รายงานแผนงานวิจัยย่อย

แนวทางการพัฒนากระบวนการผลิตและคุณภาพยางเพื่อการส่งออก
Development of Production Processes and Quality of Rubber for Export

พรทิพย์ ประกายมณีวงศ์
Porntip Prakaimaneewong

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

แนวทางการพัฒนากระบวนการผลิตและคุณภาพยางเพื่อการส่งออก
Development of Production Processes and Quality of Rubber for Export

พรทิพย์ ประกายมณีวงศ์
Porntip Prakaimaneewong

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

การแข่งขันทางการค้า นอกจากแข่งขันในเชิงปริมาณสินค้าที่ต้องมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าแล้ว ปัจจุบันการแข่งขันในด้านคุณภาพก็มีความสำคัญมาก และอัตราการเจริญเติบโตของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีการใช้ยางธรรมชาติสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ในหลากหลายรูปแบบมากขึ้น จากข้อมูลการส่งออกยางธรรมชาติของประเทศ ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา สินค้ายางธรรมชาติมีมูลค่าการส่งออกสูงติดอันดับ 1 ใน 3 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทางการเกษตร ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพและยกระดับมาตรฐานสินค้ายางของประเทศไทยและเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางการค้า ด้วยการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงคุณภาพยางให้ได้มาตรฐาน และการกำหนดมาตรฐานสินค้าให้ครอบคลุมกับความต้องการของลูกค้าในตลาด ดังนั้นกรมวิชาการเกษตรจึงได้สนับสนุนให้มีการแปรรูปยางที่มีมาตรฐาน มีระบบการตรวจประเมินที่มีประสิทธิภาพ โดยงานวิจัยนี้ เป็นงานที่ศึกษาเพื่อการเพิ่มมาตรฐานจำนวนชั้นและพัฒนาคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ของประเทศ ให้มีความหลากหลายมากขึ้น เพิ่มตัวเลือกในการผลิตสินค้ายางและเพื่อให้ครอบคลุมกับความต้องการของตลาด ส่งผลให้ช่วยเพิ่มมูลค่ายางธรรมชาติและสามารถส่งออกยางได้มากขึ้น และมีความหลากหลายตามที่ลูกค้าต้องการได้ เพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางการค้าของประเทศไทย

งานวิจัยนี้ศึกษาสมบัติของยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ เพื่อเพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่ง ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 55, 65 และ 70 หน่วย และยางชั้น STR 20 CV ที่ค่าความหนืด 55, 60 และ 70 หน่วย และศึกษาคุณภาพยางแท่ง STR 5L เพื่อปรับปรุงชั้นและหลักเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ งานวิจัยและวิจัยพัฒนาวิธีการผลิตและวิธีการเก็บรักษาสภาพน้ำยางข้น เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้น รักษาคุณภาพน้ำยางข้นให้มีอายุการใช้งานนานขึ้นเพื่อเป็นการช่วยเพิ่มเวลาการขายให้นานขึ้นกรณีเก็บในระยะเวลานาน ช่วยป้องกันปัญหาการตีกลับของน้ำยางข้นและการกีดกันทางการค้าจากผู้ซื้อ

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ	8
บทคัดย่อ	16
1. โครงการวิจัย 1 ศึกษาและปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์เพื่อการส่งออก	19
2. โครงการวิจัย 2 แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก	33
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสมาคมยางพาราไทย บริษัทผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ และบริษัทผู้ผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และการวางแผนการสุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

พรทิพย์ ประกายมณีวงศ์

Porntip Prakaimaneewong

ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย

Patimaphon Sangnoi

กิตติคุณ บุญวานิช

Kittikhun Boonvanich

ภัทรียา เอื้อสว่างพร

Pattareeya Uasawangporn

พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์

Phayao Romruensukharom

สุรชัย ศิริพัฒน์

Surachai Siripat

พัชรา อินทะแสง

Patchara Inthasang

สุภาพร พรหมพันธุ์

Supaporn Phromphan

อิศยาณัท แก้วประดับ

Isayanut Kaewpradub

จรัสศรี พันธ์ไม้

Jarassri Phanmai

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

STR	Standard Thai Rubber
SMR	Standard Malaysian Rubber
SIR	Standard Indonesian Rubber
SVR	Standard Vietnamese Rubber
CV	Constant Viscosity
MV	Mooney Viscosity
TMTD	สารเตตระเมทิลไทยูแรมไดซัลไฟด์
DAP	ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต
NH_3	ค่าความเป็นด่าง
MST	ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น
Cu	ปริมาณทองแดง
Mn	ปริมาณแมงกานีส
Mg	ปริมาณแมกนีเซียม
VFA	ค่ากรดไขมันระเหยได้
KOH	ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
TSC	ปริมาณของแข็งทั้งหมด
DRC	ปริมาณเนื้อยางแห้ง
ICP-OES	เครื่องอินดักทีฟคัปเปิลพลาสมา-ออปติคอลอิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์
มอก.980 – 2552	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อตสาหกรรมเลขที่ 980-2552

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

อุตสาหกรรมยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถสร้างรายได้ให้แก่ประเทศและท้องถิ่นเป็นอย่างมาก อุตสาหกรรมยางพาราประกอบด้วยกระบวนการผลิต เริ่มจากขั้นตอนการแปรรูปยางธรรมชาติมาทำเป็นวัตถุดิบ เช่น ยางแท่ง น้ำยางข้น และยางแผ่น เป็นต้น จากนั้นวัตถุดิบเหล่านี้จะใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ ยางยานพาหนะ ถุงมือยาง และถุงยางอนามัย เป็นต้น

การแข่งขันทางการค้าด้านตลาดส่งออกยางพารา ผู้ประกอบการมีความต้องการส่งออกยางแท่งเอสทีอาร์ที่มีการกำหนดมาตรฐานและชั้นยาง ที่มีสมบัติครอบคลุมกับความต้องการของตลาดให้มากขึ้น ปัจจุบันมีมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ไม่ครอบคลุมกับความต้องการของตลาด ส่งผลให้ไม่สามารถส่งออกยางตามที่ลูกค้าต้องการได้ ทำให้เสียโอกาสในการแข่งขันของประเทศไทย สมาคมยางพาราไทยตัวแทนของผู้ผลิตยางแท่งเพื่อส่งออก ได้มีหนังสือถึงอธิบดีกรมวิชาการเกษตร เพื่อขอเพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่งชั้น STR CV (Constant Viscosity) หรือยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ รายละเอียดตามหนังสือสมาคมยางพาราไทย ที่ สยท 017/2561 ลงวันที่ 25 มกราคม 2561 เรื่อง ขอเพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่ง ชั้น STR CV เนื่องจากปัจจุบันผู้ซื้อในตลาดต่างประเทศมีความต้องการซื้อยางแท่งชั้น STR 10 CV และ STR 20 CV เพิ่มสูงขึ้น จากรายงานของสมาคมยางพาราไทย เรื่องปริมาณและมูลค่าการส่งออกยางแท่ง STR CV หรือ ยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ (ข้อมูลจากกรมศุลกากร) พบว่าปี 2558 - 2560 ประเทศไทยมีการส่งออกยางแท่ง STR CV เพิ่มขึ้น เนื่องจากยางแท่ง STR 10 CV และ STR 20 CV เป็นยางเกรดพิเศษและมีมูลค่าเพิ่ม ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก ปัจจุบันผู้ซื้อยางแท่งในตลาดต่างประเทศมีความต้องการยางแท่งชั้น STR 10 CV และ STR 20 CV ที่มีสมบัติ/ชั้นยางแท่ง (ค่าควบคุม) แตกต่างกับการกำหนดสมบัติ/ชั้นยางแท่งของยางแท่งเอสทีอาร์ที่ได้กำหนดไว้ใน ประกาศกระทรวงฯ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก และจากการไม่ได้ปรับปรุงหรือทบทวนเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์มานาน กรณีของยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ของประเทศไทย พบว่าปัจจุบันประเทศคู่แข่งมีการกำหนดชั้นยางใหม่และมีเกณฑ์คุณภาพยางแท่งที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนดของประเทศไทย เช่น การเพิ่มชั้นยาง 3L หรือการปรับเกณฑ์คุณภาพยางแท่ง ทำให้โอกาสทางการค้าของประเทศไทยลดลง ดังนั้นจึงศึกษาวิจัยคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ 5L เพื่อได้ข้อมูลมาปรับเกณฑ์กำหนดมาตรฐานยางแท่ง ช่วยยกระดับมาตรฐานยางของประเทศไทยและเพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางการค้าได้

ยางแท่ง คือยางธรรมชาติที่ผลิตขึ้นโดยกระบวนการตัดย่อยยางก้อน อบแห้ง และอัดเป็นแท่งสี่เหลี่ยม ที่เหมาะสมต่อการขนส่งและใช้งานยางแท่งดังกล่าวมีการผลิตโดยระบุคุณภาพมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานของประเทศผู้ผลิต เช่น ประเทศมาเลเซีย มีมาตรฐานยางแท่งเอสเอ็มอาร์ (SMR : Standard Malaysian Rubber) ประเทศอินโดนีเซีย มีมาตรฐานยางแท่งเอสไออาร์ (SIR : Standard Indonesian Rubber) ประเทศเวียดนาม มีมาตรฐานยางแท่งเอสวีอาร์ (SVR : Standard Vietnamese Rubber) สำหรับมาตรฐานยางแท่งของประเทศไทย ใช้ชื่อว่ายางแท่งเอสทีอาร์ (STR : Standard Thai Rubber) ประเทศไทยในฐานะผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญจะต้องสร้างความเชื่อมั่นในด้านคุณภาพสินค้าเกษตรให้เป็นที่ยอมรับ โดยการสร้างมาตรฐานสินค้า เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้น กรมวิชาการเกษตร มีภารกิจในการควบคุม กำกับ ดูแลคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ของประเทศไทยให้ได้มาตรฐาน ตามพระราชบัญญัติควบคุมยาง พ.ศ. 2542 ซึ่งได้ออกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เล่ม 122 ตอนพิเศษที่ 106 ง วันที่ 27 กันยายน 2548 เรื่องการกำหนดมาตรฐานยาง และวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก ประกาศดังกล่าวได้กำหนดมาตรฐานและจัดชั้นยางแท่งเอสทีอาร์ (STR : Standard Thai Rubber) จำนวน 8 ชั้น คือ STR XL, STR 5L, STR 5, STR 5 CV, STR 10, STR 10 CV, STR 20 และ STR 20 CV โดยแต่ละชั้นยางจะมีการกำหนดมาตรฐาน

กรมวิชาการเกษตร

ทางวิทยาศาสตร์โดยอ้างอิงจากการทดสอบสมบัติยางแท่ง ประกอบไปด้วย 7 การทดสอบ ได้แก่ การทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก การทดสอบปริมาณเถ้า การทดสอบปริมาณสิ่งระเหย การทดสอบปริมาณไนโตรเจน การทดสอบดัชนีความอ่อนตัว การทดสอบความหนืดมูนนี่ และการทดสอบสี ซึ่งแต่ละสมบัติมีเกณฑ์กำหนดขีดจำกัดไว้ตามมาตรฐาน ประเทศไทยเริ่มผลิตยางแท่งเมื่อปี พ.ศ.2511 โดยเรียกชื่อว่า ยางแท่งทีทีอาร์ (TTR, Thai Tested Rubber) และเมื่อปี พ.ศ. 2538 มีการเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น STR (Standard Thai Rubber) โดยการดำเนินงานของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ปัจจุบันยังไม่มีการทบทวนเกณฑ์กำหนดมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์มาเป็นเวลามากกว่า 15 ปี

กรณี ยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ (STR CV)

ยางความหนืดคงที่ (Constant Viscosity Rubber, CV Rubber) คือยางธรรมชาติที่เติมสารควบคุมความหนืดลงไป เพื่อควบคุมให้ความหนืดของยางมีค่าคงที่ได้นานขึ้น

ช่วงที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการส่งออกยางแท่ง STR CV เพิ่มขึ้น เนื่องจากยางแท่ง STR 10 CV และ STR 20 CV เป็นยางเกรดหรือชั้นพิเศษ ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก ปัจจุบันผู้ซื้อยางแท่งในตลาดต่างประเทศมีความต้องการยางแท่งชั้น STR 10 CV และ STR 20 CV ที่มีคุณสมบัติ/ชั้นยางแท่ง (ค่าควบคุม) แตกต่างกับการกำหนดสมบัติ/ชั้นยางแท่งของยางแท่งเอสทีอาร์ที่ได้กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงฯ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2548 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ยางชั้น STR 5 CV มีค่าความหนืด 70 (+7,-5), 60 (+7,-5), 50 (+7,-5) และ 40 (+7,-5)
2. ยางชั้น STR 10 CV มีค่าความหนืด 60 (+7,-5)
3. ยางชั้น STR 20 CV มีค่าความหนืด 65 (+7,-5)

สมาคมยางพาราไทย ขอให้กรมวิชาการเกษตรพิจารณาเพิ่มช่วงค่าของ สมบัติ/ชั้นยางแท่ง (ค่าควบคุม) โดยกำหนดค่าความหนืดยางแท่ง ชั้น STR CV ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ยางชั้น STR 10 CV ค่าความหนืด 55 (+7,-5) 65 (+7,-5) 70 (+7,-5)
2. ยางชั้น STR 20 CV ค่าความหนืด 55 (+7,-5) 60 (+7,-5) 70 (+7,-5)

กรณี ยางแท่งSTR 5L

กรณีของยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L หรือ STR 5L (ยางแท่งที่ผลิตจากน้ำยาง : Light Coloured from Latex) ของประเทศไทย ปัจจุบันพบว่าประเทศคู่แข่งมีการกำหนดเกณฑ์คุณภาพยางที่เหนือกว่าเกณฑ์กำหนดของประเทศไทย เช่น ยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ของประเทศไทย กำหนดค่าปริมาณสิ่งสกปรก ไม่เกินร้อยละ 0.04 โดยน้ำหนัก ประเทศมาเลเซีย กำหนดปริมาณสิ่งสกปรก ไม่เกินร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนัก ประเทศอินโดนีเซียและประเทศเวียดนาม กำหนดปริมาณสิ่งสกปรก ไม่เกินร้อยละ 0.03 โดยน้ำหนัก การกำหนดเกณฑ์คุณภาพยางที่เหนือกว่าเกณฑ์กำหนดของประเทศไทยทำให้ความสามารถในการแข่งขันทางการค้าของประเทศไทยลดลง ดังนั้นควรมีการวิจัยคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของผู้ผลิตยางแท่งเพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพยางปัจจุบันกับเกณฑ์กำหนดที่ตั้งไว้เดิมในการรองรับการปรับเกณฑ์กำหนดมาตรฐานยางแท่ง เพื่อปรับปรุงยกระดับมาตรฐานยางของประเทศไทยและสามารถแข่งขันทางการค้าได้

ในช่วงปี 2541 อุตสาหกรรมการผลิตถุงยางอนามัยและถุงมือแพทย์ขยายตัวมาก ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางข้นอันดับหนึ่งของโลก ผลิตและส่งออกเกินกว่า 60% ของปริมาณการใช้น้ำยางข้นทั้งหมดของโลก ช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่า มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็นลำดับและมีมูลค่าการส่งออกสูงขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

จากข้อมูลการขออนุญาตนำยางกลับเข้ามาในราชอาณาจักร ระหว่างเดือนกันยายน 2560 ถึง เดือนพฤษภาคม 2561 มีการตีกลับของน้ำยางข้นจำนวนถึง 13 ครั้ง ซึ่งมีสาเหตุจากคุณภาพน้ำยางไม่ตรงตามที่ผู้รับต้องการ ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าความเสียหายถึง 11 ล้านบาท

นอกจากนั้นในปี 2561 ได้มีการดำเนินการโครงการรัฐบาล โครงการสนับสนุนสินเชื่อเป็นเงินทุนหมุนเวียนแก่ผู้ประกอบกิจการยางประเภทน้ำยางข้น วัตถุประสงค์เพื่อผลักดันราคายางให้สูงขึ้นโดยใกล้เคียงหรือสูงกว่าต้นทุนการผลิตของเกษตรกรชาวสวนยาง รักษาเสถียรภาพราคายางไม่ให้เกิดความผันผวนมากเกินจุดวิกฤต โดยการรัฐบาลชดเชยดอกเบี้ยตามที่จ่ายจริงแต่ไม่เกินร้อยละ3ต่อปี โดยการสต๊อคน้ำยางข้นเพื่อลดปริมาณสินค้าในระบบ ซึงการเก็บน้ำยางข้นไว้คุณภาพน้ำยางจะเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษาซึ่งจำเป็นต้องมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บซึ่งจะทำให้สามารถคงคุณภาพน้ำยางให้เหมาะสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป

ดังนั้นเพื่อทราบข้อมูลและปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกและใช้เป็นข้อมูลในการเก็บรักษาน้ำยางตลอดขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำยางข้นให้มีคุณภาพนานขึ้นแล้วในปี 2563 จึงได้ดำเนินการพัฒนาแนวทางการผลิตน้ำยางข้นเพื่อให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีและเก็บไว้ได้นาน

น้ำยางข้น (Concentrated latex) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้น โดยน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นซึ่งระดับความเข้มขันที่นิยมคือจะมีปริมาณเนื้อยางประมาณร้อยละ 60 โดยน้ำยางสดจากต้นยางโดยทั่วไปจะมีเนื้อยางแห้งตั้งแต่ 20% ขึ้นไป จนอาจถึง 45% เพื่อความสะดวกในการขนส่งไปยังแหล่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และในกรรมวิธีการผลิตวัตถุสำเร็จรูปประเภทที่ต้องใช้น้ำยางเป็นวัตถุดิบ เช่น การผลิตลูกโป่ง การผลิตถุงมือยาง การผลิตยางฟองน้ำ การผลิตผ้าใบฉาบด้วยยาง กรรมวิธีเหล่านี้ควรใช้น้ำยางที่มีเนื้อยางแห้งไม่น้อยกว่า 60%

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำยางข้น คือ น้ำยางสด โดยปกติเมื่อชาวสวนกรีดยางได้น้ำยางแล้ว จะนำน้ำยางไปแปรรูปเป็นยางแผ่นดิบ แต่จากการขยายตัวของตลาดน้ำยางข้น ซึ่งต้องใช้น้ำยางสดเป็นวัตถุดิบทำให้เกิดจุดรับซื้อน้ำยางกระจายตามแหล่งปลูกยางเพิ่มขึ้น เกษตรกรหลายพื้นที่เลิกทำยางแผ่นดิบหันมาขายน้ำยางสดแทน

น้ำยางสด (Latex) ที่ได้จากการกรีดออกจากต้นยางใหม่ๆ จะอยู่ในสภาพที่เรียกว่า Colloids ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้

- ส่วนที่เป็นน้ำ (Watery) ส่วนนี้ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง (Medium) ของ (Colloids) มีอยู่ประมาณร้อยละ 60 ของน้ำยางบริสุทธ์

- ส่วนที่เป็นของแข็งแต่ไม่ใช่ยาง (Non-rubber-solid) มีอยู่ทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 5

- ส่วนที่เป็นยาง (Rubber Hydrocarbon) เป็นส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยส่วนนี้มีอยู่ในน้ำยางในปริมาณตั้งแต่ร้อยละ 22 ถึง 48 ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุ ระบบกรีด และฤดูกาล ดังนั้นในการซื้อขายน้ำยางสดจึงคิดปริมาณจากน้ำหนักหรือปริมาณส่วนที่เป็นยาง ที่เรียกว่า DRC หรือ Dry Rubber Content แต่เพียงอย่างเดียว โดยทั่วไปแล้วน้ำยางสดจะมีส่วนเป็นยาง หรือ DRC เฉลี่ยประมาณร้อยละ 35

น้ำยางสดจะเริ่มเสียสภาพหรือเริ่มบูดตั้งแต่น้ำยางถูกรีดออกจากลำต้น และระยะเวลาที่พ่อค้าคนกลางจะรวบรวมน้ำยางให้มีปริมาณเพียงพอต่อการนำส่งในแต่ละครั้งอาจมากกว่า 1 วัน ซึ่งจะทำให้น้ำยางนั้นจับตัวเป็นก้อนเสียหายได้ ดังนั้นพ่อค้าคนกลางจึงจำเป็นต้องใช้สารเพื่อรักษาสภาพให้น้ำยางคงความสดไว้ ซึ่งจะสามารถรักษาสภาพได้นาน 5 ถึง 7 วัน

ขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้น

นำน้ำยางสดจากส่วนที่เป็นยาง (Dry Rubber Content) เฉลี่ยประมาณร้อยละ 35 สารละลายที่ไม่ใช่ยาง (Non-rubber-solid) ร้อยละ 5 และน้ำ (Watery) มาผ่านกระบวนการแปรรูปให้อยู่ในรูปของน้ำยางข้นที่มี

กรมวิชาการเกษตร

เนื้อยางแห้งอย่างน้อยร้อยละ 60 น้ำยางที่ได้นี้จึงเรียกกันว่า “น้ำยางข้น” (Concentrated Latex) ซึ่งวิธีทำน้ำยางสดให้เป็นน้ำยางข้นอย่างง่ายๆ มี 3 วิธี คือ

- วิธีการระเหยน้ำ โดยการให้ความร้อนเพื่อให้ส่วนที่เป็นน้ำระเหยออกไป เรียกว่า Evaporation Method น้ำยางข้นที่ได้ เรียกว่า Evaporation Latex

- วิธีทำให้เกิดครีม โดยการเสริมสารบางอย่าง (Creaming Agent) ลงไปเพื่อทำให้อนุภาคยางโตขึ้นและหยุดการเคลื่อนที่เรียกว่า Creaming Method และน้ำยางที่ได้ เรียกว่า Creamed Latex

- วิธีใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง โดยการแยกเอาส่วนที่ไม่ใช่ยาง ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นน้ำและส่วนที่เป็นของแข็ง (Non-rubber-solid) ออกจากส่วนที่เป็นยางโดยใช้แรงเหวี่ยง (Centrifuging Force) น้ำยางที่ได้เรียกว่า Centrifuged Latex วิธีนี้นิยมกันมากเพราะทำได้เร็วและน้ำยางข้นที่ได้มีความบริสุทธิ์สูงขึ้นด้วย

ปัจจุบันโรงงานในประเทศไทยทั้งหมดผลิตน้ำยางข้นด้วยวิธีเครื่องหมุนเหวี่ยง ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. นำน้ำยางสด มาปรับสภาพน้ำยางสดให้เหมาะสมต่อกระบวนการปั่นแยกด้วยการเติมแอมโมเนียเพื่อให้น้ำยางมีปริมาณแอมโมเนียเกินกว่าร้อยละ 0.4 โดยมีน้ำหนัก และเติม Diammonium Hydrogen Phosphate (DAHP) เพื่อให้แมกนีเซียมตกตะกอนเป็นขี้แป้งทิ้งไว้ 1 คืน

2. นำน้ำยางเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยง ปั่นแยกน้ำยางสดจะได้น้ำยาง 2 ส่วน คือ น้ำยางข้นและหางน้ำยาง ในการปั่นแยกจะมีการล้างเครื่องทุกๆ 2 หรือ 3 ชั่วโมง เนื่องจากการอุดตันของยางและกากขี้แป้ง บริเวณหัวปั่นของเครื่องจักร

3. การไล่แอมโมเนียในหางน้ำยาง หางน้ำยางที่ได้จากการปั่นจะถูกนำไปไล่แอมโมเนียออก เพื่อลดปริมาณการใช้กรดซัลฟูริกในการตกตะกอนเพื่อผลิตยางสกิม โดยการใช้ถาดไล่แอมโมเนียหรือเครื่องกวน

การบรรจุหีบห่อ

การขนส่งน้ำยางข้นสำหรับการส่งออกนอกราชอาณาจักร ยังไม่มีการกำหนดหลักเกณฑ์แต่มีรูปแบบที่เอกชนทั่วไปใช้ได้แก่ เบาค์/ ถังขนาด 250 ก.ก. / ถุงสูญญากาศ

การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นได้มีกำหนดมาตรฐาน มอก.980-2552 โดยกำหนดค่าคุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมีไว้ 12 รายการได้แก่ ปริมาณของแข็ง ปริมาณเนื้อยางแห้ง ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง เสถียรภาพต่อการปั่น ปริมาณยางจับเป็นก้อน ปริมาณทองแดง ปริมาณแมงกานีส ปริมาณแมกนีเซียม ปริมาณตะกอน ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC, Total Solids Content) หมายถึง ปริมาณยางส่วนที่เป็นเนื้อยางทั้งหมดในน้ำยาง รวมกับสารอื่นๆ ที่เป็นของแข็งและไม่ใช่ยาง เป็นสมบัติที่จะสามารถบ่งชี้ว่าน้ำยางมีส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยางมากน้อยเพียงใด ส่วนอื่นๆนี้อาจมีอยู่ในน้ำยางตั้งแต่เริ่มต้นที่ออกจากต้นยาง หรืออาจเจือปนในน้ำยางโดยเจตนาหรือโดยไม่เจตนาก็ได้ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความเสถียรของน้ำยาง

ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC, Dry Rubber Content) หมายถึง ปริมาณของส่วนที่เป็นเนื้อยางในน้ำยาง ซึ่งได้จากการทำให้น้ำยางจับตัวด้วยกรดอะซิติก ภายใต้การควบคุมสภาพการจับตัวอย่างแน่นอน เป็นค่าบ่งชี้ปริมาณของเนื้อยางจริงๆ ซึ่งมีความสำคัญในการซื้อขาย เพราะโดยหลักการแล้วการซื้อขายน้ำยางข้นอยู่บนฐานของเนื้อยางร้อยละ 60 การทดสอบหาค่า DRC จึงเป็นการยุติธรรมต่อผู้ซื้อว่าได้รับน้ำยางที่มีเนื้อยางถูกต้อง ตามข้อกำหนด นอกจากนี้ค่า DRC ยังมีความสำคัญต่อผู้นำน้ำยางข้นไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยาง เพราะการออกสูตรส่วนผสมของสารเคมีต่างๆ ในการทำผลิตภัณฑ์ยางจะคำนวณปริมาณสารเคมีต่อน้ำหนักของเนื้อยางแห้ง

จากการทดสอบได้ค่า TSC และ DRC เมื่อนำค่า DRC หักออกจากค่า TSC ก็จะได้ค่าของสารอื่นๆที่เป็นของแข็งและไม่ใช่เนื้อยาง (NRC, Non Rubber Content) ถ้าหากน้ำยางข้นชุดใดมีค่า NRC สูง ก็บ่งชี้ว่าน้ำยางชุดนั้นมีสารที่ไม่ใช่เนื้อยางมาก ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความเสถียรของน้ำยาง

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณความเป็นด่าง (Alkalinity) หมายถึง ปริมาณด่างอิสระทั้งหมดในน้ำยาง แสดงเป็นปริมาณแอมโมเนีย เพราะส่วนใหญ่จะรักษาสภาพน้ำยางข้นด้วยแอมโมเนีย การทดสอบค่าความเป็นด่างเพื่อให้ทราบสภาวะการรักษาสภาพของน้ำยางว่าเพียงพอหรือไม่ และถ้าจะนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยาง จะต้องปรับไล่แอมโมเนียออกอย่างไร ปกติน้ำยางข้นที่รักษาสภาพตามข้อกำหนด จะมีความเสถียรดี ปลอดภัยต่อการที่ยางจะจับตัวเป็นฝ้า/เม็ด/ก้อน ระหว่างการขนส่งหรือเก็บรักษา

ความคงตัวเชิงกล (MST, Mechanical Stability) หมายถึง ความเสถียรของน้ำยางต่ออิทธิพลทางกล MST เป็นสมบัติที่บ่งบอกถึงความเสถียรของน้ำยางต่อการเคลื่อนย้าย การกวน การปั๊ม หรือการกระทำทางกลโดยวิธีอื่นๆ ค่า MST สูงจะบ่งชี้ว่าน้ำยางมีความเสถียรต่ออิทธิพลทางกลได้สูง ในทางตรงกันข้ามถ้าค่า MST ต่ำก็แสดงว่าน้ำยางนั้นจะสูญเสียความเสถียรจะสามารถจับเป็นเม็ดได้ง่าย เมื่อน้ำยางถูกกระทบกับอิทธิพลทางกล

ปริมาณยางจับเป็นก้อน (Coagulum Content) หมายถึง ปริมาณของสารที่ตกค้างอยู่บนตัวกรองสแตนเลสที่ทดสอบ สารเหล่านี้ประกอบด้วยเศษยางจับตัวและสารอื่นที่เจือปนมากับน้ำยาง การทดสอบหาค่าปริมารณยางจับเป็นก้อนนี้มีความสำคัญต่อกระบวนการนำน้ำยางไปผลิตผลิตภัณฑ์ที่อาศัยเทคโนโลยี การผลิตที่เข้มงวดและละเอียดมาก เช่น การผลิตเส้นด้ายยางยืด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตเส้นด้ายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กมากๆ รูที่ปลายหลอดที่จะฉีดน้ำยางผสมสารเคมีจะมีขนาดเล็กมาก น้ำยางที่มี coagulum content สูงอาจก่อให้เกิดปัญหาการอุดตันที่ปลายหลอดในระหว่างกระบวนการผลิตดังกล่าวได้ เป็นต้น

ปริมาณทองแดง (Copper Content) หมายถึง ปริมาณของธาตุทองแดงที่มีอยู่ในน้ำยาง การทราบปริมาณธาตุทองแดงในน้ำยางจะทำให้ทราบความทนทานต่อการเสื่อมสภาพของปริมาณยางที่ทำจากน้ำยางนั้นๆ ได้ โดยปกติถ้าหากน้ำยางมีปริมาณของธาตุทองแดงเกินกว่าข้อกำหนดของมาตรฐานอุตสาหกรรม น้ำยางนั้นจะเป็นวัตถุดิบที่ไม่ดีสำหรับการนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง เพราะมีโอกาสทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานสั้น

ปริมาณแมงกานีส (Manganese Content) หมายถึง ปริมาณของธาตุแมงกานีสในน้ำยาง การทราบปริมาณของแมงกานีสในน้ำยางมีความหมายและความสำคัญทำนองเดียวกับกรณีของธาตุทองแดงในน้ำยาง เพราะธาตุทั้งสองชนิดมีสมบัติเป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยาออกซิเดชั่นต่อโมเลกุลยาง ทำให้ยางเสื่อมสภาพได้

ปริมาณตม (Sludge Content) หมายถึง สิ่งเจือปนที่ไม่ใช่ยาง ซึ่งจะตกตะกอนลงก้นภาชนะเมื่อมีการกลั่นหรือกวนน้ำยาง สิ่งเจือปนเหล่านี้ประกอบด้วย ฝุ่นละออง ทราย ดิน เปลือกไม้ และแมกนีเซียม แอมโมเนียฟอสเฟต สมบัตินี้มีความสำคัญต่อคุณภาพของน้ำยางข้น คือถ้าน้ำยางข้นมีค่านี้สูงเมื่อนำไปใช้ แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ก็จะก่อให้เกิดความยุ่งยากในกระบวนการผลิตได้ กล่าวคือ อาจเกิดการสะสมของ ปริมาณตมอย่างรวดเร็วระหว่างกระบวนการผลิต ทำให้น้ำยางเสียสภาพและไม่สามารถใช้งานต่อไปได้

จำนวนกรดไขมันระเหย (VFA No., Volatile Fatty Acid Number) หมายถึง ปริมาณของกรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นโดยการไฮโดรไลซิสของคาร์โบไฮเดรตในเซรุ่มของน้ำยางกรดเหล่านี้ประกอบด้วยกรดอะซิติก กรดฟอร์มิค และกรดพรอพิโอนิก เป็นส่วนใหญ่

การเกิดกรดไขมันระเหยในน้ำยาง เนื่องมาจากการกระทำของจุลินทรีย์ที่ใช้คาร์โบไฮเดรตในเซรุ่มของน้ำยางเป็นอาหาร ดังนั้นค่า VFA No. จึงเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงการเสียสภาพ นั่นคือค่าที่สูงแสดงว่าน้ำยางถูกเชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายมาก น้ำยางจะสูญเสียสภาพการเป็นของเหลว บูดเน่าและจับเป็นก้อนได้

จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH No., Potassium Hydroxide Number) หมายถึง จำนวนกรัมของ KOH ที่สมมูลย์พอดีกับอนุมูลอิสระของกรดทั้งหมดที่รวมกับแอมโมเนียในน้ำยาง ที่มี TSC 100 กรัม ค่า KOH เป็นค่าที่บ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำยาง อันเนื่องมาจากการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำยาง และการไฮโดรไลซิสของสารโปรตีนในน้ำยาง ระหว่างการเก็บรักษา ค่าที่สูงแสดงถึงความเปลี่ยนแปลงมาก และอาจบ่งชี้ว่าน้ำยางข้นมีอายุหลังจากการผลิตนานอีกด้วย

กรมวิชาการเกษตร

โดยปกติยางธรรมชาติเมื่อทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลานานส่วนที่ไม่ใช่ยางได้แก่อีพอกไซด์ (Epoxide) อัลดีไฮด์ (Aldehyde) และแลกโตน (Lactone) มีผลต่อการทำให้ยางธรรมชาติมีความหนืดเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษาเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าการแข็งขึ้นของยางธรรมชาติระหว่างการเก็บรักษา (Storage hardening) นอกจากนี้การแข็งขึ้นของยางธรรมชาติเกิดจากการที่มีส่วนของเจลหรือโครงสร้างร่างแหที่เพิ่มมากขึ้น

การแข็งขึ้นของยางธรรมชาติเป็นปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมยางเพราะในขั้นตอนการผสมสารเคมีลงไปในยางจำเป็นจะต้องบดยางให้มีความหนืดลดลงเพื่อทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ดีขึ้นการที่ยางมีความแข็งตัวหรือมีความหนืดมากทำให้ต้องใช้พลังงานและเวลาในการบดยางมากขึ้นนอกจากนี้ยังจะทำให้เครื่องมือเกิดความเสียหายหรือสึกหรอได้ดังนั้นเพื่อควบคุมให้ความหนืดของยางธรรมชาติคงที่ จึงมีการเติมสารควบคุมความหนืดลงไปในยางธรรมชาติและเรียกยางที่ได้ว่ายางความหนืดคงที่ (Constant viscosity rubber, CV rubber) สารควบคุมความหนืดที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมได้แก่ไฮดรอกซิลามีนไฮโดรคลอไรด์ (Hydroxylamine hydrochloride) และมีงานวิจัยเกี่ยวกับการผลิตยางความหนืดคงที่ โดยใช้สารควบคุมความหนืด ซึ่งเป็นสารเซมิคาร์บาไซด์ (Semicarbazide) ไฮดรอกซิลามีนซัลเฟต (Hydroxylamine sulphate) และ ไดมีโดน (Dimedone) หรือ ไดเมทิลไซโคลเฮกเซนไดโอน (1,1 dimethyl cyclohexane-3,5-dione) เติมลงในยางธรรมชาติแต่สารทั้งสามชนิดนี้ก็ยังให้ความหนืดไม่สม่ำเสมอ (Sekhar, 1961) และมีงานวิจัยการศึกษากลไกการเกิดปรากฏการณ์การแข็งขึ้นของยางแท่ง STR ทุกชนิดระหว่างการเก็บ พบว่า ค่าความหนืด ของตัวอย่างยางแท่งทุกชนิดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ชี้ให้เห็นว่ามีการเกิดการแข็งขึ้นในยางเหล่านี้โดยเฉพาะ STR CV 60 ซึ่งเป็นยางแท่งที่ผ่านการควบคุมให้มีความหนืดคงที่ (จินตนา, 2542) จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เมื่อเก็บยางแท่งที่ได้ใส่สารควบคุมความหนืดแล้วไประยะเวลาหนึ่ง ยางแท่ง STR CV ก็ยังเกิดการแข็งขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ มีปัจจัยหลายประการที่ทำให้ยางไม่ได้คุณภาพตามต้องการ อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาผลของสารควบคุมความหนืดแต่ละชนิดต่อสมบัติของยาง เมื่อมีการผลิตยางความหนืดคงที่ค่าความหนืดต่ำมาก หรือยางความหนืดคงที่ค่าความหนืดสูงมากและไม่มีการศึกษาสมบัติของยางแท่ง STR CV หลังการเก็บที่ระยะเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องศึกษาผลกระทบต่อสมบัติและระยะเวลาการเก็บรักษาของยางชนิดความหนืดคงที่ ที่ค่าความหนืดต่าง ๆ ก่อนกำหนดมาตรฐานยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ตามที่ผู้ผลิตยางร้องขอเพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่ง ชั้น STR CV ต่อไป

อรสา (2553) ศึกษาสมบัติยางแท่งชั้น STR 20 ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศอินโดนีเซีย โดยศึกษาสมบัติของยางแท่ง ยางคอมปาวด์ และสมบัติของยางวัลคาไนซ์ พบว่ายางแท่งของประเทศอินโดนีเซียมีน้ำหนักโมเลกุล ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า และค่าดัชนีความอ่อนตัวสูงกว่ายางแท่งของประเทศไทยแต่ในส่วนของปริมาณไนโตรเจน ปริมาณสิ่งระเหยของยางแท่งของประเทศไทยมีปริมาณสูงกว่า เมื่อนำยางแท่งมาทำยางคอมปาวด์ พบว่ายางแท่งประเทศไทยมีเวลาคงรูปก่อนกำหนด (Scorch Time) ยาวกว่าแต่มีเวลาที่ใช้ในการคงรูป (Cure Time) ที่สั้นกว่ายางแท่งของประเทศอินโดนีเซีย จากนั้นเมื่อขึ้นรูปชิ้นทดสอบที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส ยางของอินโดนีเซียมีสมบัติที่เหนือกว่ายางของประเทศไทย ในด้านการกระเด้งตัว การสะสมความร้อน การเสียรูปหลังการกด โมดูลัส 300 เปอร์เซ็นต์ และการต้านทานต่อการสึกหรอ อย่างไรก็ตามยางแท่งของประเทศไทยมีสมบัติที่เหนือกว่ายางแท่งของอินโดนีเซียด้านความยืดสูงสุด ณ จุดขาด ความต้านทานต่อการบ่มเร่ง และความต้านทานต่อการหักงอ ในส่วนสมบัติความต้านทานต่อแรงดึง และความต้านทานต่อโอโซน มีสมบัติเท่าเทียมกัน

พลชิตและคณะ (2550) ศึกษาการกำหนดมาตรฐานการผลิตยางแผ่นรมควันของไทย โดยเก็บตัวอย่างยางแผ่นดิบ (Unsmoked Sheet) และยางแผ่นรมควัน (Rib Smoked Sheet) จากโรงงานต้นแบบจำนวน 9 โรงงาน เมื่อพิจารณาตามภูมิภาค พบว่ายางแผ่นชั้น 2 และชั้น 3 ของภาคใต้และภาคตะวันออกมีปริมาณสิ่ง

กรมวิทยาศาสตร์

สกปรกต่ำกว่าของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่นัยสำคัญ 0.01 ในส่วนของสมบัติ ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และความหนืดมูนนี่ ของแต่ละภูมิภาคอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณายางแผ่นทุกชั้น พบว่ายางของแต่ละภูมิภาคมีปริมาณสิ่งสกปรกใกล้เคียงกัน อีกทั้งยังมีสมบัติ P_o, PRI และ Mooney ใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หรรษาและคณะ (2527) ศึกษาสมบัติพื้นฐานของยางแท่งทีทีอาร์ 20 (Thai Tested Rubber, TTR 20) ที่ผลิตจากโรงงานต่างๆ 8 โรงงาน คือ บริษัทยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด สาขาสงขลา สาขายะลา สาขานราธิวาส สาขาตรัง บริษัท สหยางภูเก็ต จำกัด สาขาภูเก็ต บริษัทยางไทยทวี จำกัด สาขาภูเก็ต บริษัท ฮ่วยชวนจำกัด สาขาปัตตานี และบริษัท เต็กเล่ย์ทีทีอาร์จำกัด สาขาสงขลา เริ่มการทดลองเดือนมกราคม 2528 ที่กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตยางดิบและทดสอบ ศูนย์วิจัยยางสงขลา เก็บตัวอย่างยางจากโรงงานดังกล่าวทุกเดือน เดือนละหนึ่งครั้ง ครั้งละไม่ต่ำกว่า 25 ชุด (Lot.) ชุดละ 15 หรือ 18 ตัวอย่าง นำมาทดสอบสมบัติปริมาณสิ่งสกปรก (Dirt Content) ปริมาณเถ้า (Ash Content) ปริมาณสิ่งระเหย (Volatile Matter Content) ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen Content) ความอ่อนตัวเริ่มแรก (Initial Plasticity) และดัชนีความอ่อนตัว (Plasticity Retention Index) ตามมาตรฐานการยางแท่งทีทีอาร์ พบว่าคุณสมบัติต่าง ๆ ของยางแท่ง TTR 20 ของแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะค่าความอ่อนตัวเริ่มแรก และดัชนีความอ่อนตัวของยาง โดยค่าเฉลี่ยที่ได้จากแต่ละโรงงานส่วนใหญ่อยู่นอกเส้นขีดจำกัดควบคุมทั้งทางสูง (Upper Control Limit, UCL) และทางต่ำ (Lower Control Limit, LCL) ปริมาณสิ่งสกปรกมีค่าเฉลี่ยของโรงงานแค่ส่วนน้อยที่อยู่นอกเส้นควบคุมปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณเถ้า และปริมาณไนโตรเจนนั้น ไม่มีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของทุกโรงงานอยู่ภายในเส้นควบคุม

Sekhar, B.C. (1961) กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต้องบดยางให้นิ่มเพื่อลดความหนืดของยางและช่วยให้การผสมระหว่างยางกับสารเคมีง่ายขึ้น หากยางมีความหนืดสูงจะไม่สามารถผสมกับสารเคมีได้ ต้องใช้เวลาในการบดยางให้มีความหนืดลดลง ทำให้เสียเวลา พลังงาน และต้นทุนการผลิตมากขึ้น จึงมีงานวิจัยเกี่ยวกับการผลิตยางความหนืดคงที่โดยการใช้สารควบคุมความหนืด ซึ่งเป็นสารเซมิคาร์บาไซด์ (Semicarbazide) ไฮดรอกซิลามีนซัลเฟต (Hydroxylamine Sulphate) และไดมีโดน (Dimedone) หรือไดเมทิลไซโคลเฮกเซนไดโอน (1,1 Dimethyl Cyclohexane-3,5-Dione) เติมลงในยางธรรมชาติ แต่สารทั้งสามชนิดก็ยังให้ค่าความหนืดของยางไม่สม่ำเสมอ

จินตนา (2542) การศึกษากลไกการเกิดปรากฏการณ์การแข็งขึ้นของยางธรรมชาติระหว่างการเก็บภายใต้สภาวะปกติและสภาวะเร่ง โดยวิเคราะห์จากการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางกายภาพและพฤติกรรมการตกผลึก ในการศึกษาการแข็งขึ้นของยางธรรมชาติระหว่างการเก็บในงานวิจัยนี้ได้ทำการสุ่มตัวอย่างจากส่วนนอก ส่วนกลาง และส่วนในของตัวอย่างยางแท่งทางการค้าหลายชนิด พบว่าค่าความหนืด ค่าการคลายตัว ปริมาณเจล และค่าการอ่อนตัวของตัวอย่างยางแท่งทุกชนิดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ชี้ให้เห็นว่ามีการเกิดการแข็งขึ้นในยางเหล่านี้โดยเฉพาะ STR CV60 ซึ่งเป็นยางแท่งที่ผ่านการควบคุมให้มีความหนืดคงที่

หรรษาและคณะ (2541) ศึกษาวิธีผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ 5 ชนิดความหนืดคงที่ โดยการเติมสารควบคุมความหนืดลงในน้ำยาง การฉีดพ่นสารควบคุมความหนืดบนก้อนยางฝอย และทั้งเติมและฉีดสารพ่นควบคุมความหนืดลงในยาง ยางที่ผลิตได้มีสมบัติตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ จากนั้นเก็บยางไว้เป็นเวลาหนึ่งปี พบว่ายางที่ฉีดพ่นสารควบคุมความหนืดบนก้อนยางฝอย ไม่สามารถทำให้ความหนืดของยางคงที่แต่ยางที่ผลิตจากการเติมสารควบคุมความหนืดลงในน้ำยางทั้งที่เติมและฉีดพ่นสารควบคุมความหนืด ส่งผลทำให้ความหนืดของยางคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บแต่อย่างไรก็ตามวิธีการเติมสารควบคุมความหนืดลงในน้ำยางเป็นวิธีที่ใช้สารในปริมาณน้อย สามารถทำการผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

Collier (1956) พบว่าน้ำยางข้นที่ได้จากการหมุนเหวี่ยงและรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียบรรจุในภาชนะเพื่อขนส่งมีค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางลดลงเป็นผลมาจากในระหว่างการขนส่งน้ำยางไม่ได้รับออกซิเจน โดยในระหว่างการขนส่งค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางจะเพิ่มขึ้นเมื่อบรรจุในภาชนะที่มีช่องว่างภายในที่เหมาะสมและมีค่าลดลงเมื่อน้ำยางข้นบรรจุในภาชนะเต็มและไม่มีอากาศภายใน ลักษณะเช่นนี้เป็นผลจากอากาศจะถูกแทนที่ด้วยออกซิเจน นอกจากนั้นพบว่ามีผลต่อค่าจำนวนไขมันระเหยเช่นกัน โดยน้ำยางข้นที่บรรจุในภาชนะเต็มและไม่มีอากาศภายในจะมีค่าจำนวนไขมันระเหยเพิ่มขึ้นมากกว่าในกรณีน้ำยางบรรจุในภาชนะที่มีออกซิเจน การลดลงของค่าความคงตัวเชิงกลในภาชนะที่ไม่มีอากาศภายในอธิบายได้จากการเกิดเกลือ เช่น แอมโมเนียมอะซิเตด แต่ในภาชนะที่มีออกซิเจน อัตราการเกิดเกลือชนิดนี้น้อยมาก และทำให้ค่าความคงตัวเชิงกลจะเพิ่มขึ้น

Yu et al. (2015) ศึกษาการใช้แอมโมเนียร่วมกับ HTT ในการรักษาสภาพน้ำยางข้นแทนการใช้สารรักษาสภาพทั่วไป พบว่าเมื่อใช้ที่อัตรา 0.4% w/w แอมโมเนียกับ 0.1% w/w HTT สามารถเก็บน้ำยางได้มากกว่า180 วัน โดยค่าความคงตัวเชิงกล ปริมาณกรดไขมันระเหยผ่านมาตรฐาน ISO 2004:2010 (E) และผลของการเติมสารรักษาสภาพชนิดนี้ไม่รบกวนการวัลคาไนซ์ของน้ำยาง

Mahat et al. (1991) พบว่าในการเก็บน้ำยางในถุงโพลีจะทำให้น้ำยางมีคุณภาพด้อยกว่าเมื่อปกติ จึงพัฒนากระบวนการเก็บและการใช้สารรักษาสภาพที่ทำให้สามารถเก็บน้ำยางในถุงได้นานกว่า4สัปดาห์ โดยใช้สารรักษาสภาร่วมกับไบโอไซด์ ได้แก่ TMTD/ZnO, PRBL และ PROXEL GXLทำให้สามารถเก็บน้ำยางข้นได้ปกติและไม่มีผลต่อสมบัติยาง

Ong (1998) ศึกษาการใช้สารประกอบเอมีนร่วมกับ TMTD และ ZnO เพื่อรักษาสภาพน้ำยาง วิธีนี้ปรับปรุงความเสถียรของน้ำยาง ข้อดีของการใช้สารประกอบเอมีนเป็นสารรักษาสภาพรวมถึงลดกลิ่นของแอมโมเนีย ใช้ได้หลายช่วงความเข้มข้น นอกจากสามารถลดการใช้ TMTD/ZnO และช่วยลดปริมาณสารก่อมะเร็งในน้ำยาง

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ เพื่อปรับเพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่ง ชั้น STR 10 CV ค่าความหนืด 55, 65 และ 70 และยางชั้น STR 20 CV ค่าความหนืด 55, 60 และ 70 และศึกษาคุณภาพยางแท่ง STR 5L ของประเทศไทยในปัจจุบัน โดยการเก็บข้อมูลคุณภาพยางแท่งชั้น STR 5L รวมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ จากโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ของประเทศไทย และสำรวจและเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก และเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาคุณภาพน้ำยางที่เปลี่ยนไปภายใน 6 เดือน โดยกำหนดรายการทดสอบ จำนวน 12 รายการทดสอบ ตามมอก. 980–2552 และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและการผลิตเชิงพาณิชย์

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่และยางแท่งเอสทีอาร์ 5L เพื่อปรับเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ จึงศึกษาสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่เพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่งชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 และ 70 และยางแท่งชั้น STR 20 CV ค่าความหนืด 60 และ 70 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์จากโรงงานที่ได้รับอนุญาต พบว่ากรณีตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ ชั้น STR 10 CV เมื่อพิจารณาจากค่าความหนืดเฉลี่ยที่ทดสอบได้ สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) หน่วย ซึ่งมีแนวโน้มที่สามารถใช้ปรับเพิ่มเกณฑ์ยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 10 CV ได้ และตัวอย่างยางที่อายุ 2 เดือน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ 10 CV ซึ่งครอบคลุมอายุใบรับรองคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ สำหรับยางแท่งเอสทีอาร์ 20 CV พบว่าตัวอย่างยางที่ค่าความหนืดมูนนี่ที่ 60 หน่วย และ 70 หน่วย มีแนวโน้มจะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ได้ และเมื่อเก็บยางเป็นระยะเวลา 12 เดือน มีการเปลี่ยนแปลงแต่ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ STR 20 CV (เกณฑ์ SMR CV กรณีค่าความแข็งระหว่างเก็บ) และค่าความหนืดมูนนี่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่อยู่ในช่วงควบคุม (+7,-5) ซึ่งประเมินได้ว่าผู้ผลิตยางแท่งสามารถในการผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ ที่ค่าความหนืด 60 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ตัวอย่างจากผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ชี้ให้เห็นว่าสมบัติปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก และสี ผ่านเกณฑ์กำหนดทุกมาตรฐานและประเทศไทยมีการกำหนดเกณฑ์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานอื่น สำหรับปริมาณสิ่งสกปรกที่เดิมประเทศไทยกำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 0.04 โดยน้ำหนัก ผลการทดสอบมีค่าเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนัก แสดงว่าสมบัติปริมาณสิ่งสกปรกของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของประเทศไทยมีคุณภาพเพียงพอที่จะปรับเกณฑ์กำหนดให้มีคุณภาพเทียบเท่าของประเทศอื่น ในส่วนของสมบัติดัชนีความอ่อนตัวของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L มีค่าต่ำสุด คือ ร้อยละ 75 ไม่ผ่านมาตรฐานของประเทศอินโดนีเซียที่กำหนดให้มีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 นั้น แต่ผ่านมาตรฐานอีก 4 มาตรฐาน ที่กำหนดค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มแรกไว้เท่ากัน คือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

ในงานวิจัยนี้ยังมีการวิจัยและพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้น โดยศึกษาข้อมูลปัจจัยด้านการผลิตและระยะเวลาการเก็บรักษาที่เหมาะสมสำหรับน้ำยางข้นเพื่อรักษาคุณภาพสำหรับการส่งออก โดยเก็บข้อมูลจากผู้ผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ที่ได้รับอนุญาตตั้งโรงทำยางประเภทผลิตน้ำยางข้น โดยการสุ่มจำนวน 16 ราย และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น สามารถเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ได้ผลดังนี้ อันดับ 1 คือคุณภาพวัตถุดิบ อันดับ 2 คือความสะอาด อันดับ 3 คือกระบวนการผลิต และอันดับ 4 คือ ระยะเวลาการเก็บและวิธีเก็บรักษา ผลการทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำยางข้นจำนวน 16 ตัวอย่าง ที่เก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลา 21, 78 , 127 , 169 และ 219 วัน สรุปได้ว่าคุณภาพที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา และระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นไม่ควรเกิน 3 เดือน นับจากวันผลิต จึงจะผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 สำหรับน้ำยางข้นที่ผลิตโดยวิธีที่เหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6- 7 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 4 เดือน ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน และมีแนวโน้มเพิ่มระยะเวลาการเก็บรักษาโดยยังผ่านเกณฑ์เกณฑ์ มอก.980 – 2552 ได้นานกว่า

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

This research studied the properties of constant viscosity STR block rubber and STR 5L block rubber to adjust STR block rubber benchmark. The STR 10 CV block rubber at 65 and 70 units and STR 20 CV block at 60 and 70 units tested properties. For STR 10 CV, the Mooney viscosity averages can be divided into two groups, 65 (+7,-5) and 70 (+7,-5) units. The STR 10 CV sample for 2 months, the amount of volatile matter content, Plasticity Retention Index (PRI) and accelerated storage hardening test also passed the STR 10 CV benchmark (SMR CV criterion in case of A.S.H.T.), which covers the STR block rubber quality certificate. For STR 20 CV block rubber, it was found that Mooney viscosity at 60 and 70 Units are likely to be able to increase this threshold. When the rubber was stored for a period of 0, 1, 2, 3, 6 and 12 months, there was a change in the amount of volatile matter, Initial Plasticity (P_o), Plasticity Retention Index (PRI) and accelerated storage hardening test (A.S.H.T.), however, they passed the benchmark STR 20CV (SMR CV criterion in case of A.S.H.T.) through the 12 months. The Mooney viscosity tended to increase but it was in the control range (+7,-5). This assessment showed that domestic producers of constant viscosity rubber are capable of producing constant viscosity rubber with viscosity values of 60 (+7,-5) and 70 (+7,-5). STR 5L samples that sampling from factory show ash content, volatile matter content, nitrogen content, initial plasticity and color passed International Standard (ISO 2000:2014 Rubber, raw natural-Guidelines for the specification of technically specified rubber; TSR), Standard Malaysian Rubber (SMR), Standard Thai Rubber (STR), Standard Indonesian Rubber (SIR) and Standard Vietnamese Rubber (SVR). Dirt content specification of STR 5L is no more than 0.04 % by weight but dirt content average values of rubber samples from Thailand factory less than 0.02 % by weight. This shows the dirt content property of STR 5L is good quality enough to adjust the specification to be equivalent to other standards. Plasticity Retention Index min value of rubber samples from Thailand factory is 75% not passed SIR standard that requires a minimum of plasticity retention index is 75%. However, plasticity retention index min value passed other standards such as TSR, SMR, STR and SVR standard that requires a minimum of plasticity retention index is 60 %.

In this research, there is also research and development of concentrated latex quality, by studying the information factors of production and optimum storage period for concentrated latex to maintain quality for export. Concentrated latex manufacturer in the lower-southern province of 16 producers, were randomly sampled in order to collect the production data using questionnaire and test the latex samples. From the questionnaire, the factors affecting the

กรมวิทยาศาสตร์

concentrated latex quality were as follows : raw material, cleanliness, production and storage period, respectively. The test results of 16 concentrated latex samples at 21, 78, 127, 169 and 219 days were compared with TIS 980-2552 The conclusion, Quality criteria that tend to change over time are Dry rubber content, Mechanical stability, VFA number and KOH number. The suitable storage time depends on the quality of the produced latex but not more than 3 months form production date because of KOH number. Then concentrated latex were studied on the quality which preparation between suitable production and commercial production. For suitable production, when compare with TIS 980-2552 criteria showed they weren't passed in VFA number at 6-7 months, KOH number at 4 months and non-rubber at 3 months. The conclusion, suitable production can maintain the condition of concentrated latex for a longer time.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1

ศึกษาและปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์เพื่อการส่งออก

Study and Improve on Standard Specification of Standard Thai Rubber for Export

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการซื้อขายสินค้ายางแท่งเอสทีอาร์ในตลาดต่างประเทศ มีความต้องการที่หลากหลาย และประเทศคู่แข่งมีการกำหนดชั้นยางใหม่และมีเกณฑ์คุณภาพยางแท่งที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนดของประเทศไทย อีกทั้งประเทศไทยไม่ได้มีการทบทวนเกณฑ์กำหนดมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์มาเป็นเวลานาน จึงควรมีการปรับปรุงเกณฑ์กำหนดมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ของประเทศ เพื่อการยกระดับคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์และเพิ่มโอกาสในการแข่งขันในตลาดโลก งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่และยางแท่งเอสทีอาร์ 5L เพื่อปรับเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ จึงศึกษาสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่เพิ่มช่วงค่าควบคุมความหนืดยางแท่งชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 และ 70 และยางแท่งชั้น STR 20 CV ค่าความหนืด 60 และ 70 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์จากโรงงานที่ได้รับอนุญาต และทดสอบสมบัติต่างๆ ได้แก่ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความหนืดมูนนี่ และดัชนีความอ่อนตัว และเก็บตัวอย่างยางที่อายุ 1, 2, 3, 6 และ 12 เดือน ทดสอบสมบัติต่างๆ ได้แก่ ปริมาณสิ่งระเหย ความหนืดมูนนี่ ดัชนีความอ่อนตัวและค่าความแข็งระหว่างการเก็บ พบว่ากรณีตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ ชั้น STR 10 CV เมื่อพิจารณาจากค่าความหนืดเฉลี่ยที่ทดสอบได้ สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) หน่วย ซึ่งมีแนวโน้มที่สามารถใช้ปรับเพิ่มเกณฑ์ยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 10 CV ได้ และตัวอย่างยางที่อายุ 2 เดือน มีค่าปริมาณสิ่งระเหย ดัชนีความอ่อนตัว และความแข็งระหว่างการเก็บ ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ 10 CV (เกณฑ์ SMR CV กรณีค่าความแข็งระหว่างเก็บ) ซึ่งครอบคลุมอายุใบรับรองคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ สำหรับยางแท่งเอสทีอาร์ 20 CV พบว่าจากค่าความหนืดมูนนี่สามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 60, 65, 70 และ 75-80 หน่วย โดยค่าความหนืดมูนนี่ที่ 60 หน่วย และ 70 หน่วย มีแนวโน้มจะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ได้ และเมื่อเก็บยางเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6, 12 เดือน มีการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณสิ่งระเหย ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และความแข็งระหว่างเก็บ แต่ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ STR 20 CV (เกณฑ์ SMR CV กรณีค่าความแข็งระหว่างเก็บ) จนกระทั่งเดือนที่ 12 และค่าความหนืดมูนนี่ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 60 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ซึ่งประเมินได้ว่าผู้ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ในประเทศ มีความสามารถในการผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ ค่าความหนืด 60 (+7,-5) และ 70 (+7,-5)

การศึกษาคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ตัวอย่างจากผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ชี้ให้เห็นว่าสมบัติปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก และสี ผ่านเกณฑ์กำหนดทุกมาตรฐานและประเทศไทยมีการกำหนดเกณฑ์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานอื่น สำหรับสมบัติปริมาณสิ่งสกปรกที่เดิมประเทศไทยกำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 0.04 โดยน้ำหนัก ผลการทดสอบมีค่าเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนัก แสดงให้เห็นว่าสมบัติปริมาณสิ่งสกปรกของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของประเทศไทยมีคุณภาพเพียงพอที่จะปรับเกณฑ์กำหนดให้มีคุณภาพเทียบเท่าของประเทศอื่น ในส่วนของสมบัติดัชนีความอ่อนตัวของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L มีค่าต่ำสุด คือ

กรมวิชาการเกษตร

ร้อยละ 75 ไม่ผ่านมาตรฐานของประเทศอินโดนีเซียที่กำหนดให้มีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 นั้น แต่ผ่านมาตรฐานอีก 4 มาตรฐาน ที่กำหนดค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มแรกไว้เท่ากัน คือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

Abstract

At present, STR block rubber products are traded in foreign markets, have a variety of needs. Competitor countries have set new rubber classes and have quality criteria of block rubber that are higher than the criteria of STR block rubber. In addition, it has not reviewed the STR block rubber standard for a long time. Therefore, the standard for STR block rubber should be improved to upgrade the quality of STR block rubber and increase the opportunity to compete in the world market. This research studied the properties of constant viscosity STR block rubber and STR 5L block rubber to adjust STR block rubber benchmark. The STR 10 CV block rubber at 65 and 70 units and STR 20 CV block at 60 and 70 units tested properties such as dirt content, ash content, volatile matter content, nitrogen content, Plasticity Retention Index (PRI) and Mooney viscosity, they passed the STR CV benchmark. Block rubber samples were collected at 1, 2, 3, 6 and 12 months for testing, volatile matter content, Mooney viscosity, Plasticity Retention Index (PRI) and accelerated storage hardening test (A.S.H.T.). For STR 10 CV, the Mooney viscosity averages can be divided into two groups, 65 (+7,-5) and 70 (+7,-5) units. The STR 10 CV sample at 2 month, the amount of volatile matter content, Plasticity Retention Index (PRI) and accelerated storage hardening test also passed the STR 10 CV benchmark (SMR CV criterion in case of A.S.H.T.), which covers the STR block rubber quality certificate. For STR 20 CV block rubber, it was found that Mooney viscosity can be divided into 4 groups : 60, 65, 70 and 75 - 80 units. The Mooney viscosity at 60 and 70 Units are likely to be able to increase this threshold. When the rubber was stored for a period of 0, 1, 2, 3, 6, and 12 months, there was a change in the amount of volatile matter, Initial Plasticity (P_o), Plasticity Retention Index (PRI) and accelerated storage hardening test (A.S.H.T.), however, they passed the benchmark STR 20CV (SMR CV criterion in case of A.S.H.T.) through the 12th month. The Mooney viscosity showed an variance in the range of 60(+7,-5) and 70(+7,-5). This assessment showed that domestic producers of constant viscosity rubber are capable of producing constant viscosity rubber with viscosity values of 60 (+7,-5) and 70 (+7,-5).

STR 5L samples that sampling from factory show ash content, volatile matter content, nitrogen content, initial plasticity and color passed International Standard (ISO 2000 : 2014 Rubber, raw natural-Guidelines for the specification of technically specified rubber; TSR), Standard Malaysian Rubber (SMR), Standard Thai Rubber (STR), Standard Indonesian Rubber (SIR) and Standard

กรมวิชาการเกษตร

Vietnamese Rubber (SVR). Dirt content specification of STR 5L is no more than 0.04% by weight but dirt content average values of rubber samples from Thailand factory less than 0.02 % by weight. This shows the dirt content property of STR 5L is good quality enough to adjust the specification to be equivalent to other standards. Plasticity Retention Index min value of rubber samples from Thailand factory is 75% not passed SIR standard that requires a minimum of plasticity retention index is 75%. However, plasticity retention index min value passed other standards such as TSR, SMR, STR and SVR standard that requires a minimum of plasticity retention index is 60%.

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 65 และ 70 หน่วย

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ยางแท่งเอสทีอาร์ความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV
2. สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือทดสอบ ห้องปฏิบัติการทดสอบยางแท่งเอสทีอาร์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจข้อมูลการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV

2. การสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่ง ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 65 และ 70 หน่วย จากบริษัทในพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งละไม่ต่ำกว่า 25 ชุด (Lot.) หรือร้อยละ 10 ของการผลิตในแต่ละครั้งที่ผู้ผลิตผลิตได้จริง ใช้หลักการสุ่มตัวอย่างตามคู่มือมาตรการยางแท่งเอสทีอาร์ (2538) และใช้วิธีการเตรียมและทดสอบตัวอย่างตามคู่มือการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ (2561) สรุปผลการทดลอง โดยนำค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด-ต่ำสุดของผลการทดสอบ และค่าช่วงของความหนืดของทุกบริษัท จัดกลุ่มเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย และช่วงค่าที่ควบคุม +7, -5 เพื่อหาแนวโน้มความหนืดมูนนี่จะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ได้

3. ศึกษาสมบัติของยางแท่งความหนืดคงที่ ตามระยะเวลาการเก็บเป็นเวลา 12 เดือน

3.1 สุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ค่าความหนืดมูนนี่ที่ 65 และ 70 หน่วย บริษัทละ 6 แท่ง ต่อค่าความหนืด เก็บตัวอย่างยางแท่งเพื่อทดสอบที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6 และ 12 เดือน และทดสอบสมบัติ ปริมาณสิ่งระเหย ดัชนีความอ่อนตัว ความหนืด และความแข็งระหว่างการเก็บ

3.2 รวบรวมข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละสมบัติของยางที่ระยะการเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ และนำมาวิเคราะห์ผล

- ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2562 – สิ้นสุด ธันวาคม 2564 รวม 2 ปี 3 เดือน
- สถานที่ดำเนินการ 1. กลุ่มพัฒนาระบบมาตรฐานยาง กองการยาง
  2. ศูนย์ควบคุมยางหนองคาย กองการยาง
  3. ศูนย์ควบคุมยางสงขลา กองการยาง

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 20 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 60 และ 70 หน่วย

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ยางแท่งเอสทีอาร์ความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV

2. สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือทดสอบ ห้องปฏิบัติการทดสอบยางแท่งเอสทีอาร์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจข้อมูลการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ตามภาคต่างๆ

2. การสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่ง ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 60 และ 70 หน่วย จากบริษัทตามภาคต่างๆ คือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งละไม่ต่ำกว่า 25 ชุด (Lot.) ชุดละ 18 ตัวอย่างต่อค่าความหนืด หรือร้อยละ 10 ของการผลิตในแต่ละครั้งที่ผู้ผลิตผลิตได้จริง เตรียมและทดสอบตัวอย่างตามคู่มือการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ สรุปผลการทดลอง โดยนำค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด-ต่ำสุด ของผลการทดสอบ และค่าช่วงของความหนืดของทุกบริษัท จัดกลุ่มเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย และช่วงค่าที่ควบคุม +7, -5 เพื่อหาแนวโน้มความหนืดมูนนี่จะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ได้

3. ศึกษาสมบัติของยางแท่งความหนืดคงที่ตามระยะเวลาการเก็บเป็นเวลา 12 เดือน

3.1 สุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 60 และ 70 หน่วย บริษัทละ 6 แท่ง ต่อค่าความหนืด เก็บรักษาไว้ในห้องเก็บตัวอย่างของบริษัทนั้น เก็บยางแท่งเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6 และ 12 เดือน

3.2 นำตัวอย่างยางมาทดสอบสมบัติยางตามมาตรฐานยางแท่ง ได้แก่ ปริมาณสิ่งระเหย ค่าดัชนีความอ่อนตัว ค่าความหนืด ค่าความแข็งระหว่างการเก็บ

3.3 รวบรวมข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละสมบัติของยางที่ระยะการเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ นำมาวิเคราะห์ผล และสรุปผลการทดลอง ที่ระยะเวลาการเก็บยางสูงสุดที่ไม่ส่งผลต่อสมบัติของยาง เช่น ปริมาณสิ่งระเหย ค่าดัชนีความอ่อนตัว ค่าความหนืด ค่าความแข็งระหว่างการเก็บ

- ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2562 – สิ้นสุด ธันวาคม 2564 รวม 2 ปี 3 เดือน
- สถานที่ดำเนินการ 1. ศูนย์ควบคุมยางหนองคาย กองการยาง
  2. กลุ่มพัฒนาระบบมาตรฐานยาง กองการยาง
  3. ศูนย์ควบคุมยางสงขลา กองการยาง

การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ 5L (STR 5L) เพื่อปรับชั้นและขีดจำกัดของยางแท่ง

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ยางแท่งเอสทีอาร์ความหนืดคงที่ ชั้น STR 5L

2. สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือทดสอบ ห้องปฏิบัติการทดสอบยางแท่งเอสทีอาร์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. รวบรวมข้อมูลผลการทดสอบสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ย้อนหลัง 12 เดือนจากบริษัทผู้ผลิตยางแท่งชั้น 5L ทั้งประเทศ

2. สุ่มเก็บตัวอย่างยางจากผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ 5L จากผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ ทั้งประเทศ จำนวนร้อยละ 10 ต่อชุดยาง อาศัยการสุ่มตามหลักอนุกรมเลขคณิต และส่งทดสอบสมบัติของยางแท่งจำนวน 7 รายการ คือ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และสี ตามคู่มือการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

3. การวิเคราะห์ข้อมูลสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ 5L

3.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำค่าเฉลี่ยของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L แต่ละชุดยาง จำนวน 7 สมบัติ คือ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และสี มาสรุปเพื่อหาค่าเฉลี่ยรวมและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของแต่ละสมบัติที่โรงงานทั้งประเทศผลิตได้

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลแยกแต่ละสมบัติที่ทดสอบ โดยวิธีทางสถิติเพื่อศึกษาการกระจายของข้อมูลโดยการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และนำข้อมูลจากข้อ 3.2 มาเปรียบเทียบกับขีดจำกัดชั้นยางตามเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ ในระดับนานาชาติ คือ ISO 2000:2014 Rubber, raw natural - Guidelines for the specification of technically specified rubber ชั้น L (TSR L), เกณฑ์มาตรฐานของประเทศมาเลเซีย คือ Standard Malaysian Rubber ชั้น L (SMR L), เกณฑ์มาตรฐานของประเทศไทย คือ Standard Thai Rubber ชั้น 5L (STR 5L), เกณฑ์มาตรฐานของประเทศอินโดนีเซีย คือ Standard Indonesian Rubber ชั้น 3L (SIR 3L) และเกณฑ์มาตรฐานของประเทศเวียดนาม คือ Standard Vietnamese Rubber ชั้น 3L (SVR 3L)

3.3 สรุปผลการประเมินเปรียบเทียบคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ในปัจจุบันที่ผลิตได้ในประเทศไทยกับมาตรฐานยางแท่งชั้น L ในต่างประเทศ

- ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2562 – สิ้นสุด ธันวาคม 2564 รวม 2 ปี 3 เดือน
- สถานที่ดำเนินการ 1. กลุ่มวิชาการ กองการยาง
  2. ศูนย์ควบคุมยางฉะเชิงเทรา กองการยาง
  3. ศูนย์ควบคุมยางสงขลา กองการยาง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 การศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 65 และ 70 หน่วย

1. ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่

1.1 ข้อมูลการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ STR 10 CV

พบว่าบริษัทผู้ผลิตของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ทั้งประเทศที่ได้รับอนุญาตเป็นผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV จากกรมวิชาการเกษตร มีทั้งหมดจำนวน 9 บริษัท อยู่ในเขตพื้นที่ภาคกลาง 1 บริษัท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 บริษัท ภาคตะวันออก 2 บริษัท ภาคใต้ 4 บริษัท กำลังการผลิตอยู่ในช่วง 12,000 - 87,000 ตัน/ปี และมีแผนการเก็บตัวอย่างจากบริษัทที่อยู่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 บริษัท (โดย 1 บริษัท มีการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ แต่ผลิตและส่งขายในรูปแบบยางแท่งเอสทีอาร์ ชั้น STR 10 หรือ STR 20) และภาคใต้ 4 บริษัท ซึ่งทั้ง 2 พื้นที่เป็นพื้นที่มีการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่มาก ทั้งนี้ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างและแผนการเก็บตัวอย่างจะขึ้นกับการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ของบริษัท

1.2 ข้อมูลวิธีการผลิตยาง

วิธีการผลิตยางแท่งความหนืดคงที่ โดยเริ่มจากนำยางก้อนถ้วย ตัดย่อย ล้างทำความสะอาด บดยาง และอบยาง จนได้ยางบิสกิต จากนั้นเลือกยางที่มีช่วงความหนืดที่กำหนดมาพ่นสารเคมีโดย ระบบพ่นอัตโนมัติ ด้วย HNS (Hydroxylamine neutral sulphate) : น้ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 – 1 : 8 ปริมาณ 30 - 100 มิลลิลิตร/ยางบิสกิต 1 ก้อน (น้ำหนักประมาณ 17.5 กิโลกรัม) ขึ้นกับค่าความหนืดเริ่มต้นในยางบิสกิต บนก้อนยางปริมาณตามที่กำหนด ผ่านเครื่องผสม Prebreaker (PB) เป่าด้วยลมเย็น และบรรจุ

กรมวิชาการเกษตร

1.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง สำหรับทดสอบความหนืดมูนนี่ของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV

การเตรียมตัวอย่าง สำหรับทดสอบความหนืดมูนนี่ของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างตามคู่มือมาตรการยางแท่งเอสทีอาร์ คือ สุ่มจำนวนตัวอย่างเพื่อทดสอบและรับรองคุณภาพ 10% ของจำนวนยางแท่งที่ผลิตต่อชุดการผลิตยาง (lot) เช่น ยางแท่ง 1 lot ผลิต 180 แท่ง สุ่มตัวอย่างจำนวน 18 ตัวอย่าง

1.4 วิธีการทดสอบ สำหรับทดสอบความหนืดมูนนี่ของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV

โรงงานผู้ผลิต มีการเตรียมตัวอย่างและวิธีทดสอบ ดำเนินการตามคู่มือการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ กรมวิชาการเกษตร

2. การสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV

2.1 ผู้วิจัยสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV จากบริษัทผู้ผลิตจำนวน 6 แห่ง จากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 แห่ง และ ภาคใต้ 3 แห่ง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากบริษัทแห่งละ 2 ครั้ง รวมเก็บตัวอย่างยางทั้งหมด 238 ชุด

2.2 นำตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างมาทดสอบคุณภาพตามวิธีทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ได้แก่ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว ความหนืด และมีการทดสอบการเพิ่มความแข็งระหว่างการเก็บเพิ่มด้วย

พบว่าจากการสุ่มเก็บตัวอย่างจาก 6 บริษัท ผลการทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว ของ 5 บริษัท ผ่านเกณฑ์ยางแท่ง ชั้น STR 10 CV และจากการสอบถามโรงงานผู้ผลิตพบว่า ยังไม่มีบริษัทที่ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืดเฉลี่ย 55 หน่วย มีเพียงบริษัทที่ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ที่ผ่านเกณฑ์ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืดมูนนี่เฉลี่ย 60, 65, 70 และ 80 หน่วย แต่จากผลการทดสอบที่ค่าความหนืดเฉลี่ย 80 หน่วย มีช่วงค่าผลการทดสอบที่ค่อนข้างกว้างมาก มีค่ามากกว่า 20.0 หน่วย ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่สามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืดมูนนี่ 65 หน่วย และ 70 หน่วย ได้

3. ศึกษาสมบัติของยางแท่งความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ตามระยะเวลาการเก็บเป็นเวลา 12 เดือน

3.1 สุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ที่ค่าเฉลี่ยความหนืดที่ประมาณ 65 และ 70 หน่วย จากบริษัทผู้ผลิตจำนวน 6 แห่ง จากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 แห่ง และภาคใต้ 3 แห่ง โดยเก็บตัวอย่างจากบริษัทผู้ผลิตยางแท่งแห่งละ 6 แท่ง

3.2 นำตัวอย่างยางจาก ข้อ 3.1 มาทดสอบสมบัติยางที่อายุ 0 เดือน พบว่าตัวอย่างยางแท่งที่สุ่มมามีคุณภาพผ่านเกณฑ์กำหนดของยางแท่ง STR 10 CV เมื่อพิจารณาจากค่าความหนืดสามารถแบ่งกลุ่มตามค่าความหนืดได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 ตัวอย่างยางแท่งที่สุ่มมาจาก 4 บริษัท เป็นตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ที่มีค่าความหนืดประมาณ 65 หน่วย คือ ตัวอย่างยางแท่งแต่ละบริษัท มีค่าความหนืดเฉลี่ยที่เดือน 0 คือ 65.21, 64.57, 63.70 และ 63.93 หน่วย และช่วงค่าความหนืดอยู่ในเกณฑ์ +7/-5

กลุ่ม 2 ตัวอย่างยางแท่งที่สุ่มมาจาก 2 บริษัท เป็นตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ที่มีความหนืดประมาณ 70 หน่วย คือ มีค่าความหนืดเฉลี่ยที่เดือน 0 คือ 67.41 และ 71.68 หน่วย และช่วงค่าความหนืดอยู่ในเกณฑ์ +7/-5

3.3 นำตัวอย่างยางแท่งมาทดสอบคุณภาพที่ระยะเวลา 1, 2, 3, 6 และ 12 เดือน สมบัติที่ทดสอบได้แก่ ปริมาณสิ่งระเหย ดัชนีความอ่อนตัว ความหนืด และความแข็งระหว่างการเก็บ ได้ผลตามตารางที่ 1 พบว่า

กรมวิชาการเกษตร

3.3.1 ตัวอย่างยางแท่งจากทุกบริษัท มีค่าปริมาณสิ่งระเหย และค่าดัชนีความอ่อนตัว ผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น STR 10 CV ตลอดอายุยางที่ 3 เดือน ซึ่งครอบคลุมอายุของใบรับรองคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ ซึ่งอยู่ที่ 45 วัน

3.3.2 ค่าความแข็งระหว่างการเก็บและค่าความแข็งระหว่างการเก็บเฉลี่ยของตัวอย่างยางของทุกบริษัท พบว่า ค่าความแข็งระหว่างการเก็บมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญ และทุกค่าไม่เกิน 8.0 หน่วย ตามเกณฑ์มาตรฐาน SMR 20 CV ตลอดจนระยะเวลาการเก็บยาง 12 เดือน

3.3.3 ผลการทดสอบความหนืด ของตัวอย่างยางแท่ง ชั้น STR 10 CV ค่าความหนืดที่ 65 และ 70 หน่วย และเก็บตัวอย่างยางแท่งเพื่อทดสอบที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6 และ 12 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 แสดงค่าความหนืด ของตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ ชั้น STR 10 CV ที่ระยะเวลาต่างๆ

บริษัท		ค่าความหนืดมูนนี่ ML (1+4) 100 °C เดือนที่					
		0	1	2	3	6	12
บริษัท	ค่าเฉลี่ย	65.21	66.21	66.19	66.98	67.96	70.39
A	SD	1.082	1.204	0.804	0.988	1.006	0.993
(65)	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	62.9-67.1	64.9-68.7	65.1-68.4	65.2-69.0	66.6-69.6	69.1-72.5
	ช่วงของผล	4.2	3.8	3.3	3.8	3.0	3.4
บริษัท	ค่าเฉลี่ย	67.41	69.00	69.79	71.66	71.54	75.93
B	SD	1.527	1.511	1.054	1.576	1.746	1.636
(70)	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	64.7-70.7	66.7-72.2	67.6-71.7	68.6-74.3	68.6-74.6	72.8-78.7
	ช่วงของผล	5.7	5.5	4.1	5.7	6.0	5.9
บริษัท	ค่าเฉลี่ย	64.57	66.52	64.15	64.54	65.29	66.81
C	SD	1.071	2.559	2.226	1.606	1.763	1.633
(65)	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	63.0-66.6	63.0-70.58	60.3-66.9	61.8-67.2	62.3-68.2	64.3-69.2
	ช่วงของผล	3.6	7.6	6.6	5.4	5.9	4.9
บริษัท	ค่าเฉลี่ย	63.70	65.37	65.08	65.47	65.64	66.08
D	SD	1.023	1.045	1.305	1.164	1.022	1.156
(65)	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	61.9-65.7	63.7-68.4	62.9-67.2	63.6-67.0	63.6-67.5	64.3-68.5
	ช่วงของผล	3.8	4.7	4.3	3.5	3.9	4.2
บริษัท	ค่าเฉลี่ย	63.93	67.66	72.39	75.39	78.10	81.39
E	SD	0.337	0.813	0.969	1.233	0.481	1.065
(65)	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	63.4-64.4	66.1-68.7	70.6-73.9	72.8-77.4	77.1-78.7	79.6-83.0
	ช่วงของผล	1.0	2.6	3.4	4.6	1.6	3.5
บริษัท	ค่าเฉลี่ย	71.68	69.10	71.81	74.73	73.32	75.98
F	SD	0.426	1.133	0.935	0.724	0.713	0.932
(70)	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	71.1-72.3	68.3-72.8	70.1-73.0	73.2-75.6	71.9-74.3	73.1-77.0
	ช่วงของผล	1.2	4.6	2.9	2.4	2.5	3.9
	เกณฑ์กำหนด STR 10 CV ค่าความหนืดเฉลี่ย (+7,-5)						

กรมวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการสุ่มตัวอย่างยางจากบริษัท เพื่อศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ และจากการสอบถามโรงงานผู้ผลิต พบว่า ยางแท่งชั้น STR 10 CV และชั้น STR 20 CV ยังไม่มีบริษัทที่ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ที่ค่าความหนืดเฉลี่ย 55 หน่วย และจากการสุ่มตัวอย่างยาง ชั้น STR 10 CV มาทดสอบสมบัติตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ พบว่ายางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ที่ผ่านเกณฑ์ชั้น STR 10 CV มีค่าความหนืดเฉลี่ยที่ 60, 65, 70 และ 80 หน่วย แต่ผลการทดสอบยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืดเฉลี่ย 80 หน่วย มีช่วงค่าผลการทดสอบที่ค่อนข้างกว้างมาก มีค่ามากกว่า 20.0 หน่วย ดังนั้น จึงมีแนวโน้มที่สามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ได้ที่ค่าความหนืด 65 หน่วย และ 70 หน่วย โดยมีค่าช่วงควบคุมอยู่ในเกณฑ์ +7/-5 และเมื่อเก็บตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 และ 70 หน่วย ที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6, 12 เดือน แล้วนำมาทดสอบ พบว่าตัวอย่างยางที่อายุ 2 เดือน ยังมีค่าปริมาณสิ่งระเหย ดัชนีความอ่อนตัว และความแข็งระหว่างการเก็บ ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ 10 CV ซึ่งครอบคลุมอายุใบรับรองคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ ตัวอย่างยางแท่ง STR 10 CV ที่ความหนืดเฉลี่ย 65 หน่วย สุ่มเก็บตัวอย่างได้จาก 4 บริษัท มีค่าความหนืดเฉลี่ย 65.21, 64.57, 63.70 และ 63.93 หน่วย ตามลำดับ และเมื่อเก็บตัวอย่างไว้ 6 เดือน ค่าความหนืดเฉลี่ยของยางแต่ละบริษัทมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และค่าช่วงการควบคุมยังอยู่ในเกณฑ์ 65 (+7/-5) สำหรับ ตัวอย่างยางแท่ง STR 10 CV ที่ความหนืดเฉลี่ย 70 หน่วย สุ่มเก็บตัวอย่างได้จาก 2 บริษัท มีค่าความหนืดเฉลี่ย 67.41 และ 71.68 หน่วย และเมื่อเก็บตัวอย่างไว้ 6 เดือน ค่าความหนืดเฉลี่ยของยางแต่ละบริษัทมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และค่าช่วงการควบคุมยังอยู่ในเกณฑ์ 65 (+7/-5) ซึ่งครอบคลุมอายุใบรับรองคุณภาพยางแท่งเออสทีอาร์ ที่กำหนดไว้ 45 วัน จึงประเมินได้ว่าบริษัทผู้ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ในประเทศสามารถผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5)

ข้อเสนอแนะ

จากผลงานวิจัย บริษัทผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ในประเทศไทย สามารถผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ได้ ดังนั้นจึงควรปรับเพิ่มเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ในประกาศกระทรวงฯ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออกต่อไป

การทดลองที่ 2 การศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 20 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 60 และ 70 หน่วย

1. สำรวจข้อมูลการผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ตามภาคต่างๆ

พบว่าบริษัทที่ได้รับอนุญาตเป็นผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่จากกรมวิชาการเกษตร มีทั้งหมด 23 บริษัท เป็นผู้ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 20 CV จำนวน 14 บริษัท อยู่ในเขตพื้นที่ภาคกลาง 1 บริษัท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 บริษัท ภาคตะวันออก 2 บริษัท ภาคใต้ 7 บริษัท กำลังการผลิตอยู่ในช่วง 8,000 - 126,000 ตัน/ปี วิธีการผลิตยางแท่งความหนืดคงที่ เริ่มจากนำยางก้อนถ้วย ตัดย่อย ล้างทำความสะอาด และอบยาง จนได้ยางบิสกิต จากนั้นทำการฉีดพ่นสารควบคุมความหนืดด้วยสารไฮดรอกซิลเอมีน นิวทรัลซัลเฟต (Hydroxylamine neutral sulphate ; HNS) บนก้อนยาง ผ่านเครื่องบดผสมพรีเบรคเกอร์ (Prebreaker ; PB) เป่าด้วยลมเย็น (Cooling) และบรรจุ Packaging ทำการสุ่มจำนวนตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพจำนวน 18

กรมวิชาการเกษตร

ตัวอย่าง/180 แท่ง (1 lot) หรือเท่ากับร้อยละ 10 ตามคู่มือมาตรการยางแท่งเอสทีอาร์ ของกรมวิชาการเกษตร และทำการทดสอบ ตามคู่มือการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ของกรมวิชาการเกษตร

2. การสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่ง ชนิดความหนืดคงที่

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ค่าความหนืดมูนนี่ต่างๆ จำนวน 6 บริษัท ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 บริษัท และภาคใต้ 3 บริษัท รวมทั้งสิ้น 238 ชุด นำตัวอย่างยาง มาทดสอบสมบัติยางตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ชั้น 20CV พบว่า ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว ของทั้ง 6 บริษัท มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV การทดสอบการเพิ่มความแข็งระหว่างการเก็บ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่ง SMR 20CV และค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความหนืดมูนนี่จากทั้ง 6 บริษัท สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความหนืดมูนนี่ 60, 65, 70 และ 75 - 80 หน่วย แต่เนื่องจากผลการทดสอบความหนืดเฉลี่ย 75 - 80 หน่วย มีช่วงของผลการทดสอบที่กว้างมากกว่า 20.0 หน่วย ดังนั้นจึงมีเพียงค่าความหนืดมูนนี่ที่ 60 หน่วย และ 70 หน่วย ที่มีแนวโน้มจะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ได้

3. ศึกษาสมบัติของยางแท่งความหนืดคงที่ตามระยะเวลาการเก็บเป็นเวลา 12 เดือน

ทำการเก็บตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ค่าความหนืดมูนนี่ 60 และ 70 หน่วย จำนวน 6 บริษัท เก็บยางแท่งเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6, 12 เดือน นำมาทดสอบสมบัติยางตามมาตรฐานยางแท่ง พบว่า เมื่อเก็บยางเป็นระยะเวลานานขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณสิ่งระเหย ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และความแข็งระหว่างเก็บ แต่ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ STR 20CV (เกณฑ์ SMR CV กรณีค่าความแข็งระหว่างเก็บ) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเดือนที่ 12 และค่าความหนืดมูนนี่ดังแสดงในตารางที่ 1 สามารถจัดได้ 2 กลุ่ม คือ ค่าความหนืด 60 และ 70 หน่วย มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบอยู่ในช่วง 60 (+7, -5) และ 70 (+7, -5) ส่วนใหญ่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเดือนที่ 12

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบค่าความหนืดมูนนี่ ของตัวอย่างยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ที่สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 6 บริษัท (บริษัท a - f) บริษัทละ 6 แท่ง เดือนที่ 0, 1, 2, 3, 6 และ 12 เดือน

บริษัท		ค่าความหนืดมูนนี่ ML (1+4)100°C)* เดือนที่					
		0	1	2	3	6	12
บริษัท a	Mean±3SD	56.24±0.91	63.80±1.28	67.92±3.40	72.69±3.39	75.52±3.52	81.39±3.20
	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	55.80-56.90	63.11-64.39	66.13-71.05	70.58-74.60	72.76-77.41	79.57-83.03
	ช่วงของผล	1.10	1.28	4.92	4.02	4.65	3.46
บริษัท b	Mean±3SD	71.68±1.28	68.95±3.47	72.06±3.07	74.99±2.67	73.32±2.14	76.13±2.93
	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	71.10-72.30	67.42-72.83	70.05-73.40	73.24-76.52	71.85-74.31	73.13-77.34
	ช่วงของผล	1.20	5.41	3.35	3.28	2.46	4.21
บริษัท c	Mean±3SD	63.70±3.07	65.37±3.13	65.08±3.92	65.47±3.49	65.64±3.06	66.083.47±
	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	61.90-65.70	63.70-68.40	62.90-67.20	63.60-67.10	63.60-67.50	64.30-68.50
	ช่วงของผล	3.80	4.70	4.30	3.50	3.90	4.20
บริษัท d	Mean±3SD	61.08±2.40	64.87±2.48	65.94±3.23	66.08±2.50	67.71±2.70	70.09±2.02
	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	60.00-62.00	62.90-65.90	64.90-67.80	65.10-68.40	66.60-69.50	69.10-71.00
	ช่วงของผล	2.00	3.00	2.90	3.30	2.90	1.90
บริษัท e	Mean±3SD	67.70±4.54	69.15±4.85	69.79±3.46	71.63±5.09	71.60±5.59	76.03±5.30
	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	64.70-70.40	66.70-72.20	67.60-71.70	68.60-74.30	68.60-74.60	72.80-78.70
	ช่วงของผล	5.70	5.50	4.10	5.70	6.00	5.90
บริษัท f	Mean±3SD	64.31±3.45	67.19±8.57	64.46±6.42	64.86±4.98	65.61±5.29	67.09±4.86
	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	62.90-66.60	63.00-72.06	60.30-66.90	61.80-67.20	62.30-68.20	64.30-69.20
	ช่วงของผล	3.70	9.06	6.60	5.40	5.90	4.90
เกณฑ์กำหนด STR 20 CV 65 (+7,-5)							

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ศึกษาสมบัติของยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 55, 60 และ 70 หน่วย และระยะเวลาการเก็บรักษาของยางชนิดความหนืดคงที่ ก่อนกำหนดมาตรฐานยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20CV ต่อไป จากการเก็บข้อมูลผู้ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ที่ผลิตในประเทศไทย พบว่าบริษัทผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ STR 20 CV มีวิธีการผลิตยางที่คล้ายกัน โดยใช้สารไฮดรอกซิลเอมีน นิวทรัล ซัลเฟต (Hydroxylamine neutral sulphate ; HNS) เป็นสารความควบคุมความหนืดฉีดพ่นบนก้อนยางบิสกิต เมื่อสุ่มเก็บยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ นำมาทดสอบคุณภาพ พบว่าค่าเฉลี่ยผลการทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความ

อ่อนตัว มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ตามประกาศกระทรวงและสหกรณ์ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานและวิธีมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก ส่วนค่าความหนืดมูนนี่ที่ 60 หน่วย และ 70 หน่วย มีแนวโน้มจะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ได้ และเมื่อเก็บยางเป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 6, 12 เดือน มีการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณสิ่งระเหย ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และความแข็งระหว่างเก็บ แต่ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ STR 20CV (เกณฑ์ SMR CV กรณีค่าความแข็งระหว่างเก็บ) และค่าความหนืดมูนนี่ 60 และ 70 หน่วย มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบในช่วง 60 (+7, -5) และ 70 (+7, -5) ส่วนใหญ่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเดือนที่ 12 ถึงแม้ว่าบางบริษัทจะมีระยะการเก็บเพียง 3 เดือน แต่ก็เพียงพอที่จะสามารถผลิตยางความหนืดคงที่ในช่วงใหม่ได้ เนื่องจากตามระเบียบกรมวิชาการเกษตรว่าด้วยหลักเกณฑ์การอนุญาตการอนุญาตห้องปฏิบัติการยางแท่งเอสทีอาร์ พ.ศ. 2542 ใบรับรองคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ ให้ใช้ได้ภายในกำหนด 45 วัน นับแต่วันที่ทดสอบเสร็จสมบูรณ์ จึงประเมินได้ว่าบริษัทผู้ผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ในประเทศ มีความสามารถผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ ชนิดความหนืดคงที่ ค่าความหนืด 60 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ดังนั้นจึงมีแนวโน้มความเป็นไปได้ว่า จะสามารถปรับเพิ่มเกณฑ์ยางชั้น STR 20 CV ค่าความหนืด 60 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1 ได้ข้อมูลค่าความหนืดมูนนี่ที่ผู้ผลิตยางในประเทศสามารถผลิตได้ และมีคุณภาพตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ นำข้อมูลไปปรับปรุงประกาศกระทรวงฯ เพื่อปรับเกณฑ์ยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 20 CV ที่ค่าความหนืด 60 และ 70 หน่วย

2. ผู้ผลิตยางแท่งเพื่อการส่งออกสามารถผลิตยางแท่งชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 20 CV ค่าความหนืดมูนนี่ 60, 65 และ 70 หน่วย

การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพยางแท่งเอสทีอาร์ 5L (STR 5L) เพื่อปรับชั้นและขีดจำกัดของยางแท่ง

ข้อมูลผลการทดสอบสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ย้อนหลัง 12 เดือนจากบริษัทที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ทั้งประเทศ จำนวน 11 บริษัท พบว่าในปี 2562 บริษัทที่ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ส่งออกมีจำนวน 6 บริษัท ยางแท่งที่ผลิตได้มีค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งสกปรกปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และค่าสีเท่ากับ 0.0084, 0.2261, 0.2423, 0.3870, 38.5948, 90.4683, และ 3.4301 ตามลำดับ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ตามประกาศกระทรวงและสหกรณ์ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานและวิธีมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างยางจากบริษัทที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์และมีการผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L จำนวน 9 บริษัท 168 ชุดยาง ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละรายการทดสอบ ดังนี้

1. ปริมาณสิ่งสกปรก หมายถึง สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในเนื้อยาง ยางที่มีสิ่งสกปรกสูงจะส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และเกิดความเสี่ยงในการนำยางไปใช้งาน โดยในกระบวนการผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ 5L น้ำยางสดที่นำมาผลิตต้องผ่านการกรองให้สะอาดเพื่อกำจัดเศษไม้ ดิน ทราย หรือสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ผลการทดสอบตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของประเทศไทยมีค่าเฉลี่ย และค่าสูงสุดของปริมาณสิ่งสกปรกที่ทดสอบได้ ไม่เกินร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนดของทั้งมาตรฐานนานาชาติ มาตรฐานประเทศมาเลเซีย ประเทศไทย ประเทศอินโดนีเซีย และประเทศเวียดนามที่กำหนด ให้มีปริมาณสิ่งสกปรกไม่เกินร้อยละ 0.05, 0.02, 0.04, 0.03 และ 0.03 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

2. ปริมาณเถ้า หมายถึง สารอนินทรีย์หรือแร่ธาตุต่าง ๆ ที่อยู่ในยาง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยฟอสเฟตของโพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียมและธาตุอื่น ๆ นอกจากนี้เป็นพวกซิลิกาหรือซิลิเกตรวมทั้งเกิดจากสารเจือปน

กรมวิชาการเกษตร

อื่น ๆ จากปัจจัยภายนอก เป็นตัวบ่งชี้ถึงสารตัวเติมในการทำผลิตภัณฑ์ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบปริมาณเถ้าของทั้ง 9 บริษัท พบว่าปริมาณเถ้าที่พบในยางแท่งเอสทีอาร์ 5L มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 0.1402 - 0.2990 โดยน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานนานาชาติ มาตรฐานประเทศมาเลเซีย ประเทศไทย ประเทศอินโดนีเซีย และประเทศเวียดนามที่กำหนดให้มีปริมาณเถ้าไม่เกินร้อยละ 0.60, 0.50, 0.40, 0.50 และ 0.50 โดยน้ำหนักตามลำดับ

3. ปริมาณสิ่งระเหย บ่งบอกถึงความชื้นที่อยู่ในยาง หากมีปริมาณสูงจะผสมกับสารเคมีได้ยาก อีกทั้งยังส่งผลให้ยางแท่งมีโอกาสที่เกิดเชื้อราได้ง่ายขึ้น ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแปรปรวนของสมบัติปริมาณส่งระเหยในยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ได้แก่ ปริมาณและความเข้มข้นกรดที่ใช้ในการจับตัวยาง หากใช้กรดปริมาณมากหรือความเข้มข้นสูงทำให้เกิดปริมาณกรดตกค้างในแผ่นยาง รวมทั้งหากใช้อุณหภูมิในช่วงแรกของการอบยางที่สูงเกินไปจะทำให้ผิวหน้าของยางปิด น้ำที่อยู่ในเนื้อยางไม่สามารถระเหยออกได้ส่งผลให้ค่าปริมาณสิ่งระเหยสูง และเนื่องจากปริมาณสิ่งระเหยที่สูงจะก่อให้เกิดปัญหาระหว่างกระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในมาตรฐานของประเทศมาเลเซียให้มีปริมาณส่งระเหยได้ไม่เกินร้อยละ 0.50 โดยน้ำหนัก มาตรฐานระดับนานาชาติ มาตรฐานของประเทศไทย มาตรฐานของประเทศอินโดนีเซีย และมาตรฐานของประเทศเวียดนาม กำหนดให้มีปริมาณสิ่งระเหยได้ไม่เกินร้อยละ 0.80 โดยน้ำหนัก ซึ่งปริมาณสิ่งระเหยสูงสุดของแต่ละชุดยางทั้ง 9 บริษัท มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.2372 – 0.4200 โดยน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนดของทุกมาตรฐาน

4. ปริมาณไนโตรเจน บ่งบอกถึงโปรตีนที่อยู่ในยาง หากปริมาณไนโตรเจนสูงจะส่งผลต่อกระบวนการขึ้นรูป ยางที่เกิดการคงรูปเร็วก่อนกำหนดโอกาสที่ยางจะสุกและไหลไม่เต็มเบ้าพิมพ์เกิดขึ้นได้มาก โดยปัจจัยที่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนสูง ได้แก่ ฤดูกาล หรือการปนเปื้อนของน้ำยางสกิมที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำยางข้น ยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ทุกชุดยางของทั้ง 9 บริษัท มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในช่วงร้อยละ 0.3306 – 0.4181 โดยน้ำหนัก ปริมาณไนโตรเจนที่แตกต่างกันเป็นผลจากปริมาณโปรตีนที่อยู่ในส่วนที่ไม่ใช่ยางของน้ำยางสดที่นำมาผลิตยางแท่งเอสทีอาร์มีความแปรปรวนตามฤดูกาล แต่ทั้งนี้ยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ทุกชุดยาง มีปริมาณไนโตรเจนไม่เกินร้อยละ 0.60 โดยน้ำหนัก ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานของระดับนานาชาติ มาตรฐานของประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย และเวียดนาม

5. ความอ่อนตัวเริ่มแรก หมายถึง ค่าความยืดหยุ่นของยาง เป็นสมบัติพิเศษของยางธรรมชาติที่มีความยืดหยุ่นดี กล่าวคือเมื่อจับยืดด้วยแรงกระทำหนึ่งแล้วปล่อยหดกลับจะสามารถกลับสู่สภาพเดิมได้โดยไม่เสียรูปร่าง ค่าเฉลี่ยและค่าต่ำสุดของค่าความอ่อนตัวเริ่มแรกของทั้ง 9 บริษัท มีค่าสูงกว่า 35 หน่วย ซึ่งผ่านเกณฑ์ของมาตรฐานระดับนานาชาติ และประเทศอินโดนีเซียที่กำหนดให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 30 หน่วย รวมทั้งผ่านเกณฑ์ของประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย และประเทศเวียดนามที่กำหนดให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 35 หน่วย อย่างไรก็ตามตัวอย่างยางแต่ละชุดมีค่าความอ่อนจัวเริ่มแรกที่แตกต่างกันออกไปตามข้อตกลงของลูกค้า โดยการผลิตยางให้มีค่าความอ่อนตัวเริ่มแรกตามที่ลูกค้ากำหนดต้องควบคุมตั้งแต่ปริมาณเนื้อยางแห้งก่อนนำมาผลิต ความเข้มข้นกรดและระยะเวลาการจับตัวยาง รวมถึงอุณภูมิและระยะเวลาการอบ ซึ่งเป็นเทคนิคเฉพาะของแต่ละผู้ผลิต

6. ดัชนีความอ่อนตัว คือ ค่าที่บ่งบอกถึงความต้านทานของยางดิบต่อการแตกหักของโมเลกุลที่อุณหภูมิสูงหรือต่อการออกซิเดชัน ยางที่มีดัชนีความอ่อนตัวสูงสามารถต้านทานต่อการเสื่อมสภาพความร้อน ออกซิเจน หรือโอโซนได้เป็นอย่างดี ค่าเฉลี่ยของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของทั้ง 9อยู่ในช่วงร้อยละ 74.7101 – 94.8870 ผ่านตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานระดับนานาชาติมาตรฐานของประเทศไทย มาเลเซีย และเวียดนาม ที่กำหนดให้มีค่าดัชนีความอ่อนตัวไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 แต่เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบดัชนีความอ่อนตัวกับเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานอินโดนีเซียพบว่ามีตัวอย่างยางที่ไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว 1 บริษัท

กรมวิชาการเกษตร

7. สี เป็นสมบัติสำคัญของยางแท่งคุณภาพสูงที่ผลิตจากน้ำยางที่มีการเติมสารฟอกสียาง เช่นโซเดียมเมตะไบซัลไฟต์ ลงไปในน้ำยางก่อนจับตัวด้วยกรด ทดสอบโดยเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานโลวิบอนด์ ซึ่งมีค่าสีอยู่ในช่วง 1-16 หน่วย ค่าสีที่น้อยแสดงถึงสียางที่อ่อน เหมาะสำหรับนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันสวยงาม โดยในมาตรฐานยางแท่งทั้ง 5 มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐานระดับนานาชาติ มาตรฐานของประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย และเวียดนาม ได้กำหนดค่าสีไว้เหมือนกัน คือต้องมีค่าไม่เกิน 6.0 ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการทดสอบสี พบว่า ทั้งค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของแต่ละบริษัทมีค่าผ่านเกณฑ์กำหนดในทุกมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ย้อนหลัง 12 เดือนจากบริษัทที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์จากกรมวิชาการเกษตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ตามประกาศกระทรวงและสหกรณ์ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานและวิธีมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออกในทุกรายการทดสอบ รวมทั้งผลการสุ่มตัวอย่างยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L จากผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ผลิตยางแท่งจำนวน 9 บริษัท มีผลการเปรียบเทียบสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ของมาตรฐานประเทศไทย กับมาตรฐานระดับนานาชาติ มาตรฐานของประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และประเทศเวียดนาม ที่แสดงให้เห็นว่าสมบัติปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหยปริมาณไนโตรเจน ความอ่อนตัวเริ่มแรก และสีผ่านเกณฑ์กำหนดของทุกมาตรฐาน มีเพียงสมบัติดัชนีความอ่อนตัวที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐานของประเทศอินโดนีเซีย

จากการดำเนินการศึกษาสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ชั้น 5L ดังกล่าว พบว่ายางดังกล่าวมีเกณฑ์กำหนดของปริมาณเถ้า ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณสิ่งระเหย ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว และสี ที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานอื่น สามารถคงเกณฑ์กำหนดเดิมไว้ได้ ในขณะที่เกณฑ์กำหนดของปริมาณสิ่งสกปรกต่ำกว่ามาตรฐานอื่น แต่ยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ที่ผลิตได้จริงมีสมบัติดังกล่าวผ่านเกณฑ์กำหนดของทุกมาตฐาน แสดงให้เห็นว่าสมบัติปริมาณสิ่งสกปรกของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของประเทศไทยมีคุณภาพเพียงพอที่จะปรับเกณฑ์กำหนดให้มีคุณภาพเทียบเท่าของประเทศอื่น

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก

The Development Guidelines of Concentrated latex Quality For Export

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาข้อมูล ปัจจัยด้านการผลิตและ ระยะเวลาการเก็บรักษาที่เหมาะสมสำหรับน้ำยางข้นเพื่อรักษาคุณภาพสำหรับการส่งออก โดยเก็บข้อมูลจากผู้ผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ที่ได้รับอนุญาตตั้งโรงทำยางประเภทผลิตน้ำยางข้น โดยการสุ่มจำนวน 16 ราย จากทั้งหมด 43 ราย แบ่งตามขนาดกำลังการผลิต(เล็ก, กลาง, ใหญ่) ใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลและการเก็บตัวอย่างน้ำยางข้นเพื่อทดสอบคุณภาพที่เวลาต่างๆ และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ ผลการทดลองพบว่าจากแบบสอบถามได้ขั้นตอนการผลิตที่เหมาะสม และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น สามารถเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ได้ผลดังนี้ อันดับ 1 คือคุณภาพวัตถุดิบ อันดับ 2 คือความสะอาด อันดับ 3 คือกระบวนการผลิต และอันดับ 4 คือ ระยะเวลาการเก็บและวิธีเก็บรักษา ผลการทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำยางข้นเกณฑ์มอก. 980 – 2552 จำนวน 16 ตัวอย่าง ที่เก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลา 21, 78 , 127 , 169 และ 219 วัน จากผลการทดสอบสรุปได้ว่า รายการคุณภาพที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา ได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นให้คงคุณภาพผ่านเกณฑ์มอก.980 – 2552 ขึ้นกับคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ แต่ระยะเวลาเก็บไม่ควรเกิน 3 เดือนนับจากวันผลิต เนื่องจากส่วนมากค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เกินเกณฑ์กำหนดและเมื่อทำการเตรียมน้ำยางข้นจากขั้นตอนการผลิตที่เหมาะสม เปรียบเทียบการผลิตเชิงพาณิชย์ ที่ระยะ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 เดือน เทียบกับเกณฑ์มอก.980 – 2552 พบว่า นอกจากเตรียมน้ำยางข้นด้วยวิธีที่เหมาะสม ต้องประกอบด้วย ขั้นตอนที่เหมาะสม วัตถุดิบคุณภาพดี การเตรียมสารเคมีที่เหมาะสม และความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน จึงได้น้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์มอก.980 – 2552 เมื่อเปรียบเทียบที่ระยะเวลาต่างๆ พบว่าคุณภาพน้ำยางข้นมีแนวโน้มลดลงได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ สำหรับน้ำยางข้นที่ผลิตโดยวิธีที่เหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์เมื่อน้ำยางมีอายุ 6- 7 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 4 เดือน ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน และมีแนวโน้มเพิ่มระยะเวลาการเก็บรักษาโดยยังผ่านเกณฑ์เกณฑ์ มอก.980 – 2552 ได้นานกว่า

Abstracts

The purpose of this research is to study on the optimal concentrated latex production and storage time to maintain quality for export. Concentrated latex manufacturer in the lower-southern province of 16 from 43 producers, based on production capacity (small, medium, large) were randomly sampled in order to collect the production data using questionnaire and test the latex samples. This study was survey research and the samples were collected and analyzed at several times. From the questionnaire, the factors affecting the concentrated latex quality were as follows: raw material, cleanliness, production and storage period, respectively.

The test results of 16 concentrated latex samples at 21, 78, 127, 169 and 219 days were compared with TIS 980-2552 The conclusion, Quality criteria that tend to change over time are Dry rubber content, Mechanical stability, VFA number and KOH number. The suitable storage time depends on the quality of the produced latex but not more than 3 months form production date because of KOH number. Then concentrated latex were studied on the quality which preparation between suitable production and commercial production. The concentrated latex was prepared from field latex and centrifuge method. Samples from suitable production and commercial production were tested 12 criteria at 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 months comparing with TIS 980-2552 criteria. The result showed the suitable concentrated latex production that passing TIS 980-2552 criteria must contain good quality of raw material, Proper production and preparation of chemicals and the skill of the operator. The quality of concentrated latex that tend to change over time are Dry rubber content, Mechanical stability, VFA number and KOH number. For suitable production, when compare with TIS 980-2552 criteria showed they weren't passed in VFA number at 6-7 month, KOH number at 4 month and nonrubber at 3 month. The conclusion, suitable production can maintain the condition of concentrated latex for a longer time.

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น

1. อุปกรณ์

1.1 แบบสอบถาม

1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยรวบรวมข้อมูลจาก ฝ่ายผลิต ของโรงงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม และสอบถามความคิดเห็น ดังแสดงในภาคผนวกที่ 3

ประชากรเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้คือ โรงงานผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ ตรัง สตูล พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และ นราธิวาส ที่ได้ใบอนุญาตตั้งโรงทำยางประเภทผลิตน้ำยางข้นทั้งหมด จำนวน 43 แห่ง โดยการสุ่มจำนวน 16 ราย ตามขนาดกำลังการผลิตแบ่งออกเป็นเล็กจำนวน 8 โรง กลางจำนวน 4 โรง ใหญ่ จำนวน 4 โรง

แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน ได้แก่ ชนิดวัตถุดิบ เครื่องจักร กลุ่มลูกค้า ชนิดของผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น เป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่

ด้านที่ 1 ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ได้แก่ พันธุ์, วิธีกรีด, อายุวัตถุดิบ และ วิธีเก็บรักษาวัตถุดิบ

ด้านที่ 2 ปัจจัยด้านกระบวนการผลิต ได้แก่ การรวบรวมวัตถุดิบ, การเก็บรักษาน้ำยางข้น สารเคมีที่ใช้, เครื่องจักร และการขนส่ง

ด้านที่ 3 ปัจจัยที่มาจากความต้องการของลูกค้า ได้แก่ การกำหนดรูปแบบการบรรจุหีบห่อ ระยะเวลาขนส่งและการกำหนดคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ปัญหาที่พบ ซึ่งคำถามเป็นปลายเปิด

กรมวิชาการเกษตร

2.2 การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

1) ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552 (2552) ได้แก่ ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) ปริมาณตะกอน ค่ากรดไขมันระเหยได้(VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 21, 78 , 127 , 169 และ 219 วัน

2) ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น ในรายการ ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn) จำนวน 1 ครั้งด้วยเครื่องอินดักทีฟ คัปเปิลพลาสมา - ออปติคอล อิมิสชัน สเปกโตมิเตอร์ (Inductively coupled Plasma - Optical Emission Spectrometer (ICP-OES))

ระยะเวลา ดำเนินการตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์ควบคุมยางสงขลา และ โรงงานผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ ตรัง, สตูล, พัทลุง, สงขลา, ปัตตานี, ยะลา และ นราธิวาส

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์

1. อุปกรณ์

1. แบบสอบถาม

2. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552

2. วิธีการ

2.1 ศึกษาขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมน้ำยางข้นโดยวิธีใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง

1) เตรียมวัตถุดิบ คัดเลือกน้ำยางสดคุณภาพดีสำหรับเตรียมน้ำยางข้น

2) เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับปั่นน้ำยาง

3) ปั่นน้ำยางสดตามกรรมวิธีที่เหมาะสม ให้ได้ปริมาณน้ำยางข้น 20 ลิตร

4) เก็บใส่ภาชนะปิดสนิทสำหรับทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.2 เตรียมตัวอย่างน้ำยางเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตาม มอก.980–2552 ที่ผลิตได้ ตามวิธีในข้อ 1 กับน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพานิชย์ ซึ่งได้ศึกษากระบวนการผลิตจากการทดลองที่ 1

1) เตรียมน้ำยางข้นจากข้อ 1 นำแบ่งใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร มีฝาปิดสนิทสำหรับทดสอบต่อไป

2) เตรียมน้ำยางข้นจากบริษัทที่ผลิตขายในเชิงพานิชย์ นำแบ่งใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร มีฝาปิดสนิทสำหรับทดสอบต่อไป

2.3 เปรียบเทียบผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น เมื่อระยะเวลาเปลี่ยนไป โดยนำน้ำยางข้นที่ได้จากข้อ 2 มาทดสอบคุณภาพโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน

2.4 สรุปผลที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980–2552

เวลาและสถานที่ ดำเนินการตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2563 ถึง 30 กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์ควบคุมยางสงขลา และ โรงงานผลิตน้ำยางข้น

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 ศึกษาข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น

1 ข้อมูลจากแบบสอบถาม/ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการจำนวน 16 ราย ประกอบด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป พบว่า

กรมวิชาการเกษตร

ชนิดวัตถุดิบ ผู้ผลิตทุกบริษัทรับวัตถุดิบเป็นน้ำยางสด ที่มีการรักษาสภาพด้วยสารละลายแอมโมเนีย และ สารเตตระเมทิลไทอูแรมไดซัลไฟด์ (Tetramethylthiuram disulphide, TMTD) กับ ซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide, ZnO) มีกำลังการผลิตอยู่ในช่วง 80-400 ตันต่อวัน ขึ้นกับขนาดของกำลังการผลิตของแต่ละโรงงานและฤดูกาล และใช้เครื่องปั่นน้ำยางมีผลิตจากหลายบริษัท ได้แก่ Westfalia จากประเทศเยอรมัน, เครื่องจากประเทศจีนและ alfa de Laval จากประเทศสวีเดน มีจำนวนเครื่องอยู่ในช่วง 7-65 เครื่อง

ชนิดผลิตภัณฑ์ ทุกบริษัทผลิตน้ำยางข้น ชนิด High ammonia (HA) และเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท ส่วนชนิด Medium ammonia (MA) และ Low ammonia (LA) มีบริษัทผลิต ร้อยละ 50 และร้อยละ 87 ของบริษัททั้งหมด ตามลำดับ ปริมาณการผลิตแต่ละชนิดขึ้นกับความต้องการของลูกค้า

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น พบว่า

1 ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ได้แก่ พันธุ์, วิธีกรีด, อายุวัตถุดิบและวิธีเก็บรักษาวัตถุดิบ

2 ปัจจัยด้านกระบวนการผลิต ได้แก่ การรวบรวมวัตถุดิบ, การเก็บรักษาน้ำยางข้น, สารเคมีที่ใช้, เครื่องจักรและการขนส่ง

3 ปัจจัยที่มาจากความต้องการของลูกค้า ได้แก่ การกำหนดรูปแบบการบรรจุหีบห่อ, ระยะเวลาขนส่งและการกำหนดคุณภาพ

ตอนที่ 3 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ จากการตอบแบบสอบถาม 16 ราย พบ 2 รายมีปัญหาการตีกลับเรื่องคุณภาพน้ำยางเรื่องการจับตัวเป็นก้อน, ความหนืดของน้ำยาง และการบรรจุภัณฑ์/การทำเครื่องหมาย

ดังนั้นแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องการผลิตน้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ

1.มีการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบได้แก่ น้ำยางสด น้ำ และสารเคมี ซึ่งต้องมีความสด และสะอาด

2.มีการใส่สารรักษาสภาพที่เหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียสูง และชนิดแอมโมนียต่ำ และมีการเติมสารเคมีที่เหมาะสม

3.ผลิตด้วยกระบวนการผลิตที่ดี สะอาด มีการล้างหัวปั่นน้ำยางในระยะเวลาที่เหมาะสม

4.มีรักษาความสะอาดภาชนะเก็บ และมีการกวนน้ำยางข้นในขั้นตอนการเก็บรักษา หรือระหว่างรอขนส่ง

จากข้อปฏิบัติดังกล่าว จึงทำให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีผ่านเกณฑ์คุณภาพและสามารถเก็บไว้ได้นาน และระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นให้คงคุณภาพผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 ขึ้นกับคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ แต่ระยะเวลาเก็บไม่ควรเกิน 3 เดือนนับจากวันผลิต เมื่อพิจารณาตามค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

2. การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.1 ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552

จากการสุ่มน้ำยางข้นจากแทงค์เก็บน้ำยางข้นสำหรับรอการส่งออก จำนวน 16 บริษัท นำมาเก็บไว้เพื่อทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น ตามเกณฑ์ มอก.980 – 2552 ที่ระยะเวลาการเก็บ 21, 78 , 127 , 169 และ 219 วัน โดยดำเนินการทดสอบจำนวน 10 รายการได้แก่ ได้แก่ ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ปริมาณตะกอน ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) และนำผลเปรียบเทียบเกณฑ์ มอก.980 – 2552

ระยะเวลาการเก็บ 21 วัน ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 มีความเป็นด่าง, ค่ากรดไขมันระเหยได้ ปริมาณแมกนีเซียมและ ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 19 และ

กรมวิชาการเกษตร

มีค่าเสถียรภาพต่อการปั่น ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 25 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บ 78 วัน ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 69 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 63 ค่ากรดไขมันระเหยได้และปริมาณแมกนีเซียมไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 13 ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่น และความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 6 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บ 127 วัน ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 56 ค่ากรดไขมันระเหยได้และความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 25ปริมาณเนื้อยางแห้งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 19 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บ 169 วัน ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 88 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 69 ปริมาณเนื้อยางแห้งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 44 ค่ากรดไขมันระเหยได้ ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 31 ความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 13 ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่นและปริมาณแมกนีเซียมไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 6 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บ 219 วัน ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์มอก.980 –2552 ไม่มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ ตัวอย่างมีค่ากรดไขมันระเหยได้ ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 94 ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 88 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ความเป็นด่างและปริมาณแมกนีเซียม ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 13 ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่นไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 6 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

2.2 การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น ในรายการ ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

ผลการทดสอบ ปริมาณทองแดง (Cu) และ ปริมาณแมงกานีส (Mn) ของน้ำยางข้นที่อายุ 21 วัน จำนวน 16 ตัวอย่าง เนื่องจากปัญหาด้านงบประมาณและการจัดซื้อครุภัณฑ์ไม่สอดคล้องต่อการดำเนินการวิจัยทำให้ไม่สามารถทดสอบโดยวิธีตามมอก.980 –2552 ได้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งตัวอย่างทดสอบด้วยเครื่องอินดักทีฟคัปเปิลพลาสมา - ออปติคอล อิมิสชัน สเปกโตมิเตอร์ (Inductively coupled Plasma - Optical Emission Spectrometer(ICP-OES)) โดยหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ผู้ประกอบการน้ำยางข้นยอมรับและมีการส่งตัวอย่างน้ำยางข้นของผู้ประกอบการมาทดสอบเพื่อส่งให้คู่ค้า

พบว่า จากผลการทดสอบแสดงปริมาณทองแดง ทุกตัวอย่างผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 2.394 – 4.829 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ปริมาณแมงกานีส ทุกตัวอย่างผ่านเกณฑ์ มอก. 980 – 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 0.114 – 0.433 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของแข็งทั้งหมด

คุณภาพน้ำยางเมื่อระยะเวลาต่างๆ พบว่า คุณภาพน้ำยางข้นมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพได้แก่ ค่าการเสถียรภาพต่อการปั่นมีแนวโน้มเพิ่มในช่วงแรกและลดลง ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และปริมาณเนื้อยางแห้ง มีแนวโน้มลดลง ส่วนรายการอื่นมีแนวโน้มคงที่

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล

จากแบบสอบถามความเห็นของผู้ผลิตน้ำยางข้น ข้อมูลแต่ละโรงงานมีขั้นตอนในการดำเนินงานใกล้เคียงกันรวมถึงข้อมูลชนิดของเครื่องจักร การเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ แต่มักแตกต่างกันไปตามการปฏิบัติงานย่อย ซึ่งขึ้นกับความต้องการของลูกค้า คุณภาพวัตถุดิบที่รับเข้า และการคุ้มค่าของการผลิต ต้นทุนด้านแรงงาน ค่าน้ำ ค่าไฟ รวมถึงการสูญเสียน้ำยางในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด ส่งผลต่อกำไรขาดทุนของการดำเนินการ

จากผลคุณภาพน้ำยาง เนื่องจากที่ระยะเวลาการเก็บ 21 วันเป็นระยะที่น้ำยางข้นได้รับการบ่มเพื่อให้ค่าเสถียรภาพต่อการปั่นเพิ่มขึ้นได้ตามเกณฑ์มอก.980 –2552 (ระบุทดสอบที่ 21 วัน) ดังนั้นมักมีการซื้อขายในช่วงระยะเวลาดังกล่าว กรณีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางที่มีปริมาณสูง อาจเป็นผลมาจากกระบวนการผลิตที่มีปริมาณสิ่งเจือปน ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่น(MST)ซึ่งกรณีตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ค่าที่ได้จะสอดคล้องกับปริมาณแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณแมกนีเซียมมากมีผลทำให้ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น มีค่าน้อย เนื่องจากการฟอร์ม magnesium higher fatty acid soaps ที่ไม่ละลายน้ำ (วราภรณ์, 2556) พบได้ในน้ำยางข้นกรณี คู่ค้าที่มีความประสงค์ไม่ใส่สารเติม ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) ในน้ำยาง เพื่อเหตุผลในการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะด้าน ซึ่ง DAP จะทำหน้าที่ตกตะกอนแมกนีเซียมในน้ำยางสดก่อนการปั่น แต่กรณีหากผู้ประกอบการที่ต้องการเพิ่มค่าเสถียรภาพต่อการปั่นผู้ประกอบจะมีการเติมสารละลายแอมโมเนียมลอเรตหลังปั่น เพื่อปรับปรุงคุณภาพสอดคล้องกับตารางที่ 2- 6 ซึ่งตัวอย่างที่ 6 กับ 16 มีปริมาณแมกนีเซียมเกินเกณฑ์เหมือนกันแต่ ค่า MST ต่างกัน จากการสอบถามผู้ประกอบการพบว่าตัวอย่างที่ 6 ยังไม่มีการเติมสารละลายแอมโมเนียมลอเรต แต่ตัวอย่างที่16 มีการเติมสารละลายแอมโมเนียมลอเรตแล้วค่า MST จึงสูงกว่า ซึ่งการจัดการของแต่ละบริษัทจะมีความแตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการที่ผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกมีการผลิตน้ำยางข้นโดยวิธีการปั่นเหวี่ยง รับวัตถุดิบคือน้ำยางสดมาจากพื้นที่ใกล้เคียง มีการใช้สารเคมีเพื่อรักษาสภาพ และปรับคุณภาพน้ำยางข้นให้เป็นไปตามเกณฑ์ ได้แก่ ก๊าซแอมโมเนีย, สารเตตระเมทิลไทยูแรมไดซัลไฟด์ (TMTD) กับ ซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide), ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP)และแอมโมเนียมลอเรต (Ammonium laurate) ส่วนใหญ่มีการส่งออกหรือซื้อขายเมื่อน้ำยางมีระยะเวลาการเก็บ 21 วัน คุณภาพของน้ำยางข้นที่ทำการซื้อขายขึ้นกับเกณฑ์การยอมรับของคู่ค้าส่วนมาก ทดสอบจำนวน 7 ค่า ได้แก่ ปริมาณของแข็ง(TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง(DRC) ความเป็นด่าง (NH_3) เสถียรภาพต่อการปั่น(MST) ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) ค่ากรดไขมันระเหยได้(VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์(KOH) โดยผู้ผลิตน้ำยางข้นให้ ความสำคัญปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นเรียงตามค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ได้ผลดังนี้ อันดับ 1 คือคุณภาพวัตถุดิบ อันดับ 2 คือความสะอาด อันดับ 3 คือกระบวนการผลิต และอันดับ 4 คือ ระยะเวลาการเก็บและวิธีเก็บรักษา

จากการพิจารณาผลการทดสอบคุณภาพของน้ำยางข้นพบว่า คุณภาพน้ำยางข้น ที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา ได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ สอดล้องจากตารางที่ 8 ที่แสดงจำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์เพิ่มขึ้นตามเวลา

กรณี ปริมาณเนื้อยางแห้ง เมื่อระยะเวลาผ่านไปอาจทำให้เกิดการจับตัวของยางเป็นผลให้เกิดการสูญเสียปริมาณเนื้อยางได้ ที่ระยะเวลาการเก็บ 219 วัน เกิดการสูญเสียเนื้อยางอยู่ในช่วงร้อยละ0.2-1 ของปริมาณเนื้อยางแห้งเดิม ดังนั้นหากเก็บยางไว้นานยิ่งมีแนวโน้มสูญเสียปริมาณเนื้อยางเพิ่มขึ้น แต่หากมีการกวนน้ำยางไม่ให้เกิดการจับตัวที่ผิวหน้านานๆก็จะช่วยลดการสูญเสียเนื้อยางได้

กรณี ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น โดยทั่วไปเมื่อเวลาผ่านไปจะทำให้มีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงแรกและมีแนวโน้มคงที่ ตัวอย่างร้อยละ 94 ผ่านเกณฑ์คุณภาพ ดังนั้น กรณีค่าเสถียรภาพต่อการปั่นไม่เพิ่มขึ้นในขั้นตอนการบ่ม จะมี

กรมวิชาการเกษตร

การเติมแอมโมเนียมลอเรตเพื่อเร่งการเพิ่มค่าเสถียรภาพต่อการปั่นได้ แต่หากมากไปก็จะมีผลต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

กรณี ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นค่าที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของน้ำยางอันเนื่องมาจากการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำยาง ดังนั้น เมื่อปริมาณเพิ่มขึ้นจะแสดงถึงการเสียสภาพของน้ำยาง จากตารางสรุปจำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ หากพิจารณาค่ากรดไขมันระเหยที่ระยะเวลาการเก็บ 219 วัน พบว่ามีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ94 และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ระยะเวลาการเก็บ 78วัน มีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ63 อย่างไรก็ตามหากน้ำยางข้นที่ผลิตได้มีค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ยิ่งต่ำ ก็มีแนวโน้มที่สามารถเก็บน้ำยางนั้นได้ระยะเวลานาน ดังนั้นหากน้ำยางข้นผลิตจากน้ำยางสดที่มีคุณภาพดี มีการรักษาคุณภาพวัตถุดิบที่ดี ผ่านกระบวนการผลิตที่ดีและสะอาดก็จะทำให้สามารถเก็บน้ำยางไว้ได้นาน

กรณีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ปริมาณสูง อาจมีสาเหตุจากกระบวนการผลิตที่มีปริมาณสิ่งเจือปน ซึ่งอาจแก้ไขโดยการผลิตด้วยกระบวนการผลิตที่สะอาด และการกรองน้ำยางและน้ำที่เข้าระบบ

ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นจากผลการทดสอบคุณภาพที่ระยะเวลาต่างๆสำคัญอับดับแรก คือวัตถุดิบ ซึ่งต้องมีความสด สะอาด มีการใส่สารรักษาสภาพที่เหมาะสม และผ่านกระบวนการผลิตที่ดี สะอาด มีการเติมสารเคมีที่เหมาะสม มีการกวนน้ำยางข้นในขั้นตอนการเก็บ จึงทำให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีผ่านเกณฑ์คุณภาพและสามารถเก็บไว้ได้นาน และระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นให้คงคุณภาพผ่านเกณฑ์มอก.980 – 2552 ขึ้นกับคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ แต่ระยะเวลาเก็บไม่ควรเกิน 3 เดือนนับจากวันผลิต เมื่อพิจารณาตามค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพานิชย์

1. ศึกษาขั้นตอนสำหรับการเตรียมน้ำยางข้นโดยวิธีใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง

1.1 เตรียมวัตถุดิบ คัดเลือกน้ำยางสดคุณภาพดีสำหรับเตรียมน้ำยางข้น

การเตรียมน้ำยางสดสำหรับการปั่นน้ำยางข้น จำนวน 4 ครั้ง ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) กรองน้ำยางสดด้วยกรองขนาด 60 และ 80 เมช

2) นำน้ำยางสดมาทดสอบหาปริมาณแข็งทั้งหมด (TSC), ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC), ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA), ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงคุณภาพน้ำยางสดที่ใช้ในการเตรียมน้ำยางข้น

ครั้งที่	TSC (%)	DRC (%)	VFA	Mg (ppm)
1	39.81	37.9	0.0494	223.49
2	47.39	44.32	0.0235	457.35
3	45.78	43.01	0.0333	538.00
4	39.88	37.04	0.0479	247.02

จากตารางที่ 1 แสดงคุณภาพน้ำยางสด ซึ่งมีคุณภาพค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) อยู่ในช่วง 0.0235-0.0494 ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) อยู่ในช่วง ร้อยละ 37.04 – 44.32 ซึ่งเป็นน้ำยางสดคุณภาพดีเหมาะแก่การปั่นน้ำยางข้น และปริมาณแมกนีเซียม (Mg) อยู่ในช่วง 223.49 – 538.00 ppm เพื่อนำไปคำนวณปริมาณ DAP ที่ใช้เพื่อตกตะกอนแมกนีเนียมให้มีปริมาณน้อยกว่า 100 ppm

1.2 การเตรียมอุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการปั่นน้ำยางข้น ปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ควบคุมยางสงขลา

กรมวิชาการเกษตร

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

1.1) เครื่องปั่นน้ำยางข้น Westfalia Separater AG รุ่น D-4740 ความเร็ว 1,450 รอบ/นาที

1.2) เครื่องบดผสมสารเคมี (Ball mill)

1.3) ถังบรรจุน้ำยางข้น/บ่มน้ำยาง

2) สารเคมี

2.1) สารละลายแอมโมเนีย 28-30% สำหรับรักษาสภาพ อัตราการใช้ 0.4%

2.2) ดิสเพอชันของ Tetramethylthiuram Disulfide (TMTD) 50% และ Zinc oxide (ZnO) 50% นำมาทั้งสองชนิดมาบดผสมกันด้วยเครื่องบดผสมสารเคมีก่อนนำไปใช้งาน

2.3) สารละลายDiammonium hydrogen phosphate (DAP) 7-10% สารสำหรับตกตะกอนแมกนีเซียม อัตราการใช้ คำนวณจากปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางสดเมื่อเติมแล้วเหลือน้อยกว่า 100 ppm

2.4) สารละลายAmmonium Laurate 20% อัตราการใช้ 0.03%

1.3 การปั่นน้ำยางสดตามกรรมวิธีที่เหมาะสม

1) จากการศึกษาจากเอกสารและการสอบถาม ได้ขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้นสำหรับการการปั่นน้ำยางต้นแบบและการปั่นน้ำยางสำหรับผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกเชิงพาณิชย์ ดังนี้

2) วิธีการปั่นน้ำยางต้นแบบสำหรับผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกจากเอกสารอ้างอิง (วราภรณ์, 2556) และการเก็บข้อมูลจากโรงงาน

2.1) นำน้ำยางสดคุณภาพดีอายุไม่เกิน 1 วัน มีปริมาณเนื้อยางแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 และจำนวนกรดไขมันระเหย ไม่เกิน 0.05 และกรองผ่านตะแกรงขนาด 60 และ 80 เมช

2.2) บ่มน้ำยางสดโดยพักในถังพักน้ำยางและการเติมน้ำ และสารเคมี ได้แก่ สารละลายแอมโมเนีย 0.4%, ดิสเพอร์ชั่นของเตตระเมทิลไทอูแรมไดซัลไฟด์ (Tetramethylthiuram disulphide, TMTD) 0.013% w/w กับ ซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide, ZnO) 0.013% w/w สำหรับรักษาสภาพน้ำยาง และตามด้วยสารละลายไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (diammonium hydrogen phosphate, DAP) สำหรับตกตะกอนแมกนีเซียม (ปริมาณแมกนีเซียม (Magnesium content, Mg) < 100 ppm) วางทิ้งไว้ 1 คืน

2.3) นำน้ำยางสดที่บ่มไว้มาทดสอบหาปริมาณเนื้อยางแห้ง แอมโมเนีย จำนวนกรดไขมันระเหย และปริมาณแมกนีเซียม

2.4) จากนั้นนำน้ำยางที่ผสมสารเคมีไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง โดยล้างหัวปั่นประมาณ 2 ชั่วโมง/ครั้ง

2.5) นำน้ำยางข้นที่ปั่นได้ไปเก็บในแท้งค์เก็บ เติม Ammonium Laurate 0.01-0.05% กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2.6) ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ที่ 21 วัน ต้องผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 ได้แก่ ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน (Coagulum) ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn) ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ปริมาณตะกอน (Sludge) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

3) วิธีการปั่นน้ำยางสำหรับผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกเชิงพาณิชย์ โดยศึกษาข้อมูลจากผู้ผลิตน้ำยางจากการทดลองที่ 1

3.1) รวบรวมน้ำยางจากแหล่งรวบรวมไม่เกิน 2-3 วัน โดยกำหนดจำนวนกรดไขมันระเหย ไม่เกิน 0.06

กรมวิชาการเกษตร

3.2) นำน้ำยางสดที่มีการเติมสารละลายแอมโมเนีย, TMTD, ZnO จากแหล่งรวบรวมมาทดสอบคุณภาพ และเติมสารเคมีเพิ่มตามวิธีของบริษัท

3.3) เติม DAP ปริมาณขึ้นกับคุณภาพน้ำยาง และความต้องการของลูกค้า และวางทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง (ขึ้นกับบริษัท)

3.4) นำน้ำยางสดที่ผสมสารเคมีไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง โดยล้างหัวปั่น 3-4 ชั่วโมงต่อครั้ง หรือ 3-4 ครั้งต่อกะ

3.5) นำน้ำยางข้นที่ผลิตได้ไปเก็บในแท้งค์เก็บ เติม Ammonium Laurate ประมาณ 0.03% (ขึ้นกับบริษัท) กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน การกวนน้ำยางขึ้นกับบริษัทและระยะการเก็บ

4) ขั้นตอนการปฏิบัติกระบวนการผลิตต้นแบบ ปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ควบคุมยางสงขลา

4.1) นำน้ำยางสด ใส่ภาชนะสำหรับผสมสารเคมี

4.2) ปรับ DRC ให้ได้ประมาณ 30% เติมสารเคมี ได้แก่ สารละลายแอมโมเนีย, ดิสเพอชันของ TMTD และ ZnO และตามด้วย DAP ปิดฝาภาชนะ วางทิ้งไว้ 1 คืน

4.3) นำน้ำยางสดที่บ่มไว้มาทดสอบหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry rubber content, DRC), แอมโมเนีย, จำนวนกรดไขมันระเหย และ ปริมาณแมกนีเซียม

4.4) จากนั้นนำน้ำยางที่ผสมสารเคมีไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง ด้วยเครื่องปั่นน้ำยาง อัตราน้ำยางสด 2.5 ลิตร ต่อชั่วโมง ใช้เวลาปั่น 8 ชั่วโมง โดยล้างหัวปั่นประมาณ 2 ชั่วโมง/ครั้ง

4.5) เติม Ammonium Laurate 0.03% กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

4.6) นำน้ำยางข้นใส่ขวดพลาสติกขาวขุ่น เพื่อการทดสอบคุณภาพ กลิ้งขวด 5 นาทีอาทิตย์ละครั้ง ระหว่างการเก็บรักษาเพื่อป้องกันการเกิดครีมที่ผิวหน้าน้ำยาง

2. ผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.1 ผลคุณภาพน้ำยางที่เตรียมโดยกระบวนการผลิตต้นแบบ

การศึกษาคุณภาพน้ำยางที่เตรียมโดยกระบวนการผลิตต้นแบบผู้วิจัยได้ดำเนินการปั่นน้ำยาง จำนวน 4 ครั้ง โดยใช้น้ำยางสดที่มีคุณภาพดี จากนั้นเก็บรักษาไว้แล้วนำมาทดสอบคุณภาพตามระยะเวลาต่าง ๆ แต่เนื่องจากการปั่นครั้งที่ 2 และ 3 มีปริมาณน้ำยางไม่เพียงพอ จึงรายงานเฉพาะการปั่นครั้งที่ 1 และ 4 โดยมีการทดสอบ 12 รายการทดสอบ ได้แก่ ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน (Coagulum) ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn) ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ปริมาณตะกอน (Sludge) ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน

ผลการทดสอบคุณภาพของน้ำยางข้นที่ทดสอบได้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการปั่นน้ำยางครั้งที่ 1 พบว่า คุณภาพของน้ำยางข้น ที่ 0 เดือน ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) และ MST ไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เนื่องจากการใช้สารละลายแอมโมเนียในรูปสารละลายทำให้ความเป็นด่าง และปริมาณเนื้อยางแห้งไม่ได้ตามเกณฑ์ และน้ำยางข้นหลังปั่นจะมีค่า MST ต่ำ โดยจะเพิ่มขึ้นหลังการบ่มหรือเพิ่ม Ammonium Laurate

เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน พบว่า คุณภาพยางแต่ละค่าการทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น ปริมาณเนื้อยางแห้งและความเป็นด่าง มีแนวโน้มลดลง และปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) และความเป็นด่าง (NH_3) ไม่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียม ส่วน ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อ

กรมวิชาการเกษตร

น้ำยางมีอายุ 7 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 4 เดือน ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน (Coagulum) ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn) ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) และปริมาณตะกอน (Sludge) ผ่านเกณฑ์ตลอด 8 เดือน

หลังจากการผลิตน้ำยางข้นต้นแบบ เตรียมยางครั้งที่ 4 ได้น้ำยางข้น อายุ 21 วัน ที่มีคุณภาพที่ได้ตามเกณฑ์ มอก.980 – 2552 ดังนี้ ปริมาณของแข็ง (TSC) มีค่าร้อยละ 62.86 ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) มีค่าร้อยละ 61.21 ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง มีค่าร้อยละ 1.61 ความเป็นด่าง (NH_3) มีค่าร้อยละ 0.68 เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) มีค่า 908 วินาที ปริมาณยางจับก้อน0.0008 ปริมาณทองแดง (Cu) มีค่า2.40มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีส (Mn) ค่า 0.53 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ค่า 15.99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณตะกอน มีค่าร้อยละ 0.0023 ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) มีค่า 0.0308 และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีค่า 0.56 และมีคุณภาพที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน ได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงคุณภาพน้ำยางข้นที่เตรียมได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบ ครั้งที่ 4

ระยะเวลา	TSC (%)	DRC (%)	Non (%)	NH_3 (%)	VFA	KOH	MST (s)	Mg (ppm)	Sludge	Coagulum	Cu (ppm)	Mn (ppm)
อายุ 0 เดือน	62.74	61.29	1.45	0.75	0.022	0.49	578*	15.01	0.0023	0.0008	-	-
อายุ 1 เดือน	62.88	61.25	1.63	0.66	0.0348	0.57	998	16.89	0.0023	0.0019	2.40	0.53
อายุ 2 เดือน	62.87	61.36	1.51	0.66	0.0369	0.62	1133	20.87	0.0039	0.0008	2.72	0.38
อายุ 3 เดือน	62.86	61.19	1.67	0.65	0.0466	0.67	1033	22.57	0.0031	0.0009	2.57	0.24
อายุ 4 เดือน	62.83	61.15	1.68	0.63	0.0503	0.71*	1698	21.39	0.0007	0.0011	2.28	0.52
อายุ 5 เดือน	62.93	61.15	1.78	0.63	0.0573	0.72*	1495	19.54	0.0049	0.0005	2.37	0.68
อายุ 6 เดือน	62.95	61.11	1.84*	0.62	0.0700*	0.79*	1190	17.52	0.0050	0.0009	2.42	0.68
อายุ 7 เดือน	62.92	61.07	1.85*	0.6	0.0712*	0.85*	1285	24.5	0.0011	0.001	2.48	0.83
อายุ 8 เดือน	62.90	61.07	1.83*	0.58*	0.0756*	0.83*	1148	21.57	0.0033	0.0006	1.63	1.12
เกณฑ์ มอก.980 – 2552	ไม่น้อยกว่า 61.0 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 60.0	ไม่เกิน 1.7	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน0.06 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.7 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 650	ไม่เกิน40 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน0.1	ไม่เกิน 0.03	ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด	ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด

* ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบคุณภาพของน้ำยางข้นที่ทดสอบได้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการปั่นน้ำยางครั้งที่ 4 พบว่าคุณภาพของน้ำยางข้น ที่ 0 เดือน MST ไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เนื่องจาก MST ต่ำ โดยจะเพิ่มขึ้นหลังการบ่มหรือเพิ่ม Ammonium Laurate

เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน พบว่า คุณภาพยางแต่ละค่าการทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น ปริมาณเนื้อยางแห้งและความเป็นด่าง มีแนวโน้มลดลงและปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่าปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6 เดือน ส่วน ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 4 เดือน ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน (Coagulum) ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn) ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) และปริมาณตะกอน (Sludge) ผ่านเกณฑ์ตลอด 8 เดือน

กรมวิทยาศาสตร์

2.2 ผลคุณภาพน้ำยางที่เตรียมโดยวิธีที่เหมาะสมน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพาณิชย์

จากการทดสอบน้ำยางข้นที่ได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพาณิชย์ได้ผลการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพน้ำยางข้นจากบริษัทที่ผลิตขายในเชิงพาณิชย์

ระยะเวลา	TSC (%)	DRC (%)	Non (%)	NH_3 (%)	VFA	KOH	MST (s)	Mg (ppm)	Sludge	Coagulum	Cu (ppm)	Mn (ppm)
อายุ 0 เดือน	61.57	60.02	1.55	0.59*	0.0352	0.58	245	13.81	0.0025	0.002	2.23	0.68
อายุ 1 เดือน	62.23	60.43	1.8	0.57*	0.0402	0.73*	1050	17.11	0.0015	0.0014	2.69	0.24
อายุ 2 เดือน	62.13	60.44	1.69	0.6	0.0444	0.75*	1083	21.7	0.0075	0.0013	3.44	0.68
อายุ 3 เดือน	62.27	60.31	1.96*	0.59*	0.0628	1.01*	1115	24.24	0.0032	0.0011	4.51	0.53
อายุ 4 เดือน	62.23	60.36	1.87*	0.57*	0.0594	0.82*	1118	23.63	0.0020	0.0011	3.39	0.52
อายุ 5 เดือน	62.26	60.30	1.96*	0.56*	0.0688	0.94*	1038	19.07	0.0050	0.0017	3.26	0.24
อายุ 6 เดือน	62.34	60.29	2.05*	0.55*	0.0808*	1.00*	885	18.19	0.0049	0.0019	2.98	0.68
อายุ 7 เดือน	62.24	60.28	1.96*	0.53*	0.0812*	1.05*	758	18.3	0.0031	0.002	2.20	0.38
อายุ 8 เดือน	62.33	60.23	2.10*	0.52*	0.0859*	1.06*	315*	22.65	0.0005	0.001	2.43	0.38
เกณฑ์ มอก.980 – 2552	ไม่น้อยกว่า 61.0 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 60.0	ไม่เกิน 1.7	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน0.06 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.7 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 650	ไม่เกิน 40 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน0.1	ไม่เกิน 0.03	ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด	ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด

* ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบคุณภาพของน้ำยางข้นที่ทดสอบได้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการปั่นน้ำยางจากบริษัทที่ผลิตขายในเชิงพาณิชย์ พบว่าคุณภาพของน้ำยางข้น ที่ 0 เดือน MST ไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เนื่องจาก MST ต่ำโดยจะเพิ่มขึ้นหลังการบ่มหรือเพิ่ม Ammonium Laurate และความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เนื่องจากในขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง เป็นการเก็บน้ำยางที่ 0 วัน ทำให้โรงงานยังไม่ปรับค่าความเป็นด่าง แต่ค่าเริ่มต้น 0.59 % ใกล้เคียงเกณฑ์ที่ 0.6%

เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน พบว่า คุณภาพยางแต่ละค่าการทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น ปริมาณเนื้อยางแห้งและความเป็นด่าง มีแนวโน้มลดลงและปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่าปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน ส่วน ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 1 เดือน ค่าปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 8 เดือน โดยมีค่าลดลงเรื่อยเมื่อเวลาผ่านไป อาจเป็นผลจากการเสียสภาพของน้ำยางพิจารณาจากค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่มีค่าสูงมาก ส่วนปริมาณยางจับก้อน ปริมาณทองแดง ปริมาณแมงกานีสปริมาณแมกนีเซียม และปริมาณตะกอน ผ่านเกณฑ์ตลอด 8 เดือน

3. ผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์

พบว่า ยางข้นที่ได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ ที่อายุ 21 วัน สามารถผลิตผ่านเกณฑ์คุณภาพ มอก.980 – 2552 ยกเว้นค่าปริมาณแอมโมเนียของการผลิตเชิงพาณิชย์แต่มีค่าใกล้เคียงเกณฑ์และในทางปฏิบัติบริษัทจะมีการปรับค่าโดยเติมแก๊สแอมโมเนียให้ได้ตามเกณฑ์ และเมื่อระยะเวลาผ่านไป น้ำยางข้นมี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

คุณภาพลดลง แต่หากดำเนินการตามกระบวนการผลิตต้นแบบ สามารถเพิ่มระยะเวลาการคงสภาพได้นานขึ้น โดยพิจารณาจากค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

อภิปรายผล

กระบวนการผลิตต้นแบบมีความแตกต่างกับกระบวนการเชิงพาณิชย์ เนื่องจากข้อจำกัดในการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น โดยมีข้อสังเกตุดังนี้

1. กระบวนการผลิตต้นแบบ ให้ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าเริ่มต้นต่ำกว่า เนื่องจากมีการกำหนดเกณฑ์การรับวัตถุดิบไว้ที่ค่าต่ำ ซึ่งกระบวนการเชิงพาณิชย์ปฏิบัติได้ยาก เนื่องจากด้วยความต้องการกำลังผลิตปริมาณสูงและเงื่อนไขเรื่องราคา

2. กระบวนการเชิงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ในอัตราสูงกว่า เนื่องจากถูกจำกัดด้วยเวลา กำลังคน และปริมาณการผลิต การทำความสะอาดและขั้นตอนการล้างอาจลดลง

3. แต่ในกรณีต้องการเก็บน้ำยางไว้ระยะเวลานาน อาจมีการปรับปรุงเรื่องกระบวนการผลิต เช่น กรณีปริมาณเนื้อยางแห้ง อาจมีการปั่นน้ำยางให้มี DRC สูง หรือปรับปริมาณสารรักษาสภาพสูงขึ้น เพื่อลดการตกเกณฑ์กรณีต้องการเก็บไว้นาน และดำเนินการ ปรับ DRC อีกครั้งก่อนการส่งมอบ กรณีค่าเสถียรภาพต่อการปั่นหากมีการเพิ่มปริมาณสารละลายแอมโมเนียมลอเลต เพื่อเพิ่มระยะเวลาการลดลงก่อนตกเกณฑ์ของน้ำยาง ซึ่งจากผลการทดสอบค่า MST เริ่มลดลง เมื่อน้ำยางมีอายุ 4-5 เดือน แต่หากใส่มากเกินไปก็มีผลต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์หากต้องการปรับปรุงให้เก็บได้นาน ต้องพิจารณาเรื่องวัตถุดิบ และความสะอาดของกระบวนการ จึงช่วยให้การเก็บน้ำยางไว้ได้นาน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ พบว่าการผลิตทั้งสองแบบมีขั้นตอนใกล้เคียงกัน สามารถผลิต น้ำยางข้นที่มีคุณภาพที่ได้ตามเกณฑ์ มอก.980 – 2552 แต่การผลิตน้ำยางข้นจากกระบวนการต้นแบบ แต่มีรายละเอียดปลีกย่อยที่ต้องปฏิบัติเพิ่มเติม ขั้นตอนการปฏิบัติโดยต้องประกอบด้วย วัตถุดิบคุณภาพดีรวมทั้งน้ำและน้ำยางสด ขั้นตอนการผลิตและการเตรียมสารเคมีที่เหมาะสม และความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน จึงได้น้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 และทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบที่ระยะเวลาต่างๆ พบว่าคุณภาพน้ำยางข้นมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ สำหรับน้ำยางข้นที่ผลิตจากกระบวนการผลิตต้นแบบเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6- 7 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 4 เดือน ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน กรณีตัวอย่างน้ำยางข้นที่ผลิตเชิงพานิชย์เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 1 เดือน ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 3 เดือน ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 8 เดือน ส่วนรายการอื่นๆค่าผ่านเกณฑ์ตลอด 8 เดือนทั้งสองกระบวนการ ดังนั้นหากพิจาณาจาก ในการผลิตน้ำยางข้นหากใช้วิธีกระบวนการผลิตต้นแบบสามารถรักษาสภาพน้ำยางได้นานขึ้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

จากการทดสอบการปั่นน้ำยางข้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น การปรับปรุงคุณภาพน้ำยางสด และน้ำยางข้น จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในใช้สารเคมี รวมถึงการปรับเครื่องปั่นน้ำยาง เพื่อลดการสูญเสียเนื้อยาง และใช้ทรัพยากรคุ้มค่าที่สุด เช่นการปั่นครั้งที่ 1 คุณภาพน้ำยางข้น ที่ 0 วันพบว่า %DRC ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการเจือจางน้ำและการเติมสารละลายแอมโมเนียไม่เหมาะสม เช่นเดียวกับครั้งที่ 2 %DRC ผ่านแต่ปริมาณแอมโมเนียไม่ผ่านเกณฑ์ ส่วนครั้งที่ 3 ปรับ %DRC และปริมาณแอมโมเนียเพิ่มเพื่อสะดวกในขั้นตอนการปรับปริมาตร และเมื่อพิจารณาค่าอื่นๆ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ แต่ปริมาณไม่เพียงพอ ต้องปั่นใหม่ครั้งที่ 4 จึงได้คุณภาพน้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ โดยปัจจุบัน ผู้ผลิตโดยทั่วไปได้ใช้แอมโมเนียในรูปแก๊สทำให้สะดวกในการใช้งานและใช้งานง่ายกรณีน้ำยางสดมี %DRC น้อย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. บริษัทผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ในประเทศไทย สามารถผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 60 (+7/-5), 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ได้ ดังนั้นจึงควรปรับเพิ่มเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 10 CV ที่ค่าความหนืด 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ในประกาศกระทรวงฯ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก ต่อไป

2. บริษัทผู้ผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ในประเทศไทย สามารถผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ชั้น STR 20 CV ที่ค่าความหนืด 60 (+7/-5), 65 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ได้ ดังนั้นจึงควรปรับเพิ่มเกณฑ์มาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ชนิดความหนืดคงที่ ชั้น STR 20 CV ที่ค่าความหนืด 60 (+7,-5) และ 70 (+7,-5) ในประกาศกระทรวงฯ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก ต่อไป

3. ยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ที่ผลิตได้มีสมบัติที่มีเกณฑ์กำหนดดีกว่าหรือเทียบเท่าเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานอื่น สามารถคงเกณฑ์กำหนดเดิมไว้ได้ คือ สมบัติปริมาณเถ้า ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณสิ่งระเหย ความอ่อนตัวเริ่มแรก และสี และสมบัติที่ผ่านเกณฑ์กำหนดของทุกมาตรฐาน คือ สมบัติปริมาณสิ่งสกปรก ซึ่งเกณฑ์กำหนดของประเทศไทย คือ ไม่เกินร้อยละ 0.04 โดยน้ำหนัก ผลการทดสอบยางที่ผู้ผลิตในประเทศไทยผลิตได้ มีค่าเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนัก แสดงให้เห็นว่าสมบัติปริมาณสิ่งสกปรกของยางแท่งเอสทีอาร์ 5L ของประเทศไทยมีคุณภาพเพียงพอที่จะปรับเกณฑ์กำหนดมาตรฐานชั้นยางชนิดใหม่ได้

4. การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพานิชย์ พบว่าการผลิตทั้งสองแบบมีขั้นตอนใกล้เคียงกัน สามารถผลิตน้ำยางข้นที่มีคุณภาพที่ได้ตามเกณฑ์ มอก.980 – 2552 แต่การผลิตน้ำยางข้นจากกระบวนการต้นแบบ มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ต้องระมัดระวังคือ วัตถุดิบต้องคุณภาพดีทั้งน้ำและน้ำยางสด ขั้นตอนการผลิตและการเตรียมสารเคมีที่เหมาะสม และความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน จึงได้น้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 และทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กองการยาง กรมวิชาการเกษตร. 2561. การทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ Testing for Thai Rubber (STR). พิมพ์ครั้งที่1/2561. 29 หน้า

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2548. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก พ.ศ. 2548 ประกาศ ณ วันที่ 27 กันยายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา วันที่ 24 สิงหาคม 2548.

สถาบันวิจัยยาง. กรมวิชาการเกษตร. 2538. คู่มือมาตรการยางแท่งเอสทีอาร์. 33 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2542. ระเบียบกรมวิชาการเกษตร ว่าด้วยหลักเกณฑ์การอนุญาตการอนุญาตห้องปฏิบัติการยางแท่งเอสทีอาร์ พ.ศ. 2542. หน้า 36

อรสา ภัทรไพบูลย์ชัย. 2553. เปรียบเทียบสมบัติยางแท่งเอสทีอาร์ 20 ของไทยและอินโดนีเซีย. *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์* : 1-30

พลชิต บัวแก้ว, ปรีดิ์เปรม ทัศนกุล และจักรี เลื่อนราม. 2550. โครงการศึกษาการกำหนดมาตรฐานการผลิตยางแผ่นรมควันของไทย. *รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาฯ สิ้นสุดปี 2550*: 41-60

หรรษา เอนกชัย, กุลทิวา รัตนเวคินรักษ์, นุชนาฏ ณ ระนอง และเกษม อินทรสกุล. 2527. คุณสมบัติยางแท่งทีทีอาร์. *รายงานผลการค้นคว้าทดลองและวิจัย ศูนย์ควบคุมยางสงขลา*: 1-24

จินตนา ยืนยงวัฒนากร. 2542. “การศึกษาปรากฏการณ์การแข็งขึ้นและสมบัติการตกผลึกของยางธรรมชาติ: ผลของหมู่โปรตีนและไขมัน” รายงานฉบับสมบูรณ์. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หรรษา อเนกชัย, จักรี เลื่อนราม, ปรีดิ์เปรม ทัศนกุล และ สุรศักดิ์ สุทธิสงค์. 2541. การผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ 5 ชนิดความหนืดคงที่. รายงานผลการวิจัยยางพารา 15(3) : 1-14

Standard Malaysian Rubber (SMR). 2018. SMR Bulletin No.7 part E.1-SMR test report and SMR certificate.

Sekhar, B.C. 1961. Inhibition of hardening in natural rubber.Proc.4thRubb.Conf. Kuala Lumpur 1960.p.512.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2552. น้ำยางข้นธรรมชาติ . มอก 980 - 2552.

วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2556. เทคโนโลยียาง (latex Technology). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. 292 หน้า.

Collier,H.M. 1956. Effect of Storage Conditions on the Properties of Latex. Rubber Chemistry and Technology. Vol.25, No.4.1502-1508

Mahat, M.S., Wong. N.P., Chin. H.C. and Majid. A. L.1991.Latex preservation in polybags and latex concentrate production. Journal of natural rubber research. 6(2):115-126.

Ong, C.O. 1998. Preservation and enhanced stabilization of latex. United states patent. November 24.1998: 5840790.

Santipanusopon, S. and Riyajan. S. 2009. Effect of field natural rubber latex with different ammonia contents and storage period on physical properties of latex concentrate stability of skim latex and dipped film. Physics Procedia. 2. 127-134.

Yu, W., Gui. H., Wang. T., Wang. J., Zeng. R and Huang. 2015. Effects of ammonia/HTT compound

กรมวิชาการเกษตร

preservative on the preservation and properties of concentrated natural rubber latex. 4th International Conference on Mechatronics, Materials, Chemistry and Computer Engineering. October 26-28, 2015: 1219-1224.

กรมวิชาการเกษตร