หน้าสรุปโครงการ (Executive Summary)

(1) ชื่อโครงการ การเตรียมกาวติดไม้จากยางธรรมชาติมาเลเอท

คำสำคัญ ยางธรรมชาติมาเลเอท, ร้อยละการกร๊าฟต์, กาวติดไม้

Preparation of Wood Adhesive from Maleated Natural Rubber

Keywords Maleated natural rubber, %grafting, wood adhesive,

(2) ชื่อหัวหน้าโครงการ รศ.ดร. ไพโรจน์ กลิ่นพิทักษ์

หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000

โทรศัพท์ 073 313930-50 ต่อ 1845

โทรสาร 073 335130

E-mail kpairote@bunga.pn.psu.ac.th

(3) ชื่อนักศึกษา น.ส. อรภรณ์ บัวหลวง

หน่วยงาน ภาควิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000

โทรศัพท์ 040548331

โทรสาร 073 335130

E-mail s4445629@mor-or.pn.psu.ac.th

(4) ชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้บังคับบัญชาของหน่วยงานของหัวหน้าโครงการ

ชื่อ-สกุล	ผศ.สมปอง ทองผ่อง (คณบดี)
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
	อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000
โทรศัพท์	073 313930-50 ต่อ 1800
โทรสาร	0 7333 5130
E-mail	psompong@bunga.pn.psu.ac.th

(5) สาขาที่ทำการวิจัย เคมียางและเทคโนโลยียาง

(6) ได้เสนอโครงการนี้ หรือโครงการที่มีส่วนเหมือนกับเรื่องนี้บางส่วนขอทุนจากแหล่งอื่นใดบ้าง

(√) ไม่ได้เสนอต่อแหล่งทุนอื่น

(7) งบประมาณตลอดโครงการ 100,000 บาท

(8) ระยะเวลาดำเนินการ 6 เดือน

(9) ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางพารามากเป็นอันดับหนึ่งของโลก สามารถเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการชุบ ซึ่งได้แก่ ถุงมือทางการแพทย์ ถุงมือที่ใช้ในอุตสาหกรรม ลูกโป่ง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นฟองน้ำ ได้แก่ รองเท้า ที่นอน หมอน เป็นต้น ยางพาราจึงเป็นวัตถุดิบที่โรงงานอุตสาหกรรมต้องการ มีการพัฒนาคุณสมบัติและศึกษาค้นคว้าเพื่อปรับปรุงสภาพโครงสร้างของยางให้ได้สมบัติที่เหมาะสมในการใช้งานด้านต่าง ๆ

นอกจากนี้น้ำยางพารายังสามารถผลิตเป็นกาวซึ่งเรียกว่ากาวน้ำยาง แต่เนื่องจากกาวน้ำยางนี้มีสภาพขั้วต่ำ มีสมบัติในการยึดติดกับสารที่มีขั้วไม่ดีนัก และมีอายุการใช้งานสั้นไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน จึงไม่เป็นที่นิยม ต้องมีการปรับสภาพโครงสร้างของยางซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่นทำเป็น Chlorinated natural rubber

(John and Joseph ,1998) บนโมเลกุลของยางธรรมชาติซึ่งจะช่วยให้พอลิเมอร์ที่ได้มีความเข้ากันได้กับสารที่มีขั้ว

ปัจจุบันวัตถุดิบที่ใช้ผลิตกาวติดไม้สังเคราะห์มาจาก phenol , formaldehyde และ urea แหล่งวัตถุดิบเหล่านี้มาจากแก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน และน้ำมันดิบ ซึ่งเริ่มลดน้อยลงไป และเนื่องจากมีการแข่งขันกันใช้วัตถุดิบจากแหล่งเหล่านี้มากราคาของสารที่ใช้สังเคราะห์กาวจึงสูงขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการใช้ยางธรรมชาติมาปรับปรุงโครงสร้างทางเคมีเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของยางธรรมชาติได้อีกทางหนึ่ง

ผลงานที่เกี่ยวข้องและคล้ายคลึงกับงานทำ

John and Joseph (1998) ได้เตรียมกาวน้ำยางสำหรับติดไม้ซึ่งเตรียมจากยางนีโอพรีน AD,นีโอพรีน W และยางธรรมชาติที่ผ่านการปรับปรุงสภาพโดยการผ่านก๊าซคลอรีนลงในสารละลายยางธรรมชาติ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จะได้ Chlorinated natural rubber (CNR) เปรียบเทียบสมบัติของกาวที่ได้กับกาวทางการค้า พบว่าค่า Lap shear strength เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ CNR เพิ่มขึ้น สารละลายกาวที่เตรียมด้วย นีโอพรีน AD มีความแข็งแรงพันธะดีกว่ากาวไม้ทางการค้า การเติม CNR 30 เปอร์เซ็นต์ และฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน 35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้แรงยึดเหนี่ยวของกาวดีขึ้น กาวนีโอพรีน AD ที่ได้มีความทนทานน้ำเย็น น้ำร้อน กรด และเบสสูงกว่ากาวทางการค้า และอายุการเก็บการสามารถเปรียบเทียบกับกาวทางการค้าได้

Funasaka *et al.*(1999) ศึกษาความสามารถในการยึดติดระหว่างผิวของฟิล์มโพลีโพรพิลีนกับ อะลูมินาฟลอยโดยใช้กาว propylene-1-butene copolymer ที่ถูกกร๊าฟด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์ พบว่าเมื่อระดับของมาเลอิกแอนไฮไดรด์ที่กร๊าฟเป็น 4.1 % มีค่า peel strength 1200 กรัม/นิ้ว มีค่าเพิ่มขึ้น 30 เท่าเมื่อเทียบกับ propylene-1-butene copolymer ที่ไม่ได้กร๊าฟและพบว่า PPB-g-MAH สามารถละลายได้ในตัวทำละลายมากกว่า 10 ชนิด เช่น ethyl acetate, tetrahydrofuran ในขณะที่ PPB ละลายได้เฉพาะในไซโคลเฮกเซน และโทลูอีนเท่านั้น

Grigoryeva and Karger-Kocsis (2000) ได้ศึกษาการกร๊าฟของมาเลอิกแอนไฮไดรด์ บน ethylene propylene-diene terpolymer ที่มีปริมาณ ethylene สูง (ประมาณ 74 % โดยน้ำหนัก) ในสภาวะหลอมเหลว มีเปอร์ออกไซด์เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา ประสิทธิภาพการกร๊าฟและระดับการเชื่อมโยงของกร๊าฟ ethylene propylene-diene terpolymer ทดสอบด้วยเครื่อง FTIR ปริมาณการกร๊าฟดูจากค่ามาเลอิกแอนไฮไดรด์ที่ใช้ และปฏิกิริยาการเชื่อมโยงขึ้นอยู่กับเปอร์ออกไซด์ที่ใช้ ผลคือการเกิดกร๊าฟสูงและมีเจลต่ำเมื่อใช้มาเลอิกแอนไฮไดรด์เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เปอร์ออกไซด์เข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

Thames *et al.* (2000) ได้ศึกษาปฏิกิริยามาเลอิไนเซชัน(Maleinization) ตามด้วยปฏิกิริยาไซลีเลชั่น (Silylation) ของยางกัลยูเล่ (Guayule) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ โดยผ่านกระบวนการ 2 ขั้นตอน ขั้นแรกทำการกร๊าฟมาเลอิกแอนไฮไดรด์บนยางกัลยูเล่ ใช้ตัวริเริ่มปฏิกิริยาเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์จะได้ยางมาเลอิไนซ์

กัลยูเล่รับเบอร์ (maleinized guayule rubber) จากนั้นทำปฏิกิริยาไฮโดรไซลีเลชันด้วยไดคลอโรเมทิลไซเลน และใช้กรดคลอโรพลาตินิกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้ยางมาเลอิไนซ์-ไซลีเลทกัลยูเล่รับเบอร์(maleinized-Silylated guayule rubber) ซึ่งมีสมบัติทนทานต่อน้ำเพิ่มขึ้น

Imam *et al.* (2001) เตรียมกาวติดไม้จากวัตถุดิบธรรมชาติ คือ ใช้แป้งและพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVOH) ตัวเชื่อมโยงคือ hexamethoxymethylamine (Cymel 323) ทำให้เกิดการเชื่อมโยงผ่านปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันระหว่างหมู่เมทอกซีใน Cymel 323 และหมู่ไฮดรอกไซด์ในแป้ง พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ และไม้ ความหนืดที่เหมาะสมในการทำกาวคือประกอบส่วนที่เป็นของแข็ง 27 % การเติมลาเทกซ์ ทำให้กาวที่ได้สามารถทนทานความชื้นเพิ่มขึ้น อุณหภูมิในการเคี่ยว 175 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที และพบว่าหลังจากผึ่งกาวไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 97 % เป็นเวลา 2 เดือนไม่มีการเจริญเติบโตของฟังไจและไมโครออแกนิซึมในกาว

เรวดี(2544) ได้ศึกษาอายุการเก็บและการปรับปรุงการเซตตัวของกาวน้ำยาง โดยเตรียม tackifier ในรูปอิมัลชันจาก wood rosin เพื่อใช้ในการเตรียมกาวน้ำยางธรรมชาติ เนื่องจาก wood rosin ทำให้กาวมีสมบัติด้าน Cleavage peel strength , Shear strength และทนต่อน้ำดีขึ้น พบว่าปริมาณ wood rosin ที่ใส่ลงไปปริมาณที่เหมาะสมคือ 30 ส่วนในร้อยส่วนของยางแห้ง และถ้าใช้ปริมาณมากกว่านี้จะทำให้คุณสมบัติด้าน Cleavage peel strength , Shear strength และทนต่อน้ำลดลง

Lim *et al.* (2002) ได้ศึกษาการกร๊าฟมาเลอิกแอนไฮไดรด์ลงบนพอลิสไตรีนโดยกลไกแบบฟรีแรดิคัลในสารละลายโทลูอีน โดยใช้ DCP และ AIBN เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยาภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 70 , 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง พบว่า DCP มีประสิทธิภาพดีกว่า AIBN ที่อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 100 องศาเซลเซียส มีมาเลอิกแอนไฮไดรด์เกาะบนพอลิสไตรีนมากกว่าใช้ AIBN โคพอลิเมอร์ที่ได้เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้กับ nylon 6 พบว่ามาเลอิกแอนไฮไดรด์ใน PS-g-MA ช่วยเพิ่มความเข้ากันได้ของ PS/nylon 6 ซึ่งจะมีการกระจายตัวของ nylon 6 ใน PS ได้ดี ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความเหนียวและทนต่อการกระแทกได้ดี

Nakason *et al.*(2004) ได้ศึกษาการกร๊าฟโคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติและมาเลอิกแอนไฮไดรด์ในสารละลายโทลูอีน ใช้เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยาแบบฟรีแรดิคัล พบว่าปริมาณมาเลอิกแอนไฮไดรด์ที่กร๊าฟบนโมเลกุลยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของมอนอเมอร์ ตัวริเริ่มปฏิกิริยา เวลา และอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นและพบว่าเมื่อความเข้มข้นตัวริเริ่มปฏิกิริยามากกว่า 3 ส่วนในร้อยส่วน อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยามากกว่า 80 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำปฏิกิริยามากกว่า 2 ชั่วโมง เป็นสาเหตุของการเกิดเจลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมื่อความเข้มข้นของมอนอเมอร์ในกร๊าฟโคพอลิเมอร์เพิ่มขึ้นค่ากลาสทรานซิชันของกร๊าฟโคพอลิเมอร์จะเพิ่มขึ้นด้วย

(10) วัตถุประสงค์

10.1 เพื่อเตรียมยางธรรมชาติมาเลเอทจากยางธรรมชาติ

10.2 เพื่อศึกษาสมบัติของยางธรรมชาติมาเลเอท

10.3 เพื่อศึกษาการเตรียมกาวติดไม้จากยางธรรมชาติมาเลเอทในสภาวะอิมัลชัน

10.4 เพื่อศึกษาสมบัติของกาวติดไม้

(11) ทางเลือกและแนวการแก้ปัญหา

เป็นความพยายามในการใช้ยางธรรมชาติซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอันดับต้น ๆ ของประเทศมาใช้ภายในประเทศให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ปัจจุบันวัตถุดิบที่ใช้ผลิตกาวติดไม้สังเคราะห์มาจาก phenol, formaldehyde และ urea แหล่งวัตถุดิบเหล่านี้มาจากแก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน และน้ำมันดิบ ซึ่งเริ่มลดน้อยลงไป และเนื่องจากมีการแข่งขันกันใช้วัตถุดิบจากแหล่งเหล่านี้มากราคาของสารที่ใช้สังเคราะห์กาวจึงสูงขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการใช้ยางธรรมชาติมาปรับปรุงโครงสร้างทางเคมีเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของยางธรรมชาติได้อีกทางหนึ่ง

(12) ผลที่คาดว่าจะได้รับ

12.1 ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมยางธรรมชาติมาเลเอทจากยางธรรมชาติ

12.2 สามารถเตรียมกาวติดไม้จากยางธรรมชาติมาเลเอทในสภาวะอิมัลชัน

12.3 ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำกาวติดไม้ เพื่อนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

(13) แนวในการดำเนินงาน

13.1 ทำยางธรรมชาติให้บริสุทธิ์

นำน้ำยางข้นมาจับตัวด้วยอะซีโตน รีดเป็นแผ่น อบให้แห้ง ตัดยางเป็นชิ้นเล็ก ๆ ต่อจากนั้นละลายตัวอย่างยาง 5 กรัม ในโทลูอีน 100 มิลลิลิตร เติมอะซีโตนในสารละลายเพื่อตกตะกอนยางธรรมชาติ อบตัวอย่างยางที่ 40 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

13.2 เตรียมกร๊าฟต์โคพอลิเมอร์ของมาเลอิกแอนไฮไดรด์บนยางธรรมชาติ

นำยางธรรมชาติแห้ง 5 กรัม ละลายในโทลูอีน 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 60 °C กวนด้วยอัตราเร็ว 130 รอบ/นาที ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน 1 ชั่วโมง จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิเป็น 80 °C เติมมาเลอิกแอนไฮไดรด์ 1, 2, 3 และ 4 phr และตัวริเริ่มปฏิกิริยา BPO 0.1 phr ที่เวลา 1, 1.5, 2, 2.5, 3 ชั่วโมง ดูดสารผสมปฏิกิริยาประมาณ 5 มิลลิลิตร นำไปจับตัวด้วยอะซีโตน จากนั้นอบที่ 40 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ทำการทดลองเช่นเดียวกันแต่แปรปริมาณ BPO เป็น 0.2 phr

13.3 ศึกษาสมบัติของกร๊าฟต์โคพอลิเมอร์ที่เตรียมได้

13.3.1 การหาปริมาณการเกาะติดของมาเลอิกแอนไฮไดรด์บนโมเลกุลยางธรรมชาติ

13.3.1.1 ทำกร๊าฟมาตรฐานของ NR/maleic acid physical mixture

เตรียม physical mixture ของ NR/maleic acid โดยใช้กรดมาเลอิก 2, 4, 6, 8 และ 10 phr ในคลอโรฟอร์ม โดยการกวนที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งตัวทำละลายระเหยหมด นำสารผสมไปวัด FTIR spectrum เขียนกร๊าฟสัดส่วนของ A_{1707}/A_{835} กับความเข้มข้นของกรดมาเลอิก

13.3.1.2 หาปริมาณการกร๊าฟ

หาปริมาณการกร๊าฟมาเลอิกแอนไฮไดรด์บนโมเลกุลยางธรรมชาติโดยการนำสารละลาย NR-g-MAH ในโทลูอีนมาเติมน้ำ แล้วรีฟลักซ์ 1 ชั่วโมง เพื่อไฮโดรไลซ์เป็นกรดมาเลอิก จับตัว NR-g-MAH ด้วยอะซีโตน ทำให้แห้งแล้วนำไปวัด FTIR เพื่อหาสัดส่วนของ A_{1707}/A_{835} แล้วนำไปหาปริมาณการกร๊าฟต์ของมาเลอิกแอนไฮไดรด์จากกราฟมาตรฐาน

13.3.2 หาสัดส่วนการเกิดเจล

สกัดตัวอย่างโคพอลิเมอร์ที่ได้ด้วยโทลูอีนที่ 110 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง อบตัวอย่างที่สกัดได้ให้แห้งจนมีน้ำหนักคงที่ คำนวณสัดส่วนเจลจาก

$$\text{Gel fraction} = \frac{W \times 100}{W_o}$$

เมื่อ W = น้ำหนักของตัวอย่างแห้งหลังจากการสกัด

W_o = น้ำหนักของตัวอย่างก่อนการสกัด

13.4 เตรียมกาวจากยางธรรมชาติมาเลเอท

13.4.1 เตรียมกาวสูตรต่าง ๆ ในสภาวะอิมัลชันซึ่งประกอบด้วย NR-g-MAH (1%, 2%, 3% และ 4% grafting), 20 % K-oleate 5 phr, diphenylamine 1 phr และ wood resin ในโทลูอีนโดยแปรปริมาณ wood resin 10-40 phr

13.4.2 ศึกษาผลของความเข้มข้น NR-g-MA ต่อสมบัติของกาว

เตรียมกาวตามสูตรที่ให้แรงยึดติดกับไม้สูงที่สุดโดยแปรปริมาณของเนื้อกาว 10, 20, 30 และ 40 %

13.5 ศึกษาสมบัติของกาว

13.5.1 หาค่าความหนืดต่ออายุการเก็บของกาว

13.5.2 ผลของ pH ต่ออายุการเก็บของกาว

13.5.3 ทดสอบกาวด้าน shear strength

นำโคพอลิเมอร์ที่ได้ทาบนชิ้นทดสอบไม้อัด ขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 2.2 นิ้ว หนา 5 มิลลิเมตร รอจนผิวหน้าของกาวแห้งหมาด จากนั้นประกบแผ่นไม้อัดทั้งสองเข้าด้วยกัน ในการทดสอบแต่ละครั้งใช้ไม้ 5 ชิ้น จากนั้นรอจนกาวเซตตัวแล้วนำไปทดสอบการดึงเฉือนด้วยเครื่อง tensometer รายงานผลการทดลองที่ได้ในหน่วย lbf/in^2

13.5.4 ทดสอบกาวด้าน cleavage peel strength

นำกาวที่เตรียมได้ทาบนชิ้นทดสอบไม้อัดขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 8 นิ้ว หนา 5 มิลลิเมตร ที่เตรียมไว้ทั้งสองชิ้น รอจนผิวหน้าของกาวแห้งหมาด จากนั้นประกบแผ่นไม้อัดทั้งสองเข้าด้วยกัน ในการทดสอบแต่ละครั้งใช้ไม้ 5 ชิ้น จากนั้นรอจนกาวเซตตัวแล้วนำไปทดสอบการดึงเฉือนด้วยเครื่อง tensometer รายงานผลการทดลองที่ได้ในหน่วย kN/m

13.5.5 ทดสอบสมบัติการทนต่อน้ำ

ชิ้นไม้อัดทดสอบขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 3 หนา 5 มิลลิเมตร โดยนำชิ้นไม้อัดมาทากาว รอให้กาวเซตตัวเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วนำไปแช่ในน้ำจับเวลาจนกระทั่งไม้อัดหลุดออกจาก

14. ผลการดำเนินงานโดยย่อ

เตรียมยางธรรมชาติมาเลเอทเพื่อใช้สังเคราะห์กาวคือ ใช้ยางธรรมชาติ 5.0 กรัม ในโทลูอีน 100 มิลลิลิตร มาเลอิกแอนไฮไดรด์ 8.0 phr เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ 3.0 phr ทำปฏิกิริยาที่ 80 °C เป็นเวลา 1.0, 1.5, 2.0 และ 3.0 ชั่วโมง ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน ได้เปอร์เซ็นต์การกร๊าฟต์เท่ากับ 1.46, 2.54, 3.56 และ 4.41 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กาวที่สังเคราะห์จากยางธรรมชาติมาเลเอทที่มีการกร๊าฟต์ 1.46, 2.54, 3.56 และ4.41 เปอร์เซ็นต์ ที่แปรปริมาณ wood rosin 0- 40 phr พบว่าเมื่ออายุการเก็บกาวนานขึ้น ค่า pH ของกาวไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนความหนืดของกาวลดลงเมื่อปริมาณ wood rosin เพิ่มขึ้น และเมื่ออายุการเก็บกาวนานขึ้นความหนืดของกาวเพิ่มขึ้น

ค่า Shear Strength และค่า Cleavage peel strength ของกาวเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณ wood rosin เพิ่มขึ้น และเมื่ออายุการเก็บกาวนานขึ้นค่า Shear Strength และค่า Cleavage peel strength ของกาวเพิ่มขึ้น

กาวที่ไม่เติม wood rosin ค่า Shear Strength และค่า Cleavage peel strength ของกาวเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บกาวนานขึ้นไม่เกิน 3 สัปดาห์ และมีค่าลดลงเมื่ออายุการเก็บกาวนานขึ้น นอกจากนี้พบว่ากาวทุกสูตรสามารถทนทานต่อน้ำนานกว่า 30 วัน

กาวที่สังเคราะห์จากยางมาเลเอท 2.54 เปอร์เซ็นการกร๊าฟต์ เติม wood rosin 20 phr ค่า Shear Strength และค่า Cleavage peel strength ของกาวมีค่าสูงสุดเท่ากับ 89.43 lb_f/in^2 และ 2.26 kN/m เมื่อเก็บกาวได้ 1 สัปดาห์