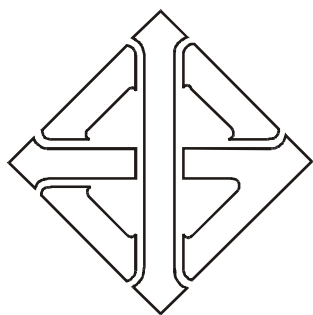




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 497– 2526

ไม้แปรรูปอบ

STANDARD FOR KILN – DRIED SAWN TIMBER

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 674.04

ISBN 974-8119-47-5

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไม้แปรรูปอบ

มอก. 497– 2526

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษเล่ม 101 ตอนที่ 23
วันที่ 22 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2527

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 141
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้แปรรูป

ประธานกรรมการ

นายประกิจ พิศาลบุตร
นายกิตติ สามะพุทธิ

ผู้แทนองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

กรรมการ

นายชนุตม์ ศรีปราบ
นายชินรัตน์ สวัสดิ์ปรางค์
นายพงศ์ โสโน
นายบุญเลิศ อังศิริจินดา
นายอารี อินทศร
นายจินดา กุลวัฑโธ
นายอภิรักษ์ รัตนันท์
นายปฤญจ์ ศรีอรัญ

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานสินค้า กระทรวงพาณิชย์

ผู้แทนกรมป่าไม้

ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

ผู้แทนกรมโยธาธิการ

ผู้แทนคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นายสติ สระตันดี
นายบุญช่วย บัวบุศย์
นายวรรณะ มณี
นายสุชาติ ลิทธิชัยเกษม
นายยล ชาญศิริวงศ์
นายชัยวัฒน์ โชติสรยุทธ์
นายชูเกียรติ หิรัญทัศน์
นายอวบ สาตราคม

ผู้แทนกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ผู้แทนการรถไฟแห่งประเทศไทย

ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนสมาคมช่างเหมาไทย

ผู้แทนสมาคมพ่อค้าส่งไม้ส่งออก

ผู้แทนสมาคมโรงเลื่อยจักร

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ผู้แทนองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

กรรมการและเลขานุการ

นายนิพนธ์ สุวรรณสุขโรจน์
นายสมคิด แสงนิล

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การทำให้ไม้แห้งโดยวิธีอบเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยประหยัดเวลาได้มากกว่าการผึ่งไม้ให้แห้งตามธรรมชาติ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้แปรรูปอบขึ้น เพื่อให้มีการอบไม้แปรรูปที่ถูกต้อง อันเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้ไม้ที่มีคุณภาพมากขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารอ้างอิงเพื่อประกอบการพิจารณา ดังนี้

พจนานุกรมศัพท์วิชาการป่าไม้ พ.ศ.2509 ของกรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารตารางอบไม้ จากตัวอย่างและผลการทดสอบของกรมป่าไม้ และองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

BS 565 : 1963

Glossary of terms relating to timber and woodwork

IS 1141 : 1973

Code of practice for seasoning of timber

NZS 632 : 1967

The Kiln-drying of timber

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 771 (พ.ศ. 2526)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ไม้แปรรูป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไม้แปรรูป มาตรฐานเลขที่ มอก.497-2526 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2526

อบ วสุรัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ไม้แปรรูป

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภท คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบไม้แปรรูป

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ไม้แปรรูป (kiln-dried sawn timber) หมายถึง ไม้ที่แปรรูปด้วยเครื่องจักรและผ่านกระบวนการทำให้ไม้แห้ง โดยการอบ
- 2.2 การอบ (kiln drying) หมายถึง กระบวนการทำให้ไม้แห้งโดยอบภายในเตาอบไม้
- 2.3 การผึ่ง (air drying) หมายถึง กระบวนการทำให้ไม้แห้งโดยการผึ่งไว้ในที่ร่ม ในบรรยากาศตามสภาพธรรมชาติ
- 2.4 เตาอบไม้ (kiln) หมายถึง เตาที่ใช้สำหรับอบและปรับภาวะความชื้นของไม้ ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในให้เหมาะสมกับความต้องการได้
- 2.5 ตำหนิ (defect, blemish) หมายถึง ลักษณะต่าง ๆ ที่เมื่อปรากฏในไม้แล้ว ทำให้ไม้แปรรูปเสื่อมคุณภาพที่พึงประสงค์ เช่น ความแข็งแรง ทนทาน และสวยงาม ตำหนิที่สำคัญได้แก่ ตา บ่า กระเปาะ ยาง เปลือกติดแทรก ผุ ไล่ การเสียสี ฯลฯ
- 2.6 รอยปริ (check) หมายถึง รอยแยกเล็ก ๆ ตามแนวเส้นและตามแนวรัศมีของไม้แปรรูป แต่ไม่ลึกจนถึงด้านตรงกันข้ามหรือด้านข้างเคียง
- 2.7 รอยแตก (split) หมายถึง รอยปริหรือรอยร้าว ซึ่งติดต่อกับด้านหนึ่งไปถึงด้านตรงกันข้ามหรือด้านข้างเคียง
- 2.8 การบิดงอ (warping) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูป ในขณะที่แห้งลง และหมายรวมถึง โค้ง ห่อ โกง และบิด
- 2.9 โค้ง (bow) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูปจากการโค้งตัวตามความยาวของแผ่น มองเห็นได้จากด้านขอบ มักพบในไม้เลื่อยนอน
- 2.10 ห่อ (cup) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูปตามความกว้าง โดยบิดโค้งผิดไปจากแนวเส้นตรง มักเกิดกับไม้เลื่อยนอน
- 2.11 โกง (spring) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูปจากการโค้งตัวตามความยาวของแผ่น มองเห็นได้จากทางด้านกว้าง มักพบในไม้เลื่อยแบ่งสี่
- 2.12 บิด (twist) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูปโดยการบิดเป็นเกลียวเนื่องจากไม้เสียความชื้น มักเกิดในไม้ที่มีแนวเส้นไม่ว่าเสมอ อาจมีโค้งหรือโก่งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างร่วมด้วยก็ได้

- 2.13 เปี้ยว (diamond) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูปอันเนื่องมาจากการที่ไม้เสียความชื้นไป ทำให้ลักษณะของด้านภาคตัดขวางดูเป็นรูปขนมเปียกปูน
- 2.14 ยุบตัว (collapse) หมายถึง การยุบตัวของเซลล์ของไม้ เกิดขึ้นเนื่องจากการหดตัวของไม้ไม่สม่ำเสมอในระยะแรกของการอบ ซึ่งความชื้นของไม้ยังไม่ถึงจุดหมด
- 2.15 รังผึ้ง (honeycomb) หมายถึง การเสียรูปของไม้แปรรูปเนื่องจากการอบแห้งที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เนื้อไม้ตอนในแยกออกจากกัน ซึ่งมักเป็นไปตามแนวรัศมี
- 2.16 ปริมาณความชื้น (moisture content) หมายถึง ปริมาณความชื้นที่มีในไม้ แสดงค่าเป็นร้อยละของน้ำหนักไม้ที่อบแห้งจนน้ำหนักคงที่
- 2.17 ปริมาณความชื้นสมดุล (equilibrium moisture content) หมายถึง ปริมาณความชื้นในไม้ที่ได้ส่วนสัมพันธ์กับความชื้นในอากาศในภาวะความชื้นและอุณหภูมินั้น ๆ ไม้ที่มีปริมาณความชื้นสมดุลจะไม่ดูดหรือคายความชื้นอีก
- 2.18 การกระจายความชื้น (moisture distribution) หมายถึง ปริมาณความชื้นในระดับต่าง ๆ นับแต่ชั้นนอกถึงชั้นในของไม้
- 2.19 การลดหลั่นความชื้น (moisture gradient) หมายถึง ปริมาณความชื้นที่ลดหลั่นกันในส่วนที่อยู่ตอนผิวกับส่วนที่อยู่ภายในของไม้
- 2.20 การปรับภาวะความชื้น (conditioning) หมายถึง การปรับแต่งปริมาณความชื้นของไม้ให้เหมาะสมกับสภาพและวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ เช่น โดยการแผยผึ่งไว้ ณ สถานที่ที่จะใช้ หรือโดยการอบในเตา หรือในห้องปรับภาวะความชื้น เป็นต้น เป็นการปฏิบัติในขั้นสุดท้ายของกำหนดการผึ่งหรืออบ ที่จะทำให้ปริมาณความชื้นเท่ากับค่าที่ต้องการ หรือแก้ไขลดหลั่นความชื้นในไม้ลง
- 2.21 การปรับภาวะความชื้นใหม่ (reconditioning) หมายถึง การเพิ่มไอน้ำและอุณหภูมิเพื่อแก้ไขการยุบตัวและการเสียรูปที่มีมากให้หมดไป
- 2.22 ไม้คั่น (sticker) หมายถึง ไม้ที่ใช้คั่นแยกไม้ในกองออกเป็นชั้น ๆ ทำให้กองไม้โปร่ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- 2.23 แข็งนอก (case-hardening) หมายถึง สภาพซึ่งเกิดแก่ไม้ที่ชั้นนอก ๆ เริ่มแห้งและอยู่ตัวโดยไม่มี การหดตัวตามไปอีก ทำให้เกิดความเค้นระหว่างเนื้อไม้ชั้นในถึงไม้ชั้นนอก เมื่อนำไม้นั้นมาเลื่อย หรือไสก็มักจะ ทำให้ไม้นั้นบิดงอได้
- 2.24 จุดหมด (fiber saturation point) หมายถึง ปริมาณความชื้นของไม้ในสภาวะที่น้ำในช่องเซลล์ระเหยออกหมดแล้ว แต่ในผนังเซลล์ยังมีน้ำอิมตัวอยู่

3. ประเภท

- 3.1 ไม้แปรรูปอบ แบ่งตามข้อกำหนดความชื้นและลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ประเภท คือ
- 3.1.1 ประเภทที่ 1 มีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 8 ถึง 12 โดยทั่วไปใช้เป็นไม้ไส เช่น ไม้ประตูลูกไม้แผ่นเรียบ
- 3.1.2 ประเภทที่ 2 มีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 12 ถึง 16 โดยทั่วไปใช้เป็นไม้พื้น และไม้ภายในอื่น ๆ
- 3.1.3 ประเภทที่ 3 มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20 โดยทั่วไปใช้เป็นไม้ทำลังใส่ของ

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ตำหนิของไม้แปรรูปที่เกิดขึ้นเนื่องจากการอบ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

4.1.1 รอยปริแต่ละรอย ต้องกว้างไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ความยาวของทุก ๆ รอย เมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกิน ร้อยละ 30 ของความยาวของไม้

4.1.2 การบิดงอแต่ละอย่าง คิดเป็นอัตราส่วนต่อความยาวหรือความกว้างของไม้

4.1.2.1 โค้ง โกง บิด สำหรับไม้สักจะมีได้ไม่เกิน 1 : 100 และไม้กระยาเลยจะมีได้ไม่เกิน 1 : 120

4.1.2.2 ห่อ เบี้ยว จะมีได้ไม่เกิน 1 : 50

4.1.3 การยุบตัวและรังผึ้ง ต้องไม่มี

4.2 ปริมาณความชื้น เมื่อทดสอบตามภาคผนวก ก.

4.2.1 ประเภทที่ 1 ต้องมีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 8 ถึง 12 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของขนาดตัวอย่างตาม ตารางที่ 1 ส่วนที่เหลือต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 14

4.2.2 ประเภทที่ 2 ต้องมีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 12 ถึง 16 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของขนาดตัวอย่างตาม ตารางที่ 1 ส่วนที่เหลือต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 18

4.2.3 ประเภทที่ 3 ขนาดตัวอย่างตามตารางที่ 1 ต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20

4.3 การกระจายความชื้น เมื่อทดสอบตามภาคผนวก ข. ปริมาณความชื้นในชั้นต่าง ๆ คือ ชั้นนอก (outer layer or shell) และชั้นใน (core) สำหรับไม้ที่มีความหนาไม่เกิน 40 มิลลิเมตร หรือชั้นนอก ชั้นกลาง (Inner layer or intermediate) และชั้นใน สำหรับไม้ที่มีความหนาเกิน 40 มิลลิเมตร แต่ละชั้นที่อยู่ติดกัน ต้องมีความชื้นต่างกัน ไม่เกินร้อยละ 4

5. เครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่ไม้แปรรูปทุกชิ้นอย่างน้อยต้องมี เลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผู้ทำ หรือผู้จัดจำหน่ายหรือเครื่องหมายการค้า

(2) ประเภท

5.2 ที่ฉลากหรือหนังสือรับรองกำกับไม้ทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อโรงงานที่ทำ หรือผู้จัดจำหน่าย หรือเครื่องหมายการค้า

(2) ชื่อไม้

(3) ประเภท ขนาดและปริมาตร

(4) รหัสรุ่นและปีที่ทำ

(5) ปริมาณความชื้นสูงสุดของไม้ขณะส่งมอบ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

5.3 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 6.1 ความหมายของคำที่ใช้ มีดังต่อไปนี้
- 6.1.1 รุ่น หมายถึง ไม่แปรรูปประเภทเดียวกัน ซึ่งอบในครั้งเดียวกันของแต่ละเตา
 - 6.1.2 ขนาดตัวอย่าง หมายถึง จำนวนชิ้นตัวอย่างที่ชักออกมาจากรุ่น
 - 6.1.3 เลขจำนวนที่ยอมรับ หมายถึง ค่าสูงสุดของจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องหรือข้อบกพร่องที่ยอมให้มีในตัวอย่างในการที่จะยอมรับผลิตภัณฑ์รุ่นนั้นได้
 - 6.1.4 ตัวอย่าง หมายถึง ไม่แปรรูปที่ชักตัวอย่างมาเพื่อตรวจสอบลักษณะทั่วไป
 - 6.1.5 ขั้นตอนทดสอบ หมายถึง ตัวอย่างไม่แปรรูปที่นำมาตัดให้มีขนาดตามภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. เพื่อใช้ทดสอบปริมาณความชื้นและการกระจายความชื้น
- 6.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- 6.2.1 การชักตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบลักษณะทั่วไป
 - 6.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบลักษณะทั่วไป
(ข้อ 6.2.1)

ขนาดรุ่น ชิ้น	ขนาดตัวอย่าง ชิ้น	เลขจำนวนที่ยอมรับ ชิ้น
ไม่เกิน 500	8	1
501 ถึง 3 200	13	2
เกิน 3 200	20	3

- 6.2.1.2 ถ้าจำนวนชิ้นตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1 มีไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับในตารางที่ 1 ให้ถือว่าไม่แปรรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 6.2.2 การชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบปริมาณความชื้น และการกระจายความชื้น
 - 6.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างไม่แปรรูปที่ผ่านการทดสอบลักษณะทั่วไปแล้วโดยวิธีสุ่มมา 5 ชิ้น
 - 6.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.2 และข้อ 4.3 จึงจะถือว่าไม่แปรรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 6.2.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างไม่แปรรูป ต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1.2 และข้อ 6.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าไม่แปรรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ก.

การทดสอบหาปริมาณความชื้น
(ข้อ 4.2 และข้อ 6.1.5)

การทดสอบหาปริมาณความชื้นของไม้ให้ทำได้ 2 วิธี คือ วิธีอบแห้งและวิธีใช้มาตรวัดความชื้น ในกรณีที่มีปัญหาให้ใช้วิธีอบแห้งเป็นวิธีตัดสิน

ก.1 วิธีอบแห้ง

ก.1.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้เลือกตัดด้วยการตัดขวางแผ่นไม้ที่ต้องการทดสอบ โดยให้ตัดไม้ตอนที่ปราศจากตำหนิใด ๆ มีความยาวตามเส้น 20 ถึง 25 มิลลิเมตร การเลือกตัดชิ้นทดสอบนั้นให้ปฏิบัติตามดังนี้

- (1) ถ้าสามารถนำชิ้นทดสอบไปชั่งได้ทันที ให้ตัดตรงจุดที่อยู่ห่างจากปลายไม้อย่างน้อย 600 มิลลิเมตร
- (2) หากไม่สามารถนำชิ้นทดสอบไปชั่งได้ทันที ให้ตัดไม้ยาว 300 มิลลิเมตร ตรงจุดที่อยู่ห่างจากปลายไม้อย่างน้อย 600 มิลลิเมตร แล้วจึงนำไม้ไปตัดตรงจุดกึ่งกลางแผ่นเพื่อให้ได้ชิ้นทดสอบดังกล่าวข้างต้นภายใน 24 ชั่วโมง

ก.1.2 วิธีทดสอบ

นำชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นไปชั่งทันทีหลังจากตัด โดยใช้เครื่องชั่งที่อ่านได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม แล้วนำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 100 ถึง 105 องศาเซลเซียส และชั่งทดสอบจนกว่าจะได้น้ำหนักคงที่ การชั่งทดสอบนี้ต้องกระทำทันทีเมื่อนำชิ้นทดสอบออกจากเตาอบ

ก.1.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความชื้นเป็นร้อยละ จากสูตร

$$ช = \frac{(n_1 - n_0)}{n_0} \times 100$$

เมื่อ ช คือ ความชื้นในไม้ เป็นร้อยละ

n_1 คือ น้ำหนักครั้งแรกของชิ้นทดสอบ เป็นกรัม

n_0 คือ น้ำหนักอบแห้งของชิ้นทดสอบ เป็นกรัม

ก.2 วิธีใช้มาตรวัดความชื้น

วิธีนี้ให้ความสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอบแห้ง โดยไม้ที่ใช้ทดสอบไม่เสียหายหรือเสียเศษแต่อย่างไร โดยทั่วไปจึงมักใช้วิธีวัดความชื้นด้วยมาตรวัดความชื้น

ก.2.1 มาตรฐานความชื้นนี้ ต้องผ่านการตรวจสอบให้ถูกต้องตรงกันกับเครื่องที่ได้สอบเทียบกับการหาปริมาณความชื้นด้วยวิธีอบแห้งมาแล้ว และต้องใช้ให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตกับทั้งจะต้องคำนึงถึงสถานะของไม้ที่เป็นอยู่ในขณะทำการวัดด้วย เช่น

ก.2.1.1 ชะร่อน

ก.2.1.2 ผิวเปียกน้ำ

ก.2.1.3 เป็นไม้ที่อาบนํ้ายา

ก.2.1.4 หนากว่า 25 มิลลิเมตร

ก.2.1.5 ลงนํ้ายาแต่งผิวหรือทาสีไว้

ภาคผนวก ข.

การทดสอบการกระจายความชื้น
(ข้อ 4.3 และข้อ 6.1.5)

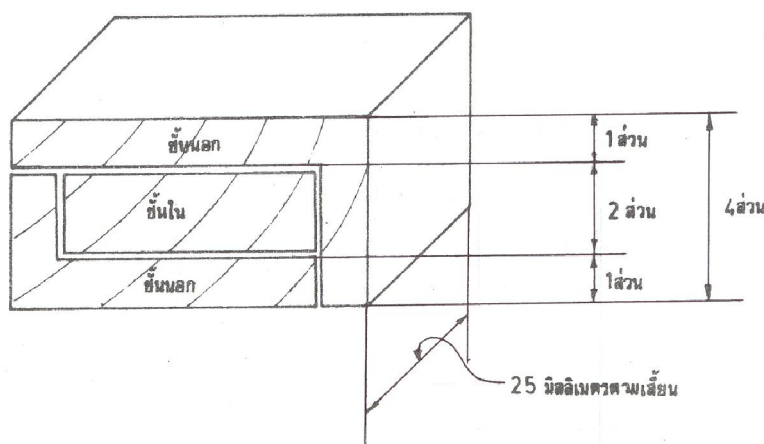
ข.1 การเตรียมชั้นทดสอบ

ให้เลื่อยตัดไม้ตอนกลางของแผ่นตัวอย่างพร้อม ๆ กับการตรวจสอบหาความเค้นในเนื้อไม้ ให้มีความยาวตามเส้นประมาณ 25 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชั้น

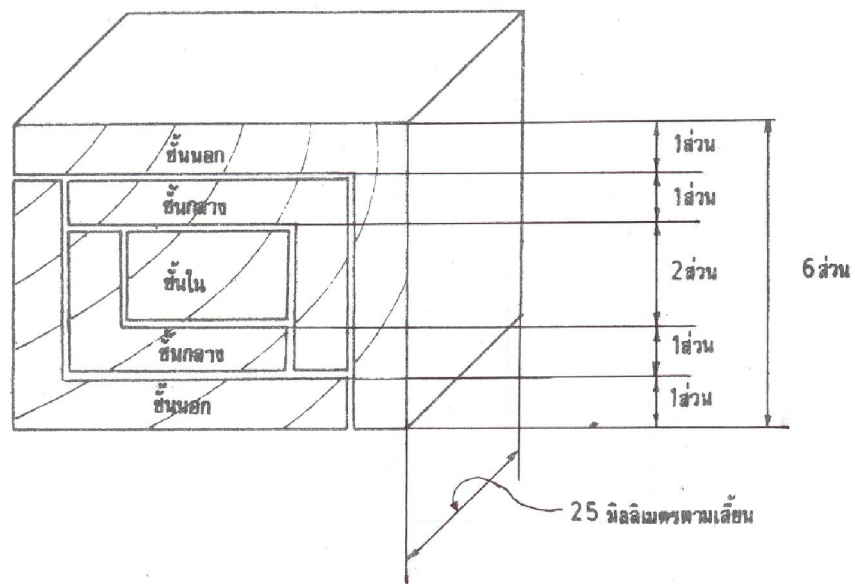
- (1) ถ้าไม้หนาไม่เกิน 40 มิลลิเมตร ให้แบ่งไม้ทางภาคตัดขวางออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วเลื่อยออกมาเป็นชั้น ๆ รูปตัว L ตามรูปที่ ข.1
- (2) ถ้าไม้หนาเกิน 40 มิลลิเมตร ให้แบ่งไม้ทางภาคตัดขวางออกเป็น 6 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วเลื่อยออกมาเป็นชั้น ๆ รูปตัว L ตามรูปที่ ข.2

ข.2 วิธีทดสอบ

นำเอาไม้แต่ละชั้น คือ ชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน ไปทดสอบหาปริมาณความชื้นตามวิธีในภาคผนวก ก.



รูปที่ ข.1 ชั้นทดสอบสำหรับไม้ที่หนาไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
(ข้อ ข.1(1))



รูปที่ ข.2 ชั้นทดสอบสำหรับไม้ที่หนาเกิน 40 มิลลิเมตร
(ข้อ ข.1(2))

ภาคผนวก ก.

คำแนะนำในการอบไม้

ค.1 เตาอบไม้ ควรมีอุปกรณ์และลักษณะดังต่อไปนี้

- ค.1.1 เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งกับเครื่องบันทึกต่าง ๆ ต้องมีความละเอียดถึง ± 1 องศาเซลเซียส ตลอดพิสัยของอุณหภูมิที่จะต้องใช้ และต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เครื่องวัดเหล่านั้นสามารถบันทึกภาวะอุณหภูมิของลมร้อนที่ผ่านเข้ากองไม้ภายในเตาอบได้อย่างละเอียดถูกต้อง
- ค.1.2 ภายในเตาอบต้องมีกระแสลมไหลหมุนเวียนอย่างเพียงพอและกระจายอย่างทั่วถึง และสามารถกลับทิศทางลมได้ เพื่อให้ไม้แห้งลงโดยสม่ำเสมอทั่วทั้งกอง
- ค.1.3 มีแผงกันลมสำหรับป้องกันมิให้กระแสลมหมุนเวียนลัดทาง

ค.2 การจัดกองไม้และการอบ

- ค.2.1 ไม้คั่น ต้องเป็นไม้ที่ผิวงามมีความชื้นไม้สูงกว่าร้อยละ 18 กว้างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และไม่เกิน 50 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร และต้องไล่ให้หนาเท่ากันตลอดความยาว ไม้คั่นที่ใช้ในการอบไม้ครั้งหนึ่ง ๆ ต้องมีความหนาเท่ากันทั้งหมด
- ค.2.2 ต้องสอดไม้คั่นในชั้นไม้ทุก ๆ ชั้นให้ไม้คั่นเรียงตรงกันเหนือไม้หมอนรองรับกองไม้ และให้มีระยะห่างกันอย่างเหมาะสมตลอดความยาวของกองไม้ แต่ระยะห่างที่สุดต้องไม่เกิน 900 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันมิให้ไม้ที่เข้าอบเสียรูป
- ค.2.3 การอบไม้รวมกัน
ไม้ที่จะนำเข้าอบรวมกันในการอบไม้แต่ละครั้ง ตามปกติจะต้องจำกัดให้มีแต่เฉพาะไม้ที่ใช้ตารางอบเดียวกัน และใช้เวลาอบเท่ากันเท่านั้น แต่ถ้าปฏิบัติเช่นนี้ไม่ได้ ควรเลือกใช้ตารางอบที่เหมาะสมกับไม้ชนิดที่อบยากที่สุด หรือไม้ที่หนาที่สุดในกองนั้น

ค.2.4 ตารางอบ

จะต้องไม่ใช้ตารางอบซึ่งทำให้ไม้เกิดภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- ค.2.4.1 ความแข็งแรงของไม้ลดลงจนเห็นได้ชัด
- ค.2.4.2 เกิดความเค้นในไม้อันไม้อาจทำให้คืนสู่สภาพเดิมได้
- ค.2.4.3 เกิดตำหนิชนิดรังผึ้งหรือยุบตัว
- ค.2.4.4 เกิดรอยคล้ำอย่างลึกหรือสีไม้สม่ำเสมอ ซึ่งไม้อาจขจัดได้ด้วยการไล่ไม้เพื่อให้ได้ความหนาขนาดมาตรฐาน

ค.2.5 การปรับภาวะความชื้น

หากจำเป็นที่จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือทำให้มีปริมาณและการกระจายความชื้นในกองไม้เท่ากัน หรือบรรเทาสภาพความเค้นในเนื้อไม้ ต้องมีการปรับภาวะความชื้นของไม้ในขั้นสุดท้าย หรือถ้าจำเป็นก็ให้มีการปรับภาวะความชื้นใหม่ด้วย

- ค.2.6 การปล่อยให้ไม้เย็นลงภายในเตาอบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากเนื้อไม้ปริ หรือแตกร้าว ก่อนนำ ไม้ออกจากเตาอบจะต้องปล่อยให้กองไม้นั้นเย็นลงภายในเตาอบจนอุณหภูมิภายในเตาอบต่างกับอุณหภูมิ ภายนอกไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส
- ค.3 ระหว่างการอบไม้แต่ละครั้ง ต้องมีบันทึกการต่าง ๆ ดังนี้
- ค.3.1 อุณหภูมิของอากาศภายในเตาอบที่ผ่านเข้าในกองไม้ต้องบันทึกจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและ กระเปาะแห้งไว้ตลอดเวลา หรือเว้นช่วงเวลาห่างเท่า ๆ กัน ซึ่งต้องไม่เกิน 6 ชั่วโมง และทุกครั้งที่มี การเปลี่ยนแปลงภาวะในเตาอบไม้
- ค.3.2 การขัดข้อง ต้องหยุดชะงักต่าง ๆ ของพัดลม น้ำเลี้ยงไส้เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก การจ่ายไอน้ำ หรือ การทำงานของอุปกรณ์อื่นใดในเตาอบ
- ค.3.3 รายละเอียดการชั่งน้ำหนักไม้ตัวอย่างแต่ละครั้ง และการคำนวณปริมาณความชื้น หรือการทดสอบปริมาณ ความชื้นตามที่กำหนดในภาคผนวก ก. เพื่อแสดงลำดับการแห้ง
- ค.3.4 เมื่อสงสัยว่าจะเกิดสภาพการแข็งนอกหรือสภาพความเค้นในแผ่นไม้ ต้องทดสอบตามวิธีที่กำหนดใน ภาคผนวก จ.
- ค.4 ต้องเก็บรักษาไม้ที่อบแล้วทั้งหมดไว้ในโรงเก็บที่แห้ง และกันแดดฝน และละอองน้ำได้

ภาคผนวก ง.

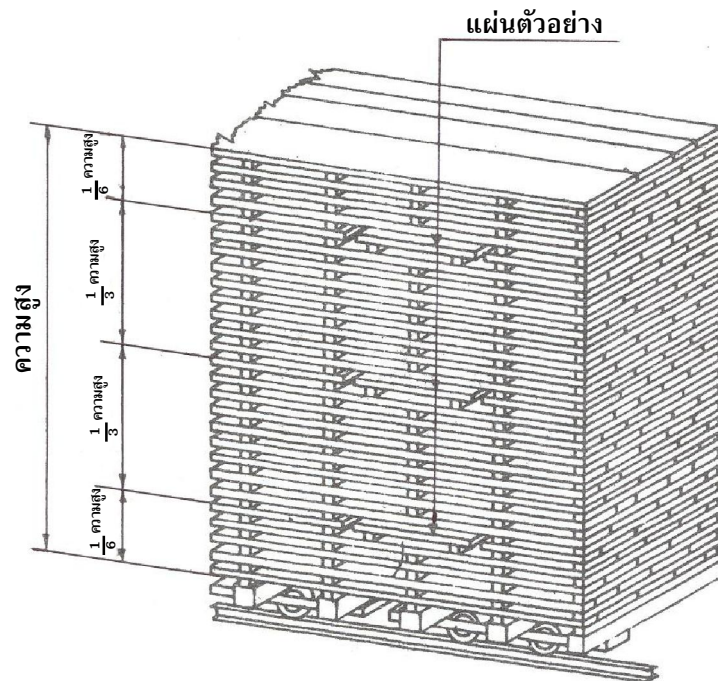
การจัดเตรียมไม้ตัวอย่างและการหาปริมาณความชื้นในการอบไม้

ง.1 การจัดเตรียมตัวอย่าง

ง.1.1 ระหว่างการจัดกองไม้เพื่อนำเข้าอบ ให้เลือกไม้ที่จะใช้ทำตัวอย่างจากไม้ที่มีความยาวเต็มขนาดไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นไม้ตัวแทน และเตรียมโดยวิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

- (1) ให้ตัดไม้ตัวอย่างตอนกลางของไม้ตัวแทน ยาว 450 มิลลิเมตรออกไว้ ปลายที่เหลือทั้ง 2 ข้างนั้น ให้นำไปเข้ากองตามปกติ จากไม้ตัวอย่างยาว 450 มิลลิเมตร ให้ตัดชิ้นทดสอบยาว 25 มิลลิเมตร ออกจากปลายทั้งสองข้างของชิ้น 450 มิลลิเมตรนั้นอีก ดังนั้นจากไม้ตัวแทนแผ่นแรกที่เลือก เอามาตัด จะมีชิ้นไม้ต่าง ๆ เรียงลำดับได้ดังนี้ คือ ชิ้นทดสอบชิ้นแรกยาว 25 มิลลิเมตร ชิ้นถัดไป เป็นแผ่นตัวอย่างยาวประมาณ 400 มิลลิเมตร และชิ้นทดสอบชิ้นที่ 2 ยาว 25 มิลลิเมตร
- (2) ให้ตัดส่วนปลายข้างใดข้างหนึ่งของไม้ตัวแทนออก 450 มิลลิเมตร และตัดไม้ตัวอย่างจากไม้ตัวแทน นั้นเข้าไปอีก 450 มิลลิเมตร แล้วให้ตัดชิ้นทดสอบยาว 25 มิลลิเมตรออกจากปลายทั้งสอง ของไม้ตัวอย่าง 450 มิลลิเมตรนั้นอีก ดังนั้น จะได้แผ่นตัวอย่างและชิ้นทดสอบเช่นเดียวกันกับ ข้อ ง.1.1(1) ให้ทำเครื่องหมายไว้เป็นชิ้นทดสอบ 1ก ชิ้นทดสอบ 1ข และแผ่นตัวอย่าง 1ค ตามลำดับการตัดไม้สำหรับไม้ตัวอย่างแผ่นที่ 1 และเปลี่ยนใช้เลขเรียงต่อไปสำหรับไม้ตัวอย่างแผ่น อื่นๆ ให้นำชิ้นทดสอบ ก และ ข จากตัวอย่างทุกแผ่น ไปชั่งน้ำหนักทันที แล้วนำไปอบแห้ง ส่วนแผ่นตัวอย่าง ค ทั้งหมดนั้นให้นำไปเคลือบปิดปลายทั้ง 2 ข้างด้วยวัตถุกันความชื้น แล้ว ชั่งน้ำหนักและเก็บกองชิดกันโดยมีสิ่งปกคลุมไว้ภายในร่ม จนกระทั่งได้เวลานำกองไม้เข้าเตาอบ จึงนำแผ่นตัวอย่างเข้าวางไว้ตามตำแหน่งต่าง ๆ ในกองไม้โดยวางตามวิธีที่บ่งไว้ในข้อ ง.1.2 ปริมาณความชื้นเฉลี่ยจากชิ้นทดสอบ ก และ ข นำไปใช้เป็นปริมาณความชื้นของแผ่นตัวอย่าง ค เพื่อที่จะได้ใช้คำนวณหาน้ำหนักอบแห้งของแผ่นตัวอย่าง ค (ตามข้อ ง.3) น้ำหนักอบแห้งนี้เมื่อนำไป คำนวณพร้อมด้วยน้ำหนักของแผ่นตัวอย่าง ค ที่ชั่งแต่ละครั้งในระหว่างการอบ จะทำให้ทราบลำดับ การแห้งของการอบไม้กองนั้น

ง.1.2 ให้นำแผ่นตัวอย่าง ค ซึ่งจัดเตรียมตามวิธีที่ระบุไว้ในข้อ ง.1.1 นั้นจำนวนครึ่งหนึ่ง สอดลงตามช่องที่ เตรียมไว้ทางด้านขวา โดยให้กระจายอยู่ตามตำแหน่งต่าง ๆ ของกองไม้ด้านนั้นทั้งทางความสูงและความ ยาว จำนวนที่เหลือให้วางตามวิธีเดียวกันในด้านซ้ายของกองไม้ตามรูป ดังแสดงไว้ในรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 แสดงการวางแผ่นตัวอย่าง ค
(ข้อ ง.1.2)

ง.1.3 หลังจากนำไปชั่งน้ำหนักแต่ละครั้งแล้ว ให้นำแผ่นตัวอย่าง ค ทุกแผ่นกลับไปไว้ตามช่องเดิมของแต่ละแผ่น

ง.2 วิธีทดสอบ

นำชั้นทดสอบซึ่งได้ตัดมาตามข้อ ง.1.1 แต่ละชั้นไปชั่งในทันทีหลังจากการตัด โดยใช้เครื่องชั่งที่อ่านน้ำหนักได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม แล้วนำแต่ละชั้นนั้นไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 100 ถึง 105 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่ การชั่งแต่ละครั้งให้กระทำทันทีเมื่อนำชั้นทดสอบออกจากเตาอบ

ง.3 วิธีคำนวณ

ง.3.1 ปริมาณความชื้นเฉลี่ยของชั้นทดสอบ ก และ ข

คำนวณหาความชื้นเป็นร้อยละของชั้นทดสอบ ก และ ข จากสูตร

$$ช = \frac{(n_1 - n_0)}{n_0} \times 100$$

เมื่อ ช คือ ความชื้นในไม้ เป็นร้อยละ

n_1 คือ น้ำหนักก่อนอบของชั้นทดสอบ เป็นกรัม

n_0 คือ น้ำหนักอบแห้งของชั้นทดสอบ เป็นกรัม

ง.3.2 คำนวณหาน้ำหนักอบแห้งของแผ่นตัวอย่าง ค จากสูตร

$$n_0 = \frac{n_1}{\left(1 + \frac{ช}{100}\right)}$$

- เมื่อ n_0 คือ น้ำหนักอบแห้งของแผ่นตัวอย่าง ค ที่คำนวณได้ เป็นกรัม
 n_1 คือ น้ำหนักครั้งแรกของแผ่นตัวอย่าง ค ตามข้อ ง.1 เป็นกรัม
 ช คือ ความชื้นเฉลี่ยซึ่งหาได้จากความชื้นของชั้นทดสอบ ก และ ข เป็นร้อยละ

ภาคผนวก จ.

ตัวอย่างตารางอบไม้บางชนิด

จ.1 ตารางอบไม้มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
ไม่เกิน 10	73.9 (165)	50.6 (123)	30.0	4.0
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 15	65.6 (150)	50.6 (123)	45.0	6.0
เกิน 15 แต่ไม่เกิน 20	60.0 (140)	50.0 (122)	58.0	8.6
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 25	57.2 (135)	51.1 (124)	71.0	11.6
เกิน 25 แต่ไม่เกิน 30	54.4 (130)	48.3 (119)	70.0	11.6
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 40	51.7 (125)	46.7 (116)	75.0	13.0
เกิน 40	48.9 (120)	45.0 (113)	80.0	14.0

- หมายเหตุ 1. D.B.T. หมายถึง อุณหภูมิของอากาศภายในเตาอบอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง
 2. W.B.T. หมายถึง อุณหภูมิของอากาศภายในเตาอบอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก
 3. R.H. หมายถึง ความชื้นสัมพัทธ์โดยประมาณของอากาศภายในเตาอบ
 4. E.M.C. หมายถึง ปริมาณความชื้นสมดุลโดยประมาณของเนื้อไม้

จ.2 ตารางอบไม้ตะแบก (*Lagerstroemia calyculata*)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 15	68.3 (155)	51.1 (124)	40.0	5.8
เกิน 15 แต่ไม่เกิน 20	65.6 (150)	52.8 (127)	50.0	7.5
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 25	62.8 (145)	53.3 (128)	60.0	9.0
เกิน 25 แต่ไม่เกิน 30	60.0 (140)	53.3 (128)	70.0	10.8
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 35	48.9 (138)	52.2 (126)	72.0	12.3
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 40	57.2 (135)	52.2 (126)	75.0	12.5
เกิน 40	54.4 (130)	50.6 (123)	80.0	14.0

จ.3 ตารางอบไม้กระบาก (Anisoptera spp.)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
ไม่เกิน 10	73.9 (165)	50.6 (123)	30.3	4.0
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 15	65.6 (150)	50.6 (123)	45.0	6.0
เกิน 15 แต่ไม่เกิน 20	60.0 (140)	48.9 (120)	55.0	7.0
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 25	57.2 (135)	49.4 (121)	65.0	9.0
เกิน 25 แต่ไม่เกิน 30	54.4 (130)	48.3 (119)	70.0	11.0
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 40	51.7 (125)	46.7 (116)	75.0	13.0
เกิน 40	48.9 (120)	45.0 (113)	80.0	14.0

จ.4 ตารางอบไม้สัก (Tectona grandis)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
ไม่เกิน 10	79.9 (175)	55.0 (131)	29.0	3.7
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 15	73.9 (165)	55.6 (132)	42.0	5.5
เกิน 15 แต่ไม่เกิน 20	62.3 (155)	55.0 (131)	51.0	7.0
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 25	62.8 (145)	52.8 (127)	59.0	8.6
เกิน 25 แต่ไม่เกิน 30	60.0 (140)	53.3 (128)	70.0	10.9
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 35	57.2 (135)	51.7 (125)	74.0	12.0
เกิน 35	54.4 (130)	50.6 (123)	81.0	14.0

จ.5 ตารางอบไม้เต็ง (*Shorea obtusa*)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
ไม่เกิน 10	68.3 (155)	43.9 (111)	24.0	3.8
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 15	65.6 (150)	48.9 (120)	41.0	5.7
เกิน 15 แต่ไม่เกิน 20	62.8 (145)	50.0 (122)	50.0	7.2
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 25	60.0 (140)	50.6 (123)	60.0	8.7
เกิน 25 แต่ไม่เกิน 30	57.2 (135)	50.6 (123)	69.0	10.4
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 40	54.4 (130)	49.4 (121)	76.0	12.2
เกิน 40	51.7 (125)	47.8 (118)	80.0	16.0

จ.6 ตารางอบไม้สมพง (*Tetrameles nudiflora*)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
ไม่เกิน 20	68.3 (155)	47.8 (118)	33.5	4.9
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 30	65.5 (150)	47.8 (118)	39.0	5.4
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 40	60.0 (140)	46.1 (115)	46.0	6.9
เกิน 40 แต่ไม่เกิน 60	54.4 (130)	45.0 (113)	48.0	9.0
ไม้สด	51.7 (125)	43.9 (111)	63.0	10.0

จ.7 ตารางอบไม้ยาง (Dipterocarpus spp.)

ความชื้นเฉลี่ย ของไม้ตัวอย่าง ร้อยละ	ความหนา 12 ถึง 38 มิลลิเมตร (0.5 ถึง 1.5 นิ้ว)			
	D.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	W.B.T องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)	R.H. ร้อยละ	E.M.C. ร้อยละ
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 15	65.6 (150)	50.6 (123)	45.0	6.0
เกิน 15 แต่ไม่เกิน 20	60.0 (140)	48.9 (120)	55.0	7.0
เกิน 20 แต่ไม่เกิน 25	57.2 (135)	49.4 (121)	65.0	9.0
เกิน 25 แต่ไม่เกิน 30	54.4 (130)	48.3 (119)	70.0	11.0
เกิน 30 แต่ไม่เกิน 40	51.7 (125)	46.7 (116)	75.0	13.0
เกิน 40	48.9 (120)	45.0 (113)	80.0	14.0

จ.8 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณความชื้นสมดุลของเนื้อไม้

ผลต่างระหว่าง อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้งกับ กระเปาะเปียก (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (องศาเซลเซียส)																					
	0	10	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
2	12.2	15.5	17.0	17.9	18.0	18.1	18.2	18.1	17.9	17.6	17.1	16.8	16.3	15.9	15.5	15.2	14.9	14.6				
3	9.0	12.0	14.2	15.4	15.8	16.0	15.9	15.8	15.6	15.3	15.0	14.7	14.4	14.1	13.8	13.4	13.2	13.0				
4	6.6	10.4	12.2	13.4	13.9	14.0	14.2	14.1	14.0	13.8	13.6	13.3	13.1	12.8	12.5	12.3	12.0	11.8				
5	3.8	8.5	10.6	11.8	12.1	12.4	12.6	12.7	12.7	12.5	12.3	12.1	12.0	11.6	11.4	11.1	11.0	10.8				
6		7.0	9.2	10.6	11.0	11.2	11.4	11.5	11.5	11.4	11.3	11.1	11.0	10.7	10.5	10.2	10.1	9.9	9.8			
7		5.3	8.2	9.6	10.0	10.3	10.6	10.7	10.7	10.6	10.5	10.3	10.1	9.9	9.7	9.5	9.3	9.1	9.0			
8		3.6	7.2	8.8	9.2	9.5	9.7	9.8	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.3	9.1	9.0	8.8	8.6	8.5			
9		1.7	6.1	8.0	8.4	8.8	9.0	9.2	9.3	9.2	9.1	9.0	8.8	8.7	8.5	8.4	8.2	8.1	7.9			
10			5.0	7.2	7.7	8.2	8.5	8.6	8.7	8.7	8.5	8.5	8.3	8.2	8.0	7.9	7.7	7.5	7.5			
11			4.0	6.5	7.2	7.6	8.0	8.0	8.1	8.1	8.0	8.0	7.8	7.7	7.5	7.4	7.3	7.1	7.0	6.9		
12			2.9	5.8	6.5	7.0	7.4	7.5	7.6	7.7	7.5	7.5	7.3	7.2	7.1	7.0	6.9	6.7	6.7	6.5		
13			1.7	5.0	5.9	6.4	6.8	7.0	7.1	7.2	7.1	7.0	7.0	6.8	6.7	6.6	6.5	6.4	6.3	6.1		
14				4.3	5.3	5.9	6.3	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2	6.0	5.9	5.8		
15				3.6	4.7	5.3	5.9	6.2	6.3	6.4	6.4	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9	5.8	5.7	5.6		
16				2.9	4.1	4.9	5.4	5.7	5.9	6.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3		
18				1.1	3.0	3.9	4.5	4.9	5.2	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0	5.0	4.9	4.8	
20						3.0	3.8	4.2	4.6	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	
22						1.8	2.9	3.5	3.9	4.2	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1
24								2.8	3.3	3.7	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8
26								2.1	2.7	3.1	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.5
28								1.4	2.2	2.6	2.9	3.1	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2
30									1.5	2.1	2.4	2.7	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

จ.9 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในเตาอบ

อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง องศาเซลเซียส	ผลต่างระหว่างอุณหภูมิอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งกับกระเปาะเปียก (องศาเซลเซียส)																																						อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง องศาเซลเซียส
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40						
2	92	83	75	67	59	52	43	36	27	20																									2				
4	93	85	77	70	63	56	48	41	34	28	15																									4			
6	94	87	80	73	66	60	54	47	41	35	23	11																								6			
8	94	87	81	74	68	62	56	50	45	39	28	17																								8			
10	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	34	23	14																							10			
12	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48	38	30	21	12	4																					12			
14	95	90	84	79	74	69	65	60	55	51	41	33	24	16	10																					14			
16	95	90	85	81	76	71	67	62	58	54	45	37	29	21	14	7																				16			
18	95	90	86	82	78	73	69	65	61	57	49	42	35	27	20	13	6																			18			
20	96	91	87	82	78	74	70	66	62	58	51	44	36	30	23	17	11																			20			
22	96	92	87	83	79	75	72	68	64	60	53	46	40	34	27	21	16	11																		22			
24	96	92	88	85	81	77	74	70	66	63	56	49	43	37	31	26	21	14	10																	24			
26	96	92	89	85	81	77	74	71	67	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13																	26			
28	96	92	89	85	82	78	75	72	68	65	59	53	47	42	37	31	26	21	17	13																28			
30	96	93	89	86	82	79	75	73	70	67	61	55	50	44	39	35	30	24	20	16	12															30			
32	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	62	56	51	46	41	36	32	27	23	19	15															32			
34	97	93	90	87	84	81	77	74	71	69	63	58	53	48	43	38	34	30	26	22	18	10														34			
36	97	93	90	87	84	81	78	75	72	70	64	59	54	50	45	41	36	32	28	24	21	13														36			
38	97	94	90	87	84	81	79	76	73	70	65	60	56	51	46	42	38	34	30	26	23	16	10													38			
40	97	94	91	88	85	82	79	76	74	71	66	61	57	52	48	44	40	36	32	29	25	19	13													40			

จ.9 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในเตาอบ (ต่อ)

อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง องศาเซลเซียส	ผลต่างระหว่างอุณหภูมิอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งกับกระเปาะเปียก (องศาเซลเซียส)																																					อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง องศาเซลเซียส
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40					
42	97	94	91	88	85	82	80	77	74	72	67	62	58	53	49	45	41	38	34	31	27	21	15												42			
44	97	94	91	88	86	83	80	77	75	73	68	63	59	54	50	47	43	39	36	32	29	23	17	12											44			
46	97	94	91	89	86	83	81	78	76	73	68	64	60	55	52	48	44	41	37	34	31	25	19	14											46			
48	97	94	92	89	86	84	81	78	76	74	69	65	61	56	53	49	45	42	39	35	33	27	21	16	12										48			
50	97	94	92	89	87	84	82	79	77	75	70	65	62	57	54	50	47	43	40	37	34	28	23	18	14										50			
52	97	94	92	89	87	84	82	79	77	75	70	66	62	58	55	51	48	44	41	38	35	30	25	20	16	11									52			
54	97	95	92	90	87	85	82	80	78	76	71	67	63	59	56	52	49	45	42	39	36	31	26	21	17	13									54			
56	97	95	92	90	87	85	83	80	78	76	72	68	64	60	57	53	50	46	43	40	38	32	27	23	19	15	11								56			
58	97	95	93	90	88	85	83	80	79	77	72	68	64	61	57	54	51	47	44	42	39	33	29	24	20	16	12								58			
60	98	95	93	90	88	86	83	81	79	77	73	69	65	62	58	55	52	48	45	43	40	35	30	26	21	18	14	11							60			
62	98	95	93	91	88	86	84	81	79	78	73	69	66	62	59	56	53	49	46	43	41	36	31	27	23	19	15	12							62			
64	98	95	93	91	88	86	84	82	80	78	74	70	66	63	59	56	53	50	47	44	42	37	32	28	24	20	17	13							64			
66	98	95	93	91	89	86	84	82	80	78	74	70	67	64	60	57	54	51	48	45	43	38	33	29	25	21	18	15	12						66			
68	98	95	93	91	89	87	85	82	81	79	75	71	67	64	61	58	55	52	49	46	44	39	34	30	26	22	19	16	13						68			
70	98	96	93	91	89	87	85	83	81	79	75	71	68	65	61	58	55	52	50	47	44	40	35	31	27	23	20	17	14	11					70			
72	98	96	94	92	89	87	85	83	81	80	76	72	69	65	62	59	56	53	50	48	45	40	36	32	28	24	21	18	15	12					72			
74	98	96	94	92	90	87	85	83	82	80	76	72	69	66	63	60	57	54	51	48	46	41	37	33	29	25	22	19	16	13	11				74			
76	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	76	73	70	66	63	60	57	54	52	49	47	42	38	34	30	26	23	20	17	14	12				76			
78	98	96	94	92	90	88	86	84	82	81	77	73	70	67	64	61	58	55	52	50	47	43	38	34	30	27	24	21	18	15	13	10			78			
80	98	96	94	92	90	88	86	84	83	81	77	74	71	67	64	61	58	56	53	50	48	43	39	35	31	28	24	22	19	16	14	11			80			

จ.9 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในเตาอบ (ต่อ)

อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง องศาเซลเซียส	ผลต่างระหว่างอุณหภูมิอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งกับกระเปาะเปียก (องศาเซลเซียส)																																						อุณหภูมิอ่านจาก เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง องศาเซลเซียส
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40						
82	98	96	94	92	90	88	86	84	83	81	77	74	71	68	65	62	59	56	54	51	49	44	40	36	32	29	25	22	20	17	15	12	10	82					
84	98	96	94	92	90	88	86	85	83	81	78	74	71	68	65	62	59	57	54	52	49	45	40	37	33	29	26	23	20	18	16	13	11	84					
86	98	96	94	92	91	89	87	85	83	82	78	75	72	69	66	63	60	57	55	52	50	45	41	37	34	30	27	24	21	19	16	14	12	86					
88	98	96	95	93	91	89	87	85	83	82	78	75	72	69	66	63	60	58	55	53	51	46	42	38	34	31	28	25	22	19	17	15	13	88					
90	98	97	95	93	91	89	87	85	84	82	79	76	73	69	67	64	61	58	55	53	51	47	42	39	35	32	28	26	23	20	18	16	14	90					
92	98	97	95	93	91	89	87	85	84	82	79	76	73	70	67	64	61	59	56	54	52	47	43	39	36	32	29	26	24	21	19	16	14	92					
94	99	97	95	93	91	89	88	85	84	83	79	76	73	70	67	65	62	59	57	54	52	48	44	40	36	33	30	27	24	22	19	17	15	94					
96	99	97	95	93	91	90	88	86	84	83	80	76	74	70	68	65	62	60	57	55	53	48	44	41	37	34	31	28	25	22	20	18	16	96					
98	99	97	95	93	92	90	88	86	85	83	80	77	74	71	68	65	63	60	58	55	53	49	45	41	38	34	31	28	26	23	21	19	16	98					
100	99	97	95	93	92	90	88	86	85	83	80	77	74	71	68	66	63	60	58	56	54	49	45	42	38	35	32	29	26	24	22	19	17	100					

ภาคผนวก จ.

การทดสอบการแข็งนอกและความเค้นในเนื้อไม้ด้วยวิธีแบบซี่ส้อม (ข้อ ค.3.4)

จ.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้เลื่อยตัดไม้ตอนที่ปราศจากตำหนิใด ๆ ตามขวางของแผ่นไม้ตอนกลาง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้มีความยาวตามเส้นประมาณ 25 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น

- (1) ถ้าไม้หนาไม่เกิน 40 มิลลิเมตร ให้แบ่งไม้ด้านหน้าออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน เลื่อยเป็นซี่ ๆ แล้วเอาซี่กลางออก ส่วนที่เหลือมีลักษณะตามรูปที่ จ.1
- (2) ถ้าไม้หนาเกิน 40 มิลลิเมตร ให้แบ่งไม้ด้านหน้าออกเป็น 6 ส่วนเท่า ๆ กัน เลื่อยเป็นซี่ ๆ แล้วเอาซี่ที่ 2 และ 5 ออก ส่วนที่เหลือมีลักษณะตามรูปที่ จ.2

จ.2 การสังเกตการโค้งของซี่ส้อม ตามรูปที่ จ.3

จ.2.1 ให้สังเกตการโค้งที่เกิดขึ้นกับซี่ส้อมหลังจากได้เลื่อยตัดออกใหม่ ๆ ซึ่งจะแสดงถึงความเค้นที่มีอยู่ในเนื้อไม้ก่อนตัด ดังนี้

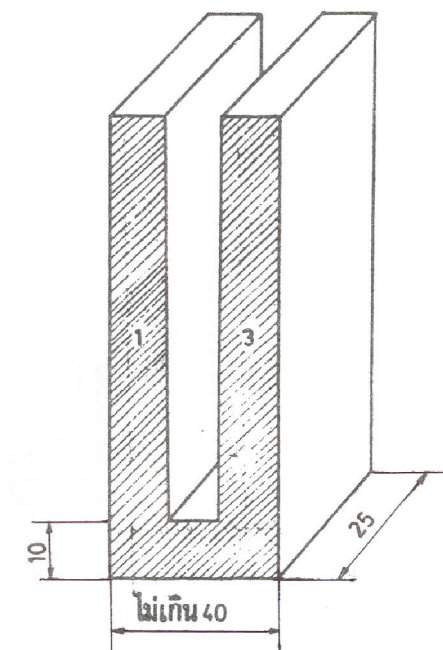
- (1) ถ้าซี่ส้อมโค้งออก แสดงว่ามีแรงดึงอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านนอก และแรงอัดอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านใน
- (2) ถ้าซี่ส้อมโค้งเข้าหากัน แสดงว่ามีแรงดึงอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านใน และแรงอัดอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านนอก
- (3) ถ้าซี่ส้อมอยู่ในสภาพตรง แสดงว่าไม่มีความเค้นอยู่ในเนื้อไม้

จ.2.2 ให้ทิ้งชิ้นทดสอบไว้ให้แห้งเองในอุณหภูมิของห้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง แล้วสังเกตการโค้งของซี่ส้อมเช่นเดียวกับข้อ จ.2.1 ซึ่งจะแสดงถึงการอยู่ตัวตามธรรมชาติ หรือการแข็งนอกของเนื้อไม้ ดังนี้

- (1) ถ้าซี่ส้อมโค้งออก แสดงว่าเกิดการอยู่ตัวเนื่องจากแรงดึงอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านใน และเกิดการอยู่ตัวเนื่องจากแรงอัดอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านนอก เป็นลักษณะของการแข็งนอกกลับทาง
- (2) ถ้าซี่ส้อมโค้งเข้าหากัน แสดงว่าเกิดการอยู่ตัวเนื่องจากแรงดึงอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านนอก และเกิดการอยู่ตัวเนื่องจากแรงอัดอยู่ในเนื้อไม้ทางด้านใน เป็นลักษณะการแข็งนอก
- (3) ถ้าซี่ส้อมอยู่ในสภาพตรง แสดงว่าไม่มีการแข็งนอก

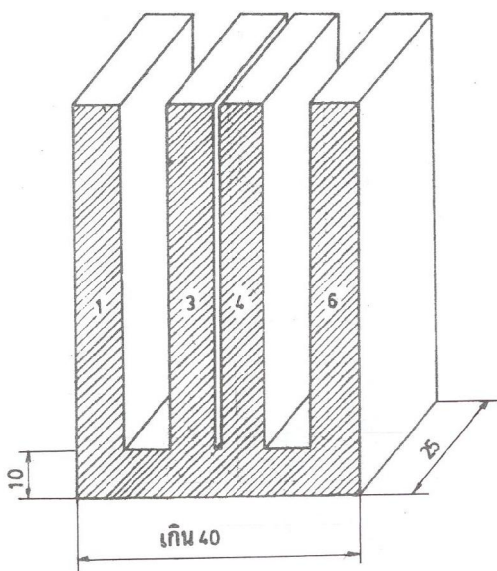
จ.2.3 เปรียบเทียบสภาพในข้อ จ.2.1 และข้อ จ.2.2 จะแสดงให้เห็นถึงการกระจายของความชื้นในแผ่นไม้ ดังนี้

- (1) ถ้าซี่ส้อมโค้งออก แสดงว่าด้านนอกของแผ่นไม้ชื้นกว่าด้านใน
- (2) ถ้าซี่ส้อมโค้งเข้า แสดงว่าด้านนอกของแผ่นไม้แห้งกว่าด้านใน
- (3) ถ้าซี่ส้อมอยู่ในสภาพตรง แสดงว่าการกระจายของความชื้นเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ



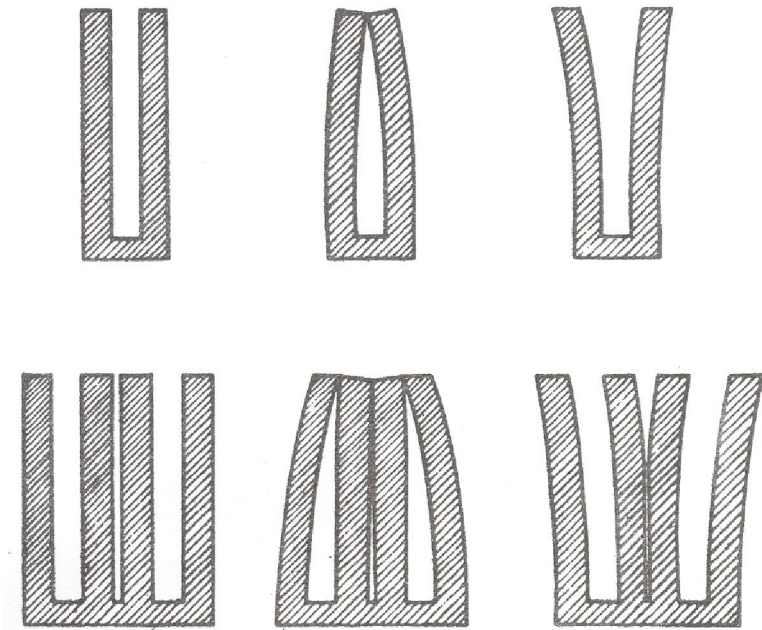
หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ จ.1 ชั้นทดสอบสำหรับไม้ที่หนาไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
(ข้อ จ.1(1))



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ จ.2 ชั้นทดสอบสำหรับไม้ที่หนากว่า 40 มิลลิเมตร
(ข้อ จ.1(2))



ไม่มีการแข็งนอก
(ชีส้อมอยู่ในสภาพตรง)

มีการแข็งนอก
(ชีส้อมโค้งเข้า)

มีการแข็งนอกกลับทาง
(ชีส้อมโค้งออก)

รูปที่ ๓.๓ การโค้งของชีส้อม
(ข้อ ๓.๒)