การพัฒนาเทคนิคการยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่

Bamboo Protection Techniques Development

มยุรี จิตต์แก้ว[1] **(MAYUREE JITKAEW)**

พรรณี เด่นรุ่งเรือง[1] **(PANNEE DENRUNGRUANG)**

ณรัฐนันทน์ สุวรรณผ่อง[2] **(NARATTANAN SUWANPHONG)**

สุพีร์ญา วิลาศ[3] **(SUPREEYA VILARS)**

ศศิธร สุขสบาย[3] **(SASITHON SUKSABAI)**

บทคัดย่อ

ไผ่ที่ใช้ในการศึกษา 4 ชนิด ได้แก่ไผ่รวกดำหรือไผ่รวกใหญ่ (*Thyrsostachys oliveri* Gamble) ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) ไผ่มันหมู (*Dendrocalamus copelandii* (Gamble ex Brandis) N.H. Xia and Stapleton) และไผ่กิมซุง (*Bambusa beecheyana* Munro) พบว่า การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยวิธีแช่ในแนวตั้งและไม่ริดกิ่ง (steeping) น้ำยาสามารถถูกดูดซึมขึ้นไปถึงปลายยอด ที่ระยะ 4 ม ได้ภายใน 5 วัน การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยวิธี Hot and cold treatment ในสารละลายของสารประกอบโบรอนประหยัดเวลากว่าและมีการดูดซึมน้ำยาได้ดีเทียบเท่ากับการแช่ไม้ไผ่ในสารละลายของสารประกอบโบรอนนาน 7 วัน การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการรมไม้ไผ่ด้วยควันกำมะถัน ให้ผลในการป้องกันมอดได้ดี วิธีการเหล่านี้สามารถปฏิบัติได้ง่าย ค่าใช้จ่ายถูก และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำหลัก: การยืดอายุการใช้งานไม้ไผ่ ไผ่รวกดำ ไผ่รวกใหญ่ ไผ่รวก ไผ่มันหมู ไผ่กิมซุง การอาบน้ำยาไม้

---

[1] นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ e-mail: mayuree1080@hotmail.com

[2] นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

[3] ผู้ช่วยนักวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

ABSTRACT

Four species of bamboo were studied on Bamboo Protection i.e., *Thyrsostachys oliveri* Gamble *Thyrsostachys siamensis* Gamble *Dendrocalamus copelandii* (Gamble ex Brandis) N.H. Xia and Stapleton and *Bambusa beecheyana* Munro. After treatments, we found that treated bamboo by steeping bamboo culms with branches in chemicals solutions method can absorb chemicals 4 meters height in 5 days. Penetration of boron compound solution by Hot and cold Treatment is as good as soaking in boron compound solution for 7 days. But, Hot and cold Treatment consumes less time. Soaking in saturated calcium hydroxide solution, boiling in sodium hydroxide solution , and fumigation with sulphur give good effective in preventing powder–post beetle infestation. Moreover, these treatments are easily practices, less cost and environmental friendly.

Keywords: Bamboo Protection, *Thyrsostachys oliveri*, *Thyrsostachys siamensis*, *Dendrocalamus copelandii*, *Bambusa beecheyana*, Steeping Treatment, Hot and cold Treatment, Soaking Treatment, boiling Treatment, Smoking with sulphur, boron compound solution, saturated calcium hydroxide solution, Sodium hydroxide solution.

คำนำ

ปัจจุบันความต้องการใช้เนื้อไม้เพิ่มมากขึ้นทุกปี ไม้ที่มีความทนทานจะหายากและไม่เพียงพอ ดังนั้นไม้โตเร็วจึงเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญ ไม้ไผ่จัดเป็นพืชที่โตเร็วที่สุดในบรรดาไม้โตเร็วทั้งหลาย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายหลายอย่าง และที่สำคัญคือ สามารถตัดฟันมาใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ไม้ไผ่เป็นไม้ที่มีความแข็งแรงสูง น้ำหนักเบา สามารถใช้กับเครื่องมือช่างธรรมดาได้ (Jayanetti and Follett, 1998) ไม้ไผ่จึงเป็นไม้เอนกประสงค์ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างมากมาย เช่น ทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ภายในครัว เครื่องจักสาน ทำรั้ว ไม้ค้ำยัน หรือแม้กระทั่งปลูกสร้างบ้าน ไม้ไผ่จึงสามารถตอบสนองความต้องการใช้เนื้อไม้ได้อย่างเหมาะสม แต่เนื่องจากไม้ไผ่เป็นไม้ที่มีความทนทานตามธรรมชาติต่ำ สามารถถูกทำลายได้ง่ายโดยแมลงและเชื้อรา การป้องกันรักษาไม้ไผ่จึงเป็นสิ่งจำเป็น และแม้ว่าการอาบน้ำยาไม้ไผ่จะมีความสำคัญต่อการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ แต่มักจะไม่ค่อยมีการนำไปใช้ เนื่องจากขาดความรู้ในด้านการป้องกันรักษา ขาดเครื่องมือและสารเคมีที่เหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

เป็นที่ทราบกันดีว่าไม้ไผ่เป็นไม้ที่มีความสามารถในการอาบน้ำยาได้ยากกว่าไม้อื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะทางกายวิภาคของเซลล์ไม้ไผ่ ซึ่งทำให้เกิดการต่อต้านการแทรกซึมของสารเคมีในการอาบน้ำยาไม้ (Liese and Kumar, 2003) นอกจากนี้ผนังด้านนอกของไผ่จะมีชั้นบางๆ แต่แข็ง ซึ่งประกอบด้วยเซลลูโลส เพคติน ซิลิก้า และมีไขเคลือบอยู่ ซึ่งจะทำให้การซึมผ่านของสารเคมีเป็นไปได้น้อยกว่าผนังด้านใน ดังนั้นการอาบน้ำยาไม้ไผ่จึงแตกต่างจากไม้ทั่วไป (Kumar *et. al.*, 1994)

การอาบน้ำยาไม้ไผ่จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ไม้ไผ่มีปริมาณสารเคมีแทรกซึมในลำไม้ไผ่อย่างสม่ำเสมอและพอเหมาะ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงทำลายไม้ ซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ความสามารถในการอาบน้ำยาของไผ่ ความชื้นของไผ่ ชนิดของสารเคมี และวิธีการอาบน้ำยา ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อความสำเร็จของการอาบน้ำยาไม้ไผ่

การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในถังเปิดเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย ประหยัด ให้ผลดีในการป้องกัน แต่ต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของสารเคมีที่ใช้ ความเข้มข้นที่เหมาะสม และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ (Tewari and Singh, 1979)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากรรมวิธีที่เหมาะสมในการป้องกันรักษาไม้ไผ่ เพื่อยืดอายุการใช้งาน โดยการใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้ใช้ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ไม้ไผ่ทดแทนไม้อย่างกว้างขวางในงานไม้ด้านต่างๆ เป็นการใช้ไม้ไผ่อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนไม้ใช้สอย และเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้เป็นการเพิ่มคุณค่าและมูลค่าของไม้ไผ่อีกด้วย ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่ดีขึ้น

วิธีการศึกษา

1. ไม้ไผ่ที่ใช้ในการทดลอง 5 ชนิด ได้แก่
   - ไผ่รวกดำ/ไผ่รวกใหญ่ (*Thyrsostachys oliveri* Gamble)
   - ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble)
   - ไผ่มันหมู (*Dendrocalamus copelandii* (Gamble ex Brandis) N.H. Xia and Stapleton)
   - ไผ่กิมซุง (*Bambusa beecheyana* Munro)
2. อาบน้ำยาไม้ไผ่ โดยใช้สารเคมีและวิธีการที่เหมาะสม
3. ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันรักษาไม้ไผ่ต่อการเข้าทำลายของแมลงทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม พร้อมทั้งตรวจผลการทดลองและสรุปผล

การประเมินประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลง

ประสิทธิภาพของสารฯ	ความเสียหายของไม้ทดลองที่เกิดจากการทำลายของมอด	
ดีมาก	(0)	ไม่พบความเสียหาย
ดี	(1)	เสียหายเล็กน้อย (ไม่เกิน 10 %)
ปานกลาง	(2)	เสียหายปานกลาง (11–40 %)
ไม่ดี	(3)	เสียหายมาก (41–80 %)
ใช้ไม่ได้	(4)	เสียหายใช้ไม่ได้ (มากกว่า 80 %)

ไผ่รวกดำและไผ่รวก

1. ศึกษาการดูดซึมสารเคมีของไผ่รวกเล็ก

ชนิดของไผ่ที่ใช้: ไผ่รวกเล็กไม่ตัดสางใบ จำนวน 60 ลำ ความยาว 4 ม แต่ละลำตัดยอดออก เหลือกิ่งที่มีใบ 1–2 กิ่ง

สารเคมีที่ใช้: สารป้องกันรักษาเนื้อไม้ (Timbor 10%) สารป้องกันกำจัดแมลง (Biflex 0.2%) น้ำส้มควันไม้ 50%

วิธีการ

1. เตรียมไม้ไผ่จำนวน 60 ลำ แต่ละลำตัดยอดออก เหลือกิ่งที่มีใบ 1–2 กิ่ง แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 3 มัด มัดละ 5 ลำ (หรือกลุ่มละ 15 ลำ)
2. เตรียมสารเคมีทั้ง 3 ชนิด และน้ำ (control) ตามความเข้มข้นที่กำหนดไว้ ใส่ถัง 4 ใบ แยกตามชนิดของสารเคมี
3. นำไม้ไผ่ทั้ง 4 กลุ่ม ที่แยกไว้ มาแช่ลงในถังสารเคมีแต่ละชนิดที่เตรียมไว้
4. ระยะเวลาการแช่ไม้ไผ่ในสารเคมีแต่ละชนิดนาน 5 วัน 10 วัน และ 15 วัน
5. เมื่อครบกำหนดตามระยะเวลา นำไม้ทดลองขึ้นผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ประมาณ 1 เดือน
6. ตรวจดูการดูดซึมน้ำยาของไผ่ด้วยการทดสอบสารโบรอน ในเนื้อไม้ของไม้ไผ่ที่แช่ใน Timbor 10% ตามความยาวของไม้เป็นระยะ ระยะละ 1 ม บันทึกผล
7. นำไม้ทดลองไปทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้ โดยวางกองผึ่งไว้ในโรงเรือนมีหลังคา
8. ตรวจผลเป็นระยะ ทุก 1 3 6 9 และ 12 เดือน

2. ศึกษาการอาบน้ำยาแบบ Soaking และ Hot and cold Treatment

ชนิดของไผ่ที่ใช้: ไผ่รวกใหญ่ (แห้ง) และไผ่รวกเล็ก (สด) ชนิดละ 5 ลำ

สารเคมีที่ใช้: สารป้องกันรักษาเนื้อไม้ (Timbor 5%)

วิธีการ

1. เตรียมไม้ทดลอง ความยาว 30 ซม ชนิดละ 10 ท่อน

2. เตรียมสารละลายของสารประกอบโบรอน (Timbor) ความเข้มข้น 5 %

3. แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นำไม้ไผ่ชนิดละ 5 ท่อน แช่ลงในสารละลายของสารประกอบโบรอน ความเข้มข้น 5 % แช่นาน 7 วัน (Soaking) เมื่อครบกำหนดเวลา นำไม้ทดลองขึ้นผึ่งให้แห้งในที่ร่ม

กลุ่มที่ 2 นำไม้ไผ่ชนิดละ 5 ท่อน ต้มในสารละลายของสารประกอบโบรอน ความเข้มข้น 5 % อุณหภูมิ 60 ˚C นาน 2 ชม แล้วปล่อยไว้ให้เย็นในสารละลายของสารประกอบโบรอน 24 ชม (Hot and cold treatment) เมื่อครบกำหนดเวลานำไม้ทดลองขึ้นผึ่งให้แห้งในที่ร่ม

4. ตรวจดูการดูดซึมน้ำยาของไผ่ทั้งสองกลุ่ม ด้วยการทดสอบสาร Boron ในเนื้อไม้ บันทึกผล

5. นำไม้ทดลองไปทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้พร้อมไม้ควบคุมชนิดละ 5 ท่อน

6. ตรวจผลระยะ 6 เดือน

ไผ่มันหมูและไผ่กิมซุง

1. ศึกษาการอาบน้ำยาไม้ไผ่ในน้ำปูนใส (soaking in saturated calcium hydroxide solution)

ชนิดของไผ่ที่ใช้: ไผ่มันหมู (แห้ง) และไผ่กิมซุง (สด) ชนิดละ 5 ลำ

สารเคมีที่ใช้: ปูนขาว (แคลเซี่ยมออกไซด์)

วิธีการ

1. เตรียมไม้ทดลอง โดยตัดเป็นท่อนและผ่าซีก ขนาดกว้าง 3 ซม ยาว 10 ซม ชนิดละ 10 ชิ้น
2. เตรียมสารละลายอิ่มตัวของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (saturated calcium hydroxide solution) โดยละลายปูนขาว 500 กรัม ในน้ำ 2.5 ลิตร คนจนไม่ละลาย ตั้งทิ้งไว้ 24 ชม ให้ตกตะกอนจนสารละลายใส แยกน้ำส่วนใสออกมาใช้
3. นำไม้ไผ่ทั้ง 2 ชนิด ชนิดละ 5 ชิ้น แช่ลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ที่เตรียมไว้
4. ระยะเวลาการแช่ไม้ไผ่นาน 7 วัน
5. เมื่อครบกำหนดเวลานำไม้ทดลองขึ้น ล้างน้ำให้สะอาดและผึ่งให้แห้งในที่ร่ม
6. นำไม้ทดลองไปทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้พร้อมไม้ควบคุมชนิดละ 5 ชิ้น
7. ตรวจผลระยะ 6 เดือน

2. ศึกษาการอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Boling in Sodium hydroxide solution)

ชนิดของไผ่ที่ใช้: ไผ่มันหมู (แห้ง) และไผ่กิมซุง (สด) ชนิดละ 5 ลำ

สารเคมีที่ใช้: โซเดียมไฮดรอกไซด์ และกรดกำมะถัน

วิธีการ

1. เตรียมไม้ทดลอง โดยตัดเป็นท่อนและผ่าซีก ขนาดกว้าง 3 ซม ยาว 10 ซม ชนิดละ 10 ชิ้น
2. เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.5% โดยละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 7.5 กรัม ในน้ำ 1.5 ลิตร
3. นำไม้ไผ่ทั้ง 2 ชนิด ชนิดละ 5 ชิ้น ลงต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.5% นาน 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น หยดกรดกำมะถัน 10 ซีซี ลงในสารละลาย คนให้เข้ากัน แช่ไม้ทดลองทิ้งไว้ข้ามคืน
4. เมื่อครบกำหนดเวลานำไม้ทดลองขึ้น ล้างน้ำให้สะอาดและผึ่งให้แห้งในที่ร่ม
5. นำไม้ทดลองไปทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้พร้อมไม้ควบคุมชนิดละ 5 ชิ้น
6. ตรวจผลระยะ 6 เดือน

3. ศึกษาการป้องกันรักษาไม้ไผ่ด้วยควันกำมะถัน

ชนิดของไผ่ที่ใช้: ไผ่มันหมู (แห้ง)และไผ่กิมซุ่ง (สด) ชนิดละ 5 ลำ

สารเคมีที่ใช้: กำมะถันแห้ง

วิธีการ

1. เตรียมไม้ทดลอง โดยตัดเป็นท่อนและผ่าซีก ขนาดกว้าง 3 ซม ยาว 10 ซม ชนิดละ 10 ชิ้น
2. นำไม้ไผ่ทั้ง 2 ชนิด ชนิดละ 5 ชิ้น ลงแช่ในน้ำ นาน 24 ชม ครบกำหนด นำไม้ไผ่ขึ้นจากน้ำ
3. นำไม้ไผในข้อ 2. พร้อมกับไม้ไผ่ทั้ง 2 ชนิด ชนิดละ 5 ชิ้นอีกชุดหนึ่ง รมด้วยควันกำมะถัน นาน 6 ชม ในถังรมควัน แล้วทิ้งไว้ในถังอบ 1 วัน
4. เมื่อครบกำหนดเวลานำไม้ทดลองขึ้น ล้างน้ำให้สะอาดและตากแดดให้แห้ง
5. นำไม้ทดลองไปทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้พร้อมไม้ควบคุมชนิดละ 5 ชิ้น
6. ตรวจผลระยะ 6 เดือน

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ไผ่รวกดำและไผ่รวก

1. การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยวิธีแช่ในแนวตั้งและไม่ริดกิ่ง (steeping)

1.1 ผลการทดสอบการดูดซึมสารเคมี (Timbor 10%) ของไผ่รวกพบว่า การอาบน้ำยาไม้ไผ่ โดยวิธีแช่ในแนวตั้งและไม่ริดกิ่ง (steeping) น้ำยาสามารถถูกดูดซึมขึ้นไปถึงปลายยอด ที่ระยะ 4 ม ได้ภายใน 5 วัน โดยสังเกตจากสีแดงที่ปรากฏบนไม้ไผ่ ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาของสารทดสอบกับ

โบรอนที่ถูกดูดซึมขึ้นไปในเนื้อไม้ โดยที่ไม้ไผ่ในระยะหนึ่งเมตรแรกมีปริมาณน้ำยาที่ถูกดูดซึมเข้าไปมากที่สุด (สีแดงเข้มจัด) ส่วนปลายไม้ไผ่มีปริมาณน้ำยาน้อยสุด (สีแดงอ่อน) (Figure 1)

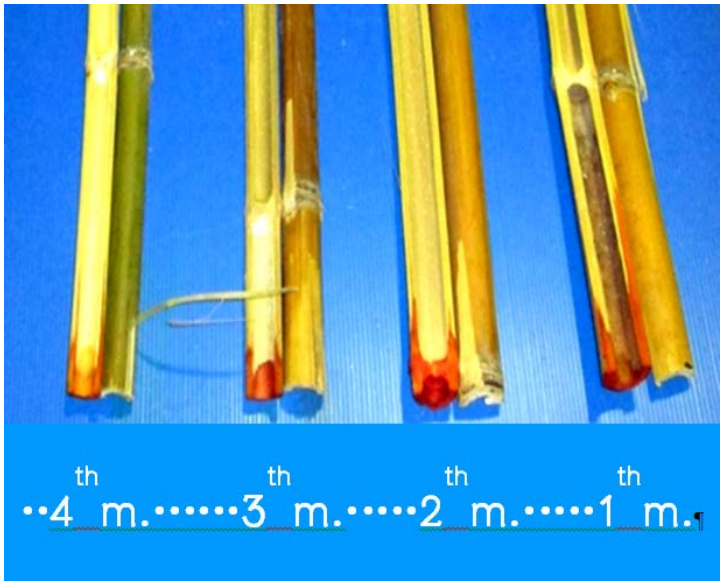

Figure 1. Result of Boron testing on treated bamboos at one meter height each.

1.2 ผลการทดสอบการเข้าทำลายของมอดแสดงใน Table 1 พบว่า ไม้ไผ่ที่แช่ใน Timbor 10 % ไม่ถูกทำลายเลย ในขณะที่ไม้ไผ่ที่แช่ในสารเคมีชนิดอื่นรวมทั้งไม้ control ถูกทำลายเล็กน้อยมาก และเป็นการกัดแทะชิมไม่เจาะเข้าไปทำลาย ซึ่งแสดงว่าสารเคมีที่ใช้มีประสิทธิภาพในการป้องกันมอดได้ดี และพบการเข้าทำลายในระยะ 3 เดือนแรก หลังจากนั้นไม่พบการเข้าทำลายเพิ่มขึ้น

Table 1. Damage by insects on treated bamboo (*T. siamensis*) by steeping in 4 solutions for 3 months explosure.

chemicals/duration	Damage (%)		
	5 days	10 days	15 days
Timbor 10%	0	0	0
Biflex 0.2%	0.0034	0.0068	0.0068
wood vinegar 50%	0.017	0.0068	0.00334
water (Control)	0.0068	0.0068	0.0102

2. การทดลองอาบน้ำยาแบบ Soaking และ Hot and Cold Treatment

2.1 การตรวจการดูดซึมน้ำยาของไผ่ด้วยการทดสอบปริมาณสารประกอบโบรอนที่ถูกดูดซึมเข้าเนื้อไม้พบว่า ไม้ไผ่ที่ผ่านกรรมวิธีการอาบน้ำยาทั้งสองวิธี มีปริมาณสารประกอบโบรอนในเนื้อไม้พอๆ กัน และเพียงพอสำหรับการป้องกันการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้ โดยสังเกตจากความเข้มของสีแดงและมีพื้นที่ครอบคลุมเต็มหน้าตัดไม้ในไม้ไผ่ทั้งสองวิธี ดังนั้นการอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยวิธี Hot and cold bath treatment ประหยัดเวลากว่า และมีการดูดซึมน้ำยาได้ดีเทียบเท่ากับการแช่ไม้ไผ่ใน Timbor นาน 7 วัน (Figure 2)

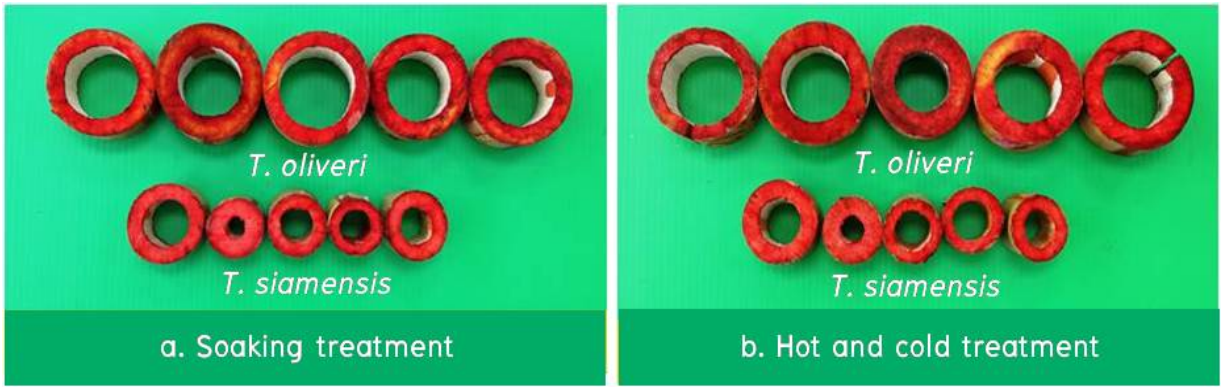

Figure 2. Penetration of boron compound in treated bamboos (*T. oliveri and T. siamensis*). a) Soaking Treatment b) Hot and Cold Treatment

2.2 การทดสอบการเข้าทำลายของมอดทำลายไม้ ได้ผลดังแสดงใน Table 2–3 และ Figure 3

1) เมื่อนำค่าเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดมาวิเคราะห์ ความแปรปรวนของข้อมูล (Table 2) พบว่า วิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ส่วนชนิดของไผ่และอิทธิพลร่วมของชนิดไผ่และวิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอด

2) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดกับวิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยวิธี Duncan 's multiple range test (Table 3) พบว่า วิธีการแช่ไม้ไผ่ในสารละลายของสารประกอบโบรอนความเข้มข้น 5 % นาน 7 วัน (Soaking) และการต้มไม้ไผ่ในสารละลายของสารประกอบโบรอน ความเข้มข้น 5 % อุณหภูมิ 60 ˚C นาน 2 ชม แล้วปล่อยไว้ให้เย็นในสารละลายของสารประกอบโบรอน 24 ชม (Hot and cold treatment) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายในระดับเดียวกัน โดยที่ไม้ไผ่ที่แช่โดยวิธี Soaking มีค่าเฉลี่ยความเสียหายน้อยกว่า ส่วนไม้ Control มีค่าเฉลี่ยความเสียหายมากที่สุด

3) วิธีการอาบน้ำยาแบบ Soaking และ Hot and cold treatment ให้ผลในการป้องกันมอดทำลายไม้ได้ในระดับดี แต่ Hot and cold treatment มีข้อดีคือใช้เวลาในการอาบน้ำยาน้อยกว่า

Table 2. Analysis of variance of damage by insects on treated bamboos (*T.oliveri and .siamensis*) by soaking treatment and hot and cold treatment in 5% boron compound solution.

Source	Type III Sum of Squares	df.	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2845.367	5	569.073	3.312	0.020
Intercept	1717.633	1	1717.633	9.996	0.004
Bamboo	537.633	1	537.633	3.129	0.090
Methods	1287.267	2	643.633	3.746	0.038*
Bamboo*Methods	1020.467	2	510.233	2.969	0.070
Error	4124.000	24	171.833		
Total	8687.000	30			
Corrected Total	6969.367	29			

* Significant at 95% level of confidence

Table 3. Damage by insects on treated bamboo (*T. oliveri and T. siamensis*) by soaking treatment and hot and cold treatment in 5% boron compound solution. (Duncan's multiple range test)

Methods	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Soaking	10	2.3000	
Hot and cold	10	3.6000	
Control	10		16.8000
Sig.		0.826	1.000

Figure 3. Damage by insect on treated bamboo and their control

ไผ่มันหมูและไผ่กิมซุง

นำข้อมูลผลการทดลองการอาบน้ำยาไม้ไผ่ในน้ำปูนขาว การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการป้องกันรักษาไม้ไผ่ด้วยควันกำมะถัน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบในคราวเดียวกัน เนื่องจากนำไม้ทดลองทั้งหมดเข้าทดสอบการเข้าทำลายของแมลงในสภาวะเดียวกันพร้อมกัน ผลการศึกษาดังแสดงใน Table 4-5

Table 4. Analysis of variance of damage by insects on treated bamboos (*D. copelandii and D. beecheyana*) by soaking in saturated calcium hydroxide solution, boling in sodiumhydroxide solution and sulphur fumigation.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	201.120	9	22.347	5.424	0.000
Intercept	208.080	1	208.080	50.505	0.000
Bamboo	8.000	1	8.000	1.942	0.171
Methods	164.120	4	41.030	9.959	0.000**
Bamboo * Methods	29.000	4	7.250	1.760	0.156
Error	164.800	40	4120		
Total	574.000	50			
Corrected Total	365.920	49			

**Significant at 99% level of confidenc

Table 5. Damage by insects on treated bamboo (*D. copelandii and D. beecheyana*) by soaking in saturated calcium hydroxide solution, boling in sodium hydroxide solution, and sulphur fumigation (Duncan's multiple range test).

Methods	N	Subset for alpha=0.05	
		1	2
saturated calcium hydroxide sol[n]	10	0.00	
Sulphur fumigation	10	1.10	
NaOH	10	1.80	
Water soaking+ Sulphur fumigation	10	1.90	
Control	10		5.40
Sig.		0.061	1.00

1. เมื่อนำค่าเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Table 4) พบว่า วิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ส่วนชนิดของไผ่ และอิทธิพลร่วมของชนิดไผ่และวิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่ ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอด

2. เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดกับวิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่ โดยวิธี Duncan 's multiple range test (Table 5) พบว่า การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการป้องกันรักษาไม้ไผ่ด้วยควันกำมะถันมีค่าเฉลี่ยความเสียหายในระดับเดียวกัน เรียงจากน้อยไปมากดังนี้ ไม้ไผ่ที่อาบน้ำยาในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ไม่มีความเสียหายเลย รองลงมาคือ ไม้ไผ่รมด้วยควันกำมะถัน ไม้ไผ่ต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และไม้ไผ่แช่น้ำแล้วรมด้วยควันกำมะถัน ส่วนไม้ Control มีค่าเฉลี่ยความเสียหายมากที่สุด และเมื่อนำค่าเฉลี่ยความเสียหายของไม้ทดลองที่เกิดจากการทำลายของมอด มาประเมินประสิทธิภาพของสารที่ใช้อาบน้ำยาพบว่า สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และควันกำมะถันมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี (1) เนื่องจากมีความเสียหายเล็กน้อย (ไม่เกิน 10 %)

3. วิธีการที่ใช้ในการทดลองนี้ให้ผลในการป้องกันมอดทำลายไม้ในระดับดี โดยที่วิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ให้ผลในการป้องกันมอดได้ดีที่สุด สามารถปฏิบัติได้ง่าย ค่าใช้จ่ายถูก และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สรุปผล

1. การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยวิธีแช่ในแนวตั้งและไม่ริดกิ่ง (steeping) น้ำยาสามารถถูกดูดซึมขึ้นไปถึงปลายยอด ที่ระยะ 4 ม ได้ภายใน 5 วัน (สำหรับไม้ไผ่ลำเล็ก)

2. การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยวิธี Hot and cold treatment ในสารละลายของสารประกอบโบรอน ประหยัดเวลากว่าและมีการดูดซึมน้ำยาได้ดีเทียบเท่ากับการแช่ไม้ไผ่ในสารละลายของสารประกอบโบรอน นาน 7 วัน

3. การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการรมไม้ไผ่ด้วยควันกำมะถัน ให้ผลในการป้องกันมอดได้ดี สามารถปฏิบัติได้ง่าย ค่าใช้จ่ายถูก และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4. วิธีการอาบน้ำยาไม้ไผ่แต่ละวิธี สามารถใช้ได้กับไผ่ทุกชนิด แต่อาจต้องปรับเปลี่ยนความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ หรือต้องใช้ระยะเวลามากขึ้นแล้วแต่ชนิดของไผ่

เอกสารอ้างอิง

Jayanetti, D.L. and P.R. Follett. 1998. Bamboo in Construction, An Introduction, INBAR Technical Report. 115.

Kumar, S., K.S. Shukla, I. Dev and P.B. Dobriyal. 1994. Bamboo preservation techniques: A review, INBAR and ICFRE. INBAR Tech Report. 3(59):6–70.

Liese, W. and S. Kumar. 2003. Bamboo preservation compendium. INBAR Technical Report. 22.

Tewari, M.C. and B. Singh. 1979. Bamboo–their utilization and protection against biodeterioration. J. Timb. Dev. Assoc. (India). 25(4):12–23.