รายงานโครงการวิจัย

แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก

The Development Guidelines of Concentrated latex Quality For Export

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย

Patimaphon Sangnoi

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก

The Development Guidelines of Concentrated latex Quality For Export

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย

Patimaphon Sangnoi

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ

ปัจจุบัน ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลก มูลค่าการส่งออกมีปริมาณสูง เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นและรักษาคุณภาพน้ำยางข้นให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มเวลาการคงสภาพของน้ำยางข้นก่อนถึงมือผู้ซื้อเมื่อต้องการเก็บในระยะเวลานาน งานวิจัยเรื่องนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาวิธีการผลิตและวิธีการเก็บรักษาสภาพน้ำยางข้นเก็บในระยะเวลานานโดยยังคงรักษาคุณภาพไว้ได้

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ..	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ..	8
บทคัดย่อ..	15
การทดลองที่ 1 ศึกษาข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น	17
การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้น ระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์	37
บทสรุปและข้อเสนอแนะ..	52
บรรณานุกรม..	53
ภาคผนวก	54

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ประกอบการผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก ในเขตภาคใต้ตอนล่างที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลประกอบงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย
Patimaphon sangnoi
อิศยาณัท แก้วประดับ
Isayanut Kaewpradub
นางพเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์
Phayao Romruensukharom
พรทิพย์ ประกายมณีวงศ์
Porntip Prakaimaneewong
ภัทรียา เอื้อสว่างพร
Pattareeya Uasawangporn
จรัสศรี พันธ์ไม้
Jarassri Phanmai
สุรชัย ศิริพัฒน์
Surachai Siripat

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

TMTD	สารเตตระเมทิลไทยูแรมไดซัลไฟด์
DAP	ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต
NH_3	ค่าความเป็นด่าง
MST	ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น
Cu	ปริมาณทองแดง
Mn	ปริมาณแมงกานีส
Mg	ปริมาณแมกนีเซียม
VFA	ค่ากรดไขมันระเหยได้
KOH	ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
TSC	ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง
DRC	ปริมาณเนื้อยางแห้ง
ICP-OES	เครื่องอินดักทีฟคัปเปิลพลาสมา - ออปติคอล อิมิสชัน สเปกโตมิเตอร์
มอก.980 – 2552	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ 980-2552

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ประเทศไทยเริ่มมีการผลิตน้ำยางข้นอย่างจริงจัง เมื่อประมาณปี พ.ศ.2510 ถึง 2511และมีการขยายตัวอย่างก้าวกระโดด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา เนื่องจากมีการค้นคว้าวิทยาการสมัยใหม่ ที่สามารถนำน้ำยางข้นไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางพาราชนิดอื่นๆ ได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในช่วงปี 2541 อุตสาหกรรมการผลิตถุงยางอนามัย และถุงมือแพทย์ขยายตัวมาก ปัจจุบันประเทศไทย เป็นประเทศผู้ผลิตยางอันดับหนึ่งของโลกและเป็นผู้ผลิต และส่งออกน้ำยางข้น อันดับหนึ่งของโลกผลิตและส่งออกมากกว่าร้อยละ 60 ของปริมาณการใช้น้ำยางข้นทั้งหมดของโลก

นอกจากนั้นในปี 2561 ได้มีการดำเนินการโครงการรัฐบาล โครงการสนับสนุนสินเชื่อเป็นเงินทุนหมุนเวียนแก่ผู้ประกอบกิจการยางประเภทน้ำยางข้น วัตถุประสงค์เพื่อผลักดันราคายางให้สูงขึ้น โดยใกล้เคียง หรือสูงกว่า ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรชาวสวนยาง รักษาเสถียรภาพราคายางไม่ให้เกิดความผันผวน มากเกินจุดวิกฤตโดยการรัฐบาลชดเชยดอกเบี้ยตามที่จ่ายจริงแต่ไม่เกินร้อยละ3ต่อปีโดยการสต๊อคน้ำยางข้น เพื่อลดปริมาณสินค้าในระบบ ซึ่งการเก็บน้ำยางข้นไว้คุณภาพน้ำยางจะเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษาซึ่งจำเป็นต้องมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บซึ่งจะทำให้สามารถคงคุณภาพน้ำยางให้เหมาะสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป

ดังนั้นได้มีการวิจัยเก็บข้อมูลและปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกและใช้เป็นข้อมูลในการเก็บรักษาน้ำยางตลอดขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำยางข้นให้มีคุณภาพนานขึ้นและดำเนินการพัฒนาแนวทางการผลิตน้ำยางข้นเพื่อให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีและเก็บไว้ได้นานต่อไป

2. การทบทวนวรรณกรรม

น้ำยางข้น (Concentrated latex) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้น โดยน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นซึ่งระดับความเข้มขันที่นิยมคือจะมีปริมาณเนื้อยางประมาณร้อยละ 60 โดยน้ำยางสดจากต้นยางโดยทั่วไปจะมีเนื้อยางแห้งตั้งแต่ 20%ขึ้นไป จนอาจถึง45% เพื่อความสะดวกในการขนส่งไปยังแหล่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และในกรรมวิธีการผลิตวัตถุสำเร็จรูปประเภทที่ต้องใช้น้ำยางเป็นวัตถุดิบ เช่นการผลิตลูกโป่ง การผลิตถุงมือยาง การผลิตยางฟองน้ำ การผลิตผ้าใบฉาบด้วยยาง กรรมวิธีเหล่านี้ควรใช้น้ำยางที่มีเนื้อยางแห้งไม่น้อยกว่า 60%

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำยางข้น คือ น้ำยางสด โดยปกติเมื่อชาวสวนกรีดยางได้น้ำยางแล้ว จะนำน้ำยางไปแปรรูปเป็นยางแผ่นดิบ แต่จากการขยายตัวของตลาดน้ำยางข้น ซึ่งต้องใช้น้ำยางสดเป็นวัตถุดิบ ทำให้เกิดจุดรับซื้อน้ำยางกระจายตามแหล่งปลูกยางเพิ่มมากขึ้น และเกษตรกรหลายพื้นที่เลิกทำยางแผ่นดิบหันมาขายน้ำยางสดแทน

น้ำยางสด (Latex) ที่ได้จากการกรีดออกจากต้นยางใหม่ๆ จะอยู่ในสภาพที่เรียกว่า Colloids ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้

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

กรมวิชาการเกษตร

2) ส่วนที่เป็นของแข็งแต่ไม่ใช่ยาง (Non-rubber-solid) มีอยู่ทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 5

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

1) วิธีการระเหยน้ำ โดยการให้ความร้อนเพื่อให้ส่วนที่เป็นน้ำระเหยออกไป เรียกว่า Evaporation Method น้ำยางข้นที่ได้ เรียกว่า Evaporation Latex

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

3) 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) เพื่อให้แมกนีเซียมตกตะกอนเป็นขี้แป้ง ทิ้งไว้ 1 คืน

2) นำน้ำยางเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยง แยกน้ำยางสดจะได้น้ำยาง 2 ส่วน คือ หางน้ำยางและน้ำยางข้น ในการปั่นแยกจะมีการล้างเครื่องทุกๆ 2 หรือ 3 ชั่วโมง เนื่องจากการอุดตันของยางและกากขี้แป้ง บริเวณหัวโบว์ของเครื่องจักร

3) การไล่แอมโมเนียในหางน้ำยาง หางน้ำยางที่ได้จากการปั่นจะถูกนำไปไล่แอมโมเนียออก เพื่อลดปริมาณการใช้กรดซัลฟูริกในการตกตะกอนเพื่อผลิตยางสกิม โดยการใช้ถาดไล่แอมโมเนียหรือเครื่องกวน

การบรรจุหีบห่อ

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

กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นได้มีกำหนดมาตรฐาน มอก.980-2552 โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2552) กำหนดค่าคุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมีไว้ 12 รายการได้แก่ ปริมาณของแข็ง ปริมาณเนื้อยางแห้ง ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง เสถียรภาพต่อการปั่น ปริมาณยางจับเป็นก้อน ปริมาณทองแดง ปริมาณแมงกานีส ปริมาณแมกนีเซียม ปริมาณตะกอน ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมี(มอก.980 – 2552)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด					วิธีทดสอบตาม
		ชนิดHA	ชนิดLA	ชนิด MA	ชนิดHA ครีม	ชนิดLA ครีม	
1	ของแข็งทั้งหมด ร้อยละโดยน้ำหนักไม่น้อยกว่า	61.0 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย			65.0	65.0	ISO 124
2	เนื้อยางแห้ง ร้อยละโดยน้ำหนักไม่น้อยกว่า	60.0	60.0	60.0	64.0	64.0	ISO 126
3	ของแข็งที่ไม่ใช่ยางร้อยละโดยน้ำหนักไม่เกิน	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	-
4	ความเป็นด่าง(คำนวณเป็นNH_3)ร้อยละโดยน้ำหนักน้ำยางข้น	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่น้อยกว่า 0.29	0.30-0.59	ไม่น้อยกว่า0.55	ไม่เกิน 0.35	ISO 125
5	เสถียรภาพต่อการปั่น(mechanical stability)วินาทีไม่น้อยกว่า	650	650	650	650	650	ISO 35
6	ยางจับก้อน(coagulum)ร้อยละโดยน้ำหนักไม่เกิน	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	ISO 706
7	ทองแดงมิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	8	8	8	8	8	ISO8053
8	แมงกานีส มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	8	8	8	8	8	ISO 7780
9	แมกนีเซียม มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	40 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อผู้ขาย					ข้อ 8.3
10	ตะกอน(sludge)ร้อยละโดยน้ำหนักไม่เกิน	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	ISO 2005
11	ค่ากรดไขมันที่ระเหยได้(VFA number)ไม่เกิน	0.06 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อผู้ขาย					ISO506
12	ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์(KOH number)ไม่เกิน	0.7 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อผู้ขาย					ISO 127

กรมวิชาการเกษตร

คุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมีไว้ 12 รายการได้แก่

1) ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC, Total Solids Content) หมายถึง ปริมาณยางส่วนที่เป็นเนื้อยางทั้งหมดในน้ำยาง รวมกับสารอื่นๆ ที่เป็นของแข็งและไม่ใช่ยาง เป็นสมบัติที่จะสามารถบ่งชี้ว่าน้ำยางมีส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยางมากน้อยเพียงใด ส่วนอื่นๆนี้อาจมีอยู่ในน้ำยางตั้งแต่เริ่มต้นที่ออกจากต้นยาง หรืออาจเจือปนใน น้ำยาง โดยเจตนาหรือโดยไม่เจตนาก็ได้ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความเสถียรของน้ำยาง

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

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

3) ปริมาณแมกนีเซียม (Magnesium content) หมายถึงปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาง ในน้ำยางสดจะมีปริมาณแปรปรวนขึ้นอยู่กับปัจจัยได้ก่ พันธุ์ยาง การใส่ปุ๋ยสภาพของพื้นที่ปลูก และฤดูกาล ไม่นิยมนำน้ำยางสดที่มีปริมาณแมกนีเซียมสูงไปไปปั่นเพราะแมกนีเซียมจะทำให้น้ำยางสูญเสียความเสถียรเชิงกล

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

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

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

กรมวิชาการเกษตร

7) ปริมาณทองแดง (Copper Content) หมายถึง ปริมาณของธาตุทองแดงที่มีอยู่ในน้ำยาง การทราบปริมาณธาตุทองแดงในน้ำยางจะทำให้ทราบความทนทานต่อการเสื่อมสภาพของปริมาณยางที่ทำจากน้ำยางนั้นๆได้ โดยปกติถ้าหากน้ำยางมีปริมาณของธาตุทองแดงเกินกว่าข้อกำหนดของมาตรฐานอุตสาหกรรม น้ำยางนั้นก็จะเป็นวัตถุดิบที่ไม่ดีสำหรับการนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง เพราะมีโอกาสที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานสั้น

8) ปริมาณแมงกานีส (Manganese Content) หมายถึง ปริมาณของธาตุแมงกานีสในน้ำยาง การทราบปริมาณของแมงกานีสในน้ำยางมีความหมายและความสำคัญทำนองเดียวกับกรณีของธาตุทองแดงในน้ำยาง เพราะธาตุทั้งสองชนิดมีสมบัติเป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยาออกซิเดชั่นต่อโมเลกุลยาง ทำให้ยางเสื่อมสภาพได้

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

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

การเกิดกรดไขมันระเหยในน้ำยาง เนื่องมาจากการกระทำของจุลินทรีย์ที่ใช้คาร์โบไฮเดรตในเซรุ่มของน้ำยางเป็นอาหาร ดังนั้นค่า VFA No. จึงเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงสถานะการเสียสภาพ นั่นคือค่าที่สูงแสดงว่าน้ำยางถูกเชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายมาก น้ำยางจะสูญเสียสภาพการเป็นของเหลว บูดเน่าและจับเป็นก้อนได้

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

12) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง (NRC, Nonrubber Content) หมายถึง ปริมาณของแข็งอื่นๆ ที่ไม่ใช่เนื้อยางที่มีอยู่ในน้ำยาง เช่น แมกนีเซียม ทองแดง คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เป็นต้น สามารถหาได้จากการนำเอาค่า DRC ไปหักออกจากค่า TSC ก็จะได้ค่า NRC ถ้าน้ำยางข้นชุดใดมีค่า NRC สูง ก็บ่งชี้ว่า น้ำยางชุดนั้นมีสารที่ไม่ใช่เนื้อยางมาก ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความเสถียรของน้ำยาง

มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการรักษาสภาพน้ำยาง ได้แก่ Santipanusopon and Riyajan (2009) พบว่า น้ำยางสดที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียความเข้มข้น 0.35 เปอร์เซ็นต์, 0.60 เปอร์เซ็นต์ และ 0.80 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักร่วมกับเตตระเมธิลไธยูแรมไดซัลไฟล์และซิงค์ออกไซด์ เมื่อผ่านการเซนตริฟิวส์ได้เป็นน้ำยางข้นและน้ำยางสกิม มีปริมาณแอมโมเนียในน้ำยางข้นเป็น 0.16, 0.18 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก และในน้ำยางสกิมเป็น 0.42, 0.60 และ 0.81 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักตามลำดับ แอมโมเนียจะสูญเสียในน้ำยางสกิม

กรมวิชาการเกษตร

มากขึ้นเมื่อรักษาสภาพน้ำยางสดด้วยปริมาณแอมโมเนียสูงขึ้น อิทธิพลของระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำยางสดประมาณ 0, 15, 30 และ 45 วัน ด้วยปริมาณแอมโมเนียความเข้มข้นต่างๆ มีผลกระทบต่อสมบัติน้ำยางข้น สมบัติความคงตัวเชิงกล ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ ปริมาณเจล และปริมาณฟอสเฟต มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในเก็บน้ำยางนานขึ้น การเพิ่มขึ้นของปริมาณแอมโมเนียในน้ำยางสดและระยะเวลาเก็บน้ำยางสด มีผลทำให้เสถียรภาพน้ำยางสกิมเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการไม่จับตัวของน้ำยางสกิม

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

Yu et al. (2015) ศึกษาการใช้แอมโมเนียร่วมกับHTTในการรักษาสภาพน้ำยางข้นแทนการใช้สารรักษาสภาพทั่วไป พบว่าเมื่อใช้ที่อัตรา 0.4%w/wแอมโมเนียกับ0.1 %w/w HTTสามารถเก็บน้ำยางได้มากกว่า180 วัน โดยค่าความคงตัวเชิงกล ปริมาณกรดไขมันระเหยผ่านมาตรฐานISO 2004:2010 (E) และผลของการเติมสารรักษาสภาพชนิดนี้ไม่รบกวนการวัลคาไนซ์ของน้ำยาง

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

Ong (1998) ศึกษาการใช้สารประกอบเอมีนร่วมกับTMTDและ ZnO เพื่อรักษาสภาพน้ำยาง วิธีนี้ปรับปรุงความเสถียรของน้ำยาง ข้อดีของการใช้สารประกอบเอมีนเป็นสารรักษาสภาพรวมถึงลดกลิ่นของแอมโมเนีย ใช้ได้หลายช่วงความเข้มข้น นอกจากสามารถลดการใช้ TMTD/ZnOและช่วยลดปริมาณสารก่อมะเร็งในน้ำยาง

3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูล แนวทางปฏิบัติ ที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำยางข้นที่เหมาะสมเพื่อรักษาคุณภาพเพื่อการส่งออก

3.2 ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก

4. วิธีการวิจัย

สำรวจและเก็บข้อมูลปัจจัยที่ส่งต่อคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกโดยการเก็บข้อมูลจากจากแบบสอบถามและสัมภาษณ์ ผู้ประกอบการผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกจำนวน 16 แห่ง และเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาคุณภาพน้ำยางที่เปลี่ยนไปภาย 6 เดือน โดยกำหนดรายการทดสอบ จำนวน 12 รายการทดสอบ ตาม มอก.980 –

กรมวิชาการเกษตร

2552 ได้แก่ ปริมาณของแข็ง ปริมาณเนื้อยางแห้ง ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง เสถียรภาพต่อการปั่น ปริมาณยางจับเป็นก้อน ปริมาณทองแดง ปริมาณแมงกานีส ปริมาณแมกนีเซียม ปริมาณตะกอน ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และศึกษาการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้น ระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและการผลิตเชิงพาณิชย์จำนวน 12 รายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552 เวลาในการศึกษา 2 ปี

กรอบแนวคิดโครงการ

กรมวิชาการเกษตร

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 เทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า นอกจากเตรียมน้ำยางข้นด้วยวิธีที่เหมาะสม ต้องประกอบด้วย ขั้นตอนที่เหมาะสม วัตถุดิบคุณภาพดี การเตรียมสารเคมีที่เหมาะสม และความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน จึงได้น้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เมื่อเปรียบเทียบที่ระยะเวลาต่างๆ พบว่าคุณภาพน้ำยางข้นมีแนวโน้มลดลงได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 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

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.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1

ศึกษาข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น

Study of Factors Affecting the Quality of Concentrated Latex

ชื่อผู้วิจัย

ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย

Patimaphon sangnoi

อิศยาณัท แก้วประดับ

Isayanut Kaewpradub

นางพเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์

Phayao Romruensukharom

พรทิพย์ ประกายมณีวงศ์

Porntip Prakaimaneewong

ภัทรียา เอื้อสว่างพร

Pattareeya Uasawangporn

จรัสศรี พันธ์ไม้

Jarassri Phanmai

สุรชัย ศิริพัฒน์

Surachai Siripat

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ (Key words)

น้ำยางข้น, คุณภาพ, การผลิต, ส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาข้อมูล ปัจจัยด้านการผลิตและ ระยะเวลาการเก็บรักษาที่เหมาะสมสำหรับน้ำยางข้นเพื่อรักษาคุณภาพสำหรับการส่งออก โดยเก็บข้อมูลจากผู้ผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ที่ได้รับอนุญาตตั้งโรงทำยางประเภทผลิตน้ำยางข้น โดยการสุ่มจำนวน 16 ราย จากทั้งหมด 43 ราย แบ่งตามขนาดกำลังการผลิต (เล็ก, กลาง, ใหญ่) ใช้แบบสอบถามและการเก็บตัวอย่างน้ำยางข้นเพื่อทดสอบคุณภาพที่เวลาต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า จากแบบสอบถามได้ขั้นตอนการผลิตที่เหมาะสม และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นสามารถเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 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 และเปรียบเทียบคุณภาพตามเกณฑ์มอก.980 – 2552 จำนวน 10 รายการได้แก่ ปริมาณของแข็ง ปริมาณเนื้อยางแห้ง ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง เสถียรภาพต่อการปั่น ปริมาณยางจับก้อน ปริมาณแมกนีเซียม ปริมาณตะกอน ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ พบจำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3, 4, 2, 1 และ 0 ตัวอย่างตามลำดับ สำหรับ ปริมาณทองแดง ปริมาณแมงกานีส ทดสอบด้วยเครื่องอินดักทีฟคัปเปิลพลาสมา - ออปติคอลอิมิสชัน สเปกโตมิเตอร์ มีค่า 2.394-4.829 และ0.114-0.433 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับน้ำยางข้นที่อายุ 21 วันพบว่า ร้อยละ 75 ของตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ในรายการปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ร้อยละ 25 ของตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ในรายการเสถียรภาพต่อการปั่น และร้อยละ 19 ของตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ในรายการปริมาณแมกนีเซียม ความเป็นด่าง ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และจากผลการทดสอบสรุปได้ว่า รายการคุณภาพที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา ได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นให้คงคุณภาพผ่านเกณฑ์มอก.980 – 2552 ขึ้นกับคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ แต่ระยะเวลาเก็บไม่ควรเกิน 3 เดือนนับจากวันผลิต เนื่องจากส่วนมากค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เกินเกณฑ์กำหนด

กรมวิชาการเกษตร

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 number of samples was found through all 10 criteria (Total solids content (TSC), Dry rubber content (DRC), Non-rubber content, Alkalinity (NH_3), Mechanical stability (MST), Magnesium content (Mg) Sludge content, Coagulum content, Volatile fatty acid (VFA) number, Potassium hydroxide number (KOH)) at various periods of 3, 4, 2, 1 and 0 samples respectively. For Copper content (Cu) and Manganese content (Mg) thy were tested by Inductively coupled Plasma - Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) showed 2.394 - 4.829 และ0.114 - 0.433 ppm. At 21 days, 75% of all samples weren’t passed in Nonrubber content criteria. 25% of all samples weren’t passed in Mechanical stability criteria. 19% of all samples weren’t passed in Magnesium, Alkalinity content, VFA number, KOH number criteria. 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.

บทนำ

ประเทศไทยเริ่มมีการผลิตน้ำยางข้นอย่างจริงจัง เมื่อประมาณปี พ.ศ.2510 ถึง 2511 และมีการขยายตัวอย่างก้าวกระโดด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา เนื่องจากมีการค้นคว้าวิทยาการสมัยใหม่ที่สามารถนำน้ำยางข้นไปใช้ผลิต ผลิตภัณฑ์ยางพาราชนิดอื่นๆ ได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในช่วงปี 2541 อุตสาหกรรมการผลิตถุงยางอนามัยและถุงมือแพทย์ขยายตัวมาก ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตยางอันดับหนึ่งของโลกและเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางข้นอันดับหนึ่งของโลก ผลิตและส่งออกเกินกว่า 60% ของปริมาณการใช้น้ำยางข้นทั้งหมดของโลก

ในปี 2561 ได้มีการดำเนินการโครงการรัฐบาล โครงการสนับสนุนสินเชื่อเป็นเงินทุนหมุนเวียนแก่ผู้ประกอบกิจการยางประเภทน้ำยางข้น วัตถุประสงค์เพื่อผลักดันราคายางให้สูงขึ้นโดยใกล้เคียงหรือสูงกว่าต้นทุนการผลิตของเกษตรกรชาวสวนยาง รักษาเสถียรภาพราคายางไม่ให้เกิดความผันผวนมากเกินจุดวิกฤต โดยการรัฐบาลชดเชยดอกเบี้ยตามที่จ่ายจริงแต่ไม่เกินร้อยละ 3 ต่อปี โดยการสต๊อคน้ำยางข้นเก็บไว้นานขึ้นเพื่อลดปริมาณสินค้าในระบบ ซึ่งการเก็บน้ำยางข้นไว้คุณภาพน้ำยางจะเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา จำเป็นต้องมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บเพื่อคงคุณภาพน้ำยางให้เหมาะสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อทราบข้อมูลและปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกและใช้เป็นข้อมูลในการเก็บรักษาน้ำยางตลอดขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำยางข้นให้มีคุณภาพนานขึ้นแล้ว

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

น้ำยางข้น (Concentrated latex) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้น โดยน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นซึ่งระดับความเข้มขันที่นิยมคือจะมีปริมาณเนื้อยางประมาณร้อยละ 60 โดยน้ำยางสดจากต้นยางโดยทั่วไปจะมีเนื้อยางแห้งตั้งแต่ 20%ขึ้นไป จนอาจถึง45% เพื่อความสะดวกในการขนส่งไปยังแหล่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และในกรรมวิธีการผลิตวัตถุสำเร็จรูปประเภทที่ต้องใช้น้ำยางเป็นวัตถุดิบ เช่นการผลิตลูกโป่ง การผลิตถุงมือยาง การผลิตยางฟองน้ำ การผลิตผ้าใบฉาบด้วยยาง กรรมวิธีเหล่านี้ควรใช้น้ำยางที่มีเนื้อยางแห้งไม่น้อยกว่า 60%

โดยมีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการรักษาสภาพน้ำยาง ได้แก่ Santipanusopon and Riyajan (2009) พบว่า น้ำยางสดที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียความเข้มข้น 0.35 เปอร์เซ็นต์, 0.60 เปอร์เซ็นต์ และ 0.80 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักร่วมกับเตตระเมธิลไธยูแรมไดซัลไฟล์และซิงค์ออกไซด์ เมื่อผ่านการเซนตริฟิวส์ได้เป็นน้ำยางข้นและน้ำยางสกิม มีปริมาณแอมโมเนียในน้ำยางข้นเป็น 0.16, 0.18 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก และในน้ำยางสกิมเป็น 0.42, 0.60 และ 0.81 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักตามลำดับ แอมโมเนียจะสูญเสียในน้ำยางสกิมมากขึ้นเมื่อรักษาสภาพน้ำยางสดด้วยปริมาณแอมโมเนียสูงขึ้น อิทธิพลของระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำยางสด

ประมาณ 0, 15, 30 และ 45 วัน ด้วยปริมาณแอมโมเนียความเข้มข้นต่างๆ มีผลกระทบต่อสมบัติน้ำยางข้น สมบัติความคงตัวเชิงกล ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ ปริมาณเจล และปริมาณฟอสเฟต มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในเก็บน้ำยางนานขึ้น การเพิ่มขึ้นของปริมาณแอมโมเนียในน้ำยางสดและระยะเวลาเก็บน้ำยางสด มีผลทำให้เสถียรภาพน้ำยางสกิมเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการไม่จับตัวของน้ำยางสกิม

Mahat et al. (1991) ได้ศึกษาการเก็บรักษาน้ำยางข้น พบว่าในการเก็บน้ำยางในถุงโพลีจะทำให้น้ำยางมีคุณภาพด้อยกว่าเมื่อปกติ จึงพัฒนากระบวนการเก็บและการใช้สารรักษาสภาพที่ทำให้สามารถเก็บน้ำยางในถุงได้นานกว่า 4 สัปดาห์ โดยใช้สารรักษาสภาพร่วมกับไบโอไซด์ ได้แก่ TMTD/ZnO, PRBL และ PROXEL GXL ทำให้สามารถเก็บน้ำยางข้นได้ปกติและไม่มีผลต่อสมบัติยาง

ระเบียบวิธีการวิจัย

1.อุปกรณ์

1.1 แบบสอบถาม

1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552 ได้แก่

1.2.1 อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 เครื่องวัดความคงตัวเชิงกล

1.2.3 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

1.2.4 เครื่องปั่นเหวี่ยง

1.2.5 เครื่องชั่งแบบวิเคราะห์ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม

1.2.6 อ่างควบคุมอุณหภูมิ

1.2.7 ตู้อบลมร้อน

1.2.8 เครื่องกลั่นแบบ steam-jacketed

2.วิธีการ

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยรวบรวมข้อมูลจาก ฝ่ายผลิต ของโรงงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสัมภาษณ์ตอบแบบสอบถาม และสอบถามความคิดเห็น ดังแสดงใน ภาคผนวก ก

ประชากรเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้คือ โรงงานผลิตน้ำยางข้นในเขตภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ ตรัง สตูล พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และ นราธิวาส ที่ได้ใบอนุญาตตั้งโรงทำยางประเภทผลิตน้ำยางข้นทั้งหมด จำนวน 43 แห่ง โดยการสุ่มจำนวน 16 ราย ตามขนาดกำลังการผลิตแบ่งออกเป็นขนาดเล็ก(น้อยกว่า 20,000 ตันต่อปี) จำนวน 8 โรง ขนาดกลาง(20,000 – 45,000 ตันต่อปี)จำนวน 4 โรง ขนาดใหญ่ (มากกว่า 45,000 ตันต่อปี) จำนวน 4 โรง

แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน ได้แก่ ชนิดวัตถุดิบ เครื่องจักร กลุ่มลูกค้า ชนิดของผลิตภัณฑ์

กรมวิชาการเกษตร

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น เป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการแบบประเมินค่าตามแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 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

ตอนที่3 ข้อเสนอแนะ ปัญหาที่พบ ซึ่งคำถามเป็นปลายเปิด

2.2 การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.2.1. ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552 (มอก980, 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

2.2.2 ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น อายุ21 วัน ในรายการ ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn)จำนวน 1 ครั้งด้วยเครื่องอินดักทีฟ คัปเปิลพลาสมา - ออปติคอล อิมิสชัน สเปกโตมิเตอร์ (Inductively coupled Plasma - Optical Emission Spectrometer (ICP-OES))

3. เวลาและสถานที่

ดำเนินการตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2563

4. สถานที่ทำการทดลอง

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

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการจำนวน 16 ราย ประกอบด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป พบว่า

ชนิดวัตถุดิบ ผู้ผลิตทุกบริษัทรับวัตถุดิบเป็นน้ำยางสด ที่มีการรักษาสภาพด้วยสารละลายแอมโมเนีย และ สารเตตระเมทิลไทอูแรมไดซัลไฟด์ (Tetramethylthiuram disulphide, TMTD) กับ ซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide, ZnO)

กำลังการผลิต มีกำลังการผลิตอยู่ในช่วง 80-400 ตันต่อวันขึ้นกับขนาดของกำลังการผลิตของแต่ละโรงงานและฤดูกาล

เครื่องจักร เครื่องปั่นน้ำยางมีผลิตจากหลายบริษัท 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

ลูกค้า มีทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทุกบริษัทมีการผลิตเพื่อส่งออกต่างประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ เกาหลี จีน ศรีลังกา ตุรกี เวียดนาม ตะวันออกกลาง มีการผลิตเพื่อส่งภายในประเทศ ได้แก่ กลุ่มสหกรณ์ผลิตหมอน ที่นอน โรงงานผลิตเส้นด้าย โรงงานผลิตถุงมือยาง โรงงานผลิตถุงยางอนามัยในจังหวัดสงขลา โรงงานในจังหวัดภูเก็ตและจังหวัดระยอง คิดเป็นร้อยละ 86 ของบริษัททั้งหมด

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น พบว่า

ด้านที่1 ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ได้แก่ พันธุ์, วิธีกรีด, อายุวัตถุดิบและวิธีเก็บรักษาวัตถุดิบ

ปัจจัยด้านพันธุ์ สำหรับพันธุ์ยาง สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร(2554) แนะนำ ชั้น 1 กลุ่ม 1 สำหรับผลผลิตน้ำยาง ประกอบด้วยสถาบันวิจัยยาง 251 สถาบันวิจัยยาง 226 BPM 24 และ RRIM 600

พบว่า ผู้ประกอบการไม่ได้ความสำคัญเรื่องพันธุ์ยาง เน้นเฉพาะในส่วนของคุณภาพน้ำยางสดมากกว่า

ปัจจัยด้านวิธีกรีด สำหรับวิธีการกรีดยางที่เหมาะสม พิชิตและคณะ(2550)

แนะนำการกรีด 5 วิธี คือ

1) กรีดครึ่งลำต้นวันเว้นสองวัน (1/2S d/3)

2) กรีดครึ่งลำต้นวันเว้นวัน (1/2S d/2)

3) กรีดครึ่งลำต้นสองวันเว้นหนึ่งวัน(1/2S 2d/3)

4) กรีดหนึ่งในสามของลำต้นสองวันเว้นวัน(1/3S 2d/3)

5) กรีดหนึ่งในสามของลำต้นวันเว้นวันควบคู่กับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์กรีด(1/3S d/2 + ET 2.5%)

พบว่า ผู้ประกอบการไม่ได้ความสำคัญเรื่องวิธีการกรีด เน้นเฉพาะในสวนของคุณภาพน้ำยางสด บริษัททั้งหมดรับวัตถุดิบคือน้ำยางสดในพื้นที่ใกล้เคียง ไม่มีการแยกพันธุ์หรือวิธีกรีดอื่นๆ โดยน้ำยางสดมาจากจุดรวบรวมที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับบริษัทแล้วเท่านั้น

ปัจจัยด้านอายุวัตถุดิบ น้ำยางที่นำมาส่ง อายุอยู่ในช่วง 1-3 วันขึ้นกับปริมาณที่จุดรับซื้อรวบรวมได้ หากมีปริมาณน้อยจุดรวบรวมจะเก็บน้ำยางสดไว้รอวันรุ่งขึ้นให้มีปริมาณเพียงพอ เพื่อคุ้มค่าการขนส่งมายังบริษัทผลิตน้ำยางข้น

ปัจจัยด้านการเก็บรักษาวัตถุดิบ บริษัทมีการให้สารเคมีเพื่อใช้รักษาสภาพได้แก่ สารละลายแอมโมเนีย และ สารเตตระเมทิลไทอูแรมไดซัลไฟด์ ((TMTD) ผสม ซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide) แก่คนที่มาส่งน้ำยางล่วงหน้าเพื่อนำไปใส่ในถังรวบรวม โดยอัตราการใช้ขึ้นกับแต่ละบริษัทเป็นผู้กำหนด

กรมวิชาการเกษตร

ด้านที่ 2 ปัจจัยด้านกระบวนการผลิต ได้แก่ การรวบรวมวัตถุดิบ,การเก็บรักษาน้ำยางข้น,สารเคมีที่ใช้

ปัจจัยด้านการรวบรวมวัตถุดิบ มีการแยกตามคุณภาพน้ำยาง โดยดูจากค่า VFA ตามเกณฑ์ของแต่ละบริษัท ส่วนมากมีการรวบรวมแล้วเติม ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) เพื่อตกตะกอนแมกนีเซียม โดยวางทิ้งไว้ 1 คืนก่อนปั่น จาการสอบถามมีการพักน้ำยางสดไว้สูงสุด 3-5 วัน

ปัจจัยด้านการเก็บรักษาน้ำยางข้น น้ำยางจะถูกส่งไปบ่อพักเลยหรือส่งไปบ่อรวบรวมขึ้นกับแต่ละบริษัท ก่อนมีการขนส่งไปให้ลูกค้าต่อไป

เกณฑ์การรับวัตถุดิบส่วนมาก มีการทดสอบคุณภาพวัตถุดิบเพื่อประเมินราคาและคุณภาพจำนวน 3 ค่า ได้แก่ DRC, NH_3, VFA สำหรับคุณภาพ ค่า VFA อยู่ในช่วงไม่เกินกว่า 0.06-0.15 ขึ้นกับนโยบายบริษัท หากไม่ได้ตามเกณฑ์แต่ละบริษัท มักมีการแยกบ่อเพื่อปรับปรุงคุณภาพต่อไป

การปั่นน้ำยาง กำลังการผลิตขึ้นกับปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้า ขนาด และจำนวนเครื่องปั่น โดยทั่วไปเครื่องปั่นสามารถปรับอัตราน้ำยางเข้ากับอัตราน้ำยางออกได้ แต่ส่วนมากไม่นิยมปรับเครื่องปั่นน้ำยาง แต่จะปรับที่วัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการ

ปัจจัยด้านสารเคมีที่ใช้

สารเคมีที่ใช้ ได้แก่

1) ก๊าซแอมโมเนีย มีหน้าที่ รักษาสภาพน้ำยาง อัตราการใช้ 0.4-0.7% ปริมาณขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์

2) สารเตตระเมทิลไทยูแรมไดซัลไฟด์ (TMTD) กับ ซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide) มีหน้าที่รักษาสภาพน้ำยาง อัตราการใช้ 0.013%

3) ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต ((diammonium hydrogen phosphate, DAP) มีหน้าที่ตกตะกอนแมกนีเซียมในน้ำยางสด อัตราการใช้ขึ้นกับปริมาณแมกนีเซียมที่มีในน้ำยางสด

4) แอมโมเนียมลอเรต (Ammonium laurate) มีหน้าที่ สารที่ช่วยเพิ่มความเสถียรของน้ำยาง อัตราการใช้ 0.03%

ด้านที่ 3 ปัจจัยที่มาจากความต้องการของลูกค้า ได้แก่ การกำหนดรูปแบบการบรรจุหีบห่อ, ระยะเวลาขนส่งและการกำหนดคุณภาพ

ปัจจัยด้านการกำหนดคุณภาพ ส่วนมากบริษัทมีการรายงานผลคุณภาพน้ำยางข้นให้ลูกค้าจำนวน 7 ค่าการทดสอบ ได้แก่ ปริมาณของแข็ง ปริมาณเนื้อยางแห้ง ความเป็นด่าง เสถียรภาพต่อการปั่น ปริมาณแมกนีเซียม ค่ากรดไขมันระเหย และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ส่วนเกณฑ์การประเมินขึ้นกับความต้องการของลูกค้าแต่ส่วนมากอ้างอิงค่าตามเกณฑ์ มอก.980 – 2552 ช่วงอายุน้ำยางข้นที่ขายอยู่ในช่วง 21-150 วัน ส่วนมากขายที่อายุ 21 วันขึ้นกับความต้องการลูกค้า

ปัจจัยด้านการกำหนดรูปแบบการบรรจุหีบห่อและระยะการขนส่ง มีการบรรจุรถแทงค์, ถุงบรรจุ (Flexi bag) และถังขนาด 200 ลิตร โดยมากบรรจุรถแทงค์ขนาด 20-30 ตัน เนื่องจากขนส่งได้บริมาณมาก นอกจากนั้นขึ้นกับการกำหนดของลูกค้า

กรมวิชาการเกษตร

จากแบบสอบถามความเห็นของผู้ผลิตน้ำยางข้นเพื่อจัดลำดับปัจจัยด้านการผลิตที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นโดยคำนวณตามสูตรค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (ภาพผนวก ข) คะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลปรากฏว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น โดยการเรียงลำดับความสำคัญ ได้ผลดังนี้

อันดับ 1 คือคุณภาพวัตถุดิบ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.73

อันดับ 2 คือความสะอาด ได้คะแนนเฉลี่ย 2.87

อันดับ 3 คือกระบวนการผลิต ได้คะแนนเฉลี่ย 2.53

อันดับ 4 คือ ระยะเวลาการเก็บและวิธีเก็บรักษา ได้คะแนนเฉลี่ย 2.4

ดังนั้นปัจจัยที่ผู้ผลิตให้ความสำคัญและมีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นอันดับแรก คือ คุณภาพวัตถุดิบ

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

ดังนั้นแนวทางฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องการผลิตน้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ

1) มีการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบได้แก่ น้ำยางสด น้ำ และสารเคมี ซึ่งต้องมีความสด และสะอาด

2) มีการใส่สารรักษาสภาพที่เหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียสูง และชนิดแอมโมนียต่ำ

3) ผลิตด้วยกระบวนการผลิตที่ดี สะอาด มีการล้างหัวปั่นน้ำยางในระยะเวลาที่เหมาะสม

4) มีการเติมสารเคมีที่เหมาะสม

5) มีรักษาความสะอาดภาชนะเก็บ และมีการกวนน้ำยางข้นในขั้นตอนการเก็บรักษา หรือะหว่างรอขนส่ง

จากข้อปฏิบัติดังกล่าว จึงทำให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีผ่านเกณฑ์คุณภาพและสามารถเก็บไว้ได้นานและระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นให้คงคุณภาพผ่านเกณฑ์มอก.980 – 2552 ขึ้นกับคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ แต่ระยะเวลาเก็บไม่ควรเกิน 3 เดือนนับจากวันผลิต เมื่อพิจารณาตามค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

กรมวิชาการเกษตร

2. การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.1. ทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552

จากการสุ่มน้ำยางข้นจากแทงค์เก็บน้ำยางข้นสำหรับรอการส่งออก (ภาพผนวก ค) 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 ดังแสดงใน ตารางที่ 2- 6 และได้สรุปผลจำนวนตัวอย่างที่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 2 แสดงรายงานผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นที่สุ่มจากผู้ผลิตน้ำยางข้น ระยะเวลาการเก็บ 21 วัน

ขนาดโรงงาน	ตัวอย่างที่	ปริมาณของแข็ง, %	ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %	ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง, %	ความเป็นด่าง, %	จำนวนกรดไขมันระเหยได้	จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	เสถียรภาพต่อการปั่น, วินาที	ปริมาณแมกนีเซียม ,ppm	ปริมาณตะกอน, %	ปริมาณยางจับเป็นก้อน, %
ใหญ่	1	61.91	60.29	1.62	0.72	0.0285	0.56	755	21.42	0.0077	0.0045
	2	62.01	60.21	1.80*	0.63	0.0394	0.75*	842.5	15.48	0.0052	0.0007
	3	62.49	60.51	1.98*	0.58*	0.0697*	0.83*	705	16.05	0.0096	0.0019
	4	62.27	60.35	1.92*	0.54*	0.0697*	0.69	695	12.83	0.0088	0.0006
กลาง	5	62.15	60.27	1.88*	0.69	0.0293	0.68	815	9.72	0.0086	0.0083
	6	62.11	60.07	2.04*	0.63	0.0653*	0.69	137.5*	50.01*	0.0078	0.0027
	7	62.17	60.33	1.85*	0.61	0.0334	0.56	800	8.45	0.0151	0.0005
	8	62.33	60.39	1.94*	0.55*	0.0549	0.77*	1170	51.48*	0.0000	0.0000
เล็ก	9	62.16	60.51	1.66	0.68	0.0434	0.62	892.5	9.33	0.0071	0.0023
	10	62.02	60.18	1.84*	0.65	0.0310	0.59	402.5*	5.46	0.0114	0.0038
	11	62.29	60.75	1.54	0.66	0.0524	0.61	342.5*	16.67	0.0090	0.0024
	12	62.88	61.31	1.57	0.70	0.0180	0.49	865	15.31	0.0146	0.0005
	13	62.05	60.23	1.82*	0.70	0.0226	0.67	670	33.50	0.0178	0.0005
	14	62.37	60.50	1.87*	0.67	0.0324	0.65	1075	13.53	0.0039	0.0044
	15	62.48	60.64	1.85*	0.60	0.0373	0.63	512.5*	12.40	0.0136	0.0008
	16	62.51	60.71	1.80*	0.68	0.0339	0.57	605*	54.00*	0.0239	0.0023
ค่าสูงสุด		62.88	61.31	2.04	0.72	0.0697	0.83	1170	54.00	0.0239	0.0083
ค่าต่ำสุด		61.91	60.07	1.54	0.54	0.0180	0.49	138	5.46	0.0000	0.0000
เกณฑ์ มอก.980 – 2552		ไม่น้อยกว่า 61.0หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 60.0	ไม่เกิน 1.7	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน 0.06หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน0.7หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า650	ไม่เกิน40 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.1	ไม่เกิน 0.03

* ไม่ผ่านเกณฑ์

ระยะเวลาการเก็บ 21 วัน แสดงผลดังตารางที่ 2 ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์ มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 มีความเป็นด่าง,ค่ากรดไขมันระเหยได้ ปริมาณแมกนีเซียมและ ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 19 และ มีค่าเสถียรภาพต่อการปั่น ไม่ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 25 ดังสรุปในตารางที่ 8 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นที่สุ่มจากผู้ผลิตน้ำยางข้น ระยะเวลาการเก็บ 78 วัน

ขนาดโรงงาน	ตัวอย่างที่	ปริมาณของแข็ง, %	ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %	ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง, %	ความเป็นด่าง, %	จำนวนกรดไขมันระเหยได้	จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	เสถียรภาพต่อการปั่น, วินาที	ปริมาณแมกนีเซียม ,ppm	ปริมาณตะกอน , %	ปริมาณยางจับเป็นก้อน, %
ใหญ่	1	61.99	60.48	1.51	0.75	0.0256	0.59	1080	28.18	0.0080	0.0003
	2	63.13	60.48	2.65	0.64	0.0400	0.72	940	20.98	0.0098	0.0004
	3	62.42	60.59	1.83	0.60	0.0651	0.87	950	21.57	0.0055	0.0030
	4	62.60	60.87	1.73	0.62	0.0597	0.81	1095	15.14	0.0065	0.0003
กลาง	5	62.52	60.81	1.72	0.64	0.0422	0.79	1275	14.81	0.0065	0.0020
	6	62.20	60.45	1.75	0.65	0.0586	0.81	237.5	52.54	0.0258	0.0031
	7	63.13	61.54	1.60	0.66	0.0365	0.62	1195	14.97	0.0048	0.0004
	8	62.69	61.04	1.66	0.58	0.0604	0.89	1360	14.77	0.0031	0.0003
เล็ก	9	62.29	60.56	1.73	0.68	0.0720	0.75	1410	16.66	0.0044	0.0007
	10	62.17	60.31	1.86	0.67	0.0272	0.70	922.5	9.60	0.0080	0.0132
	11	62.45	60.97	1.48	0.65	0.0405	0.69	805	19.43	0.0105	0.0021
	12	63.07	61.52	1.54	0.67	0.0332	0.56	1152.5	19.18	0.0133	0.0007
	13	62.10	60.19	1.91	0.70	0.0485	0.78	937.5	35.59	0.0105	0.0007
	14	62.42	60.58	1.84	0.68	0.0355	0.73	1172.5	18.74	0.0088	0.0019
	15	62.70	60.97	1.73	0.60	0.0420	0.76	940	18.62	0.0054	0.0008
	16	62.49	60.67	1.83	0.69	0.0253	0.64	852.5	55.41	0.0066	0.0024
ค่าสูงสุด		63.13	61.54	2.65	0.75	0.0720	0.89	1410	55.41	0.0258	0.0132
ค่าต่ำสุด		61.99	60.19	1.48	0.58	0.0253	0.56	238	9.60	0.0031	0.0003
เกณฑ์ มอก.980 – 2552		ไม่น้อยกว่า 61.0หรือ ตาม ข้อตกลงฯ	ไม่น้อย กว่า 60.0	ไม่เกิน 1.7	ไม่น้อย กว่า 0.60	ไม่เกิน 0.06หรือ ตาม ข้อตกลง ฯ	ไม่เกิน0.7หรือ ตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อย กว่า650	ไม่เกิน40 หรือตาม ข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.1	ไม่เกิน 0.03

ระยะเวลาการเก็บ 78 วัน แสดงผลดังตารางที่ 3 ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์ มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 69 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ63 ค่ากรดไขมันระเหยได้และปริมาณแมกนีเซียมไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 13 ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่นและ ความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 6 ดังสรุปในตารางที่ 8 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นที่สุ่มจากผู้ผลิตน้ำยางข้น ระยะเวลาการเก็บ 127 วัน

ขนาดโรงงาน	ตัวอย่างที่	ปริมาณของแข็ง, %	ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %	ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง, %	ความเป็นด่าง, %	จำนวนกรดไขมันระเหยได้	จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	เสถียรภาพต่อการปั่น, วินาที	ปริมาณแมกนีเซียม ,ppm	ปริมาณตะกอน, %	ปริมาณยางจับเป็นก้อน, %
ใหญ่	1	61.96	60.01	1.95	0.69	0.0308	0.62	1080	22.94	0.0061	0.0018
	2	61.79	59.87	1.92	0.60	0.0393	0.76	727.5	16.64	0.0027	0.0014
	3	62.34	60.71	1.63	0.57	0.0744	0.86	965	15.04	0.0022	0.0010
	4	62.09	60.05	2.04	0.59	0.0691	0.81	1133	10.22	0.0005	0.0007
กลาง	5	61.87	60.25	1.62	0.63	0.0419	0.82	1245	13.07	0.0073	0.0020
	6	61.97	59.84	2.13	0.61	0.0701	0.76	248	36.70	0.0200	0.0004
	7	62.11	60.17	1.94	0.62	0.0417	0.64	1183	11.62	0.0039	0.0017
	8	62.75	60.55	2.20	0.55	0.0648	0.83	1305	10.08	0.0034	0.0015
เล็ก	9	62.15	60.41	1.74	0.67	0.0544	0.67	1438	15.83	0.0041	0.0014
	10	62.17	60.50	1.67	0.64	0.0390	0.65	1013	9.85	0.0046	0.0019
	11	62.11	60.40	1.71	0.63	0.0544	0.70	913	16.55	0.0063	0.0007
	12	62.65	61.06	1.59	0.66	0.0261	0.59	1315	14.64	0.0054	0.0002
	13	61.92	59.97	1.95	0.65	0.0402	0.82	1048	22.63	0.0127	0.0006
	14	62.08	60.08	2.01	0.62	0.0409	0.71	952.5	14.44	0.0020	0.0019
	15	62.44	60.37	2.07	0.56	0.0525	0.75	1068	10.84	0.0041	0.0009
	16	62.28	60.44	1.84	0.66	0.0365	0.69	995	37.55	0.0137	0.0014
ค่าสูงสุด		62.75	61.06	2.20	0.69	0.0744	0.86	1438	37.55	0.0200	0.0020
ค่าต่ำสุด		61.79	59.84	1.59	0.55	0.0261	0.59	248	9.85	0.0005	0.0002
เกณฑ์ มอก.980 – 2552		ไม่น้อยกว่า61.0 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 60.0	ไม่เกิน 1.7	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน 0.06 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน0.7หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า650	ไม่เกิน40 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.1	ไม่เกิน 0.03

ระยะเวลาการเก็บ 127 วัน แสดงผลดังตารางที่ 4 ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์ มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 56 ค่ากรดไขมันระเหยได้และความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ25ปริมาณเนื้อยางแห้งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 19 ดังสรุปในตารางที่ 8 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นที่สุ่มจากผู้ผลิตน้ำยางข้น ระยะเวลาการเก็บ 169 วัน

ขนาดโรงงาน	ตัวอย่างที่	ปริมาณของแข็ง, %	ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %	ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง, %	ความเป็นด่าง, %	จำนวนกรดไขมันระเหยได้	จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	เสถียรภาพต่อการปั่น, วินาที	ปริมาณแมกนีเซียม ,ppm	ปริมาณตะกอน, %	ปริมาณยางจับเป็นก้อน, %
ใหญ่	1	61.74	59.83	1.91	0.69	0.0429	0.67	1010	6.52	0.0083	0.0023
	2	61.80	59.83	1.97	0.63	0.0703	0.80	690	8.91	0.0022	0.0012
	3	62.37	60.26	2.11	0.60	0.0763	0.87	880	14.38	0.0063	0.0011
	4	61.96	59.96	2.00	0.59	0.0779	0.85	1093	8.64	0.0015	0.0017
กลาง	5	62.05	59.90	2.15	0.65	0.0512	0.86	1170	7.26	0.0017	0.0018
	6	61.80	59.59	2.21	0.63	0.0791	0.92	203	48.93	0.0010	0.0006
	7	62.12	60.11	2.01	0.65	0.0434	0.67	1008	6.52	0.0039	0.0007
	8	62.79	60.03	2.76	0.56	0.0902	0.91	1215	6.07	0.0049	0.0027
เล็ก	9	62.67	60.28	2.39	0.64	0.0666	0.72	1498	8.95	0.0027	0.0008
	10	62.69	59.72	2.97	0.65	0.0626	0.67	955	4.30	0.0022	0.0034
	11	62.11	60.39	1.72	0.65	0.0612	0.75	898	11.83	0.0029	0.0016
	12	62.77	61.08	1.69	0.65	0.0452	0.62	1283	10.69	0.0037	0.0006
	13	61.88	59.70	2.18	0.68	0.0489	0.86	990	30.18	0.0071	0.0004
	14	62.19	60.09	2.10	0.67	0.0528	0.78	953	12.45	0.0027	0.0018
	15	62.18	60.09	2.09	0.62	0.0698	0.83	885	7.21	0.0044	0.0002
	16	62.94	60.37	2.57	0.65	0.0520	0.68	913	44.07	0.0107	0.0025
ค่าสูงสุด		62.94	61.08	2.97	0.69	0.0902	0.92	1498	48.93	0.0107	0.0034
ค่าต่ำสุด		61.74	59.59	1.69	0.56	0.0429	0.62	203	4.30	0.0010	0.0002
เกณฑ์ มอก.980 – 2552		ไม่น้อยกว่า61.0 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 60.0	ไม่เกิน 1.7	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน0.06 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน0.7หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า650	ไม่เกิน40 หรือตาม ข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.1	ไม่เกิน 0.03

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาการเก็บ 169 วัน แสดงผลดังตารางที่ 5 ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์ มอก.980 –2552 มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างมีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 88 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 69 ปริมาณเนื้อยางแห้งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ44 ค่ากรดไขมันระเหยได้ ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 31 ความเป็นด่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 13 ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่นและปริมาณแมกนีเซียมไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 6 ดังสรุปในตารางที่ 8 คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นที่สุ่มจากผู้ผลิตน้ำยางข้น ระยะเวลาการเก็บ 219 วัน

ขนาดโรงงาน	ตัวอย่างที่	ปริมาณของแข็ง, %	ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %	ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง, %	ความเป็นด่าง, %	จำนวนกรดไขมันระเหยได้	จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	เสถียรภาพต่อการปั่น, วินาที	ปริมาณแมกนีเซียม ,ppm	ปริมาณตะกอน , %	ปริมาณยางจับเป็นก้อน, %
ใหญ่	1	62.02	59.90	2.12	0.75	0.1159	0.68	835	25.01	0.0056	0.0029
	2	61.66	59.77	1.89	0.64	0.1200	0.83	600	14.31	0.0046	0.0009
	3	62.36	60.14	2.22	0.61	0.1537	0.90	780	17.30	0.0068	0.0015
	4	61.96	59.75	2.21	0.59	0.1432	0.84	978	17.07	0.0032	0.0003
กลาง	5	61.98	59.84	2.14	0.60	0.1017	0.84	938	14.91	0.0029	0.0009
	6	61.73	59.54	2.19	0.61	0.1103	0.85	185	47.19	0.0063	0.0005
	7	62.03	59.87	2.16	0.61	0.1239	0.68	835	10.12	0.0029	0.0004
	8	62.23	60.03	2.20	0.55	0.1178	0.94	1028	19.17	0.0043	0.0010
เล็ก	9	62.29	60.39	1.90	0.66	0.1142	0.71	1070	24.50	0.0031	0.0007
	10	61.74	59.93	1.81	0.68	0.1324	0.72	810	12.40	0.0033	0.0057
	11	62.04	60.34	1.70	0.68	0.1132	0.77	775	26.43	0.0081	0.0011
	12	62.93	61.04	1.89	0.62	0.0885	0.64	1153	24.57	0.0112	0.0010
	13	61.96	59.67	2.29	0.68	0.1218	0.85	793	38.18	0.0038	0.0004
	14	62.16	60.00	2.16	0.69	0.1544	0.81	895	16.28	0.0068	0.0012
	15	62.17	60.04	2.13	0.62	0.1139	0.84	818	18.11	0.0050	0.0012
	16	62.19	60.22	1.97	0.67	0.1232	0.73	850	50.57	0.0100	0.0024
ค่าสูงสุด		62.93	61.04	2.29	0.75	0.1544	0.94	1153	50.57	0.0112	0.0057
ค่าต่ำสุด		61.66	59.54	1.70	0.55	0.0885	0.64	185	10.12	0.0029	0.0003
เกณฑ์ มอก.980 – 2552		ไม่น้อยกว่า61.0 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า 60.0	ไม่เกิน1.7	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน 0.06หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน0.7หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่น้อยกว่า650	ไม่เกิน40 หรือตามข้อตกลงฯ	ไม่เกิน 0.1	ไม่เกิน 0.03

ระยะเวลาการเก็บ 219 วัน แสดงผลดังตารางที่ 6 ผลการทดสอบทั้ง 10 รายการ เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์ มอก.980 –2552 ไม่มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ ตัวอย่างมีค่ากรดไขมันระเหยได้ ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 94 ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยางไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 88 ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ความเป็นด่างและปริมาณแมกนีเซียม ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 13 ส่วนค่าเสถียรภาพต่อการปั่นไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 6 ดังสรุปในตารางที่ 8คุณภาพตามขนาดโรงงานมีช่วงของคุณภาพกระจาย ได้ผลไม่แตกต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร

2.2 การทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น ในรายการ ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

ส่วนผลการทดสอบ 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 แสดงผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณ ทองแดงและแมงกานีสที่ได้จากตัวอย่างน้ำยางข้นที่สุ่มจากผู้ผลิตน้ำยางข้น

ขนาดโรงงาน	ตัวอย่างที่	ปริมาณทองแดง, มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	ปริมาณแมงกานีส, มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ใหญ่	1	3.304	0.289
	2	3.469	0.114
	3	4.429	0.188
	4	3.888	0.158
กลาง	5	3.476	0.132
	6	3.939	0.166
	7	3.103	0.198
	8	3.058	0.184
เล็ก	9	4.032	0.223
	10	4.829	0.255
	11	3.961	0.224
	12	2.394	0.114
	13	4.048	0.433
	14	3.312	0.225
	15	4.355	0.17
	16	3.514	0.197
ค่าสูงสุด		4.829	0.433
ค่าต่ำสุด		2.394	0.114

จากตารางที่ 7 พบว่า จากผลการทดสอบแสดงปริมาณทองแดง มีค่าอยู่ในช่วง 2.394 – 4.829 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ปริมาณแมงกานีส มีค่าอยู่ในช่วง 0.114 – 0.433 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด

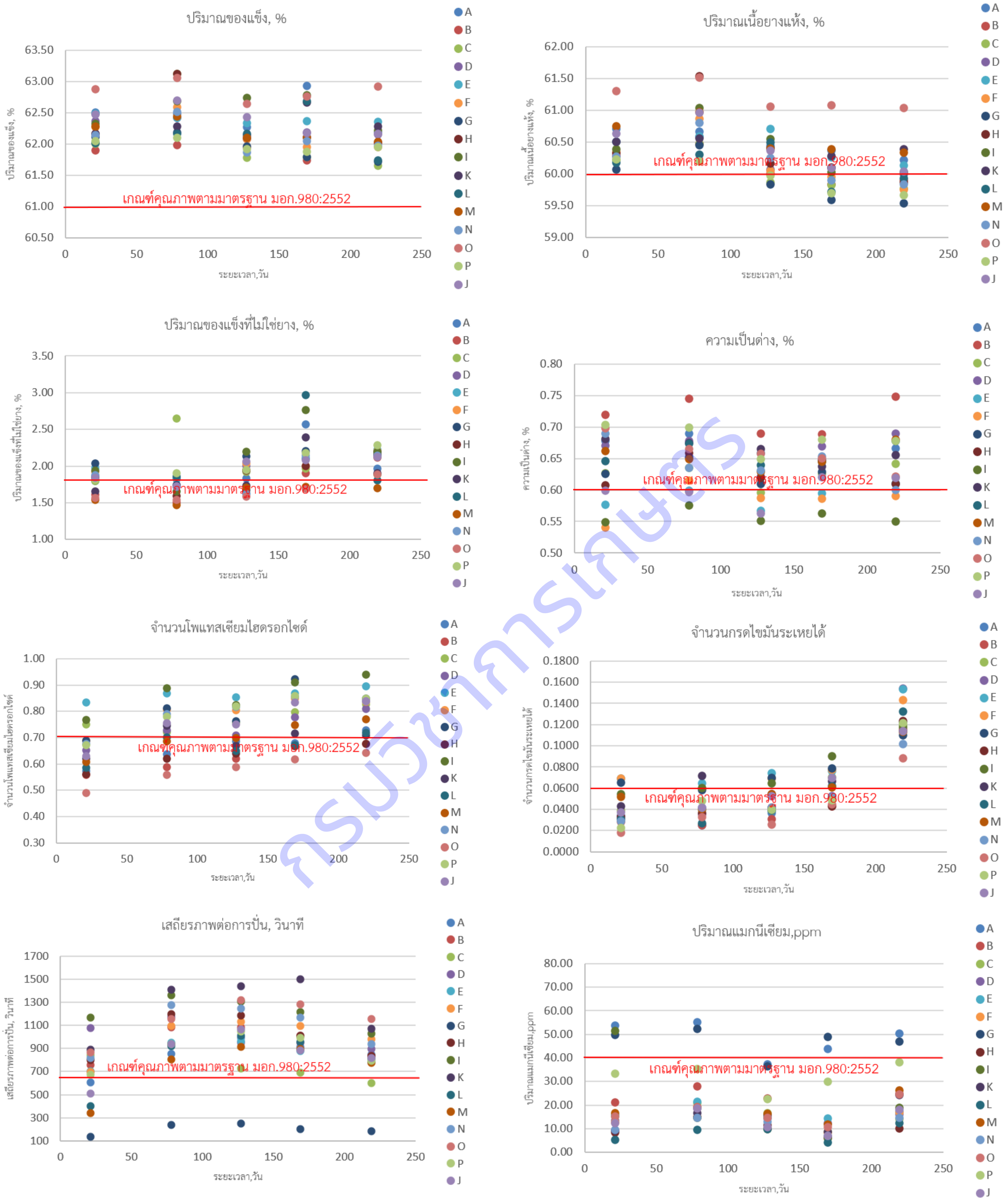
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 สรุปผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามเกณฑ์คุณภาพตาม มอก.980 – 2552

รายการทดสอบ	เกณฑ์มอก. 980 – 2552	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	จำนานตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์				
					ระยะเวลาการเก็บ 21วัน	ระยะเวลาการเก็บ 78วัน	ระยะเวลาการเก็บ 127วัน	ระยะเวลาการเก็บ 169วัน	ระยะเวลาการเก็บ 219วัน
ปริมาณของแข็ง, %	ไม่น้อยกว่า 61.0หรือตามข้อตกลงฯ	63.13	61.66	16	0	0	0	0	0
ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %	ไม่น้อยกว่า 60.0	61.54	59.54	16	0	0	3	7	8
ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง, %	ไม่เกิน1.7	1.48	2.97	16	12	11	12	14	14
ความเป็นด่าง, %	ไม่น้อยกว่า 0.60	0.75	0.54	16	3	1	4	2	2
จำนวนกรดไขมันระเหยได้	ไม่เกิน0.06 หรือตามข้อตกลงฯ	0.154	0.018	16	3	2	4	5	15
จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	ไม่เกิน0.7หรือตามข้อตกลงฯ	0.94	0.49	16	3	10	9	11	12
เสถียรภาพต่อการปั่น, วินาที	ไม่น้อยกว่า650	1498	138	16	4	1	1	1	1
ปริมาณแมกนีเซียม ,ppm	ไม่เกิน40หรือตามข้อตกลงฯ	55.41	4.30	16	3	2	0	1	2
ปริมาณตะกอน, %	ไม่เกิน0.1	0.0258	0.0000	16	0	0	0	0	0
ปริมาณยางจับก้อน, %	ไม่เกิน 0.03	0.0132	0.0000	16	0	0	0	0	0

จากตารางที่ 8 แสดงจำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพตาม มอก.980 – 2552 พบว่าคุณภาพน้ำยางที่มีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์เพิ่มขึ้นตามเวลา ได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง จำนวนกรดไขมันระเหยได้ และจำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ดังนั้นคุณน้ำยางกลุ่มนี้มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามเวลาสอดคล้องกับภาพที่ 1

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่1 แสดงคุณภาพของน้ำยางเทียบเกณฑ์คุณภาพตาม มอก.980 – 2552

กรมวิชาการเกษตร

จากภาพที่ 1 แสดงคุณภาพน้ำยางเมื่อระยะเวลาต่างๆ พบว่า คุณภาพน้ำยางข้นมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพได้แก่ ค่าการเสถียรภาพต่อการปั่นมีแนวโน้มเพิ่มในช่วงแรกและลดลง ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และปริมาณเนื้อยางแห้ง มีแนวโน้มลดลง ส่วนรายการอื่นมีแนวโน้มคงที่

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 , 2013) พบได้ในน้ำยางข้นกรณี คู่ค้าที่มีความประสงค์ไม่ใส่สารเติม ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) ในน้ำยาง เพื่อเหตุผลในการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะด้าน ซึ่ง DAP จะทำหน้าที่ตกตะกอนแมกนีเซียมในน้ำยางสดก่อนการปั่น แต่กรณีหากผู้ประกอบการที่ต้องการเพิ่มค่าเสถียรภาพต่อการปั่นผู้ประกอบจะมีการเติมสารละลายแอมโมเนียมลอเรตหลังปั่น เพื่อปรับปรุงคุณภาพ สอดคล้องกับตารางที่ 2- 6 ซึ่งตัวอย่างที่ 6 กับ 16 มีปริมาณแมกนีเซียมเกินเกณฑ์เหมือนกันแต่ ค่า MST ต่างกัน จากการสอบถามผู้ประกอบการพบว่าตัวอย่างที่ 6 ยังไม่มีการเติมสารละลายแอมโมเนียมลอเรต แต่ตัวอย่างที่16 มีการเติมสารละลายแอมโมเนียมลอเรตแล้วค่าMST 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) และค่าโพแทสเซียมไฮ

ดรอกไซด์(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 จะมีการเติมแอมโมเนียมลอเรตหลังการปั่นน้ำยางเพื่อเร่งการเพิ่มค่าเสถียรภาพต่อการปั่นได้ แต่หากมากไปก็จะมีผลต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

กรณี ค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นค่าที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของน้ำยางอันเนื่องมาจากการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำยาง ดังนั้น เมื่อปริมาณเพิ่มขึ้นจะแสดงถึงการเสียสภาพของน้ำยาง จากตารางสรุปจำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ หากพิจารณาค่ากรดไขมันระเหยที่ระยะเวลาการเก็บ 219 วัน พบว่ามีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 94 และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ระยะเวลาการเก็บ 78วัน มีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยล ะ63 อย่างไรก็ตามหากน้ำยางข้นที่ผลิตได้มีค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ยิ่งต่ำ ก็มีแนวโน้มที่สามารถเก็บน้ำยางนั้นได้ระยะเวลานาน ดังนั้นหากน้ำยางข้นผลิตจากน้ำยางสดที่มีคุณภาพดี มีการรักษาคุณภาพวัตถุดิบที่ดี ผ่านกระบวนการผลิตที่ดีและสะอาดก็จะทำให้สามารถเก็บน้ำยางไว้ได้นาน

กรณีปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ปริมาณสูง อาจมีสาเหตุจากกระบวนการผลิตที่มีปริมาณสิ่งเจือปน ซึ่งอาจแก้ไขโดยการผลิตด้วยกระบวนการผลิตที่สะอาด และการกรองน้ำยางและน้ำที่เข้าระบบ

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

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2

เปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์

Comparison of Concentrated Latex Quality between master production and commercial production

ชื่อผู้วิจัย

ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย

Patimaphon sangnoi

อิศยาณัท แก้วประดับ

Isayanut Kaewpradub

นางพเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์

Phayao Romruensukharom

พรทิพย์ ประกายมณีวงศ์

Porntip Prakaimaneewong

ภัทรียา เอื้อสว่างพร

Pattareeya Uasawangporn

จรัสศรี พันธ์ไม้

Jarassri Phanmai

สุรชัย ศิริพัฒน์

Surachai Siripat

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ (Key words)
น้ำยางข้น, คุณภาพ, การผลิต,ส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก ที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบเปรียบเทียบกับ น้ำยางข้นที่ผลิตเชิงพาณิชย์ โดยเตรียมน้ำยางข้นจากน้ำยางสดโดยวิธีหมุนเหวี่ยงตามกระบวนการผลิตต้นแบบ และเลือกตัวอย่างน้ำยางข้นที่ผลิตเชิงพาณิชย์ มาทดสอบเปรียบเทียบคุณภาพจำนวน 12 รายการได้แก่ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ปริมาณยางจับก้อน (Coagulum) ปริมาณทองแดง (Cu) ปริมาณแมงกานีส (Mn) ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ปริมาณตะกอน (Sludge) ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ที่ระยะเวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน และเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า การเตรียมน้ำยางข้นด้วยกระบวนการผลิตต้นแบบ ต้องประกอบด้วย วัตถุดิบคุณภาพดี ขั้นตอนการผลิตและการเตรียมสารเคมีที่เหมาะสม และความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน จึงได้น้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เมื่อเปรียบเทียบที่ระยะเวลาต่างๆ 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 กรณีตัวอย่างน้ำยางข้นที่ผลิตเชิงพาณิชย์เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 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 ดังนั้นหากพิจารณาจาก ในการผลิตน้ำยางข้นหากใช้วิธีกระบวนการผลิตต้นแบบสามารถรักษาสภาพน้ำยางได้นานขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

The purpose of this research is to study on the quality of concentrated latex for export which preparation between suitable production and commercial production. Concentrated latex was prepared from field latex and centrifuge method. Samples from suitable production and commercial production were tested 12 criteria for example Total solids content (TSC), Dry rubber content (DRC), Non-rubber content, Alkalinity (NH_3), Mechanical stability (MST), Magnesium content (Mg) Sludge content, Coagulum content, Copper content (Cu), Manganese content (Mg), Volatile fatty acid (VFA) number, Potassium hydroxide number (KOH) 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. For commercial production, when compare with TIS 980-2552 criteria showed they weren't passed in VFA number at 6 month, KOH number at 1 month, nonrubber at 3 month and MST at 8 month. The conclusion, suitable production can maintain the condition of concentrated latex for a longer time.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

บทนำ

ประเทศไทยเริ่มมีการผลิตน้ำยางข้นอย่างจริงจัง เมื่อประมาณปี พ.ศ.2510 ถึง 2511 และมีการขยายตัวอย่างก้าวกระโดด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา เนื่องจากมีการค้นคว้าวิทยาการสมัยใหม่ที่สามารถนำน้ำยางข้นไปใช้ผลิต ผลิตภัณฑ์ยางพาราชนิดอื่นๆ ได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในช่วงปี 2541 อุตสาหกรรมการผลิตถุงยางอนามัยและถุงมือแพทย์ขยายตัวมาก ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตยางอันดับหนึ่งของโลกและเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางข้นอันดับหนึ่งของโลก ผลิตและส่งออกเกินกว่า 60% ของปริมาณการใช้น้ำยางข้นทั้งหมดของโลก

ในปี 2561 ได้มีการดำเนินการโครงการรัฐบาล โครงการสนับสนุนสินเชื่อเป็นเงินทุนหมุนเวียนแก่ผู้ประกอบกิจการยางประเภทน้ำยางข้น วัตถุประสงค์เพื่อผลักดันราคายางให้สูงขึ้นโดยใกล้เคียงหรือสูงกว่าต้นทุนการผลิตของเกษตรกรชาวสวนยาง รักษาเสถียรภาพราคายางไม่ให้เกิดความผันผวนมากเกินจุดวิกฤต โดยการรัฐบาลชดเชยดอกเบี้ยตามที่จ่ายจริงแต่ไม่เกินร้อยละ3ต่อปี โดยการสต๊อคน้ำยางข้นเก็บไว้นานขึ้นเพื่อลดปริมาณสินค้าในระบบ ซึ่งการเก็บน้ำยางข้นไว้คุณภาพน้ำยางจะเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา จำเป็นต้องมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บเพื่อคงคุณภาพน้ำยางให้เหมาะสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป

ดังนั้น จากข้อมูลการผลิตน้ำยางข้น ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาแนวทางการผลิตน้ำยางข้นเพื่อให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีและเก็บไว้ได้นาน โดยศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

น้ำยางข้น (Concentrated latex) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้น โดยน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นซึ่งระดับความเข้มขันที่นิยมคือจะมีปริมาณเนื้อยางประมาณร้อยละ 60 โดยน้ำยางสดจากต้นยางโดยทั่วไปจะมีเนื้อยางแห้งตั้งแต่ 20%ขึ้นไป จนอาจถึง45% เพื่อความสะดวกในการขนส่งไปยังแหล่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และในกรรมวิธีการผลิตวัตถุสำเร็จรูปประเภทที่ต้องใช้น้ำยางเป็นวัตถุดิบ เช่นการผลิตลูกโป่ง การผลิตถุงมือยาง การผลิตยางฟองน้ำ การผลิตผ้าใบฉาบด้วยยาง กรรมวิธีเหล่านี้ควรใช้น้ำยางที่มีเนื้อยางแห้งไม่น้อยกว่า 60%

มีผู้วิจัยเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาน้ำยางเพื่อรักษาคุณภาพน้ำยางให้นานขึ้น โดย Collier (1956) พบว่าน้ำยางข้นที่ได้จากการหมุนเหวี่ยงและรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียบรรจุในภาชนะเพื่อขนส่งมีค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางลดลงเป็นผลมาจากในระหว่างการขนส่งน้ำยางไม่ได้รับออกซิเจน โดยในระหว่างการขนส่งค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางจะเพิ่มขึ้นเมื่อบรรจุในภาชนะที่มีช่องว่างภายในที่เหมาะสม และมีค่าลดลงเมื่อน้ำยางข้นบรรจุในภาชนะเต็มและไม่มีอากาศภายใน ลักษณะเช่นนี้เป็นผลจากอากาศจะถูกแทนที่ด้วยออกซิเจน นอกจากนั้น

พบว่ามีผลต่อค่าจำนวนไขมันระเหยเช่นกัน โดยน้ำยางข้นที่บรรจุในภาชนะเต็มและไม่มีอากาศภายในจะมีค่าจำนวนไขมันระเหยเพิ่มขึ้นมากกว่าในกรณีน้ำยางบรรจุในภาชนะที่มีออกซิเจน การลดลงของค่าความคงตัวเชิงกลในภาชนะที่ไม่มีอากาศภายในอธิบายได้จากการเกิดเกลือ เช่น แอมโมเนียมอะซิเตด แต่ในภาชนะที่มีออกซิเจนอัตราการเกิดเกลือชนิดนี้น้อยมาก และทำให้ค่าความคงตัวเชิงกลจะเพิ่มขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. อุปกรณ์

1.1. แบบสอบถาม

1.2. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตามรายการทดสอบตาม มอก.980 – 2552 ได้แก่

1.2.1 อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 เครื่องวัดความคงตัวเชิงกล

1.2.3 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

1.2.4 เครื่องปั่นเหวี่ยง

1.2.5 เครื่องชั่งแบบวิเคราะห์ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม

1.2.6 อ่างควบคุมอุณหภูมิ

1.2.7 ตู้อบลมร้อน

1.2.8 เครื่องกลั่นแบบ steam-jacketed

2. วิธีการ

2.1. ศึกษาขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมน้ำยางข้นโดยวิธีใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง

2.1.1 เตรียมวัตถุดิบ คัดเลือกน้ำยางสดคุณภาพดีสำหรับเตรียมน้ำยางข้น

2.1.2 เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับปั่นน้ำยาง

2.1.3 ปั่นน้ำยางสดตามกรรมวิธีที่เหมาะสม ให้ได้ปริมาณน้ำยางข้น 20 ลิตร

2.1.4 เก็บใส่ภาชนะปิดสนิทสำหรับทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.2. เตรียมตัวอย่างน้ำยางเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้นตาม มอก.980–2552 ที่ผลิตได้ตามวิธีในข้อ 2.1 กับน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพาณิชย์ ซึ่งได้ศึกษากระบวนการผลิตจากการทดลองที่ 1

2.2.1 เตรียมน้ำยางข้นจากข้อ 2.1 นำแบ่งใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร มีฝาปิดสนิทสำหรับทดสอบต่อไป

2.2.2 เตรียมน้ำยางข้นจากบริษัทที่ผลิตขายในเชิงพาณิชย์ นำแบ่งใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร มีฝาปิดสนิทสำหรับทดสอบต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

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

2.4. สรุปผลที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980–2552

3. เวลาและสถานที่

ดำเนินการตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2563 ถึง 30 กันยายน 2564

4. สถานที่ทำการทดลอง

ศูนย์ควบคุมยางสงขลา และ โรงงานผลิตน้ำยางข้น

ผลการวิจัย

1. ศึกษาขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมน้ำยางข้นโดยวิธีใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง

1.1 เตรียมวัตถุดิบ คัดเลือกน้ำยางสดคุณภาพดีสำหรับเตรียมน้ำยางข้น

การเตรียมน้ำยางสดสำหรับการปั่นน้ำยางข้น จำนวน 4 ครั้ง ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) กรองน้ำยางสดด้วยกรองขนาด 60 และ 80 เมซ

2) นำน้ำยางสดมาทดสอบหาปริมาณแข็งทั้งหมด (TSC), ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC), ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA), ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 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 9 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

1.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

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

2) เครื่องบดผสมสารเคมี (Ball mill)

3) ถังบรรจุน้ำยางข้น/บ่มน้ำยาง

กรมวิชาการเกษตร

1.2.2. สารเคมี

1).สารละลายแอมโมเนีย 28-30% สำหรับรักษาสภาพ อัตราการใช้ 0.4%

(ปริมาณแอมโมเนียที่ใช้ =ความเข้มข้นแอมโมเนียที่ต้องการ × น้ำหนักน้ำยางสด)

ความเข้มข้นแอมโมเนีย

2) ดิสเพอชันของ Tetramethylthiuram Disulfide (TMTD) 50% และ Zinc oxide (ZnO) 50% สำหรับรักษาสภาพ อัตราการใช้ 0.013 %w/w

นำ Tetramethylthiuram Disulfide และ Zinc oxide มามาบดผสมกันด้วยเครื่องบดผสมสารเคมีก่อนนำไปใช้งาน

3) สารละลาย Diammonium hydrogen phosphate (DAP) 7-10 % สารสำหรับตกตะกอนแมกนีเซียม อัตราการใช้ คำนวนจากปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางสดเมื่อเติมแล้วเหลือน้อยกว่า 100 ppm

(ปริมาณที่ใช้=ปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางสด-ปริมาณแมกนีเซียมที่ต้องการ× น้ำหนักน้ำยางสด×5.5

10^6

4) สารละลายAmmonium Laurate 20% อัตราการใช้ 0.03%

1.3 การปั่นน้ำยางสดตามกรรมวิธีที่เหมาะสม

1.3.1 จากการศึกษาจากเอกสารและการสอบถาม ได้ขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้นสำหรับการการปั่นน้ำยางต้นแบบและการปั่นน้ำยางสำหรับผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกเชิงพาณิชย์ ดังนี้

1) วิธีการปั่นน้ำยางต้นแบบสำหรับผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกจากเอกสารอ้างอิง(วราภรณ์,2013)และการเก็บข้อมูลจากโรงงาน

1.1) นำน้ำยางสดคุณภาพดีอายุไม่เกิน 1 วัน (ปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content, DRC) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 และ จำนวนกรดไขมันระเหย (VFA No., Volatile Fatty Acid Number) ไม่เกิน 0.05) กรองผ่านตะแกรงขนาด 60 และ 80 เมซ

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

1.3) นำน้ำยางสดที่บ่มไว้มาทดสอบหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry rubber content, DRC), แอมโมเนีย, จำนวนกรดไขมันระเหย (Volatile Fatty Acid Number, VFA No.) และปริมาณแมกนีเซียม

1.4) จากนั้นนำน้ำยางที่ผสมสารเคมีไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง โดยล้างหัวปั่นประมาณ 2 ชั่วโมง/ครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

1.5) นำน้ำยางข้นที่ปั่นได้ไปเก็บในแท้งค์เก็บ เติม Ammonium Laurate 0.01-0.05% กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

1.6) 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)

ข้อควรระวัง

1) การใช้แอมโมเนีย หากใช้แก๊สแอมโมเนียจะลดความเสี่ยงของการได้น้ำยางข้นที่ได้ ค่าDRC ไม่ได้ตามเกณฑ์ แต่ต้องระวังขั้นตอนการเติม เนื่องจากอาจเกิดความร้อนทำให้เกิดการจับตัวของน้ำยางได้

2) การตกตะกอนแมกนีเซียมในน้ำยางสด ควรวางทิ้งไว้ในระยะเวลาที่เหมาะสม และมีการกำจัดตะกอนก้นถังพักไม่ให้รวมกับน้ำยาง เพราะหากวางทิ้งไว้ระยะเวลาสั้นเกินไปจะทำให้เกิดการตกตะกอนไม่สมบูรณ์ เกิดการตกตะกอนหลังปั่นน้ำยางอาจมีผลทำให้ปริมาณตะกอน หรือ ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง(nonrubber) สูง และหากใช้ สารละลายDAPมากเกินความจำเป็นก็ทำให้เกิดการตกค้างของอนุมูลฟอสเฟตเกิดปัญหาต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่อไป

3) คุณภาพน้ำยางสด ค่าDRC (ไม่น้อยกว่า 30%) หากความเข้มข้นต่ำต้องดำเนินการปรับปริมาณน้ำยางเข้าของเครื่องปั่นเพื่อให้ได้น้ำยางมีเนื้อยางแห้งมากกว่า 60%, ปริมาณ VFA No. ไม่เกิน 0.05 หากเกินส่งผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นมีปริมาณ VFA No. สูง , ปริมาณแมกนีเซียมไม่เกิน 100 ppm หากเกินส่งผลทำให้ค่าเสถียรภาพต่อการปั่น(mechanical stability, MST) ต่ำ

4) การเติม Ammonium Laurate หากมากเกินไปจะทำให้ค่า MST สูง และมีผลต่อการจับตัวของผลิตภัณฑ์ต่อไป

5) การปั่นน้ำยางด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง ต้องมีการพักเครื่องเพื่อล้างตมที่ติดหัวปั่น โดยปั่นติดต่อกันไม่เกิน 3 ชั่วโมง หากไม่ล้างจะทำให้ประสิทธิภาพการปั่นลดลง

6) การเก็บรักษาน้ำยางข้นให้เก็บได้นาน ต้องมีการกวนน้ำยางเพื่อลดปัญหาการจับตัวเป็นครีมของน้ำยางข้นที่ผิวหน้า ซึ่งเกิดจากอนุภาคยางลอยตัวขึ้นอยู่ที่ผิวหน้าจึงทำให้น้ำยางส่วนบนข้นมาก กรณีแทงค์น้ำยางขนาดใหญ่ ความจุ 30-100 ตัน ควรใช้ใบพัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2-3/4 ของเส้นผ่าศูนย์กลางแทงค์ กวนด้วยความเร็ว 15-30 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ควรกวนทุกวัน วันละ 1-2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส กวนทุกวัน วันละ 30 นาที หรือหากอยู่ในถังขนาดเล็ก(200ลิตร) ใช้วิธีกลิ้งถัง สัปดาห์ละครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

2) วิธีการปั่นน้ำยางสำหรับผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออกเชิงพาณิชย์ โดยศึกษาข้อมูลจากผู้ผลิตน้ำยาง จากการทดลองที่ 1

1) รวบรวมน้ำยางจากแหล่งรวบรวมไม่เกิน 2-3 วัน โดยกำหนดจำนวนกรดไขมันระเหย ไม่เกิน 0.06

2) นำน้ำยางสดที่มีการเติมสารละลายแอมโมเนีย, TMTD, ZnO จากแหล่งรวบรวมมาทดสอบคุณภาพ และเติมสารเคมีเพิ่มตามวิธีของบริษัท

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

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

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

1.3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติกระบวนการผลิตต้นแบบ ปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ควบคุมยางสงขลา

1) นำน้ำยางสดจากข้อ1.1 มาใส่ภาชนะสำหรับผสมสารเคมี

2) ปรับDRC ให้ได้ประมาณ 30 % เติมสารเคมี ได้แก่ สารละลายแอมโมเนีย, ดิสเพอชันของ TMTDและZnO และตามด้วย DAP โดยใช้อัตราส่วนตามข้อ 1.2.2 ปิดฝาภาชนะ วางทิ้งไว้ 1 คืน

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

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

5) เติม Ammonium Laurate 0.03% กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

6) นำน้ำยางข้นใส่ขวดพลาสติกขาวขุ่น เพื่อการทดสอบคุณภาพ กลิ้งขวด 5 นาทีอาทิตย์ละครั้ง ระหว่างการเก็บรักษาเพื่อป้องกันการเกิดครีมที่ผิวหน้าน้ำยาง

2. ผลการทดสอบคุณภาพน้ำยางข้น

2.1 ผลคุณภาพน้ำยางที่เตรียมโดยกระบวนการผลิตต้นแบบ

การศึกษาคุณภาพน้ำยางที่เตรียมโดยกระบวนการผลิตต้นแบบผู้วิจัยได้ดำเนินการปั่นน้ำยาง จำนวน 4 ครั้ง โดยใช้น้ำยางสดที่มีคุณภาพตามตารางที่ 8 จากนั้นเก็บรักษาไว้แล้วนำมาทดสอบคุณภาพตามระยะเวลาต่าง ๆ แต่เนื่องจากการปั่นครั้งที่ 2 และ3 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 ได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 10 - 11

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 10 แสดงคุณภาพน้ำยางข้นที่เตรียมได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบ ครั้งที่ 1

ระยะเวลา	TSC (%)	DRC (%)	Non (%)	NH_3 (%)	VFA	KOH	MST (s)	Mg (ppm)	Sludge	Coagulum	Cu (ppm)	Mn (ppm)
อายุ 0 เดือน	60.51*	58.96*	1.55	0.67	0.0206	0.55	48*	14.56	0.0011	0.0073	-	-
อายุ 1 เดือน	60.56*	58.61*	1.95	0.56*	0.0285	0.64	1488	15.78	0.0021	0.0062	1.79	0.38
อายุ 2 เดือน	60.54*	58.57*	1.57	0.55*	0.0321	0.67	1890	18.39	0.0037	0.0115	3.35	0.34
อายุ 3 เดือน	60.62*	58.55*	2.07*	0.55*	0.0437	0.66	2045	14.32	0.0044	0.0094	2.31	0.24
อายุ 4 เดือน	60.50*	58.47*	2.03*	0.54*	0.0431	0.88*	2010	19.43	0.0010	0.0156	2.22	0.68
อายุ 5 เดือน	60.58*	58.46*	2.12*	0.54*	0.0525	0.93*	2125	18.24	0.0039	0.0037	2.31	0.97
อายุ 6 เดือน	60.70*	58.47*	2.23*	0.52*	0.0602	0.97*	1978	18.63	0.0040	0.0038	2.48	0.53
อายุ 7 เดือน	60.30*	58.17*	2.13*	0.51*	0.0640*	0.95*	2140	16.89	0.0013	0.0040	2.19	0.83
อายุ 8 เดือน	60.59*	58.37*	2.22*	0.50*	0.0670*	1.00*	1780	22.3	0.0033	0.0057	1.85	0.24
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	ไม่เกิน 0.1	ไม่เกิน 0.03	ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด	ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด

*ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552

จากตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบคุณภาพของน้ำยางข้นที่ทดสอบได้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการปั่นน้ำยางครั้งที่ 1 พบว่าคุณภาพของน้ำยางข้น ที่ 0 เดือน ปริมาณของแข็ง (TSC) ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง (NH_3) และ MST ไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เนื่องจากผู้วิจัย ยังไม่มีความชำนาญในเรื่องการปั่นและเนื่องจากใช้สารละลายแอมโมเนียในรูปสารละลาย ทำให้ความเป็นด่าง และปริมาณเนื้อยางแห้ง ไม่ได้ตามเกณฑ์ และน้ำยางข้นหลังปั่นจะมีค่า MST ต่ำโดยจะเพิ่มขึ้นหลังการบ่มหรือเพิ่ม Ammonium Laurate

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

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

กรมวิชาการเกษตร

หลังจาก การผลิตน้ำยางข้นต้นแบบ 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 11

ตารางที่ 11 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 61.0หรือตามข้อตกลงฯ	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 11 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 มีแนวโน้มลดลง และ ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่าปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6 เดือน ส่วน ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6 เดือน และค่า

กรมวิชาการเกษตร

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

2.2 ผลคุณภาพน้ำยางที่เตรียมโดยวิธีที่เหมาะสมน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพาณิชย์

จากการทดสอบน้ำยางข้นที่ได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพาณิชย์ได้ผลการทดสอบที่21 วันได้ผลดังนี้ปริมาณของแข็ง (TSC) มีค่าร้อยละ 62.16 ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) มีค่าร้อยละ 60.39 ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง มีค่าร้อยละ 1.70 ความเป็นด่าง (NH_3) มีค่าร้อยละ 0.58 เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) มีค่า 1030 วินาที ปริมาณยางจับก้อน0.0020 ปริมาณทองแดง (Cu) มีค่า2.69มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีส (Mn) ค่า 0.24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ค่า 17.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณตะกอน มีค่าร้อยละ 0.0015 ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) มีค่า 0.0402และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีค่า 0.73 และมีคุณภาพที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 เดือน ได้ผลการทดสอบตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 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 12 แสดงผลการทดสอบคุณภาพของน้ำยางข้นที่ทดสอบได้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการปั่นน้ำยางจากบริษัทที่ผลิตขายในเชิงพาณิชย์ พบว่าคุณภาพของน้ำยางข้น ที่ 0 เดือน MST ไม่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 เนื่องจาก MST ต่ำโดยจะเพิ่มขึ้นหลังการบ่มหรือเพิ่ม Ammonium Laurate และความเป็นด่าง ไม่ผ่าน

กรมวิชาการเกษตร

เกณฑ์ 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 มีแนวโน้มลดลง และ ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นที่ได้จากโรงงานที่ผลิตเชิงพาณิชย์กับเกณฑ์ มอก.980 – 2552 พบว่า ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง 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 เดือนโดยมีค่าลดลงเรื่อยเมื่อเวลาผ่านไป อาจเป็นผลจากการเสียสภาพของน้ำยางพิจารณาจากค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่มีค่าสูงมาก ส่วนปริมาณยางจับก้อน ปริมาณทองแดง ปริมาณแมงกานีสปริมาณแมกนีเซียม และปริมาณตะกอน ผ่านเกณฑ์ตลอด 8 เดือน

3. ผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นระหว่างกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์

พบว่า ยางข้นที่ได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ ที่อายุ 21 วัน สามารถผลิตผ่านเกณฑ์คุณภาพ มอก.980 – 2552 ยกเว้นค่าปริมาณแอมโมเนียของการผลิตเชิงพาณิชย์แต่มีค่าใกล้เคียงเกณฑ์และในทางปฏิบัติบริษัทจะมีการปรับค่าโดยเติมแก๊สแอมโมเนียให้ได้ตามเกณฑ์ และเมื่อระยะเวลาผ่านไป น้ำยางข้นมีคุณภาพลดลง แต่หากดำเนินการตามกระบวนการผลิตต้นแบบ จากการทดลองสามารถเพิ่มระยะเวลาการรักษาคุณภาพผ่านเกณฑ์คุณภาพ มอก.980 – 2552 ได้เพิ่มขึ้น 3 เดือน โดยพิจารณาจากค่ากรดไขมันระเหยได้ และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล

กระบวนการผลิตต้นแบบมีความแตกต่างกับกระบวนการเชิงพาณิชย์ เนื่องจากข้อจำกัดในการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้น โดยมีข้อสังเกตุดังนี้

1. กระบวนการผลิตต้นแบบ ให้ค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าเริ่มต้นต่ำกว่า เนื่องจากมีการกำหนดเกณฑ์การรับวัตถุดิบไว้ที่ค่าต่ำ ซึ่งกระบวนการเชิงพาณิชย์ปฏิบัติได้ยาก เนื่องจากด้วยความต้องการกำลังผลิตปริมาณสูงและเงื่อนไขเรื่องราคา

2. กระบวนการเชิงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ในอัตราสูงกว่า เนื่องจากถูกจำกัดด้วยเวลา กำลังคน และปริมาณการผลิต การทำความสะอาดและขั้นตอนการล้างอาจลดลง

3. แต่ในกรณีต้องการเก็บน้ำยางไว้ระยะเวลานาน อาจมีการปรับปรุงเรื่องกระบวนการผลิต เช่น กรณีปริมาณเนื้อยางแห้ง อาจมีการปั่นน้ำยางให้มีDRC สูง หรือปรับปริมาณสารรักษาสภาพสูงขึ้น เพื่อลดการตกเกณฑ์ กรณีต้องการเก็บไว้นาน และดำเนินการ ปรับDRC อีกครั้งก่อนการส่งมอบ กรณีค่าเสถียรภาพต่อการปั่นหากมีการเพิ่มปริมาณสารละลายแอมโมเนียมลอเลต เพื่อเพิ่มระยะเวลาการลดลงก่อนตกเกณฑ์ของน้ำยาง ซึ่งจากผลการทดสอบค่าMST เริ่มลดลงเมื่อน้ำยางมีอายุ 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 กรณีตัวอย่างน้ำยางข้นที่ผลิตเชิงพาณิชย์เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 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

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 และเมื่อพิจารณาค่าอื่น ๆ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ แต่ปริมาณไม่

เพียงพอ ต้องปั่นใหม่ครั้งที่ 4 จึงได้คุณภาพน้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ โดยปัจจุบัน ผู้ผลิตโดยทั่วไปได้ใช้แอมโมเนียในรูปแก๊สทำให้สะดวกในการใช้งานและใช้งานง่ายกรณีน้ำยางสดมี %DRC น้อย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

จากการศึกษา ได้ขั้นตอนกระบวนการผลิตต้นแบบในการผลิตน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก โดยทราบแนวโน้มเปลี่ยนแปลงของคุณภาพตามระยะเวลา ได้แก่ ปริมาณเนื้อยางแห้ง เสถียรภาพต่อการปั่น ค่ากรดไขมันระเหยได้และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำยางข้นจากผลการทดสอบคุณภาพที่ระยะเวลาต่างๆสำคัญอับดับแรกคือวัตถุดิบ ซึ่งต้องมีความสด สะอาด มีการใส่สารรักษาสภาพที่เหมาะสม และผ่านกระบวนการผลิตที่ดี สะอาด มีการเติมสารเคมีที่เหมาะสม มีการกวนน้ำยางข้นในขั้นตอนการเก็บ จึงทำให้ได้น้ำยางข้นคุณภาพดีผ่านเกณฑ์คุณภาพและสามารถเก็บไว้ได้นาน และระยะเวลาการเก็บน้ำยางข้นให้คงคุณภาพผ่านเกณฑ์มอก.980 – 2552 ขึ้นกับคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้ แต่ระยะเวลาเก็บไม่ควรเกิน 3 เดือนนับจากวันผลิต เมื่อพิจารณาตามค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำยางข้นที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตต้นแบบและเชิงพาณิชย์ พบว่าการผลิตทั้งสองแบบมีขั้นตอนใกล้เคียงกัน สามารถผลิต น้ำยางข้นที่มีคุณภาพที่ได้ตามเกณฑ์ มอก.980 – 2552 แต่การผลิตน้ำยางข้นจากกระบวนการต้นแบบ แต่มีรายละเอียดที่จำเป็นต้องปฏิบัติ ได้แก่ วัตถุดิบคุณภาพดีซึ่งรวมทั้งน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตและน้ำยางสด ขั้นตอนการผลิตและการเตรียมสารเคมีที่เหมาะสม และความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน จึงได้น้ำยางข้นที่ผ่านเกณฑ์ มอก.980 – 2552 น้ำยางข้นที่ได้มีค่ากรดไขมันระเหยได้ มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 6- 7 เดือน และค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ค่าไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อน้ำยางมีอายุ 4 เดือน ดังนั้นหากใช้วิธีกระบวนการผลิตต้นแบบสามารถรักษาสภาพน้ำยางได้นานขึ้น และยังผ่านเกณฑ์คุณภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยชิ้นนี้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตน้ำยางข้นซึ่งผู้ประกอบการสามารถนำแนวทางและหลักการปฏิบัติไปใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพคุณภาพน้ำยางข้นให้ผ่านเกณฑ์คุณภาพเพื่อการส่งออกและสามารถเก็บไว้นานรวมถึงเจ้าหน้าที่กองการยาง กรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีภารกิจควบคุมคุณภาพสินค้ายางเพื่อการส่งออกสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการพิจารณาหลักเกณฑ์การควบคุมคุณภาพน้ำยางข้นต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2552. น้ำยางข้นธรรมชาติ . มอก 980 - 2552.

วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2013. 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., N.P. Wong, H.C. Chin and A.L. Majid. 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 S. Riyajan. 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., H. Gui, T. Wang, J. Wang, R. Zeng and M. Huang. 2015. Effects of ammonia/HTT Compound 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

ภาคผนวก

ผนวก ก แสดง แบบสอบถามข้อมูลการการผลิตน้ำยางข้น

แบบสอบถาม โครงการวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำยางข้นเพื่อการส่งออก

ผู้ให้ข้อมูล..ตำแหน่ง...

หน้าที่รับผิดชอบ..

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชนิดของน้ำยางข้นที่ผลิต

☐ high ammonia (HA) 0.7% ammonia

☐ low ammonia-santobrite (LA-SPP) 0.2% ammonia + 0.2% sodium pentacholorophenate

☐ low ammonia-boric acid (LA-BA) 0.2% ammonia + 0.24% boric acid + 0.05%lauric acid

☐ low ammonia-Zinc diethyl dithiocarbamate (LA-ZDC) 0.02% ammonia + 0.10% ZDC + 0.05lauric acid

☐ low ammonia – tetramethylthiuram disulphide/zinc oxide (LA-TZ) 0.02% ammonia + 0.013% TMTD + 0.013%ZnO + 0.05% lauric acid

☐ อื่นๆ..

2. แหล่งรับซื้อ ☐ จุดรวบรวมน้ำยาง
☐ เจ้าของสวน
☐ โรงงาน
☐ อื่นๆ.................................

3. ปริมาณการรับเข้าวัตถุดิบ(น้ำยางสด).........................ตัน/วัน

4. กำลังการผลิต...ตัน/วัน

5. เครื่องจักร ☐ หัวปั่น ขนาด..................ลิตร/ชม.(15 ,500) จำนวน....................เครื่อง
ยี่ห้อ.................................... ☐ อื่นๆ..

6. กลุ่มลูกค้า ☐ ในประเทศ
☐ ต่างประเทศ (โปรดระบุประเทศ)...
☐ อื่นๆ...

7. ส่งออก (ระบุได้มากกว่า 1 ประเภท)

☐ โรงงานยางล้อ
☐ โรงงานถุงมือ
☐ โรงงานถุงยาง
☐ อื่นๆ...

กรมวิชาการเกษตร

8. ในประเทศ (ระบุได้มากกว่า 1 ประเภท)

☐ โรงงานยางล้อ

☐ โรงงานเส้นด้าย

☐ โรงงานถุงยาง

☐ อื่นๆ..

ตอนที่ 2 การผลิต

1. การรวบรวมวัตถุดิบ(น้ำยางสด)

1.1 ลักษณะวัตถุดิบ ☐ น้ำยางสด ไม่ใส่สารรักษาสภาพ

☐ น้ำยางผสมสารรักษาสภาพ ZnO/TMTD

☐ น้ำยางผสมสารรักษาสภาพ NH_3/ZnO/TMTD

☐ ยางผสมสารรักษาสภาพ NH_3

☐ อื่นๆ..

1.2 อายุน้ำยางสดตอนซื้อ.........................(1 วัน)อายุน้ำยางตอนที่ปั่น.......................... (2 วัน) ☐ ปั่นทันที

การรวบรวม ☐ แยกพันธุ์ .... ☐ รวมพันธุ์ ....

☐ แยกตามที่มาของวัตถุดิบ .... ☐ รวมทุกที่มา/คุณภาพ ....

- การเก็บรักษาวัตถุดิบ

☐ เก็บรวบรวม ขนาด..................................ระยะเวลา.......................................วัน

☐ ปั่นหมดทุกวัน

- การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ + เกณฑ์

ก่อนซื้อวัตถุดิบ(น้ำยางสด) ☐ ไม่มี ☐ มี DRC....(30) ,VFA........ (<0.05), Mg........ (<0.05),pH...... อื่น..................

ก่อนปั่น(น้ำยางสด) ☐ ไม่มี ☐ มี DRC....(30) ,VFA........ (<0.05), Mg........ (<0.05),pH...... อื่น..................

หลังปั่น (น้ำยางข้น) ☐ ไม่มี ☐ มี ตาม มอกหรือ.. ที่อายุ.........วัน

ก่อนขาย(น้ำยางข้น) ☐ ไม่มี ☐ มี ตาม มอก หรือ.. ที่อายุ.........วัน

อื่นๆ............................. ☐ ไม่มี ☐ มี..

การกรอง

☐ ไม่กรอง ☐ กรอง - ขนาดตัวกรอง......................................เมฆ ระบุช่วง....................(ก่อนเข้าบ่อรวบรวม, ก่อนเข้าหัวปั่น, ก่อนเข้าถังเก็บ) อื่นๆ...

2. **กระบวนการผลิต**

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนการปั่นน้ำยาง

1. น้ำยางสด ☐ สุ่มตัวอย่างทดสอบคุณภาพได้แก่...
   - ☐ เติมน้ำปรับความเข้มข้น DRC.......................% (~30)
   - ☐ เติม NH_3 ....% (~0.4)
   - ☐เติม TMTD.....................% (0.013)
   - ☐เติม ZnO_2 ....% (0.013)
   - ☐เติมตัวตกตะกอนMg...........(DAHP ปรับจนเหลือMg<100ppm),☐วางทิ้งไว้ 1 คืน ☐อื่นๆ..........

↓

2. บ่อรวบรวมน้ำยางสด

↓

3. ปั่น ☐6,000 รอบ/นาที หรือ ☐.......................................รอบ/นาที

↓ ลำเลียง

4. แทงค์เก็บน้ำยาง อาจเติมเพิ่ม
   - ☐ น้ำสะอาด
   - ☐ NH_3 ,TMTD/ZnO
   - ☐ Ammonium Laurate(0.01-0.05%).......................................
   - ☐อื่นๆ..

↓

5. ☐ทดสอบคุณภาพ ได้แก่...

วิธี/ขั้นตอนการผลิต

มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มีเนื่องจาก
- ☐ ปรับคุณภาพตามการสั่งซื้อของลูกค้า
- ☐ คุณภาพวัตถุดิบเปลี่ยนแปลง
- ☐ น้ำยางข้นที่ผลิตได้ไม่ผ่านเกณฑ์
- ☐ อื่นๆ..

- ระยะเวลาจากหัวปั่นถึงที่เก็บ.................นาที ระยะทาง.........................เมตร ☐ มีวาล์วปิดเปิด
- ล้างหัวปั่นทุก................ชม./ความถี่..
- เดินเครื่องนานสูงสุดครั้งละ........................ชั่วโมง(3ชั่วโมง)

การเก็บน้ำยาง

- สารเคมีที่ใช้...
- ระยะเวลาก่อนขาย/ การเก็บก่อนขายไม่เกิน..วัน
- ขนาดแทงค์...ลิตร ปริมาณสูงสุดต่อแทงค์....................................ลิตร

☐ มีการกวนน้ำยางระหว่างเก็บ ☐ไม่มี

กรมวิชาการเกษตร

กรณีมีการกวน

☐มีใบพัดสำหรับคน ขนาด...................................... ระยะเวลากวน ....ชั่วโมง ความถี่ ....

☐ วิธีอื่น..

☐ มีการวัดอุณหภูมิระหว่างเก็บ ☐ไม่มี

จำนวนคนงาน..คน รวมปริมาตร..

การทำความสะอาดแทงค์เก็บ/บ่อรวบรวมน้ำยางสด

ทำความสะอาดทุก................ชม./ความถี่...☐ ทำทุกครั้งเมื่อมีการถ่ายยางออก

วิธีทำความสะอาด

☐ฉีดน้ำล้าง ☐ปล่อยให้ยางแห้งแล้วลอกยางออก ☐ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ......................... ☐อื่นๆ ....

- การตรวจสอบคุณภาพน้ำยางกี่ครั้ง ตอนไหนบ้าง

ข้อมูลที่ลูกค้ากำหนด/spec.

☐ การรายงานผลการทดสอบคุณภาพ ☐ การควบคุมคุณภาพ ☐ อายุของน้ำยางข้น

☐ ข้อมูลการผลิต ☐ ช่วงเวลาการใช้งานได้ของน้ำยาง ☐ อื่นๆ ....

- การหีบห่อ

☐ แทงค์/คอนเทนเนอร์ 20,000 ตัน

☐ flexiblg

☐ drum

☐ อื่นๆ

กรณีการขนส่งโดยแทงค์

☐ มีการควบคุมอุณหภูมิ

☐ ควบคุมลักษณะภาชนะบรรจุ ได้แก่☐ ลักษณะผิวภาชนะ ☐ ความสะอาด☐ อื่นๆ...............................

การถ่ายน้ำยางจากบ่อเก็บไปยังรถเพื่อขนส่ง

☐ ใช้ปั๊ม ☐ใช้แรงโน้มถ่วง ☐ใช้แรงอัดอากาศ(air compressor) ☐อื่นๆ..

ระยะเวลาในการขนส่งถึงผู้ซื้อ ไม่เกิน...วัน โดยที่คุณภาพคงเดิม

การรายงานผลการทดสอบ ระบุข้อมูลอะไรบ้าง

- ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ

☐ ปริมาณของแข็ง (TSC) ☐ ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ☐ ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ยาง (Nonrubber)

☐ ความเป็นด่าง ☐ เสถียรภาพต่อการปั่น (MST) ☐ ปริมาณยางจับเป็นก้อน (Coagulum)

☐ ปริมาณทองแดง (Cu) ☐ ปริมาณแมงกานีส (Mn) ☐ ปริมาณแมกนีเซียม (Mg)

☐ ปริมาณตะกอน (Sludge) ☐ ค่ากรดไขมันระเหยได้ (VFA) ☐ ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

กรมวิชาการเกษตร

- ข้อมูลการตัดสินใจในการยอมรับสินค้า หรือหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจซื้อ

☐ การจับตัวเป็นก้อน โดยวิธี..

☐ อายุน้ำยางข้น.

☐ อื่นๆ...

สิ่งที่ต้องระวัง/ขั้นตอนในการควบคุมคุณภาพ

....

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพ	5	4	3	2	1
วัตถุดิบ					
กระบวนการผลิต					
การเก็บรักษา					
ระยะเวลาการเก็บ					
ระยะเวลาการขนส่ง					
การขนส่ง					
ความสะอาด					
อื่นๆ..............................					

5 ให้ความสำคัญมากที่สุด 4 ให้ความสำคัญมาก 3 ให้ความสำคัญปานกลาง 2 ให้ความสำคัญน้อย 1 ให้ความสำคัญน้อยที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

ผนวก ข สูตรการคำนวนค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

สูตรการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

ถ้า w_1 ,w_2, w_3,…w_n เป็นความสำคัญหรือน้ำหนักถ่วงของค่าจากการสังเกตุ X_1, X_2, X_3,…X_n ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก $\bar{X} = \frac{w_1X_1+w_2X_2+w_3X_3+\cdots w_nX_n}{w_1+w_2+w_3+\cdots w_n}$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n} w_iX_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$$

เมื่อ w   แทน น้ำหนักถ่วงของอันดับ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

X   แทน การให้อันดับของแต่ละบริษัท

ผนวก ค แสดงการสุ่มตัวอย่างน้ำยางข้นจากบ่อเก็บ