การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแผ่นชิ้นแฝกอัดด้วยกาวในประเทศ[3]

วรธรรม อุ่นจิตติชัย[1] ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย[2]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแผ่นชิ้นแฝกอัดจากการใช้กาวหรือสารเชื่อมยึดที่มีผลิตอยู่ในประเทศเป็นวัตถุดิบแทนกาวไอโซไซยาเนตเดิมซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยได้แบ่งการศึกษาเป็น 3 ขั้นตอน คือ การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะพื้นผิวและสมบัติของใบหญ้าแฝก การปรับปรุงพื้นผิวของใบหญ้าแฝกและการพัฒนากาวในประเทศให้เหมาะสมต่อการผลิตแผ่นชิ้นแฝกอัด

ผลการศึกษาเบื้องต้นของพื้นผิวใบหญ้าแฝกดอนสายพันธุ์ราชบุรี *(Vetiveria nemoralis* A.Camus) พบว่า มุมสัมผัส (wetting-contact angle) ของหยดน้ำบนผิวหญ้าแฝกทั้งด้านนอก (บน) และด้านใน (ล่าง) มีค่าเฉลี่ย 155 องศา และ 126 องศา ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นผิวทั้ง 2 ด้านไม่ชอบน้ำ โดยพื้นผิวด้านนอกมีลักษณะที่เป็นมันหรือไขเคลือบมากกว่าจึงไม่ชอบน้ำมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าใบหญ้าแฝกดอนมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยที่ 6.37 และความสามารถในการผ่อนความเป็นกรดมีค่าเฉลี่ยสมมูลย์ (milliequivalent x 10-2) เท่ากับ 168.59 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของไม้ (9.23-40.8) เป็นอย่างมาก

เมื่อนำใบหญ้าแฝกดอนสายพันธุ์ราชบุรี ไปทำการปรับปรุงพื้นผิวด้วยพลาสมา (plasma treatment) การเคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกของเม็ดมะม่วงหิมพานต์ (cashew-nut shell liquid) และแรงดันไอน้ำสูง (steam-pressure) พบว่า การปรับปรุงพื้นผิวใบหญ้าแฝกทั้ง 3 กรณี สามารถลดค่ามุมสัมผัสของหยดน้ำได้อย่างมาก ช่วยให้ผิวของใบหญ้าแฝกชอบน้ำมากขึ้น โดยมีค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยของหยดน้ำบนผิวหญ้าแฝกด้วยวิธีพลาสมาที่ระดับ 50 วัตต์ เวลา 1 นาที ต่ำสุดไม่เกิน 10 องศา และค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยของหยดน้ำบนผิวหญ้าแฝกที่เคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกเม็ดมะม่วงหิมพานต์เท่ากับ 16-25 องศา ในขณะที่หญ้าแฝกที่ปรับผิวด้วยการนึ่งแรงดันไอน้ำสูงถึง 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที จะให้ค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ 60-61 องศา แต่สมบัติของพื้นผิวที่ผ่านการปรับปรุงด้วยพลาสมาไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยมุมสัมผัสของหยดน้ำจะเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามค่ามุมสัมผัสของหยดน้ำก็ยังคงต่ำกว่าใบหญ้าแฝกก่อนปรับปรุงอย่างมาก

สำหรับการศึกษาพัฒนาใช้กาวในประเทศที่มีอยู่แล้วทางการค้ากับใบหญ้าแฝกดอนสายพันธุ์ราชบุรีที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงพื้นผิว โดยใช้กาวในประเทศ 2 ชนิดหลัก ได้แก่ กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ และกาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ แล้วปรับปรุงระบบกาวด้วยการผสมสารปรับปรุงคุณภาพกาว (resin fortifier) ชนิดกาวไอโซไซยาเนตในปริมาณ 2% (โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักกาวเหลวที่ใช้) พบว่า การผสมสารปรับปรุงคุณภาพในกาวก่อนผสมกับหญ้าแฝก มีผลให้แผ่นชิ้นแฝกอัดที่ได้มีคุณภาพดีกว่า โดยแผ่นที่ผลิตจากกาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ที่ปรับปรุงด้วยกาวไอโซไซยาเนตดีกว่ากาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ที่ได้ปรับปรุงเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามแผ่นที่ได้ยังไม่สามารถผ่านมาตรฐานกำหนดของ JIS 5908-1994 : Particle boards

นอกจากนี้ยังได้ทดลองปรับสภาพพื้นผิวใบหญ้าแฝกก่อนผสมกาวที่ใช้น้ำเป็นส่วนประกอบ (water base) ทั้ง 2 ชนิด (กาวยูเรียและกาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์) โดยแยกเคลือบชิ้นหญ้าแฝกด้วยกาวไอโซไซยาเนตเพียง 1% (โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักอบแห้งของหญ้าแฝก) ก็ยังให้ผลทางด้านคุณภาพของแผ่นอัด ที่ไม่ดีนัก แต่พบว่าสมบัติในการคงขนาดเมื่อแช่น้ำของแผ่นอัดจากชิ้นหญ้าแฝกเคลือบและใช้กาวยูเรีย – ฟอร์มัลดีไฮด์ปริมาณ 13% ดีกว่าเมื่อเทียบกับแผ่นอัดที่ใช้หญ้าแฝกไม่เคลือบ

ผลการศึกษายังพบว่า การปรับปรุงพื้นผิวของใบหญ้าแฝกดอนด้วยแรงดันไอน้ำที่ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ให้คุณภาพของแผ่นแฝกอัดทั้งการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์และกาวเมลามีน-ยูเรียฟอร์มัลดไฮด์ ปริมาณ 13% ที่ดีกว่าแผ่นซึ่งใช้ใบหญ้าแฝกไม่ได้ปรับปรุงผิวถึง 3 เท่าในทุกสมบัติของแผ่น โดยเฉพาะสมบัติเชิงกลด้านความต้านแรงดัด (Modulus of Rupture, MOR) ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.68 และ 26.53 เมกกะพาสกัล ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนด (18 เมกกะพาสกัล) ของมาตรฐาน JIS 5908-194 : Paeticleboards และค่าเฉลี่ยของแผ่นชิ้นไม้อัดทางการค้า (14.72 เมกกะพาสกัล) นอกจากนี้สมบัติด้านแรงยึดเหนี่ยวภายในแผ่น (Internal Bond, IB) ของแผ่นแฝกอัดซึ่งใช้ใบหญ้าแฝกปรับปรุงผิวและใช้กาวเมลามีน –ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ยังให้ค่าที่สูงถึง 0.95 เมกกะพาสกัล ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน (0.3 เมกกะพาสกัล) และของแผ่นชิ้นไม้อัดทางการค้า (0.37 เมกกะพาสกัล) แต่อย่างไรก็ตาม เห็นควรทำการปรับปรุงสมบัติของแผ่นด้านความคงขนาดเมื่อแช่น้ำในลำดับต่อไป ทั้งนี้โดยแนะนำให้ปรับปรุงความแน่นลดหลั่นทางความหนา (density profile) และการปรับปรุงพื้นผิว (surface modification) ของใบหญ้าแฝกเป็นประเด็นสำคัญ

---

[1]นักวิชาการป่าไม้ 8ว งานอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ กลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรมไม้และป้องกันรักษาเนื้อไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้

[2]มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[3]เผยแพร่ในผลงานวิจัย ประจำปี 2549 สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ (รหัส ISBN : 974-7627-39-6)