

การสร้างแผ่นรองรองเท้าจากผลิตภัณฑ์ยางพารา Building Pads Shoed Rubber Products

อาริตตา เรศประดิษฐ์^{1*}, พีรชาติ พนมรัตน์², นัทธมน น้อยศรี³ และอัษฎา ลิมโกมลวิลาส⁴
Atita Repadis^{1*}, Peerachart Phanomrat², Natamon Noisri³ and Ausda Lamkomolvilas⁴

^{1,2}สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี กาญจนบุรี 71000

³สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

⁴สาขาวิชาอุตสาหกรรมยาง วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช 80000

^{*1,2}General Academics Department, Kanhanaburi Vocational College, Kanchanuri 71000

³General Academics Department, Nakhon Si Thammarat Technical College,
Nakhon Si Thammarat 80000

⁴Rubber Industry Department, Nakhon Si Thammarat Technical College,
Nakhon Si Thammarat 80000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพาราสำหรับคนเดิน ยืน ในระยะเวลา 5-10 ชั่วโมง ศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นรองรองเท้าจากยางพารา โดยทดสอบความหนาแน่น ความสามารถในการคืนรูป และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองรองเท้าจากผลิตภัณฑ์ยางพาราในวิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน จากการศึกษา พบว่าการสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพาราใช้โพแทสเซียมโอเลต 20% ปริมาณ 14 กรัม ทำให้แผ่นยางรองรองเท้าจากยางพาราจับตัวได้ดีในขณะเทลงเบ้าทำให้ชิ้นงานมีพื้นผิวที่เรียบ จากการทดสอบความแข็งแรงและความสามารถในการคืนรูปแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพาราด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง (Tensile) และทดสอบความแข็ง (Hardness) พบว่า ความหนาแน่นและความสามารถในการคืนรูปมีค่าสูงขึ้น โดยอนุภาคของโพแทสเซียมโอเลต 20% สามารถลดอนุภาคของยางทำให้เกิดการอัดกันแน่น ได้ผลการทดสอบความหนาแน่น 0.177g/cm³ ความสามารถในการคืนรูป 34.2% และเมื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นยางรองรองเท้าได้ค่าเฉลี่ยทางสถิติดังนี้ ด้านความเหมาะสมของรูปแบบ 3.70 ความเหมาะสมในการใช้งาน 3.60 ความเหมาะสมของลักษณะเท้า 3.58 ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ที่ 3.63 อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : แผ่นรองรองเท้า, โพแทสเซียมโอเลต, ความหนาแน่น, ความสามารถในการคืนรูป

*อาริตตา เรศประดิษฐ์

E-mail : atitajariya@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were to : 1) create the pads shoes from rubber product for walker standing in five to ten hours 2) study efficiency of the pads shoes from rubber product for denseness and 3) study users' satisfactions for using pads shoes from rubber product. The samples consisted of 80 people in Khanjanaburi Vocational College who used the pads shoes from rubber product.

The result of the study were as follows: 1) the creation of 20% of Potassium Oleate to effect the pads shoes from rubber product appropriate amount were 14 grams and make them stay well while pouring in plate including the size of the sponge had a resolution the filler replaces the latex to effect of the denseness and rehydration in rubbers was higher and rubbers were smaller 2) The higher density and resilience by 20% potassium oleate particles can press rubber particles to make them compact. Tested results for density 0.177 g/cm³, recovery capacity 34.2% and 3) users' satisfactions for using the rubber sheets for foot healthy at 3.70, fourth the pads shoes from rubber appropriate at 3.60, fifth the format at 3.58, finally the overall of the pads shoes from rubber at 3.63 was at high level.

Keywords : Rubber sheets, Potassium Oleate, Density, Compression set

1. บทนำ

น้ำยางธรรมชาติสามารถนำขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยางได้หลายวิธีการ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์งานจุ่ม (Dipping products) ซึ่งทำเป็นถุงมือแพทย์ ถุงมือแม่บ้าน ลูกโป่ง ถุงยางอนามัย หัวนมสำหรับทารก เป็นต้น ผลิตภัณฑ์งานหล่อขึ้นรูป (Casting product) เช่น ทำตุ๊กตายาง หน้ากากยาง กาวยาง สายน้ำเกลือ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ฟองยาง (Latex foaming) เช่น ทำที่นอน เบาะรองนั่งหมอน ตุ๊กตายางฟองน้ำ ยางรองพรม วัสดุกันกระแทก เป็นต้น (วรารักษ์ ขจรไชยกุล, 2531)

โดยเฉพาะฟองน้ำยางธรรมชาตินิยมทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดด้วยกัน เช่น ที่นอน หมอน และจากผลิตภัณฑ์ฟองน้ำยางธรรมชาติได้รับความนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง อาจเป็นเพราะกระบวนการผลิตสามารถทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก จากสมบัติที่โดดเด่นของฟองน้ำยางธรรมชาติ คือ มีความยืดหยุ่นดี นุ่ม มีความหนาแน่นต่ำ เบา อายุการใช้งานนาน ความสามารถคืนรูปกลับสู่สภาพเดิมได้ดี เมื่อถูกแรงกระทำซึ่งเป็นสมบัติของฟองน้ำยางธรรมชาติ ที่ทุกคนยอมรับ แต่เนื่องจากจากสูตรที่ใช้ในการทำยางฟองน้ำนั้นมีหลากหลาย จึงทำให้คุณภาพยาง ขนาด รูพรุน ความหนาแน่น ยืดหยุ่นของยางแตกต่างกันด้วย (บุญธรรม นิธิอุทัย, 2530)

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีแนวคิดในการศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำแผ่นยางรอง รองเท้าจากยางพารา และศึกษาปริมาณสารที่ใช้ในการดัดแปลงให้แผ่นยางรองรองเท้า มีความหนาแน่น ยืดหยุ่น สามารถคืนรูปได้ดี เหมาะแก่การนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นยางรองรองเท้าเพื่อช่วยลดอาการจากการปวดเท้าเนื่องจากการเดินหรือยืนเป็นเวลา 5-10 ชั่วโมง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพาราสำหรับคนเดิน ยืน ในระยะเวลา 5 - 10 ชั่วโมง

2.2 ศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นรองรองเท้าจากยางพารา ในการทดสอบความหนาแน่น และความสามารถในการคืนรูป

2.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองรองเท้าจากผลิตภัณฑ์ยางพารา

3. สมมติฐานของการวิจัย

ปริมาณโพแทสเซียมโอเลเอต 20% มีผลต่อคุณภาพแผ่นรองรองเท้าจากยางพารา

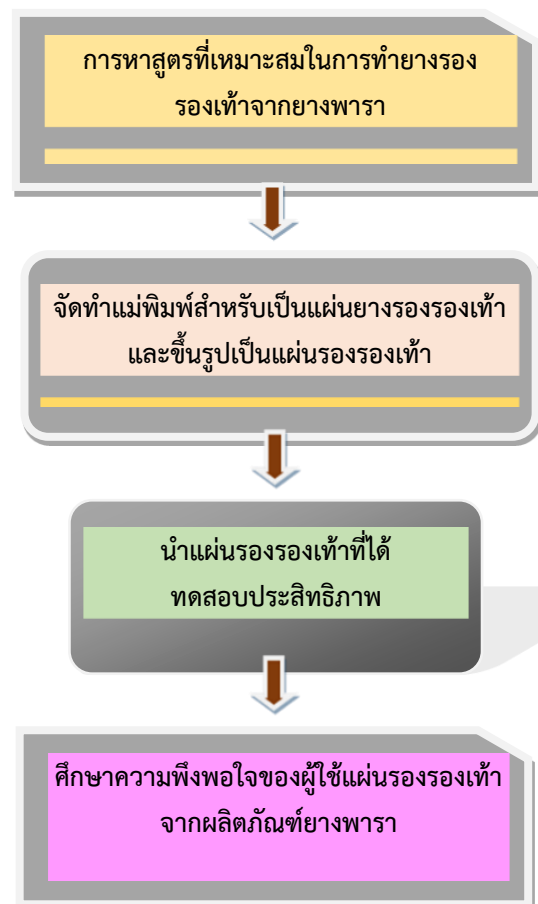
4. กรอบแนวคิดการวิจัย



5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตของการวิจัย

5.1.1 การสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา



5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.2.1 การสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

5.2.1.1 เทน้ำยางขึ้น 60% จำนวน 167 กรัม ใส่ลงในภาชนะสำหรับตีฟอง ปั่นไล่แอมโมเนียมโดยใช้ระดับความเร็ว 200 รอบ/นาที ที่เวลา 30 นาที

5.2.1.2 เติมน้ำละลายโพแทสเซียมโอเลเอต 20% จำนวน 0, 7.5, 14 และ 21 กรัม

5.2.1.3 เติมนิสเพอร์ชั่น 50% ของ ซัลเฟอร์ 5 กรัม เติมนิสเพอร์ชั่น 50% ของแซตติวี่ 2 กรัม เติมนิสเพอร์ชั่น 50% ของแซตเอ็มบีที 2 กรัม เติมนิสเพอร์ชั่น 50% ของวังก์สเตแอล 2 กรัม ปั่นด้วยความเร็วระดับ 200 รอบ/นาทีเป็นเวลา 2 นาที

5.2.1.4 เติมนิสเพอร์ชั่น 20% ของ ดีพีจี 5 กรัม และเติมนิสเพอร์ชั่น 50% ของซิงค์ออกไซด์ ปั่นจนถึงความเร็ว 200 รอบ/นาที เวลา 1 นาที

5.2.1.5 เติมนิสเพอร์ชั่น 20% ของ โซเดียมซิลิโค-ฟลูออไรด์นิสเพอร์ชั่น 20% 2.25 กรัม ปั่นด้วยความเร็ว 120 รอบ/นาที เป็นเวลา 1 นาที

5.2.1.6 นำฟองที่ได้ลงในแม่พิมพ์ที่ได้เตรียมไว้เรียบร้อยแล้วนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

5.2.1.7 นำฟองน้ำออกจากแม่พิมพ์และล้างด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 3 นาที เพื่อชะล้างสารเคมีที่ตกค้างออกไป

5.2.1.8 นำไปอบในตู้อบลมร้อนให้แห้งที่อุณหภูมิประมาณ 70°C จะได้แผ่นยางที่จะนำไปตัดสำหรับรองรองเท้า

5.2.2 ศึกษาประสิทธิภาพที่เหมาะสมในการสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

5.2.2.1 การทดสอบความหนาแน่น และความสามารถในการคืนรูป

การทดสอบความหนาแน่น (Density)

ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด $3.0 \times 3.0 \times 2.9$ เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบที่ได้ด้วยเครื่องชั่งละเอียด 2 ตำแหน่ง ค่าที่ได้คือ มวล (M) แล้วคำนวณค่าที่ได้ตามสูตร ดังนี้

$$D = M/V \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

D = ความหนาแน่นของชิ้นทดสอบ (g/cm³)

$$M = \text{น้ำหนักของชิ้นทดสอบ (g)}$$

$$V = \text{ปริมาตรของชิ้นทดสอบ (cm}^3\text{)}$$

การทดสอบความสามารถในการคืนรูป (Compression set) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1055-90

โดยตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปวงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 29 มิลลิเมตร สูง 19 มิลลิเมตร แล้ววางทิ้งไว้บนชุดทดสอบกดให้ยุบตัว 50% ของความสูงเดิม วางไว้ประมาณ 15 นาที แล้วนำเข้าตู้อบ อบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 22 ชั่วโมง นำออก

จากตู้อบทิ้งไว้ 30 นาที วัดความสูงของชิ้นทดสอบได้ค่า (t) แล้วคำนวณตามสูตรดังนี้

$$\text{Compression set (\%)} = \frac{(t_0 - t) \times 100}{t_0}$$

t = ความหนาหลังการทดสอบ (mm)

t₀ = ความหนาเดิม (mm)

5.2.2.2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นยางรองรองเท้าจากผลิตภัณฑ์ยางพารา

สำรวจข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบโศเภศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ระยะเวลาในการเดิน ยืน โดยเฉลี่ย ทดสอบโดยการให้สวมแผ่นรองรองเท้าในระหว่างการออกกำลังกายประจำวัน เป็นเวลา 5 - 10 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยทดสอบกับผู้ที่มีน้ำหนัก 30 - 70 กิโลกรัม และตอบคำถามลงในแบบสอบถามจำนวน 20 คน คำนวณข้อมูลทางสถิติด้วยการหาค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของผู้ตอบโศเภศที่มีต่อแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

6. ผลการวิจัย

6.1 การสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

ตัวแข็งเป็นก้อนอย่างรวดเร็วใช้เวลาในการเจล 20 กรัม ฟองน้ำเกิดการหดตัวน้อย ทำให้ฟองน้ำจับขณะที่เทลงเบ้า ผิวหน้าเรียบใช้เวลาการเจล 3 นาที สำหรับ 20% โฟแทสเซียมโอเลตผสมในฟองน้ำที่ใช้ 20% โฟแทสเซียมโอเลตในปริมาณ ลักษณะของฟองน้ำหลังวัลคาไนซ์ ส่วน ปริมาณ 14 กรัม ฟองน้ำเกิดการหดตัวน้อยทำให้ฟองน้ำจับตัวและสามารถเกลี่ยผิวหน้าได้ขณะที่เทลงเบ้า ทำให้ชิ้นงานมีผิวหน้าเรียบและนุ่มเนื่องจากลักษณะของฟองยางขณะตีฟองนั้นขนาดของฟองยางมีความละเอียด และมีความสม่ำเสมอใช้เวลาการเจลที่ดีที่สุด คือ 3 นาที จึงเป็นสูตรที่เหมาะสมในการทำยางฟองน้ำ สำหรับ 20% โฟแทสเซียมโอเลตผสมในปริมาณ 21 กรัม ฟองน้ำเกิดการหดตัวมากขึ้นทำให้ฟองน้ำจับตัวและสามารถเกลี่ยผิวหน้าได้ขณะที่เทลงเบ้า ทำให้ชิ้นงานผิวหน้ามีรอยแตกบริเวณขอบและแข็งขึ้น ใช้เวลาในการเจลมาก จึงทำให้อากาศเข้าไปแทนที่อนุภาคของยางขณะเทเข้าเบ้าทำให้ชิ้นงานเกิดฟองบางส่วนเกิดการแตกที่ผิวชิ้นงาน



ภาพที่ 1 ลักษณะของยางฟองน้ำ และบล็อกสำหรับเทน้ำยางเป็นแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

6.2 การทดสอบความหนาแน่น ความสามารถในการคืนรูปของแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

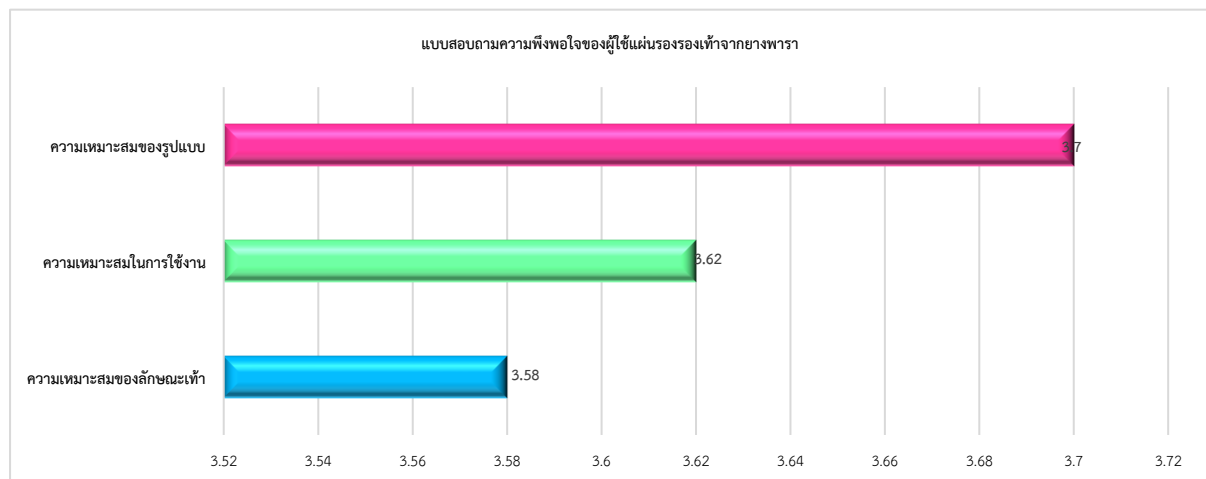
ตารางที่ 1 การทดสอบความหนาแน่นความสามารถในการคืนรูป

ปริมาณ 20% โพแทสเซียม โอลิเอต (กรัม)	สมบัติของแผ่นยาง	
	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความสามารถในการคืนรูป (%)
0	0.137	25.5
7.5	0.143	30.8
14	0.177	34.2
21	0.218	36.2

จากตารางที่ 1 ความหนาแน่นและความสามารถในการคืนรูปของฟองน้ำจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของสารตัวเติมคือ 20% โพแทสเซียมโอลิเอต ทั้งนี้เนื่องจากสารตัวเติมได้เข้าไปแทนที่น้ำยางส่วนหนึ่ง ทำให้การเกิดเป็นฟองยากขึ้น

ขนาดของฟองเล็กลง และไม่มีความสม่ำเสมอ เป็นเหตุให้ความหนาแน่นและความสามารถในการคืนรูปสูงขึ้น

6.3 การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา



ภาพที่ 2 แสดงแผนภูมิความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

จากภาพที่ 2 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้ แผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา ในการทำแบบสอบถามโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากวิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี จำนวน

80 คน พบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบ 3.70 ความเหมาะสมในการใช้งาน 3.62 ความเหมาะสมของลักษณะเท้า 3.58 พบว่า ผู้ใช้แผ่นยางรองรองเท้ามีความพึงพอใจโดยเฉลี่ย

ในภาพรวมอยู่ที่ 3.63 แสดงว่า แผ่นรองรองเท้า มีความเหมาะสมในการใช้อยู่ในระดับดี

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 การสร้างแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

ผลของปริมาณ 20% โพลีเอทิลีนโกลี-เอต ผสมในปริมาณ 14 กรัม ฟองน้ำเกิดการหดตัวน้อย ทำให้ฟองน้ำจับตัวและสามารถเกลี่ยผิวหน้าได้ขณะที่ เทลงแล้ว ทำให้ชิ้นงานมีผิวหน้าเรียบ และนิ่ม เนื่องจาก ลักษณะของฟองยางขณะตีฟองนั้นขนาดของฟองยาง มีความละเอียด และมีความสม่ำเสมอ ใช้เวลาการเจล ที่ดีที่สุด คือ 3 นาทีจึงเป็นสูตรที่เหมาะสมในการทำแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

7.2 การทดสอบความหนาแน่น และความสามารถ ในการคืนรูปของแผ่นยางรองรองเท้าจากยางพารา

ผลของการทดสอบความหนาแน่นและ ความสามารถในการคืนรูป พบว่า ความหนาแน่นและ การคืนรูปของยางฟองน้ำจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของ สารตัวเติม คือ 20% โพลีเอทิลีนโกลี-เอต ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากสารตัวเติมได้เข้าไปแทนที่น้ำบางส่วนหนึ่ง จึงทำให้เกิดเป็นฟองได้ยากขึ้นส่งผลให้ขนาดของฟอง เล็กและมีความสม่ำเสมอ เป็นเหตุให้ความหนาแน่น และเปอร์เซ็นต์ในการคืนรูปสูงขึ้น และเมื่อใส่สารตัวเติม ในปริมาณมากอนุภาคของสารตัวเติมซึ่งหนักกว่าน้ำยาง สามารถกีดขวางอนุภาคของยางได้ จึงทำให้เกิดการอัดกัน แน่นกว่าเดิม

7.3 การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นยางรอง รองเท้าจากยางพารา

ผลจากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ของผู้ใช้จากค่าเฉลี่ย พบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบ 3.70 ความเหมาะสมในการใช้งาน 3.62 ความเหมาะสม ของลักษณะเท้า 3.58 พบว่าผู้ใช้แผ่นรองรองเท้า มีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 3.63 แสดงว่า แผ่นรองรองเท้ามีความเหมาะสมในการใช้อยู่ในระดับดี

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า การสร้างแผ่นยางรองเท้าจาก ยางพารา ปริมาณที่เหมาะสมอยู่ที่ 14 กรัม ทำให้แผ่นยาง ฟองน้ำจับตัวได้ดีในขณะที่เทลงแล้ว ขนาดของฟองยาง มีความละเอียดและมีความสม่ำเสมอดีทำให้ชิ้นงาน มีพื้นผิวที่เรียบ จากการทดสอบแผ่นยางรองรองเท้า พบว่า สารตัวเติมได้เข้าไปแทนที่น้ำยางทำให้เกิดเป็นฟอง ได้ยากขึ้น มีขนาดของฟองเล็กและเล็กและไม่มีความสม่ำเสมอ ส่งผลให้ความหนาแน่นและความสามารถในการคืนรูป มีค่าสูงขึ้น และอนุภาคของสารตัวเติมซึ่งหนักกว่าน้ำยาง สามารถกีดขวางอนุภาคของยางทำให้เกิดการอัดกันแน่น ได้ผลการทดสอบความหนาแน่น 0.177 g/cm^3 ความสามารถในการคืนรูป 34.2% สอดคล้องกับ งานวิจัยของสุรศักดิ์ เทพทอง (2545) ที่ศึกษาอิทธิพล ของสารก่อเจลเสริมต่อการหดตัวและสมบัติของฟองน้ำยาง ธรรมชาติ ในการนำสารตัวเติมอย่างโพลีเอทิลีนโกลีเอต ช่วยทำให้ยางมีคุณภาพในการคืนรูปได้ดี

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรศึกษาสารตัวเติมในการพัฒนาแผ่น ยางรอง รองเท้าให้สามารถกำจัดแบคทีเรีย กำจัดกลิ่นอับได้

9.2 ควรศึกษาลักษณะเท้าของผู้สวมใส่เพิ่มเติม เพื่อ พัฒนาแผ่นยางรองรองเท้าในรองรับกับบุคคลทุกคนได้

10. เอกสารอ้างอิง

บุญธรรม นิธิอุทัย. (2530). **ยางธรรมชาติ**

ยางสังเคราะห์ และคุณสมบัติ. ปัตตานี:

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

วรารณ ขจรไชยกุล. (2531). **กระบวนการผลิตยาง**.

หาดใหญ่: ศูนย์วิจัยยางสงขลา กรมวิชาการเกษตร.

สุรศักดิ์ เทพทอง. (2545). **อิทธิพลของสาร**

ก่อเจลเสริมต่อการหดตัวและสมบัติของฟองน้ำ

ยางธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.