การป้องกันมลพิษทางน้ำด้วยหลักการเทคโนโลยีสะอาด สำหรับการผลิตยางก้อนถ้วยในครัวเรือน บริเวณอำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี

Water Pollution Prevention with Clean Technology from Latex Cup Lump Household Product Located in Muang District, Ubon Ratchathani Province

วรรณา สายแก้ว[1] ราเชนทร์ โกศัลวิตร[2] และ วุฒิกร สายแก้ว[3]
Wanna Saikaew[1] Rachain Kosanlavit[2] and Wutthikorn Saikaew[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาทางเลือก และความเป็นไปได้ตามแนวทางการใช้เทคโนโลยีสะอาดในการป้องกันมลพิษทางน้ำ โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่าแนวทางในการพิจารณาเป็นทางเลือก ได้แก่ การนำยางก้อนถ้วยมาผลิตที่โรงเรือน การเพิ่มระบบการรวบรวมน้ำทิ้งด้วยการทำรางเชื่อมต่อระหว่างต้นยาง และวิธีการใช้ถังรอง การให้ความรู้ความเข้าใจความเหมาะสมของปริมาณกรดที่จำหน่ายตามท้องตลาดในการผลิตยางก้อนถ้วย การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์เป็นยางเครพ (Crepe Rubber) การนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ซ้ำ หรือการสกัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ จากการพิจารณาพบว่าความเหมาะสมของปริมาณกรดที่จำหน่ายตามท้องตลาดในการผลิตยางก้อนถ้วยถูกนำมาพิจารณาเป็นทางเลือกในการป้องกันมลพิษทางน้ำในครั้งนี้ผลการประเมินพบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอส เอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีความเหมาะสมทางด้านทางด้านเทคนิคที่ปริมาณ 7 6 6 8 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ปริมาณ 5 4 4 4 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับและทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ปริมาณ 9 9 7 10 และ 9 มิลลิลิตร ตามลำดับ ดังนั้นความเป็นไปได้ตามทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดมีความเหมาะสมที่ปริมาณ 6 6 7 6 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับซึ่งมีการเตรียมกรดตามฉลากกำกับแต่ละยี่ห้อ

คำสำคัญ: เทคโนโลยีสะอาด ยางก้อนถ้วย มลพิษทางน้ำ

[1] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000
[1] Faculty of Science, Ubonratchathani Rajabhat University,Ubonratchathani, 34000
[2] สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา 30000
[2] School of biology, Institute of Science, Suranaree University of Technology. Nakhon Ratchasima 30000
[3] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44000
[3] Faculty of Science and Technology, Rajabhat Mahasarakham University, Mahasarakham.44000

Abstract

This study aims to consider the alternative ways and clean technology feasibility for water pollution prevention by considering in technical, economic and environment. The results revealed that the alternative ways were therubber cup lumps production in household, the improvement for wastewater collection by combined gutters between rubber trees and containing by bucket, knowledge, products change to crepe rubber, the effluent reuse or reclaim. For the feasibility way on the alternatives, found the appropriate quantity of acid that distributed in the market was chose in the water pollution prevention. The appropriate evaluation according to the brand of BASF, Sue Dao, MangKorn, Dao Daeng and Thong Chai followed from the technical feasibility were 7, 6, 6, 8 and 5 ml, respectively. For the economics way the results were 5, 4, 4, 4 and 5 ml and environment way 9, 9, 7, 10 and 9 ml, respectively. Thus, the feasibility for clean technology alternatives suited for the quantity of 6, 6, 7, 6 and 5 ml, respectively. The acid preparation followed the brand guideline documents.

Keywords: Clean Technology, Rubber Cup Lumps, Water Pollution.

บทนำ

การผลิตยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่กำลังขยายตัวอย่างกว้างขวาง และเป็นสินค้าส่งออกทางการเกษตร รัฐบาลจึงมีนโยบายสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการปลูกยางแหล่งปลูกยางใหม่ เพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงให้แก่เกษตรกรในแหล่งปลูกยางใหม่ จังหวัดอุบลราชธานีเป็นจังหวัดหนึ่งที่เป็นพื้นที่เป้าหมายที่รัฐบาลให้การสนับสนุนการปลูกยางพารา (สถาบันวิจัยยาง, 2553) โดยเฉพาะในเขตอำเภอเมือง เป็นเขตพื้นที่ที่มีชุมชนอยู่อย่างหนาแน่น จึงทำให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ โดยกระบวนการการผลิตยางดิบส่วนใหญ่นิยมทำยางก้อนถ้วย ซึ่งจะมีการใช้สารเคมีในการจับตัว และมีน้ำเหลือในถ้วยรองรับยาง ประกอบกับคุณสมบัติของน้ำยางพาราที่มีโปรตีนน้ำตาลและกรดไขมันที่สูงทำให้เกิดมลพิษทางน้ำตามมา ทางเลือกหนึ่งที่นิยมใช้ในการป้องกันมลพิษคือ หลักการเทคโนโลยีสะอาด เพราะเป็นการลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด โดยการลดที่แหล่งกำเนิดเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ใหม่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในการป้องกันมลพิษทางน้ำสำหรับการผลิตยางก้อนถ้วยในระดับครัวเรือน บริเวณพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อพิจารณาทางเลือกที่สามารถควบคุมทั้งปริมาณ และคุณภาพน้ำ รวมทั้งการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งทางด้านเทคนิค ทางด้านสิ่งแวดล้อม และทางด้านเศรษฐศาสตร์

วิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1. การพิจารณาทางเลือกตามหลักการเทคโนโลยีสะอาดเพื่อป้องกันมลพิษทางน้ำ

การวิจัยครั้งนี้ใช้พื้นที่ของนายหนูสิน ดวงคำ บริเวณพื้นที่หมู่ 2 (บ้านนางิ้ว) ตำบลกระโสบ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานีที่ปลูกยางพันธุ์อาร์อาร์ไอเอ็ม 600 (RRIM 600) ระยะการปลูกยาง 3x6 เมตร และไม่มีการรดน้ำ กรีดยางในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม กรีดสองวันเว้นหนึ่งวัน และผลิตยางก้อนถ้วย โดยกรีดยางลงในถ้วยทั้งแปลงแล้วหยดน้ำกรดที่เตรียมจากการผสมกรด 1 ขวด ต่อน้ำ 3 ลิตร จนน้ำยางมีความหนืด ปล่อยทิ้งไว้ 1

คืน กรีดน้ำยางลงในถ้วยเดิมทั้งแปลง หยดน้ำกรดอีกครั้ง ทำเช่นเดียวกันกับครั้งแรกแล้วจึงเก็บยางก้อนถ้วยในวันถัดไป

2. การศึกษาความเป็นไปได้ของทางเลือกเพื่อป้องกันมลพิษทางน้ำจากการผลิตยางดิบในครัวเรือน

การพิจารณาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความเหมาะสมด้านเทคนิคพิจารณาทางด้านคุณภาพ ได้แก่ ความชื้นลักษณะรูปร่าง สีสิ่งเจือปน และฟองอากาศ (นิคม และสมเกียรติ, 2558)

2. ความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อม พิจารณาจากคุณภาพน้ำทิ้งได้แก่ ค่าพีเอช ความขุ่น ของแข็งที่ละลายน้ำ ของแข็งที่แขวนลอยในน้ำ และซีโอดี ตามวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และน้ำเสีย (APHA, AWWA and WEF, 1995)

3. ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ พิจารณาจากราคากรด ระยะเวลาการจับตัว และปริมาณน้ำทิ้ง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เกณฑ์การให้คะแนนใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่มีมากกว่าสองกลุ่มขึ้นไป (analysis of variance: ANOVA) และหากเกิดความแตกต่างจะทดสอบค่าเฉลี่ยในแต่ละกลุ่ม โดยใช้วิธีของ Tukey's HSD ที่ระดับความน่าเชื่อมั่นคิดเป็นร้อยละ 95 ยกเว้นคุณภาพยาง ให้คะแนน 5 คะแนน เมื่อผ่านเกณฑ์คุณภาพยางก้อนถ้วย และ คะแนน 0 คะแนน เมื่อไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพยางก้อนถ้วย (สำนักงานตลาดกลางยางพาราหนองคาย, 2559)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การพิจารณาทางเลือกตามหลักการเทคโนโลยีสะอาดเพื่อป้องกันมลพิษทางน้ำ

การพิจารณาทางเลือกตามหลักการเทคโนโลยีสะอาดเพื่อการป้องกันมลพิษทางน้ำของการผลิตยางดิบในครัวเรือน มีรายละเอียดดังนี้

1. การลดของเสียที่แหล่งกำเนิด ควรดำเนินการเป็นอันดับแรก พิจารณา 2 แนวทาง ดังนี้

1.1 การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต สามารถดำเนินการได้ 3 แนวทาง ดังนี้

1.1.1 การปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ มีแนวทางในการพิจารณาทางเลือกดังนี้

1.1.1.1 การนำยางก้อนถ้วยมาผลิตที่โรงเรือน เป็นการควบคุมการทิ้งน้ำกรดลงพื้น ซึ่งวิธีการทำยางก้อนถ้วยในโรงเรือน เป็นการผลิตยางก้อนถ้วยที่ได้คุณภาพดีที่สุด แต่การทำยางก้อนถ้วยในโรงเรือนมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนการสร้างโรงเรือน การเพิ่มขั้นตอนการเก็บยางพารามาโรงเรือน การกรองน้ำยาง และช่วงฤดูฝนน้ำฝนจะผสมกับน้ำยาง ทำให้น้ำยางเสียหายได้ นอกจากนี้ยังสูญเสียเวลาในการเก็บยางพารา เนื่องจากการทำยางก้อนถ้วยบนต้นยางจะสะดวก รวดเร็ว และผู้ผลิตส่วนใหญ่กรีดยางแล้วสามารถไปทำกิจกรรมอื่นต่อได้

1.1.1.2 การเพิ่มระบบรวบรวมกรด โดยจัดระบบถังรวบรวม หรืออาจใช้ระบบรางเชื่อมต่อระหว่างต้นยาง และจะต้องมีระบบบำบัดน้ำเสีย หรือวิธีการกำจัดต่อไป จึงเป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ และสูญเสียเวลารวมถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงขึ้น

1.1.1.3 การจัดการที่ดีการผลิตยางก้อนถ้วยจะไม่มีวัตถุดิบเหลือค้าง จึงไม่มีการจัดเก็บสารเหลือใช้ ในส่วนของการให้ความรู้ความเข้าใจจะสามารถช่วยลดความผิดพลาด และเป็นการสร้างความตระหนักถึงการผลิตยางก้อนถ้วยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

1.1.2 การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี การผลิตยางก้อนถ้วยในครัวเรือนครั้งนี้ไม่มีการใช้เทคโนโลยีประกอบกับเป็นการผลิตยางก้อนถ้วยระดับครัวเรือนจะทำให้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง

1.1.3 การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ การผลิตยางก้อนถ้วยจะใช้กรดช่วยในการจับตัว ซึ่งกรดที่จำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด จะมีฉลากกำกับการใช้ แต่ไม่บ่งชี้ปริมาณการใช้ ดังนั้นในส่วนนี้พิจารณาความเหมาะสมของปริมาณกรดที่จำหน่ายตามท้องตลาดในการผลิตยางก้อนถ้วย

1.2 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ ยางก้อนถ้วยสามารถเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์เป็นยางเครพ(Crepe Rubber) ได้ (ปรีดิ์เปรม, 2557) เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และใช้เทคโนโลยีไม่มากนัก จึงมีการใช้เครื่องจักร เพิ่มขั้นตอนในการผลิตและมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน

2. การนำกลับมาใช้ใหม่ การผลิตยางก้อนถ้วยใช้น้ำเฉพาะผสมกรด และมีน้ำเหลือทิ้งจากยางจับตัวกันเป็นยางก้อนถ้วย ซึ่งอาจนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ซ้ำ หรือทำการสกัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเพิ่มขั้นตอนการเก็บรวบรวมและการสกัด ทำให้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการลงทุน

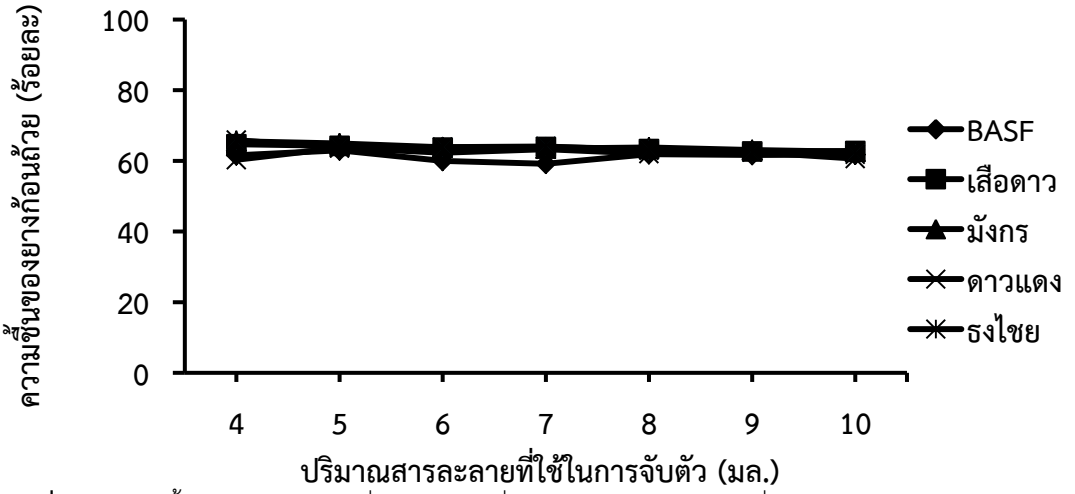
ความเป็นไปได้ตามทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่เหมาะสมในการป้องกันมลพิษทางน้ำ

จากการพิจารณาทางเลือกพบว่าความเหมาะสมของปริมาณกรดที่จำหน่ายตามท้องตลาดในการผลิตยางก้อนถ้วยถูกนำมาใช้ในการป้องกันมลพิษทางน้ำครั้งนี้ โดยนำน้ำยางกรองผ่านกรวยกรองขนาด 3 มิลลิเมตร ลงในถ้วยรองน้ำยาง 300 มิลลิลิตร เติมกรดที่เตรียมตามฉลากกำกับดังนี้ ยี่ห้อบีเอเอสเอฟผสมกรด 70 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร ยี่ห้อดาวแดง ผสมกรด 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร ส่วนยี่ห้อเสือดาว มังกร และธงไชย ไม่ต้องเจือจาง โดยใช้ปริมาณ 4 - 10 มิลลิลิตร ผลการประเมินความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

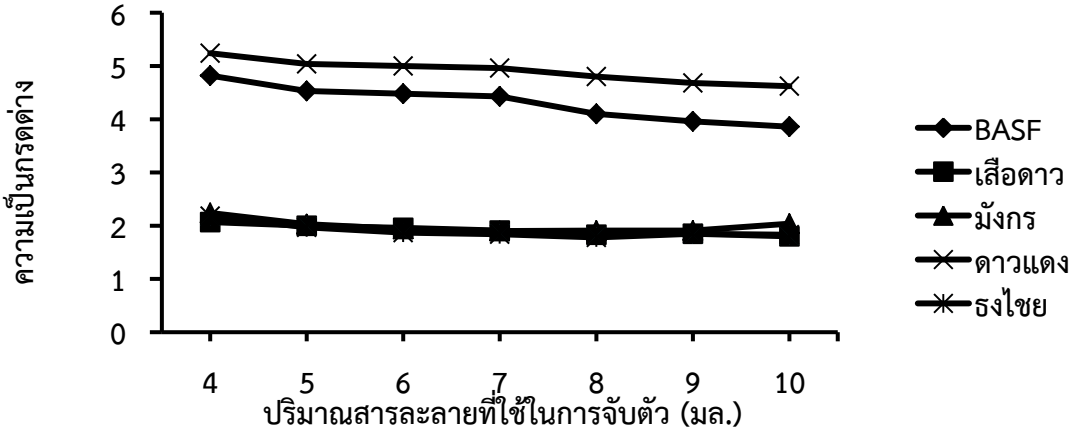
1. การประเมินความเหมาะสมทางด้านเทคนิค พิจารณาจากคุณภาพของยางก้อนถ้วย พบว่าค่าความชื้นของยางก้อนถ้วยที่ใช้กรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟเสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย อยู่ในช่วงร้อยละ 59.16-62.97, 62.66-64.68, 62.55-65.54, 60.30-63.70, 61.83-65.88 ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 และมีแนวโน้มใกล้เคียงกันตลอดปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ในช่วงค่าความชื้นของยางก้อนถ้วยที่จับตัวเป็นก้อนใหม่ๆ ด้วยกรดจะมีความชื้นร้อยละ 63 (สุรศักดิ์ และจักรี, 2544) ยกเว้นยี่ห้อเสือดาว และมังกร ที่ปริมาณ 4-5 มิลลิลิตร และธงไชย ที่ปริมาณ 4 มิลลิลิตร ส่วนลักษณะรูปร่างคล้ายรูปก้อนถ้วย มีผิวเนียนนิ่ม สีขาว ไม่มีฟองอากาศ และไม่มีสิ่งเจือปน ยกเว้นยี่ห้อบีเอเอสเอฟ มังกร และธงไชย ปริมาณ 4 มิลลิลิตร และเสือดาว ปริมาณ 4-5 มิลลิลิตร ไม่เป็นรูปยางก้อนถ้วย และพบฟองอากาศเมื่อใช้กรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ และดาวแดง ในช่วงปริมาณ 4- 6 มิลลิลิตร และ 4-7 มิลลิลิตร ตามลำดับ ดังนั้นการประเมินความเหมาะสมทางด้านเทคนิคของกรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีความเหมาะสมที่ปริมาณ 7 6 6 8 และ 5มิลลิลิตร ตามลำดับ

2. การประเมินความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อม พิจารณาจากคุณภาพน้ำทิ้ง มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ค่าพีเอช (pH) หรือค่าความเป็นกรดด่าง ผลการศึกษาพบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 3.86-4.82, 1.8-2.07, 1.9-2.24, 4.62-5.24 และ 1.78-2.18 ตามลำดับ ดังภาพที่ 2



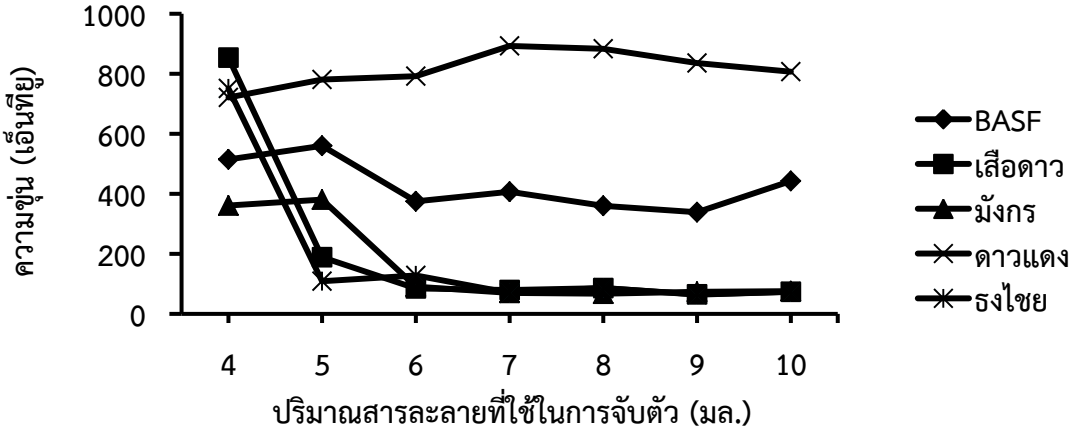
ภาพที่ 1 ค่าความชื้นของยางก้อนถ้วยที่ใช้กรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2 ค่าพีเอชของน้ำทิ้งจากการผลิตยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 2 พบว่าค่าพีเอชมีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อยตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นของแต่ละยี่ห้อ

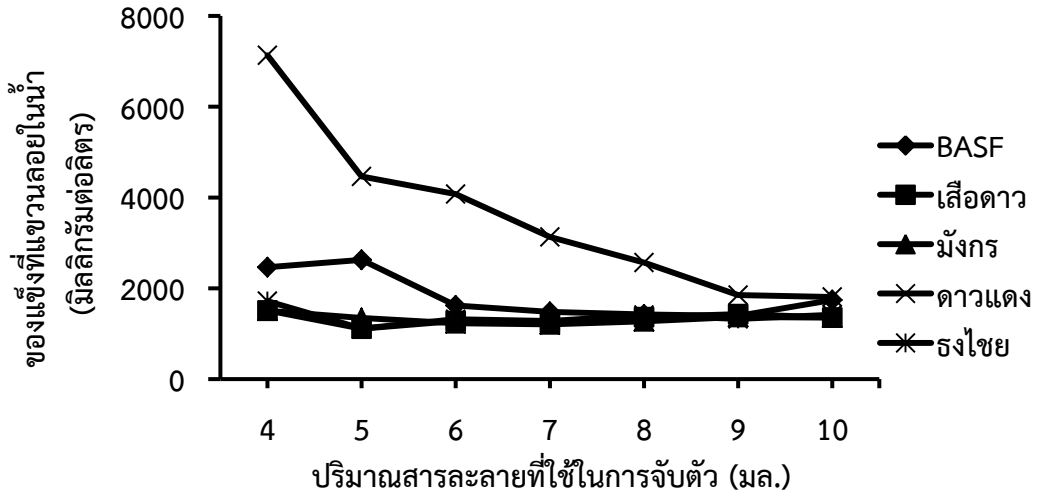
2..2 ค่าความขุ่น ผลการศึกษาพบว่ายี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 339-560, 65.3-854, 67.2-381,721-893 และ 64.2-751 เอ็นทียู ตามลำดับ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ค่าความขุ่นของน้ำทิ้งจากการผลิตยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 3พบว่าค่าความขุ่นลดลงในช่วงปริมาณกรด 4-6 มิลลิลิตร และหลังจากนั้นมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ยกเว้นยี่ห้อดาวแดงมีแนวโน้มใกล้เคียงกันโดยตลอดเมื่อปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นของแต่ละยี่ห้อ

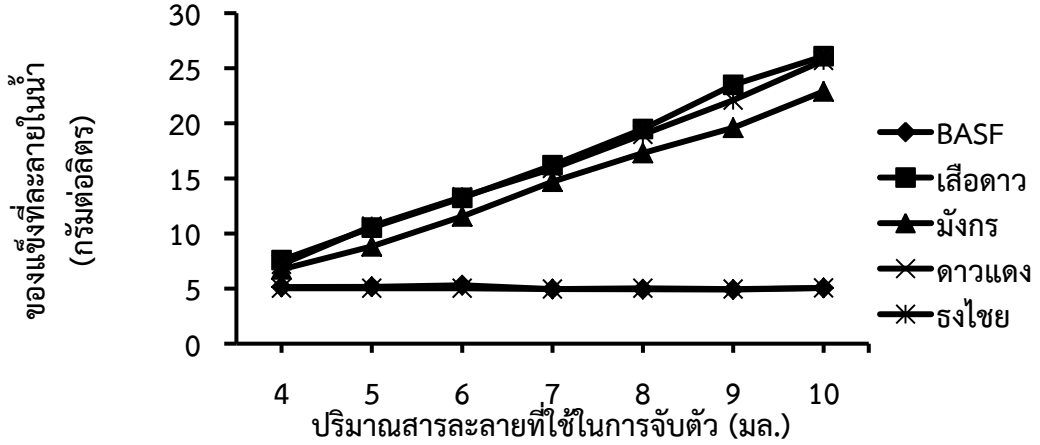
2.3 ของแข็งแขวนลอย ผลการศึกษาพบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีค่าอยู่ในช่วง 1,394-2,628, 1,111-1,512, 1,208-1,508, 1,809-7,131, 1,115-1,717 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ของแข็งแขวนลอยของน้ำทิ้งจากการผลิตยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 4 พบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ ยี่ห้อเสือดาว ยี่ห้อธงไชย และยี่ห้อมังกรมีแนวโน้มปริมาณของแข็งแขวนลอยค่อนข้างใกล้เคียงกันตลอดปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ส่วนยี่ห้อดาวแดงมีแนวโน้มค่าของแข็งแขวนลอยลดลงตลอดปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นของแต่ละยี่ห้อ

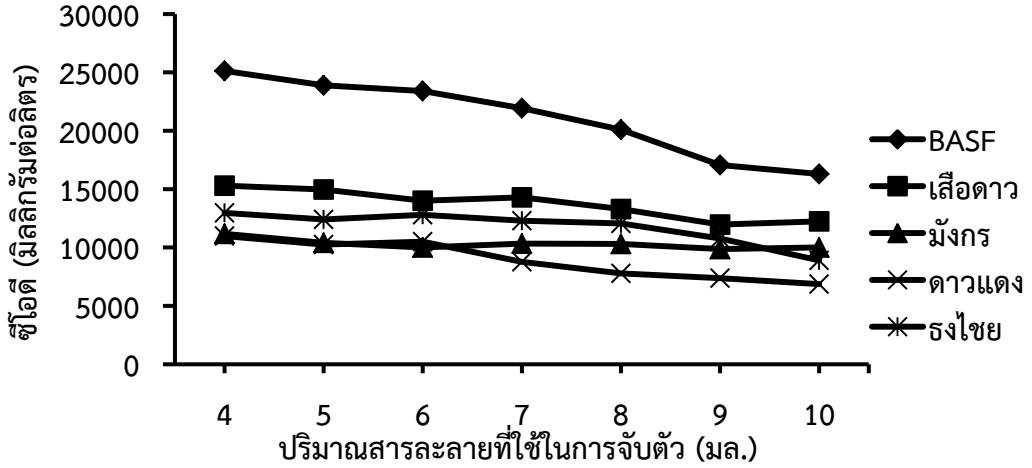
2.4 ของแข็งที่ละลายในน้ำ ผลการศึกษาพบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีค่าอยู่ในช่วง 4.91-5.30, 7.59-26.10, 6.74-22.90, 4.95-5.06, 7.19-25.70 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ของแข็งที่ละลายน้ำของน้ำทิ้งจากการผลิตยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 5 พบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ และดาวแดง มีแนวโน้มปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำค่อนข้างคงที่ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ส่วนเสือดาว มังกร และธงไชย พบว่าของแข็งที่ละลายน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

2.5 ค่าซีโอดี (COD) ผลการศึกษาพบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีค่าซีโอดีอยู่ในช่วง 16,300-25,133, 11,967-15,300, 9,867-11,167, 6,867-10,983 และ 8,900-12,967 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับดังภาพที่ 6

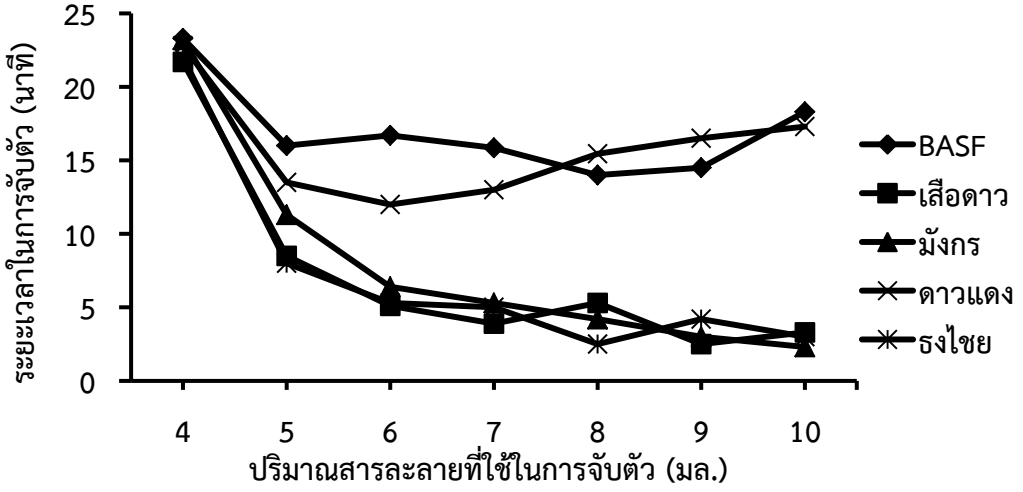


ภาพที่ 6 ค่าซีโอดีของน้ำทิ้งจากการผลิตยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 6 พบว่าค่าซีโอดีมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ยกเว้นยี่ห้อมังกร

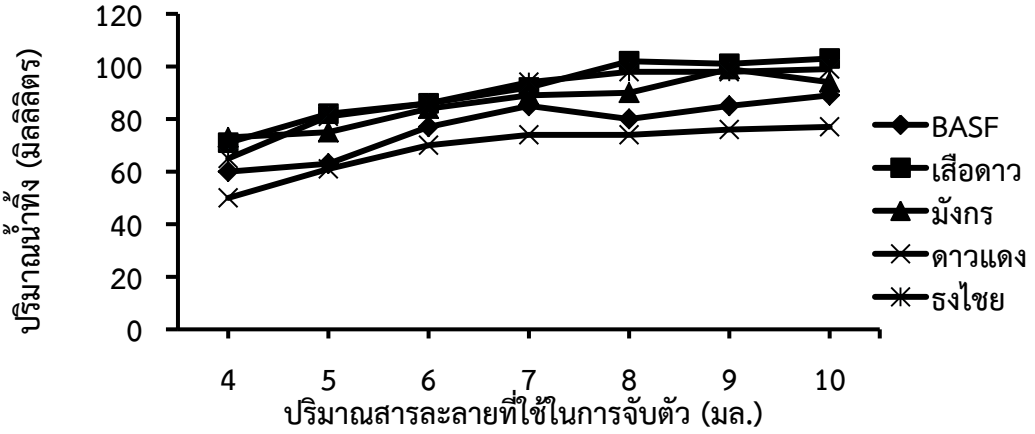
ดังนั้นการประเมินความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่าพีเอช และของแข็งที่ละลายน้ำสูงขึ้น ส่วนค่าความขุ่นของแข็งแขวนลอย และค่าซีโอดี จะมีค่าลดลงในช่วงแรกและค่อนข้างคงที่ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณกรดที่ใช้ในการจับตัวยางยังไม่เหมาะสมในช่วงแรก จึงทำให้มีน้ำยางหลงเหลือในน้ำทิ้ง หลังจากนั้นจะมีค่าค่อนข้างคงที่ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากยางมีปริมาณกรดเพียงพอสำหรับการจับตัว จึงไม่มีน้ำยางหลงเหลือในน้ำทิ้ง ดังนั้นการประเมินความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อมของกรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดงและธงไชย มีความเหมาะสมที่ปริมาณ 9 9 7 10 และ 9 มิลลิลิตร ตามลำดับ

3. การประเมินความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าระยะเวลาการจับตัวด้วยกรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีค่าอยู่ในช่วง 14.00-23.30 ,2.50-21.70, 2.30-23.20, 12.00-22.80 และ 2.50-22.00 นาที ตามลำดับ ดังภาพที่ 7 ซึ่งพบว่าระยะเวลาการจับตัวมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นในช่วง 4-5 มิลลิลิตร และมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ตลอดปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นของแต่ละยี่ห้อ สำหรับราคากรดพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.017-0.042 , 0.062-0.160, 0.080-0.200, 0.003-0.007 และ 0.050-0.125 บาท ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 7ระยะเวลาการจับตัวของยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

ส่วนปริมาณน้ำทิ้ง พบว่ากรดยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีค่าอยู่ในช่วง 60-89, 71-103, 73-99, 50-77 และ 65-99 มิลลิลิตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 8 ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95ดังนั้นการประเมินความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่ามีความเหมาะสมที่ปริมาณ 5 4 4 4 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ



ภาพที่ 8 ปริมาณน้ำทิ้งจากการผลิตยางก้อนถ้วยด้วยกรดแต่ละยี่ห้อตามระดับปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการป้องกันมลพิษทางน้ำสำหรับกระบวนการผลิตยางดิบในครัวเรือน ครั้งนี้ ได้เลือกแนวทางความเหมาะสมของปริมาณกรดที่จำหน่ายตามท้องตลาดในการผลิตยางก้อนถ้วย โดยพบว่าความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค มีความชื้น และรูปร่างคล้ายรูปก้อนถ้วย ผิวเนียนนิ่ม สีขาว ไม่มีฟองอากาศ และไม่มีสิ่งเจือปน ส่วนทางด้านสิ่งแวดล้อมพบว่า ค่าพีเอช ความขุ่น ของแข็งแขวนลอย และค่าซีโอดี มีแนวโน้มลดลงในช่วงแรก และคงที่ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น แต่ของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณกรดที่ใช้ในการจับตัวไม่เหมาะสมในช่วงแรก จึงทำให้มีน้ำยางหลงเหลือในน้ำทิ้ง หลังจากนั้นมีค่าค่อนข้างคงที่ตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากยางมีปริมาณกรดเพียงพอสำหรับการจับตัว จึงไม่มีน้ำยางหลงเหลือในน้ำทิ้งสำหรับทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าราคา และปริมาณน้ำทิ้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ระยะเวลาการจับตัวมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นยี่ห้อบีเอเอสเอฟ เสือดาว มังกร ดาวแดง และธงไชย มีความเหมาะสมตามทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด ที่ระดับ 6 6 7 6 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยเตรียมกรดตามฉลากกำกับแต่ละยี่ห้อ ที่จะส่งผลให้เกิดการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีที่สนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2559 ขอขอบคุณนายหนูสิน ดวงคำ ผู้ผลิตยางดิบในครัวเรือน ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่ทำวิจัย และขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

APHA, AWWA, and WEF. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th edition. Washington, D.C.: American Public Health Association.

นิคม ศรีหะมงคล และสมเกียรติ กสิกรานันท์. 2558. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารที่ใช้ผลิตยางก้อนถ้วยที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของยางก้อนถ้วย. แก่นเกษตร.43(ฉบับพิเศษ), 629-634.

ปรีดิ์เปรม ทัศนกุล. 2557. ขายยางก้อนถ้วยโดยตรงหรือจะแปรรูปเป็นยางเครพดี. ยางพารา. 35(4), 2-7.

สถาบันวิจัยยาง. 2553. ข้อมูลวิชาการยางพารา 2553. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

สุรศักดิ์ สุทธิสงค์ และจักรี เลื่อนราม. 2544. การศึกษาเบื้องต้นการผลิตยางก้อนถ้วย. ยางพารา. 21(2), 81-103.

สำนักงานตลาดกลางยางพาราหนองคาย. 2559. ยางก้อนถ้วยคุณภาพดี.ค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2559, http://www.rubbernongkhai.com/cuplump/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=9