

# การพัฒนาวัสดุผสมพีวีซีและผงซีลี้อยไม้ เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานภายนอกและทดแทนไม้จริง

เนื่องจากปัจจุบันมีความต้องการใช้ไม้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่ขยายตัวตามความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในขณะที่ปริมาณไม้จริงเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบกลับลดลงอย่างมาก เนื่องจากการลดลงของพื้นที่ป่าและมีกฎหมายป่าไม้เข้ามาควบคุมมากขึ้น

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ศ.ดร. ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) และโครงการการสร้างกำลังคนเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการ ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ น.ส.กัลทิมา เชาวชาญชัยกุล นักศึกษา คปก.-อุตสาหกรรม ผู้ดำเนินการวิจัย ได้ร่วมกับ บริษัท วี.พี. วู้ด จำกัด พัฒนาวัสดุทดแทนไม้ขึ้น โดยนำเอาพลาสติกพีวีซีมาผสมกับผงซีลี้อยไม้ด้วยกระบวนการอัดรีดแบบพลาสติก และพัฒนาวัสดุทดแทนไม้ชนิดดังกล่าวให้มีความทนทานต่อความร้อนและแสงยูวี และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมากขึ้น วัสดุทดแทนไม้ชนิดนี้มีชื่อเรียกว่า “วัสดุผสมพีวีซีและผงซีลี้อยไม้ (wood/PVC composite) หรือ วัสดุผสม WPVC” เป็นการพัฒนาต่อยอดมาจากงานวิจัยและพัฒนาวัสดุผสมระหว่างพลาสติกและเส้นใยธรรมชาติเพื่อผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ ซึ่งเป็นโครงการวิจัยที่ร่วมมือกันระหว่าง มจธ. และบริษัท วี.พี. วู้ด จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544

สำหรับงานวิจัยก่อนหน้านี้ เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตขึ้นงานให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตขายได้จริงในเชิงพาณิชย์ การพัฒนาความสามารถในการรับแรง รวมถึงการออกแบบการประกอบติดตั้งขึ้นงานผลิตภัณฑ์วัสดุผสม WPVC โดยคำนึงถึงหลักการทางวิศวกรรมเพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถนำมาใช้งานทดแทนวัสดุไม้ในรูปแบบต่างๆ เช่น ไม้ระแนง สะพาน ศาลากลางแจ้ง และพื้น เป็นต้น และบริษัท วี.พี. วู้ด จำกัด ได้นำผลิตภัณฑ์วัสดุผสม WPVC ออกจำหน่ายสู่ตลาดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยใช้ชื่อทางการค้า คือ Cabonyx แต่อย่างไรก็ตาม จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ พบว่า ลูกค้าให้ความสนใจกับความสามารถในการรับแรงจากการใช้งานจริงในงานโครงสร้างขนาดใหญ่และความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมภายนอกของผลิตภัณฑ์ WPVC ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยนี้มีผลอย่างมากต่อการนำไปใช้งานและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ประกอบกับความร้อนและแสงยูวีถือเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการทำให้สมบัติโดยรวมรวมถึงรูปลักษณะภายนอกของวัสดุที่นำมาใช้งานกลางแจ้งเปลี่ยนแปลงไป จึงเป็นโจทย์ของการวิจัยเพื่อศึกษาการปรับปรุงความทนต่อสภาวะแวดล้อมของวัสดุทดแทนไม้ WPVC สำหรับงานวิจัยขึ้นนี้



การวิจัยการปรับปรุงความทนต่อความร้อนซึ่งถือว่าเป็นสมบัติที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการผลิตวัสดุทดแทนไม้ WPVC เนื่องจากทั้งพีวีซีและผงซีลี้อยไม้ไม่สามารถทนต่อความร้อนในระหว่างกระบวนการผลิตได้ถ้าปราศจากการเติมสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษหาชนิดและปริมาณของสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนที่เหมาะสมกับวัสดุทดแทนไม้ WPVC โดยการปรับเปลี่ยนชนิดและปริมาณของสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน ซึ่งเลือกใช้สารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแคลเซียมสเตียเรทและสังกะสีสเตียเรท และสารประกอบดีบุกอินทรีย์ ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิด เป็นสารเคมีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นำมาเปรียบเทียบกับการใช้สารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนสูตรของบริษัทผู้ร่วมวิจัย (บริษัท วี.พี. วู้ด จำกัด) และสารตะกั่วสเตียเรทซึ่งเป็นสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนที่มี

ประสิทธิภาพสูงแต่เป็นโลหะหนัก โดยได้ทำการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยกระบวนการอัดรีดแบบพลาสติก หลังจากนั้นนำชิ้นงานมาทำการบ่มเร่งสภาวะด้วยความร้อน ณ เวลาต่างๆ กัน และนำมาทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนด้วยการวัดสีที่เปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงทางเคมี และอุณหภูมิที่ทำให้วัสดุผสมเริ่มเกิดการสลายตัว ทั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนที่เหมาะสมกับวัสดุผสม WPVC

ผลการศึกษาพบว่า สารประกอบดีบุกอินทรีย์เป็นสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนที่เหมาะสมกับวัสดุผสม WPVC มากที่สุด โดยมีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนชนิดอื่น ทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นงาน การเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายหลังการให้ความร้อน รวมถึงอุณหภูมิการสลายตัวซึ่งเกิดได้ช้ากว่าสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนชนิดอื่นๆ

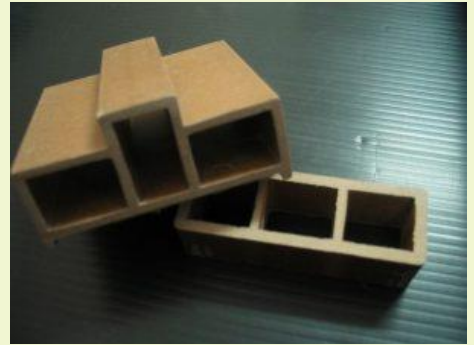
การบ่มเร่งด้วยแสงยูวี (ชั่วโมง)	การนับได้ของสารเพิ่มเสถียรภาพทางแสงยูวี	สาร A 1 ส่วน	สาร B 1 ส่วน	สาร A 2 ส่วน	สาร B 2 ส่วน
0					
240					
480					
720					

### รูปที่ 1 การศึกษาชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสารเพิ่มเสถียรภาพทางแสงยูวี

สำหรับการวิจัยในส่วนของการปรับปรุงความทนต่อแสงยูวี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสารเพิ่มเสถียรภาพทางแสงยูวี โดยได้เลือกใช้สารเคมีในกลุ่มสารดูดซับแสงยูวี และผงไททาเนียมไดออกไซด์มาทำการศึกษา งานวิจัยได้มีการปรับเปลี่ยนชนิดและปริมาณของสารเพิ่มเสถียรภาพทางแสงยูวี ปริมาณของผงซีลี้อยไม้ภายหลังการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยกระบวนการอัดรีดแบบพลาสติก แล้วได้นำชิ้นงานวัสดุผสม WPVC ไปทดสอบในเครื่องเร่งสภาวะด้วยแสงยูวี รวมถึงทำการทดสอบในสภาวะธรรมชาติจริงเพื่อเปรียบเทียบผล จากนั้นนำชิ้นงานวัสดุผสม WPVC มาทำการทดสอบสมบัติการรับแรงดึง และแรงดัดงอ วัดการเปลี่ยนแปลงสี และทางเคมี

ผลการทดสอบพบว่า การใช้สารดูดซับแสงยูวีมีส่วนช่วยลดการซีดจางของชิ้นงานและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนการทดสอบสภาวะธรรมชาติจริงอยู่ในระหว่างการดำเนินการวิจัย ซึ่งภายหลังการทดสอบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะนำผลการทดสอบที่ได้จากการทดสอบในสภาวะเร่งและสภาวะธรรมชาติจริงมาหาความสัมพันธ์กัน เพื่อนำมาใช้ในการทำนายอายุการใช้งานของวัสดุผสม WPVC ต่อไป

จากการพัฒนาต่อยอดดังกล่าวทำให้บริษัทสามารถเลือกใช้สูตรวัสดุผสมได้อย่างเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งานกลางแจ้ง ซึ่งต้องเผชิญกับแสงยูวี ความร้อนและความชื้น และที่สำคัญเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยจากโลหะหนักและตะกั่ว จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ซึ่งนอกจากจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมกลางแจ้งแล้วยังมีส่วนช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการตลาดให้กับภาคเอกชน และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น วงกบประตู ไม้ระแนง ไม้พื้นภายนอก ปัจจุบันบริษัทได้ขยายตลาดไปยังกลุ่มลูกค้าในภูมิภาคอาเซียนโดยเฉพาะประเทศในหมู่เกาะ เช่น มาเลเซีย บรูไน ฟิลิปปินส์ และสิงคโปร์ โดยได้นำผลิตภัณฑ์วัสดุผสม WPVC ไปใช้งานทั้งภายในและภายนอกอาคารในรูปแบบที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น



-----  
ปีที่สำเร็จ : พ.ศ. 2553

หน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

หน่วยงานร่วมสนับสนุน : สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) และ บริษัท วี.พี. วู้ด จำกัด

ที่มา: วารสารประชาคมวิจัย, ฉบับที่ 97 เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2554

ข้อมูลเพิ่มเติม 1. <http://m.dailynews.co.th/News.do?contentId=170038>

2. <http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9530000070411>

3. [http://uniserv.buu.ac.th/forum2/topic.asp?TOPIC\\_ID=5370](http://uniserv.buu.ac.th/forum2/topic.asp?TOPIC_ID=5370)