หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความแข็งแรงและความทนทานของไม้ เป็นคุณสมบัติที่พิจารณาในการเลือกไม้เพื่อใช้งานให้เป็นไปอย่างประหยัดและตรงตามความประสงค์ โดยทั่วไปไม้ตามธรรมชาติมีคุณภาพและอายุการใช้งานในขอบเขตจำกัดและแตกต่างกันไปตามตระกูลของไม้ กล่าวคือไม้แต่ละชนิดทนต่อแรงหรือน้ำหนักบรรทุกและต้านทานการทำลายของศัตรูไม้ เช่น เชื้อรา แมลง และความชื้นได้ไม่เหมือนกัน การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพไม้ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและกว้างขวางยิ่งขึ้น เช่น อัดไม้ด้วยความดันสูงเพื่อเพิ่มความหนาแน่นและความแข็งแรงแก่ไม้เนื้ออ่อนบางชนิด อย่างไรก็ตามวิธีนี้จะประสบปัญหาเนื่องจากการคืนรูปของไม้เมื่อได้รับความชื้น อีกวิธีหนึ่งที่อุตสาหกรรมไม้แปรรูปของประเทศต่าง ๆ นิยมใช้ คือ การอัดน้ำยาเคมีบางชนิดเข้าสู่เนื้อไม้ซึ่งเป็นการรักษาสภาพไม้โดยลดการทำลายจากศัตรูไม้ทั้งหลาย ไม้อัดน้ำยาจึงช่วยยืดอายุการใช้งานของไม้ไปได้ระยะหนึ่ง แต่คุณสมบัติเชิงกลของไม้จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก จึงเลือกใช้วิธีนี้กับไม้ที่มีความแข็งแรงตามธรรมชาติเพียงพออยู่แล้วเท่านั้น

การทำไม้อัดพลาสติก (Wood-Plastic Composite, WPC) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลของไม้ให้ดีขึ้น [1,2,3,4,5] ขณะเดียวกันก็สร้างความทนทานได้มากกว่าไม้ตามธรรมชาติ วิธีนี้ทำได้โดยอัดโมโนเมอร์ที่เหมาะสมให้ซึมแทรกอยู่ในรูพรุนของเซลล์ไม้ แล้วโพลีเมอไรซ์ให้กลายเป็นโพลีเมอร์อยู่ในรูพรุนเหล่านั้น การโพลีเมอร์ไรซ์ของโมโนเมอร์ดังกล่าวมีหลายวิธี เช่นใช้ความร้อน คะตะลิสต์ และฉายด้วยรังสีแกมมา เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกและความยากง่ายของกรรมวิธีแล้ว การฉายด้วยรังสีแกมมาจะได้เปรียบกว่าวิธีอื่น ๆ กล่าวคือถ้าใช้ความร้อนจะประสบปัญหาเรื่องการระเหยและการแตกตัวของโมโนเมอร์ นอกจากนี้คุณสมบัติของไม้ซึ่งนำความร้อนได้เลวจะทำให้การกระจายความร้อนไม่สม่ำเสมอ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและอัตราการเกิดปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชันโดยตรง ส่วนการใช้คะตะลิสต์แม้จะช่วยให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นที่ความดันและอุณหภูมิปกติ แต่กระบวนการนี้เกิดในถังอัดน้ำยา ทำให้ไม่สามารถแยกเอาโมโนเมอร์ที่เหลือออกมาใช้ประโยชน์ได้อีก และโพลีเมอร์ที่ได้มีคะตะลิสต์เจือปนทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเปลี่ยนไป

เมื่อไม่คำนึงถึงการลงทุนขั้นต้น ข้อได้เปรียบของการใช้รังสีแกมมากระตุ้นให้เกิดโพลีเมอร์ไรเซชันมีหลายประการดังนี้ [1]

ก. ไม่จำเป็นต้องใช้คะตะลิสต์

ข. สามารถควบคุมอัตราปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชัน ทำให้ไม่เกิดความร้อนมากเกินไปในเนื้อไม้

ค. กรรมวิธีดำเนินได้ภายใต้อุณหภูมิและความดันปกติ

ง. ผลิตภัณฑ์ปราศจากการเจือปนของคะตะลิสต์ และไม่มีสารกัมมันตรังสีตกค้าง

หลังจากปี พ.ศ.2501 เป็นต้นมา เทคโนโลยีการทำโพลีเมอร์ด้วยรังสีแกมมาเริ่มเป็นที่รู้จัก [1] หลายประเทศที่มีต้นกำเนิดรังสีแกมมาจากไอโซโทปกัมมันตรังสีได้ให้ความสนใจค้นคว้าวิธีการทำไม้อัดพลาสติก บางประเทศในยุโรปและอเมริกาได้พัฒนาด้านนี้ถึงขั้นระดับอุตสาหกรรม สำหรับประเทศไทยโดยสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติร่วมกับกรมป่าไม้ได้ทดลองอัดโมโนเมอร์กับไม้ไทยบางชนิดแล้วโพลีเมอร์ไรซ์ด้วยรังสีแกมมาจาก Co-60 การทดลองประสบผลและได้ข้อมูลเบื้องต้นระดับหนึ่ง [2] แต่เนื่องจากเวลานั้นเห็นว่าไม้อัดพลาสติกยังไม่มีความจำเป็นสำหรับประเทศไทย การวิจัยค้นคว้าทางด้านนี้จึงไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร

ด้วยเหตุที่ไม้มีน้ำหนักเบา แปรรูปง่าย ส่วนมากมีลายเสี้ยนงดงามตามธรรมชาติและสะดวกต่อการใช้งาน ทำให้ปริมาณความต้องการใช้ไม้เพิ่มขึ้นทุกขณะ ปัจจุบันไม้คุณภาพดีเริ่มหายากและราคาสูงขึ้นตามลำดับ อีกทั้งทรัพยากรป่าไม้ถูกทำลายลงปีละมาก ๆ ย่อมกระทบต่ออุตสาหกรรมและกิจการต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับไม้ ดังนั้นการแสวงหาวิธีปรับปรุงไม้คุณภาพต่ำบางชนิดที่ยังไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น ไม้ง้ิวผาหรือไม้เนื้ออ่อนอื่น ๆ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะต่อการนำไปใช้งาน จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่อาจช่วยลดปัญหาขาดแคลนไม้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและทดลองหาเงื่อนไขที่เหมาะสมของการอัดโมโนเมอร์เข้าในเนื้อไม้ง้ิวผาและการโพลีเมอไรซ์ด้วยรังสีแกมมาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่าไม้ง้ิวผาตามธรรมชาติ

1.2.2 ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของไม้ง้ิวผาอัดพลาสติก รวมทั้งเปรียบเทียบคุณภาพไม้ที่ผ่านกรรมวิธีกับไม้เดิมเพื่อประเมินว่าผลิตภัณฑ์ชนิดนี้เหมาะแก่การใช้งานมากน้อยเพียงใด

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ศึกษาการอัดโมโนเมอร์ [MMA] เข้าในเนื้อไม้ง้ิวผาโดยพิจารณาความสัมพันธ์ของความดันภายในระบบสูญญากาศ และเวลาที่แช่ไม้ตัวอย่างเพื่อให้ได้ปริมาณโมโนเมอร์ที่ต้องการ

1.3.2 ศึกษาปริมาณรังสีแกมมาจาก Co-60 ที่เหมาะสมต่อการโพลีเมอไรซ์โมโนเมอร์ในเนื้อไม้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ปราศจากการรบกวนของออกซิเจน ที่อุณหภูมิและความดันปกติ

1.3.3 ทดสอบคุณสมบัติเชิงกลตามมาตรฐานสากล

1.3.4 ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพอื่น ๆ เช่น การบวม การดูดความชื้นและการถูกทำลายจากมอด

1.4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1.4.1 เตรียมไม้ตัวอย่างโดยตัดตามขนาดที่ต้องใช้ในการทดสอบคุณสมบัติประการต่าง ๆ

1.4.2 หาความหนาแน่นและปริมาณความชื้นของไม้ก่อนอัดโมโนเมอร์

1.4.3 อัดโมโนเมอร์เข้าในเนื้อไม้และหาปริมาณโมโนเมอร์ที่ซึมแทรกอยู่ในไม้

1.4.4 นำไม้ตัวอย่างไปรับการฉายรังสีแกมมาจาก Co-60 เพื่อหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมต่อกระบวนการโพลีเมอไรเซชันของโมโนเมอร์ที่เตรียมจากเงื่อนไขต่าง ๆ

1.4.5 หาเปอร์เซนต์การเปลี่ยนของโมโนเมอร์เป็นโพลีเมอร์ และเปอร์เซนต์ของโพลีเมอร์ในไม้

1.4.6 ทดสอบคุณสมบัติของไม้ตัวอย่างตามที่ระบุในขอบเขตการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างไม้งิ้วผาธรรมดากับไม้งิ้วผาอัดพลาสติก

1.4.7 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 ได้วิธีและเงื่อนไขที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพไม้งิ้วผาให้มีความแข็งแรงทนทานยิ่งขึ้น

1.5.2 ได้แนวทางในการปรับปรุงคุณภาพไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ยังใช้ประโยชน์ได้น้อยเนื่องจากมีคุณภาพต่ำ เพื่อช่วยส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้ในภาวะจำเป็นที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย