การศึกษาการลดปริมาณสิ่งสกปรกในยางก้อนถ้วยก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตยางแท่ง

A Study of Dirt Removal from Cup-lump Rubber for Block Rubber Processing

ปรายทอง มนต์ฤาษี[1], อรุณโรจน์ รุ่งสว่าง[1], นพรัตน์ นนทกาฬ[2], สิตานัน ธุระกิจ[2], ดร.พนิดา บุษปฤกษ์[3]
สาขาวิศวกรรมแปรรูปผลิตผลเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
39 หมู่ 1 ถนนรังสิต – นครนายก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

สถานที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา : บริษัท เจริญโภคภัณฑ์การเกษตร จำกัด 288 ต.ปากปวน อ.วังสะพุง จ.เลย 42130

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาการลดปริมาณสิ่งสกปรก ในยางก้อนถ้วย โดยแช่ในสารละลายด่างเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และศึกษาผลกระทบที่มีต่อคุณสมบัติอื่นๆ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบโดยการแช่ยางก้อนถ้วยในน้ำ และในสารละลายด่างอีก 3 ชนิด ได้แก่ สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต สารละลายโพแทสเซียมคาร์บอเนต และสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ ได้แก่ 0.5, 2.0 และ 3.0% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตยางแท่ง และทำการตรวจวัดคุณสมบัติของยางแท่งที่ได้

ผลการทดลองที่ได้พบว่า การแช่ยางก้อนถ้วยในน้ำ และในสารละลายด่างล้วนมีผลทำให้สิ่งสกปรกลดลง โดยยางที่แช่ในสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตความเข้มข้น 3% สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดีที่สุด เท่ากับ 72% แต่มีผลกระทบทำให้ค่าความหนืดของยางแท่งลดลงมาก ขณะที่การแช่ยางในสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตความเข้มข้น 2% นั้นเหมาะสำหรับการนำไปใช้ กำจัดสิ่งสกปรกจากยางก้อนถ้วย เพราะสามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดีรองลงมา มีค่าเท่ากับ 66% แต่มีผลทำให้คุณสมบัติของยางแท่งดีขึ้น โดยมีค่าความหนืด (Mooney Viscosity) เท่ากับ 78 ดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้น (PRI) เท่ากับ 40 % ดัชนีความอ่อนตัว (Po) เท่ากับ 82 ปริมาณเถ้า 0.31% ปริมาณสิ่งระเหย 0.35% และปริมาณไนโตรเจน 0.32%

คำสำคัญ: ยางก้อนถ้วย, ยางแท่ง, สิ่งสกปรกในยาง

1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ สามารถทำรายได้เข้าประเทศได้ปีละหลายแสนล้านบาท โดยในปี 2557 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกยางพารารวมทั้งสิ้น 193,749.21 ล้านบาท [1] ซึ่งประเทศไทย เป็นประเทศที่มีเนื้อที่ปลูกยางพารามากเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศอินโดนีเซีย มีเกษตรกรที่ปลูกยางพารารวมทั้งประเทศประมาณ 6 ล้านคน หรือ 10% ของประชากรทั้งประเทศ [2] ในปี 2557 มีเนื้อที่ปลูกยางพาราทั้งสิ้น 17.73 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 4.20 ล้านตัน พื้นที่ที่มีการปลูกยางพาราส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้และและภาคตะวันออก แต่ในปัจจุบันนี้มีการขยายพื้นที่การปลูกยางพารามายังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีพื้นที่การปลูกยางพาราทั้งหมด 4.3 ล้านไร่ และจังหวัดเลยมีพื้นที่การปลูกยางพาราทั้งหมด 563,980 ไร่ [3] ซึ่งทำให้ผลผลิตยางพาราเพิ่มขึ้นจากเดิม โดยเกษตรกรทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะไม่ทำยางแผ่นเหมือนทางภาคใต้ แต่ทำยางก้อนถ้วยซึ่งคือยางที่ได้จากการปล่อยให้น้ำยางสดค่อยๆ เกิดการจับตัวภายในถ้วยรองรับน้ำยางโดยใส่กรดเพื่อช่วยในการจับตัว ซึ่งถูกใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตยางแท่งทั้งนี้ยางแท่งส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตยางยานพาหนะ และปัจจุบันประเทศผู้ซื้อมีแนวโน้มเปลี่ยนมาใช้ยางแท่งทดแทนยางแผ่นรมควัน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น นำไปแปรรูปได้ง่ายและขนส่งเคลื่อนย้ายโดยเครื่องจักรได้สะดวกกว่ายางแผ่นรมควัน ที่ต้องระมัดระวังเรื่องการฉีกขาด อีกทั้งราคาเฉลี่ยยังถูกกว่ายางแผ่นรมควัน ดังนั้นยางแท่งจึงเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศจีนได้มีการซื้อยางแท่งจากประเทศไทย โดยยางแท่ง STR 20 เป็นประเภทของยางแท่งที่มีปริมาณส่งออกมากที่สุดของประเทศไทย

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์การเกษตร จำกัด ในอดีตได้ขายต้นกล้ายางและส่งเสริมการปลูกยางในจังหวัดเลยและใกล้เคียง พอถึงระยะเวลาที่ต้นยางสามารถกรีดน้ำยางได้ บริษัทจึงไปก่อตั้งโรงงานแปรรูปยางธรรมชาติ เพื่อรับซื้อผลผลิตของเกษตรกรชาวสวนยางเพื่อนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์คือยางแท่ง โดยที่โรงงานจะรับซื้อยางก้อนถ้วยจากเกษตรกรชาวสวนยาง มีการตีราคายางจากปริมาณเนื้อยางแห้งและปริมาณสิ่งสกปรก เช่นเปลือกไม้ ใบไม้ หิน ดิน ทรายติดมากับเนื้อยาง ถ้าพบมากยางก็จะถูกหักราคา เนื่องจากยางที่สิ่งสกปรกปนมาเยอะ จะทำให้ทางโรงงานต้องสิ้นเปลืองพลังงานที่จะต้องทำให้ยางสะอาด โดยต้องผ่านการเครพยางหลายๆรอบส่งผลให้เครื่องจักรทำงานมากขึ้น ในขณะที่การมีสิ่งสกปรกน้อยจะมีผลดีต่อโรงงานด้านการประหยัดพลังงาน และช่วยลดการทำงานของเครื่องจักรลงและยังได้ยางที่สะอาดเข้าสู่กระบวนการผลิต ทำให้ผลิตภัณฑ์ยางแท่งที่ผลิตได้มีคุณภาพที่ดี ดังนั้นโครงงานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการแช่ยางก้อนถ้วยในสารละลายด่างที่มีต่อการกำจัดสิ่งสกปรก และศึกษาผลกระทบของการแช่ยางก้อนถ้วยในสารละลายด่างที่มีต่อคุณภาพของยางแท่งที่ผลิตได้

2. หลักการและเหตุผล

น้ำยางธรรมชาติที่ได้จากการกรีดจาดต้นยางพารา มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวเหมือนน้ำนม ส่วนประกอบต่างๆในน้ำยางสดสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อยาง อนุภาคยาง, โปรตีน, ไขมัน และส่วนที่ไม่ใช่เนื้อยาง ส่วนที่เป็นน้ำหรือเซรุ่ม, โปรตีนและกรดอะมิโน, ส่วนของทูลอยด์และสารอื่นๆ มีปริมาณของเนื้อยางแห้งอยู่ระหว่าง 25 - 45 เปอร์เซนต์ [4] การจับตัวน้ำยางสดให้เป็นก้อนโดยใช้กรด น้ำกรดที่ควรใช้กรดอินทรีย์ เช่น กรดฟอร์มิก หรือกรดอะซิติก ไม่ควรใช้กรดกำมะถัน หรือกรดอนิ-นทรีย์อื่นๆ ในการจับตัวน้ำยาง ข้อดีของการผลิตยางก้อนถ้วยมาตรฐานคือ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต ประหยัดเวลาและแรงงาน ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการทำยางแผ่น ลดมลภาวะที่อาจเกิดขึ้นจากการผลิตยาง [5] การซื้อขายยางก้อนถ้วยจะประเมินราคาจากความชื้นที่อยู่ในก้อนยาง โดย

1. นักศึกษาสาขาวิศวกรรมแปรรูปผลิตผลเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ และผู้จัดการแผนกคุณภาพ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์การเกษตร จำกัด
3. อาจารย์สาขาวิศวกรรมแปรรูปผลิตผลเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ยางกรีด 2 มีด แล้วนำไปผึ่งไว้นาน 3 วัน ยางก้อนถ้วยจะมีความชื้นเฉลี่ย 45 เปอร์เซนต์ มีปริมาณเนื้อยางแห้ง 55 เปอร์เซนต์ ซึ่งจะคิดราคาอ้างอิงจากราคายางแผ่นดิบชั้น 3 เป็นหลัก ถ้ายางก้อนถ้วยสกปรก หรือมีขี้เปลือกและสิ่งปะปน จะถูกหักราคากิโลกรัมละ 5-10 บาท ขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดของสิ่งปะปน ลักษณะของยางก้อนถ้วย จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด 1.ยางก้อนถ้วยเปียก มีอายุการเก็บของยางก้อนถ้วย 1 – 3 วัน ผิวของก้อนยางมีสีขาวจนถึงสีขาวขุ่น มีระดับความชื้นระหว่าง 45 – 55% มีรูปทรงสัณฐานใกล้เคียงรูปถ้วยรับน้ำยาง และผิวของยางก้อนถ้วยมีความนุ่ม ยางก้อนถ้วยหมาด มีอายุการเก็บของยางก้อนถ้วย 4 – 7 วันผิวของก้อนยางมีสีขาวขุ่นถึงสีน้ำตาลอ่อน 2.ยางก้อนมีระดับความชื้นระหว่าง 35 – 45 % เป็นยางก้อนที่ไม่มีของเหลวไหลออกจากก้อนยาง และผิวของยางก้อนถ้วยมีความนุ่มจนถึงกึ่งแข็ง 3.มีอายุการเก็บของยางก้อนถ้วยมากกว่า 7 วันผิวของก้อนยางมีสีน้ำตาลเข้ม ยาง-ก้อนถ้วยมีระดับความชื้นน้อยกว่า 35 % และผิวของยางก้อนถ้วยมีความแห้งและแข็ง [6]

การผลิตยางแท่ง จะเริ่มโดยการนำยางก้อนถ้วยมาบ่มเพื่อให้น้ำเซรั่มออกจากยาง จะมีการบ่มไว้ 7 วัน จากนั้นนำไปตัดย่อยและรีดยางให้มีขนาดชิ้นเล็กลง แล้วนำไปเข้าสู่กระบวนการเครพ คือการรีดยางให้เป็นแผ่นในขั้นตอนนี้จะเป็นการทำความสะอาดยางเพื่อให้สิ่งสกปรกหลุดออกจากเนื้อยาง ถ้ายางก้อนถ้วยมีความสกปรกมากจะทำให้เครื่องจักรที่ใช้ในการรีดเครพต้องทำงานเพิ่มรอบการเครพ ยางเครพจะมีการบ่มไว้ 14 วัน เมื่อครบกำหนดจะนำยางเครพไปล้างน้ำและตัดฉีกเป็นฝอย อบแห้ง จะอบที่ อุณหภูมิ 125 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง อัดแท่ง นำยางมาอัดเป็นแท่ง น้ำหนักต่อ 1 ก้อน คือ 35 กิโลกรัม จัดเก็บรอจำหน่าย จากข้างต้นจึงทำให้มีแนวคิดเรื่องการกำจัดสิ่งสกปรกจากต้นทางคือยางก้อนถ้วย โดยได้ศึกษางานวิจัย [7] ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการแช่ยางดิบในสารละลายด่างต่อสมบัติของยางแท่ง ยางแท่งได้ถูกเตรียมขึ้นโดยการใช้ยางดิบ 3 ชนิด คือ น้ำยางสด ยางแผ่นแห้ง และเศษยางก้อน โดยได้ศึกษาถึงผลของขนาดยางดิบที่ใช้ ผลของเวลาที่ใช้ในการแช่ยางดิบ ผลของชนิดและความเข้มข้นของสารละลายด่างที่ใช้ในการแช่ยางชนิดต่างๆ โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่าสามารถทำให้สิ่งสกปรกลดลงได้มากว่าการที่ไม่ได้แช่ในสารละลาย

ในการทดลองจึงเลือกใช้สารเคมีที่ได้จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น และศึกษาสมบัติของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดสิ่งสกปรก

3. วิธีการทดลอง

ยางก้อนถ้วยที่ใช้เป็นยางก้อนถ้วยที่บริษัท ฯ รับซื้อเข้ามาช่วงเดือน สิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2559 โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 10 ครั้งๆ ละ 30 กิโลกรัม นำมาทดลองโดยแช่ในน้ำและสารละลายด่าง 3 ชนิดคือ Na_2CO_3, K_2CO_3 และ KOH ที่ความเข้มข้น 3 ระดับคือ 0.5, 2 และ 3% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลจากทดลองเบื้องต้นที่ได้นำไปใช้เลือกชนิดของสารละลายด่างและระดับความเข้มข้นที่สามารถกำจัดสิ่งสกปรก โดยไม่มีผลต่อคุณสมบัติอื่นๆ ของยาง อันได้แก่ ค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้น (Po) ดัชนีความอ่อนตัว (PRI) ความหนืด(MV) ปริมาณสิ่งระเหย (VM) ปริมาณเถ้า (ASH) และปริมาณไนโตรเจน (N_2) โดยนำยางที่ผ่านการตัดย่อยขนาดชิ้นยางแล้วมาแบ่งเป็น 4 ชุดการทดลองๆ ละ 2.5 กิโลกรัม โดยชุดที่ 1 เป็นชุดควบคุม ชุดที่ 2 แช่ในน้ำ ชุดที่ 3 แช่ในสารละลายด่าง Na_2CO_3 ความเข้มข้น 2% ชุดที่ 4 แช่ในสารละลายด่าง K_2CO_3 ความเข้มข้น 2% หลังจากแช่ครบเวลาแล้ว ทำการตรวจวัดปริมาณสิ่งสกปรกที่กำจัดได้ จากน้ำหนักของตะกอนในสารละลายที่ค้างอยู่บนตะแกรงขนาด 40 เมช โดยปริมาณสิ่งสกปรกเริ่มต้น หาได้โดยการนำยางไปรีด 15 รอบ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 ℃ เป็นเวลา 7 ชั่วโมง จากนั้นนำไปละลายด้วยน้ำมันสน แล้วกรองด้วยตะแกรงขนาด 44 ไมครอน แล้วอบที่อุณหภูมิ 100 ℃ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักจะได้ปริมาณสิ่งสกปรกเริ่มต้น

ส่วนการวัดค่าปริมาณดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้นและปริมาณดัชนีความอ่อนตัวจะใช้เครื่อง Wallace ความหนืดวัดโดยใช้เครื่องวัดความหนืดมูนนี่ ปริมาณไนโตรเจนวัดโดยวิธี Semi – micro kjeldahl ปริมาณสิ่งระเหยจะใช้ตู้อบลมร้อน ปริมาณเถ้าจะใช้เตาเผาอุณหภูมิสูง

รูปที่ 1 ยางก้อนถ้วย

ค่าปริมาณสิ่งสกปรกและสมบัติต่างๆของแต่ละตัวอย่างได้ถูกนำมาวิเคราะห์ ANOVA และ DMRT เพื่อหาความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลแต่ละครั้งการทดลองด้วยโปรแกรม SPSS ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

4. ผลจากการทดลอง

4.1 ผลการทดลองเบื้องต้น

ตารางที่ 1 ปริมาณสิ่งสกปรกที่กำจัดออกได้หลังจากการแช่

ประเภทสารละลาย	ความเข้มข้น		
	0.5 %	2 %	3 %
Na_2CO_3	64.25 %	67.98 %	72.32 %
K_2CO_3	61.21 %	59.34 %	60.06 %
KOH	66.36 %	68.34 %	70.22 %

จากการทดลองเบื้องต้นพบว่า เมื่อเทียบชนิดของสารละลายด่าง จะเห็นว่าสารละลาย KOH สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดีที่สุด ทั้งสามความเข้มข้น และสารละลาย Na_2CO_3 สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้รองลงมา ในขณะที่สารละลาย K_2CO_3 มีประสิทธิภาพในการกำจัดสิ่งสกปรกออกได้น้อยที่สุด และเมื่อเทียบคามเข้มข้นของสารละลายด่าง พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย Na_2CO_3 และสารละลาย KOH มีผลทำให้สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้มากขึ้นด้วย โดยจะเห็นว่าที่ความเข้มข้น 3% สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้มากที่สุด ซึ่งสารละลายKOH ที่ความเข้มข้น 3% สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้เท่ากับ 70.22% และสารละลาย Na_2CO_3 กำจัดสิ่งสกปรกได้เท่ากับ 72.32% และยังพบว่าความเข้มข้นของสารละลาย K_2CO_3 ไม่มีผลต่อการกำจัดสิ่งสกปรกออกมากนัก

ตารางที่ 2 สมบัติต่างๆของยางแท่งหลังจากการแช่สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต

สมบัติต่างๆ	Na_2CO_3		
	0.5 %	2 %	3%
Po	28.50	32.50	24.50
PRI	85.40	77.22	64.50
MV	59.9	65.4	54.97
ASH	0.30	0.31	0.39
VM	0.33	0.38	0.41
N_2	0.40	0.34	0.39

จากการแช่ยางในสารละลาย Na_2CO_3 ที่ความเข้มข้นทั้งสามระดับ พบว่าคุณสมบัติด้านอื่นๆของยางที่ดีที่สุด คือยางที่แช่ในความเข้มข้น 2% จะเห็นได้ว่า ค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้นที่ได้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามที่สถาบันวิจัยยางได้กำหนดไว้ว่า มีค่าดัชนีความอ่อน ตัวเริ่มต้นต้องไม่ต่ำกว่า 30 และค่าความหนืดของยางที่แช่ในความเข้มข้น 2% มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ในช่วง 60-85 ซึ่งคุณสมบัติด้านความหนืด และดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้น เป็นค่าที่สำคัญต่อกระบวนการแปรรูป ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 3.0% มีผลทำให้คุณสมบัติด้านอื่นๆของยางมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 สมบัติต่างๆของยางแท่งหลังจากการแช่สารละลายโพแทสเซียมคาร์บอเนต

สมบัติต่างๆ	K_2CO_3		
	0.5 %	2 %	3%
Po	28.00	32.00	23.50
PRI	84.34	77.22	65.60
MV	58.3	64.3	55.9
ASh	0.29	0.30	0.35
VM	0.31	0.38	0.43
N_2	0.40	0.33	0.41

ที่ความเข้มข้น 2% พบว่ามีผลทำให้คุณสมบัติด้านอื่นๆของยางดีขึ้น โดยค่าที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยมีค่าความหนืดเท่ากับ 64.3 ในขณะที่ความหนืดในความเข้มข้น 0.5 และ 3.0% มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์ และค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้นเท่ากับ 32% และค่าปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.33% ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด เป็นที่ต้องการของลูกค้า จะเห็นได้ว่าคุณสมบัติด้านอื่นๆของยางที่ดี และยังทำให้คุณภาพของยางดีขึ้นอีกด้วย นั้นคือที่ความเข้มข้น 2%

ตารางที่ 4 สมบัติต่างๆของยางแท่งหลังจากการแช่สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

สมบัติต่างๆ	KOH		
	0.5 %	2 %	3%
Po	25.50	26.00	24.50
PRI	80.93	78.84	83.67
MV	45.5	47.8	46.5
ASH	0.25	0.26	0.22
VM	0.28	0.29	0.21
N_2	0.36	0.38	0.28

จากการแช่ยางในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ทั้งสามความเข้มข้นพบว่าคุณสมบัติด้านความหนืด และดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้นมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งค่าความหนืดและค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้น เป็นค่าที่สำคัญมากต่อกระบวนการแปรรูป จะเห็นว่าค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพขางยางแท่ง ส่วนค่าคุณสมบัติตัวอื่น ได้แก่ ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย และปริมาณไนโตรเจน ค่าที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยที่ความเข้มข้น 3% มีผลทำให้ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย และปริมาณไนโตรเจนมีค่าลดต่ำลงอีกด้วย แต่ยางที่ส่งออกลูกค้าจะสนใจค่าความหนืด และค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้นมากเป็นพิเศษ เนื่องจากคำนึงถึงคุณภาพของยางแท่งในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

จากการทดลองเบื้องต้นทำให้ทราบถึงชนิดและความเข้มข้น ที่สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดี และยังทำให้คุณสมบัติของยางดีขึ้นอีกด้วย ได้แก่ยางที่แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 และยางที่แช่ในสารละลาย K_2CO_3 ที่ความเข้มข้น 2%

4.2 สิ่งสกปรกที่กำจัดออกได้หลังจากการแช่

ตารางที่ 1 สิ่งสกปรกที่กำจัดออกได้หลังจากการแช่

ประเภทสารละลาย	ปริมาณสิ่งสกปรกที่กำจัดออกได้ (%)
H_2O	29.31±9.27a
2 % Na_2CO_3	66.49±7.17c
2 % K_2CO_3	55.22±7.34b

หมายเหตุ : ตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองยางที่แช่ในน้ำ แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 และแช่ในสารละลาย K_2CO_3 พบว่าค่าปริมาณสิ่งสกปรกที่กำจัดออกได้หลังจากการแช่ มีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยยางที่แช่ในน้ำมีประสิทธิภาพการกำจัดสิ่งสกปรกออกได้น้อยกว่ายางที่แช่ในสารละลายด่างทั้งสองชนิด เนื่องจากสารละลายด่างมีผลทำให้เกิดการชะล้างสิ่งเจือปนที่ติดกับอนุภาคของยาง ซึ่งไม่สามารถล้างออกด้วยการใช้น้ำเพียงตัวเดียว โดยสารละลายด่างจะแพร่เข้าไปทำปฏิกิริยาที่ผิวอนุภาคของยางจะกำจัดสิ่งสกปรกพวกลิพิด ไขมันและโปรตีน สารละลายด่างทำปฏิกิริยากับไขมัน ทำให้เส้นใยขยายตัวส่งผลให้สิ่งสกปรกหลุดออกมาได้ง่ายด้วยการตกตะกอน มีผลทำให้ยางที่แช่ในสารละลายจึงสามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้มาก สรุปได้ว่าสารละลายที่มีผลทำให้สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้หลังจากการแช่ คือ สารละลาย Na_2CO_3 เพราะสามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้มากสุดถึง 66 % ในขณะที่สารละลาย K_2CO_3 สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้เพียง 55%

4.3 ผลสมบัติของยางแท่ง

ตารางที่ 3 สมบัติของยางแท่ง

คุณสมบัติของยางแท่ง	ประเภทสารละลาย		
	H_2O	2 % Na_2CO_3	2% K_2CO_3
Po	36.60±2.8a	40.30±2.6b	38.55±2.8ab
PRI	85.80±8.47ns	82.12±8.34ns	84.96±8.19ns
MV	73.1±5.03ns	77.7±4.25ns	76.0±4.16ns
ASH	0.36±0.08ns	0.31±0.03ns	0.33±0.04ns
VM	0.76±0.07c	0.35±0.06a	0.41±0.07b
N_2	0.36±0.03c	0.32±0.03b	0.29±0.03a

หมายเหตุ : ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในแนวนอน ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ns หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากการแช่ยางในน้ำ และในสารละลายด่าง มีผลทำให้ค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้น มีค่าเพิ่มขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ว่าจะต้องมีค่าดัชนีความอ่อนตัวเริ่มต้นไม่ต่ำกว่า 30 โดยยางที่แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 จะมีคุณภาพดีที่สุด ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยางที่แช่ในน้ำ และในสารละลายด่าง ค่าที่ได้มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าความหนืดของยางที่แช่ในน้ำ และในสารละลายด่าง ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าความหนืดของยางที่แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 มีค่าความหนืดสูงที่สุด ปริมาณเถ้าที่ได้จากการแช่ยางในสารละลายทั้งสามประเภท ค่าที่ได้มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณเถ้าของยางที่แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 มีผลทำให้ได้ปริมาณเถ้าน้อยที่สุด ซึ่งเป็นที่ต้องการของลูกค้า การแช่ยางในสารละลายด่างมีผลทำให้ปริมาณสิ่งระเหยมีค่าลดต่ำลงอย่างมาก เมื่อเทียบกับยางที่แช่ในน้ำ พบว่ามีปริมาณสิ่งระเหยสูงมากเท่ากับ 0.76% ในขณะที่ยางที่แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 มีปริมาณสิ่งระเหยเท่ากับ 0.35% และยางที่แช่ในสารละลาย K_2CO_3 เท่ากับ 0.41% ซึ่งปริมาณสิ่งระเหยมีความสำคัญอย่างมากในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ถ้าในยางมีปริมาณสิ่งระเหยสูงจะทำให้ยาง เกิดราได้ง่ายขึ้น และค่าปริมาณไนโตรเจนของยางที่แช่ในน้ำ และในสารละลายด่าง มีผลทำให้ได้ปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกตัว ซึ่งเป็นผลดีต่อคุณภาพของยางแท่ง โดยยางที่แช่ในสารละลาย K_2CO_3 มีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.29% มีปริมาณไนโตรเจนน้อยที่สุด ซึ่งค่าปริมาณไนโตรเจนมีความสำคัญในการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ค่าปริมาณไนโตรเจนต่ำๆ มีผลทำให้คุณภาพของยางแท่งดีขึ้น

5.สรุป

การแช่ยางก้อนถ้วยในน้ำ และในสารละลายด่างล้วนมีผลทำให้สิ่งสกปรกลดลง โดยยางที่แช่ในสารละลาย Na_2CO_3 ความเข้มข้น 3% สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดีที่สุดเท่ากับ 72% แต่มีผลกระทบทำให้ค่าความหนืดของยางแท่งลดลงมาก ในขณะที่การแช่ยางในสารละลาย Na_2CO_3 ความเข้มข้น 2% เหมาะสำหรับการนำไปใช้กำจัดสิ่งสกปรกออกจากยางก้อนถ้วย เพราะสามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดีรองลงมาเท่ากับ 66% และยังมีผลทำให้คุณสมบัติของยางแท่งดีขึ้น ในขณะที่การแช่ยางในสารละลาย K_2CO_3 ความเข้มข้น 2% กำจัดสิ่งสกปรกออกได้เท่ากับ 55% และยางที่ผ่านการแช่น้ำ กำจัดสิ่งสกปรกออกได้เท่ากับ 29% และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายด่าง พบว่ามีผลทำให้กำจัดสิ่งสกปรกออกได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย จากการทดลองพบว่าในการกำจัดสิ่งสกปรก ควรใช้สารละลาย Na_2CO_3 ที่ความเข้มข้น 2% มีผลทำให้สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกได้ดี และยังทำให้คุณสมบัติด้านอื่นๆของยางแท่งดีขึ้นอีกด้วย

6.กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ บริษัทเจริญโภคภัณฑ์การเกษตร จำกัด และอาจารย์ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือให้ความสนับสนุน คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดระยะการฝึกปฏิบัติงานและการจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันวิจัยยาง. ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.rubberthai.com. (วันที่สืบค้นข้อมูล 28 มิถุนายน 2559).

[2] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. ฝ่าวิกฤติยางพาราไทยปี 58 : ทางเลือก & ทางรอดของชาวสวนยางท่ามกลางการกดดันด้านราคา. ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 21(2609), 1-5

[3] ศูนย์สารสารเทศการเกษตร. ยางพารา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.oae.go.th./2557 pdf. (วันที่สืบค้นข้อมูล 2 ธันวาคม 2558).

[4] เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. 2547. การผลิตยางธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่4. สำนักวิทยบริการ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

[5] โสภณ บุญรัตน์. “การผลิตยางก่อนถ้วยมาตรฐาน” ใน วารสารยางพารา(ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 9). ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 เมษายน – มิถุนายน 2555.

[6] สำนักงานตลาดกลางยางพาราหนองคาย. 2558. ลักษณะของยางก้อนถ้วย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.rubbernongkhai.com/cuplump/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=10. (วันที่สืบค้นข้อมูล 16 กรกฎาคม 2559).

[7] เอกสิษฐ์ อนันต์เจริญวงค์. อิทธิพลของการแช่ยางดิบในสารละลายด่างต่อสมบัติของยางแท่ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546.

ประวัติผู้เขียนบทความ

ปรายทอง มนต์ฤษี
สาขาวิชา วิศวกรรมแปรรูปผลิตผลเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ที่อยู่ 6 ห. 12 ต. หนองนาก อ. ท่าเรือ
จ. พระนครศรีอยุธยา 13130
เบอร์โทรศัพท์ 090-6343301
E-mail Daw26_ilove@hotmail.com

อรุณโรจน์ รุ่งสว่าง
สาขาวิชา วิศวกรรมแปรรูปผลิตผลเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ที่อยู่ 77 ห. 3 ต. วังเย็น อ. บางแพ
จ.ราชบุรี 70160
เบอร์โทรศัพท์ 083-1657113
E-mail Arunrod123456@gmail.com