# การป้องกันรักษาไม้ไผ่

# Bamboo Protection

โครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย

PD 56/99 Rev . 1 ( I )

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้

สนับสนุนโดย

องค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ

( International Tropical Timber Organization - ITTO )

# การป้องกันรักษาไม้ไผ่

Bamboo Protection

โครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย

PD 56/99 Rev.1 (I)

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้

พิมพ์ครั้งแรก : มีนาคม 2547

จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม

ISBN : 974-7627-20-5

สนับสนุนโดย องค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ

(International Tropical Timber Organization-ITTO)

พิมพ์ที่ : หจก.อักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพฯ

โทร. 02-410-7813

02-410-8719

# การป้องกันรักษาไม้ไผ่

Bamboo Protection

ไพวรรณ เล็กอุทัย
มยุรี จิตต์แก้ว
อรุณี วีณิน

PD 56/99 Rev. 1 ( I )

# คำนำ

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ ได้รับเงินสนับสนุนจากองค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (International Tropical Timber Organization) เพื่อจัดทำโครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย (PD 56/99 Rev.1 ( I ) Promotion of the Utilization of Bamboo from Sustainable Sources in Thailand) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อมุ่งเน้นส่งเสริมให้มีการปลูกและการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่อย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้ราษฎรรู้จักใช้ประโยชน์ไม้ไผ่อย่างประหยัดและเพิ่มคุณค่าและสามารถประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็กเพื่อเป็นอาชีพหลักหรืออาชีพเสริมแก่ครอบครัวได้

โครงการฯได้จัดทำคู่มือการประกอบอาชีพไม้ไผ่ จำนวน 5 เล่ม ได้แก่ เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่ การจักสานผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ การจัดทำเครื่องเรือนไม้ไผ่ การป้องกันรักษาไม้ไผ่ การปลูกและการจัดการไผ่ โดยได้แยกพิมพ์เป็นเล่มๆ สำหรับผู้ที่สนใจในแต่ละอาชีพเพื่อเป็นหลักในการฝึกทำและเสริมประสบการณ์

โครงการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการป้องกันรักษาไม้ไผ่เล่มนี้จะเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดแก่ผู้สนใจต่อไป

โครงการฯใคร่ขอขอบคุณคณะผู้จัดทำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณมยุรี จิตต์แก้ว ซึ่งได้ทุ่มเทกำลังกายและความรู้ในการจัดทำหนังสือเล่มนี้และขอขอบคุณองค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการ

(นางวนิดา สุบรรณเสณี)
หัวหน้าโครงการ

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| โครงสร้างของเนื้อไม้ไผ่ | 1 |
| ความทนทานตามธรรมชาติของไม้ไผ่ | 2 |
| ปริมาณแป้งในลำไผ่ | 3 |
| ความชื้นในไม้ไผ่และการผึ่งให้แห้งด้วยกระแสอากาศ | 3 |
| การเก็บรักษาไม้ไผ่ | 4 |
| การแตกของไม้ไผ่ | 5 |
| เชื้อราทำลายไม้ไผ่ | 5 |
| แมลงทำลายไม้ | 8 |
| กรรมวิธีการป้องกันรักษาไม้ไผ่ | 10 |
| การอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ หรือการอาบน้ำยาไม้ | 11 |
| การป้องกันไม้ไผ่โดยไม่ใช้สารเคมี | 11 |
| การป้องกันไม้ไผ่โดยใช้สารเคมี | 14 |
| วิธีการใช้สารเคมีป้องกันรักษาเนื้อไม้ | 25 |
| สารเคมีที่ใช้ป้องกันรักษาไม้ไผ่ | 26 |
| สารเคมีป้องกันเชื้อรา | 27 |
| สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและป้องกันรักษาเนื้อไม้ | 29 |
| แนวทางการปฏิบัติตามข้อระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับไผ่ | 33 |
| ตารางที 1 การผสมน้ำยาพวกเกลือเคมีละลายน้ำ | 33 |
| ตารางที่ 2 การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยสารป้องกันกำจัดแมลง | 34 |
| ตารางที่ 3 การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยสารป้องกันรักษาเนื้อไม้ | 35 |
| เอกสารอ้างอิง | 36 |
| ภาคผนวก | 39 |

## บทนำ

ไผ่เป็นพืชชนิดหนึ่งที่ขึ้นอยู่ในป่าเขตร้อนแถบเอเชียเป็นส่วนมาก โดยขึ้นอยู่ในป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ หรือขึ้นเป็นป่าไผ่ล้วนๆ หรือมีไม้อื่นขึ้นปะปนเพียงเล็กน้อยก็มี เช่นที่ จังหวัดกาญจนบุรี แต่ละท้องถิ่นก็มีไผ่ต่างชนิดกันในประเทศไทยมีไผ่อยู่ 15 สกุล มีรายงานเท่าที่พบแล้วประมาณ 82 ชนิด (วุ่งนภา และคณะ2544) ปัจจุบันมีการนำไผ่มาใช้กันมาก ไผ่จากแหล่งธรรมชาติ จึงลดปริมาณลงอย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงให้ความสนใจในการปลูกไผ่มากขึ้น ไผ่จัดเป็นพืชโตเร็วชนิดหนึ่งที่ให้ผลผลิตตอบแทนคุ้มค่าในเวลาอันสั้น และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อเนื่องไปจนถึงชั่วลูกชั่วหลาน การตัดไม้ทำลายป่าทำให้ชาวโลกตระหนักถึงการอนุรักษ์ป่าไผ่ จึงให้ความสนใจในการปลูกและการนำเอาไม้ไผ่มาใช้ทดแทนไม้กันมากขึ้น ไผ่ปลูกง่ายโตเร็ว ขยายพันธุ์ได้ง่าย เป็นพืชอเนกประสงค์ใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ไผ่จึงเป็นไม้มหัศจรรย์ใช้ได้สารพัดประโยชน์ มีคุณสมบัติที่ยืดหยุ่นและดัดงอได้ง่าย สามารถนำเนื้อไม้มาใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 1-6 ปี ขณะนี้ผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ของไทยมีความหลากหลายและกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ เนื่องจากมีเอกลักษณ์ของตนเองมีความประณีตและการพัฒนารูปแบบ ผลิตเป็นสินค้าส่งออกของท้องถิ่นและชุมชนแข่งขันกันผลิตและจัดจำหน่ายจนมีชื่อเสียงไปทั่วโลก ที่เรียกว่า สินค้าโอทอป (OTOP) เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศสร้างงานสร้างอาชีพให้แก่ชุมชน

แต่การนำเอาไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์ มักประสบกับปัญหาด้านแมลงและเชื้อราทำลายไม้เนื่องจากไม้ไผ่มีปริมาณแป้งและน้ำตาลค่อนข้างสูง ปริมาณแป้งในลำเป็นอาหารอันโอชะของแมลง การป้องกันรักษาไม้ไผ่จึงเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งแต่ละท้องถิ่นได้มีการคิดค้นหาวิธีการป้องกันรักษาไม้ไผ่สารพัดวิธี บางวิธีก็ทำกันมาแต่โบราณเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งสามารถป้องกันแมลงได้ในระดับหนึ่ง บางวิธีก็ทำกันโดยขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและเห็ดราทำลายไม้ ทำให้ผู้ใช้สินค้าได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง เช่นใช้สารเคมีกำจัดแมลงและเห็ดรากับภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอาหารและเครื่องดื่ม

ดังนั้นการนำไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงและเชื้อราทำลายไม้รวมทั้งศัตรูทำลายไม้พอสมควร ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานของไม้ไผ่ให้นานขึ้น เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดมีประสิทธิภาพ และเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอีกทางหนึ่งด้วย

# โครงสร้างของเนื้อไม้ไผ่

ไม้ไผ่มีเนื้อไม้ที่ประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ vascular bundle ซึ่งประกอบด้วย fiber vessel และ sieve tube จากด้านตัดขวางของไม้ไผ่ vascular bundle จัดเรียงตัวสับหว่างไปรอบๆเส้นรอบวง มีขนาดเล็กและหนาแน่นที่ส่วนผิว ขนาดใหญ่กระจายตัวอยู่ด้านในของลำไผ่ (Kumar and Dobriyal, 1992) ระหว่าง vascular bundle มีเซลล์ parenchyma 50% เป็นพื้นล้อมรอบ อาหารพวกแป้งจะสะสมอยู่ภายในเซลล์ parenchyma (พาเรนไคมา)

ความชื้นในไม้มีส่วนสัมพันธ์กับเซลล์พาเรนไคมาซึ่งมีมากที่ส่วนโคน จึงทำให้ส่วนโคนมีความชื้นสูงกว่าส่วนปลาย ส่วนของไฟเบอร์ (fiber) ทำให้เนื้อไม้แข็งมี 40% ไฟเบอร์มีอยู่มากที่ส่วนผิวและข้อ ผนังด้านในมีไฟเบอร์น้อยกว่า จึงมีส่วนทำให้ผิวไม้และข้อแข็ง เนื่องจากส่วนข้อมีไฟเบอร์สั้นและผนังหนา เมื่อไม้แห้งเกิดแรงตึงขึ้นทำให้ไม้ไผ่มีรอยแตกที่ส่วนข้อ ไฟเบอร์และเซลล์พาเรนไคมาบริเวณข้อมีเม็ดแป้งอยู่จึงดึงดูดแมลงให้เข้าทำลาย vessel เป็นส่วนที่ลำเลียงน้ำและอาหารภายในลำไผ่มีอยู่ประมาณ 8% ของพื้นที่หน้าตัดซึ่งจะอุดตันภายในเวลา 24 ชม.หลังตัดฟันดังนั้นจึงต้องอัดน้ำยาให้ทันภายในเวลานี้ (Janssen, 2000) และต้องตัดปลายไม้ทุกครั้งที่ทำการอาบน้ำยาไม้ไผ่ ท่อvessel เป็นส่วนที่น้ำยาจะดูดซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ แต่การแพร่กระจายไปสู่เซลล์พาเรนไคมาที่อยู่รอบๆเป็นไปได้ยาก เนื่องจากไม้ไผ่ไม่มีเซลล์ด้านรัศมี (ray cell) ที่จะส่งต่อสารเคมีเหมือนเนื้อไม้ทั่วไป (Kumar et.al.,1994) แต่จะกระจายสารเคมีไปยังเซลล์ข้างเคียงโดยทาง pit cell (Liese and Kumar, 2003) vessel บริเวณเนื้อไม้ด้านนอกมีขนาดเล็กกว่าและมีน้อยกว่าด้านใน vessel ขนาดเล็กทำให้น้ำยาไหลผ่านได้ยาก ส่วนผิวไม้และด้านในมีไขเคลือบอยู่โดยเฉพาะบริเวณผิวไม้มีมาก จึงขวางกั้นการดูดซึมของน้ำยา เนื้อไม้ใกล้ผิวและส่วนผิวมีซิลิก้ามากทำให้ผิวไม้แข็งมอดไม้ไผ่จึงไม่ชอบเจาะเข้าไปด้านผิว ไม้ไผ่แต่ละชนิดมีเปอร์เซนต์ซิลิก้าแตกต่างกันตั้งแต่ 1-6 % ดังนั้นโครงสร้างของไม้ไผ่ซึ่งแตกต่างจากไม้ทั่วไป ทำให้ยากแก่การดูดซึมน้ำยา การอาบน้ำยาไผ่จึงยากกว่าไม้และใช้เวลานาน

## ความทนทานตามธรรมชาติของไม้ไผ่

ไม้ไผ่เป็นไม้ที่มีความทนทานตามธรรมชาติต่ำ มีอายุการใช้งานเพียงไม่กี่ปี เนื่องจากเนื้อไม้มีปริมาณแป้งมาก จึงเหมาะแก่การเข้าทำลายของแมลงและเชื้อรา การทำลายเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ตัดฟันใหม่ๆ ภายในเวลา 24 ชม. ขณะผึ่งไม้ ช่วงเก็บรักษาในระหว่างการทำผลิตภัณฑ์ และขณะใช้งาน ปัญหาจากศัตรูทำลายไม้จึงเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้ามีความรู้เกี่ยวกับไม้ไผ่ ศัตรูของไม้ไผ่ สาเหตุของการเข้าทำลาย วิธีการป้องกันและการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง จะช่วยแก้ปัญหาการผุของไม้ไผ่ได้

ไม้ไผ่ที่ถูกแมลงเจาะเข้าไปหลังจากตัดฟันใหม่ๆ ทำให้ไม้ผุได้ภายใน 3-6 เดือน แต่การผุที่เกิดจากเชื้อราทำลายไม้เป็นไปได้ช้ากว่า แม้ว่าจะเข้าทำลายในเวลาไล่เลี่ยกัน การทำลายที่รุนแรงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และมีความชื้นเป็นส่วนสำคัญ ไม้ไผ่ที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีป้องกันรักษาเนื้อไม้ มีอายุการใช้งานเมื่อใช้กลางแจ้งสัมผัสดิน 1-3 ปี ใช้ในร่มสัมผัสดิน 4-7 ปี ในสภาพแวดล้อมที่แห้งในร่มใช้ได้นานกว่า 15 ปี ใช้ในน้ำทะเลที่มีเพรียงทำลายไม้ไม่เกิน 1 ปี (Liese, 1997) ไม้ไผ่ที่มีการจัดการที่ถูกต้องและผ่านกรรมวิธีป้องกันรักษาเนื้อไม้ ทำให้ไม้ไผ่มีความทนทานเพิ่มขึ้นใช้ได้นาน 15-25 ปี

ข้อควรปฏิบัติที่จำเป็นต่อการนำไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์ :-

- ตัดไม้ในฤดูที่ไม้ไผ่มีแป้งน้อยและอากาศแห้ง
- คัดเลือกชนิดไผ่ และอายุให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- การผึ่งไม้ไผ่ ไม่ควรผึ่งในฤดูฝน ซึ่งอากาศมีความชื้นสูง ไม้แห้งยากทำให้เชื้อราเจริญได้ดี และไม่ควรวางสัมผัสดิน
- ควรป้องกันรักษาเนื้อไม้ก่อนนำมาใช้ประโยชน์
- การเคลือบผิวไม้ไผ่ด้วยน้ำมันชักเงา หรือสี ควรเคลือบให้หนาจะช่วยป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงทำลายไม้ได้ในขณะใช้งาน
- การออกแบบสิ่งก่อสร้างไม้ไผ่ จะต้องคำนึงถึงความชื้นที่เกิดจากน้ำฝน การระบายของน้ำและการถ่ายเทของอากาศ
- การเก็บรักษาก่อนการใช้งาน และการดูแลรักษาในขณะใช้งาน จะต้องอยู่ในสภาพที่แห้งมีการถ่ายเทอากาศดีและไม่สัมผัสดิน

## ปริมาณแป้งในลำไผ่

ไม้ไผ่มีการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก ในแถบร้อนไม้ไผ่แต่ละลำจะเจริญเติบโตเต็มที่ภายใน 6 เดือน ปริมาณแป้งภายในลำของไผ่ก่อนแตกหน่อจะสูง และลดลงเมื่อเกิดหน่อใหม่ จนกระทั่งหน่อเจริญเต็มที่แล้วลำไผ่จะมีการสะสมแป้งมากขึ้นอีกและจะลดลงอีกครั้งเมื่อเหง้ามีการเจริญเติบโต ในช่วงฤดูร้อนมีแป้งสะสมอยู่มากเพื่อใช้ในการแตกหน่อและเติบโตในช่วงฤดูฝน อายุของไผ่มีความสัมพันธ์กับปริมาณแป้ง ไผ่อ่อนอายุ 1 ปี จะยังไม่มีแป้ง เมื่ออายุมากขึ้นและโตเต็มที่จึงจะมีแป้ง (Weiner and Liese, 1996) ลำไผ่ส่วนโคนจะมีแป้งน้อยกว่าส่วนกลางและมีมากที่ส่วนปลาย (Abd. Latif, 1995) จึงทำให้ส่วนโคนของไม้ไผ่มีความทนทานต่อแมลงและเชื้อรา ปริมาณแป้งในไม้ไผ่โดยทั่วๆไปมีประมาณ 2-6 % และมีมากถึง 10 % ได้ ขึ้นอยู่กับชนิด อายุ ความสูงของลำและพื้นที่ปลูก ในช่วงที่ไผ่กำลังออกดอกปริมาณแป้งในลำจะต่ำ พันธุ์ไผ่ที่มีแป้งน้อยจะทนทานต่อมอดมากกว่า Sulthoni (1987) กล่าวว่า ไม้ไผ่ที่มีปริมาณแป้งน้อยกว่า 1 % เป็นไม้ไผ่ที่มีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างได้ ไม้ไผ่อายุ 2 ปี มีแป้งมากแต่ไฟเบอร์ในไม้ยังไม่แข็งพอจึงถูกทำลายได้มากกว่าไผ่แก่ที่มีแป้ง

ดังนั้นเมื่อตัดไม้ไผ่มาใช้ ปริมาณแป้งในลำ อายุและชนิดของไม้ไผ่ ความชื้นของไม้จะเป็นตัวดึงดูดให้แมลงมาเจาะได้ภายในเวลา 24 ชม. ปริมาณแป้งในไม้ไผ่มีส่วนสัมพันธ์กับความอ่อนแอของไม้ไผ่ที่มีต่อแมลงและเชื้อราทำลายไม้ (Plank and Hageman 1951; Joseph 1958; Dhamodaran et al. , 1986)การลดปริมาณแป้งทำได้โดย การผึ่งไม้พร้อมใบและกิ่ง การแช่น้ำ การใช้ความร้อนโดยการอบหรือการรมควัน การย่างไฟ และการต้ม

## ความชื้นในไม้ไผ่และการผึ่งให้แห้งด้วยกระแสอากาศ

ความชื้นในลำไผ่ขึ้นกับชนิด อายุ ฤดูกาล พื้นที่ปลูก และความยาวของลำ ไผ่อายุ 1 ปีมีความชื้นในลำสูงมากกว่า 100% ส่วนไผ่แก่มีประมาณ 60-90 % ส่วนโคนของลำมีความชื้นสูงกว่าส่วนปลาย ความชื้นในลำไผ่ที่ยังไม่ตัดออกจากกอประมาณ 70-140 %

ความชื้นของไผ่มีความสำคัญต่อการเข้าทำลายของแมลงและเชื้อราอย่างยิ่ง และมีความสำคัญต่อวิธีการป้องกันรักษาไม้ไผ่ที่ต้องการความชื้นในลำช่วยให้น้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ผ่านเข้าไปในลำไผ่ได้ดีขึ้น ไม้ไผ่ที่มีความชื้น 15-20 % ไม่เหมาะกับการเจริญของเชื้อรา ถ้าสูงกว่า 20 % เชื้อราจะเข้าทำลายได้ง่าย การนำไม้ไผ่อ่อนมาใช้ถ้าเป็นไผ่ที่มีแป้งมากความชื้นสูง เมื่อไม้แห้งลงจะเกิดการยุบตัวและแตกเป็นทาง ไม้ที่ผ่านการป้องกันรักษาเนื้อไม้โดยการแช่นานๆ ควรอบด้วยอุณหภูมิต่ำ การผึ่งไว้ในร่มให้ความชื้นค่อยๆระเหยออกไปจะทำให้แตกน้อยลง การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่แตกต่างกันจะทำให้ไม้แตกมากขึ้น การผึ่งไม้ไผ่กลางแดดจัด ทำให้ไม้แตกได้ (Liese and Kumar, 2003)

การผึ่งไม้ให้แห้งด้วยกระแสอากาศ ใช้เวลานานประมาณ 6-12 สัปดาห์ เนื่องจากส่วนผิวของไม้ไผ่มีไขเคลือบ การระเหยของน้ำในลำไผ่จึงต้องระเหยออกทางด้านหน้าตัดทั้งส่วนโคน ปลายและรอยตัดของกิ่งตามข้อ ไม้ไผ่เป็นลำให้ผึ่งในร่มในแนวตั้ง หรือวางพาดเฉียงๆ ด้านล่างไม่ควรวางสัมผัสกับดินโดยตรงเพราะจะทำให้เชื้อราทำลายไม้เข้าไปในเนื้อไม้ได้และปลวกจะเข้าทำลายได้ด้วย ควรหลีกเลี่ยงการผึ่งไม้ในช่วงฤดูฝน ซึ่งในอากาศมีความชื้นสูงทำให้ไม้แห้งยาก เชื้อราจึงเข้าทำลายได้ง่าย ส่วนไม้ไผ่ผ่าซีกไม่มีปัญหาในการผึ่ง สามารถผึ่งแดดได้ แต่อย่าวางซ้อนกันการวางผึ่งในแนวตั้งจะช่วยให้ไม้ผ่าซีกแห้งเร็วกว่าวางในแนวนอน

## การเก็บรักษาไม้ไผ่

หลังจากผึ่งแห้งดีแล้ว การเก็บรักษาไม้ไผ่ควรวางในร่มในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี วางนอนบนชั้นหรือบนขาตั้ง ให้สูงจากพื้นประมาณ 30 ซม. ในที่แห้ง ถ้าพื้นมีความชื้น ความสูงไม่ควรน้อยกว่า 40 ซม.วางเรียงเป็นชั้นๆ ระหว่างชั้นควรมีไม้วางขวางอย่าวางทับซ้อนกันไปมากๆ เพราะในฤดูฝนอากาศชื้นไม้ไผ่ที่แห้งแล้วจะดูดความชื้นถ้าอากาศระบายถ่ายเทไม่ดี จะทำให้เกิดราที่ผิวไม้ (mold) และราเสียสี (blue stain) ในเนื้อไม้ได้

## การแตกของไม้ไผ่

ไม้ไผ่อายุ 2 ปี ที่ตัดมาใช้โดยไม่ผ่า ในขณะผึ่งให้แห้งหรืออาบน้ำยาแล้วผึ่งจะมีปัญหาเรื่องการแตกและยุบตัวของไม้ซึ่งยากที่จะแก้ไขได้ โดยเฉพาะไม้ไผ่ที่มีเนื้อไม้หนาจะเกิดการแตกจากข้อเป็นทางยาวยุบตัวหลายแนว ไม้ไผ่ที่แช่น้ำเป็นเวลานานก็เช่นเดียวกัน ขณะที่ผึ่งให้แห้งจะมีรอยแตกมากกว่าปกติและไม้ไผ่เนื้อบางจะแตกมากกว่าไม้ไผ่เนื้อหนา แม้แต่ไม้ไผ่แก่ที่ผึ่งให้แห้งในร่มก็ยังแตกได้ ซึ่งเป็นธรรมชาติของไม้ไผ่ เนื่องจากโครงสร้างที่แตกต่างจากไม้ การยึดเกาะของเสี้ยนไม้ไม่เหมือนกัน แม้ทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว ไม่ว่าจะตัดสั้นหรือยาว เมื่อเนื้อไม้แห้งสนิทดีแล้วก็แตกได้ การตอกตะปูปลายแหลมทำให้ไม้ไผ่แตกได้ ควรเจาะนำด้วยดอกสว่านก่อน ไม้ไผ่เนื้อหนาเมื่อตอกตะปูจะแตกยากกว่าไม้ไผ่เนื้อบาง การหดตัวของเซลล์ไม้ทำให้ตะปูหลวมได้ (Liese and Kumar, 2003)

ดังนั้นข้อควรระวัง คือ อย่าทำให้ไม้ไผ่แห้งเร็วเกินไป การผึ่งหรืออบลำไผ่ให้แห้งต้องระวังเรื่องความร้อน ไม่ควรใช้อุณหภูมิสูง ไม้ไผ่ตากแดดจัดทำให้แตกได้



## เชื้อราทำลายไม้ไผ่

สาเหตุการผุของไม้ไผ่จากการเข้าทำลายของเชื้อราทำลายไม้ คือ ความชื้น อากาศ (ออกซิเจน) อาหาร (แป้งและน้ำตาลในเนื้อไม้) และสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ทำให้เชื้อราทำลายไม้ที่มีอยู่ในธรรมชาติ ซึ่งมีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เจริญเติบโตบนผิวไม้และเนื้อไม้ได้ เชื้อราสามารถเข้าทำลายไม้ไผ่ได้ภายในเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากตัดฟัน การใช้ไม้ไผ่โดยได้รับความชื้นหรือดูดซึมน้ำเป็นเวลานานๆ ทำให้ผุเปื่อยจากเชื้อรา ปริมาณความชื้นในเนื้อไม้ที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของเชื้อราโดยทั่วไปประมาณ 35-50 % แต่เชื้อราบางชนิดต้องการความชื้นสูงกว่านี้ ความชื้นของไม้ไผ่ที่เชื้อราไม่สามารถเจริญได้ควรต่ำกว่า 20% อากาศ(ออกซิเจน) มีส่วนสำคัญต่อการเจริญของเชื้อราทำลายไม้ การแช่ไม้ไผ่ในน้ำจะทำให้ไม้ไผ่มีความชื้นในเนื้อไม้สูงและมีอากาศน้อย ทำให้เชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ไม้ที่แช่น้ำตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไปทำให้ปริมาณแป้งในเนื้อไม้ลดลง ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการลดลงของการเกิดราเสียสีและการเข้าทำลายของแมลง

อุณหภูมิและความชื้นมีความสัมพันธ์ต่อการดำรงชีวิตของเชื้อรา ความชื้นในอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราประมาณ 60-70 % และอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 23-32 °C แต่อุณหภูมิ 3-39 °C เชื้อราบางชนิดก็สามารถมีชีวิตอยู่ได้ เมื่อความชื้นต่ำเชื้อราจะยังมีชีวิตอยู่แต่เติบโตได้น้อย ในสภาพอากาศที่ร้อนชื้นสามารถเจริญเติบโตได้ดี แต่อุณหภูมิสูงเกินไปจะตาย เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ในที่มืดแสงสว่างจะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสร้างดอกเห็ดของเชื้อราบางชนิด (กองวิจัยผลิตผลป่าไม้, 2530)

ลักษณะและการทำลายไม้ของเชื้อรา

ราผิวไม้ (mold)เป็นเชื้อราที่เจริญบนผิวไม้ที่ชื้นเท่านั้น พอสังเกตได้จากสีของเชื้อราที่ขึ้นฟูบนไม้ ไม่เจริญเข้าไปในเนื้อไม้ จะสร้างสปอร์ขึ้นบนผิวไม้สีต่างๆ เช่น สีดำ สีเขียว และสีอื่นๆ ไม่มีผลต่อความแข็งแกร่งของไม้ แต่ทำให้ไม้สกปรก (กองวิจัยผลิตผลป่าไม้, 2530) ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ที่ไม่ได้เคลือบผิวไม้หรือเคลือบบางๆ และไม้ไผ่ที่แห้งแล้ว เก็บรักษาโดยอากาศถ่ายเทไม่ดี สามารถดูดความชื้นในอากาศทำให้เชื้อราชนิดนี้เจริญได้บนผิวไม้ในสภาพที่อับและอากาศมีความชื้น เช่นในตู้คอนเทนเนอร์ที่ส่งผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ไปขายยังต่างประเทศ มักเกิดราที่ผิวไม้บ่อยๆ

การผึ่งแดด การอบหรือย่างด้วยความร้อน การรมควัน การลดความชื้นและระบายอากาศดีช่วยแก้ปัญหาได้ การเช็ดออก ไสออก หรือขัดออกทำได้ง่ายแต่ควรทำภายหลังจากการแก้ไขแล้ว ควรระวังเรื่องสปอร์ที่จะฟุ้งกระจายจากการสัมผัสหรือหายใจ และล้างมือให้สะอาดทุกครั้งหลังจากสัมผัสไม้ที่มีราขึ้นที่ผิวไม้ การทาเคลือบผิวไม้หลายๆชั้นสามารถป้องกันเชื้อราชนิดนี้ได้

ราเสียสี (blue stain) เกิดขึ้นกับไม้ไผ่สดได้ง่ายภายในเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากตัดฟัน ทำให้เกิดสีเข้มในเนื้อไม้ การเข้าทำลายจะเข้าไปทางด้านหน้าตัดของไม้ไผ่ทั้ง 2 ข้าง และเข้าทางด้านรอยตัดของกิ่งตรงข้อ ไม่ทำลายเนื้อไม้ จึงไม่ได้ทำให้ความแข็งแรงเปลี่ยนแปลง แต่มีตำหนิทำให้เสียราคา ราเสียสีต้องการความชื้นสูงและเจริญได้ที่อุณหภูมิ 23-35 °C ทำให้เนื้อไม้มีสีน้ำเงิน สีดำ เป็นส่วนใหญ่

เชื้อราสามารถเติบโตได้รวดเร็วมาก ทำให้ไม้เปลี่ยนสีภายใน 2-3 วัน ราที่เกิดขึ้นในไม้จะหยุดการเจริญได้เมื่อสภาวะไม่เหมาะสม และเจริญต่อไปได้อีกเมื่อไม้ได้รับความชื้นเพิ่มขึ้น

เมื่อเกิดสีบนไม้แล้ว ไม่สามารถแก้ไขได้นอกจากใช้วิธีฟอกสีให้ขาวด้วยสารเคมี โดยการแช่หรือต้มด้วย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ราผุอ่อน (soft rot) เข้าทำลายไม้ที่มีความชื้นสูงมากติดต่อกันนาน ส่วนมากเป็นไม้ที่ใช้งานในลักษณะที่สัมผัสกับน้ำหรือได้รับความชื้นอยู่เสมอ ไม้ที่ถูกทำลายเห็นไม่ชัด แต่เนื้อไม้จะอ่อนนุ่มลง ไม้ที่ผุเมื่อแห้งจะเปราะ ถ้าหักไม้จะหักออกได้โดยไม่มีเสี้ยน

ราผุขาว (white rot) ทำลายไม้ที่ได้รับความชื้นอยู่เสมอ โดยเชื้อราเจริญเข้าไปในเนื้อไม้ ระยะแรกที่ถูกทำลายเนื้อไม้มีสีเข้มขึ้น แต่ภายหลังจะจางลงจนสีอ่อนกว่าเนื้อไม้ แต่ไม้ไผ่จะเห็นไม่ชัด เพราะเนื้อไม้สีขาว เมื่อการเข้าทำลายรุนแรงขึ้น จะเป็นแถบหรือจุดขาวเห็นได้ชัด ไม้ไผ่ที่ถูกทำลายมากเนื้อไม้จะอ่อนนุ่มคล้ายฟองน้ำ และมีสีจางลง

ราผุสีน้ำตาล (brown rot) ทำลายไม้ที่ได้รับความชื้นอยู่เสมอ เช่นไม้ที่ใช้งานภายนอกอาคาร รั้วไม้ เป็นต้น เนื้อไม้จะมีสีน้ำตาลเข้ม ยุบตัว และหักง่าย เมื่อมีการทำลายที่รุนแรง เนื้อไม้จะหักร่วนเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม

ไม้ที่ถูกเชื้อราทั้ง 3 ชนิดเข้าทำลายมักเกิดขึ้นกับไม้ไผ่ที่ใช้งานหรือเก็บรักษาไม่ถูกต้อง การเก็บไม้ไผ่ไว้นานๆกองทับถมกันไว้ ไม่มีการระบายอากาศที่ดี ทำให้ผุด้วยเชื้อราผุขาวและราผุสีน้ำตาล สิ่งก่อสร้างไม้ไผ่ไม่ควรสัมผัสดินหรือใช้ในสภาพที่มีความชื้นอยู่เสมอ การเก็บรักษาไม้ไผ่ควรยกให้สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 30 ซม. ไม้ที่ผุจนไม่สามารถใช้งานได้ ควรเผาทิ้งเพื่อป้องกันการแพร่ของเชื้อรา การป้องกันในระยะยาว ควรใช้สารเคมีที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อรา บ้านไม้ไผ่หรือ

โครงสร้างไม้ไผ่ ควรมีการออกแบบที่คำนึงถึงเรื่องความชื้น การระบายน้ำ และการถ่ายเทของอากาศ ควรดูแลรักษาขณะใช้งาน จะทำให้ใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ได้นานขึ้น

## แมลงทำลายไม้ไผ่

การเข้าทำลายของแมลงทำลายไม้ไผ่ ขึ้นอยู่กับปริมาณแป้งในไม้ไผ่และความชื้นของไม้ขณะที่กำลังแห้ง ไม้ไผ่ที่ตัดมาภายใน 24 ชม. มอดเจาะเข้าไปวางไข่ได้ตามรอยตัดขวางของลำทั้งด้านโคนและปลาย เข้าตามรอยแผลที่ถูกมีดฟันจนเห็นเนื้อไม้ มอดจะไม่เจาะที่ผิวลำโดยตรงเนื่องจากส่วนผิวมีซิลิก้าและไขอยู่มาก แมลงชอบเข้าทำลายไม้ไผ่ด้านในมากกว่า เนื่องจากผนังด้านในมีเซลล์พาเรนไคมาที่อุดมไปด้วยอาหารมากกว่า จึงพบแมลงทำลายมากกว่าด้านนอก ส่วนผนังด้านนอกซึ่งมีไฟเบอร์มากกว่าจะพบแต่รูทางออกของแมลงเท่านั้น (Liese and Kumar, 2003)

การเข้าทำลายไม้ไผ่ทั่วไป จะพบว่าส่วนปลายถูกแมลงเข้าทำลายมากกว่าส่วนโคน เนื่องจากมีแป้งสะสมอยู่ที่ส่วนปลายมากกว่าส่วนโคน (Liese and Kumar, 2003) ไม้ไผ่ที่ยังไม่ได้ตัดออกจากกอ มีชีวิตอยู่และความชื้นสูงจะไม่ถูกทำลาย ไม้ไผ่ผ่าซีกมอดชอบมาก จึงควรอบหรือผึ่งแดดให้แห้งโดยเร็วหรือจุ่มสารเคมีป้องกันมอด ไม่ควรวางทับซ้อนกัน แมลงที่ชอบเข้าทำลายไม้ไผ่ได้แก่

### มอดไม้ไผ่แห้ง (*Minthea rugicollis* และ *Lyctus spp*)

เป็นมอดไม้ไผ่ขนาดเล็กทำให้ไม้ที่ถูกทำลายเป็นรูขนาด 1-3 มม. อยู่ในวงศ์ Lyctidae ตัวแก่มีขนาด 2.0 -6.0 มม. ลำตัวค่อนข้างแบนสีน้ำตาลพบในไม้ไผ่แห้ง เข้าทำลายขณะที่ไม้ไผ่กำลังแห้งและมีความชื้นต่ำกว่า 30 % มอดชนิดนี้ต่างจากมอดไม้ไผ่อื่นๆ เพราะจะไม่เจาะเข้าไปในไม้แต่จะแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในเซลล์ของไม้ (ไพวรรณ, 2524) ถ้าเซลล์ของเนื้อไม้เล็กกว่าอวัยวะวางไข่ จะวางไข่ไม่ได้ชอบวางไข่ในเนื้อไม้ผ่าซีกเป็นแมลงที่ชอบไม้แห้ง ดังนั้นไม้ไผ่ที่ถูกทำลายแล้วจึงทำลายต่อไปได้อีกจนผุมากขึ้น วงจรชีวิตประมาณ 2-3 เดือนขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ สามารถทำลายอยู่ในไม้เดิมต่อไปได้เกินกว่า 1 ปี จนพรุน

มอดไม้ไผ่ (*Dinoderus minutus*)

ความเสียหายของไม้ไผ่ที่เกิดจากแมลง ส่วนใหญ่เป็นมอดไม้ไผ่ วงศ์ Bostrychidae ขนาดรูเจาะประมาณ 1.5 มม. เจาะไม้สดหรือไม้ที่กำลังแห้ง ระยะแรกพบรอยเจาะด้านโคนและปลายเพียงไม่กี่รู เป็นรูที่มอดเจาะเข้าไปวางไข่ เจาะเข้าบริเวณตา และตามรอยตัดของข้อ รอยแผล ในช่วงที่ไม้สดหลังจากตัดใหม่ๆ ภายใน 24 ชม. ควรฉีดพ่นหรือจุ่มสารเคมีกำจัดแมลง

หลังจากพบรูเจาะ ประมาณ 1 เดือน จึงพบขี้มอดเป็นผงละเอียดคล้ายแป้งร่วงหล่นมากองอยู่บนพื้น เป็นช่วงที่หนอนกำลังโตเต็มที่เนื้อไม้ถูกเจาะจนพรุน ต่อมาจะพบรูเจาะจำนวนมากบนผิวลำ ซึ่งเป็นรูเจาะออกของตัวแก่ โดยทั่วไปไม่พบตัวแก่ออกมาเดินหรือบินให้เห็น แต่ถ้ามีไม้ไผ่สดจะเห็นมอดไม้ไผ่สีน้ำตาลรูปทรงกระบอกยาว 2 มม. บินมาเกาะตามผิวไม้และเจาะเข้าไปที่บริเวณหน้าตัดของไม้ไผ่ ไม้ที่ถูกทำลายหรือไม้เก่าไม่ค่อยพบตัว ผ่าดูไม้ผุที่พบรูเจาะไม่นานจะพบตัวแก่อยู่ในไม้บ้าง ตัวแก่ชอบวางไข่ในไม้ที่มีความชื้น

ถ้าตัดไม้ในช่วงฤดูที่เหมาะสมเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงหลังฝนปริมาณแป้งในไม้ไผ่มีน้อยกว่าฤดูร้อน และช่วงฤดูหนาวมีแมลงน้อยจึงไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลงขณะผึ่งไม้ในเดือน ธันวาคม - มกราคม อากาศจะแห้งจึงไม่มีปัญหาเรื่องเชื้อราด้วย ช่วงนี้จึงเหมาะแก่การตัดไม้และตัดแต่งกอไผ่ แต่ถ้าตัดไม้ในฤดูร้อนการทำลายของมอดไม้ไผ่จะรุนแรง เพราะปริมาณแป้งในเนื้อไม้สูง และเป็นช่วงที่มีแมลงมาก ฤดูร้อนวงจรชีวิตของแมลงสั้น มอดไม้ไผ่ประมาณ 2 เดือน ฤดูอื่นวงจรชีวิตจะนานขึ้น ถ้ามีไม้สดจะมีการทำลายต่อเนื่อง ดังนั้นใน 1 ปี จะพบการทำลายของมอดไม้ไผ่นี้อย่างน้อย 3 รุ่น ถ้ามีการตัดไม้ไผ่มาใช้อย่างต่อเนื่องจะพบการทำลายของมอดได้ตลอดปี

ดังนั้นการนำไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ผู้ประกอบการจะต้องให้ความสนใจในการกำจัดเศษวัสดุเหลือใช้ โดยเฉพาะไม้ไผ่ผุที่มีมอดเจาะ ควรเผาทิ้งหรือนำไปทำฟืน อย่าปล่อยทิ้งไว้ให้เป็นอาหารของมอด นอกจากมอดไม้ไผ่ชนิดนี้ยังมีมอดเจาะไม้ชนิดอื่นลำตัวยาว 0.5 ซม. และ 1.0 ซม. เจาะไม้ไผ่สดได้และสามารถทำลายไม้ได้รุนแรง

ด้วงหนวดยาวพลวง (*Chloroporus annularis*)

แมลงอื่นๆนอกจากพวกมอดแล้ว ด้วงหนวดยาวสามารถเจาะทำลายไม้ไผ่ได้ ด้วงหนวดยาวพลวง (Ek-amnuay, 2002) เป็นด้วงหนวดยาวขนาดเล็กทำลายไม้อื่นๆ ในท้องถิ่น และสามารถเข้าทำลายไม้ไผ่ได้รุนแรง พบเข้าทำลายได้ทั้งไม้ไผ่ที่เพิ่งตัดและไม้ไผ่แห้ง โดยเฉพาะไม้ไผ่ที่แห้งแล้วและมีเนื้อไม้หนา แต่ไม้ที่แก่เป็นเสี้ยนไม่ถูกทำลาย

ลักษณะของด้วงหนวดยาวพลวง ตัวแก่ลำตัวยาว 16-18 มม. พื้นลำตัวสีเหลืองอ่อน มีลายสีน้ำตาลเข้ม-ดำบนปีกและส่วนหัว เข้าทำลายไม้ไผ่ที่กำลังแห้งและแห้งแล้ว การบินและเดินบนลำไผ่เพื่อวางไข่รวดเร็วมาก ไม่เกาะนิ่งหรือเคลื่อนไหวช้าเหมือนด้วงหนวดยาวอื่นๆ รอยเจาะจากการวางไข่สังเกตได้จากขนาดของรูที่ใกล้เคียงกับรูมอดไม้ไผ่ ( *Dinoderus* ) แต่รูไม่กลม เกิดจากการกัดผิวไม้ของตัวแก่และแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในรู ซึ่งต่างจากการทำลายของมอด ตัวมอดจะเจาะเข้าไปในไม้ แต่มีข้อสังเกตได้ว่า สารกำจัดแมลงความเข้มข้นต่ำที่สามารถป้องกันมอดไม้ไผ่ได้ ไม่สามารถป้องกันด้วงหนวดยาวนี้ได้ ดังนั้นในท้องถิ่นที่มีแมลงชนิดนี้อยู่ ควรเพิ่มความเข้มข้นของสารกำจัดแมลง หลังจากวางไข่แล้ว ประมาณ 6 เดือน พบตัวแก่เจาะออกมา รูเจาะออกค่อนข้างกลมรี ขอบไม่เรียบ รูปร่างแตกต่างกันและมีขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 มม. เฉพาะลำที่เนื้อไม้ไม่แก่จะพบมาก เมื่อผ่าดูการทำลายของแมลง เนื้อไม้ถูกกัดกินเป็นรอยกว้างรูปร่างไม่แน่นอน

## กรรมวิธีการป้องกันรักษาไม้ไผ่

การนำไม้ไผ่มาใช้แต่โบราณ จากภูมิปัญญาท้องถิ่นพบว่า คนไทยรู้จักการป้องกันรักษาเนื้อไม้มานานด้วยวิธีการง่ายๆ เช่น การแช่น้ำ การย่างไฟ การเผาโคนเสาไม้ให้เป็นถ่าน การทาเสาหรือฝาบ้านด้วยน้ำมันหรือยางไม้ เป็นต้น แต่การป้องกันจะได้ผลหรือไม่ ไม่มีใครสนใจ เนื่องจากไม้ไผ่หาได้ง่าย และราคาถูก ไม้ไผ่จากป่าธรรมชาติถูกนำมาใช้กันมากขึ้นจนขาดแคลน จึงต้องหันมาปลูกไม้ไผ่ไว้ใช้สอยกันมากขึ้น ไม้ไผ่จึงมีราคาสูงขึ้น ปัจจุบันเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่และผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ สินค้าจึงต้องมีคุณภาพและการพัฒนารูปแบบ ปราศจากแมลงและเชื้อราทำลายไม้ การป้องกันรักษาเนื้อไม้จึงมีความจำเป็นที่จะละเลยเสียมิได้

การป้องกันรักษาไม้ไผ่ ทำได้หลายวิธี แล้วแต่ความเหมาะสมของไม้ใช้งาน วิธีการส่วนใหญ่เป็นการลดปริมาณแป้งในไม้ และแก้ไขสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเข้าทำลายของแมลงและเชื้อราทำลายไม้ การใช้สารมีพิษให้เกาะติดหรือดูดซึมเข้าไปในเนื้อไม้เป็นการป้องกันระยะยาว เพื่อช่วยรักษาไม้ไผ่ให้มีความทนทานต่อแมลงและเชื้อราทำลายไม้ จึงช่วยยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น การป้องกันและดูแลไม้ไผ่ทำได้โดยการไม่ใช้สารเคมีและใช้สารเคมี

## การอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ หรือการอาบน้ำยาไม้

เป็นการใช้ตัวยาเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันแมลงหรือเชื้อราทำลายไม้ มาทาหรือพ่นลงไปบนผิวไม้ หรือโดยการจุ่มหรือแช่ไม้ในน้ำยาเคมี หรือด้วยการกระทำใดๆ ที่จะให้น้ำยาเคมีซึมเข้าไปในเนื้อไม้พอเพียงกับความต้องการในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ให้พ้นจากการทำลายของแมลงหรือเชื้อราได้ วิธีการอาบน้ำยาไม้มีอยู่หลายกรรมวิธีด้วยกัน ประกอบด้วยการอาบน้ำยาอย่างง่าย แบบธรรมดาหรือแบบที่ไม่ใช้กำลังอัด และแบบที่ต้องใช้กำลังอัด (พจน์ และ ธีระ, 2528)

การใช้เกลือหรือน้ำเกลือในการอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ ไม่มีประโยชน์ เพราะเชื้อราบางชนิดสามารถเข้าทำลายได้ ไม้ไผ่ใช้ในน้ำทะเลมีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปี เพราะถูกเพรียงเข้าทำลาย เนื้อไม้ที่แห้งและมีเกลืออยู่จะดูดความชื้นได้ง่าย ช่วยเพิ่มความชื้นให้ไม้ได้เรื่อยๆ เกลือจึงช่วยส่งเสริมการทำลายไม้ (Cusack, 1999)

## การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยไม่ใช้สารเคมี

ฤดูการตัดและอายุของไผ่ การตัดไม้ไผ่ควรตัดในช่วงที่เหมาะสม ประมาณเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม การตัดไม้ไผ่มาใช้ปริมาณมากๆควรตัดช่วงนี้จึงจะดี ช่วงผึ่งไม้เป็นฤดูหนาว ไม่มีแมลงและเชื้อราเข้าทำลาย อายุของไผ่มีความสำคัญเช่นกัน ควรใช้ให้เหมาะกับการใช้งาน งานจักสานควรใช้ไผ่อายุ 1-2 ปี ส่วนไม้ไผ่สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์หรือใช้ในงานก่อสร้าง ควรใช้ไผ่แก่อายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ทั้งนี้รวมถึงการใช้ชนิดไผ่ให้เหมาะสมด้วย

การผึ่งให้แห้งหลังการตัดฟันระยะแรก โดยไม่ริดกิ่งและใบ วางพิงไว้ใต้ร่มไม้หรือกอไผ่จนใบแห้ง ให้โคนลำวางอยู่บนกอไผ่หรือบนหิน อย่าวางติดกับพื้นดิน ใบไผ่จะช่วยระเหยน้ำทำให้ไม้แห้งเร็วขึ้นและทำให้ปริมาณแป้งลดลง จึงริดกิ่งและนำไปผึ่งให้แห้งต่อไป

การแช่น้ำ การแช่น้ำทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อย การแช่น้ำทั้งลำเป็นเวลา 2 เดือน ทำให้ปริมาณแป้งลดลงและมอดไม่เข้าทำลาย ไผ่แต่ละชนิดมีปริมาณแป้งไม่เท่ากัน ไม้ไผ่ที่มีปริมาณแป้งมาก จะต้องแช่น้ำนานขึ้น (Liese and Kumar, 2003) แช่ในน้ำไหลหรือน้ำนิ่งก็ได้ ถ้าแช่ในน้ำนิ่งสีของไม้จะไม่สวยและมีกลิ่นเหม็น เนื่องจากแบคทีเรียช่วยย่อยสลายแป้ง ก่อนขึ้นจากน้ำควรขัดด้วยแปรงให้ผิวสะอาด ไผ่ลำบางหรือส่วนปลายของลำที่บาง เมื่อผึ่งแห้งจะมีรอยแตกมากกว่าไผ่เนื้อหนาหรือส่วนโคน ไม้ไผ่แช่น้ำทนต่อแมลง เนื่องจากปริมาณแป้งซึ่งเป็นอาหารของแมลงทำลายไม้มีปริมาณลดลง เพราะแบคทีเรียในน้ำช่วยย่อยสลายแป้งที่มีอยู่ในลำไผ่ออกไปแล้ว และแป้งบางส่วนถูกชะล้างออกไป บางส่วนหมดไปกับกิจกรรมการหายใจของเซลล์พาเรนไคมาที่ยังมีชีวิตอยู่ในระยะแรก (Liese and Kumar, 2003)

ปริมาณแป้งที่ลดลงทำให้ดึงดูดแมลงได้น้อยลง จึงเป็นการเพิ่มความทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลง (Liese, 1980 และ Tamolang et al., 1980)

การนำไม้ไผ่ที่แช่น้ำมาผึ่งแห้ง ควรวางในแนวตั้ง ขณะผึ่งควรมีการกลับไม้บ้าง และผึ่งในที่ที่มีการระบายอากาศดี หลีกเลี่ยงการผึ่งไม้ในฤดูฝน ซึ่งในอากาศมีความชื้นสูง ไม้ไผ่แช่น้ำดูดซึมน้ำมากจึงทำให้แห้งยาก เชื้อราเข้าทำลายได้ง่าย ไผ่อายุ 1-2 ปี ที่ตัดมาเพื่อจักสานจะมีแป้งมาก เส้นตอกที่ใช้สานเข่งหรือเสื่อ แช่ในน้ำไหลอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ถ้าเป็นเส้นตอกที่ใช้ทำกระเป๋า แช่ในน้ำสะเดา 3 วัน จึงนำออกผึ่งแดด จะช่วยลดปริมาณแป้งและป้องกันมอดได้

การต้มในน้ำ ถ้าเป็นเส้นตอกบางใช้เวลาประมาณ 1 ชม. แต่ถ้าเป็นลำหรือเป็นกระบอก ควรใช้เวลาต้มนานประมาณ 4-6 ชม. แต่ถ้าใส่โซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) 0.5-1 % ลงไปด้วยจะลดเวลาการต้มลงเป็น 30 นาที

การย่างด้วยไฟ เป็นวิธีการง่ายๆที่ทำกันมานานแต่โบราณ ไผ่สดนำมาย่างไฟอุณหภูมิ 120°C - 130°C ประมาณ 20 นาที วิธีนี้มักใช้กับไม้ไผ่ลำเล็กต้นหรือไม้ไผ่เนื้อหนา การย่างด้วยไฟโดยตรงจะทำให้ลำไผ่มีสีดำเป็นรอยไหม้ได้ เตาย่างถ้าก่อด้วยอิฐ ใส่ฟืนด้านล่าง ส่วนบนเป็นท่อโลหะเปิดสอดลำไผ่เข้าไปย่าง เพื่อไม่ให้ไม้ไผ่ถูกไฟโดยตรงจึง

จะดี การย่างต้องหมุนลำไผ่ให้ทั่วระวังอย่าให้ไหม้ หลังจากย่างจนทั่วดีแล้ว รีบเช็ดน้ำมันออกจากผิวทันที ดัดให้ตรงขณะร้อน อาจมีความชื้นอยู่ในลำไผ่ จึงต้องนำไปผึ่งแดดให้แห้ง โดยมัดส่วนปลายเข้าด้วยกัน ส่วนล่างวางกระจายออก

การอบหรือรมไม้ไผ่ทั้งลำด้วยควันไฟ วิธีนี้ประเทศญี่ปุ่นและโคลัมเบียใช้กับไม้ไผ่ที่จะนำไปใช้ก่อสร้างโดยไม่ต้องใช้น้ำยาป้องกันรักษาไม้ไผ่ สร้างห้องอบทรงสูงกว้าง 4x4 เมตร สูง 14 เมตร หรือตามความยาวของไม้ไผ่ เพื่อวางเรียงไม้ไผ่ในแนวตั้ง มีปล่องข้างบนที่มุมทั้ง 4 อบหรือรมด้วยควันไฟโดยใช้ความร้อนต่ำ ลำไผ่ที่ใส่เข้าไปอบควรผึ่งให้เหลือความชื้นในลำต่ำกว่า 50% ก่อน อบจนความชื้นของไม้ไผ่ประมาณ 12-15% ใช้เวลาอบประมาณ 12-20 วัน ไม้ไผ่ที่อบควรเจาะรูเหนือข้อและใต้ข้อทุกปล้องเพื่อลดแรงดึงผิว ลดการแตกของไม้ เมื่ออบแล้วไม้ไผ่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ป้องกันมอดและเชื้อราได้

การอบหรือรมควันผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่

เตาอบสำหรับอบงานจักสานหรือผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ อาจก่อด้วยอิฐมีช่องระบายอากาศด้านบน ด้านหน้าเป็นประตูปิดเปิดเพื่อใส่ผลิตภัณฑ์ เตาอบอาจทำง่ายๆด้วยสังกะสีมีตะแกรงเป็นชั้นๆเพื่อวางวัสดุ ชั้นล่างสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1 เมตร ควรเป็นแผ่นเหล็กหรือสังกะสีเพื่อป้องกันไม่ให้ติดไฟ เชื้อไฟควรเป็นวัสดุที่หาง่ายในพื้นที่ ได้แก่ ขี้เลื่อย เปลือกถั่วลิสง เศษไม้ เศษใบไม้ จุดเชื้อไฟให้เกิดควันมากกว่าเปลวไฟ อุณหภูมิในเตาอบไม่เกิน 40 °C เชื้อไฟควรใส่ทีละน้อย ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่และให้มีควันตลอดเวลา 2-3 วัน หรือ 1 สัปดาห์ เวลาที่ใช้ในการรมควัน ขึ้นอยู่กับความชื้นของผลิตภัณฑ์และปริมาณของที่รมควัน เมื่อผลิตภัณฑ์แห้งได้ที่แล้ว ควรเคลือบผิวไม้ด้วยน้ำมันชักเงาหรือสี ก่อนนำไปจำหน่าย

การรมควันเส้นตอก (เพื่อทำสีเส้นตอก) การรมควันยังสามารถแต่งสีเส้นตอกให้ได้สีแก่อ่อนตามต้องการโดยไม่ต้องใช้สีย้อม ตั้งแต่สีครีม-สีน้ำตาลไหม้ ขึ้นอยู่กับเวลาที่รมควัน จึงนำเส้นตอกต่างสีมาจักสาน ทำให้ผลิตภัณฑ์จักสานมีลวดลายสวยงาม และมีกลิ่นหอมของควันไฟ ดีกว่าการชุบด้วยสารเคมีป้องกันแมลงและเชื้อราที่มีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งวิธีการนี้เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่เป็นวิธีการป้องกันรักษาเนื้อไม้ที่ดีวิธีหนึ่ง เส้นตอกรมควันที่ทำไว้มากๆเพื่อไว้ใช้งานภายหลัง ควรเก็บใส่ถุงพลาสติกมัดให้แน่น เพื่อป้องกันมิให้เส้นตอกดูดความชื้นกลับ

การรมควันไม้ไผ่ที่ทำเฟอร์นิเจอร์ (เพื่อทำสีไม้) ตัดไม้ไผ่ตามที่ต้องการ ตัดแต่งขัดกระดาษทรายแล้ว จึงรมควันเพื่อให้เนื้อไม้เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลตามต้องการ ก่อนนำไปประกอบและเคลือบผิวต่อไป ซึ่งนอกจากแต่งสีไม้แล้ว ยังรักษาเนื้อไม้ให้แกร่งและทนทานต่อแมลงและเชื้อราด้วย

## การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยการใช้สารเคมี

การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยไม่ใช้สารเคมีบางครั้งไม่ได้ผล ปัจจุบันไม้ไผ่หายากและมีราคาสูงขึ้น การใช้สารเคมีในการป้องกันรักษาไม้ไผ่ให้ผลคุ้มค่า เพราะสามารถป้องกันได้ในระยะยาว ทำให้มีความทนทานเพิ่มขึ้น จึงช่วยยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น การใช้สารเคมีทำได้หลายวิธี

การฉีดพ่น ใช้ในกรณีที่ตัดไม้ไผ่มามากๆ เป็นการป้องกันชั่วคราวระยะแรกไม่ให้แมลงและเชื้อราเข้าทำลาย โดยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง หรือผสมสารกันราด้วย ฉีดพ่นภายในเวลา 24 ชม.หลังตัด โดยเลื่อยไม้ให้ชิดข้อทั้ง 2 ข้าง วางเรียง ฉีดพ่นด้านโคนและปลายรวมทั้งข้อเพื่อป้องกันมอดไม้ไผ่ ถ้ามีแมลงจำพวกด้วงหนวดยาวชนิดเล็กในพื้นที่ควรฉีดพ่นให้ทั่วทั้งท่อน วางในแนวนอนซ้อนกันมีไม้คั่นเพื่อให้อากาศถ่ายเทและอย่าวางบนดินโดยตรง

การทา ถ้าไม้มีปริมาณไม่มากหรือท่อนสั้น ใช้แปรงทาให้ทั่ว การทาใช้กับน้ำยาพวกน้ำมันจะดี น้ำมันก๊าดใช้ทาไม้ไผ่และผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ป้องกันมอดได้ การทาด้วยน้ำมันสนแต่งสีไม้ผสมน้ำมันก๊าดป้องกันมอดไม้ไผ่ได้ การทาไม้ ให้ทาน้ำยาป้องกันแมลงตามรอยเจาะ รอยตัดของไม้ไผ่ในขณะประกอบงานได้ และยังใช้ทาเสาไม้ที่อาบน้ำยาบริเวณระดับคอดิน หรือสัมผัสดินเพื่อป้องกันความชื้นที่จะดูดซึมผิวไม้ได้ โดยใช้น้ำมันที่มีความข้น หรือตัวยากันความชื้น เช่น ฟลิ้นโค๊ด น้ำมันที่ข้นมากๆถ้าทำให้ร้อนจะซึมเข้าไปในไม้ได้ดี ถ้าต้องการให้น้ำยาซึมเข้าไปในไม้ได้มากๆต้องทาซ้ำหลายๆครั้ง สำหรับไม้ไผ่ถ้าขูดผิวไม้ออกจะซึมได้ดี

การจุ่ม ได้ผลกว่าการฉีดพ่นและการทา จุ่มไม้ไผ่สดเป็นท่อนหรือจุ่มไม้ไผ่ผ่าซีกที่มัดหลวมๆ ขณะจุ่มควรเขย่าให้น้ำยาทั่วถึงเป็นการจุ่มในสารป้องกันกำจัดแมลง หรือสารป้องกันเชื้อรา ใช้เวลาจุ่มประมาณ 5-10 นาที

การจุ่มแบบแพร่กระจายด้วยา (Dip diffusion) เป็นการอาบน้ำยาไม้ด้วยวิธีการแพร่กระจายชนิดหนึ่ง ใช้กับไม้ไผ่สดผ่าซีกทำให้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงค่อยๆ แทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดีขึ้น โดยการจุ่มในน้ำยาเกลือเคมีละลายน้ำ เช่น สารประกอบโบรอน ความเข้มข้น 10-15 % เป็นเวลา 10 นาที กดให้ไม้ไผ่จมใต้น้ำยาและคอยคนน้ำยาขณะจุ่ม การจุ่มหรือแช่ไม้ไผ่ในน้ำยาทุกครั้งต้องคนน้ำยา เนื่องจากตัวยาป้องกันรักษาเนื้อไม้จะหนักกว่าน้ำจึงค่อยๆตกลงสู่ส่วนล่างของถัง ทำให้ไม้ส่วนบนได้รับน้ำยาน้อยกว่า เทคนิคนี้มักจะละเลยกัน จึงทำให้การแช่น้ำยาไม่ได้ผล (Janssen, 2000) นำไม้ไผ่ขึ้นจากน้ำยาวางในถังเปล่าอีกใบให้สะเด็ดน้ำยา จึงห่อด้วยพลาสติกวางไว้ในแนวนอน 1 สัปดาห์ อย่าให้ถูกแสงแดดหลังจากนั้นเปิดพลาสติกออก นำไปผึ่งในแนวตั้งในที่ที่มีอากาศถ่ายเท

การแช่ ทำได้ 2 แบบคือ

1. การแช่ในแนวตั้ง (Steeping) ใช้กับไม้ไผ่สดที่ตัดใหม่ วิธีนี้เสียค่าใช้จ่ายน้อยและทำได้ครั้งละหลายๆลำ เหมาะกับไม้ไผ่ลำเล็กและเนื้อหนา เช่น ไผ่รวก แช่ในแนวตั้งให้โคนลำแช่อยู่ในน้ำยาอย่างน้อย 30 ซม. ใช้สารละลายเกลือโบรอน 10% ภาชนะแช่ใช้ถังสแตนเลสหรือพลาสติก ไม้ไผ่ที่แช่วางตั้งพิงไว้กับผนังได้ ก่อนแช่ต้องตัดด้านโคนไม้ออก 5 ซม. เป็นการตัดส่วนที่มีการอุดตันของท่อน้ำเลี้ยงออกเพื่อให้น้ำเลี้ยงในไม้ช่วยในการดูดซึมน้ำยาให้ขึ้นไปในลำไผ่ ไผ่รวกยาว 3 เมตร ใช้เวลาแช่ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจึงกลับเอาด้านปลายไม้ลงแช่น้ำยาอีก 6-7 วัน ก่อนแช่ตัดปลายไม้ออก 5 ซม. หลังแช่นำขึ้นผึ่งในกระแสอากาศในที่ร่ม ระยะเวลาในการแช่ขึ้นอยู่กับความยาวของไม้ ระหว่างแช่ไม้ไผ่ น้ำยาในถังแช่ที่พร่องไปควรเติมให้คงที่เท่าเดิม ไม่ควรใช้น้ำยาที่ตกตะกอนและน้ำยาที่เกาะติดกับไม้ได้ง่าย



การตรวจสอบความเข้มข้นของน้ำยาสารประกอบโบรอน

การแช่ไม้สดในแนวตั้ง ถ้าทำมากๆ อาจทำเป็นรางคอนกรีต มีขนาดความลึก 50 ซม. ความกว้าง 25 ซม. ความยาวตามต้องการ ด้านข้างมีแนวรั้วหรือคานไว้พิงรับไม้ สามารถแช่ไม้รวกในแนวตั้งได้ครั้งละมากๆ เมื่อแช่ไปหลายวันน้ำยาจะเจือจางได้ สามารถตรวจวัดได้โดยใช้ hydrometer ใช้สำหรับวัดความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.) ของของเหลว ลักษณะเป็นแท่งแก้วโปร่งมีขีดตัวเลข ปกติถ.พ.ของน้ำมีค่า = 1.00 ส่วนน้ำยาที่ผสมจะมีค่าสูงกว่าค่าของน้ำ นำแท่งแก้วจุ่มในน้ำยาโบรอน 10% จะวัดค่าได้

เท่ากับ 1.035 (Liese, 2003) เมื่อแช่ไม้ในน้ำยา 3 วันให้ตรวจ ถ.พ.ของน้ำยา ถ้าวัดได้ไม่ถึง 1.035 จะต้องผสมน้ำยาเพิ่มขึ้น ให้วัดแล้วได้ 1.035 เท่าเดิม และต้องเติมน้ำยาให้มีปริมาณหรือความสูงเท่าเดิม

น้ำยาที่เป็นเกลือเคมีละลายน้ำ ตรวจสอบได้ด้วย hydrometer การอาบน้ำยาไม้โดยวิธีการแทนที่น้ำเลี้ยง ก็สามารถวัดความเข้มข้นของน้ำยาที่ออกมาจากปลายไม้ไผ่ได้ ตรวจวัดและผสมเพิ่มนำกลับไปใช้ใหม่ได้

การแช่ในแนวนอนในถังเปิด (Soaking) ใช้ได้ดีกับไม้ไผ่แห้ง ความชื้นของไม้ประมาณ 20% ไม้แห้งจะดูดซึมน้ำยาได้ดีกว่าไม้สดและใช้เวลาน้อยกว่า โดยใช้ถังน้ำมัน 200 ลิตร ผ่าครึ่งตามแนวยาวและเชื่อมต่อกัน แช่ไม้ไผ่เป็นลำหรือไม้ไผ่ผ่าซีก ใช้ได้ผลดีในการป้องกันรักษาไม้ไผ่ที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์หรือใช้ในงานก่อสร้าง การนำไม้ไผ่มาใช้ประโยชน์ ถ้าแช่ไม้ในน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้เป็นเวลานานพอสมควร จะช่วยป้องกันไม่ให้ไม้ผุและป้องกันมอดเจาะทำลายได้ดีขึ้นกว่าปกติ

การอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยการแช่ในถังเปิดวิธีนี้ทำได้ง่าย ประหยัด ให้ผลดีในการป้องกัน แต่ต้องศึกษาเกี่ยวกับชนิดของสารเคมีที่ใช้ ความเข้มข้นที่เหมาะสมและระยะเวลาในการแช่ (Tewari and Singh, 1979) การแช่ที่ใช้ความเข้มข้นต่ำ อาจเพิ่มระยะเวลาการแช่ให้นานขึ้น เนื่องจากสารเคมีจะซึมผ่านทางผิวได้น้อย แต่จะซึมผ่านทางเซลล์ไม้ไผ่ด้านหน้าตัดตามแนวยาวของลำไผ่ ซึ่งจะต้องใช้เวลามากขึ้นในการซึมผ่านเซลล์ (Liese and Kumar, 2003) และต้องเจาะทะลุข้อทุกข้อหรือเจาะรูที่ปล้องเพื่อให้น้ำยาซึมผ่านทางผนังด้านในซึ่งมีการซึมได้มากกว่าด้านผิว (Liese and Kumar, 2003) จะทำให้ใช้เวลาน้อยลงกว่าการไม่เจาะ

- ข้อสำคัญของการแช่วิธีนี้ ควรทะลวงข้อไม้ไผ่ให้ทะลุถึงกันด้วยแท่งเหล็กหรือเจาะรูประมาณ 0.5 - 1.0 ซม. ใกล้ข้อ เจาะเหนือข้อ 1 รู และใต้ข้อ 1 รู ให้ทะลุถึงผนังด้านใน เพื่อให้น้ำยาเข้าไปในลำไผ่ เพราะการดูดซึมด้านในจะดีกว่า ถ้าไม่ทะลุข้อน้ำยาจะเข้าไปในลำไผ่เฉพาะด้านโคนและปลายเท่านั้น ซึ่งเป็นการยากที่น้ำยาจะเข้าไปในลำไผ่ เนื่องจากส่วนผิวไม้ไผ่มีไข (wax) และซิลิก้า (silica) ที่ผิวไม้มาก แต่ถ้าต้องการทาเคลือบผิวไม้และป้องกันแมลงได้ดี ก่อนแช่ให้ขูดผิวไม้ออกด้วยคมมีด จะทำให้น้ำยาดูดซึมที่ส่วนผิวเพิ่มขึ้น
- ตัดปลายไม้ทั้ง 2 ข้างๆละ 5 ซม. ก่อนแช่
- ในระหว่างการแช่ หมั่นคนน้ำยาเป็นครั้งคราว เพราะน้ำยาที่ตกตะกอน

ด้วยาจะเข้มข้นอยู่ด้านล่าง มิฉะนั้นไม้ไผ่ที่อยู่ด้านบนจะมีปริมาณยาน้อย

● ใช้อิฐบล็อค หรือ หินวางทับไม้ทั้ง 2 ข้าง ให้จมอยู่ใต้น้ำยา

● น้ำยาที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ได้ใหม่ เมื่อนำไม้ขึ้นจากน้ำยาควรวางไม้ไผ่ในแนวตั้งในถัง 200 ลิตร เพื่อให้สะเด็ดน้ำยา 1 ชม. และรองรับน้ำยาที่ออกมานำกลับไปใช้ใหม่ได้ นำไปผึ่งในแนวนอน 1-2 สัปดาห์ จึงนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่มในแนวตั้ง ที่มีอากาศถ่ายเท

● น้ำยาที่ใช้ได้ดี ได้แก่เกลือเคมีละลายน้ำ เช่น เกลือโบรอน สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและเชื้อรา อาจใช้สารสกัดธรรมชาติจากพืชที่มีพิษที่สามารถกำจัดแมลงได้ เช่น โล่ติ้น หนอนตายหยาก เมล็ดสะเดา เป็นต้น ถ้าทำเองได้จะประหยัด ได้มีการทดสอบแช่ชิ้นไม้ไผ่ในสารสกัดจากหนอนตายหยาก 1% ใช้เวลาแช่ 24 ชม. ใช้ได้ผลดีเทียบเท่าการใช้สารเคมีอื่นๆ แต่สารสกัดจากพืชสลายตัวง่าย จึงมีผลในระยะสั้นแต่ใช้ป้องกันมอดไม้ไผ่ในช่วงไม้สดได้ดี

วิธีนี้ไม่เหมาะกับการแช่ไม้ไผ่สด เพราะต้องแช่นานถึง 1 สัปดาห์และสิ้นเปลือง เนื่องจากต้องใช้สารเคมีความเข้มข้นสูงขึ้นกว่าการแช่ไม้แห้ง 1 เท่าและน้ำยาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเพราะเกิดการบูดเน่าของแป้งในไม้ การทิ้งน้ำยายังทำให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

การอัดน้ำยาไม้ไผ่โดยการแทนที่น้ำเลี้ยง (Sap-replacementment treatment)

การอัดน้ำยาด้วยวิธีการแทนที่น้ำเลี้ยง เป็นวิธีการป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยใช้แรงดันอัดน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ให้เข้าไปแทนที่น้ำเลี้ยงในลำไผ่ น้ำเลี้ยงภายในเนื้อไม้จะไหลออกมาทางปลายท่อนไม้อีกด้านหนึ่ง (Jayanetti and Follett, 1998) เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ไผ่ กรรมวิธีนี้ใช้กับไม้ไผ่ที่มีความชื้นสูงและตัดมาใหม่ๆ นอกจากน้ำยาสามารถซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดีแล้ว ยังมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมเพราะน้ำยาจะอยู่ภายในลำไผ่เท่านั้น ส่วนผิวสะอาดไม่เปรอะเปื้อนด้วยสารเคมีจึงจับต้องได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ (Liese and Kumar, 2003)

สารเคมีที่เหมาะสำหรับการอาบน้ำยาโดยวิธีนี้มีหลายชนิด ได้แก่ Copper sulphate (จุนสี - ใช้ป้องกันรา) เกลือเคมีละลายน้ำ เช่น สารประกอบโบรอน (ชื่อการค้า : Timbor Celbor และ Savebor เป็นต้น) CCB และ CCA แต่สารเคมีที่เหมาะสมกับไม้ไผ่และใช้กันมาก คือ สารประกอบโบรอนซึ่งละลายน้ำได้ดี ไม่ทำให้ไม้เปลี่ยนสี สามารถซึมแทรกได้ลึกถึงโครงสร้างเซลล์ ใช้ได้กับผลิตภัณฑ์ที่สัมผัสกับ

อาหารจึงปลอดภัยต่อผู้ใช้ (Liese and Kumar, 2003)

ปัจจัยที่มีผลต่อการอาบน้ำยาด้วยวิธีนี้ได้แก่ ความชื้นของไม้ไผ่ ชนิดของสารเคมี ระยะเวลาในการอัดน้ำยา ขนาดของลำ และอายุของไม้ไผ่ (Tewari and Singh,1979)

## ข้อควรปฏิบัติในการอัดน้ำยาไม้ไผ่ด้วยวิธีแทนที่น้ำเลี้ยง

1. ไม้ไผ่ที่ใช้ต้องมีความชื้นสูงและตัดมาใหม่ๆ ถ้าไม่ได้อัดน้ำยาภายในเวลา 24 ชั่วโมง ควรแช่ลำไผ่ในน้ำเพื่อไม่ให้ไม้สูญเสียความชื้น จึงนำขึ้นมาอัดน้ำยาภายในเวลา 2-3 วัน

ไม้ที่กองไว้เตรียมอัดน้ำยา ไม่ควรตากแดด วางไว้ในที่ร่มและคลุมปลายไม้ทั้ง 2 ข้างด้วยกระสอบหรือผ้าชุบน้ำชื้นๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ไม้แห้ง ไม้ไผ่สามารถอัดได้ทั้งลำ แต่ใช้เวลานาน ถ้าต้องการอัดน้ำยาเป็นท่อนสั้น ไม่ควรตัดไว้ก่อน ควรตัดแล้วอัดน้ำยาทันที การตัดไม้ไผ่ถ้าใช้มีดคมๆตัดได้จะดี แต่ถ้าใช้เลื่อย ไม่ควรใช้เลื่อยที่ฟันละเอียดมาก เพราะขี้เลื่อยที่ละเอียดจะอุดท่อน้ำของไม้ไผ่

การตัดไม้ไผ่มาอัดน้ำยา ควรทะยอยตัดมาตามกำลังอัด อย่าตัดมากองไว้นานๆ ถ้าตัดมาเผื่อไว้ควรมีแหล่งน้ำใกล้ๆเพื่อแช่ไม้

2. อายุของไม้ไผ่ 2-4 ปี ไผ่อายุมาก จะอัดน้ำยาเข้ายาก ควรทำในช่วงที่ไม้มีความชื้นสูง ไผ่อายุน้อยอัดน้ำยาได้ง่ายกว่า แต่เมื่อไม้แห้งจะแตกและยุบตัวได้มากกว่าไผ่แก่

3. ฤดูกาล ถ้าทำในช่วงหลังฝนจะดีกว่าฤดูร้อน เพราะในลำไผ่มีน้ำมาก การอัดน้ำยาจะง่ายกว่าและผึ่งไม้ไผ่ในช่วงอากาศแห้ง การอาบน้ำยาด้วยวิธีนี้จะให้ผลดีที่สุดเมื่อทำในระหว่างฤดูฝน แต่ก็จะมีปัญหาในการผึ่งไม้ ช่วงฤดูฝนภายใน vessel จะมีน้ำเลี้ยงอยู่เต็มไปหมด น้ำเลี้ยงจะถูกดันออกโดยแรงและถูกแทนที่ด้วยสารเคมีรักษาเนื้อไม้ (Liese and Kunar, 2003)

ถ้าจำเป็นต้องตัดไม้ไผ่มาอัดน้ำยาในหน้าแล้ง การอัดน้ำยาไม้ไผ่ที่มีความชื้นต่ำควรอัดด้วยน้ำสะอาดก่อนจึงอัดน้ำยาภายหลัง หรืออาจแช่ลำไผ่ในน้ำสะอาด 2-3 วัน จะช่วยให้ไม้ไผ่มีความชื้นเพิ่มขึ้นและอัดน้ำยาได้ง่ายขึ้น

4. ก่อนอัดน้ำยาทุกครั้งต้องตัดปลายไม้ออกทั้ง 2 ข้างอย่างน้อยข้างละ 5 ซม. ไม้ไผ่ที่ตัดมา 1 วัน ให้ตัดปลายไม้ออกข้างละ 15 ซม. เนื่องจากหลังจากตัดฟันไม่กี่ชั่วโมงปลายไม้ไผ่จะมีการอุดตัน ไม้ไผ่บางชนิดจะสร้าง tyloses อุดท่อ vessel เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำซึ่งสิ่งอุดตันเหล่านี้จะมีผลต่อการอัดน้ำยา (Liese and Kunar, 2003) ถ้ามีการขนส่งระยะไกล ควรเผื่อส่วนปลายไม้ข้างละ 1 ปล้อง เพื่อตัดส่วนที่แห้งออก

5. ความสะอาดเป็นเรื่องสำคัญมาก น้ำที่ใช้ผสมต้องสะอาด เมื่อผสมน้ำยาแล้วเทใส่ถังบรรจุน้ำยาต้องกรองด้วยผ้ากรองหลายๆชั้น ถ้าน้ำไม่สะอาดจะทำให้อุดตัน น้ำยาไม่สามารถผ่านเข้าไปใน vessel ของไม้ (Rao, 2001) น้ำยาที่ไม่มีสี ก่อนกรองน้ำยาเติมสีในส่วนผสมน้ำยาได้ เพื่อดูสีของน้ำยาที่ออกมาที่ปลายไม้ วิธีนี้อุปกรณ์ทุกอย่างรวมทั้งสถานที่ปฏิบัติงานจะต้องสะอาด หลังใช้งานทุกครั้ง ถอดล้างหัวอัด ท่อยาง เข็มขัดรัดล้างในน้ำสะอาด ส่วนที่เป็นโลหะทาด้วยน้ำมันเพื่อป้องกันสนิม วางอุปกรณ์ไว้ไม่ให้ถูกแดดและฝน คลุมเครื่องอัดน้ำยาด้วยพลาสติกไม่ให้ฝุ่นจับเมื่อไม่ได้ใช้งาน

น้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ ที่ออกมาจากปลายไม้ที่อัดน้ำยา น้ำยาที่รั่วออกมาจากหัวอัด และออกมาตามข้อของไม้ไผ่ สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ แต่ต้องกรองให้สะอาดอย่างน้อย 2 ครั้ง ครั้งที่ 2 อาจกรองด้วย กระดาษกรองหรือสำลีหลายๆ ชั้น วางบนผ้ากรองเพื่อกรองเศษผงที่ละเอียด การนำน้ำยาเก่ามาใช้ใหม่ จะทำให้การอัดน้ำยาใช้เวลาเพิ่มขึ้น น้ำยาที่ปะปนกับน้ำเลี้ยงความเข้มข้นจะลดลง ต้องเติมตัวยาเพิ่มเพื่อให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการ อย่าทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

6. ชนิดของน้ำยา วิธีนี้ใช้ได้ดีกับน้ำยาจำพวกเกลือเคมีละลายน้ำและไม่ตกตะกอน เกลือโบรอน ใช้ได้ดี ความเข้มข้นของน้ำยา 5-10 % ใช้ได้ผลดีในการป้องกันมอดไม้ไผ่และเชื้อรา แต่การป้องกันเชื้อราของเกลือโบรอนความเข้มข้นจะต้องสูงกว่านี้

ถ้าใช้น้ำยา CCB ใช้ความเข้มข้น 6-10 % CCA ความเข้มข้น 5-8 % และจุนสี 10% (copper sulphate - ใช้ป้องกันเชื้อรา) ก็ใช้ได้ผลดี แต่ต้องใช้เวลาในการอัดน้ำยานานกว่าเกลือโบรอน ถ้าใช้น้ำยาที่เกาะติดกับไม้ง่าย ไม้ที่อัดน้ำยาควรมีความชื้นสูงเพื่อป้องกันการอุดตัน ส่วนการใช้น้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ที่มีความเข้มข้นสูงจะต้องใช้เวลานานขึ้น

## เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย :-

- ถังเหล็กทาสีกันสนิม ความจุน้ำยา 100-200 ลิตร
- ปั๊มลมขนาดเล็ก ขนาด 0.5 แรงม้า
- หัวอัดน้ำยาทำด้วยโลหะเพื่อสวมท่อยางกับไม้
  สามารถเชื่อมต่อได้หลายหัวเพื่อให้อัดน้ำยาได้หลายลำพร้อมๆกัน
- ท่อยางทนแรงดันยาว 50 ซม. (ตามจำนวนหัวอัดน้ำยา)
- วาล์ว ปิด-เปิด (ตามจำนวนหัวอัดน้ำยา)
- เข็มขัดสแตนเลสรัดท่อยางที่สวมหัวไม้ทุกหัว
- รางรับน้ำยา 2 ชุด
  รับน้ำยาที่รั่วออกมาจากหัวไม้และน้ำยาที่ออกจากปลายไม้
- guage วัดความดัน
  เครื่องอัดน้ำยาไม้ไผ่ 1 ชุด 8 หัวอัดราคาประมาณ 30,000 บาท



## วิธีการอัดน้ำยาไม้ไผ่โดยการแทนที่น้ำเลี้ยง :

1. ไม้ไผ่ด้านโคน ตัดเลยข้อเล็กน้อย เมื่อสวมท่อยางจะได้รัดเข็มขัดใต้ข้อ ตัดปลายไม้ออก 5 ซม. ถ้าขนส่งมาไกลให้ตัดออก 1 ข้อ

2. ผสมน้ำยาใส่ถัง 2 ใน 3 น้ำยาที่ใช้เป็นพวกเกลือเคมีละลายน้ำไม่ควรอัดด้วยความดันสูง ความชื้นจะออกจากไม้ตามรอยตัดของกิ่ง ทำให้น้ำยารั่วและไม้หลุดออกจากหัวอัดได้

3. สวมท่อยางของหัวอัดน้ำยากับไม้ไผ่ด้านโคนตามจำนวนหัวอัด รัดด้วยเข็มขัดให้แน่นจนไม่มีช่องว่างของอากาศ ถ้าใช้ท่อยางที่ทนแรงอัดไม่ได้ จะโป่งและรั่วได้ง่าย (ท่อยางทนแรงดัน จะต้องสั่งทำพิเศษ)

4. เปิดปั๊มลม เพื่อทำให้ถังบรรจุน้ำยามีแรงอัด ตั้งไว้ให้มีแรงอัดตามต้องการ แรงอัดน้ำยาที่ใช้กับไม้ไผ่ส่วนใหญ่ใช้ 1-1.5 bar (1 bar = แรงอัด 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว หรือ 10 กก./ตร.ซม.)

5. เปิดวาล์วท่อน้ำยาเข้าไม้ไผ่แต่ละลำ จนแรงดันน้ำยาคงที่ตามต้องการ

6. จะมีน้ำเลี้ยงในลำไผ่ไหลออกมา น้ำยาจะเข้าไปแทนที่น้ำเลี้ยงในลำและไหลออกมาจนชุ่มเต็มหน้าไม้จึงเริ่มจับเวลาการอัดน้ำยา เพื่อหาเวลาอัดที่เหมาะสมของไม้ไผ่ลำนั้น

การอัดน้ำยา มักเข้าใจผิดว่า เมื่อมีน้ำและน้ำยาไหลออกมาที่ปลายไม้สักพักก็ใช้ได้ แต่ถ้าตัดไม้ไผ่ด้านปลายไปตรวจสอบกับน้ำยาทดสอบ ถ้าอัดด้วยเกลือโบรอน (เกลือโบรอนใช้ Turmeric test) จะพบว่าน้ำยายังดูดซึมไม่เต็มหน้าไม้ เมื่อทดสอบแล้วเนื้อไม้ยังเป็นสีเหลืองปนส้มอยู่ การอัดน้ำยาต้องใช้ระยะเวลาต่อไปอีก เพราะน้ำยาที่เข้าไปในท่อน้ำเลี้ยงช่วงแรก ผ่านเข้าไปได้เพียง 8% ของหน้าตัดไม้ตามท่อ vessel จะต้องใช้เวลาให้น้ำยากระจายไปยังเซลล์ข้างเคียงอื่นๆจนเต็มทั่วทั้งหน้าตัดของไม้ จึงใช้เวลานานเกินกว่า 1 ชม.

7. ระยะเวลาในการอัดน้ำยา ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ชนิดและอายุของไม้ไผ่ แหล่งที่ตัด ความชื้นของไม้ไผ่ (ถ้าความชื้นในไม้ต่ำจะทำให้น้ำยาตกตะกอนและเกิดการอุดตัน) ความยาวของไม้ไผ่ ความหนาของเนื้อไม้ ชนิดและความเข้มข้นของน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ การดูดซึมของน้ำยาที่เข้าไปในเซลล์ของไม้

การอัดน้ำยาไม้ไผ่ที่มีขนาด ชนิด และความยาวที่แตกต่างกัน ควรทดสอบหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอัดน้ำยา

8. การอัดที่สมบูรณ์ ทดสอบได้โดยการตัดปลายไม้ออกมาประมาณ 3 ซม. หยดน้ำยาทดสอบสารโบรอนด้านที่ตัดออกจากลำไผ่ ถ้าเนื้อไม้เปลี่ยนสีเป็นสีแดงสดสม่ำเสมอเต็มหน้าไม้ แสดงว่าน้ำยาดูดซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ทั่วทุกส่วนของเซลล์ไม้แล้ว จึงหยุดการอัดน้ำยาไม้ไผ่ท่อนนั้น

ไม้ที่อัดน้ำยาแล้ว ควรวางในแนวนอนประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้น้ำยาดูดซึมไปยังเซลล์ข้างเคียงและเกาะติดดี จึงวางผึ่งในแนวตั้งด้วยกระแสอากาศ อย่าให้ถูกแดด (Rao, 2001)

ข้อควรระวัง : ในระหว่างการอัดน้ำยาช่วงแรก ควรตรวจดูท่อยางที่สวมกับไม้ไผ่ ถ้าหลวมต้องรีบขันให้แน่น มิฉะนั้นจะเกิดอันตราย โดยแรงดันน้ำยาจะดันไม้ไผ่ให้พุ่งออกไปยังด้านปลายไม้

โครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย

ได้ทดสอบการอัดน้ำยาไม้ไผ่โดยการแทนที่น้ำเลี้ยง ใช้ไม้ไผ่ซาง *(Dendrocalamus strictus)* อายุ 2 ปี ความยาว 3 เมตร จำนวน 30 ท่อน ใช้สารประกอบโบรอน ความเข้มข้น 8% โดยใช้แรงดัน 1.5 และ 2.0 bar ใช้เวลาในการอัด 45 60 และ 90 นาที ผลการทดลองสรุปได้ว่า การอาบน้ำยาที่แรงดัน 1.5 หรือ 2.0 bar เป็นเวลา 90 นาทีให้ผลดีมาก มีการแทรกซึมของสารโบรอนเต็มพื้นที่หน้าตัดไม้และมีปริมาณสารเคมีในเนื้อไม้สูง จากการทดสอบสารโบรอนโดยวิธี Turmeric test พื้นที่หน้าตัดที่ทดสอบมีสีแดงสด แสดงว่ามีปริมาณสารโบรอนมากกว่า 0.3% BAE (Boric Acid Equivalent) ส่วนการอาบน้ำยาที่แรงดัน 1.5 และ 2.0 bar นาน 45 และ 60 นาที ให้ผลดีรองลงไป มีการแทรกซึมของสารโบรอนอยู่ในระดับเดียวกัน จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ สรุปผลได้ว่า ระยะเวลา ที่ใช้ในการอาบน้ำยา มีผลต่อการแทรกซึมของสารโบรอน ส่วนแรงดันที่มากขึ้นไม่มีผลต่อการอาบน้ำยา ดังนั้นไม้ไผ่ซางอายุ 2 ปี ความยาว 3 เมตร ตัดในช่วงเดือน มกราคม ที่จังหวัดเชียงใหม่ ใช้แรงดัน 1.5 bar และเวลาในการอัด 90 นาที ไม่จำเป็นต้องใช้ถึง 2.0 bar (มยุรีและคณะ, 2547)



## การอัดน้ำยาโดยการแทนที่น้ำเลี้ยงด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก

สามารถทำแบบง่ายๆได้ โดยลดค่าใช้จ่ายของเครื่องมือ ไม่ต้องใช้เครื่องปั๊มลมและถังเหล็กทนแรงอัด เป็นการอัดให้น้ำยาเข้าไปในเนื้อไม้ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งต้องตั้งถังบรรจุน้ำยาไว้ในระดับสูงจากพื้นดินใช้เวลาในการอัดนานกว่า ทำได้ 2 วิธี คือ

1. โดยการวางถังบรรจุน้ำยาให้สูงจากพื้นดินประมาณ 7-9 เมตรใช้ถังโลหะหรือถังพลาสติก ทำขาตั้งรับถังบรรจุน้ำยา มีท่อปล่อยน้ำยาลงมายังไม้ที่จะอัด นอกจากไม้ไผ่ที่ตัดมาใหม่ๆแล้ว ยังใช้อัดน้ำยาไม้เสากลมเพื่อใช้สอยได้ซึ่งต้องเป็นไม้ที่ตัดมาใหม่ๆ มีเปลือกหุ้มอยู่ นำมาวางเรียงบนขาตั้งหรือคานเตี้ยๆให้ส่วนโคนสูงกว่าปลายท่อนเล็กน้อย อุปกรณ์และวิธีการปฏิบัติอื่นๆเช่นเดียวกับวิธีการแทนที่น้ำเลี้ยงด้วยแรงดัน กำลังอัดของน้ำยาขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำยาและแรงดันจากความสูงของถัง จะช่วยดันน้ำเลี้ยงของไม้ออกไปยังปลายท่อน และน้ำยาเข้าไปแทนที่ ใช้เวลาในการอัดประมาณ 2-3 วัน ควรทดสอบน้ำยาที่ออกมาด้วยน้ำยาตรวจสอบ(ใช้Turmeric test ตรวจหาโบรอน)

2. โดยใช้ยางในรถยนต์ ตัดยางออกและสวมเข้ากับโคนไม้ไผ่ที่ตัดมาใหม่ๆ รัดให้แน่นด้วยลวด สายรัด หรือยางให้แน่น อย่าให้น้ำยารั่วได้ บรรจุน้ำยาลงไปในท่อนยางในรถยนต์ให้เต็ม ผูกโยงไว้ แขวนไม้ให้อยู่ในแนวเฉียง ส่วนโคนสูงกว่าด้านปลาย เวลาในการอัดน้ำยาขึ้นอยู่กับความชื้นของไม้ไผ่ อายุ ความยาว และชนิดของไม้ไผ่ ใช้เวลาในการอัดนานเป็นวันหรือหลายวัน นอกจากไม้ไผ่แล้ว ใช้อัดไม้เสากลมเพื่อใช้สอยในชนบทได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก

## วิธีการตรวจปริมาณสารโบรอนในเนื้อไม้อาบน้ำยา

(Turmeric test - พจน์ และคณะ, 2528)

สารเคมีที่ใช้และการเตรียม

สารละลายที่ 1 - สกัด Turmeric 10 กรัม ด้วย ethyl alcohol 100 มล. เป็นเวลา 6-8 ชม. นำมากรองจะได้สารละลายใส

สารละลายที่ 2 - ใช้กรด hydrochloric เข้มข้น 20 มล. เจือจางด้วย ethyl alcohol ให้เป็น 100 มล. แล้วทำให้อิ่มตัวด้วยกรด salicylic

วิธีทดสอบ - ตัดส่วนของไม้ไผ่ที่อาบน้ำยาด้วยสารประกอบโบรอนมาตรวจสอบ โดยพ่นละอองของสารละลายที่ 1 ลงบนหน้าตัดไม้หรือ เนื้อไม้ที่ต้องการตรวจสอบจนชุ่ม ทิ้งไว้ 2-3 นาที จึงพ่นสารละลายที่ 2 ลงบนพื้นที่เดียวกัน สีเหลืองจาก Turmeric ในสารละลายที่ 1 จะเปลี่ยนเป็นสีแดงสดบริเวณที่มีสารโบรอน

ปริมาณสารเคมีในเนื้อไม้ (retention) ให้คะแนนจากสีที่มีปรากฏบนหน้าตัดไม้หรือเนื้อไม้ดังนี้

ระดับ 1 สีแดงสด - แสดงว่ามี % BAE (Boric Acid Equivalent) เท่ากับ 0.3 หรือมากกว่า

ระดับ 2 สีแดงอมน้ำตาล สีน้ำตาล หรือ น้ำตาลอมเหลือง - แสดงว่ามี % BAE อยู่ระหว่าง 0.3 - 0.15

ระดับ 3 สีเหลือง - แสดงว่ามี % BAE น้อยกว่า 0.10

การอัดน้ำยาด้วยกำลังอัดสูง

วิธีการอาบน้ำยาด้วยกำลังอัดสูง ใช้เครื่องจักรในการอัดโดยใช้แรงดันอัดประมาณ 5-15 bar ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณน้ำยาที่เข้าไปในไม้ทั้งแบบเต็มเซลล์และแบบไม่เต็มเซลล์ได้ ทำการอาบน้ำยาไม้ได้ครั้งละมากๆภายในเวลาสั้นๆ ไม้ไผ่ที่นำไปอัดจะต้องผึ่งให้มีความชื้นของไม้ 35% (Choo and Gan, 1998) โดยอัดในถังอัดขนาดใหญ่รูปทรงกระบอก การอัดน้ำยาวิธีนี้ใช้ได้ผลดีที่สุดในการอาบน้ำยาป้องกันรักษาไม้ทั่วไป (wood) แต่ใช้กับไม้ไผ่ได้เช่นเดียวกัน ควรเป็นไม้ไผ่ที่ใช้ในงานก่อสร้างจะคุ้มค่าที่สุด ไผ่ที่อัดจะต้องทะลุปล้องหรือเจาะรูเหนือข้อและใต้ข้อ ขนาดของรูเจาะ 0.5-1 ซม. จึงอัดได้ด้วยแรงดัน วิธีนี้จะต้องนำไม้ไปจ้างโรงงานอัด เสียค่าใช้จ่ายสูง รวมทั้งค่าขนส่งด้วย จึงไม่นิยมอัดด้วยวิธีนี้

การอบผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ด้วยกำมะถัน

ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่จักสาน ไม้จักตอก ไม้ทำไม้จิ้มฟัน ไม้เสียบลูกชิ้น ไม้ตะเกียบ เมื่อมีความชื้นจะทำให้เกิดเชื้อราได้ง่าย ดังนั้นการทำให้แห้งและป้องกันเชื้อราหรือกำจัดเชื้อราที่ขึ้นอยู่บนผิว ควรอบด้วยควันกำมะถัน ใช้เวลา 6 ชม. สำหรับผลิตภัณฑ์จักสาน และใช้เวลา 12 ชม. สำหรับไม้เสียบต่างๆ (ประเสริฐ และคณะ, 2545) อาจคลุมอบด้วยผ้าใบทำเป็นกระโจม หรือห้องอบสังกะสี หลังจากอบแล้วควรนำออกผึ่งแดดหรือวางในที่ๆมีอากาศถ่ายเทให้กลิ่นหาย จึงเก็บใส่ถุงพลาสติกมัดให้แน่นจะป้องกันเชื้อราและแมลงได้

การรมด้วยสารเคมี (Fumigation)

การรมด้วยสารเคมีเป็นมาตรการในการกำจัดและป้องกันแมลงทำลายไม้ที่อาจติดไปกับผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ต่างๆที่ส่งไปขายยังต่างประเทศ สามารถกำจัดแมลงตัวแก่ หนอน และไข่ได้ การรมด้วยสารกำจัดแมลงมักใช้ methyl bromide (เมทธิล โบรไมด์) หรือสารรมควันชนิดอื่น การรมด้วยเมทธิลโบรไมด์เพื่อป้องกันแมลงในผลิตภัณฑ์ไม้บางประเทศมีมาตรการไม่เหมือนกัน เช่น อังกฤษ เยอรมัน ให้รมด้วยตัวยา 2 ปอนด์/ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์ฟุต ใช้เวลารม 24 ชั่วโมง แต่ประเทศออสเตรเลีย มาเลเซีย ใช้ตัวยา 5 ปอนด์/ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์ฟุต เวลารม 48 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ต่างๆจะต้องใส่ในตู้คอนเทนเนอร์และรมด้วยสารกำจัดแมลง ผู้ส่งสินค้าไม่จำเป็นต้องทำเอง มีบริษัทรับดำเนินการในเรื่องนี้ โดยคิดค่าบริการตู้คอนเทนเนอร์ไม่ต่ำกว่า 1,000 บาท การรมไม่มีพิษตกค้าง มีผลในการกำจัดแมลงเท่านั้น ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงไม่ได้

ส่วนการรมในการกำจัดแมลงทำลายไม้ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขนาดเล็ก สามารถทำได้ง่ายๆ โดยหยดน้ำมันหอมระเหย เช่น น้ำมันยูคาลิป หรือแอมโมเนียเหลว ลงบนสำลีให้ชุ่ม ใส่ลงไปในถุงพลาสติกที่ใส่ผลิตภัณฑ์ รัดปากถุงให้แน่นเป็นเวลา 2 วัน หรือใส่ไว้ในกล่องที่ปิดสนิท หลังจากนั้นจึงนำออกมาผึ่งให้กลิ่นหาย

ถ้าเป็นเฟอร์นิเจอร์ ใช้รมด้วย methyl bromide หรือ รมด้วยแอมโมเนียเหลว 500 มล.ใส่ไว้ในขวด ในตู้ที่มิดชิด หรือคลุมด้วยพลาสติก (polyethylene)ให้สนิทเป็นเวลา 2-3 วัน จึงนำออกมาผึ่ง

ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ที่แมลงเจาะน้อย พบเพียงไม่กี่รู ใช้น้ำมันก๊าด หรือน้ำมันเบนซิน ใส่เข็มฉีดยาฉีดเข้าไปในรู และอุดปากรูด้วยดินน้ำมัน เท่านี้แมลงก็ตายไม่จำเป็นต้องใช้สารกำจัดแมลง

## วิธีการใช้สารเคมีป้องกันรักษาเนื้อไม้

การใช้สารเคมีป้องกันแมลงและเชื้อราทำลายไม้ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และการใช้งานของไม้ เพื่อเลือกใช้สารเคมีและวิธีการป้องกันรักษาเนื้อไม้ให้ถูกต้อง

การพ่น การจุ่ม และ การทา ใช้ในการป้องกันระยะสั้นหรือป้องกันระยะแรก เพราะเป็นการเคลือบสารเคมีบนผิวไม้ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายโดยเร็วในระยะไม้สด การพ่น ใช้ในการป้องกันการเข้าทำลาย ไม้ซุง ไม้ไผ่ ที่ตัดมาใหม่ๆและมีจำนวนมาก เป็นการป้องกันระยะแรกก่อนที่จะใช้วิธีอื่นต่อไป การจุ่ม และ การทา ใช้กับไม้ที่ตัดเป็นท่อน ไม้ไผ่ผ่าซีก และผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายระยะแรก หรือป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขณะใช้งาน โดยต้องทาทับด้วยวานิช แลกเกอร์ หรือสี เพื่อป้องกันความชื้นและแมลงเข้าทำลาย

การแช่ การอัดน้ำยาโดยใช้แรงดันหรือความดัน เป็นการทำให้น้ำยาถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้อไม้ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงและเชื้อรา

ข้อควรระวังในการใช้สารเคมี :

- ก่อนการใช้ควรศึกษาข้อมูล รายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมี วิธีการใช้ ความเป็นพิษของสารชนิดเข้มข้น ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและข้อควรปฏิบัติเมื่อได้รับพิษ
- ประเภทของสารเคมีที่ใช้และวัตถุประสงค์ พิจารณาเลือกใช้ให้ตรงตามเป้าหมาย

- ขณะใช้สารเคมี ควรสวมชุดป้องกันร่างกายให้ครบ
- หลังปฏิบัติงาน หรือสัมผัส ล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำและสบู่ทุกครั้ง อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดทำงานออกซัก
- ภาชนะบรรจุวัตถุเคมี เมื่อใช้แล้วต้องทำลาย หรือฝังดินให้ห่างแหล่งน้ำ ห้ามเผาไฟ วัตถุที่มีพิษต่อปลา ควรระวังอย่าให้ปนเปื้อนแหล่งน้ำ

## สารเคมีที่ใช้ป้องกันรักษาไม้ไผ่

สารเคมีที่ใช้ป้องกันรักษาไม้ไผ่ อาจเป็นสารประกอบเพียงอย่างเดียว หรือหลายอย่างเพื่อให้ไม้มีความทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลงและเชื้อราได้ดีขึ้นกว่าสภาพที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติของไม้ไผ่ โดยการทำให้ไม้ไผ่เกิดพิษ หรือเป็นสารที่ศัตรูทำลายไม้ไม่ชอบ ซึ่งวิธีการใช้ต้องใช้ให้เหมาะสมและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในสภาพต่างๆ สารเคมีทุกชนิดย่อมเป็นพิษต่อมนุษย์ การใช้ควรมีการศึกษาก่อนการใช้ทุกครั้ง หรืออาจทดสอบให้ได้สารเคมีที่มีความเข้มข้นต่ำและมีประสิทธิภาพ อย่าใช้ความเข้มข้นมากเกินความจำเป็น ทำให้เสียค่าใช้จ่าย เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม อย่าใช้ใกล้แหล่งน้ำหรือทำให้ปนเปื้อนลงแหล่งน้ำหรือพื้นดิน การทิ้งสารเคมีที่เลิกใช้และการเผาไฟไม้ไผ่ที่ผ่านการอาบน้ำยาเป็นปัญหาใหญ่ต่อสิ่งแวดล้อม

การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยใช้สารเคมีเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก แต่การใช้สารเคมีจะให้ผลในการป้องกันรักษาไม้ไผ่ดีกว่าการไม่ใช้สารเคมี (Liese, 1988) และเป็นการป้องกันได้ในระยะยาว ซึ่งการป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยไม่ใช้สารเคมีไม่สามารถทำให้ไม้ไผ่มีความทนทานได้ในระยะยาว (Jayanetti and Follett, 1998)

## 1. สารเคมีป้องกันเชื้อรา

ซีซีเอ (CCA)

เป็นสารผสมของทองแดง โครเมียมและสารหนู มีประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อราทำลายไม้และแมลง มักใช้กับไม้ไผ่ที่ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างหรือใช้งานภายนอกอาคาร เนื่องจากตัวยามีความคงทนอยู่ในไม้ได้เป็นเวลานาน อย่างไรก็ดีตัวยาบางตัวสามารถถูกชะล้างออกจากไม้ลงสู่สภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารหนู ทำให้คณะกรรมการสหภาพยุโรปต้องออกข้อบังคับห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารหนูในการรักษาสภาพไม้ โดยจะมีผลบังคับใช้กับทุกประเทศสมาชิกภายในวันที่ 30 มิถุนายน 2547 ในขณะเดียวกันกับทางสหรัฐอเมริกาโดย The Environmental Protection Agency (EPA) ได้สรุปข้อตกลงอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2546 ให้ยกเลิกการใช้ไม้ที่มีสาร CCA ในสินค้าอุปโภคบริโภค (ศูนย์สารสนเทศการค้าระหว่างประเทศ. 2546) อย่างไรก็ดี ในประเทศไทยยังมีการใช้ CCA ในการรักษาสภาพไม้ ซึ่งผู้ส่งออกและผู้ผลิตควรตระหนักถึงปัญหานี้เช่นกัน

Copper - 8 - hydroxy quinolate

เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อราหลายชนิด เช่น เชื้อราทำลายไม้ เชื้อราเสียสีและเชื้อราที่ผิวไม้ เป็นสารที่ไม่มีกลิ่นมีความเป็นพิษต่ำต่อสิ่งมีชีวิตแต่มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นการใช้โดยทั่วไปจึงยังจำกัดอยู่

Chlorothalonil

เป็นสารป้องกันเชื้อราเสียสี และเชื้อราที่ผิวไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเป็นพิษต่ำต่อสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังเป็นสารที่ป้องกันและกำจัดเชื้อราสำหรับพืชทางการเกษตร

Carbendazim

เป็นสารป้องกันเชื้อราเสียสี เชื้อราที่ผิวไม้ และเชื้อราที่ทำลายพืชผลทางการเกษตร มีความเป็นพิษต่ำต่อสิ่งมีชีวิต

Denicide 2000

มีตัวยาออกฤทธิ์ คือ 4 - chlorophenyl - 3 - iodopropargyl formal เป็นสารป้องกันเชื้อราทำลายไม้ เชื้อราเสียสี และเชื้อราที่ผิวไม้ มีกลิ่นค่อนข้างรุนแรง

Antiblu

ประกอบด้วย Chlorothalonil และ Carbendazim อัตราการใช้ในการจุ่มไม้ คือ 0.8 - 1.6 % หากทำการพ่นควรใช้ความเข้มข้น 1.5 - 2.0 % เมื่อละลายน้ำมีสีขาวขุ่น ตกตะกอนง่าย ไม่มีกลิ่น สามารถผสมกับสารป้องกันแมลง นิยมใช้กับไม้หลังตัดฟันและรอการแปรรูป

Hylite extra

ประกอบด้วยสาร Carbendazim และ Copper - 8 - hydroxyquinolate ความเข้มข้นที่ใช้กับไม้ที่รอการแปรรูปตั้งแต่ 0.06 - 0.09 % เมื่อละลายน้ำมีสีเขียวอ่อนๆ ตกตะกอนง่าย





ข้อควรระวัง :

- สารป้องกันเชื้อราบางชนิด เมื่อนำมาละลายน้ำ อาจตกตะกอนง่าย ดังนั้นก่อนการจุ่ม ทา หรือพ่นยาบนไม้ ควรคนให้ตัวยากระจายตัวสม่ำเสมอ ขณะแช่ไม้นานๆ ก็เช่นเดียวกัน
- ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่เสื้อผ้าที่มิดชิดสวมถุงมือและรองเท้า เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสถูกตัวยา สารบางชนิดมีกลิ่นฉุน ควรสวมหน้ากากป้องกัน
- การทา ฉีด พ่น ตัวยาบนไม้ ควรทำให้ทั่วถึงโดยเฉพาะบริเวณหน้าตัดและรอยแผล
- การปฏิบัติงานควรระมัดระวังมิให้ตัวยาชะล้างลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นที่ทำการเกษตร

## 2. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและป้องกันรักษาเนื้อไม้

สารประกอบพวกออกาโนฟอสเฟส (Organophosphate)

เนื่องจากสารเคมีที่มีพิษกลุ่มอื่นได้เลิกใช้ไปหลายชนิด จึงหันมาใช้สารเคมีที่มีความปลอดภัยขึ้น สารกลุ่มนี้มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์ปีกมาก แต่มีพิษตกค้างสั้น และสลายตัวง่ายในดิน ใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้ดี ได้แก่ chlorpyrifos (ชื่อการค้า : ลอร์สแบน เลนเทรค คลอร์พาส อิมโมเลท ไซเรน) ใช้ฉีดพ่นความเข้มข้น 0.5-1.0% แช่ไม้ไผ่แห้ง 6 ชม.ใช้ 0.5-1.0 % แช่ไม้ไผ่สด 6-12 ชม.ใช้ 2% การฉีดพ่นไม้ไผ่สดป้องกันแมลงอาจใช้สารเคมีในกลุ่มนี้ได้ ถ้าใช้สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ที่มีราคาแพงจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง

สารประกอบพวกอนินทรีย์

เป็นสารเคมีที่ไม่มีถ่านหรือคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ มักอยู่ในรูปผลึกคล้ายเกลือละลายน้ำได้ ซึ่งเรียกว่า "เกลือเคมีละลายน้ำ" แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ พวกที่ละลายออกไปจากไม้ได้ง่าย และพวกที่ละลายออกไปจากไม้ได้ยาก มีสภาพคงที่ สารเคมีกลุ่มนี้นำมาใช้ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ ประกอบด้วยส่วนผสมของเกลือเคมีหลายอย่างผสมกัน ส่วนใหญ่มีทองแดง (copper) เป็นส่วนประกอบเพื่อใช้ป้องกันเชื้อรา และมี สารหนู (arsenic) หรือสารประกอบโบรอนซึ่งป้องกันแมลงอยู่ด้วยกัน สารกลุ่มนี้โรงงานอัดน้ำยาไม้นิยมใช้อัดเข้าไปในเนื้อไม้ ซึ่งสามารถเกาะติดอยู่ในไม้ได้ดี และไม่ถูกชะล้างหรือระเหยออกไปจากไม้ได้ง่าย จึงใช้ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ได้ดี

สารประกอบเกลือเคมีที่ละลายออกไปจากไม้ได้ง่าย

สารประกอบที่นิยมใช้กัน ได้แก่ สารประกอบของเกลือโบรอน ซึ่งประกอบด้วย บอแรกซ์ (borax) และกรดบอริค (boric aoid) อย่างละเท่า ๆ กัน และมีส่วนผสมของสารเคมีอื่นๆ แตกต่างกันไปตามแต่สูตรของแต่ละบริษัท ที่นิยมใช้กันมีชื่อทางการค้า เช่น Timbor Celbor Savebor เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้ยังมี ซิงค์ คลอไรด์ และจุนสีใช้ในการป้องกันเชื้อราได้

ไม่นิยมแช่ไม้สดในสารประกอบโบรอนเพราะแช่นานทำให้น้ำยาเหม็นจากการบูดเน่าของแป้งในไม้ การป้องกันแมลงไม้สดใช้แช่ในสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง 6-12 ชม. จะดีกว่า

สารประกอบเกลือเคมีที่ละลายออกไปจากไม้ได้ยาก

สารประกอบชนิดนี้มีส่วนประกอบของสารป้องกันแมลงและเชื้อรา หลังจากอาบน้ำยาไม้แล้วคงทนอยู่ในเนื้อไม้ได้ดี ละลายออกจากไม้ได้ยากและช้ามาก ไม่ว่าจะถูกฝนชะหรือแช่อยู่ในน้ำ จึงใช้ป้องกันรักษาเนื้อไม้ได้ดี แต่สารประกอบที่มี arsenic (สารหนู) เป็นส่วนประกอบ ประเทศแถบยุโรปกำลังเลิกใช้ แต่ในแถบเอเชียยังคงใช้กันอยู่ ส่วนใหญ่ใช้กันตามโรงงานอัดน้ำยา มักใช้กับไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้าง สารประกอบในกลุ่มนี้เหมาะแก่การใช้อัดน้ำยาให้เข้าไปในไม้ สารประกอบที่ใช้กันมาก ได้แก่ CCA (ชื่อการค้า : Celcure A (P) Tanalith C เป็นต้น) และ CCB (ชื่อการค้า : Impralit B1 Wolmanit CB เป็นต้น)

CCA มีจำหน่ายในรูปผงแห้ง หรือ สารข้นเหนียว หรือสารละลายเข้มข้น การสัมผัสถูกตัวยาหรือสัมผัสไม้ที่อาบน้ำยาใหม่ๆ เป็นพิษต่อผิวหนังทำให้อักเสบ เข้าตาทำให้ระคายเคือง น้ำยาที่อัดเข้าไปในไม้เมื่อแห้งจับตรึงอยู่ที่ไม้จะเปลี่ยนรูปและมีความเป็นพิษน้อยลง (อภัย, 2527) อันตรายจากขี้เลื่อยหรือฝุ่นของไม้ควรสวมหน้ากากขณะทำงาน การแพ้พิษอย่างรุนแรงทำให้เยื่อบุกระเพาะและลำไส้อักเสบ ท้องร่วงอย่างรุนแรงเสียชีวิตได้ แต่ถ้าแพ้พิษและไม่เสียชีวิต ร่างกายจะขับสารออกมาภายใน 6 สัปดาห์ ดังนั้นการใช้น้ำยา CCA ที่มีส่วนประกอบของสารหนูควรใช้ความระมัดระวัง ในขณะผสมน้ำยาควรใส่ชุดป้องกันเสื้อผ้า รองเท้า ถุงมือ หมวก หน้ากากให้ครบ CCA ป้องกันปลวกได้จึงมักใช้กับไม้ที่ใช้กลางแจ้ง แต่เมื่ออาบน้ำยาไม้แล้วทำให้ไม้เป็นสีเขียวซึ่งเกิดจากสีของทองแดง CCB เป็นสารประกอบโบรอนจึงป้องกันปลวกไม่ได้ (Willeitner and Liese, 1992)

สารประกอบพวกอินทรีย์ธรรมชาติ

เป็นสารสกัดที่ได้จากพืช เพื่อลดการเกิดปัญหาสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษ ปัจจุบันจึงหันมาให้ความสนใจและใช้สารเคมีที่สกัดได้จากพืชยกตัวอย่างเช่น ไพรีธริน โล่ติ้น หนอนตายหยาก และสะเดา ฯลฯ สารสกัดจากพืช อาจสกัดจากพืชได้มากกว่า 1 ชนิด ถ้ามีสารประเภทเดียวกันได้จะดี สารสกัดจากพืชมีความเป็นพิษต่อผู้ใช้น้อย สลายตัวง่าย จึงไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างนาน สารในกลุ่มนี้บางชนิดสังเคราะห์ขึ้นมาให้มีองค์ประกอบเช่นเดียวกับสารสกัดที่ได้จากพืช เช่น สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ต่างๆ แต่มีราคาสูง สารเหล่านี้กำลังมีบทบาทมากขึ้นในการนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงทำลายไม้ ตั้งแต่

ตัดฟันจนใช้งานและนำมาใช้อาบน้ำยาไม้โดยใช้กำลังอัดได้ สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดแมลง แต่ก็มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีพิษสูงต่อปลา เป็นอันตรายต่อผึ้งและแมลงที่มีประโยชน์ด้วย จึงต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง แม้ว่าจะใช้ความเข้มข้นต่ำก็ตาม

ได้ทดสอบใช้สารสกัดจากหนอนตายหยาก 1% กับไม้ไผ่ผ่าซีกขนาด 3x10 ซม. จำนวน 4 ซ้ำ แช่ 24 ชม. สารประกอบโบรอน 10 % แช่ 24 ชม. และสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ alpha-cypermethrin 0.3 % แช่ 1 ชม. และมีไม้ไผ่ไม่ได้แช่สารเป็นไม้เปรียบเทียบโดยทดสอบกับมอดไม้ไผ่ *(Dinoderus minutus)* ในตู้เลี้ยงแมลง 4 เดือน พบว่าไม้ไผ่ที่ไม่ได้แช่สารมีมอดเจาะมากกว่า 50% ส่วนไม้ไผ่ที่แช่สารสกัดหนอนตายหยาก 1% ให้ผลดีในการป้องกันมอดไม้ไผ่ได้ เทียบเท่ากับสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์และไม้ไผ่แช่ในสารประกอบโบรอน 10% ให้ผลรองลงมา แสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากพืชสามารถนำมาใช้ในการป้องกันแมลงทำลายไม้ไผ่ได้แต่ใช้ได้ชั่วคราว จึงน่าสนใจนำมาใช้ในการแช่ไม้ไผ่ผ่าซีก แช่ไม้ไผ่จักตอก เป็นต้น จะปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีและสามารถกำจัดแมลงได้ ควรนำมาศึกษาและทดสอบกับมอดไม้ไผ่เพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงทำลายไม้ไผ่



สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ ใช้ป้องกันกำจัดมอดทำลายไม้ มีประสิทธิภาพสูงและผสมกับน้ำมันได้ จึงใช้แช่ไม้ไผ่ได้ดี ใช้ผสมกับน้ำแช่ไม้สดหรือฉีดพ่นกองไม้ได้ การแช่สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ใช้เวลาในการแช่สั้นกว่าการแช่เกลือเคมีละลายน้ำ ไม้ไผ่เนื้อหนาแช่นานกว่าไม้ไผ่เนื้อบาง การแช่ต้องทะลวงข้อ หรือเจาะรูเหนือและใต้ข้อรวมทั้งตัดปลายไม้ทั้ง 2 ข้าง สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ยังใช้ในการอัดน้ำยาด้วยความดันในโรงงานได้แต่ในประเทศไทยยังไม่นิยมใช้เพราะราคาสูงไม่คุ้มกับราคาไม้ไผ่ แต่นำไปใช้อัดไม้โดยวิธีการแทนที่น้ำเลี้ยงได้

สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์

- ไม่ดูดซึมเข้าผิวหนังได้ง่าย แต่จะทำให้ผิวหนังที่สัมผัสถูกและหายใจเข้าไปเกิดอาการแพ้
- กระเพาะอาหารและลำไส้สามารถดูดซึมสารได้แต่จะสลายตัวอย่างรวดเร็ว
- สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ที่ระดับความเข้มข้นสูง มีผลต่อ

ไขสันหลังและระบบประสาท

- อาการที่เกิดขึ้นระยะแรกจากการได้รับสารพิษ ทำให้ผิวหนัง ริมฝีปากและลิ้นหมดความรู้สึก
- ถ้าได้รับสารในระยะยาว ทำให้ผิวหนัง จมูกและ ตาเกิดอาการระคายเคือง วิงเวียน อาเจียน ท้องเสีย และสั่น

ปัจจุบันปริมาณการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่เพิ่มขึ้นทุกปีจากการนำไม้ไผ่มาใช้ทดแทนไม้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ พัฒนารูปแบบเพิ่มมูลค่าของสินค้าจนเป็นที่ต้องการของตลาด แต่ปัญหาจากมอดไม้ไผ่และเชื้อราทำลายไม้ ยังคงเป็นปัญหาสำคัญ จึงจำเป็นที่จะต้องป้องกันรักษาไม้ไผ่ตั้งแต่ไม้สดจนกระทั่งไม้แห้ง การดูแลรักษาไม้ไผ่ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีเสมอไป แต่การใช้สารเคมีก็ช่วยป้องกันรักษาไม้ไผ่ได้ในระยะยาวการใช้ไม้ไผ่ที่เกินกำลังทำให้ไม้ไผ่จากป่าธรรมชาติลดปริมาณลงอย่างรวดเร็ว จนบางท้องที่ต้องสั่งซื้อไม้ไผ่จากต่างถิ่นมาใช้ ควรช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่าให้เกิดวิกฤตจนต้องสั่งซื้อไม้ไผ่จากต่างประเทศ เช่น ฟิลิปปินส์ สั่งซื้อไม้ไผ่สีสุกซึ่งเป็นไม้ใช้ในการก่อสร้างจากเวียดนาม ขณะนี้มีการสั่งซื้อปาร์เกต์ไม้ไผ่ และแผ่นไม้ไผ่อัดซึ่งมีความสวยงามและแปลกตากว่าเนื้อไม้ทั่วไปจึงมีผู้สนใจที่จะผลิตปาร์เกต์ไม้ไผ่ แต่ยังไม่มีการปลูกและการจัดการไผ่จนมีวัตถุดิบพอเพียงเหมือนประเทศจีน

ถ้าจะทำอุตสาหกรรมไม้ไผ่ควรมีการส่งเสริมปลูกไผ่เพื่อใช้ลำกันอย่างจริงจัง ซึ่งไผ่ปลูกง่ายโตเร็วให้ผลตอบแทนเร็วและใช้ทุนน้อย ไม่จำเป็นต้องปลูกไผ่ตงชนิดเดียว ไผ่ชนิดอื่นๆ ที่มีการใช้ประโยชน์เนื้อไม้ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดและกำลังขาดแคลน เช่น ไผ่นวล ไผ่เลี้ยง ไผ่สีสุก ไผ่ซาง ไผ่ไร่ และไผ่รวก เป็นต้น การปลูกไผ่ช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้และยังสามารถตัดไม้ไผ่ออกมาใช้ได้อย่างเสรี

# แนวทางการปฏิบัติตามข้อระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับไผ่

ไผ่เป็นพืชที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ป่าและที่สงวนของกรมป่าไม้ จำเป็นต้องมีกฎหมายและระเบียบเพื่อการคุ้มครอง เช่น พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 ไผ่ที่ขึ้นอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติเป็นไม้หวงห้าม การทำไม้ไผ่ต้องได้รับอนุญาตและต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมป่าไม้ว่าด้วย การอนุญาตทำไม้ไผ่ภายในเขตป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2529

สำหรับไผ่ที่ขึ้นในเขตอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเป็นพฤกษาชาติอย่างหนึ่ง ห้ามมิให้ตัดโค่นและทำออกจากพื้นที่เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ไม้ไผ่ในที่ดินกรรมสิทธิ์ สามารถตัดออกไปใช้ประโยชน์ได้โดยเสรี การปลูกไม้ไผ่ในรูปสวนป่าไม่สามารถนำมาขึ้นทะเบียน ตามพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 ได้ โดยได้มีการผ่อนปรนในการนำไม้ไผ่จากป่ามาใช้ประโยชน์ เพื่อใช้สอยในครัวเรือนตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ฉบับที่ 1106 (พ.ศ. 2528) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 โดยให้ผู้ว่าราชการจังหวัดประกาศเขตการอนุญาตไว้เป็นคราวๆ ภายในเขตป่าสงวนแห่งชาติแห่งหนึ่งแห่งใดโดยเฉพาะ

ส่วนการแปรรูปไม้ไผ่ เนื่องจากไม้ไผ่เป็นไม้ และตามความในมาตรา 4 (2) แห่งพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 ประกอบกับมาตรา 48 บัญญัติว่าภายในเขตควบคุมการแปรรูปไม้ ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและกฎกระทรวงซึ่งมีอยู่หลายฉบับ ดังนั้นการแปรรูปไม้ไผ่ ไม่ว่าไม้นั้นจะขึ้นในที่ดินกรรมสิทธิ์หรือในป่า หรือป่าสงวนแห่งชาติ จะต้องขออนุญาตตั้งโรงงานแปรรูปไม้ โดยยื่นคำขอที่สำนักงานป่าไม้จังหวัดในท้องที่ ส่วนในกรุงเทพมหานคร ยื่นขออนุญาตได้ที่กรมป่าไม้



ตารางที่ 1 การผสมน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้พวกเกลือเคมีละลายน้ำ

| ความเข้มข้นน้ำยา<br>% | ยาผง<br>น้ำหนัก - กิโลกรัม | น้ำ<br>ลิตร |
|---|---|---|
| 4 | 800 กรัม | 20 |
| 5 | 1.0 กก. | 20 |
| 6 | 1.2 กก. | 20 |
| 8 | 1.6 กก. | 20 |
| 10 | 2.0 กก. | 20 |

ตารางที่ 2 การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยสารป้องกันกำจัดแมลง ( insecticide )

| สารเคมี | สภาพไม้ | วิธีการ | ความเข้มข้น % | ระยะเวลา |
|---|---|---|---|---|
| Chlorpyrifos | ไม้ไผ่สด (ลำ) | ฉีดพ่น | 0.5-1.0 | |
| (คลอไพริฟอส) | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แช่ | 2 | 6-12 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 2 | 1-2 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | จุ่ม | 2 | 5-10 นาที |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 0.5-1.0 | 6 ชม. |
| (Alpha - | ไม้ไผ่สด (ลำ) | ฉีดพ่น | 0.1-0.2 | |
| cypermethrin) | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แทนที่น้ำเลี้ยง | 0.3 | |
| อัลฟา - | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แช่ | 0.3 | 6-12 ชม. |
| ไซเพอร์มีธริน | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 0.3 | 1-2 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | จุ่ม | 0.3 | 5-10 นาที |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 0.1-0.2 | 6 ชม. |
| (Cypermethrin) | ไม้ไผ่สด (ลำ) | ฉีดพ่น | 0.3-0.5 | |
| ไซเพอร์มีธริน | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แทนที่น้ำเลี้ยง | 1.0 | |
| | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แช่ | 0.5-1.0 | 6-12 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 0.5-1.0 | 1-2 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | จุ่ม | 0.5-1.0 | 5-10 นาที |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 0.3-0.5 | 6 ชม. |
| (Permethrin) | ไม้ไผ่สด (ลำ) | ฉีดพ่น | 0.5-1.0 | |
| เพอร์มีธริน | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แทนที่น้ำเลี้ยง | 2 | |
| | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แช่ | 2 | 6-12 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 2 | 1-2 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | จุ่ม | 2 | 5-10 นาที |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 0.5-1.0 | 6 ชม. |
| (Deltamethrin) | ไม้ไผ่สด (ลำ) | ฉีดพ่น | 0.01-0.02 | |
| เดลต้ามีธริน | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แทนที่น้ำเลี้ยง | 0.05 | |
| | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แช่ | 0.05 | 6-12 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 0.05 | 1-2 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | จุ่ม | 0.05 | 5-10 นาที |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 0.01-0.02 | 6 ชม. |

## ตารางที่ 3 การอาบน้ำยาไม้ไผ่ด้วยสารป้องกันรักษาเนื้อไม้ (wood preservatives )

| สารเคมี | สภาพไม้ | วิธีการ | ความเข้มข้น % | การใช้งานหรือระยะเวลา |
|---|---|---|---|---|
| สารประกอบ | ไม้ไผ่สด (3 เมตร) | แช่ - แนวตั้ง | 10 | โคน 7 วัน - ปลาย 7 วัน |
| โบรอน | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แทนที่น้ำเลี้ยง | 8 | ใช้ในอาคาร |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 10 | 24 ชม. |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | จุ่ม - แพร่กระจาย | 10 | 5 - 10 นาที |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 5 | 2 วัน |
| CCB | ไม้ไผ่สด (3 เมตร) | แช่ - แนวตั้ง | 10 | โคน 7 วัน - ปลาย 7 วัน |
| | ไม้ไผ่สด (ลำ) | แทนที่น้ำเลี้ยง | 8 | นั่งร้าน, สะพาน, บันได, ใช้ในอาคาร |
| | ไม้ไผ่สด (ผ่าซีก) | แช่ | 10 | 24 ชม. |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | อัดน้ำยาโดยใช้แรงดัน | 8 - 10 | นั่งร้าน, สะพาน, บันได |
| | | | | ใช้ภายนอก - สัมผัสดิน |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | อัดน้ำยาโดยใช้แรงดัน | 6 | ใช้ในอาคาร |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | แช่ | 6 - 8 | 2 วัน |
| CCA | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | อัดน้ำยาโดยใช้แรงดัน | 6 - 8 | ใช้ภายนอก - สัมผัสดิน |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ผ่าซีก) | อัดน้ำยาโดยใช้แรงดัน | 6 - 8 | ใช้ภายนอก - สัมผัสดิน |
| | ไม้ไผ่แห้ง (ลำ) | อัดน้ำยาโดยใช้แรงดัน | 4 - 6 | นั่งร้าน, สะพาน, บันได, ใช้ในอาคาร |

หมายเหตุ : CCA ไม่แนะนำให้ทำเอง ควรอัดน้ำยาที่โรงงาน ซึ่งสามารถควบคุมการใช้และ การเก็บรักษาน้ำยาที่เหลือใช้ได้ดีกว่า
และ มิดชิดไม่ปนเปื้อนออกมายังที่อยู่อาศัยทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

## เอกสารอ้างอิง

กองวิจัยผลิตผลป่าไม้. 2528. วัตถุมีพิษที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูทำลายไม้. การอบรมหลักสูตร การป้องกันและกำจัดศัตรูทำลายไม้. 8 - 9 กรกฎาคม 2528. กรมป่าไม้. 25 น.

กองวิจัยผลิตผลป่าไม้. 2530. เห็ดราทำลายไม้. การอบรมหลักสูตร การป้องกันและกำจัดศัตรูทำลายไม้. กรมป่าไม้. น. 1 - 33.

ประเสริฐ สอนสถาพรกุล รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์ และ ภูสิน เกตานนท์. 2545. คู่มือผลิตภัณฑ์ไม้จักตอกและถ่านไม้ไผ่. เอกสารเผยแพร่ ป่าต้นแบบงาว. ฉบับที่ 9. 26 น.

พจน์ อนุวงศ์ และธีระ วีณิน. 2528. การอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ เอกสารการอบรมหลักสูตร การป้องกันและกำจัดศัตรูทำลายไม้ 8-9 กรกฎาคม 2528. กองวิจัยผลิตผลป่าไม้. กรมป่าไม้. 42 น.

พจน์ อนุวงศ์ และธีระ วีณิน. และ ศุภศรี อภินันท์ธรรม. 2528. การตรวจสอบไม้อาบน้ำยา เอกสารการอบรมหลักสูตร การป้องกันและกำจัดศัตรูทำลายไม้ 8-9 กรกฎาคม 2528. กองวิจัยผลิตผลป่าไม้. กรมป่าไม้. 42 น.

ไพวรรณ เล็กอุทัย. 2524. มอดชนิดต่างๆที่ทำลายไม้. การประชุมการป่าไม้ประจำปี 2524. กรมป่าไม้. น. 44 - 52.

รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์ บุญฤทธิ์ ภูริยากร และ วลัยพร สถิตวิบูรณ์. 2544. ไม้ไผ่ในประเทศไทย. ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 120 น.

อภัย รณะนันทน์. 2527.ปัญหาด้านสุขภาพในการใช้ยารักษาเนื้อไม้ ประเภท ซีซีเอ. ข่าวสารวัตถุมีพิษ. ปีที่ 11 ฉบับที่ 6 พ.ย. - ธ.ค. 2527. น. 192 - 203

มยุรี จิตต์แก้ว ไพวรรณ เล็กอุทัย และ อรุณี วีณิณ. 2547. ความสามารถในการอาบน้ำยาไม้ไผ่ตัดสดโดยวิธีแทนที่น้ำเลี้ยง. เอกสารเผยแพร่. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้. กรมป่าไม้. 11 น.

Abd. Latif, M. 1995. Some selected properties of two Malaysian bamboo species in relation to age, height, site and seasonal variation. Ph.D.thesis, Faculty forestry, UPM, 281 pp.

Choo, K.T. and K.S.Gan. 1998. High pressure sap-displacement method and Bethell process for treatment of round bamboo. FRIM technical information handbook, No. 16, 15 pp.

Cusack,V. 1999. Bamboo World. The growing and use of clumping bamboos. Kangaroo Press, 224 pp.

Dhamodaran *et al.* 1986. Relationship between starch content and susceptibility to insect borer in the bamboo reed *Ochlandra travancorica.* Entomology, 11, 215 - 218.

Ek-amnuay, P. 2002. Beetles of Thailand. Fascinating insects. Vol.1, Amarin Printing and Publishing Public, Bangkok, 408 p.

Janssen, J.A. 2000. Designing and building with bamboo. INBAR Techn. Rep. No. 20, Beijing 207 pp.

Jayanetti, D.L. and P.R. Follett. 1998. Bamboo in construction. TRADA Tech. Ltd. and INBAR Tech. Rep. No. 15, 120 pp.

Joseph, H.V. 1958. Preliminary studies on the several variation in starch content bamboos in Kerala State and its relation to beetle borer infestation.Journal of Bombay National History Society, 55, 221 - 227.

Kumar, S. and P.B. Dobriyal. 1992. Treatability and flow path studies in bamboo. Part I. *Dendrocalamus strictus* Nees. Wood and Fiber Sci., 24 (2): 113 - 117.

Kumar, S., K.S. Shukla, I. Dev and P.B. Dobriyal. 1994. Bamboo preservation techiques: A review, INBAR and ICFRE. INBAR Tech. Rep. No. 3, 59 pp.

Liese, W. 1980. Preservation of bamboos. In: Bamboo Research in Asia, Proceedings of the International Bamboo Workshop, Singapore, 28-30 May 1980; Ottawa, Canada, International Development Research Center.

Liese, W. 1988. Bamboo preservation in Costa Rica. Consultant report, United Nation Center for Human Settlements, (Project cos/87/001)

Liese, W. 1998. The anatomy of bamboo culms. INBAR Techn. Rep. No. 18, 204 pp.

Liese, W. 2003. Vertical soak diffusion for bamboo preservation. Environment Bamboo Foundation. 26 pp.

Liese, W. and S. Kumar. 2003. Bamboo preservation compendium. INBAR Tech. Rep. No. 22. 231 pp.

Rao, K.S. 2001. Bamboo preservation by sap-displacement. INBAR and TWST, Transfer of technology model, Bangalore, India. 23 pp.

Sulthoni, A. 1987. Traditional preservation of bamboo in Java, Indonesia. In: Recent Research on Bamboos, A.N. Rao, Dhanarajan G. and Sastry C.B. eds., Proceedings of the third International Bamboo Workshop, Hanzhou, China, 6 - 14 October 1985, Chinese Academy of Forestry, Beijing, China; Ottawa, Canada, International Development Research Center.

Tamolang, *et al.* 1980. Properties and utilization of Philippines erect bamboos. In: Bamboo Research in Asia, Proceedings of the International Bamboo Workshop, Singapore, May 28 - 30, 1980.

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

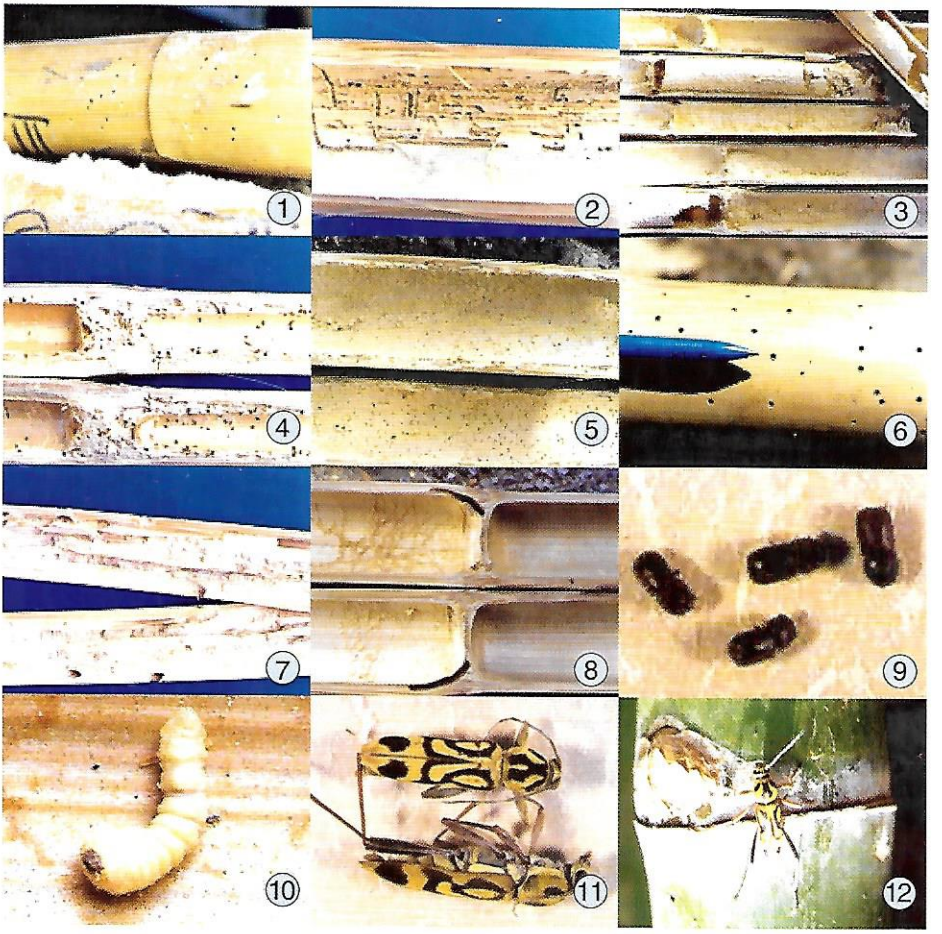
Weiner, G. and W. Liese. 1997. Wound reactions in bamboo culms and rhizomes. Journal of tropical Forest Science, 9, 379 - 397.

Willeitner, H. and W. Liese. 1992. Wood protection in tropical countries: A manual on the know-how. Schritenreihe der GTZ, No. 227. 228 pp.

## ภาคผนวก

พันธุ์ไผ่ที่มีการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ

| | |
|---|---|
| งานจักสาน งานละเอียด | - ใช้ไผ่นวล ไผ่ไร่ ไผ่สีสุก ไผ่เฮี๊ยะ |
| งานจักสานทั่วๆ ไป | - ไผ่นวล ไผ่ไร่ ไผ่สีสุก ไผ่เฮี๊ยะ ไผ่รวก ไผ่ซางนวล ไผ่ซางดอย ไผ่เลี้ยง ไผ่ป่า ไผ่บง ไผ่บงคาย ไผ่รวกดำ ไผ่ผาก |
| เครื่องมือดักปลา | - ไผ่สีสุก ไผ่บ้าน ไผ่ซาง |
| เครื่องใช้ในครัวเรือน | - ไผ่สีสุก ไผ่ไร่ ไผ่รวก ไผ่ซางดอย ไผ่เลี้ยง ไผ่บ้าน ไผ่ป่า ไผ่ผาก |
| เครื่องเรือน | - ไผ่สีสุก ไผ่ตง ไผ่รวก ไผ่ไร่ ไผ่รวกดำ ไผ่ลำมะลอก ไผ่เลี้ยง ไผ่ซางนวล ไผ่ซางดอย ไผ่บงดำ ไผ่ไล่ลอ |
| ไม้ไผ่อัด | - ไผ่ซางนวล ไผ่ซางดอย ไผ่ไร่ |
| ก่อสร้าง | - ไผ่สีสุก ไผ่บง ไผ่ตง ไผ่ซางดอย ไผ่ลำมะลอก ไผ่เหลือง ไผ่เฮี๊ยะ ไผ่บงคาย ไผ่มัน |
| รั้วบ้าน | - ไผ่รวก ไผ่ไร่ ไผ่ไล่ลอ ไผ่ผากมัน ไผ่โจด |
| ไม้ปักเลี้ยงหอยแมลงภู่ | - ไผ่นวล ไผ่รวก ไผ่เลี้ยง ไผ่บง ไผ่หางช้าง |
| เสาโป๊ะ | - ไผ่ลำมะลอก ไผ่เลี้ยง |
| นั่งร้าน | - ไผ่สีสุก ไผ่ป่า ไผ่ลำมะลอก |
| บันได | - ไผ่เลี้ยง ไผ่สีสุก ไผ่รวกดำ ไผ่ซาง |
| ไม้ค้ำยันค้างผัก | - ไผ่ซางดอย ไผ่รวก ไผ่ไร่ |
| ด้ามไม้กวาด | - ไผ่รวก ไผ่ไร่ ไผ่เป๊าะ ไผ่โจด |
| ก้านร่ม | - ไผ่บงดำ ไผ่รวก ไผ่รวกดำ |
| ไม้เสียบตะเกียบ | - ไผ่ซางดอย ไผ่ซางนวล ไผ่บ้าน ไผ่ตง |
| ก้านธูป | - ไผ่นวล ไผ่สีสุก ไผ่ป่า |
| ข้าวหลาม | - ไผ่ป่า ไผ่เป๊าะ ไผ่ข้าวหลาม |
| แพลูกบวบ | - ไผ่ดอย ไผ่ลำมะลอก ไผ่ผาก |
| กระดาษ | - ไผ่ซางนวล ไผ่ซางดอย ไผ่สีสุก ไผ่ตง ไผ่บงดำ |
| ทำฟาก เพดาน ฝาบ้าน | - ไผ่โป |
| อาหาร - หน่อ | - ไผ่ตง ไผ่ไร่ ไผ่รวก ไผ่หวาน ไผ่บงคาย ไผ่ซางดอย |



1 - 5 ลักษณะการทำลายของมอดไม้ไผ่ จะเข้าทำลายด้านในของลำไผ่จนพรุนเป็นผงคล้ายแป้ง

6 รูเจาะออกของตัวเต็มวัยของแมลงทำลายไม้

7 ลักษณะการทำลายของด้วงหนวดยาวพลวง เจาะทำลายด้านในเป็นผงอัดแน่น

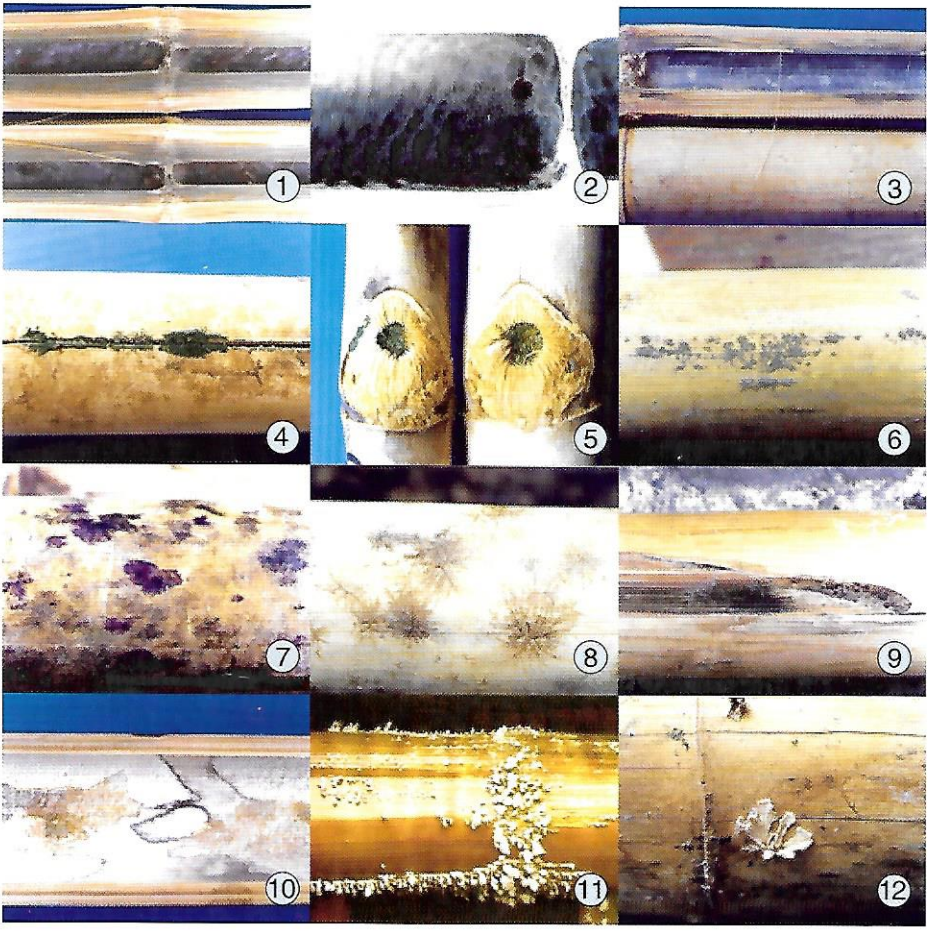
8 ลักษณะการทำลายของด้วงหนวดยาวพลวง เจาะกินเนื้อไม้บริเวณข้อ

9 มอดไม้ไผ่ *( Dinoderus minutus )*

10 ตัวอ่อนของด้วงหนวดยาวพลวง

11 ด้วงหนวดยาวพลวง *( Chlorophorus annularis )*

12 ด้วงหนวดยาวพลวงวางไข่บริเวณตาและข้อไผ่




1 - 3 ราเสียสี ( stain fungi ) ที่เกิดขึ้นในลำไม้ไผ่ ทำให้เนื้อไม้ไผ่มีสีดำ

4 - 6 ราผิว ( mold ) ขึ้นเฉพาะบนผิวไม้ไผ่ ไม่ทำให้เนื้อไม้เปลี่ยนสี สามารถเช็ดออกได้

7 - 8 ผิวไม้ไผ่ที่เปลี่ยนไปเนื่องจากจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำ

9 ราเสียสีที่ขึ้นบนรอยแผลบนผิวไม้

10 ราผิวที่ขึ้นอยู่ภายในลำไผ่ที่มีความชื้น

11 เห็ดแครงที่ขึ้นบนผิวของผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่

12 เห็ดแครงบนผิวไม้ไผ่

1 การนำไม้ไผ่ลงแช่น้ำ
2 การนำไม้ไผ่ขึ้นจากน้ำ ต้องขัดล้างผิวให้สะอาด
3 ผิวไม้ไผ่หลังขึ้นจากน้ำ
4 ผิวไม้ไผ่ หลังจากตากแห้งแล้ว
5 ผิวไม้ไผ่แช่น้ำ ผิวไผ่จะไม่สวยและดูสกปรก
6 การผึ่งตากไม้ไผ่หลังขึ้นจากน้ำ
7 การผึ่งตากไม้ไผ่กลางแจ้ง
8 การผึ่งตากไม้ไผ่ในที่ร่ม
9 การกองไม้ต้องให้สูงจากพื้นดิน มีการระบายอากาศดี

1 เจาะทะลุปล้องไผ่ทุกปล้องก่อนนำลงแช่ในสารเคมีด้วยแท่งเหล็ก

2 การแช่ไผ่ในถังน้ำมันขนาด200ลิตรผ่าครึ่งแล้วเชื่อมต่อกัน ใช้อิฐบล๊อกวางทับให้ไผ่จมน้ำตลอดเวลา

3 การแช่ไผ่ในสารเคมีที่บรรจุในอ่างซีเมนต์

4 การแช่แบบแนวตั้งในรางซีเมนต์

5 ไผ่ที่นำขึ้นจากรางซีเมนต์

6 การแช่ไผ่ในน้ำยาบางชนิด ต้องคอยคนน้ำยาเป็นครั้งคราว เพราะน้ำยาอาจตกตะกอนได้

7 การแช่ไผ่ในแนวตั้งในถังพลาสติก

8 การวางไผ่ไม่ให้สัมผัสดินและมีไม้คั่นเป็นระยะเพื่อให้อากาศถ่ายเทดี

1 ถังเหล็กทนแรงดันบรรจุสารเคมีในการอาบน้ำยาไม้ไผ่โดยวิธีแทนที่น้ำเลี้ยง

2 เกจวัดความดัน

3 เครื่องปั๊มลม

4 หัวอัดน้ำยาต่อกันหลายหัว สามารถอัดน้ำยาได้พร้อมกันหลายลำ

5 ด้านปลายลำมีรางรองรับน้ำยาที่หยดออกมาจากปลายลำขณะอาบน้ำยา

6 สวมลำไผ่เข้ากับหัวอัดน้ำยาและรัดด้วยเข็มขัดให้แน่น

7 น้ำเลี้ยงและอากาศในลำไผ่จะถูกดันออกมาและแทนที่ด้วยสารเคมี

8 แสดงการซึมซาบของน้ำยาในไม้ไผ่ด้านหน้าตัดเมื่อทดสอบด้วยน้ำยาทดสอบ
รูปบน น้ำยายังเข้าไม่เต็มลำ รูปล่างน้ำยาเข้าเต็มลำ

จัดทำรูปเล่ม : นายวิชญุตร์ ลิมังกูร

# การป้องกันรักษาไม้ไผ่

# Bamboo Protection

PD 56/99 Rev . 1 ( I )
สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้
สนับสนุนโดย
องค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ
( International Tropical Timber Organization - ITTO )

กรมป่าไม้ 61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร . 02 - 5799177