

สรุป

จากการศึกษาทดลองผลิตแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางจากไผ่หูกและไผ่หวาน อ่างช้าง 5 ชั้นอายุ คือ 1 ปี 2 ปี 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี ที่ปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 6 10 และ 14 แล้วทดสอบสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 966-2547 และ JIS A 5906-1994 ผลสรุปได้ดังนี้

1. สมบัติของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางจากไผ่หูกและไผ่หวานอ่างช้าง

1.1 ค่าความแน่นและปริมาณความชื้น

ค่าความแน่นและปริมาณความชื้นของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไผ่หูกและไผ่หวานอ่างช้างต่างชั้นอายุ คือ 1 ปี 2 ปี 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี ระดับปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 6 10 และ 14 มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าความแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 721.64 – 767.58 กก./ลบ.ม. และมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 5.61 – 8.92

1.2 ค่าการพองตัวตามความหนา

ชนิดไผ่ ชั้นอายุไผ่ และปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีผลต่อค่าการพองตัวตามความหนาของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง โดยแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไผ่หวานอ่างช้าง ชั้นอายุ 5 ปี ใช้ปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 14 มีค่าการพองตัวตามความหนาเฉลี่ยต่ำสุด คือ ร้อยละ 7.66 รองลงมาคือ แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไผ่หวานอ่างช้าง ชั้นอายุ 2 ปี 1 ปี และ 5 ปี และแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไผ่หูก ชั้นอายุ 4 ปี ใช้ปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 14 มีค่าการพองตัวตามความหนาร้อยละ 9.71 11.05 11.59 และ 10.76 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

1.3 ค่าความต้านแรงดัด

ค่าความต้านแรงดัดเฉลี่ยของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไผ่หูกและไผ่หวานอ่างช้างต่างชั้นอายุ คือ 1 ปี 2 ปี 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี ระดับปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 6 10 และ 14 มีค่าความต้านแรงดัดเฉลี่ยในช่วง 13.73 – 42.48 เมกกะพาสคัล โดยปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 6 ให้ค่าความต้านแรงดัดที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และเมื่อใช้ปริมาณการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์เพิ่มขึ้นมีผลให้ค่าความต้านแรงดัดเพิ่มขึ้น

1.4 ค่ามอดุลัสยืดหยุ่น

ชนิดไฟ ชั้นอายุไฟ และปริมาณการใช้ มีผลต่อค่ามอดุลัสยืดหยุ่นของแผ่นใยไม้อัด ความหนาแน่นปานกลาง โดยแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไฟหกและไฟหวาน อ่างข้างชั้นอายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี ที่ใช้ปริมาณการร้อยละ 14 มีค่ามอดุลัสยืดหยุ่น เฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด นอกจากนี้ยังพบว่า ที่ปริมาณการร้อยละ 10 ไฟหกชั้นอายุ 1 ปี และไฟหวานอ่างข้างชั้นอายุ 2 ปี และ 3 ปี มีค่ามอดุลัสยืดหยุ่นเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด และมีค่าแตกต่างกับแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ใช้ปริมาณการร้อยละ 14 อย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

1.5 ค่าความต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า

ค่าความต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าเฉลี่ยของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง ที่ทำจากไฟหกและไฟหวานอ่างข้างทุกชั้นอายุ ที่ใช้ปริมาณการร้อยละ 10 และ 14 มีค่าความต้าน แรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าเฉลี่ยผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด นอกจากนี้ยังพบว่า ไฟชั้นอายุ 5 ปี ใช้ปริมาณการร้อยละ 6 มีค่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน และมีค่าแตกต่างจากปริมาณการร้อยละ 10 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่ามอดุลัสยืดหยุ่นเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด และมีค่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในช่วง 0.19 – 1.58 เมกะพาสคัล พบว่า ไฟหกชั้นอายุ 5 ปี และ 3 ปี มีค่าความต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่นใยไม้อัดความ หนาแน่นปานกลางสูงสุด คือ 1.05 และ 0.83 เมกะพาสคัล ตามลำดับ ซึ่งค่าทั้งสองมีความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) นอกจากนี้ ปริมาณการใช้ยังมีผลต่อค่าความ ต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าด้วย โดยปริมาณการที่เพิ่มขึ้นมีผลให้ค่าต้านแรงดึงตั้งฉากกับ ผิวหน้าเฉลี่ยของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางเพิ่มขึ้นด้วย

2. ไฟที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง

จากสมบัติของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางดังกล่าวข้างต้นทำให้เห็นว่า ไฟหก ชั้นอายุ 4 ปี และไฟหวานอ่างข้าง ชั้นอายุ 1 ปี 2 ปี 4 ปี และ 5 ปี เมื่อใช้ปริมาณการยูเรีย ฟอร์มัลดีไฮด์ 14% จะได้แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่มีสมบัติผ่านตามเกณฑ์ มาตรฐานกำหนด นอกจากนี้ยังพบว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ทำจากไฟหวานอ่าง ข้าง ชั้นอายุ 5 ปี ใช้ปริมาณการ 10% มีสมบัติผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ดังนั้น ไฟหวาน อ่างข้างจึงมีความเหมาะสมมากกว่าไฟหกในการนำมาเป็นวัตถุดิบผลิตแผ่นใยไม้อัดความ หนาแน่นปานกลาง ส่วนชั้นอายุไฟที่เหมาะสม คือ 5 ปี ปริมาณการใช้ คือ 10% เนื่องจากให้ค่า

ทดสอบผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดและใช้ปริมาณกาวที่น้อยกว่า เพราะปัจจุบันนี้ยังต้องมีการนำเข้ากาวจากต่างประเทศ และกาวเป็นต้นทุนที่ยังสูงอยู่ แต่หากต้องการใช้ไฟที่มีอายุน้อยกว่า 5 ปี ผลิตจะต้องเพิ่มปริมาณกาวเป็น 14%

3. ความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

ปัจจุบันวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางส่วนใหญ่จะใช้ไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา และยูคาลิปตัสเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ซึ่งไม้ดังกล่าวมีรอบอายุในการตัดฟันที่ยาว และมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้น การเพิ่มทางเลือกของวัตถุดิบชนิดใหม่ คือ ใผ่ ซึ่งมีรอบตัดฟันที่สั้นกว่า ใช้ระยะเวลาในการปลูกที่ไม่นาน มีประโยชน์ใช้สอยที่กว้างขวาง และระหว่างรอบตัดฟันเพื่อเอาลำต้นซึ่งเป็นผลประโยชน์ทางตรงแล้ว ยังได้รับผลประโยชน์ทางอ้อมจาก หน่อไม้ และใบใผ่ซึ่งนำไปทำปุ๋ยได้อีกด้วย นอกจากนี้ เมื่อนำมาผลิตแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางก็ได้แผ่นที่มีคุณภาพดีผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 966-2547 และ JIS A 5906-1994 กำหนด จะมีก็แต่เพียงค่าการพองตัวตามความหนาเพียงอย่างเดียวที่ยังมีค่าสูงอยู่ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากลักษณะทางกายวิภาค และองค์ประกอบทางเคมีของใผ่ ซึ่งจะต้องทำการปรับปรุงต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการปรับปรุงสมบัติด้านการพองตัวตามความหนาของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางที่ผลิตจากไผ่หกและไผ่หวานอย่างขงให้มีค่าลดลงจนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 966-2547 กำหนดซึ่งมีค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐาน JIS A 5906-1994 กำหนด โดยการเลือก ชนิดปริมาณสารปรับปรุงคุณภาพและสภาวะในการแยกเยื่อไผ่ที่เหมาะสม
2. การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการซึ่งเครื่องมือเครื่องจักรเป็นระบบที่ไม่ต่อเนื่องเหมือนในโรงงานอุตสาหกรรม และไม่ใช้เครื่องมือที่ใช้เฉพาะการทำแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง ดังนั้นจึงควรที่จะพัฒนาเครื่องมือ เครื่องจักรให้มีความใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมมากที่สุด
3. ควรมีการควบคุมปัจจัยที่ใช้ในการผลิตให้มีความผิดพลาดให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะ ปัจจัยด้านอายุของกาวที่ใช้ในการทำ เนื่องจาก การที่มีลักษณะเป็นของเหลวจะมีอายุการใช้งานที่สั้น ดังนั้นจึงเกิดข้อผิดพลาดได้มาก
4. ควรมีการพัฒนากรรมวิธี เครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นจากไผ่ในเชิงอุตสาหกรรม เนื่องจากในไผ่มีส่วนของสารซิลิกาผสมอยู่ ซึ่งเป็นผลให้เครื่องจักรเกิดการสึกหรอได้ง่าย นอกจากนี้ยังควรมีการส่งเสริมการปลูกไผ่เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสนับสนุนโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป
5. ควรมีการศึกษาถึงลักษณะทางกายวิภาค และองค์ประกอบทางเคมีของไผ่หกและไผ่หวานอย่างขงในแต่ละชั้นอายุเพื่อใช้ประกอบการอธิบายผลการทดลองดังกล่าว

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- เจลิยา วัชรพุกก์. 2522. ไม้. คอมพิวเตอร์แอดเวนต์. พญาไท, กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ เพ็งปรีชา. 2530. คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางกลของแผ่นเอ็ม.ดี.เอฟ. จากไม้ปา
ชายเลนบางชนิด. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- นิคม แหลมสัก. 2533. กรรมวิธีการผลิตแผ่นใยไม้อัด. สัมมนาปริญญาโท.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้. 2529. ไม้. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์, ประเสริฐ สอนสถาพรกุล, ภูสิน เกตตานนท์ และ สุทัศน์ เล้าสกุล. 2545.
การปลูกสร้างและบำรุงรักษาสวนไม้. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- วนิดา สุพรรณเสถียร. 2535. กรณีศึกษา ไม้ตงในท้องที่ตำบลดงขี้เหล็ก อำเภอเมือง จังหวัด
ปราจีนบุรี. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- วิจิตร ฤกษ์นารุ่ง. 2526. การใช้กรรมวิธีแอสฟลุนด์ แยกเชื้อไผ่รวก-ไผ่ป่า และวัตถุดิบ
อื่นบางชนิด เพื่อทดลองผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็ง และแผ่นเอ็ม.ดี.เอฟ.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2529. หลักการแยกเชื้อวัตถุดิบด้วยกรรมวิธีแอสฟลุนด์เพื่อผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็ง
และแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิรัช ชื่นวาริน. 2528. ลักษณะโครงสร้าง องค์ประกอบและสมบัติทางฟิสิกส์ของไผ่. การ
สัมมนาเรื่องไผ่ ครั้งที่ 1. น. 157-198. อ้างถึง วันทนี สาสตราคม. 2515.
คุณสมบัติของไผ่ในประเทศไทยด้านทำเยื่อกระดาษ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.
- วรรณม อุ่นจิตติชัย. 2538. บริษัทและกำลังผลิตวัตถุดิบและแหล่งที่ตั้งโรงงานแผ่นใยไม้อัด
ความหนาแน่นปานกลางในประเทศไทย. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 1 น. (เอกสาร
เผยแพร่)

วรรณกรรม อุ่นจิตติชัย, วลัยยุทธ เฟื่องวิวัฒน์, หัสณีย์ แคะนาค, ปิยะวดี บัวจงกล และ รัชนีวรรณ การค้า. 2539. การผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้จริงจากไม้มะเกลือขนาดเล็ก: แผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด และแผ่นเอ็มดีเอฟ. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

_____, สัญญา โชคดีพาณิชย์ และ พัฒนี เตชาวิจิตร. 2539. การผลิตแผ่นเอ็มดีเอฟจากวิชพีช: ต้นหญ้าสลาบลวง. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สอาด บุญเกิด. 2528. ไม้บางชนิดในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุทัศน์ เล้าสกุล. 2545. ไม้เศรษฐกิจที่น่าสนใจในประเทศไทย. น. 205-214. ใน รายงานการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 7. (วนวัฒนวิทยาเพื่อพัฒนาสวนป่าเศรษฐกิจ) กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ

สมคิด สิริพัฒน์ดิลก. 2529. กายวิภาคของไม้ยืนต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง. มอก. 966-2547.

อำนวย คอวนิช. ม.ป.ป. คู่มือการใช้ K.K. WOOD. บริษัท ขอนแก่น เอ็ม. ดี. เอฟ. บอร์ด จำกัด, ขอนแก่น.

Dransfield, S. 1980. **Bamboo Taxonomy in the Indo-Malesian Region.** pp.121-130. *In* **Proceedings of a Workshop on Bamboo Research in Asia.** IDRC, Canada.

Japanese Industrial Standard. 1994. **Japanese Industrial Standard: medium density fiberboards.** No. JIS A 5906-1994.

Kollmann, F.F.P., E.W. Kuenzi and A.J. Stamm. 1975. **Principle of Wood Science and Technology.** Vol II. Springer-Verlag, New York.

Krzysik, A.M., J.H. Muehl, J.H. Youngquist and F.S. Franca. 2001. **Medium Density Fiberboard Made from *Eucalyptus Saligna*. In Forest Products Journal.** Vol 51. No.10. pp.47-50.

Liese, W. 1986. **Bamboos-Biology, Silvics, Properties and Utilization.** Schriftenreihe de GTZ. No.180. 132p.

Maloney, T.M. 1993. **Modern Particleboard & Dry-Process Fiberboard Manufacturing.** Updated edition. Miller Freeman Inc., California.