

4. สรุปผลการทดลอง

ตอนที่ 1 สูตรยางรัดของสีสะท้อนแสงที่เตรียมจากยางADSและยางเครปขาว

การทดสอบหาสูตรยางรัดของเพื่อให้มีสีสะท้อนแสงนั้น อุณหภูมิที่เหมาะสมในการขึ้นรูปแผ่นยางโดยการอัดความดัน คือ 150 °C เวลา 7 นาที ซึ่งจากผลการทดสอบในตอนเริ่มต้นจะทำให้ได้สูตรยางที่ดีในระดับหนึ่ง คือ สูตร ZA4 มีสีสวยกว่ายางรัดของธรรมดาทั่วไป โดยมีสูตรดังนี้

ยาง ADS	100
Zinc oxide active	1.25
Stearic acid	1
MBTS	0.75
TMTD	0.3
BHT	1
Silica	5
Sulfer	1.5
Pigment	1.5

แต่เมื่อทำการทดลองต่อไปด้วยการใช้ยางแท่งSTR5Lและยางเครปขาวแทนที่ยางADS ในสูตรข้างต้น พบว่าการใช้ยางเครปขาวให้สีของยางรัดของที่ดีกว่ายางอื่น ๆ ทั้งหมด และเมื่อผสมน้ำมันเข้าไปเพื่อช่วยในการผสม ส่งผลให้ได้สีของยางแวววาวและเงามันยิ่งขึ้น สะท้อนแสงมากกว่าสูตร ZA4 ซึ่งสูตรยางที่ใช้ (สูตร ZC4) เป็นดังนี้

ยางCREPE	100
Zinc oxide active	1.25
Stearic acid	1
MBTS	0.75
TMTD	0.3
BHT	1
Silica	5
Paraffin oil	2
Sulfer	1.5
Pigment	1.5

ต่อมาเมื่อทดลองนำยางเครปขาว (สูตรZC4) ผสมกับ ULDPE ผลคือ จะได้สีของยางรัดของที่มีสีชมพูมากขึ้น โดยอัตราส่วนในการผสม CREPE/ULDPE อัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 70:30 ซึ่งในกรณีนี้ ULDPE จะมีราคาแพงและสมบัติหลังการปมไม่ดีมากนัก และสีของยางผสมยังไม่สดใสเท่าที่ต้องการ

จึงค้นคว้าพัฒนาสูตรต่อไปโดยการเพิ่มสารตัวเติมชนิดต่าง ๆ ลงในสูตรยางต่าง ๆ ตามที่ได้ทำการทดลอง แต่พบว่าการใช้ CaCO_3 จะทำให้สีของยางมีสีคล้ำ และการใช้ MgCO_3 , Zn-Stearate ที่มากเกินไป จะทำให้ได้สียางที่ไม่สดใส สีซีดลง แต่ดีกว่าการใช้ CaCO_3 มาก ส่วนการใช้ Silica ในปริมาณที่เหมาะสม คือ 5 phr จะทำให้ได้ยางที่มีสีสวยกว่าการใช้ Filler ชนิดอื่นๆ ปริมาณของ Zinc oxide active มีผลต่อสีของชิ้นงาน การเพิ่มปริมาณขึ้นเป็น 2.5 และ 4 phr จะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีสีชมพูมากขึ้น ดังนั้น สูตรที่ดีที่สุดสำหรับการทดลองตอนที่ 1 ได้จากการใช้ยางเครปขาวและใช้สูตร ZC4 โดยที่สามารถเพิ่มปริมาณ Zinc oxide active ให้สูงขึ้นได้ตามสีที่ต้องการ และการใช้ยางผสม CREPE/ULDPE มีโอกาสพัฒนาสูตรให้ดียิ่งขึ้น ส่วนยางผสมที่มีEVAเป็นองค์ประกอบไม่ควรนำไปใช้ต่อไป

สูตรยางรัดของที่ควรพัฒนาต่อไปคือ

ยางCREPE	100
Zinc oxide active	1.25 - 4
Stearic acid	1
MBTS	0.75
TMTD	0.3
BHT	1
Silica	5
Paraffin oil	2
Sulfer	1.5
Pigment	1.5

ตอนที่ 2 สูตรยางรัดของสีสะท้อนแสงที่เตรียมจากยางSTR5L

สูตรยางรัดของที่ดีที่สุด ที่ได้ทำการทดสอบ คือ

ยางSTR5L	100
ZnO	1
Stearic acid	1
MBTS	0.75
TMTD	0.375
Wingstay-L	1
Silica	15
Paraffin oil	2
Sulfer	1.25
Pigment	1.5

บทสรุป

โครงการวิจัยได้แบ่งผลการทดลองเป็น 2 ตอน เพื่อมุ่งเน้นหาสูตรยางรัดของให้มีความหลากหลาย และสามารถหาสูตรยางที่มีความเหมาะสมต่ออย่างADS ยางเครปขาว และ ยางแห่งSTR5L การนำสูตรยางเหล่านี้ไปประยุกต์ในสเกลใหญ่ขึ้นหรือในระดับอุตสาหกรรม ย่อมต้องมีการปรับปรุงสูตรเพื่อความเหมาะสม การที่ยางธรรมชาติไม่สามารถให้สีสะท้อนแสงได้เช่นเดียวกับพลาสติกหรือยางสังเคราะห์ และมีสีเปลี่ยนไปจากสีเดิมของผงสี ทั้งนี้มีสาเหตุเนื่องมาจากยางธรรมชาติมี carotenoid ซึ่งเป็นเม็ดสีที่ก่อให้เกิดสีเหลือง อย่างไรก็ตามผลการทดลองอยู่ในระดับน่าพอใจและบรรลุวัตถุประสงค์ คือ สามารถออกสูตรยางรัดของที่สามารถให้สีสะท้อนแสง สดใส และสวยงามกว่าสีของยางรัดของที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โครงการวิจัยนี้ไม่สามารถดำเนินการทดลองอบยางคอมปาวด์ด้วยไอน้ำเช่นเดียวกับที่ใช้กันจริงในโรงงานผลิตยางรัดของ เนื่องจากมีปัญหาด้านเครื่องมือในช่วงเวลาที่ทำวิจัย การใช้สายตาของนักวิจัยเป็นตัวกำหนดความเข้มและการสะท้อนแสงของชิ้นงานเป็นจุดอ่อนของการวิจัยนี้ เพราะข้อสรุปผลการทดลองจะเปลี่ยนไปตามบุคคลที่ดู ดังนั้นการทำวิจัยเรื่องนี้ต่อไปควรจะใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ด้วย

การนำผลการทดลองเบื้องต้นนี้เข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมนั้น จะต้องมีการทดลองนำสูตรต่างๆ ที่ได้นี้ ไปทดลองขึ้นรูปจริงเช่นเดียวกันกับที่ผลิตในโรงงาน เพราะอาจจะต้องมีการปรับสูตรอีกก็ได้ เนื่องจากสีสะท้อนแสงมีราคาแพงมาก คณะวิจัยคิดว่า การพัฒนาสูตรนี้ น่าจะให้เป็นผลิตภัณฑ์อีกระดับหนึ่งที่มีไซยางรัดของราคาถูกที่ใช้กันทั่วไป หรือในที่สุด อาจจะเป็นผลิตภัณฑ์อื่นที่มีไซยางรัดของก็ได้