แบบสรุปโครงการวิจัย

สัญญาเลขที่ RDG5050051 **ชื่อโครงการ** การเตรียมกาวติดไม้และกาวทำไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราจากกราฟต์โคพอลิเมอร์ ของยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลท

หัวหน้าโครงการ รองศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นาคะสรรค์ สถาบัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โทรศัพท์ 073 313930-50 ต่อ 1866 **โทรสาร** 073 331099 **E-mial:** ncharoen@bunga.pn.psu.ac.th

ความสำคัญ/ความเป็นมา

กราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลท (NR-*g*-PMMA) ที่รู้จักในชื่อยางฮีเวีย พลัส เอ็มจี (Heaveaplus MG) เป็นการดัดแปลงโมเลกุลยางธรรมชาติ โดยการเพิ่มสมบัติเด่นของ PMMA ในยางธรรมชาติ กล่าวคือ เพิ่มความเป็นขั้ว ความแข็ง ความต้านทานต่อตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว ความต้านทานต่อความร้อนและปฏิกิริยาออกซิเดชัน และเพิ่มการยึดติดกับวัสดุต่างๆที่มีสภาพขั้ว จึงทำให้สามารถประยุกต์ใช้วัสดุชนิดนี้กับอุตสาหกรรมหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการทำเป็นวัสดุหลักในการทำกาวสำหรับรองเท้าหนังแท้เพื่อยืดอายุการใช้งาน ใช้ทำกาวเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ กระดาษ และไม้ ใช้ทำไพรเมอร์และกาวในการทำเทปกาวที่ใช้เทป PVC ทำไพรเมอร์ในกรณีการใช้ยางติดกับวัสดุต่างๆ เป็นต้น

ในสภาวะปัจจุบันทีมวิจัยฯได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง "การขยายส่วนการเตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลท" จากการร่วมทุนของ สกว. กับ องค์การสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สัญญาเลขที่ RDG4950129 เสร็จสิ้น ดังนั้นเพื่อเสริมความเข้มแข็งและพัฒนาองค์ความรู้สนับสนุนโครงการวิจัยดังกล่าวฯ เพื่อให้สามารถขยายขอบเขตสู่อุตสาหกรรมและเป็นหลักประกันในคุณภาพของกราฟต์โคพอลิเมอร์ที่เตรียมขึ้น จึงใช้โครงการวิจัย SPR นี้ในการศึกษาการใช้กราฟต์โคพอลิเมอร์ NR-g-PMMA ในการเตรียมกาวที่ใช้ติดไม้โดยเฉพาะในการเชื่อมต่อไม้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และกาวสำหรับการผลิตไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเตรียมกาวจาก NR-g-PMMA ในสภาวะน้ำยาง โดยมุ่งเน้นการใช้งานในอุตสาหกรรมการติดไม้เฟอร์นิเจอร์และการเตรียมไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา
2. เพื่อทดสอบสมบัติการยึดของไม้ติดกาวและสมบัติแผ่นไม้อัดที่เตรียมขึ้น และทดสอบสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ผลที่ได้รับ	บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่	โดยทำให้
1. สามารถเตรียมกาวจากกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลท แล้วใช้เตรียมไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางและใช้ติดไม้	1	ได้ไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยาง และการติดประสานแผ่นไม้ที่มีความแข็งแรง
2. ทราบสมบัติของกาว ไม้อัด และการติดประสานไม้ที่สภาวะต่างๆ	1, 2	ได้ไม้อัดและการประสานไม้ที่มีคุณภาพดี

การประชาสัมพันธ์

1. กำลังเตรียม Manuscript เพื่อเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ
2. เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการต่างๆที่จัดขึ้นในประเทศ

คำชี้แจงข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อโครงการ
"การเตรียมกาวติดไม้และกาวทำไม้อัดจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราจากกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลต" RDG5050051

การรายงานค่อนข้างดีมาก ละเอียดมาก แต่ควรเพิ่มเติมบางส่วนดังนี้ (และจัดทำรายงานตามที่ได้แนะนำไว้ในคำแนะนำการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์)

1. **ข้อสรุปสุดท้ายควรมีข้อสรุปสูตรหรือการทดลองชุดที่ดีที่สุด (ได้ค่าความเหนียวแข็งแรงของกาวผ่าน/ใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐาน มอก.ที่นำมาเป็น bench mark มากที่สุด) ว่ามีองค์ประกอบและเงื่อนไขอะไรบ้าง**

คำชี้แจง ได้เพิ่มข้อความในข้อสรุป ดังนี้ "ดังนั้นการเตรียมไม้อัดจากขี้เลื่อยที่ให้ผลดีที่สุดได้ค่าความแข็งแรงของกาวผ่าน/ใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐาน มอก. มากที่สุดคือใช้สูตรกาวดังในตารางที่ 1 โดยใช้ NR-g-PMMA ที่มี TSC ~ 50% ที่เตรียมจากอัตราส่วน NR/MMA ที่มีปริมาณ MMA สูงจะให้ให้ความแข็งแรงสูง ดูดน้ำและความชื้นต่ำลง นอกจากนี้ควรใช้ NR-g-PMMA ที่ผ่านการลดน้ำหนักโมเลกุลซึงจะมีผลทำให้กาวมีความแข็งแรงมากขึ้น หลังจากนั้นนำกาวมาผสมกับขี้เลื่อยในอัตราส่วนกาว/ขี้เลื่อย = 40:60 อัดขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา15 นาที ก่อนที่จะนำไปอบที่ อุณหภูมิ120 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง"

และ

"ดังนั้นการเตรียมกาวติดไม้ให้ได้ผลดีที่สุดคือใช้สูตรกาวดังในตารางที่ 1 โดยใช้ NR-g-PMMA ที่มี TSC ~ 50% ที่เตรียมจากอัตราส่วน NR/MMA= 60/40 และผ่านการลดน้ำหนักโมเลกุล ใช้คิวมาโรนอินดีนเรซินปริมาณ 50 phr"

2. **จากข้อ 1 ควรเปรียบเทียบทางเศรษฐศาสตร์ โดยการ benchmark กับกาวที่ใช้ในอุตสาหกรรม/ใช้ในท้องตลาดทั่วไป ให้เห็น cost structure ที่ได้จากโครงการนี้**

คำชี้แจง กาวที่ใช้ทำไม้อัดไม่ได้มีขายทั่วไป นักวิจัยจึงไม่สามารถดำเนินการในจุดนี้ได้ แต่จะดำเนินการในอนาคตหากมีการวิจัยขยายส่วนเข้าสู่อุตสาหกรรม

3. **เปรียบเทียบปริมาณการใช้ ในงานนี้ใช้กาวขี้เลื่อย 40:60 นั้น เมื่อเทียบกับการใช้กาวในอุตสาหกรรมปัจจุบันแล้ว ค่านี้มากไปหรือน้อยไปอย่างไร รวมทั้ง process (อุณหภูมิและเวลา) ด้วย**

คำชี้แจง ปริมาณกาวขึ้นกับพื้นที่ผิวของไม้ในกรณีขี้เลื่อยเนื่องจากพื้นที่ผิวสูง (ขนาดเล็ก) จำเป็นต้องใช้กาวมากกว่าไม้ที่เป็น flake จึงไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ อีกอย่างกาวที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นกาว water-based adhesive ซึ่งจำเป็นต้องมีการ treatment เพิ่มเติมจากกระบวนการปกติ แต่ไม่จำเป็นต้องกำจัด solvent ที่เป็นอันตราย ซึ่งต้อง compensate กัน ส่วนอุณหภูมิที่ใช้ในอุตสาหกรรมสูงกว่าอุณหภูมิในงานวิจัยนี้ คือ อยู่ในช่วง 140-280°C แต่ในงานนี้แค่ 120 °C ก็ให้ไม้ที่มีสมบัติดี ส่วนเวลาการอัดไม่สามารถระบุได้เนื่องจากขึ้นกับขนาดและรูปร่างของไม้อัดที่ผลิต

4. หน้า 19 ข้อความในวงเล็บน่าจะมีเหตุผลด้วยว่า ไม่รายงานเพราะอะไร

คำชี้แจง เพราะผู้ให้ทุนจำกัดจำนวนหน้าของ Final report จึงเลือกเฉพาะส่วนที่มีความสำคัญเท่านั้นในการรายงาน

5. **มีข้อสังเกตว่า ส่วนหนึ่งของสรุปข้อเสนอแนะเหมือนกับรายงานของโครงการ เรื่อง "อิทธิพลของระบบวัลคาไนซ์ที่ใช้กำมะถันและสารเพิ่มการยึดติดต่อสมบัติการยึดติดของกาวน้ำยางจากน้ำยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยเมทิลเมทาคริเลตและบิวทิลเมทาคริเลต" สัญญาเลขที่ RDG5050046"**

คำชี้แจง อาจเป็นเพราะมีข้อสรุปเชิงวิชาการที่คล้ายกัน ผู้เขียนรายงานไม่เคยอ่านข้อสรุปนั้นมาก่อน

6. **สำหรับข้อเสนอแนะที่ 2 นั้น ไม่น่าใช่แนวทางที่ต้องวิจัย เพราะในโรงงานอุตสาหกรรมไม้อัดน่าจะมีพร้อมอยู่แล้ว**

คำชี้แจง ข้อเสนอแนะนี้ไม่ใช่แนวทางในการวิจัยแต่เป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อให้ได้ไม้อัดที่มีคุณภาพที่ดีขึ้น โดยการทำให้มีอนุภาคมีขนาดเล็กลง จึงได้เปลี่ยนแปลงประโยคใหม่ดังปรากฏในรายงาน

ข้อสังเกต:

1. **ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ เป็น มอก.876-2547 แต่การดำเนินการวิจัยนี้ยึดตาม มอก. 180-2519 จึงทำให้ประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทำได้ยาก**
2. **เมื่อพิจารณาการเตรียมกาวด้วยวิธีนี้ น่าจะมีต้นทุนการผลิตสูงกว่ากาวสังเคราะห์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ urea formaldehyde ในผลิตภัณฑ์แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (Flat-pressed particleboard) และผลิตภัณฑ์แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (medium density particleboard) จึงควรพิจารณากาวนี้ไปใช้ใน plywood (แผ่นไม้อัดสลับชั้น) ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่า และรับน้ำหนักได้มากกว่า หรือกาวที่ใช้ในงานรองเท้า สิ่งทอ**
3. **การผลิตแผ่นชิ้นไม้อัด (particleboard) ไม่ใช่การนำเอาขี้เลื่อยมาผสมกาวและอัดขึ้นรูป แต่เป็นการนำเอาชิ้นไม้ชนิดที่มีรูปร่างลักษณะเป็น Flake ที่มีรูปร่างแบน-บาง มาผสมกาวแล้วอัดขึ้นรูป**
4. **หากนำ NR-g-PMMA มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของ particleboard, MDF ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ก็เป็นอีกงานที่น่าสนใจ**