterobostrychus aequalis* Waterhouse

1.5 เครื่องเลื่อยรูปไม้

1.6 ถังอาบน้ำยาไม้

1.7 เตาอบ

1.8 เครื่องวัดความชื้นไม้

1.9 เครื่องชั่ง

1.10 ค้อนพลาสติก

1.11 ปรอทเปียก ปรอทแห้ง

1.12 ฟิล์ม

1.13 อุปกรณ์ห้องทดลองในการตรวจหาอัตราการแพร่กระจายของสารโบรอนในเนื้อไม้

1.14 อุปกรณ์ห้องทดลองในการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณกรดโบริกในเนื้อไม้

1.15 เครื่อง Inductively Coupled Plasma Spectrometer

1.16 ตู้เลี้ยงมอด

2. วิธีการ

การทดลองครั้งนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ตอนคือ

2.1 การอาบน้ำยาไม้ยางพาราตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักด้วยสารประกอบโบรอนและหาอัตราการแพร่กระจายของสารโบรอนในเนื้อไม้

2.2 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณกรดโบริกในไม้อาบน้ำยา

2.3 การทดลองประสิทธิภาพของสารโบรอนในการป้องกันมอด

2.1 การอาบน้ำยาไม้ยางพาราตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักด้วยสารประกอบโบรอนและหาอัตราการแพร่กระจายของสารโบรอนในเนื้อไม้

(1) ทำการแปรรูปไม้ยางพาราเป็นไม้แผ่นขนาด 4.5x1x54 นิ้ว จากนั้นแบ่งไม้ทดลองออกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 18 แผ่น ชุดที่ 1 เป็นการทดลองไม้สดมีความชื้นในเนื้อไม้มากกว่า 50% สีหมายเลข 1-18 ชุดที่ 2 เป็นการทดลองไม้แห้ง มีความชื้นในเนื้อไม้ต่ำกว่า 30% สีหมายเลข 19-36

(2) ไม้ทดลองชุดที่ 1 หมายเลข 1-18 แต่ละแผ่นนำมาตัดแบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ยาว 3 นิ้ว ส่วนที่ 2 ยาว 22 นิ้ว ส่วนที่ 3 ยาว 3 นิ้ว ส่วนที่ 4 ยาว 22 นิ้ว และส่วนที่ 5 ยาว 3 นิ้ว ตามลำดับ

(3) นำส่วนที่ 3 ของไม้ทดลองทุกแผ่นมาซึ่งน้ำหนักสด จากนั้นนำไปอบแห้งในเตาอบที่อุณหภูมิ 100+5 °C เพื่อชั่งหาน้ำหนักคงที่ แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของไม้ทดลองชุดที่ 1 จากสูตร

เปอร์เซ็นต์ความชื้น = $\frac{\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักแห้ง}} \times 100$

(4) นำส่วนที่ 2 ของไม้ทดลองทุกแผ่น ไปจุ่มในน้ำยาชุดที่ 1 เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำไปกองทับ

(5) นำส่วนที่ 4 ของไม้ทดลองทุกแผ่น ไปจุ่มในน้ำยาชุดที่ 2 เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำไปกองทับ

(6) ไม้ทดลองจากข้อ(4) และข้อ (5) จะถูกคลุมด้วยผ้าพลาสติกปิดให้มิดชิด เพื่อให้ความชื้นในกองไม้ทดลองเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด เป็นการหมักไม้ทดลองโดยมีปรอทเปียก ปรอทแห้งเป็นตัววัดความชื้น สัมพัทธ์ในกองไม้ทดลอง

(7) ระยะเวลาในการหมักไม้ทดลอง ทุก ๆ ระยะเวลา 3 วัน คือ 3 วัน 6 วัน และ 9 วัน จะนำไม้ทดลองออกจากกองที่บ่มเสร็จ 6 แผ่นของแต่ละพวกเช่น เมื่อครบ 3 วันจะนำไม้ทดลองหมายเลข 1/2, 2/2, 6/2 และ 1/4, 2/4, 6/4 ตามลำดับออกมาแล้วนำไปกองหึ่งในกระบอกอากาศในที่ร่มโดยมีไม้คั่น จากนั้นทำการปาดผิวหึ่งเพื่อร่อนให้ไม้ทดลองค่อย ๆ แห้งลงโดยจะทำการวัดความชื้นของไม้ทดลองทุกวันด้วยเครื่องวัดความชื้นจนไม้ทดลองมีความชื้นเหลือประมาณ 12%

(8) ส่วนไม้ทดลองชุดที่ 2 จำนวน 18 แผ่นหมายเลข 19-36 นำไปกองหึ่งในกระบอกอากาศในที่ร่มโดยมีไม้คั่น ทำการวัดความชื้นในเนื้อไม้ทุกวันด้วยเครื่องวัดความชื้นจนไม้ทดลองมีความชื้นต่ำกว่า 30%

(9) จากนั้นนำมาทำการทดลองเหมือนกับชุดที่ 1 ตามข้อ 2-7

(10) ไม้ทดลองทุกชิ้นจากชุดที่ 1 และชุดที่ 2 เมื่อหึ่งจนมีความชื้นเหลือประมาณ 12% แล้วนำมาคัดตรงบริเวณกึ่งกลางออกเป็น 4 ส่วนคือ ส่วน F ยาว 1.5 นิ้ว ส่วน G ยาว 1.5 นิ้ว แล้วแบ่งครึ่งเป็น G-1 และ G-2 ตามแนวยาว ส่วน H ยาว 0.5 นิ้ว และส่วน I ยาว 1.5 นิ้วตามลำดับ

(11) การตรวจการเข้าทำลายของเชื้อรา นำส่วน G-1 และส่วน H มาตรวจการเข้าทำลายของเชื้อราโดยล้างสีน้ำเงินและเชื้อราที่ผิวโดยให้ระดับคะแนนการเกิดเชื้อรา ดังนี้

- 0 = ไม่มีราสีน้ำเงิน และราที่ผิว
- 1 = มีราขึ้น 1-25% ของพื้นที่หน้าตัดไม้
- 2 = มีราขึ้น 26-50% ของพื้นที่หน้าตัดไม้
- 3 = มีราขึ้น 51-75% ของพื้นที่หน้าตัดไม้
- 4 = มีราขึ้น 76-100% ของพื้นที่หน้าตัดไม้

(12) การตรวจหาอัตราการแทรกซึมของสารโบรอน นำส่วน G-1 และ H ของไม้ทดลองทุกชิ้นมาตรวจการแทรกซึมของสาร โบรอนเข้าไปในเนื้อไม้ โดยการ

พ่นสารละลายตรวจที่ 1 ลงบนผิวหน้าไม้ด้านใน จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 2-3 นาที จึงพ่นสารละลายตรวจที่ 2 ลงบนผิวหน้าเดียวกัน บริเวณของเนื้อไม้ที่มีสาร โบรอนซึมเข้าไป จะปรากฏเป็นสีแดงสด (bright red) ทำการวัดหาอัตราการแทรกซึมของสาร โบรอนเข้าไปในเนื้อ ไม้ของไม้ทดลองทุกชิ้น โดยวัดเป็นร้อยละของพื้นที่ที่มีสารโบรอนแทรกซึมเข้าไป

2.2 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณกรดโบริกในไม้บนน้ำยา

นำไม้ทดลองส่วน F ของไม้ทดลองทุกชิ้นไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณกรดโบริกในส่วนหน้าตัดไม้ และนำไม้ทดลองส่วน I ของไม้ทดลองทุกชิ้นไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณกรดโบริกในส่วนใจกลาง ไม้ด้วยเครื่องมือ Inductively Coupled Plasma Spectrometer

2.3 การทดลองประสิทธิภาพของสารโบรอนในการป้องกันมอด

(1) นำไม้ทดลองส่วน G-2 ของไม้ทดลองทุกชิ้น และ ไม้ทดลองเปรียบเทียบกับจำนวน 6 ชิ้น จากส่วนที่ 1 และส่วนที่ 5 ของแผ่นไม้ทดลองไปใส่ในตู้เลี้ยงมอด โดยเรียงสลับขึ้นกับไม้ยางพาราที่เลี้ยงมอดไว้

(2) ทำการทดลองเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อครบ 6 เดือนนำไม้ทดลองมาตรวจการเข้าทำลายของมอดภายนอกและ ภายในไม้ทดลองการตรวจผลจะคิดเป็นร้อยละของ เนื้อ ไม้ที่ถูกมอดเจาะทำลายจนเสียหาย

ผล

จากผลการทดลองปรากฏว่า ไม้ทดลองสดมีปริมาณความชื้นเฉลี่ย 64.80% และไม้ทดลองแห้งมีปริมาณความชื้นเฉลี่ย 26.99% ไม้ทดลองที่ให้ผลการทดลองดีที่สุด คือ ไม้ยางพาราสด จุ่มน้ำยาโบรอน 30% สมนกับน้ำยาโซเดียมเพนตาคลอโรฟิเนต 2% หมักนาน 9 วัน ซึ่งมีอัตราการแทรกซึมของสาร โบรอนเข้าไปในเนื้อ ไม้มากที่สุดเฉลี่ย 95.95% และมีปริมาณกรดโบริกเข้าไปในส่วนหน้าตัดไม้ และส่วนใจกลางไม้มากที่สุดเฉลี่ย 0.64% และ 0.33% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังถูกมอดเจาะทำลายน้อยที่สุดด้วยเฉลี่ยเพียง 0.17% ส่วนไม้ทดลองที่ให้ผลการทดลองแย่ที่สุดคือ ไม้ยางพาราแห้ง จุ่มน้ำยาโบรอน 15% สมนกับน้ำยาโซเดียมเพนตาคลอโรฟิเนต 2% หมักนาน 3 วัน ซึ่งมีอัตราการแทรกซึมของ

สารโบรอนน้อยที่สุด เฉลี่ยเพียง 45.92% และมีปริมาณกรดโบริกเข้าไปในส่วนหน้าตัดไม้และส่วนใจกลางไม้ไม่น้อยที่สุด เฉลี่ยเพียง 0.33% และ 0.02% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังถูกมอดเจาะทำลายมากที่สุดเฉลี่ย 1.97% รายละเอียดของผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1

ไม้ยางพาราสดหนา 1 นิ้ว จุ่มน้ำยาโบรอน 30% ผสมกับโซเดียมเพนตาคลอโรฟิเนต 2% หมักนาน 3 วัน 6 วัน และ 9 วัน จะมีปริมาณกรดโบริกเข้าไปในส่วนใจกลางไม้เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.20% ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการอาบนำยาตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักของประเทศออสเตรเลีย

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองการอาบนำยาไม้พาราตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักด้วยสารประกอบโบรอนเพื่อป้องกันการทำลายของมอด

ปริมาณความชื้น (%)	ความเข้มข้นตัวยา (%)	ระยะเวลาในการหมัก (วัน)	อัตราการใช้ของโบรอนเฉลี่ย (%)	ปริมาณกรดโบริกเฉลี่ย (%)		การเข้าทำลายของมอดเฉลี่ย (%)
				หน้าตัด	ใจกลาง	
				ไม้	ไม้	
64.80	15+2	3	58.87	0.34	0.13	0.77
64.80	15+2	6	73.20	0.33	0.16	0.27
64.80	15+2	9	91.61	0.39	0.18	0.25
64.80	30+2	3	81.80	0.60	0.20	0.65
64.80	30+2	6	93.38	0.51	0.20	0.26
64.80	30+2	9	95.95	0.64	0.33	0.17
26.99	15+2	3	45.92	0.33	0.02	1.97
26.99	15+2	6	52.61	0.34	0.04	0.72
26.99	15+2	9	51.44	0.42	0.02	0.71
26.99	30+2	3	62.26	0.59	0.04	0.42
26.99	30+2	6	62.87	0.58	0.05	0.40
26.99	30+2	9	69.01	0.76	0.09	0.26
Control	-	-	-	-	-	40.80

หมายเหตุ: ไม้ทดลองทุกชิ้นมีระดับคะแนนการเกิดเชื้อราอย่างสิ้นเชิงและเชื้อราที่ผิว = 0

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

จากการทดลองครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า ปิ๊งจ๊อที่มีผลต่อการอาบนำยาไม้ตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักได้แก่ ความชื้นในเนื้อไม้ควรเป็นไม้ที่มีความชื้นสูงหรือไม้สด ความเข้มข้นของตัวยา ตัวยาที่มีความเข้มข้นสูงจะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดี และระยะเวลาในการหมักไม้ยิ่งหมักนานเท่าไรตัวยาก็จะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้มากเท่านั้น นอกจากนี้ จากผลการทดลองอาจกล่าวได้ว่า

เกลือ และนิวซีแลนด์ และด้วยโบรอนความเข้มข้น 15% และ 30% สามารถป้องกันการเจาะทำลายของมอด *H. acqualis* ได้เนื่องจากเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของมอดกับไม้ยาบน้ำ ยานดกต่างทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ

การอาบนำยาตามกรรมวิธีจุ่มแล้วหมักนี้ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับโรงงานประดิษฐ์กรรมไม้ยางพาราขนาดเล็ก ถึงขนาดกลางที่ไม่มีเครื่องอัดน้ำยาไม้เพราะกรรมวิธีนี้เป็นวิธีการง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงในการติดตั้งอุปกรณ์อาบนำยาไม้

เอกสารอ้างอิง

- กริศ สามะพุทธ. 2531. ไม้ยางพารา. อนุสารไม้ัดบางนา 17 (96): 1-9.
- จารุณี วงศ์ข้าหลวง และ ไพวรรณ เล็กอุทัย. 2525. การใช้สารเคมีในการป้องกันมอดทำลายไม้. น. 35-42. ใน การประชุมวิชาการป่าไม้ปี 2525 สาขาวนศาสตร์. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ธีระ วิวัฒน์. ฐานที่ ตั้งสมบูรณ์ผล และ อรุณทัย วงศ์ศิริ. 2528. การทดสอบสารเคมีเบื้องต้นในการป้องกันเชื้อรา ทำลายไม้ยางพารา. น. 577-581. ใน การประชุมการป่าไม้ ปี 2528 เล่ม 3 การพัฒนาป่าไม้เพื่อพัฒนาชาติ. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- นิรันด. 2531. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา. น. 1.1-1.9. ใน การสัมมนา อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา. โรงแรมเจ บีหาดใหญ่. สงขลา.
- พจน์ อนุวงศ์, ธีระ วิวัฒน์ และสุภศรี ยกนันท์ธรรม. 2526. การตรวจสอบไม้ผุเน่า. น. 1-4. ใน การประชุมการป่าไม้ ปี 2526 สาขาวนศาสตร์. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ไพวรรณ เล็กอุทัย, ธีระ วิวัฒน์ และสุภาพร สรณวิตร. 2532. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันมอดทำลายไม้ยางพาราภายหลัง การแปรรูป. น. 207-215. ใน การประชุมกรมป่าไม้ ประจำปี 2532 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางไม้. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- TPA. 1968. New Zealand Timber Preservation Authority Specifications Amendment No.5. Government Printer, Wellington. 55 p.
- Williams, L.H. and J.K. Mauldin. 1985. Integrated protection against Lyctid beetle infestation part II. Laboratory dip-diffusion treatment of unseasoned Banak (*Virola* spp.) Lumber with boron Compounds. Research Note So-313. Southern Forest Experiment Station, New Orleans. 8 p.