สภาวะที่เหมาะสมในการเก็บบ่มยางก้อนถ้วยที่ส่งผลต่อสมบัติยางธรรมชาติผสมยางสังเคราะห์
Proper conditions for curing the cup lump that affect to the properties of natural rubber mixed with synthetic rubber properties

ฟาลิดา ศรีพรหม*[1] สุภาวดี ธีรธรรมากร[2] และปรีดิ์เปรม ทัศนกุล[3]
[*1,2] วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
[3] ศูนย์บริการทดสอบรับรองภาคใต้ การยางแห่งประเทศไทย

Falida Sriprom*[1] Supawadee Theerathammakorn[2] and Preeprem tassanakun[3]
[1,2] Department of Sciences and Technology, Sukhothai Thammathirat Open University
[3] Southern Certification Testing Center Rubber Authority of Thailand

---

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการเก็บบ่มที่ทำให้ปริมาณความชื้นของก้อนยางเหมาะสมต่อการผลิตยางธรรมชาติผสมกับยางสังเคราะห์ (MNR) ให้มีสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด และศึกษาปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณความชื้นของก้อนยางและปริมาณเนื้อยางแห้ง ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการศึกษาความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณเนื้อยางแห้ง สมบัติของยางก้อนถ้วย และสมบัติของยางแท่ง MNR จากการเก็บบ่มแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกกับการเก็บบ่มแบบมีพลาสติกปกคลุม จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อหาค่าคุณสมบัติที่ดีที่สุด

ผลการศึกษา พบว่า การเก็บบ่มแบบมีพลาสติกปกคลุมจะให้ปริมาณเนื้อยางแห้งมากที่สุด คือ ร้อยละ 68.51 ฉะนั้นปริมาณความชื้นของก้อนยางจึงมีค่าร้อยละ 31.49 ที่ความชื้นสัมพัทธ์โดยรอบของบ่อเฉลี่ยร้อยละ 93 ช่วงเวลา 05.00 น. ในตำแหน่งท้าย ในส่วนสมบัติของยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บบ่มแบบมีพลาสติกปกคลุม ณ ตำแหน่งท้าย ในช่วงเวลา 05.00 น. มีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยางดีที่สุด คือ 45.7 และค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ 68.2 และจากการผลิตยางแท่ง MNR ด้วยยางก้อนถ้วยที่เก็บในตำแหน่งท้ายบ่อ มีสมบัติยางแท่งที่ดีอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดของบริษัทซึ่งอ้างอิงจากมาตรฐานยางแท่งไทย และปัจจุบันยังสามารถลดปริมาณของเสียเหลือร้อยละ 0.63 โดยสามารถลดปริมาณของเสียได้ถึงร้อยละ 1

คำสำคัญ: ยางก้อนถ้วย ยางแท่งMNR ปริมาณเนื้อยางแห้ง ความชื้นสัมพัทธ์

Abstract

The objective of this research is to study the curing time that makes the moisture content of rubber lump suitable for the production of natural rubber mixed with synthetic rubber (MNR) and has the properties as specified, the effect of relative humidity that influences the moisture content

* ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)
e-mail: Falida_07@hotmail.com

of rubber lump and dry rubber content, which affected the amount of waste in the production process.

The research has been carried out, starting with the study of the amount of dry rubber content, relative humidity, and properties of cup lump and MNR rubber. Cup lumps were cured by place at ventilated and plastic covered area and then compare the data to find the best properties.

It was found that the plastic - covered curing gave the best dry rubber content at 68.51 percent. At the position at the bottom of the pond the moisture content of the cup lump was 31.49 percent, at the average relative humidity of 93 percent at 05.00 AM. The properties of the cup lump cured with plastic covering at the position at the bottom of the pond at 05.00 AM, the initial plasticity of the rubber was the best 45.7 and the plasticity retention index of the rubber was 68.2 as according to the specified standard. The MNR rubber production process by cup lump at the end position has meet the company specified criteria which is based on Standards Thai Rubber and currently can reduce waste to 0.63% with reducing the amount of waste up to 1%.

Keywords: Cup lump, MNR rubber, Dry rubber content, Relative humidity

บทนำ

อุตสาหกรรมยางเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญมากของประเทศไทย สร้างรายได้ให้ประเทศปีละ 500,000-600,000 ล้านบาท (กฤษฎา สุชีวะ, 2558) โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยางล้อ ซึ่งเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วตามการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี และด้านวิศวกรรมต่าง ๆ ทั้งนี้อุตสาหกรรมยานยนต์ยังมีส่วนร่วมในการส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ ให้สามารถเดินหน้าได้อย่างมั่นคง และพัฒนาได้เท่าเทียมหรือก้าวหน้ากว่าประเทศคู่แข่ง เช่น การผลิตยางแท่ง การผลิตยางดิบ การแปรรูปยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตยางมีกระบวนการผลิตที่มีความหลากหลายมากขึ้น และอย่างที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย คือ อุตสาหกรรมผลิตยางแท่ง STR (Standard Thai Rubber) โดยการผลิตยางแท่ง ผลิตได้จากน้ำยางและยางแห้ง ขึ้นอยู่กับประเภทของยางแท่งที่ผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตยางแท่ง STR XL ซึ่งมีลักษณะสีจางมาก จำเป็นต้องใช้น้ำยางเป็นวัตถุดิบในการผลิต ส่วนการจะผลิตยางแท่ง STR 20 ซึ่งเป็นประเภทที่มีสิ่งเจือปนสูงและสีเข้มกว่า STR XL นิยมใช้ยางแห้ง ได้แก่ ยางเครป ยางแผ่น ยางก้นถ้วย และยางก้อนถ้วย เป็นต้น (สถาบันพลาสติก, 2556)

อุตสาหกรรมที่ทำการผลิตยางแท่งต่างมีการเลือกใช้วัตถุดิบหลักในการผลิตที่แตกต่างกันในส่วนของอุตสาหกรรมยางแท่ง MNR (Mixtures of Natural Rubber and Synthetic Rubber) ได้มีการพัฒนากระบวนการผลิตยางแท่งโดยใช้ยางธรรมชาติผสมยางสังเคราะห์ ที่เรียกว่า ยางผสม (Mixtures Rubber) เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต คือ ยางก้อนถ้วยร้อยละ 97.5 ผสมกับยาง SBR (Styrene Butadiene Rubber) ร้อยละ 2.5 ขึ้นไป โดยยางก้อนถ้วย คือ ยางที่ได้จากการปล่อยให้น้ำยางสดค่อย ๆ เกิดการจับตัวภายในถ้วยรองรับน้ำยาง ส่วนยาง SBR คือยางสังเคราะห์ที่มีสมบัติคล้ายคลึงกับยางธรรมชาติมากที่สุด จึงเป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมยาง เนื่องจากยางชนิดนี้มีราคาถูกและสามารถแปรรูปได้ง่าย ช่วยประหยัดต้นทุนวัตถุดิบรวมไปถึงแรงงานในการผลิต (พงษ์ธร แซ่อุย, 2547) ด้วยเหตุนี้ในขั้นตอนการผลิตยางแท่ง STR และ MNR วัตถุดิบจึงถือเป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่าง

ยิ่ง ดังนั้นขั้นตอนที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด คือ ขั้นตอนของการเก็บรักษาวัตถุดิบ ในปัจจุบันบางองค์กรมีการเก็บบ่มวัตถุดิบด้วยการจัดเก็บในโรงเรือนหรืออาคารที่มีการทำเป็นล็อคหรือบ่อ เพื่อจัดเก็บวัตถุดิบยางก้อนถ้วยโดยเฉพาะ และเมื่อมีการนำวัตถุดิบที่จัดเก็บในพื้นที่ดังกล่าวมาใช้ในกระบวนการผลิตยางแท่ง MNR พบว่า มีของเสียเกิดขึ้นถึง 10 ตัน/บ่อ โดย 1 บ่อ ใช้เวลาผลิต 5-7 วัน เฉลี่ยประมาณร้อยละ 2 ต่อวันโดยน้ำหนัก จากจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นมีการสันนิษฐานเบื้องต้นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียว่าเป็นผลมาจากการนำวัตถุดิบที่มีปริมาณความชื้นของก้อนยางไม่เหมาะสม รวมถึงระยะเวลาในการเก็บบ่มยังไม่เหมาะสมมาใช้ในการผลิต ซึ่งจากสภาพโรงเรือนปัจจุบันเป็นโรงเรือนแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกไม่มีการควบคุมปัจจัยใด ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพวัตถุดิบ และด้วยข้อจำกัดของกระบวนการจัดเก็บวัตถุดิบโดยทั่วไปที่ไม่ควรเก็บวัตถุดิบยางก้อนถ้วยในพื้นที่ที่สัมผัสแสงแดดโดยตรง เพราะจะส่งผลต่อคุณภาพของยางแท่ง จากกระบวนการข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสภาพที่เหมาะสมในการเก็บบ่มยางก้อนถ้วยที่ส่งผลต่อ“ยางแท่ง MNR” ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพที่เหมาะสมในการเก็บบ่มยางก้อนถ้วยที่ส่งผลต่อ“ยางแท่ง MNR” ดังนี้

วราภรณ์ ตันรัตนกุล และคณะ (2550) ทำการศึกษาสภาวะแวดล้อม (อุณหภูมิ ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณออกซิเจน) ในกองยางก้อนถ้วยที่วางซ้อนกันสูงประมาณ 2-3 เมตร ของโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำการบ่มจริงในที่โล่งแจ้งเพื่อผลิตเป็นยางแท่ง STR 20 พบว่า ยางก้อนถ้วยที่ผ่านการเก็บบ่มเป็นเวลา 24 วัน ด้วยอุณหภูมิ 40±1องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90±10 ส่งผลให้ยางก้อนถ้วยเกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติอย่างชัดเจน

จุฑารัตน์ อินทปัน และคณะ (2552) ทำการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีและชีวภาพของสภาวะการบ่ม(อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณออกซิเจน) และสมบัติของยาง (ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความยืดหยุ่นเริ่มต้น ค่าดัชนีความอ่อนตัว และโครงสร้างโมเลกุล) ที่ทำการบ่มในระดับความลึกต่าง ๆ ภายในกองยางก้อยถ้วย พบว่า ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 90 ส่งผลดีต่อสมบัติของยางก้อนถ้วย

สุภาวรรณ ฏิระวณิชย์กุล และคณะ (2548) ทำการศึกษาปริมาณความชื้นสมดุลของขี้ยางที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตยางแท่งภายใต้สภาวะคงที่ ที่อุณหภูมิ 35-60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 10-90 พบว่า ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 10-90 ที่ส่งผลให้ปริมาณความชื้นสมดุลของขี้ยางให้สมการที่เหมาะสมที่สุด

วิทวัส ปักนก และคณะ (2560) ทำการศึกษาวิธีการลดปริมาณจุดขาวและปริมาณสิ่งระเหย พบว่า สามารถลดได้เมื่อยางก้อนถ้วยได้ทำการเก็บบ่มเป็นเวลามากกว่า 15 วัน หรือทำการแช่ยางดิบในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และสารละลายโซเดียมเมตะไบซัลไฟต์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1-2 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งส่งผลต่อสมบัติของยางดิบเล็กน้อย

คู่มือคำแนะนำการผลิตยางเครปจากยางก้อนถ้วยคุณภาพดี ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย ระบุว่ายางก้อนถ้วยคุณภาพดีควรมีความชื้นร้อยละ 40-50 ซึ่งยางก้อนถ้วยที่ใช้ในการผลิตเป็นยางแท่งควรนำยางก้อนถ้วยสดมาบ่มก่อนโดยกองบนพื้นซีเมนต์ใช้ผ้าใบคลุมเพื่อไม่ให้สัมผัสแสงแดดโดยตรง นานอย่างน้อย 15 วัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณความชื้นของก้อนยางและปริมาณเนื้อยางแห้ง
2. เพื่อศึกษาช่วงเวลาการเก็บบ่มที่ทำให้ปริมาณความชื้นของก้อนยางเหมาะสมต่อคุณภาพยางแท่ง MNR ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บบ่มยางก้อนถ้วยโดยการเปรียบเทียบการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกกับแบบมีพลาสติกปกคลุม

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมยางก้อนถ้วย และการเก็บตัวอย่าง

นำยางก้อนถ้วยเก็บบ่มในโรงเรือนแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก กับแบบมีพลาสติกปกคลุม

ภาพที่ 1 โรงเรือนแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

ภาพที่ 2 โรงเรือนแบบมีพลาสติกปกคลุม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วยวันละ 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเวลา 05.00 น. 11.00 น. และ 16.00 น. โดยกำหนดตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างเป็น 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งด้านในของบ่อ (ตำแหน่งหัว) ตำแหน่งตรงกลางของบ่อ (ตำแหน่งกลาง) ตำแหน่งด้านนอกสุดของบ่อ (ตำแหน่งท้าย) พร้อมทั้งวัดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่ที่ทำการเก็บบ่มยาง แล้วทำการสุ่มเก็บตัวอย่างตำแหน่งละ 10 กิโลกรัม ใส่ตะกร้าแล้วนำไปรีดตัวอย่างด้วยเครื่องรีดสองลูกกลิ้งแบบหยาบ และแบบละเอียด เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ตามวิธีการปฏิบัติดังนี้

$$\%DRC = \text{น้ำหนักหลังรีด} / \text{น้ำหนักก่อนรีด} \times \text{Factor (60-70)}$$

$$\text{ปริมาณความชื้นก้อนยาง (ร้อยละ)} = (100 - \%DRC)$$

จากนั้นทำการส่งตัวอย่างดังกล่าวไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำการทดสอบความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Initial Plasticity : Po) และค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (Plasticity Retention Index : PRI) ของยางก้อนถ้วย

2. การทดสอบสมบัติยางแท่ง MNR ตามมาตรฐานยางแท่งไทย

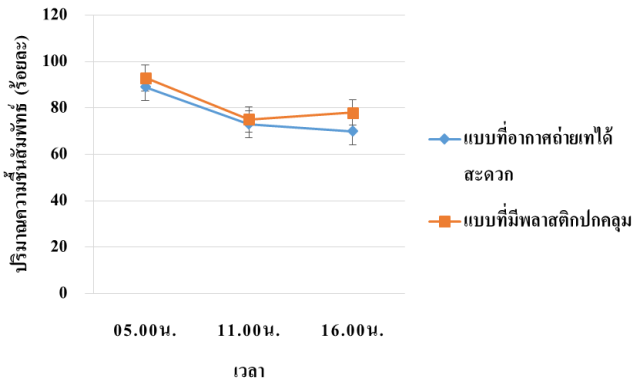
นำยางก้อนถ้วยที่เก็บในโรงเรือนทั้ง 2 แบบ ไปใช้ในกระบวนการผลิตยางแท่ง MNR โดยต้องทำการตักยางตามตำแหน่งที่ทำการศึกษา ได้แก่ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งกลาง และตำแหน่งท้ายบ่อ เมื่อผ่านกระบวนการผลิตเป็นยางแท่ง MNR แล้วทำการตรวจสอบปริมาณของเสีย (Defect) จากยางแท่ง MNR ที่ผลิตได้ โดยทำตรวจเช็คภายนอกทุกก้อนด้วยสายตา และสุ่มตรวจเช็คภายในทุก ๆ 6 ก้อน ด้วยการผ่ากลางก้อนยาง หากพบของเสียที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัท เช่น การเกิดจุดขาว (White spot) ภายนอกก้อนยางโดยมีขนาดใหญ่มากกว่า 0.5 มิลลิเมตร ให้ถือว่าเป็นของเสีย และทำการกำจัดออกทันที ในขณะเดียวกันจะทำการตัดชิ้นตัวอย่างยางแท่ง MNR โดยทำการตัดจากมุมของก้อนยาง จำนวน 6 ชิ้น / 1 ลัง ดังนั้นจะได้จำนวนตัวอย่าง 30 ชิ้นต่อ 1 ชุดการผลิต ก่อนนำส่งไปยังห้องปฏิบัติการให้ทำการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งไทย ได้แก่ ปริมาณสิ่งสกปรก (Dirt) ปริมาณเถ้า (Ash) ปริมาณ

ไนโตรเจน (Nitrogen) ปริมาณสิ่งระเหย (Volatile matter content : VM) ความอ่อนตัวเริ่มต้น (Po) ดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) และความหนืด (Mooney viscosity: MV)

3. วิเคราะห์ข้อมูลและทำการเปรียบเทียบความแตกต่างสมบัติต่าง ๆ ของยางก้อนถ้วย และยางแท่ง MNR ที่ทำการเก็บบ่มในโรงเรือนแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และแบบมีพลาสติกปกคลุม

ผลการวิจัย

1. วิเคราะห์ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของยางก้อนถ้วยที่เก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก กับแบบที่มีพลาสติกปกคลุม โดยทำการตรวจวัดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ตามช่วงเวลาที่กำหนด 3 ช่วงเวลา ได้แก่ เวลา 05.00 น. 11.00 น. 16.00 น. การเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงที่สุดคือช่วงเวลา 05.00 น. โดยมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 89 และการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุมมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงที่สุดคือช่วงเวลา 05.00 น. โดยมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 93

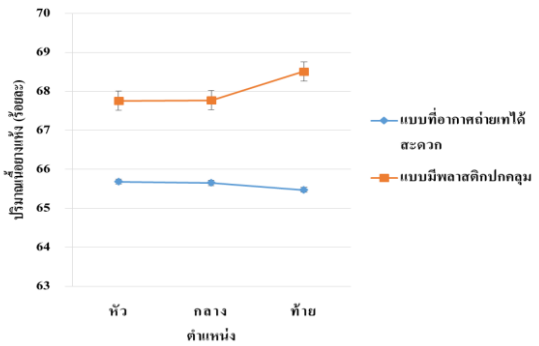


ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ของปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ตามช่วงเวลาที่กำหนดของแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกและแบบมีพลาสติกปกคลุม

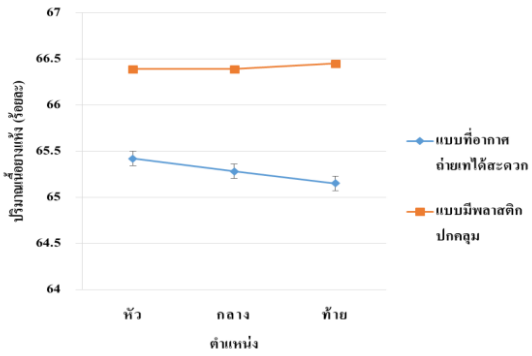
2. วิเคราะห์ปริมาณเนื้อยางแห้ง (% DRC) ของยางก้อนถ้วยที่เก็บในแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก กับแบบที่มีพลาสติกปกคลุมทำการวิเคราะห์ปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วย 3 ตำแหน่ง ตามช่วงเวลาที่กำหนด 3 ช่วงเวลา ได้แก่ เวลา 05.00 น. 11.00 น. 16.00 น.

ปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วยในช่วงเวลา 05.00 น. มีปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วยสูงที่สุด ทั้ง 3 ตำแหน่ง โดยปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วยที่เก็บแบบที่มีพลาสติกปกคลุม ตำแหน่งหัว ค่าเฉลี่ยร้อยละ 67.76 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 67.77 และตำแหน่งท้ายมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68.51 จะเห็นได้ว่าการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุมมีปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วยที่สูงกว่าการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อตำแหน่งที่วางยางก้อนถ้วยสัมผัสกับแสงแดดน้อยลง

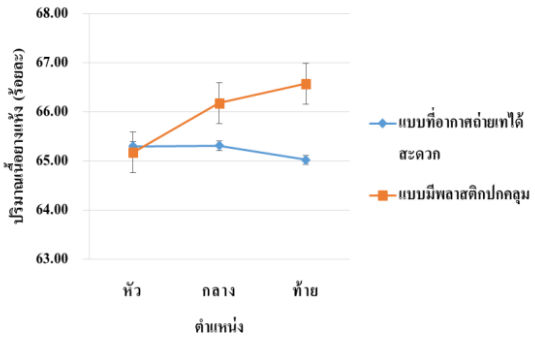
จากปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วยที่ได้จึงสามารถคำนวณปริมาณความชื้นก้อนยาง ได้จากสูตร ปริมาณความชื้นก้อนยาง (ร้อยละ) = (100 - % DRC) โดยตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.24 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.23 และตำแหน่งท้ายมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 31.49



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้อยางแห้ง เวลา 05.00 น.



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้อยางแห้ง เวลา 11.00 น.

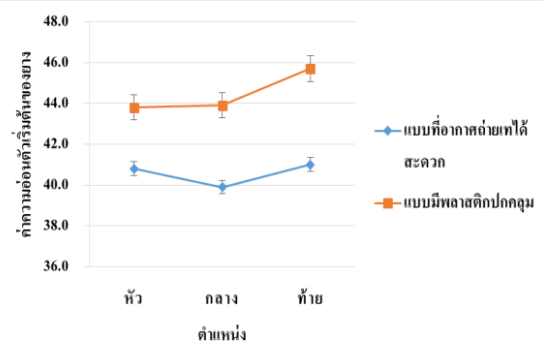


ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้อยางแห้ง เวลา 16.00 น.

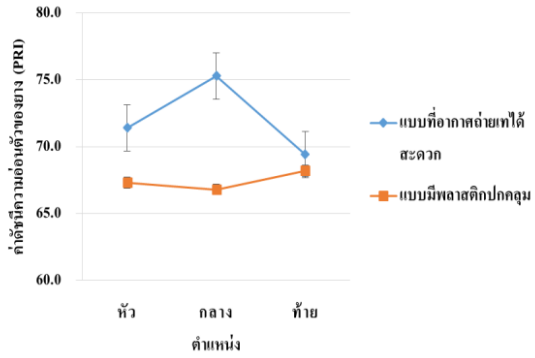
3. วิเคราะห์ค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Po) และค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) ที่เก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เปรียบเทียบการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม ตามช่วงเวลาที่กำหนด 3 ช่วงเวลา ได้แก่ เวลา 05.00 น. 11.00 น. 16.00 น.

ยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบที่มีพลาสติกปกคลุม เวลา 05.00 น. มีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Po) สูงที่สุด โดยตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.8 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.9 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.7 ส่วนค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) สูงที่สุด คือ เวลา 11.00 น. โดยตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.6 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.8 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.9

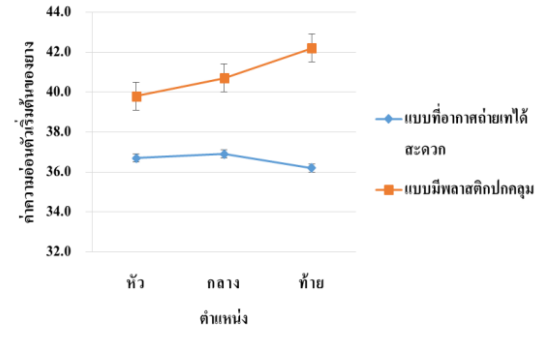
ยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เวลา 05.00 น. มีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Po) สูงที่สุด คือ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.8 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.9 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.0 และเวลา 11.00 น. มีค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) สูงที่สุด คือ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.0 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.2 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.6



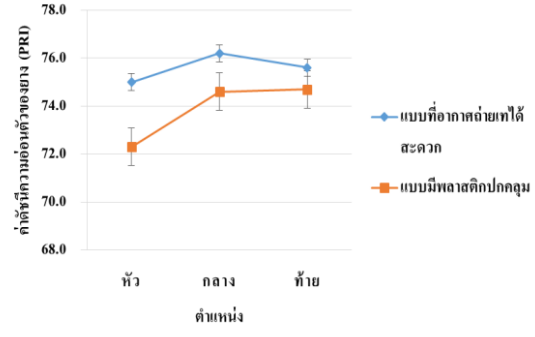
ภาพที่ 7 ค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Po) 05.00 น.



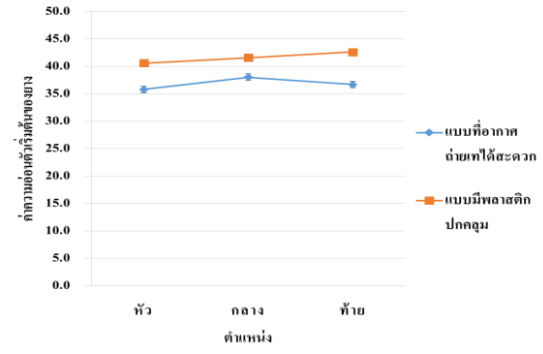
ภาพที่ 8 ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) 05.00 น.



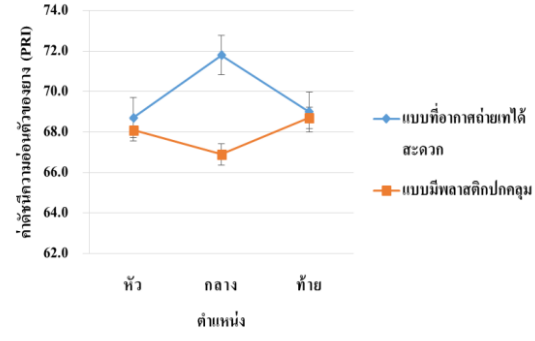
ภาพที่ 9 ค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Po) 11.00 น.



ภาพที่ 10 ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) 11.00 น.



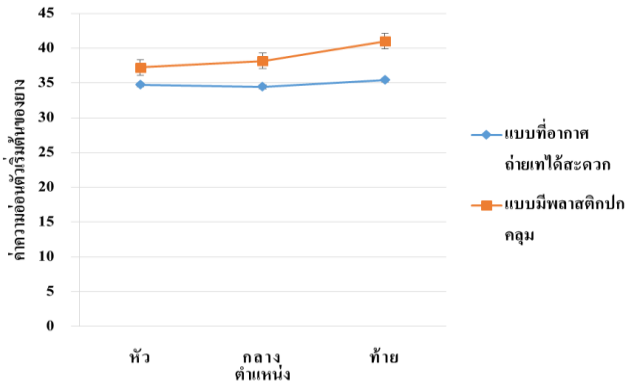
ภาพที่ 11 ค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง (Po) 16.00 น.



ภาพที่ 12 ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) 16.00 น.

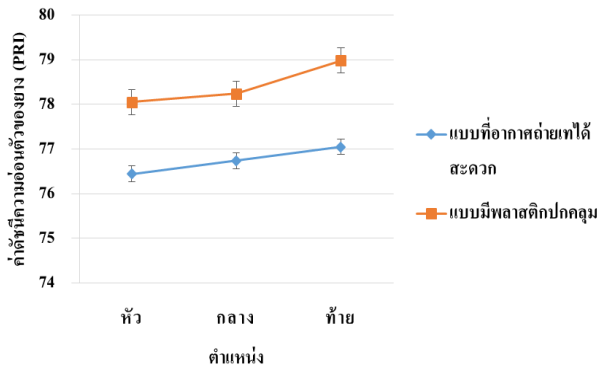
4. วิเคราะห์สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บทั้ง 2 แบบ คือการเก็บในแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกกับโรงเรือนที่มีพลาสติกปก โดยพิจารณาสมบัติยางแท่ง MNR ตามมาตรฐานยางแท่งไทย

สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้น (Po) สูงกว่า การเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.24 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.15 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.98



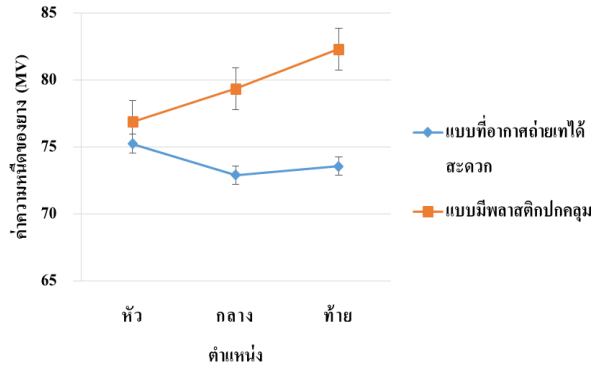
ภาพที่ 13 ค่าความอ่อนตัวเริ่มต้น (Po) ของยางแท่ง MNR

สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าดัชนีความอ่อนตัว (PRI) สูงกว่าการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.05 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.24 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.98



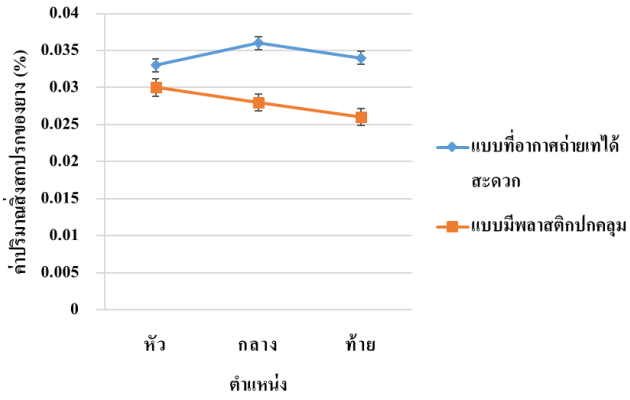
ภาพที่ 14 ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง (PRI) ของยางแท่ง MNR

สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าความหนืดของยาง (MV) สูงกว่าการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.90 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.36 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.31



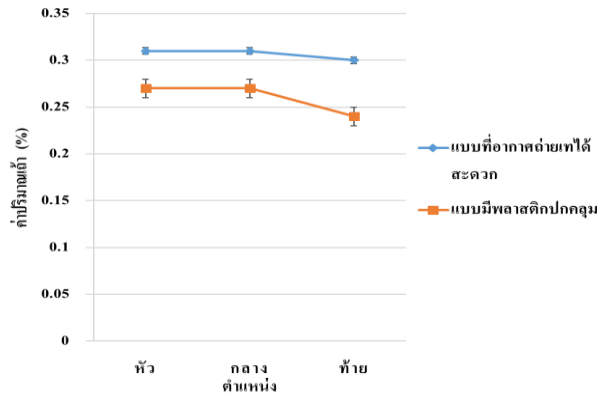
ภาพที่ 15 ค่าความหนืด (MV) ของยางแท่ง MNR

สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าปริมาณสิ่งสกปรกของยาง (Dirt) ต่ำกว่า การเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.030 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.028 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.026 ซึ่งตำแหน่งท้ายมีค่าน้อยที่สุด บ่งบอกว่าปริมาณเนื้อยางมีความสะอาดกว่าตำแหน่งอื่น ๆ



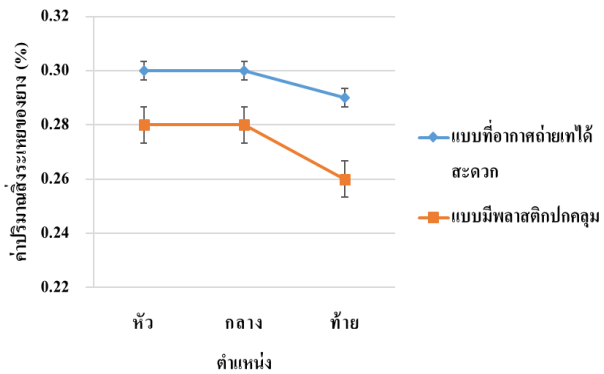
ภาพที่ 16 ค่าปริมาณสิ่งสกปรกในเนื้อยาง (Dirt) ของยางแท่ง MNR

สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าปริมาณเถ้าของยาง (Ash) ต่ำกว่า การเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 ซึ่งตำแหน่งท้ายมีค่าน้อยที่สุด บ่งบอกว่าปริมาณเนื้อยางมีความสะอาดกว่าตำแหน่งอื่น ๆ



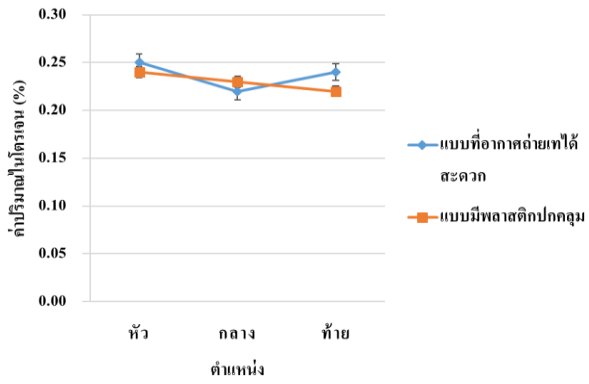
ภาพที่ 17 ค่าปริมาณเถ้าในเนื้อยาง (Ash) ของยางแท่ง MNR

สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าค่าปริมาณสิ่งระเหย (VM) ต่ำกว่าการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.28 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.28 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.26 ซึ่งตำแหน่งท้ายมีค่าน้อยที่สุด บ่งบอกว่าปริมาณเนื้อยางมีความชื้น (น้ำ) น้อยกว่าตำแหน่งอื่น ๆ



ภาพที่ 18 ค่าปริมาณสิ่งระเหย (VM) ของยางแท่ง MNR

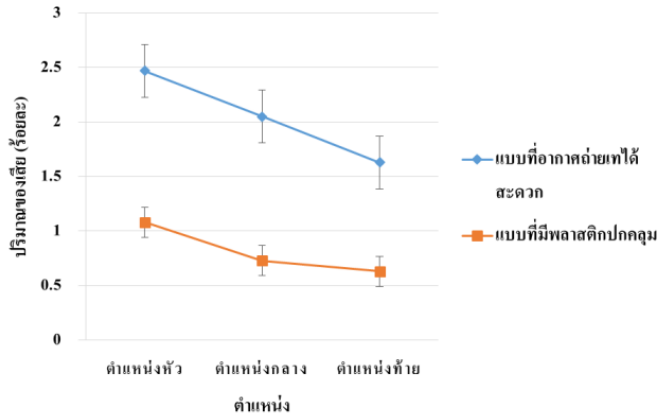
สมบัติยางแท่ง MNR ที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่เก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม มีค่าปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen) ต่ำกว่าการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้ง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งหัว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.24 ตำแหน่งกลาง มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.23 และตำแหน่งท้าย มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.22 ซึ่งตำแหน่งท้ายมีค่าน้อยที่สุด



ภาพที่ 19 ค่าปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen) ของยางแท่ง MNR

5. การวิเคราะห์ข้อมูลยางแท่ง MNR ที่เป็นของเสียที่ทำการผลิตจากยางก้อนถ้วยที่ทำการเก็บทั้ง 2 แบบ คือการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และการเก็บแบบมีพลาสติกปกคลุม

ยางแท่ง MNR ที่ผลิตจากยางก้อนถ้วยที่เก็บแบบที่ถ่ายเทได้สะดวกมีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นตำแหน่งหัว ร้อยละ 2.47 ตำแหน่งกลาง ร้อยละ 2.05 ตำแหน่งท้าย ร้อยละ 1.63 ซึ่งมากกว่ายางก้อนถ้วยที่เก็บแบบที่มีพลาสติกปกคลุมในทุกตำแหน่ง โดยยางก้อนถ้วยที่เก็บแบบที่มีพลาสติกปกคลุม มีปริมาณของเสีย คือ ตำแหน่งหัว ร้อยละ 2.17 ตำแหน่งกลาง ร้อยละ 0.73 และตำแหน่งท้าย ร้อยละ 0.63 จะเห็นได้ว่า การเก็บที่ตำแหน่งท้ายแบบที่มีพลาสติกปกคลุมมีปริมาณของเสียลดลง 1%



ภาพที่ 20 ปริมาณของเสียที่เกิดจากการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกกับแบบมีพลาสติกปกคลุม

สรุปผลวิจัย

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลการเก็บยางก้อนถ้วยใน 2 ลักษณะ คือ แบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และแบบที่มีพลาสติกปกคลุม มีข้อสรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1.1 การเก็บยางก้อนถ้วยแบบมีพลาสติกปกคลุม ส่งผลให้ปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วยและค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยางก้อนถ้วยสูงกว่าการเก็บยางก้อนถ้วยแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และสามารถใช้เป็นข้อ

พิจารณาในการตัดสินใจนำยางก้อนถ้วยไปใช้ในกระบวนการผลิตเป็นยางแท่ง MNR ได้เป็นอย่างดี

1.2 การเก็บยางก้อนถ้วยแบบมีพลาสติกปกคลุม ส่งผลให้ยางแท่ง MNR มีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยาง ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง ค่าความหนืด ค่าปริมาณสิ่งสกปรกในเนื้อยาง ค่าปริมาณเถ้าในเนื้อยาง ค่าปริมาณสิ่งระเหย และค่าปริมาณไนโตรเจนที่ดีกว่าการเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

1.3 ระยะเวลาการเก็บที่ทำให้ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของยางก้อนถ้วยที่เหมาะสมกับการผลิตยางแท่ง MNR ให้มีสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ช่วงเวลา 05.00 น. ที่ตำแหน่งท้ายของบ่อ และเก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ที่มีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 89 และช่วงเวลา 05.00 น. ที่ตำแหน่งท้ายของบ่อ และเก็บในแบบที่มีพลาสติกปกคลุม ที่มีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 93 ซึ่งใช้เวลาเก็บไว้อย่างน้อย 15-20 วัน ต่อการนำมาผลิต 1 ครั้ง ซึ่งสอดคล้องตามคู่มือคำแนะนำการผลิตยางเครปจากยางก้อนถ้วยคุณภาพดี ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย

1.4 ปริมาณความชื้นที่มีอิทธิพลต่อการเก็บยางก้อนถ้วย ซึ่งส่งผลต่อปริมาณเนื้อยางแห้งของยางก้อนถ้วย โดยตำแหน่งที่พบว่ามีปริมาณเนื้อยางแห้งสูงที่สุดตำแหน่งท้ายบ่อ โดยมีปริมาณเนื้อยางแห้งร้อยละ 68.51 เป็น ปริมาณเนื้อยางแห้งที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการผลิตยางแท่ง MNR และส่งผลดีต่อสมบัติยางแท่งตามเกณฑ์ที่กำหนดตรงตามความต้องการของลูกค้า และสามารถลดปริมาณของเสียเหลือเพียงร้อยละ 0.63 ซึ่งน้อยกว่าปริมาณของเสียที่เก็บแบบที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ร้อยละ 1.0

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถศึกษาเพิ่มเติมในช่วงเวลาอื่น ๆ ที่จะส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น
2. สามารถศึกษาลักษณะยางก้อนถ้วยในฤดูกาลอื่น ๆ เพื่อนำมาผลิตยางแท่ง MNR
3. เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทดลอบสมบัติยางแท่ง MNR ควรใช้เครื่องมือตรวจวัดที่ได้รับมาตรฐานเป็นที่ยอมรับพร้อมทั้งควรเพิ่มความสม่ำเสมอของค่าผลทดสอบผลิตภัณฑ์ยางแท่ง MNR

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สุชีวะ. (2558). *การพัฒนาอุตสาหกรรมยางอย่างยั่งยืน.* สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2561. จาก https://1th.me/kTXWD

กฤษฎา สุชีวะ. (2558). *ภัยคุมคามจากยางสังเคราะห์.* สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2561. จาก https://1th.me/kTXWD

คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2555). *การทดสอบค่าความหนืดมูนนี่ตามมาตรฐานสากล.* สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2561. จาก https://1th.me/0cqjt

จุฑารัตน์ อินทปัน และคณะ. (2552). คุณลักษณะของการบ่มยางก้อนถ้วยจากยางธรรมชาติในอุตสาหกรรมและสมบัติของยางแท่ง (วิทยานิพนธ์ระดับปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย. (2560). *แนวทางในการจัดเตรียมยางก้อนถ้วยก่อนนำมาใช้งาน.* คู่มือคำแนะนำการผลิตยางเครปจากยางก้อนถ้วยคุณภาพดี, น.3. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2561. จาก http://www.raot.co.th/ewt_dl_link.php?nid=5346

ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย. (2560). *แนวทางในการคัดเลือกยาก้อนถ้วยที่มีคุณภาพดี.* คู่มือคำแนะนำการผลิตยางเครปจากยางก้อนถ้วยคุณภาพดี, น.2. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2561. จาก http://www.raot.co.th/ewt_dl_link.php?nid=5346

พงษ์ธร แซ่อุย. (2547). *ยาง ชนิด สมบัติ และการใช้งาน.* สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2561. จาก https://1th.me/qNoeE

วราภรณ์ ตันรัตนกุล และคณะ. (2550). ปัจจัยการบ่มที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของยางก้อนถ้วย (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทวัส ปักนก และคณะ. (2560). ปัจจัยของวัตถุดิบยางก้อนถ้วยต่อการเกิดจุดขาวและสมบัติของยางแท่งเกรด 20 (วิทยานิพนธ์ต้นฉบับ). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย. (2553). *อุตสาหกรรมต้นน้ำ.* สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2561. จาก http://rubber.oie.go.th/box/Article/25143/1¬_ยางก้อนถ้วย.pdf

สำนักงานส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ณ เมืองมุมไบ. (2557). *อุตสาหกรรมยางรถยนต์.* สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561. จาก https://1th.me/GUFlS

สถาบันพลาสติก. (2556). ยางแท่ง (Standard Thai Rubber; STR). สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2562. จาก http://www.research-system.siam.edu/images/Accountancy358/030/07_ch2.pdf

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. (2553). *อุตสาหกรรมกลางน้ำ.* สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2562. จาก http://rubber.oie.go.th/box/Article/4438/rubber-2nd_STR_4438_1.pdf

สุภวรรณ ฏิระวณิชย์กุล และคณะ. (2548). พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์การอบแห้งยางธรรมชาติ (วิทยานิพนธ์ต้นฉบับ). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

คณะผู้เขียน/ ผู้เขียน

นางสาวฟาลิดา ศรีพรหม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

9/9 หมู่ที่ 9 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

e-mail: Falida_07@hotmail.com

รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี ธีรธรรมากร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

9/9 หมู่ที่ 9 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

e-mail: s_thee49@yahoo.com

อาจารย์ปรีดิ์เปรม ทัศนกุล

ศูนย์บริการทดสอบรับรองภาคใต้ การยางแห่งประเทศไทย

19 ถนนกาญจนวนิช ตำบลบ้านพรุ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90250

e-mail: taspr_31@hotmail.com