

3. จากนั้นนำแผ่นยางมาวัดความยาวด้วยไม้บรรทัด เพื่อหาความยาวปลาย ในสูตรความเครียด
4. นำความเค้นและความเครียดมาหาค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น



รูปที่ 5 แสดงการทดสอบหาแรงกระทำต่อแผ่นยางพารา

4. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างน้ำสับปะรด และข้าวหมักด้วยจุลินทรีย์ ปรากฏผลดังนี้คือ น้ำสับปะรดที่ปลอกเปลือกแล้ว นำเนื้อสับปะรดมาปั่นด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ กรองสับปะรดด้วยผ้าขาวบาง จากนั้นนำน้ำสับปะรดมาวัดค่า pH ได้ 3.00 แต่ข้าวหมักด้วยจุลินทรีย์ EM เมื่อทิ้งไว้เป็นเวลา 15 วัน แล้วนำข้าวมากรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้ข้าว วัดค่าได้ pH 6.2 จึงเลือกใช้ น้ำสับปะรด เพราะมีค่า pH น้อยกว่า และไม่ต้องเสียเวลาหมัก ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างน้ำสับปะรดและข้าวหมักด้วยจุลินทรีย์ EM

ชนิดของกรด	ค่า pH			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
น้ำสับปะรด	2.8	3.2	3.0	3.0
ข้าวหมักด้วยจุลินทรีย์ EM	6.3	6.1	6.2	6.2

จากการทดลองที่ 1 ได้นำน้ำกรดฟอร์มิคและน้ำสับปะรด มาทำยางแผ่นในอัตราส่วนต่างๆ ปรากฏผลดังนี้คือ ยางแผ่นที่ 1 ที่ใส่น้ำกรดฟอร์มิคชนิดเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 320 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 28 นาที ยางแผ่นที่ 2 ที่ใส่น้ำสับปะรด ปริมาตร 640 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 32 นาที ยางแผ่นที่ 3 ที่ใส่น้ำสับปะรดปริมาตร 960 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 32 นาที ยางแผ่นที่ 4 ที่ใส่น้ำสับปะรดปริมาตร 1280 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 30 นาที ยางแผ่นที่ 5 ที่ใส่น้ำสับปะรด ปริมาตร 1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 28 นาที สังเกตการแข็งตัวของน้ำยางพาราโดยการสัมผัสด้วยมือ ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาในการแข็งตัวของน้ำยางพาราในการใช้น้ำสับปะรดในอัตราส่วนต่างๆ

แผ่นที่	ส่วนประกอบ	เวลาในการแข็งตัว (นาที)
1	น้ำกรดฟอร์มิคชนิดเข้มข้น 90 % 320 cc	28
2	น้ำสับปะรด 640 cc	32
3	น้ำสับปะรด 960 cc	32
4	น้ำสับปะรด 1280 cc	30
5	น้ำสับปะรด 1600 cc	28

จากการทดลองที่ 2 นำยางแผ่นที่ 1,2,3,4,5 จากการทดลองที่ 1 มาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความกว้าง 2 เซนติเมตร ความยาว 10 เซนติเมตร มาวัดความยืดหยุ่นโดยใช้สูตรมอดูลัสสภาพยืดหยุ่น ซึ่งยางแผ่นที่ 1 มีค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่นมากที่สุดคือ 4×10^7 และยางแผ่นที่ 5 มีค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่นน้อยที่สุดคือ 1.8×10^7 ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่นของแผ่นยางพารา ในการทดลองที่ 1

แผ่นที่	ส่วนประกอบ	ค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น
1	น้ำกรดฟอร์มิคชนิดเข้มข้น 90 % 320 cc	4×10^7
2	น้ำสับปะรด 640 cc	3×10^7
3	น้ำสับปะรด 960 cc	2.6×10^7
4	น้ำสับปะรด 1280 cc	2×10^7
5	น้ำสับปะรด 1600 cc	1.8×10^7

จากการทดลองที่ 2 ได้ทำการทดสอบการเกิดรา และสีของแผ่นยางโดยเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 วัน ปรากฏผลดังนี้ คือ ยางแผ่นที่ 1 ไม่เกิดราและมีสีเหลืองอ่อน ยางแผ่นที่ 2 เกิดรามากที่สุดและมีสีน้ำตาลอมดำ ยางแผ่นที่ 3 เกิดรามากและมีสีน้ำตาลเข้ม ยางแผ่นที่ 4 เกิดราเล็กน้อยและมีสีน้ำตาล ยางแผ่นที่ 5 ไม่เกิดราและมีสีน้ำตาลอ่อน ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเกิดราและสีของยางพารา ใช้สัญลักษณ์ เครื่องหมาย + แทนการเกิดราและเครื่องหมาย * แทนความเข้มของ สีแผ่นยางพารา

ยางแผ่นที่	สีของแผ่น ยางพารา	การเกิดราของ แผ่นยางพารา
1	*	ไม่เกิดรา
2	*****	+++++++
3	*****	+++++
4	*****	++
5	***	ไม่เกิดรา

หมายเหตุ
โดยสัญลักษณ์

- ***** แทนสีเข้มมากที่สุด
- ***** แทนสีเข้มมาก
- ***** แทนสีเข้ม
- *** แทนสีอ่อน
- * แทนสีอ่อนมากที่สุด
- +++++++ แทนการเกิดรามากที่สุด
- +++++ แทนการเกิดรามาก
- ++ แทนการเกิดราน้อย

5. สรุปผลการทดลอง

1.จากการใช้น้ำสับปะรดแทนกรดฟอร์มิก เมื่อใช้น้ำสับปะรด 1600 ลูกบาศก์เซนติเมตรผสมกับน้ำยางพารา น้ำยางพาราเกิดการ แข็งตัวเร็วที่สุด รองลงมาคือ 1280,960,640 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

2.แผ่นยางพาราที่ได้จากการใช้น้ำสับปะรดแทนกรดฟอร์มิก เมื่อนำมาทดสอบความยืดหยุ่น สี และการเกิดรา ของการใช้น้ำ สับปะรด 640 ลูกบาศก์เซนติเมตรมาผสมกับน้ำยางพารา จะได้ค่า ความยืดหยุ่นมากที่สุด สีเข้มมากที่สุด และเกิดรามากที่สุด รองลงมา คือ 960,1280,1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ที่สนับสนุนและช่วยเหลือการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย ตามวัตถุประสงค์ ดังรายชื่อผู้สนับสนุนต่อไปนี้ นายสุวิทย์ ชื่อตรง ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี นายปรีชา ไพรินทร์ รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นายมนต์ชัย ส่งเสริม ครูที่ ปรึกษาโครงการ ที่ได้ตรวจแก้ไข คำแนะนำ รายงานโครงการฉบับ สมบูรณ์ตลอดเวลาในการทำโครงการ ครูในกลุ่มสาขาวิชา เคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยาทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องอุปกรณ์และ วิธีการใช้อุปกรณ์ในการทดสอบ คุณภาพของยางแผ่น ขอขอบพระคุณสำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนา อุตสาหกรรมยางพารา "ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ คีรีรัตน์ ที่ให้ คำแนะนำในการทำโครงการเสร็จสมบูรณ์ได้อย่างดี

คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ เจ้าหน้าที่ประสานงานที่ได้มา ให้ความก้าวหน้าของโครงการและ สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้งบประมาณในการสนับสนุนโครงการ ขอขอบคุณคุณ จุฑา มีทอง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องสถานที่และอุปกรณ์การ ทดลองบางชิ้น และที่פקในการกริดยางเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง คุณค่าและประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบให้สำหรับผู้ที่ ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับยางพาราและคุณบิดามารดาครูอาจารย์ทุกท่านที่มี พระคุณยิ่ง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. (2548). สภาวะตลาดและราคายาง ธรรมชาติ. สงขลา: สำนักงานตลาดกลางยาง.
- [2] กองส่งเสริมการเกษตร. (2537). การใช้ปุ๋ยในสวนยาง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [3] พิมพ์สวาท หัษนะสาธน์; และ สุชินันท์ พงษ์พัฒนรักษ์. (2550). การศึกษาการใช้ไม้สับคว้นไม้เพื่อเพิ่มคุณภาพยางแผ่น. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและ เพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- [4] เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. (2547). การผลิตยางธรรมชาติ. บัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [5] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (2548). การทำยาง แผ่นชั้นดิบ. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดเทพเพ็ญวานิชย์.
- [6] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (2549). การปลูก ยางพารา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วน จำกัดเทพเพ็ญวานิชย์. สับปะรด. (2550). สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.vcharkarn.com/include/vcafe/showkratoo.php?Pid=16373>. วันที่สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2550.
- [7] กรดฟอร์มิก. (2550). Formic Acid. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Formic_acid. วันที่สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2550.

การเพิ่มประสิทธิภาพงานสกรีนผ้าด้วยส่วนผสมของน้ำยางพารา

นางสาวสมจิต ผอมเซ่ง นายกฤษณ์ เกื้อนุ่น นางสาวปาริษา ธรรมสนห์
นางสาวปิยดา สาครินทร์ นางสาวอารีย์รัตน์ ศรีวโร
โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพงานสกรีนผ้าด้วยส่วนผสมของน้ำยางพารา มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเกาะติดเนื้อผ้าของสีในงานสกรีนผ้าด้วยส่วนผสมของน้ำยางพารา มีการศึกษา 3 ขั้นตอน (1) ศึกษาความสามารถในการละลายของสีในน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์พบว่าสีที่สามารถละลายกับน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ได้ 9 ชนิด คือ สีน้ำพลาสติก สีอะคริลิก สีฝุ่น สีโปสเตอร์(ชาเกอร์) สีโมโนอะคริลิก สีน้ำเพนเทล สีเขียนผ้าเอนกประสงค์ สีเคมีย้อมผ้า สีโปสเตอร์(มาสเตอร์อาร์ต) สีโปสเตอร์(ตราม้า) สีเอนกประสงค์ สีที่ไม่สามารถละลายในน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ได้มี 4 ชนิด คือ สีเบี่ยงคาร์บอน สีฝุ่นบาติก และสีเคมีย้อมผ้า พบว่าสีจะจับตัวเป็นก้อน (2) ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสีและการเกาะติดบนเนื้อผ้าของสีที่ละลายในน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ พบว่าสามารถจำแนกการเกาะติดออกเป็น 3 ระดับคือ ไม่หลุดลอกและสีเหมือนเดิม มี 1 ตัวอย่างคือ สีน้ำเพนเทลสกรีนลงบนผ้าดิบ ไม่หลุดลอกและสีจางลงเล็กน้อยมี 7 ตัวอย่างคือ สีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าไทเร สีฝุ่นบนผ้ายัด สีอะคริลิกบนผ้ายัด สีโมโนอะคริลิกบนผ้าไทเร หลุดลอก และจางมาก พบ 9 ตัวอย่าง คือ สีเอนกประสงค์บนผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าไทเร ผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีฝุ่นบนผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีโปสเตอร์มาสเตอร์อาร์ต บนผ้าดิบผ้ายัดผ้าร่ม และผ้าไทเร สีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าไทเร และสีอะคริลิกบนผ้าดิบ ผ้าร่ม ผ้าไทเร และผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีที่ละลายในน้ำยางพาราสด และน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ แล้วนำมาสกรีนผ้าทำให้คุณภาพสีไม่หลุดลอกคือสีน้ำเพนเทลเหมาะกับน้ำยางพาราสดมากกว่าน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ (3) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำยางพาราสดต่อสีน้ำเพนเทลต่อคุณภาพในการเกาะติดบนเนื้อผ้าพบว่าสีน้ำเพนเทลต่อน้ำยางพาราสดที่เหมาะสมกับผ้าดิบ ผ้ายัด และผ้าเขียนป้ายโฆษณาที่ดีที่สุด คือ 1 : 1 อัตราส่วนที่เหมาะสมบนผ้าร่ม และผ้าไทเร คือ 2 : 1 (4) ศึกษาความคงทนในการเกาะติดเนื้อผ้าชนิดต่าง ๆ ของสีเพนเทลผสมน้ำยางพาราสดกับสีสกรีนทั่วไปในอัตราส่วน 1: 1 พบว่า สีสกรีนทั่วไปมีความคงทนในการเกาะติดบนผ้ายัดดีที่สุดเท่ากับ 12.90 ครั้ง รองลงมาคือผ้าดิบ 11.30 ครั้ง ความคงทนในการเกาะติดใกล้เคียงกับสีสกรีนทั่วไปและกับการสกรีนผ้าร่มและผ้าไทเร

บทนำ

เกษตรกรไทยจำนวนมากไม่น้อยมีวิถีชีวิตและคุณภาพชีวิตที่ขึ้นอยู่กับสวนยางพารา ผู้ศึกษาสังเกตพบว่าชาวสวนยางพาราจะมีเสื้อ เพื่อใช้ในการสวมใส่สำหรับการตัดยางโดยเฉพาะ จากสังเกตของผู้วิจัยแล้วทำการสอบถามชาวสวนยางพบว่าถ้าเสื้อหรือกางเกง

เปื้อนด้วยน้ำยางพาราจะไม่สามารถซักออกได้ ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะนำคุณสมบัติในการยึดติดเนื้อผ้าของน้ำยางพารามาทดลองใช้กับงานสกรีนผ้าที่ต้องการให้สีที่ใช้สกรีนหรือเขียนลงบนเนื้อผ้ายึดติดกับเนื้อผ้ามากที่สุด เพื่อว่าคุณสมบัติดังกล่าวนำมาใช้ประโยชน์ในงานสกรีนหรือเขียนผ้าได้

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสีที่สามารถละลายกับน้ำยางสดและน้ำยางพรีวัลคาไนซ์

1. นำน้ำยางพาราสดละลายกับสีน้ำพลาสติกในอัตราส่วน 1:1 แล้วคนสารคนให้เข้ากัน สังเกตและบันทึกผล

2. ทำเหมือนข้อ 1 แต่เปลี่ยนชนิดของสีเป็นสีเบี่ยงคาร์บอน สีเอนกประสงค์ สีฝุ่น สีโปสเตอร์(ชาเกอร์)สีโปสเตอร์(มาสเตอร์อาร์ต) สีโปสเตอร์(ตราม้า) สีเขียนผ้าเอนกประสงค์ สีฝุ่น (ผ้าบาติก) สีอะคริลิก สีน้ำและสีเคมีย้อมผ้าตามลำดับ

3. นำน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ผสมกับสีน้ำพลาสติกในอัตราส่วน 1:1 แล้วคนสารให้เข้ากัน สังเกตและบันทึกผล

4. ทำเหมือนข้อ 3 แต่เปลี่ยนชนิดของสีเป็นสีเบี่ยงคาร์บอน สีเอนกประสงค์ สีฝุ่น สีโปสเตอร์ (ชาเกอร์) สีโปสเตอร์ (มาสเตอร์อาร์ต) สีโปสเตอร์ (ตราม้า) สีเขียนผ้าเอนกประสงค์ สีฝุ่น (ผ้าบาติก) สีอะคริลิก สีน้ำและสีเคมีย้อมผ้า

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบการเกาะติดเนื้อผ้าและการเปลี่ยนแปลงของสีผสมน้ำยางพาราสด และน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ก่อนซักและหลังซัก บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าไทเร และผ้าเขียนป้ายโฆษณา

1. นำผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าไทเร ผ้าร่ม และผ้าเขียนป้ายโฆษณาไปใช้ในการสกรีนด้วยสีที่ละลายในน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์

2. ทิ้งให้สีสกรีนซึมเข้าจับตัวกับเนื้อผ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมงนำผ้าที่ผ่านการสกรีนแล้วไปซักด้วยเครื่องซักผ้าครั้งละ 10 นาที จำนวน 5 ครั้งแล้วบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคงทนของสีน้ำเพนเทลผสมน้ำยางพาราสดบนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าไทเร ในอัตราส่วน ต่างๆ เปรียบเทียบคุณภาพการเกาะติดของสีน้ำเพนเทลกับน้ำยางพาราสดบนเนื้อผ้าชนิดต่างๆ

1. นำสีน้ำเพนเทลผสมกับน้ำยางพาราสดในอัตราส่วน 1:1 ไปสกรีนลงบนผ้า 4 ชนิดคือ ผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าไทเร

2. ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงนำไปซัก

3. บันทึกจำนวนครั้งของการซักที่พบรอยหลุดลอก

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพการเกาะติดของสี น้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราสดกับสี น้ำเพนเทลบนเนื้อผ้าชนิดต่างๆ 4 ชนิดคือผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าโทะเร

1. นำสีน้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราสดในอัตราส่วน 1: 1 และสีสกรีนทั่วไปสกรีนลงบนผ้า 4 ชนิด
2. ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง
3. นำไปซักนับจำนวนครั้งที่หลุดหลุดลอก

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบความคงทนในการเกาะติด เนื้อผ้าของสีเพนเทลผสมน้ำยาพาราสดในอัตราส่วน 1: 1, 1: 2, 1: 3, 2: 1 และ 3: 1 บนเนื้อผ้า 4 ชนิด คือผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าโทะเร

1. นำสีเพนเทลที่ผสมด้วยน้ำยาพาราสดในอัตราส่วน 1: 1 สกรีนลงบนเนื้อผ้า 4 ชนิดคือ ผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าโทะเร
2. ใช้สีสกรีนทั่วไปสกรีนลงบนเนื้อผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าโทะเร เช่นเดียวกับข้อ 1
3. ทิ้งให้สีซึมและเกาะติดเนื้อผ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
4. นำผ้าไปซักบันทึกจำนวนครั้งที่ซักและการหลุดลอกของสี

ผลการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความสามารถในการละลายของสี 13 ชนิด ในน้ำยาพาราสดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์เพื่อหาชนิดของสี ที่ละลายในน้ำยาพาราเพื่อนำไปเป็นส่วนผสมของสีในงานสกรีนผ้า

พบว่า ความสามารถในการละลายของสีในน้ำยาพาราสด และน้ำยาพาราพรีวัลคาไนซ์พบว่าสีที่สามารถละลายกับน้ำยาพาราสดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์ได้ 9 ชนิด คือ สีน้ำพลาสติก สีอะคริลิก สีฝุ่น สีโปสเตอร์(ชาקר) สีโมโนอะคริลิก สีน้ำ สีเขียนผ้า เอนกประสงค์ สีเคมีย้อมผ้า สีโปสเตอร์ (มาสเตอร์อาร์ต) สีโปสเตอร์ (ตราม้า) สีเอนกประสงค์ ส่วนสีแบ่งคาร์บอน สีฝุ่นบาคิก และสีโปสเตอร์ชาקר

สีที่ไม่สามารถละลายในน้ำยาพาราสดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์ได้มี 4 ชนิด คือ สีแบ่งคาร์บอน สี ฝุ่นบาคิก และสีเคมีย้อมผ้า พบว่าสีจะจับตัวเป็นก้อน

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบลักษณะของสีและการเกาะติดบนเนื้อผ้าของสีชนิดต่างๆที่ผสมน้ำยาพาราสดพบว่าสามารถจำแนกเกาะติดและการเปลี่ยนแปลงของสีบนเนื้อผ้าได้ 3 ระดับคือ

1. ไม่หลุดลอกและสีเหมือนเดิมมี 1 ตัวอย่างคือ สีน้ำเพนเทลสกรีนลงบนผ้าดิบ
2. ไม่หลุดลอกและสีจางลงเล็กน้อยมี 7 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าโทะเร สีฝุ่นบนผ้ายัด สีอะคริลิกบนผ้ายัด สีโมโนอะคริลิกบนผ้าโทะเร
3. หลุดลอกพบ 9 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าโทะเร ผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีฝุ่นบนผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีโปสเตอร์มาสเตอร์อาร์ต บนผ้าดิบผ้ายัดผ้าร่ม และผ้าโทะเร

สีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าโทะเร และสีอะคริลิกบนผ้าดิบ ผ้าร่ม ผ้าโทะเร และผ้าเขียนป้ายโฆษณา

สีที่ละลายในน้ำยาพาราสดและนำมาสกรีนผ้าทำให้คุณภาพสีไม่หลุดลอกคือสีน้ำเพนเทล

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบลักษณะของสีและการเกาะติดบนเนื้อผ้าของสีชนิดต่างๆที่ผสมน้ำยาพาราสดพบว่าสามารถจำแนกเกาะติดและการเปลี่ยนแปลงของสีบนเนื้อผ้าได้ 3 ระดับคือ

1. ไม่หลุดลอกและสีเหมือนเดิมมี 1 ตัวอย่างคือ สีน้ำเพนเทลสกรีนลงบนผ้าดิบ
2. ไม่หลุดลอกและสีจางลงเล็กน้อยมี 7 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าโทะเร สีฝุ่นบนผ้ายัด สีอะคริลิกบนผ้ายัด สีโมโนอะคริลิกบนผ้าโทะเร
3. หลุดลอกพบ 9 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าโทะเร ผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีฝุ่นบนผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีโปสเตอร์มาสเตอร์อาร์ต บนผ้าดิบผ้ายัดผ้าร่ม และผ้าโทะเร สีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าโทะเร และสีอะคริลิกบนผ้าดิบ ผ้าร่ม ผ้าโทะเร และผ้าเขียนป้ายโฆษณา

สีที่ละลายในน้ำยาพาราพรีวัลคาไนซ์และนำมาสกรีนผ้าทำให้คุณภาพสีไม่หลุดลอกคือสีน้ำเพนเทล เหมือนกับน้ำยาพาราสด

ขั้นตอนที่ 4 การหาอัตราส่วนของสีน้ำพลาสติกต่อน้ำยาพาราสดที่สกรีนลงบนผ้าดิบ และผ้ายัด ที่ดีที่สุดคือ 1:1, 1:2, 1:3 และ 3: 1 ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนที่ดีที่สุดบนผ้าร่ม คือ 2: 1, 3:1, 1:1, 1:2 และ 1: 3 อัตราส่วนที่ดีที่สุดบนผ้าโทะเรคือ 2:1, 1:1, 1:2, 1:3 และ 3:1 อัตราส่วนบนผ้าเขียนป้ายโฆษณาคือ 1:1 3:1, 2:1, 1: 1, 1:2 และ 1:3 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 5 การเปรียบเทียบความคงทนในการเกาะติด เนื้อผ้าชนิดต่างๆของสีสกรีนธรรมดา และสีน้ำเพนเทลที่ผสมน้ำยาพาราสดในอัตราส่วน 1 : 1 พบว่า สีสกรีนธรรมดามีความคงทนเกาะติดเนื้อผ้าดิบ เท่ากับ 11.3 ครั้ง ผ้ายัดเท่ากับ 12.90 ครั้ง ผ้าร่ม 7.70 ครั้ง ผ้าโทะเร เท่ากับ 7.40 ครั้ง และสีน้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราสดมีความคงทนในการเกาะติดบนเนื้อผ้าดิบเท่ากับ 11.20 ครั้ง บนผ้ายัดกับ 12.80 ครั้ง ผ้าร่มเท่ากับ 4.90 ครั้ง และผ้าโทะเรเท่ากับ 4.30 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเกาะติดเนื้อผ้าแต่ละชนิดพบว่า สีน้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราสดมีความคงทนในการเกาะติดบนผ้าดิบและผ้ายัดในระดับใกล้เคียงกับสีสกรีนธรรมดาแต่ความสามารถในการเกาะติดบนผ้าร่มและผ้าโทะเรน้อยกว่าสีสกรีนโดยทั่วไป

สรุปผลการทดลอง

จากการนำสีชนิดต่าง ๆ ที่มีขายตามท้องตลาด มาศึกษาความสามารถในการละลายกับน้ำยาพาราสดและน้ำยาพาราพรีวัลคาไนซ์ แล้วนำส่วนผสมที่ได้ไปศึกษาความสามารถในการเกาะติดของสีบนผ้าชนิดต่าง ๆ แล้วทดสอบความคงทนในการเกาะติดโดยการซัก แล้วนำข้อค้นพบไปศึกษาหาอัตราส่วนที่

เหมาะสมของสีน้ำเพนเทลต่อน้ำยารพาราสด เพื่อใช้ในการเพิ่มคุณภาพของงานสกรีนผ้าพบข้อมูลดังนี้

1. ความสามารถในการละลายของสีในน้ำยารพาราสด และน้ำยารพารพริวัลคาไนซ์ พบว่าสีที่สามารถละลายกับน้ำยารพาราสดและน้ำยารพริวัลคาไนซ์ได้ 9 ชนิด คือ สีน้ำพลาสติก สีอะคริลิก สีฝุ่น สีโปสเตอร์(ชาเกอร์) สีโมโนอะคริลิก สีน้ำเพนเทล สีเขียนผ้าเอนกประสงค์ สีเคมีย้อมผ้า สีโปสเตอร์(มาสเตอร์อาร์ต) สีโปสเตอร์(ตราม้า) สีเอนกประสงค์ ส่วนสีแป้งคาร์บอน สีฝุ่นบาติก และสีโปสเตอร์ชาเกอร์ และสีที่ไม่สามารถละลายในน้ำยารพาราสดและน้ำยารพริวัลคาไนซ์ได้มี 4 ชนิด คือ สีแป้งคาร์บอน สีฝุ่นบาติก และสีเคมีย้อมผ้า พบว่าสีจะจับตัวเป็นก้อน

2. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสีต่างๆและการเกาะติดบนเนื้อผ้า พบว่า เมื่อแยกประเภทของการเกาะติดและการเปลี่ยนแปลงของสีบนเนื้อผ้าได้ 3 ประเภทคือ

1. ไม่หลุดลอกและสีเหมือนเดิม มี 1 ตัวอย่างคือ สีน้ำเพนเทลสกรีนลงบนผ้าดิบ

2. ไม่หลุดลอกและสีจางลงเล็กน้อยมี 7 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายืด ผ้าร่ม และผ้าโทเร สีฝุ่นบนผ้ายืด สีอะคริลิกบนผ้ายืด สีโมโนอะคริลิกบนผ้าโทเร

3. หลุดลอก และจางมาก พบ 9 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้ายืด ผ้าร่ม ผ้าโทเร ผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีฝุ่นบนผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีโปสเตอร์มาสเตอร์อาร์ต บนผ้าดิบผ้ายืด ผ้าร่ม และผ้าโทเร สีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายืด ผ้าร่ม ผ้าโทเร และสีอะคริลิกบนผ้าดิบ ผ้าร่ม ผ้าโทเร และผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีที่ละลายในน้ำยารพาราสด และน้ำยารพารพริวัลคาไนซ์แล้วนำมาสกรีนผ้าทำให้คุณภาพสีและไม่หลุดลอกคือสีน้ำเพนเทล แต่น้ำยารพาราสดมีคุณภาพดีกว่า

3. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำยารพาราสดต่อสีน้ำเพนเทลต่อคุณภาพในการเกาะติดบนเนื้อผ้า พบว่า สีน้ำเพนเทลต่อน้ำยารพาราสดที่เหมาะสมกับผ้าดิบ ผ้ายืด และผ้าเขียนป้ายโฆษณาที่ดีที่สุด 1: 1 อัตราส่วนที่เหมาะสมบนผ้าร่ม และผ้าโทเร คือ 2: 1

4. ศึกษาความคงทนในการเกาะติดเนื้อผ้าชนิดต่างๆของสีเพนเทลผสมน้ำยารพาราสดกับสีสกรีนทั่วไปในอัตราส่วน 1: 1 พบว่า สีสกรีนทั่วไปมีความคงทนในการเกาะติดบนผ้ายืดดีที่สุดเท่ากับ 12.90 ครั้ง รองลงมาคือผ้าดิบ 11.30 ครั้ง ความคงทนในการเกาะติดใกล้เคียงกับสีสกรีนทั่วไปและกับการสกรีนผ้าร่มและผ้าโทเร

การป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารสกัดจากเปลือกมังคุด

The Protection Fungus Disease on the Rubber with Mangosteen Tannin

อุไร วัฒนโน, สุภาภรณ์ คันชะวิชัย, อนันธรพ บุญศรี, นพรัตน์ โตคำ

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสกิม อ.ท่าใหม่ จ. จันทบุรี 22210

Khaosukim @windows live.com

บทคัดย่อ

สารสกัดจากเปลือกมังคุด (Mangosteen Tannin) เป็นสมุนไพรอย่างหนึ่งที่คนรุ่นปู่ย่าตายายได้นำเปลือกมังคุดมาใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น ใช้เปลือกผลตากแห้งต้มกับน้ำปูนใส หรือนำมาดื่ม รักษาอาการท้องเสีย นอกจากนี้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับสารจากเปลือกมังคุดจำนวนมาก สามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ และมีภูมิปัญญาได้ใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดฉีดป้องกันเชื้อราในผลไม้และป้องกันราสนิมและราน้ำค้างในพืช ดังนั้นโครงการนี้ จึงนำสารสกัดจากเปลือกมังคุด ซึ่งมีค่า PH ต่ำ มาประยุกต์ใช้กับยางแผ่น ซึ่งเป็นผลผลิตที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี ทั้งนี้เพื่อเพิ่มคุณภาพของยางแผ่นในด้านการป้องกันเชื้อรา รวมทั้งเป็นการรักษาสุขภาพแวดล้อมและสุขภาพของผู้ผลิตยางแผ่น โดยทำการทดลองเพื่อศึกษาการใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมกับกรดฟอร์มิกในการทำยางแผ่น โดยมีสัดส่วน 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 2 ลิตร ผสมกับกรดฟอร์มิก ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นได้นานกว่าผู้ผลิตจากปกติ ซึ่งส่งผลดีต่อผู้ผลิตยางทำให้ได้คุณภาพยางแผ่นที่จำหน่ายได้ราคาดีขึ้น

คำสำคัญ ยางแผ่น การป้องกันรา สาร Tannin เปลือกมังคุด

Abstract

Mangosteen Tannin is a kind of herbs that in the former time we used it to remedy the diseases for instance we used dried rind of Mangosteen boiled into the red - lime transparent water. We can take it to cure the diarrhea symptom.

Future more, there were a lot of people research about Mangosteen Tannin. It can restrain, and disinfect bacteria, The intellect took Tannin from rind of Mangosteen to inject the plants or fruit for protecting fungus-rust and dew-rust. So this project took the Tannin from rind of Mangosteen which there is low PH. to apply to the rubber sheet. That was an important production of Chanthaburi province. In order that, to increase efficiency of rubber sheet to protect fungus. Including be preserve the environment and good condition to the producer. By experiment to study, using Tannin from rind of Mangosteen plus to formic acid into the rubber water while making the rubber sheet by proportion

15 milliliters: water 2 liters mix into formic acid which can longer protect the fungus disease on the rubber sheet. It is benefit to the producer and high price, too.

คำสำคัญ : Rubber Sheet , Protection Fungus Disease Mangosteen Tannin , rind of Mangosteen

บทนำ

ที่มาของโครงการ

“เศรษฐกิจพอเพียง” เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ และเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้น และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ กลุ่มโครงการ จึงคิดกลับไปสู่การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นดั้งเดิม รวมทั้งตระหนักในการร่วมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ แสวงหาความร่วมมือในการดำเนินงาน ปฏิบัติตน เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน

จังหวัดจันทบุรีมีประชากรปลูกยางพาราเป็นอาชีพหลักที่สำคัญรองจากการทำสวนผลไม้ เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะสม แต่มีอุปสรรคคือปริมาณน้ำฝนมาก จึงเป็นสาเหตุให้ไม่สามารถกรีดยางพาราได้ตลอดทั้งปี ประกอบกับในฤดูฝนมีแสงแดดไม่เพียงพอต่อการตากยางแผ่นให้แห้ง ยางแผ่นจึงเกิดเชื้อรา ส่งผลให้จำหน่ายได้ราคาตกลง

เปลือกมังคุดเป็นของเหลือจากการบริโภคในฤดูกาลตั้งแต่เดือน พฤษภาคม -กรกฎาคม ซึ่งมีปริมาณมาก การนำเปลือกมังคุดมาใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตต่าง ๆ มีมากมาย ซึ่งมีกระบวนการไม่ยุ่งยากมากนัก เห็นได้จากคนในสมัยปู่ย่าตายาย ได้นำเปลือกมังคุดมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ใช้เปลือกผลตากแห้งต้มกับน้ำปูนใส หรือนำมาดื่ม รักษาอาการท้องเสีย หรือนำเปลือกมังคุดตากแห้งฝนกับน้ำปูนใสใช้ทาแผลพุพอง แผลเน่าเปื่อย ตัวอย่างการศึกษาพบว่า มีผู้วิจัยเกี่ยวกับการใช้สาร Tannin จากเปลือกมังคุดจำนวนมากพบว่าส่วนใหญ่ใช้เพื่อการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เกิดในคนและสัตว์ และนอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาได้ใช้สารจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรใช้ป้องกันการเกิดราของผลไม้ในสวนคือสละ ในช่วงฤดูฝนโดยไม่ต้องใช้สารเคมีฉีดพ่น และยังใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดสด 1 กิโลกรัม บดหรือโขลก แช่น้ำ 20 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง ได้หัว

เชื้อเข้มน้ำ ใช้หัวเชื้อ 20 cc / น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตอนค่ำทุก 5-7 วันสามารถป้องกันราสนิม ราแป้ง โรคแอนแทรคโนส ได้ในพืชผักผลไม้ เนื่องจากเชื้อราเกิดขึ้นได้เองเมื่อสภาพแวดล้อมคือน้ำมีความเป็นกรดจัด เชื้อโรคจะดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ ถ้าน้ำมีสภาพ PH กลาง การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา จะตายทันที ครึ่งเมื่อสารเคมีหมดฤทธิ์ เชื้อราจะเกิดมาใหม่ เพราะอากาศชื้น วัสดุขึ้น เชื้อราเจริญพัฒนาขึ้นเร็ว แตกตัวเป็นสปอร์ลอยไปตามอากาศ เชื้อโรคนำตัวอาศัยอยู่กับหยดน้ำฝน เรียกว่า ราน้ำฝนเรียกราน้ำค้าง ซึ่งน้ำค้าง น้ำฝนมีสถานะเป็นกรดอ่อน ๆ ในสภาพที่ไม่มีแสงแดดจะเกิดเชื้อราได้ง่าย

ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดที่ตากแห้งใช้ได้ทั้งปี สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เพื่อป้องกันการเกิดราที่ติดบนยางแผ่น โดยเกษตรกรสามารถทำได้ง่าย วัสดุหาจากท้องถิ่น ไม่ต้องใช้เทคโนโลยี แต่มีราคาถูก น่าจะมีความเป็นไปได้ที่นำไปใช้จริงในชุมชน รวมไปถึงในระดับร้านค้าและโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

จากปัญหาเชื้อราที่เกิดขึ้นบนยางแผ่นและการพัฒนาคุณภาพของยางแผ่นไม่ให้เกิดราด้วยสารสกัดจากเปลือกมังคุด จึงเป็นที่มาของโครงการวิจัยนี้ ดังนั้นโครงการวิจัยจึงเริ่มศึกษาคุณสมบัติของสาร Tannin จากเปลือกมังคุดและชนิดของเชื้อราที่ปรากฏบนยางแผ่น จากสาเหตุของการเกิดราบนยางแผ่น จึงหาวิธีป้องกันที่ต้นเหตุใช้วิธีการที่ไม่ยุ่งยากเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นที่สุด

ทฤษฎีหรือ แนวคิด

แนวคิด ของนายทวีป เวชทวีชัย ภูมิปัญญาของท้องถิ่นจังหวัดจันทบุรี ด้านการใช้พืชสมุนไพรในการรักษาโรค ได้ใช้ประสบการณ์โดยใช้เปลือกมังคุดนำมาผึ่งแดดให้แห้ง แล้วบดละเอียด นำไปแช่ไว้ในเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เป็นระยะเวลา 15 วัน นำไปผสมกับน้ำสะอาดฉีดพ่นผลสดทุก 7 วัน สามารถป้องกันการเกิดราได้โดยไม่ต้องพึ่งสารเคมี

หลักฐานทางวิทยาศาสตร์

ฤทธิ์แก้อาการท้องเสีย

สารที่พบมากที่เปลือกคือ tannin มีฤทธิ์ฝาดสมาน จึงช่วยแก้อาการท้องเสีย การใช้ทั้งเจือจางจากเปลือกผลร่วมกับ emetine จะช่วยลดอาการบิด และลดขนาดยา emetine ที่ต้องใช้ลง

ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย สาเหตุการเกิดหนอง

สารสกัดเปลือกมังคุดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของการเกิดหนอง คือ staphylococcus aureus และ S.aureus ที่ดื้อยา methicillin(MRSA)ส่วนสกัดที่ 1 จากสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จะให้ผลยับยั้งแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด(mic)และฆ่าแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด (MBC)ต่อ MRSA ได้ดีกว่า methicillin ถึง 20 เท่าและ 100 เท่าตามลำดับ แต่ให้ผลยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย(MICและMBC)ต่อ S.aureus เท่ากับ methicillin

การใช้มังคุดรักษาอาการท้องเสีย

1. ใช้เปลือกผลตากแห้งต้มกับน้ำปูนใส หรือน้ำมาต้ม
 2. ใช้เปลือกผลตากแห้งฝนกับน้ำดื่ม
 3. ใช้เปลือกผลตากแห้งฝนกับน้ำ ให้เด็กดื่มครั้งละ 1-2 ช้อนชา ทุก 4 ชั่วโมง และผู้ใหญ่ ครั้งละ 4 ช้อนโต๊ะ ทุก 4 ชั่วโมง
- จริยา สันติสุข สมเกียรติ ดิถีเสริมพงศ์ วิภา จารุปริชาชาญ. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการรักษาโรคอุจจาระร่วงระหว่างใบฝรั่งและเปลือกมังคุด. วารสารเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2532;16(2):32-5.

วิลาวัลย์ มหาบุษราคัม ฉวีวรรณ จันสกุล วราคม ไชยยศ พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. สารเคมีจากเปลือกมังคุดและฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8, กรุงเทพฯ 2525

จากการศึกษาเกี่ยวกับเปลือกมังคุดพบสรุปได้ว่า สารสกัดจากเปลือกมังคุดมีประโยชน์ในการป้องกันรักษาโรคที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียได้ ส่วนการนำมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันเชื้อรานั้น มีผู้ศึกษาและใช้ประโยชน์บ้างแต่มีระยะเวลาในการป้องกันได้ประมาณ 7-10 วัน เชื้อราที่ปรากฏบนยางแผ่น ทำให้ง่ายแก่การมีคุณภาพต่ำ อาจมีผลต่อการจำหน่าย การประมวล ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันคือการใช้อย่างเข้มข้นลงในสารพาราโนไทรฟีนอลหรือผสมในน้ำยาง ซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตทางอุตสาหกรรมบางประเภท เช่นกระป๋องน้ำร้อน ที่จะต้องได้ใบรับรองว่าเป็นยางที่ปลอดสารพาราโนไทรฟีนอล กลุ่มโครงการนี้จึงได้นำแนวความคิดที่ว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดมาศึกษาทดลองต่อไป

3. อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด มีอุปกรณ์และวิธีการดังนี้

1. อุปกรณ์ ที่ทำการทดลอง ประกอบด้วย บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร ถาด ขวดแก้ว กรดฟอร์มิก อัลกอฮอล์ 95% เปลือกมังคุดสด - แห้ง
2. วิธีสกัดสารจากเปลือกมังคุด
- 2.1 วิธีสกัดสารจากเปลือกมังคุดสด ใช้เปลือกมังคุดสด 1 กิโลกรัม บดหรือโขลก แช่น้ำ 20 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง ได้หัวเชื้อเข้มข้น
- 2.2 วิธีสกัดสารจากเปลือกมังคุดแห้ง นำเปลือกเปลือกมังคุดแห้งบดให้ละเอียดและแช่ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% นาน 15 วัน

3. ทดสอบหาเชื้อราบนยางแผ่น

นำยางแผ่นของผู้ผลิตยางในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 3 ราย ไปตรวจหาเชื้อราในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาชนิดของเชื้อราบนยางแผ่น

4. ขั้นตอนการทดลอง

วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ผสมร่วมกับกรดฟอร์มิก และน้ำยางสดจากบ้านของผู้วิจัยซึ่งผู้ปกครองทำสวนยางพารา

การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- 1) การทดลองการผลิตยางทั่วไปที่ใช้กรดฟอร์มิค
- 2) การทดลองการผลิตยางแผ่นที่ใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95%

ร่วมกับกรดฟอร์มิคด้วยอัตราส่วน 1, 5, 10, 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 2 ลิตร โดยวิธีการฉีด จุ่ม ผสม ตามลำดับ

สำหรับขั้นตอนการผลิตยางแผ่นโดยสังเขปดังต่อไปนี้

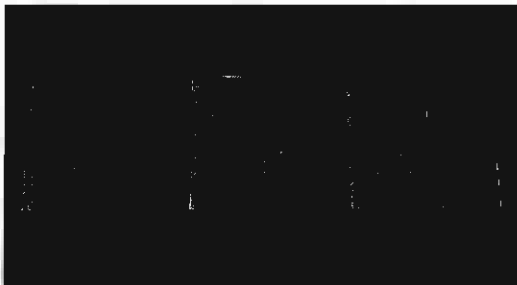
1. นำน้ำยางพาราสดที่ได้มากรองให้สะอาดด้วยตะแกรง
2. เติมน้ำสะอาดที่ผสมน้ำจากสารสกัดจากเปลือกมังคุดลงไปลงในน้ำยางที่กรองได้ ใน

อัตราส่วนน้ำยาง 165 มิลลิลิตร ต่อน้ำผสม 70 มิลลิลิตร

3. เจือจางกรดฟอร์มิคความเข้มข้น 90 % ปริมาตร 5 มิลลิลิตร แล้วคนให้เข้ากัน
4. เทกรดฟอร์มิคที่เจือจางประมาณ 5 มิลลิลิตรและผสมน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดตาม

อัตราส่วน (1, 5, 10, 15 มิลลิลิตร) ต่อน้ำยาง 165 มิลลิลิตรแล้วคนให้เข้ากัน ปลอยทิ้งไว้ประมาณ 30-60 นาทีเพื่อให้ยางจับตัวเป็นแผ่น รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างการจับตัวของน้ำยางพาราที่ได้จากการทดลอง

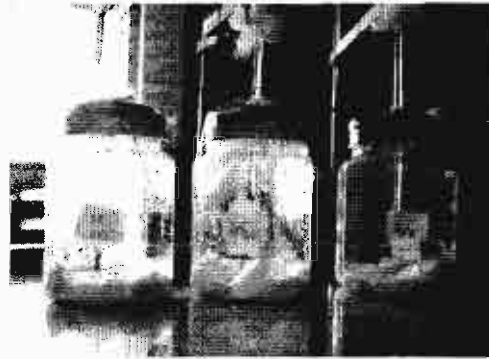
5. น้ำยางพาราที่ได้ไปรีดให้มีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
6. นำยางแผ่นไปผึ่งแดดให้แห้ง 2-3 วัน เพื่อทำการทดสอบต่อไป



รูปที่ 1 แสดงการจับตัวของน้ำยางพารา

การวิเคราะห์ผลการทดลองของโครงการนี้ โดยการนำยางแผ่นที่ตากจนแห้งไปทดสอบการทำปฏิกิริยาในกมดงที่มีอุณหภูมิและความชื้นพอเหมาะที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา แสดงไว้ดังรูปที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. นำตัวอย่างแผ่นยางที่ทดลองด้วยวิธีการผสมใส่ในขวดโหลโดยการแขวน ปิดฝาขวด เพื่อควบคุมความชื้นสัมพัทธ์
2. นำเทอร์โมมิเตอร์ใส่ไว้ในขวดทิ้งไว้ในห้องที่มีแสงน้อย



รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างแผ่นยางพารา

3. บันทึกผลแต่ละขวดที่แสดงถึงอุณหภูมิ แสง สภาพอากาศโดยทั่วไป วันที่จดบันทึก เพื่อศึกษาการเกิดราบนยางแผ่นแต่ละวัน

4. เปรียบเทียบผลของแผ่นยางแต่ละประเภทสำหรับผลของการทดลองในโครงการนี้ จะทำการทดลองในอัตราส่วนของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุด



รูปที่ 3 แสดงผลเปรียบเทียบแผ่นยางพาราแต่ละประเภท

4. ผลการทดลอง

ผลของสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาความเป็นไปได้ของสารสกัดจากเปลือกมังคุดแบบสดและแบบแห้ง เพื่อป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นและเมื่อนำผลจากการทดลองการทำปฏิกิริยาของยางทดลองในขวดโหลที่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ โดยวิธีการทั้ง 5 กรณีศึกษา ดังที่แสดงผลในตารางที่ 1- 5

4.1 ผลการทดลองแบบผสม

ในการทดลองครั้งนี้ ศึกษาการเกิดเชื้อราบนแผ่นยางพาราของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เพื่อป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นยางพาราและเมื่อนำผลจากการทำปฏิกิริยาในการทดลอง พบว่ายางแผ่นที่ใช้อัตราส่วน 1 มิลลิลิตร จะมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 3 แบบความเข้มข้น 5 มิลลิลิตร จะเริ่มขึ้นราในวันที่ 4 แบบความเข้มข้น 10 มิลลิลิตร เริ่มมีราขึ้นในวันที่ 4 และแบบความเข้มข้น 15 มิลลิลิตร จะเริ่มมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 6 ซึ่งจะศึกษาได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองยางแผ่นแบบผสม

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิเมตร)	(5 มิลลิเมตร)	(10 มิลลิเมตร)	(15 มิลลิเมตร)
15/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
16/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
17/1/2551	มีรา 2-3 จุด	ปกติ	ปกติ	ปกติ
18/1/2551	มีราสีดำ/ เหลือง	มีรา เล็กน้อย	มีราขึ้น เป็นจุด เล็กน้อย	ปกติ
19/1/2551	มีราสีเทา	มีราสีเทา	มีราสี เขียวบาง แห่ง	ปกติ
20/1/2551	มีราสีดำน ขึ้นเป็น กลุ่ม	มีราขึ้น เกือบเต็ม แผ่น	มีราสี เขียวบาง แห่ง	เริ่มมีจุด รา
21/1/2551	มีราขึ้น เต็มแผ่น	มีราขึ้น ทั้งแผ่น	มีราขึ้น เกือบทั้ง แผ่น	มีจุดรา มากขึ้น

* ปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมเอทิลแอลกอฮอล์ 95%

4.2 ผลการทดลองแบบฉีดบนยางแผ่น

ในการทดลองแบบฉีดซึ่งจะ ศึกษาการเกิดเชื้อราบนแผ่นยางพาราของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เพื่อป้องกันการเกิดราบนแผ่นยางพาราและเมื่อนำผลการทำปฏิกิริยาในการทดลองแบบฉีดนั้น พบว่ายางแผ่นที่ใช้อัตราส่วน 1 มิลลิตร จะมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 3 แบบความเข้มข้น 5 มิลลิตร จะเริ่มขึ้นราในวันที่ 3 แบบความเข้มข้น 10 มิลลิตร เริ่มมีราขึ้นในวันที่ 3 และแบบความเข้มข้น 15 มิลลิตร จะเริ่มมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 5 ซึ่งจะศึกษาได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองยางแผ่นแบบฉีด

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิเมตร)	(5 มิลลิเมตร)	(10 มิลลิเมตร)	(15 มิลลิเมตร)
15/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
16/1/2551	ปกติ	เริ่มมีรา	ปกติ	ปกติ
17/1/2551	มีจุดรา ขึ้น 6-7 จุด	มีราสีเทา	มีราขึ้น เป็นจุด บางแห่ง	ปกติ

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิเมตร)	(5 มิลลิเมตร)	(10 มิลลิเมตร)	(15 มิลลิเมตร)
18/1/2551	มีราสีดำ/ เหลือง	มีราสีดำน	มีราขึ้น เกือบเต็ม แผ่น	ปกติ
19/1/2551	มีราขึ้น เต็มแผ่น	มีรา เกือบทั้ง แผ่น	มีราขึ้น เกือบเต็ม แผ่น	เริ่มมีรา ขึ้น 3-4 จุด
20/1/2551	มีราขึ้น เต็มแผ่น และหนา	มีราเต็ม แผ่น	มีราขึ้น เกือบเต็ม แผ่น/ หนา	มีราขึ้น บางแห่ง
21/1/2551	มีราขึ้น เต็มแผ่น และหนา	มีราเต็ม แผ่น	มีราขึ้น เกือบเต็ม แผ่น/ หนา	มีราขึ้น เกือบทั้ง แผ่น

* ปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมเอทิลแอลกอฮอล์ 95%

4.3 ผลการทดลองแบบจุ่ม

ในการทดลองแบบจุ่มนั้นจะ ศึกษาการเกิดเชื้อราบนแผ่นยางพาราของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เพื่อป้องกันการเกิดราบนแผ่นยางพาราและเมื่อนำผลการทำปฏิกิริยาในการทดลองแบบจุ่มนั้น พบว่ายางแผ่นที่ใช้อัตราส่วน 1 มิลลิตร จะมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 3 แบบความเข้มข้น 5 มิลลิตร จะเริ่มขึ้นราในวันที่ 3 แบบความเข้มข้น 10 มิลลิตร เริ่มมีราขึ้นในวันที่ 4 และแบบความเข้มข้น 15 มิลลิตร จะเริ่มมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 4 ซึ่งจะศึกษาได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองยางแผ่นแบบจุ่ม

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิเมตร)	(5 มิลลิเมตร)	(10 มิลลิเมตร)	(15 มิลลิเมตร)
15/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
16/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
17/1/2551	เริ่มมีจุด รา	มีราขึ้น เล็กน้อย	ปกติ	ปกติ
18/1/2551	มีราสีดำน/ เหลือง	มีราสีเทา	มีราสี เขียว	เริ่มมีรา ขึ้น
19/1/2551	มีราขึ้น บางแห่ง	มีราขึ้น เกือบทั้ง แผ่น	มีราสีดำน	มีราสีดำน

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิกรัม)	(5 มิลลิกรัม)	(10 มิลลิกรัม)	(15 มิลลิกรัม)
20/1/2551	รามีส หนาทั้ง แผ่น	มีราขึ้น ทั้งแผ่น	มีรา เกือบทั้ง แผ่น	มีรา เกือบทั้ง แผ่น
21/1/2551	รามีส หนาทั้ง แผ่น	ราขึ้นทั้ง แผ่นและ หนา	มีราทั้ง แผ่น	มีราทั้ง แผ่น

* ปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมเอทิลแอลกอฮอล์ 95%

4.4 ผลการทดลองแบบปกติ

ในการทดลองแบบปกตินั้นจะ ศึกษาการเกิดเชื้อราบนแผ่นยางพาราของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เพื่อป้องกันการเกิดราบนแผ่นยางพาราและเมื่อนำผลการทำปฏิกิริยาในการทดลองแบบปกตินั้น พบว่ายางแผ่นที่ใช้อัตราส่วน 1 มิลลิกรัม จะมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 4 แบบความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม จะเริ่มขึ้นราในวันที่ 4 แบบความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม เริ่มมีราขึ้นในวันที่ 7 และแบบความเข้มข้น 15 มิลลิกรัม จะเริ่มมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 15 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองยางแผ่นแบบปกติ
(ไม่ได้ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์)

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิกรัม)	(5 มิลลิกรัม)	(10 มิลลิกรัม)	(15 มิลลิกรัม)
15/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
16/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
17/1/2551	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
18/1/2551	เริ่มเกิด รา	เริ่มมีรา	ปกติ	ปกติ
19/1/2551	มีราเป็น จุดบาง แห่ง	มีราเป็น จุดบาง แห่ง	ปกติ	ปกติ
20/1/2551	มีราสี เหลือง	มีราสี เหลือง	ปกติ	ปกติ
21- 24/1/2551	มีราเป็น กลุ่ม	มีราสี เหลือง บางแห่ง	เริ่มมีรา	ปกติ

* ปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมเอทิลแอลกอฮอล์ 95%

4.5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการทดลองยางแผ่นที่ใช้สารสกัด 15 มิลลิกรัม

ในการเปรียบเทียบการทดลองยางแผ่นที่ใช้สารสกัด 15 มิลลิกรัม ทั้ง 4 แบบ เพื่อศึกษาการเกิดเชื้อราบนแผ่นยางพาราของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% นั้น พบว่ายางแผ่นแบบผสมจะมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 5 แบบจุ่ม จะเริ่มขึ้นราในวันที่ 4 แบบฉีด เริ่มมีราขึ้นในวันที่ 3 และแบบปกติที่ไม่ได้ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ จะเริ่มมีเชื้อราขึ้นในวันที่ 15 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบการทดลองยางแผ่นที่ใช้สารสกัด
จากเปลือกมังคุด 15 มิลลิกรัม

วัน ปริมาณ ความ เข้มข้น*	(1 มิลลิกรัม)	(5 มิลลิกรัม)	(10 มิลลิกรัม)	(15 มิลลิกรัม)
15/1/2551	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ
16/1/2551	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ
17/1/2551	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ
18/1/2551	แผ่นยาง ปกติ	แผ่นยาง ปกติ	มีราสี ดำขึ้น	แผ่นยาง ปกติ
19/1/2551	แผ่นยาง ปกติ	เริ่มมีรา ขึ้น	มีรา เกือบทั้ง แผ่น	แผ่นยาง ปกติ
20/1/2551	เริ่มมีจุด รา	มีราขึ้น บางแห่ง	มีรา เกือบทั้ง แผ่น	แผ่นยาง ปกติ
21- 29/1/2551	มีจุดรา มากขึ้น	ราขึ้น เกือบทั้ง แผ่น	มีราทั้ง แผ่น	แผ่นยาง ปกติ

* ปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมเอทิลแอลกอฮอล์ 95%

วิจารณ์ผล

จากผลการวิจัยพบว่า สารสกัดจากเปลือกมังคุด (Tannin) สามารถฆ่าเชื้อราบนยางแผ่นได้ ถ้ายางแผ่นได้รับความชื้นและไม่มียากดถ่ายเท เนื่องจากเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดี ถ้าขึ้นแผ่นยางมีความชื้น สาเหตุที่ยางแผ่นเกิดเชื้อรา ก่อนผู้ผลิตนำไปจำหน่าย เกิดจากการทำยางแผ่นไม่สะอาดและการตากยางแผ่นแห้งไม่สมบูรณ์หรือไม่มียากดที่จัดเก็บที่เหมาะสมนอกจากนี้ผู้ผลิตยางแผ่นนำไปตากไว้ที่โล่งแจ้งทำให้น้ำค้างมาเกาะบนยางแผ่นซึ่งในน้ำค้างมีสปอร์ของเชื้อราปะปนอยู่ จึงเป็นสาเหตุให้ยางแผ่นขึ้นราในระยะเวลา 2 – 3 วัน

ดังนั้นการนำสารสกัดจากเปลือกมังคุด (Tannin) ที่ผสมกับกรดฟอร์มิก (Formic acid) ซึ่งมีค่า pH กลาง จึงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ในระยะเวลา 7 - 20 วัน แล้วแต่สภาพภูมิอากาศ การใช้วัสดุที่มีรสฝาด เช่น ผลหมากสดแก่ หรือน้ำขี้เถ้าซึ่งหาได้ง่าย มีราคาถูก และเป็นวัสดุเหลือใช้ของท้องถิ่น ในการทำยางแผ่น จึงเป็นวิธีการที่ผู้ผลิตยางควรเลือกนำมาใช้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อราบนยางแผ่น โดยที่ผู้ผลิตจะได้รับรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ กิโลกรัมละ 1-2 บาท (ถ้ายางแผ่นนั้นปราศจากเชื้อราบนยางแผ่น) ซึ่งผู้ผลิตจะเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นกิโลกรัมละ 0.25 สตางค์ ในการใช้สาร Tannin ในการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่น ส่งผลดีต่อยางแผ่น ลดปริมาณการแพร่กระจายของเชื้อราในอากาศ ซึ่งจะก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ในคน ทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในอนาคต

สรุปผล

ผลของสารสกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% โดยวิธีแบบผสม จากการทดลองพบว่า การเพิ่มปริมาณของน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุดในการทำยางแผ่น จะมีผลต่อการป้องกันเชื้อราบนยางแผ่น นั่นคือ ยางแผ่นที่ใช้กรดฟอร์มิกผสมรวมกับน้ำสารสกัดจากเปลือกมังคุด (Tannin) ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในปริมาณที่มากขึ้น จะมีผลต่อการยืดระยะเวลาการเกิดราบนยางแผ่น

การใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดผสมกับกรดฟอร์มิก ในการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่น ส่งผลดีต่อยางแผ่น ลดปริมาณการแพร่กระจายของเชื้อราในอากาศ ซึ่งก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ในคน ทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในอนาคต โดยใช้ปริมาณสาร Tannin (สกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95%) ในอัตราส่วน 15 มิลลิลิตรของสาร Tannin ผสมกับน้ำกลั่น 70 มิลลิลิตรต่อปริมาณน้ำยาง 165 มิลลิลิตรผสมกับกรดฟอร์มิก 5 มิลลิลิตร ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนยางแผ่นได้ในระยะเวลาประมาณ 15 - 20 วัน ในที่สภาพภูมิอากาศทั่วไป

ข้อเสนอแนะ

การนำสิ่งที่เหลือใช้ในท้องถิ่นมาสร้างสรรคให้เกิดประโยชน์ และลดมลภาวะในสิ่งแวดล้อมส่งผลดีต่อการแพร่กระจายของเชื้อราในอากาศ ซึ่งก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ในคน โดยหันกลับไปใช้ภูมิปัญญาจากท้องถิ่นมาศึกษาและทดลองให้หลากหลายโดยได้รับการสนับสนุนจากทุกภาคส่วน

ปาร์ติเกิลบอร์ดจากชีเลื่อยไม้ยางพาราผสมเศษวัสดุเหลือใช้

สรชัย แซ่ลิ่ม, กษกร บ่อคำ, ณัชนรี ตามประทีป, พัชรภรณ์ ชโลปกรณ์
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

* E-mail: teppode@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการแปรรูปไม้ยางพารา มีการเจริญเติบโตมากขึ้น ทำให้มีเศษชีเลื่อยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ประกอบกับสังคมทุกวันนี้มีการใช้พลาสติกอย่างแพร่หลาย เช่น ขวดเครื่องดื่ม และถุงพลาสติก ก่อให้เกิดปัญหามลพิษมากมาย ดังนั้นถ้านำเอาวัสดุเหลือใช้ทั้ง 2 อย่างนำมาใช้ใหม่ จะทำให้เกิดประโยชน์หลายด้าน งานวิจัยนี้ศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตปาร์ติเกิลบอร์ดจากชีเลื่อยไม้ยางพาราผสมพลาสติกใช้แล้วประเภทโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เตรียมชิ้นตัวอย่าง จำนวน 4 สูตร แต่ละสูตรแตกต่างกัน ที่อัตราส่วนชีเลื่อยไม้ยางพาราสังเคราะห์เหลือใช้ ทำการทดลองโดยใช้ชีเลื่อยไม้ยางพาราขนาด >200 เมช ผสมกับพลาสติกใช้แล้วประเภทโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง ในอัตราส่วนร้อยละ 0 10 20 และ 40 โดยมวล ด้วยเครื่องบดผสมภายใน (Internal mixer) ที่ความเร็วรอบ 50 รอบ/นาที แล้วนำมาขึ้นรูปด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก (Injection molding machine) ทดสอบสมบัติเชิงกล ของชิ้นตัวอย่าง (ความแข็งแรงดึง ร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาด มอดูลัส ความแข็งแรงโค้งงอ มอดูลัสโค้งงอ ความแข็งแรงกระแทก และ ดัชนีการไหล) พบว่า วัสดุผสมชีเลื่อยที่มีอัตราส่วนร้อยละ 10 โดยมวล มีคุณสมบัติเชิงกลที่ดีที่สุด จากการศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของการผสมขุยมะพร้าวลงไปนขึ้นรูปทดสอบในอัตราส่วนร้อยละ 5 โดยมวล พบว่าขุยมะพร้าวมีผลทำให้คุณสมบัติเชิงกลลดลง

Abstract

Nowadays wood plastic composites have become a major player in wood market. Causing a lot of wood flour as waste, In addition, plastic is one of the materials that are used a lot such as in bottles, bags and toys. Plastic is very difficult to destroy. Therefore it leads to pollution problem. Consequently the purpose of this project is to find an appropriate ratio to produce particle board from Para rubber wood flour and recycled plastic (HDPE). We first investigated the effect of different ratios of wood flour on the mechanical properties of wood-plastic composites. Wood flour (>200 mesh) was compounded at 0, 10, 20 and 40% by weight with HDPE. We used an internal mixer and injection molding machine in the mixing and molding steps. After mechanical properties were tested (Tensile strength, Tensile elongation, Tensile modulus, Flexural strength, Flexural modulus, Melt index and Impact energy), we found a ratio of 10% wood flour by weight has the best mechanical properties. Then we compounded 5% wood

floor with 5% coconut flour by weight. Decreases in mechanical properties were found using this ratio.

Keywords

คำสำคัญ : ยางธรรมชาติ ปาร์ติเกิลบอร์ด HDPE และชีเลื่อยไม้ยางพารา

Keywords : Natural rubber, Particle board HDPE and Wood plastic composites

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการแปรรูปไม้ยางพาราทางภาคใต้ ขณะนี้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น เช่นการทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา จึงทำให้มีเศษชีเลื่อยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดมลภาวะ ประกอบกับสังคมทุกวันนี้มีการอุปโภคพลาสติกเป็นจำนวนมาก เช่น ขวดน้ำ ขวดเครื่องดื่ม และถุงพลาสติก เมื่อเลิกใช้แล้วจะเกิดปัญหามลพิษตามมาอีกมากมาย ดังนั้นถ้านำเอาวัสดุเหลือใช้ ทั้งสามอย่างคือชีเลื่อยจากไม้ยางพารา ขุยมะพร้าว และพลาสติกมาแปรรูปเสียใหม่ ทำให้เกิดประโยชน์ทั้ง 3 ด้านคือกำจัดชีเลื่อย ขุยมะพร้าวและพลาสติก โดยนำเอาทั้ง 3 มาผสมรวมกัน ภายใต้ความร้อน จะได้ปาร์ติเกิลบอร์ด ซึ่งสามารถนำไปแปรรูปเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ (Hull and Clyne, 1996)

2. วิธีการทดลอง

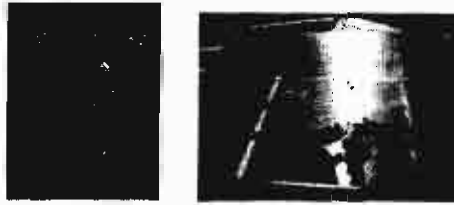
2.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำปาร์ติเกิล

1. นำชีเลื่อยไม้ยางพาราและ ขวดพลาสติกเหลือใช้ที่บดละเอียดแล้วมาทำการผสมโดยใช้เครื่องบดผสมภายใน (Internal mixer) มีอัตราส่วนตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของปาร์ติเกิลบอร์ด

สูตร ที่	อัตราส่วนผสมของปาร์ติเกิล (% โดยมวล)	
	ชีเลื่อยไม้ยางพารา	ขวดพลาสติก
1	-	100
2	10	90
3	20	80
4	40	60

2. นำส่วนผสมที่ได้ไปบดให้ละเอียดและนำไปขึ้นรูปด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูป (Injection molding)



รูปที่ 1 ส่วนผสมก่อน – หลัง เข้าเครื่องบดผสมภายใน (Internal Mixer)

3. นำชิ้นทดสอบมาทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D638-03, D 256-00, D 1238-01, D 790-86



รูปที่ 2 ชิ้นงานก่อน – หลัง ผ่านการฉีดขึ้นรูป

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานวัสดุผสมที่ผลิตได้

เมื่อทำการขึ้นรูปอัตราส่วนต่างๆ ทั้ง 4 สูตร แล้วนำมาทดสอบคุณสมบัติของชิ้นงานตัวอย่างที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน ASTM D638-03, D 256-00, D 1238-01, D 790-86 โดยทดสอบคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ด้านคุณสมบัติการดึง (Tensile) เช่น Strength, Elongation, Modulus
- ด้านคุณสมบัติความโค้งงอ (Flexural) เช่น Strength, Modulus

2.3 การผลิตปาร์ติเกิลคอมพอสซุยมะพร้าวและทดสอบประสิทธิภาพ

1.นำซีลี้อยไม้ยางพารา ขุยมะพร้าว ขวดพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง คือ ขวดนมยี่ห้อ ดัช มิลล์ มาบั่นให้ละเอียด

2.ควบคุมความชื้นของซีลี้อยไม้ยางพารา ขุยมะพร้าวและพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงให้ไม่เกิน 5% โดยมวล โดยนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

3.นำซีลี้อยไม้ยางพารา ขุยมะพร้าว มาผสมกับพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง ที่อัตราส่วนตามตารางที่ 2 ทำการผสมโดยใช้เครื่องบดผสมภายใน (Internal mixer)

ตารางที่ 2 อัตราส่วนผสมเพื่อผลิตปาร์ติเกิลคอมพอสซุยมะพร้าว และขวดพลาสติกที่เหลือใช้แล้ว

สูตรที่	อัตราส่วนผสมของปาร์ติเกิล (% โดยมวล)		
	ซีลี้อยไม้ยางพารา	ขวดพลาสติก	ขุยมะพร้าว
1	0.0	90.0	10.0
2	5.0	90.0	5.0

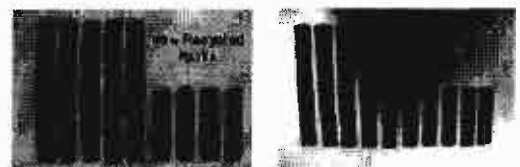
4.นำส่วนผสมที่ได้ไปบดให้ละเอียด

5.นำไปขึ้นรูปโดยเครื่องฉีดขึ้นรูป (Injection molding) เพื่อเป็นทำชิ้นทดสอบ เพื่อใช้ทดสอบ ตามมาตรฐาน ASTM D638-03, D 256-00, D 1238-01 และ D 790-86

3.ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การขึ้นรูปส่วนผสมซีลี้อยไม้ยางพารากับเศษพลาสติกที่ใช้แล้ว

นำซีลี้อยไม้ยางพารายาวขนาด >200 เมช ที่ได้จากการร่อนแยกขนาด มาผสมกับเศษพลาสติกเหลือใช้ ในอัตราส่วน 0% ไม้ยางพารา, 10% ไม้ยางพารา, 20% ไม้ยางพารา, 40% ไม้ยางพาราโดยมวล พบว่าการผสมซีลี้อยไม้ยางพารากับพลาสติกที่ 40% ไม้โดยมวล ไม่สามารถที่จะขึ้นรูปได้ เนื่องจากคาดว่าปริมาณซีลี้อยไม้ที่มากขึ้นจะทำให้ความหนืดของส่วนผสมมากขึ้น จึงทำให้ไม่สามารถฉีดขึ้นรูปชิ้นงานได้ ส่วนอัตราส่วนอื่นๆ สามารถฉีดขึ้นรูปได้ ดังนี้



สูตรที่ 1

สูตรที่ 2



สูตรที่ 3

สูตรที่ 4

3.2 การทดสอบสมบัติเชิงกล ตามมาตรฐาน ASTM D638-03, D 256-00, D 1238-01, และ D 790-86 ในชิ้นตัวอย่างผสมซีลี้อยไม้ยางพารา กับเศษพลาสติกเหลือใช้

นำชิ้นตัวอย่างที่ทำการขึ้นรูปแล้ว คือสูตรที่ 1 - 3 มาทดสอบสมบัติเชิงกลตามมาตรฐาน ASTM 91 ซึ่งในมาตรฐานนี้จะทำการศึกษาถึงคุณสมบัติเชิงกลดังนี้ การทดสอบความแข็งแรงดึง (Tensile strength), ทดสอบรอยฉีกการดึงยึดคนะจุดขาด (Tensile

Elongation), มอดุลัส (Tensile Modulus) ด้วยเครื่อง Universal testing machine และทดสอบดัชนีการไหล (Melt Flow Index) ด้วยเครื่องทดสอบ Melt flow index พบว่าขึ้นตัวอย่างทั้ง 3 สูตร มีผลการทดลองดังตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติ Tensile ของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลี้อย่างพาราที่ปริมาณซีลี้อย่อยละโดยน้ำหนักต่างๆ กันพบว่า

ความแข็งแรงดึง (Tensile Strength) แนวโน้มมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เนื่องจากพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงเป็นสารที่ไม่มีขี้และไมชอบน้ำ แต่ซีลี้อย่อยมีองค์ประกอบหลักเป็นเซลล์ลูโลส ซึ่งมีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ภายในโครงสร้างซึ่งมีความมีขี้ และมีสมบัติชอบน้ำ จึงทำให้ทั้งสองส่วนมีความเข้ากันได้ต่ำ หรือมีความสามารถในการยึดเกาะที่บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นผิวของวัสดุผสมทั้งสองต่ำ ดังนั้นเมื่อปริมาณซีลี้อย่อยเพิ่มขึ้น จึงเป็นการเพิ่มจุดบกพร่องของชิ้นงานมากขึ้น ทำให้ความสามารถในการรับแรงของวัสดุผสมมีแนวโน้มลดลง

ร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาด (Tensile Elongation) มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เนื่องจากซีลี้อย่อยเป็นวัสดุที่แข็งกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ยากกว่า ดังนั้นเมื่อปริมาณซีลี้อย่อยเพิ่มมากขึ้น ทำให้ไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของพลาสติกได้มากขึ้น หรืออธิบายได้ว่าทำให้ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปของพลาสติกเป็นไปได้น้อยลง ผลก็คือเมื่อปริมาณซีลี้อย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาดจะลดลง

มอดุลัส (Tensile Modulus) เป็นค่าที่บอกถึงความแข็งแรงของวัสดุหรือความสามารถในการรับแรงต่อการเปลี่ยนรูป หรือเสถียรภาพของวัสดุ เมื่อปริมาณซีลี้อย่อยเพิ่มขึ้นจะพบว่าค่ามอดุลัสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เนื่องจากซีลี้อย่อยเป็นวัสดุที่มีความแข็งมากกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงเมื่อเติมซีลี้อย่อยลงไปทำให้วัสดุผสมมีค่ามอดุลัสสูงขึ้น อีกทั้งปริมาณซีลี้อย่อยที่เพิ่มยังไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของพอลิเอทิลีนอีกด้วยจึงทำให้เมื่อปริมาณซีลี้อย่อยเพิ่มขึ้นค่ามอดุลัสมีแนวโน้มสูงขึ้น

จากตารางที่ 3 คุณสมบัติ Flexural ของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลี้อย่างพาราที่ปริมาณซีลี้อย่อยละโดยน้ำหนักต่างๆ กันพบว่า

ความแข็งแรงโค้งงอ (Flexural Strength) มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเนื่องจากพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลี้อย่างพารามีความสามารถในการเข้ากันได้ต่ำ ทำให้การถ่ายเทแรงไม่ดี

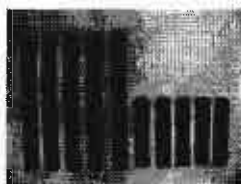
มอดุลัสโค้งงอ (Flexural Modulus) มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อปริมาณซีลี้อย่อยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากซีลี้อย่อยเป็นวัสดุที่แข็งกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในการโค้งงอได้ยากกว่า

ความแข็งแรงกระแทกของวัสดุผสม (Impact Strength) มีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากซีลี้อย่อยเป็นวัสดุที่สามารถรับและกระจายแรงให้กับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงได้ แต่จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าเมื่อเพิ่มมากขึ้นอีก ความแข็งแรงกระแทกจะมีแนวโน้มลดลง เนื่องมาจากการทดสอบจะเป็นการส่งแรงภายใต้ความเค้นที่มีความเร็วสูง แรงจะถูกส่งผ่านบริเวณที่เป็นรอยต่อระหว่างพื้นผิวที่มีการยึดเกาะกันต่ำ ซึ่งพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงและซีลี้อย่อยมีความสามารถในการเข้ากันได้จำกัด ทำให้เมื่อรับแรงที่ความเร็วสูงจะทำให้เกิดการแตกหักของชิ้นงานได้ง่ายขึ้น

3.3 การผลิตปาร์ติเกิลบอร์คผสมขุยมะพร้าว และการทดสอบประสิทธิภาพ

3.3.1 การขึ้นรูปปาร์ติเกิลบอร์คผสมขุยมะพร้าว

จากอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทดลองข้างต้น พบว่าสูตรที่ 3 ซีลี้อย่างพารา 10% โดยมวล มีประสิทธิภาพดีที่สุด ผู้วิจัยจึงได้นำเอาขุยมะพร้าวมาทำการผสมเพื่อช่วยให้คุณสมบัติบางประการดีขึ้น จึงได้ทำการทดลองเพิ่ม โดยการใส่ 5 และ 10 % ของขุยมะพร้าวลงไปขึ้นตัวอย่าง ผลการทดลองเป็นดังนี้



สูตรที่ 4



สูตรที่ 5

จากขึ้นตัวอย่างที่เตรียมไว้ 2 สูตรคือ สูตรที่ 4 (ขาดพลาสติก 90%: ขุยมะพร้าว 10%) และสูตรที่ 5 (ซีลี้อย่อย 5%: ขาดพลาสติก 90%: ขุยมะพร้าว 5%) นำมาทดสอบสมบัติเชิงกลของชิ้นงานตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D638-03, D 256-00, D 1238-01, D 790-86 คือทดสอบ Tensile, Flexural, Impact และ ทดสอบ Melt flow ผลการทดลองเป็นดังตารางที่ 4

จากตาราง 4 แสดงคุณสมบัติ Tensile ของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลี้อย่างพาราที่ปริมาณร้อยละ 5 โดยมวลเติมขุยมะพร้าวที่ปริมาณร้อยละ 5 โดยมวล พบว่า

ความแข็งแรงดึง (Tensile Strength) แนวโน้มมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลี้อย่างพาราที่ปริมาณร้อยละ 10 โดยมวล เนื่องจากขุยมะพร้าวมีองค์ประกอบหลักเป็นเซลล์ลูโลสที่มีโครงสร้างเป็นสายยาวจึงทำให้มีพื้นที่ผิวมากขึ้นในการยึดเกาะกับพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง ช่วยในการกระจายแรง ผลจึงทำให้ความสามารถในการรับแรงดึงของชิ้นงานจึงเพิ่มมากขึ้นเมื่อผสมขุยมะพร้าว

ร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาด (Tensile Elongation) มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลียอไมยางพาราที่ปริมาณร้อยละ 10 โดยมวล เนื่องจากขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่แข็งและมีโครงสร้างสายโซ่ยาวมากกว่าซีลียอไมยางพารา จึงทำให้มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นไปได้น้อยกว่า ดังนั้นเมื่อผสมขุยมะพร้าวลงไปด้วย การเคลื่อนที่ของพลาสติกจึงเป็นไปได้น้อยมากขึ้น หรืออธิบายได้ว่าทำให้ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปของพลาสติกเป็นไปได้น้อยขึ้น

มอดูลัส (Tensile Modulus) มีค่าลดลงเมื่อผสมขุยมะพร้าวลงไป เนื่องจากขุยมะพร้าวมีองค์ประกอบหลักเป็นเซลลูโลสที่มีหมู่ไฮดรอกซิลซึ่งมีขั้วเป็นจำนวนมากเมื่อผสมกับพลาสติกซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่มีขั้ว ทำให้ชิ้นงานมีความบกพร่องมากขึ้นเนื่องจากความสามารถในการที่ขุยมะพร้าวยึดเกาะกับพลาสติกพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงลดลง ดังนั้นความแข็งของวัสดุหรือความสามารถในการรับแรงต่อการเปลี่ยนรูป หรือเสถียรภาพของวัสดุจึงลดลง

ความแข็งแรงโค้งงอ (Flexural Strength) มีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากวัสดุผสมที่เติมขุยมะพร้าวจะทำให้มีโครงสร้างของเซลลูโลสที่เป็นสายยาวช่วยกระจายแรงทำให้สามารถโค้งงอได้มากขึ้น

มอดูลัสโค้งงอ (Flexural Modulus) มีแนวโน้มลดลงเมื่อผสมขุยมะพร้าว เนื่องจากขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่แข็งน้อยกว่าซีลียอไมยางพาราทำให้เปลี่ยนแปลงรูปร่างในการโค้งงอได้ดีกว่าวัสดุผสมซีลียอไมยางพาราเพียงอย่างเดียว

ความแข็งแรงกระแทกของวัสดุผสม (Impact Strength) มีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากขุยมะพร้าวที่มีโครงสร้างเป็นสายโซ่ยาวทำให้สามารถรับและกระจายแรงให้กับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงได้มากขึ้นเนื่องจากมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น

ดัชนีการไหล (Melt Flow Index) มีแนวโน้มลดลงเมื่อเติมขุยมะพร้าว เนื่องจากขุยมะพร้าวมีโครงสร้างเป็นสายโซ่ยาวจึงไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของพลาสติกได้มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงผสมซีลียอไมยางพารา ทำให้อัตราการไหลของวัสดุผสมมีค่าลดลงหรืออธิบายได้ว่ามีความหนืดสูงขึ้น

4.สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นไม้เทียม โดยใช้ซีลียอไมยางพารา ขุยมะพร้าวและพลาสติกเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์ เนื่องจากปัจจุบันพบว่าการแปรรูปอุตสาหกรรมไม้ยางพาราสูงขึ้นมากทำให้มีซีลียอไมยางพาราที่เหลือใช้มากมาย รวมทั้งเศษพลาสติกเหลือใช้ที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ การนำสิ่งเหลือใช้เหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยนำมาผลิตเป็นไม้เทียม อาจช่วยลดการตัดไม้ทำลายป่าลงได้โดยได้จากการศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลียอไมยางพารา ที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน ดังนั้นคือ ที่ปริมาณซีลียอร้อยละ 0, 10, 20, 40 โดยมวล และได้มีศึกษาคุณสมบัติเชิงกลเพิ่มเติมของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีน

ชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลียอไมยางพาราที่ได้เติมขุยมะพร้าวลงไปเพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต ที่ปริมาณซีลียอร้อยละ 5 และขุยมะพร้าว 5 โดยมวล เนื่องจากการศึกษาในตอนต้นทำให้ทราบว่าวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลียอไมยางพาราที่อัตราส่วนร้อยละ 10 มีคุณสมบัติเชิงกลดีที่สุด เมื่อมีการเติมขุยมะพร้าวลงไป ในขั้นตอนทดสอบพบว่า ทำให้คุณสมบัติเชิงกลของชิ้นงานลดลง เนื่องจากขุยมะพร้าวมีขนาดใหญ่เกินไป และไม่ได้มีการเติมสารช่วยผสม

ข้อเสนอแนะ

- ในการขึ้นรูปชิ้นตัวอย่างบางสูตรทำได้ยากเนื่องจากมีความหนืดสูงมากทำให้ไม่สามารถฉีดออกมาเป็นชิ้นที่สมบูรณ์ได้หรือขึ้นรูปไม่ได้เลย

- ปี ฤพการฉีดขึ้นรูปแล้วมีฟองอากาศอยู่ภายในซึ่งมองไม่เห็นจากภายนอก ส่งผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของชิ้นตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้สารเคมีและคำแนะนำตลอดสถานที่ในการทำงานวิจัย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา" โครงการวิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุนสำหรับสนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] อิทธิพล แจ่มชัด. (2548). วัสดุประกอบพอลิเมอร์คอมโพสิตจากเส้นใยหญ้าแฝกและเทอร์โมพลาสติก. [Online]. Available :[http://www.forest.go.th/Vetiver Grass/Project3. html](http://www.forest.go.th/Vetiver%20Grass/Project3.html)
- [2] วิจิต สุวรรณปรีชา. (2548). ไม้ยางพาราทดแทนไม้ป่าจากธรรมชาติ. [Online]. Available: http://www.thailandrubber.thaigov.net/knowledge_1v.html
- [3] จุฑารัตน์ ปรัชญาวรรณ, ขจรกฤตย์ จันทะจร และพินัย เทนอิสระ. สมบัติต่างๆของพอลิเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูงที่ใช้ซีลียอ จากไม้ทุเรียนและไม้ยางพาราเป็นสารตัวเติม. วิทยาศาสตร์ มก. 23(2-3):132-146.
- [5] Nicole M.Stark.1997. Effect of Species and Particle Size on Properties of Wood-Flour-Filled Polypropylene Composites. USDA Forest Products Lab. 10-16
- [6] วารสารวิทยาศาสตร์ มก. 2005. Properties of high-density polyethylene using durian and rubber sawdusts as fillers. 23(2-3): 132-146

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นตัวอย่างซีล้อยไม้ยางพารา กับเศษพลาสติกที่ใช้แล้วสูตรต่าง ๆ

สูตร ที่	ร้อยละของอัตรา ส่วนผสมซีล้อยกับ พลาสติกเหลือใช้	Tensile strength (MPa)	Tensile Elongation (%)	Tensile Modulus (MPa)	Flexural Strength (MPa)	Flexural Modulus (MPa)	Impact strength (kJ/m ²)	Melt Index (g/10min)
1	100 % พลาสติก	23.989 ± 0.33	40.836 ± 56.81	589.788 ± 154.56	1.297 ± 0.23	1435.756 ± 500.79	22.559 ± 2.36	0.7478 ± 0.038
2	10 % Wood	23.672 ± 0.73	191.235 ± 57.06	592.627 ± 33.80	1.230 ± 0.048	1678.083 ± 371.87	10.119 ± 1.47	0.8790 ± 0.086
3	20 % Wood	19.097 ± 0.60	19.890 ± 2.55	886.989 ± 81.94	1.203 ± 0.21	3280.284 ± 1490.05	7.104 ± 0.36	0.5732 ± 0.056

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานที่ผสมขุยมะพร้าว

สูตร ที่	อัตราส่วนผสมของ ปาร์ติเกิลบอร์ด ผสมขุยมะพร้าว	Tensile Strength (MPa)	Tensile Elongation (%)	Tensile Modulus (MPa)	Flexural Strength (MPa)	Flexural Modulus (MPa)	Impact Strength (kJ/m ²)	Melt Index (g/10min)
1	10%Wood	23.692 ± 0.73	191.235 ± 57.06	578.399 ± 33.80	1.157 ± 0.048	1609.318 ± 371.87	7.104 ± 0.37	0.8790 ± 0.086
2	5% Wood และ 5%Coconut	24.217 ± 0.39	87.342 ± 11.98	540.640 ± 16.79	2.293 ± 1.37	1095.891 ± 173.48	10.009 ± 1.47	0.6008 ± 0.077

การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพารา

สรชัย แซ่ลิ้ม¹ ภัทภณ อังศุภากร และยงยศ ตั้งนิรันดร์กุล

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

E-mail: teppode@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

ทำการผลิตถ่านกัมมันต์ โดยการนำถ่านไม้ยางพารามา กระตุ้นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ใช้อัตราส่วนของถ่าน ไม้ยางพาราต่อโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ในอัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:3 ใช้เวลาในการกระตุ้น 20, 40 และ 60 นาที พบว่า สามารถเตรียมถ่านกัมมันต์ได้ทั้งหมด 18 สูตร โดยถ่านกัมมันต์สูตร ที่ 7 (อัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:3 อุณหภูมิที่ กระตุ้น 700 °C และใช้เวลาในการกระตุ้น 20 นาที) และถ่านกัมมันต์ สูตรที่ 14 (อัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:2 อุณหภูมิ ที่กระตุ้น 900 °C และใช้เวลาในการกระตุ้น 40 นาที) จะมี%การผลิต ถ่านกัมมันต์มากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบ ประสิทธิภาพในการดูดซับ พบว่า ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 (อัตราส่วน ของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:3 อุณหภูมิที่กระตุ้น 700 °C และใช้เวลาในการกระตุ้น 40 นาที) และสูตรที่ 1 (อัตราส่วนของถ่าน ไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:1 อุณหภูมิที่กระตุ้น 700 °C และใช้เวลา ในการกระตุ้น 20 นาที) สามารถดูดซับสารละลายเมทิลีนบลูได้มาก ที่สุดและน้อยที่สุดตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 17 (อัตราส่วนของถ่านไม้ ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:3 อุณหภูมิที่กระตุ้น 900 °C และใช้เวลาใน การกระตุ้น 40 นาที) และสูตรที่ 1 สามารถดูดซับสารละลายไอโอดีน ได้มากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ เมื่อนำถ่านกัมมันต์มาดูดซับ สารละลายโครเมียม(Cr(VI)) โดยใช้ถ่าน 1g/ pH 2 ถ่านกัมมันต์สูตร ที่ 13 มีความสามารถในการดูดซับมากที่สุด ถ่านสูตรที่ 8 และถ่านกัม มันต์ของบริษัท sd fine-chem LIMITED มีความสามารถในการดูด ขัประจุตามลำดับและ ถ่านไม้ยางพารามีประสิทธิภาพในการ ดูดซับต่ำที่สุด

Keywords

สำคัญ : ยางธรรมชาติ ถ่านกัมมันต์ การดูดซับ และ สารละลายโครเมียม (Cr(VI))

Keywords : Natural rubber, Activated Carbon, Adsorption and (Cr(VI))

1.บทนำ

ปัญหามลพิษที่สำคัญในปัจจุบัน คือปัญหามลพิษจาก โลหะหนักที่มีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง และด้วยคุณสมบัติของ โลหะหนักที่ยากต่อการสลายตัว โดยกระบวนการทางธรรมชาติ บางส่วนตกตะกอนสะสมอยู่ในดิน หรือเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ อาศัยในบริเวณนั้น เกิดการถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร การ ปั่นป้อนของโลหะหนักในน้ำไม่เพียงแต่กระทบต่อคุณภาพน้ำ และ ต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำเท่านั้น ยังเป็นอันตรายถึงมนุษย์ด้วย (จรรยาพร, 2545)

โครเมียมถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในการทำ สารเคลือบ โลหะชุบ สารกึ่งตัวนำ โลหะผสม และเป็นสารทำให้ พลาสติกมีความเสถียร (ชนเศ, 2548) โรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง ไม่มีการกำจัดโครเมียม ในน้ำทิ้งหรือมีการกำจัดออกที่ไม่ได้ มาตรฐาน และจะต้องระบายน้ำทิ้งลงแหล่งน้ำสาธารณะ

ดังนั้นแนวโน้มของปริมาณโครเมียมจึงสะสมอยู่ในบริเวณ แหล่งน้ำเป็นจำนวนมากเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งตามประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 กำหนดให้ปริมาณของโครเมียม มีไม่มากกว่า 0.03 mg/ L การแก้ปัญหาเหล่านี้ที่มีโลหะหนักปนเปื้อน มีอยู่หลาย วิธี เช่นกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำมักใช้สารดูดซับพวกถ่านกัมมันต์ (Nomanbhay, S.M; *et al*, 2006) สารจำพวกซีโอไลต์ (Saroj S *et al*, 2004) และเยื่อเลือกผ่าน (Mukherjee, S; *et al*, 2006) แต่วิธีหนึ่ง ที่ใช้กันก็คือวิธีการดูดซับ โดยส่วนมากจะใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวดูด ขั แต่เนื่องจากถ่านกัมมันต์ เป็นวัสดุที่มีราคาสูง และต้องนำเข้าจาก ต่างประเทศ ในประเทศเรามีการปลูกยางพาราจำนวนมาก การนำไม้ ยางพารามาเผาเป็นถ่านน่าจะมีความสมบัติใกล้เคียงกับถ่านกัมมันต์ใน การดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งได้

2.วิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมตัวดูดซับจากถ่านจากไม้ยางพารา

- 1 นำถ่านจากเปลือกยางพารามาบดด้วยครกให้มี ขนาดประมาณ 0.5-2 มิลลิเมตร
- 2 ร่อนด้วยตะแกรงขนาด 0.5 – 2 มิลลิเมตร
- 3 นำถ่านที่บดแล้วมาทำความสะอาดโดยล้างด้วย Deionized water
- 4 นำไปอบที่อุณหภูมิ 150 °C นาน 21 ชั่วโมง ใน ตู้อบ
- 5 เก็บถ่านไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทและนำไปเก็บในตู้ ความชื้น

2.2 การผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ้นด้วยNaOH

นำถ่านไม้ยางพารามากระตุ้นด้วย KOH โดยอัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH ต่าง ๆ กัน คือ 1:1, 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก กระตุ้นที่ อุณหภูมิ 700 และ 900 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20, 40 และ 60 นาที ได้ทั้งหมด 18 สูตร ดังตารางที่ 1 กระบวนการผลิตถ่านกัมมันต์ ดังนี้

1. บรรจุ KOH 10 กรัม ลงในนิกเกิลครุชีเบลขนาด 100 มิลลิเมตร
2. เทถ่านไม้ยางพาราที่เลือกขนาดแล้วตามปริมาณที่ กำหนดให้คลุมบน KOH ที่บรรจุอยู่ในนิกเกิลครุชีเบล ปิดฝา

3. นำนิกเกิลโครมิเบิ้ลที่บรรจุผ่านไม้ยางพารา และ KOH แล้ววางลงในนิกเกิลโครมิเบิ้ลขนาด 270 มิลลิเมตร เทผ่านชนิดอื่นลงบนโครมิเบิ้ลที่มีขนาดเล็กกว่าจนคลุมหมด ปิดฝา และนำไปกระตุ้นในเตาเผาอุณหภูมิสูงที่อุณหภูมิ 700 และ 900 °C เป็นเวลา 20, 40, และ 60 นาที

4. ล้างถ่านกัมมันต์ที่ได้ด้วยน้ำร้อน และ HCl solution (36% HCl: H₂O=1:4) แล้วล้างด้วยน้ำร้อนหลายครั้ง จนเป็นกลาง

5. อบถ่านกัมมันต์ที่ล้างแล้วที่อุณหภูมิ 105 °C ตลอดคืน, จากนั้นเก็บไว้ในเดซิเคเตอร์ ลักษณะ ถ่านกัมมันต์ที่ได้จากการกระตุ้นถ่านไม้ยางพาราด้วย KOH

6. ชั่งน้ำหนักของถ่านกัมมันต์ที่ได้คำนวณหาปริมาณเป็นร้อยละของถ่านไม้ยางพารา

ตารางที่ 1 อัตราส่วนและสภาวะแวดล้อมในการกระตุ้นถ่านไม้ยางพาราเพื่อผลิตถ่านกัมมันต์

สูตรที่	อัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH (% โดยมวล)	สภาวะในการกระตุ้น	
		ด้วยความร้อน (°C)	เวลาในการกระตุ้น(นาที)
1	1:1	700	20
2	1:1	700	40
3	1:1	700	60
4	1:2	700	20
5	1:2	700	40
6	1:2	700	60
7	1:3	700	20
8	1:3	700	40
9	1:3	700	60
10	1:1	900	20
11	1:1	900	40
12	1:1	900	60
13	1:2	900	20
14	1:2	900	40
15	1:2	900	60
16	1:3	900	20
17	1:3	900	40
18	1:3	900	60

2.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้

นำถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้มาทดสอบความสามารถในการดูดซับสารเมทิลีนบลู (methylene blue adsorption) และความสามารถในการกำจัดไอโอดีน (iodine adsorption) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 680 และ 260 nm

ตามลำดับ ด้วยเครื่องเครื่อง UV Visible Spectrophotometer รุ่น UV-1600 และเปรียบเทียบกับถ่านกัมมันต์ Activated charcoal LR ขนาด 300 mesh ของบริษัท sd fine-chem LIMITED

2.4 การวิเคราะห์ปริมาณ Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์

1.เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ Cr(VI) โดยใช้สารละลาย K₂Cr₂O₇ ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.ปรับ pH ของสารละลาย K₂Cr₂O₇ ให้เป็น pH 2

3.นำสารละลาย K₂Cr₂O₇ ที่เตรียมไว้ใส่ในขวดรูปชมพู่ขวดละ 100 มิลลิกรัม

4.ใส่ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบในปริมาณ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

5.นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่ารุ่น BR-180LF ที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

6.นำตัวอย่างไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 แล้วจึงนำสารละลายที่เหลือไปวิเคราะห์หาปริมาณการดูดซับ Cr(VI) โดยใช้เครื่อง UV Visible Spectrophotometer รุ่น UV-1600

6.1 นำสารละลายตัวอย่างมาปรับค่า โดยใช้ H₂SO₄ 10% ปริมาณเล็กน้อยหยดลงในสารละลายตัวอย่าง โดยปรับให้เป็น pH 2

6.2 เปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างโดยนำสารละลายตัวอย่างมา 1 มิลลิกรัม แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิกรัมโดยใช้น้ำ deionized

6.3 เตรียม 1,5-diphenyl carbazide ความเข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร โดยละลาย 1,5-diphenyl carbazide 50 มิลลิกรัมในอะซิโตน 50 มิลลิกรัม

6.4 เติม 1,5-diphenyl carbazide ความเข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตรลงในสารละลายตัวอย่าง ทิ้งไว้ประมาณ 25-30 นาทีเพื่อให้เกิดสารประกอบสีม่วงชมพูอย่างสมบูรณ์

6.5 นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าความเข้มข้นด้วยเครื่อง UV Visible Spectrophotometer รุ่น UV-1600 ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

7.ทำการทดลองตามข้อ 1-6 อีกครั้งโดยเปลี่ยนถ่านกัมมันต์จากสูตรที่ 8 เป็นถ่านกัมมันต์สูตรที่ 13 ถ่านไม้ยางพาราและถ่านกัมมันต์ Activated charcoal LR ขนาด 300 mesh ของบริษัท sd fine-chem LIMITED เป็นตัวดูดซับ ตามลำดับ

8.เปรียบเทียบการดูดซับ Cr(VI) ระหว่างถ่านถ่านไม้ยางพาราและถ่านกัมมันต์ที่ขายในท้องตลาด

2.5 การวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตมาและถ่านไม้ยางพารา

นำถ่านจากไม้ยางพารา ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตขึ้นถ่านกัมมันต์ Activated charcoal LR ขนาด 300 mesh ของบริษัท sd fine-chem LIMITED และถ่านจากไม้ยางพาราที่ผ่านการดูดซับสารละลายโครเมียมไปวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) รุ่น CamScan Maxim 2000S

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การผลิตถ่านกัมมันต์ โดยการกระตุ้นด้วย KOH

เมื่อนำถ่านไม้ยางพารามากระตุ้นด้วย KOH โดยใช้ อัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH ต่างๆ กัน คือ 1:1, 1:2, และ 1:3 โดยน้ำหนัก และนำมากระตุ้นที่อุณหภูมิ 700 และ 900 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20, 40 และ 60 นาที จะได้ถ่านกัมมันต์ ทั้งหมด 18 สูตร พบว่าถ่านกัมมันต์ สูตรที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิต มากที่สุดและสูตรที่ 12, 15 และ 18 มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตน้อยที่สุด

ชนิดของตัวดูดซับ	เปอร์เซ็นต์การดูดซับ
-ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8	69.16±6.71
-ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 13	77.46±4.69
-ถ่านไม้ยางพารา	5.10±1.01
-ถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED	61.21±0.17

ส่วนถ่านสูตรที่ 12 15 และ 18 ไม่ได้ถ่านกัมมันต์ออกมา เนื่องจาก อุณหภูมิที่ใช้ในการกระตุ้นนั้นสูงถึง 900 องศาเซลเซียส และใช้เวลานาน ในการกระตุ้นนาน จึงทำให้ถ่านสลายตัวไป (ตารางที่ 2)

3.2 ผลของการตรวจสอบประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้

นำถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ คือสูตร 1-11 สูตร 13 สูตร 14 สูตร 16 และสูตรที่ 17 มาทดสอบความสามารถในการดูดซับสารเมทิลีนบลู (methylene blue adsorption) และการดูดซับสารไอโอดีน (iodine adsorption) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 680 และ 260 nm ตามลำดับ ด้วยเครื่องเครื่อง UV Visible Spectrophotometer รุ่น UV-1600 และเปรียบเทียบกับถ่านกัมมันต์ Activated charcoal LR ขนาด 300 mesh ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED และถ่านไม้ยางพารา นำค่าดูดกลืนแสงที่วัดได้นำไป คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ของการดูดซับสารละลายเมทิลีนบลูและ สารละลายไอโอดีน โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\% \text{ การดูดซับ} = \frac{A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{control}}} \times 100$$

A_{control} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างว่างเปล่า (สารละลายเมทิลีนหรือสารละลายไอโอดีน)

A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง ที่ผ่านการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

จากการทดลองพบว่าถ่านกัมมันต์ สูตรที่ 8 และสูตรที่ 1 สามารถดูดซับสารละลายเมทิลีนบลู ได้มากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 17 และสูตรที่ 1 สามารถดูดซับสารละลาย ไอโอดีนได้มากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ ถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED และถ่านไม้ ยางพาราที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพพบว่าความสามารถในการดูด

ซับของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตขึ้นสามารถดูดซับได้ไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (ตารางที่ 2)

3.3 ผลของการวิเคราะห์ปริมาณ Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์

เมื่อนำผลการเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับ Cr(VI) ระหว่างถ่านไม้ยางพารา ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 สูตรที่ 13 และ ถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED มาทดสอบดูดซับ สาร Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 10 ppm โดยใช้ สภาวะการทดลองตามงานวิจัยของธัญนาถ (2550) ที่ทำการดูดซับ ในถ่านจากเปลือกกล้วยพารา ผลการทดลองดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถ ในการดูดซับ Cr(VI) ระหว่างถ่านจากไม้ยางพารา ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 สูตรที่ 13 และถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED ที่ ความเข้มข้นของน้ำเสียสังเคราะห์ 10 ppm โดยใช้ถ่าน 1 mg/l

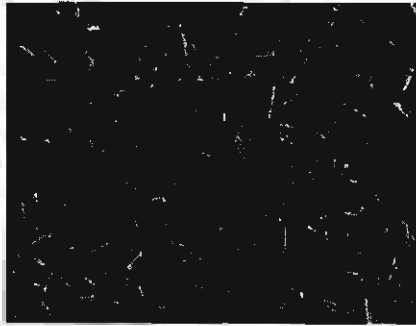
ตารางที่ 4 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่า ทางเศรษฐศาสตร์ ระหว่างถ่านจากไม้พารา กับถ่านกัมมันต์ชนิดต่าง ๆ

ตัวดูดซับ	ราคา ต่อ 100 กรัม (บาท)	ประสิทธิภาพในการดูดซับ (%)
-ถ่านสูตรที่ 8	100	69.16±6.71
-ถ่านสูตรที่ 13	90	77.46±4.69
-ถ่านไม้ยางพารา	1.20	5.10±1.01
-ถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED	158.00	61.21±0.17

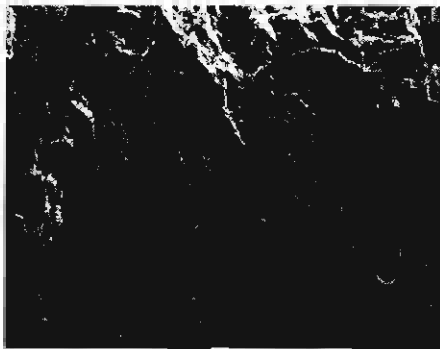
เมื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 , 13 และถ่านจากไม้ยางพารามีความคุ้มค่าทาง เศรษฐศาสตร์มากกว่าถ่านกัมมันต์ ของบริษัท sd fine-cHem LIMITEDซึ่งแสดงว่าถ่านจากไม้ยางพาราเป็นอีกตัวเลือกหนึ่ง ที่ สามารถนำไปใช้ในการดูดซับ Cr(VI) ได้ โดยมีต้นทุนต่ำ

3.4 การวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตมาและ ถ่านไม้ยางพารา

นำถ่านจากไม้ยางพารา ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตขึ้น และ ถ่านกัมมันต์ไปดูดซับสารละลาย Cr(VI) ไปวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิว ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) รุ่น CamScan MaxIm 2000S ผลการทดลอง พบว่า



รูปที่ 1 ลักษณะพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ขนาด 300 mesh
ที่กำลังขยายขนาด 250 เท่า



รูปที่ 2 ลักษณะพื้นผิวของถ่านจากไม้ยางพาราขนาด 0.5-2 มม.
ที่กำลังขยายขนาด 500 เท่า



รูปที่ 3 ลักษณะพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ ที่ผ่านการดูดซับด้วย
Cr(VI) กำลังขยายขนาด 250 เท่า

4. สรุปผลการทดลอง

การผลิตถ่านกัมมันต์ สามารถทำการทดลองโดยนำถ่านไม้ยางพาราที่ผ่านการเผาแล้วมาทำการกระตุ้นด้วย KOH ด้วยอัตราส่วนที่แตกต่างกันระหว่างถ่านไม้ยางพารากับ KOH และใช้สภาวะของความร้อนและเวลาในการกระตุ้นต่างกัน จากนั้นนำถ่านกัมมันต์ที่ได้มาทดสอบประสิทธิภาพในการดูดซับเมทิลีนบลู สารละลายไอโอดีน และการดูดซับ Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์ พบว่าสามารถเตรียมถ่านกัมมันต์ได้ทั้งหมด 18 ชนิด โดยร้อยละผลได้ของการผลิตถ่านกัมมันต์สูตรที่ 7 และถ่านกัมมันต์สูตรที่ 14 จะมีค่ามากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ

ประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์ในการดูดซับสารละลายเมทิลีนบลู และสารละลายไอโอดีนพบว่า ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 สามารถ

ดูดซับสารละลายเมทิลีนบลูได้มากที่สุด ส่วนการดูดซับสารละลายไอโอดีนถ่านกัมมันต์สูตรที่ 17 สามารถดูดซับได้มากที่สุด

5. ข้อเสนอแนะ

1. ขนาดของตัวดูดซับที่ใช้ในการทดลองซึ่งก็คือ ถ่านจากไม้ยางพาราและถ่านกัมมันต์ ควรมีขนาดที่เท่ากัน
2. ควรทำการศึกษาปริมาณที่น้อยที่สุดของถ่านกัมมันต์ที่สามารถดูดซับ Cr(VI) ได้

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ขอขอบพระคุณ ดร.ชนิต มิวนิม และภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาลักษณะพื้นผิวของถ่านด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา" โครงการยววิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุนสำหรับสนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณิต เต็มไตรรัตน์. 2548. การดูดซับตะกั่วไอออน (Pb^{2+}) ด้วยเปลือกหอยเชอรี่. รายงาน โครงการงานวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์, 11-14.
- [2] จรรยาพร พุ่มงาม. 2545. การกำจัดตะกั่วออกจากน้ำเสียโดยใช้เปลือกหอยแครงและเปลือกหอยแมลงภู่. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [3] ชเรศ ศรีสถิต และ ณัฐ ดิลกเกียรติ. 2548. ตัวดูดซับที่ผลิตจากดินค้ำผสมกะลามะพร้าวหรือ กะลาปาล์มเพื่อการดูดซับเฮกซะวาเลนไทโครเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์. วารสาร วิจัยและพัฒนา มจร 8, 28: 223-237.
- [4] มานพ ห่อทอง และคณะ. 2545. การกำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้งโดยใช้เปลือกหอยแครงบด. วิทยานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
- [5] สุภาภรณ์ เชื้อประเสริฐ. 2545. การผลิตถ่านกัมมันต์จากวัสดุชีวมวลเหลือทิ้งเพื่อใช้ดูดซับโลหะโครเมียมจากน้ำเสีย. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [6] ธัญญา ยกชมและคณะ. 2550. การดูดซับโครเมียมเฮกซะวาเลนไทโครเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านเปลือกนอกลูกยางพารา. รายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์, 11-14.
- [7] G.S. Agarwal, Hitendra Kumar Bhuptawat and Sanjeev Chaudhari. 2006. Biosorption of aqueous chromium(VI) by *Tamarindus indica* seeds. *Bioresource Technology*, 97: 949-956.
- [8] Supaporn Chuaprasert. 2002. Production of Activated Carbon from Biological Wastes for Removing and Recycling Chromium (Cr^{6+}) from Industrial Waste Water (Online). Available : <http://www.kmutt.ac.th/hippc/pron324.htm>

- [9] Khanthong, U. and A. Popoon. 2004. Removal of Lead(II) by Cockle Shell. A Senior Project in Rajabhat Bansomdejchaopharya, Faculty of Science.
- [10] Gaskill, A. 1986. Compilation and Evaluation of RCRA Method Performance Data, Work Assignment No. 2.
- [11] Nomanbhay, S.M. and Palanisamy, K. 2005. Removal of heavy metal from industrial wastewater using chitosan coated oil palm shell charcoal (online). Available : <http://www.ejbiotechnology.info/content/vol8/issue1/full/7/> [5 ธันวาคม 2549]
- [12] Saroj S. Baral, Surendra N. Das, Pradip Rath. 2006. Hexavalent chromium removal from aqueous solution by adsorption on treated sawdust (online). Available : <http://dspace.nitrkl.ac.in/dspace/bitstream/2080/340/3/Prath.pdf> [4 มกราคม 2550]
- [13] Somnath Mukherjee, Sunil Kumar, Amal K. Misra, Maohong Fan. 2006. Removal of phenols from water environment by activated carbon, bagasse ash and wood charcoal. Chemical Engineering Journal, 129(2007) 133-142
- [14] V.K. Grag, Renuka Gupta, Rakesh Kumar, R.K. Gupta. 2003. Adsorption of chromium from aqueous solution on treated sawdust. Bioresource Technology, 92(2004) 79-81

ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา กรณีศึกษา : ตำบลควนกลาง

อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช

Efficiency on Para-rubber Plantation Management : Case Study in Kuan-Klang Sub District,

Pipun District, Nakhon Si Thammarat

อรพิน ปรายญันทร และ เยาวเนตร รียาพันธ์
โรงเรียนนางเอื้อยวิทยา ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน
จังหวัดนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

โครงการงาน “ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา กรณีศึกษา: ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช” เป็นการศึกษาและรวบรวมภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้พื้นบ้านของเกษตรกรในตำบลควนกลางและพื้นที่ใกล้เคียงที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ การใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์บุคคล ซึ่งผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรร้อยละ 48 อาศัยประสบการณ์ของตนเองและจากบรรพบุรุษ มาใช้ปฏิบัติกับสวนยางพาราของตน ขณะที่ร้อยละ 24 อาศัยเทคโนโลยีความรู้สมัยใหม่ และร้อยละ 28 ประยุกต์ใช้ทั้งสองอย่างร่วมกัน โดยภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ที่สามารถสืบค้นได้ มีทั้งที่แสดงออกในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม ลักษณะนามธรรมจะเป็นพิธีกรรมของความเชื่อ ได้แก่ พิธีเบิกที่เบิกทาง และพิธีไหว้เจ้าที่ ขณะที่ลักษณะรูปธรรมจะเกิดจากการปฏิบัติ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสั่งสมประสบการณ์ และการถ่ายทอด ได้แก่ ภูมิปัญญาที่ใช้กำหนดการไถ่ดินยาง การเตรียมพื้นที่ การเตรียมกล้า การปลูกยางพารา การปลูกพืชแซมหรือพืชร่วมยาง การดูแลรักษา การกรีดยาง และการตัดกรีดยาง ซึ่งภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ทั้งหลายที่นำมาใช้ปฏิบัติต่างก็มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา ให้มีความสะดวก ปลอดภัย มีคุณภาพ และได้ผลผลิตในระยะยาว รวมทั้งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Abstract

“Efficiency on Para-rubber Plantation Management: Case Study in Kuan-Klang Sub District, Phipun District, Nakhon Si Thammarat” was the project that studied on the indigenous knowledge or local wisdom of farmer in Kuan-Klang sub district and near by for para-rubber plantation management. The data was collected by methods of ground survey, questionnaire and interviewing. It was found that 48% of the farmer samples used self and ancestor's experiences. While the 24% used new technology and the 28% were defined to use in both. The indigenous knowledge or local wisdom was found in both abstraction and concretion attributes. Abstraction attributes were ritual on land opening and making a sacrifice to gods and

spirits. For concretion attributes, these became from self-learning and practices and then handed down to next generation such as the knowledge on tree cutting, land preparation, seedling preparation, planting, supplement planting, maintenance, latex cutting and equipments including rubber-sheet making. However, the farmer were using knowledge or wisdom in the same purposes for getting more efficient management that were convenience, safety, quality, long-term product and also natural resources and environment conservation

Keywords

คำสำคัญ : ยางพารา, ประสิทธิภาพ และการจัดการ, ภูมิปัญญาพื้นบ้าน

Keywords : Para-rubber, Efficiency and Management, Indigenous Knowledge

บทนำ

ยางพารานับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและผูกพันกับวิถีความเป็นอยู่ของชนชาวภาคใต้เป็นอย่างมาก จากรายงานในปี พ.ศ. 2548 พบว่า ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกยางพาราทั้งหมดประมาณ 12.6 ล้านไร่ หรือคิด เป็น 3.85 %ของพื้นที่ประเทศ (สุรสิทธิ์, 2548) ดังนั้นการจัดการสวนยางพาราให้เกิดประโยชน์สูงสุดจำเป็นต้องอาศัยศาสตร์และศิลป์ควบคู่กันไป เนื่องจากมีขั้นตอนในการปฏิบัติมากมาย เริ่มตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ปลูก การคัดเลือกพันธุ์ การปลูก การดูแลและบำรุงต้น การตัดกรีดยาง และการทำแผ่น (โซคชัย, 2548) รวมถึงการจัดการเมื่อต้นยางพารามีอายุมากและไม่ให้น้ำยางแล้ว จากอดีตถึงปัจจุบันเกษตรกรสวนยางพาราได้อาศัยเทคนิคและวิธีการต่างๆ เข้ามาจัดการกับสวนยางพาราของตน ทั้งนี้เพื่อต้องการเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการสร้างผลผลิตของสวนยางพาราเป็นสำคัญ ซึ่งส่วนมากจะเริ่มจากการคิดค้นและตกผลึกทางความคิด แล้วลงมือทดลองปฏิบัติเพื่อคัดสรรวิธีหรือเทคนิคที่ดีว่าดีและถูกต้อง นำวิธีหรือเทคนิคนั้นมาปฏิบัติให้เห็นผลเชิงประจักษ์ แล้วเก็บรวบรวมเป็นองค์ความรู้เฉพาะตน จากนั้นจึงถ่ายทอดสู่ลูกหลานและชนรุ่นหลัง สิ่งเหล่านี้เป็นภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ที่มีค่าซึ่งจะแทรกซึมและกลมกลืนอยู่ในวิถีการดำเนินชีวิต และชนรุ่นหลังยัง

สามารถนำองค์ความรู้นี้มาใช้เป็นหลักในการปฏิบัติและจัดการกับสวนยางพาราของตนให้เป็นรูปธรรม และบังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เอกวิทย์ (2541) ได้นิยามความหมายของ ภูมิปัญญาพื้นบ้าน (Indigenous knowledge) หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local wisdom) ว่าหมายถึง ความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของชาวบ้านที่สั่งสมสืบทอดกันมา เพื่อแก้ปัญหาและปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพจำเป็นและความเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศหรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสืบทอดไปสู่คนรุ่นใหม่เพื่อการดำรงอยู่ของเผ่าพันธุ์ จึงเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติพันธุ์ และภูมิปัญญายุคหนึ่งสมัยหนึ่งย่อมมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการพัฒนาความรอบรู้ของสังคม นับเป็นทรัพยากรทางปัญญาที่มีคุณค่า ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (พรชัยและคณะ, 2546)

ดังนั้นการศึกษาและรวบรวมภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพาราของเกษตรกร นับว่ามีประโยชน์เพราะจะทำให้รู้ถึงความเป็นมา สาเหตุ และเทคนิคต่างๆ แบบพื้นบ้านที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการสวนยางพารา และสามารถอธิบายด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นการบูรณาการทักษะและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับองค์ความรู้ของท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายด้านการศึกษาในปัจจุบันที่มุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพและประสบการณ์ในการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านหลักสูตรท้องถิ่น

วิธีการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้จำกัดขอบเขตเฉพาะชุมชนในท้องที่ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราชและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งมีลำดับของขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากงานเอกสาร และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป และข้อมูลเกี่ยวกับการทำสวนยางพารา

2. ทำการสำรวจภาคสนาม คัดเลือกชุมชนและ/หรือกลุ่มบุคคลเป้าหมาย ปรากฏหรือผู้รู้ที่ประกอบอาชีพและมีความรู้ความชำนาญในการทำสวนยางพาราประมาณ 10% ของจำนวนครัวเรือนในตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ใกล้เคียง โดยอาศัยแบบสอบถาม ร่วมกับการสัมภาษณ์บุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสวนยางพาราของเกษตรกร โดยอาศัยภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. คัดกรองและรวบรวมข้อมูล ที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

4. วิเคราะห์หาองค์ความรู้หรือภูมิปัญญาที่เกษตรกรในพื้นที่ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา รวมทั้งหาเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายองค์ความรู้หรือภูมิปัญญาในเชิงพรรณาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรในท้องที่ตำบลควนกลาง และพื้นที่ใกล้เคียง ร้อยละ 48 อาศัยประสบการณ์ของตนเองและจากบรรพบุรุษมาใช้ปฏิบัติกับสวนยางพาราของตน ขณะที่ร้อยละ 24 อาศัยเทคโนโลยีความรู้สมัยใหม่ และร้อยละ 28 ประยุกต์ใช้ทั้งสองอย่างร่วมกัน นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรสวนยางพาราที่มีอายุระหว่าง 19 – 40 ปี จะอาศัยความรู้และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาจัดการสวนยางพาราของตนหรือครอบครัว ขณะที่เกษตรกรที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป จะอาศัยความรู้จากประสบการณ์ที่เคยทำหรือได้รับถ่ายทอดจากบรรพบุรุษมาใช้ในการจัดการสวนยางพารา ส่วนเกษตรกรที่ใช้การผสมผสานทั้งความรู้จากประสบการณ์และเทคโนโลยีจะมีอายุระหว่าง 35 – 50 ปี ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การใช้ความรู้ดูแลและจัดการสวนยางพาราของเกษตรกร

รายการ	ร้อยละ	อายุเกษตรกร (ปี)
1. อาศัยเทคโนโลยีความรู้สมัยใหม่	24 %	19 - 40
2. อาศัยประสบการณ์ของตัวเอง และจากบรรพบุรุษ	48 %	50 - 70
3. ใช้ทั้งเทคโนโลยีและความรู้จากประสบการณ์ของตัวเองและจากบรรพบุรุษ	28 %	35 - 50

นอกจากนี้ภูมิปัญญาพื้นบ้านที่เกษตรกรใช้ในการจัดการสวนยางพารา จากศึกษามีทั้งที่แสดงออกในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม ลักษณะนามธรรมจะเป็นพิธีกรรมของความเชื่อ ได้แก่ พิธีเบิกที่เบิกทาง และพิธีไหว้เจ้าที่ ขณะที่ลักษณะรูปธรรมจะเกิดจากการปฏิบัติ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสั่งสมประสบการณ์ และการถ่ายทอด ได้แก่ ภูมิปัญญาที่ใช้กำหนดการโค่นต้นยาง การเตรียมพื้นที่ การเตรียมต้นกล้า การปลูกยางพารา การปลูกพืชแซมหรือพืชร่วมยาง การดูแลรักษา การกรีดยางและอุปกรณ์ ตลอดจนการทำแผ่นยาง ซึ่งผลการรวบรวมภูมิปัญญาพื้นบ้านที่เกษตรกรใช้ในการจัดการสวนยางพารา รวมทั้งการเปรียบเทียบกับเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สรุปอยู่ในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตามภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ทั้งหลายที่เกษตรกรนำมาใช้ปฏิบัติต่างก็มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา ให้มีความสะดวกปลอดภัย มีคุณภาพ และได้ผลผลิตในระยะยาว รวมทั้งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภูมิปัญญาพื้นบ้าน	การใช้เหตุผล
1. พิธีกรรมและความเชื่อ - พิธีเบิกที่เบิกทาง - การไหว้เจ้าที่	- ไม่สามารถใช้เหตุผลอธิบายได้ เป็นความเชื่อเฉพาะบุคคล - มีส่วนช่วยรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมโดยอ้อม - สามารถใช้จิตวิทยาโน้มน้าว ให้ผู้อื่นปฏิบัติตามได้
2. การกำหนดระยะโคน ยางพาราที่อายุ 20-25 ปี	- เป็นลักษณะการเจริญเติบโต ของต้นไม้ ในรูปแบบของ Sigmoid curve เพื่อใช้ กำหนดรอบตัดฟัน
3. การเตรียมพื้นที่ก่อน ปลูกร - การขานทาง หรือทำ ขันบันได ในที่ลาดชัน - การขุดร่องยกแปลง คันดินและมีสระบายน้ำ ใน ที่ลุ่มหรือที่นา - การปักขุ่ยไม้ไผ่	- เป็นการลดทอนความยาวของ ความลาดชัน - เข้ากับหลักการอนุรักษ์ดินและ น้ำ - ช่วยป้องกันการชะล้าง พังทลายของดิน - ช่วยป้องกันการท่วมขังของน้ำ - รากพืชสามารถชอนไชได้ลึก และยึดเกาะดินได้ดี - สร้างความชุ่มชื้นให้กับดินใน ฤดูแล้ง - เป็นการกำหนดหมายแนวปลูกร - หาได้ง่าย ขนย้ายสะดวก และ ราคาถูก - ช่วยประหยัดเวลาในการปลูกร
4. การเตรียมต้นกล้า - คัดเลือกพันธุ์ที่ เหมาะสม เช่น RRIM 600 - เลือกวิธีปลูกร เช่น ยางดาเขียว กล้ายางชำถุง หรือเพาะเมล็ดเพื่อใช้ ต้นติดตา	- เป็นความก้าวหน้าในการ พัฒนาสายพันธุ์ยางพาราที่เจริญ เติบโตดี และให้ผลผลิตน้ำยาง สูง - เป็นพันธุ์ที่ได้รับการส่งเสริม - เหมาะสำหรับสภาพภูมิอากาศ และภูมิประเทศของภาคใต้ - ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ และ เส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงพื้นที่ ปลูกร - ต้องใช้ความรู้ ความชำนาญ และเทคนิคเฉพาะตัว
5. การปลูกรยางพารา - เลือกช่วงเวลาปลูกร (มิถุนายน – กรกฎาคม) - เลือกระยะห่างในการ ปลูกร เช่น 4X6 เมตร	- เป็นต้นฤดูฝนสภาพอากาศ เหมาะสม ปริมาณน้ำฝนและ ความชื้นในดินพอดี เหมาะต่อ การเจริญเติบโต - ความหนาแน่นเหมาะสม 65- 70ต้นต่อไร่

ภูมิปัญญาพื้นบ้าน	การใช้เหตุผล
	- เรือนยอดไม่แน่นทึบ แสงแดด ส่องผ่านได้ - ลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรค ระบาด
6. การปลูกรพืชแซมหรือ พืชร่วมยาง เช่น กล้าย ข้าว ข้าวโพด ถั่ว ไม้โตเร็ว ไม้ผล และไม่ยืนต้น	- เข้ากับหลักการอนุรักษ์ดินและ น้ำ - ป้องกันการชะล้างพังทลาย ของดิน - ช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้ดิน - ช่วยลดปริมาณวัชพืชในสวน ยางพารา - เป็นการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่าง กุ่มค่า - เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและ ธาตุอาหารให้แก่ดิน - สร้างรายได้เสริมตามแนวทาง ของ ไร่สวนผสม
7. การดูแลรักษา - การหว่าน “เมล็ดพืช” ซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วที่ใช้ คลุมดิน มีชื่อว่า เพอวาเรีย และ เซ็นโตรซิมา - การใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ย ชีวภาพ - การถางวัชพืชรอบ โกลนต้นก่อนใส่ปุ๋ย - การใช้เชือกผูก ประคองลำต้น	- ช่วยลดปริมาณวัชพืช - สามารถตรึงไนโตรเจนจาก อากาศได้ เป็นการเพิ่ม ธาตุอาหารให้แก่ดิน - ป้องกันการชะล้างพังทลาย - ใช้วิธีของเกษตรอินทรีย์ปลอด สารเคมีและสารพิษ - มีแนวคิดในการจัดการเชิง อนุรักษ์ - ประหยัด ราคาถูก และ สามารถทำเองได้ - ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการ ดูดซึมธาตุอาหาร - ลดปริมาณวัชพืชที่แก่งแย่ง ธาตุอาหารต้นยางพารา - เป็นการสร้างสมดุลให้กับต้น ยางพาราโดยอาศัย ทฤษฎีของแรง (แรงดึงดูดและแรง ต้านในเส้นเชือก)
8. การกรีดยางและ อุปกรณ์ - เทคนิคการเปิดกรีด - กำหนดแนวกรีด “บน ข้ายมาล่างขวา” - เลือกเวลากรีดเอาน้ำ ยาง (03.00-06.00 น.)	- อาศัยการสังเกต โดยดูจาก ขนาดและอายุ รวมทั้งปัจจัย อื่นๆ - เนื่องจากตัดท่อน้ำยางได้มาก เพราะท่อน้ำยางจะเวียนจาก “บนข้ายมาล่างซ้าย” - ความชื้นในอากาศมีมาก ช่วย ลดอัตราการระเหยน้ำของน้ำ ยางและหน้ายาง ทำให้น้ำยาง

ภูมิปัญญาพื้นบ้าน	การใช้เหตุผล
- "ตะเกียงถืด" หรือ "ตะเกียงอะเซทีลีน" - "ไม้สามเส้น" กับ การเก็บน้ำยาง	ไทลติ - การทำปฏิกิริยาของแคลเซียมคาร์ไบด์ กับ น้ำ จะให้เกิดอะเซทีลีนที่ติดไฟได้ - อาศัยหลักสามขาช่วยในการพยุงถุงน้ำยางให้ทรงตัวอยู่ได้โดยไม่ล้ม สะดวก และประหยัดเวลา
9. การทำแผ่นยาง - การใช้ส่วนผสมของน้ำและน้ำส้มป่อย - การผึ่งแผ่นยางให้แห้ง	- กรดฟอร์มิก ช่วยทำให้ยางแข็งตัว มีความยืดหยุ่นดี สะดวกในการรีดแผ่นและรีดดอก - ป้องกันเชื้อรา - สะดวกในการเก็บรักษา

สรุปผล

การศึกษาประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพาราของเกษตรกรในท้องที่ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่ามีขั้นตอนในการปฏิบัติหรือจัดการสวนยางพาราที่คล้ายคลึงกัน โดยองค์ความรู้หรือภูมิปัญญาที่สามารถสืบค้นและรวบรวมได้ แสดงถึงความเชื่อ เทคนิคและวิธีการปฏิบัติ ในอันที่จะช่วยให้การประกอบอาชีพทำสวนยางพารามีประสิทธิภาพ กล่าวคือ สะดวก ปลอดภัย ได้ผลผลิตในระยะยาว และมีคุณภาพรวมทั้งห่วงใยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้จะเป็นที่ยอมรับ หรือมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปภายใต้เงื่อนไขของสังคม สิ่งแวดล้อม และเวลา กล่าวคือภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้บางอย่างยังคงถือปฏิบัติและถ่ายทอดเฉพาะบุคคลภายในครอบครัว บางอย่างเป็นที่ยอมรับและถือปฏิบัติอย่างแพร่หลาย แต่ยังมีภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้บางอย่างได้รับการพัฒนา ต่อยอดจนกลายเป็นอาชีพหรือเป็นสินค้าเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ผลจากการศึกษาได้สะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ตลอดจนการศึกษาที่พัฒนาก้าวหน้าไกลขึ้น มีส่วนทำให้เกษตรกรทำสวนยางพาราในท้องที่ตำบลควนกลางและพื้นที่ใกล้เคียงเริ่มขาดความมั่นใจ ขาดความภูมิใจในองค์ความรู้ที่บรรพบุรุษได้คิดและสร้างสรรค์ไว้ หันไปใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งบางครั้งอาจไม่เหมาะสมกับวิถีทางในการดำเนินชีวิต ดังนั้นภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้พื้นบ้านที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการประกอบอาชีพสวนยางพารา จึงสมควรจะได้รับการยกย่อง ส่งเสริม และถ่ายทอดสู่คนรุ่นหลังต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นองค์ความรู้เฉพาะที่ และสามารถสืบค้นได้ในท้องที่ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ใกล้เคียงเท่านั้น ซึ่งอาจมีความเหมือนหรือแตกต่างจากพื้นที่อื่นได้
2. ข้อมูลที่สำรวจได้อาจไม่ครอบคลุมถึงองค์ความรู้ที่มีอยู่ทั้งหมด สมควรจะได้มีการศึกษาต่อไป และขยายพื้นที่ศึกษาให้กว้างขึ้น เพื่อจะได้เห็นความหลากหลายของความคิดและองค์ความรู้ที่มีในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา
3. ระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการค่อนข้างจำกัด
4. ผลการศึกษาสามารถนำไปพัฒนาเป็นหลักสูตรเพื่อท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมให้คนในชุมชนท้องถิ่นได้ใช้ประโยชน์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา" องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นตำบลควนกลาง ห้องสมุดประชาชนอำเภอพิปูน ห้องสมุดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และขอขอบคุณ นายวิเชียร เกิดสมกาล ผู้อำนวยการโรงเรียนนางเอื้อยวิทยา ที่ส่งเสริมสนับสนุนการทาวิจัยในโครงการยุววิจัยยางพารา นายโสพล พุทธา ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดควนยุง ที่ให้ข้อมูลและความรู้ที่เป็นประโยชน์ นายจารุชาติ ปราษฎ์นคร หัวหน้าสถานีวิทยุต้นน้ำตาปี ที่ชี้แนะและให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในท้องที่ตำบลควนกลาง และพื้นที่ใกล้เคียงที่ให้ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ไชยชัย พรหมแพทย์. 2548. ความรู้เกี่ยวกับการปลูกยางพารา. โครงการหนังสือเกษตรกรชุมชน. สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น, นนทบุรี. 128 หน้า.
- [2] พรชัย ปรีชาปัญญา ชลธร จูเจริญ ไพรินทร์ เชื่อมชิด บุญมา ดีแสง วรินทร์ จิระสุขทวีกุล และพงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ. 2546. รายงานการวิจัยเรื่อง ภูมิปัญญาชาวป่าเมี่ยง (ชา) เกี่ยวกับความยั่งยืนของระบบนิเวศลุ่มน้ำภาคเหนือ ประเทศไทย. เชียงใหม่. 94 หน้า.
- [3] สุรสิทธิ์ ประสารปารณ. 2548. การพัฒนาด้วยรับน้ำยางโดยใช้น้ำยางธรรมชาติและดินขาว. ใน เอกสารประกอบการนำเสนอบทความทางวิชาการผลงานวิจัยยางพารา การประชุมวิชาการ "พืชนานาชาติให้ยั่งยืน" 13 พฤษภาคม 2548 หน้า 65-69. โครงการวิจัยแห่งชาติ: ยางพารา ฝ่ายอุตสาหกรรม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- [4] เอกวิทย์ ณ. 2541. ภูมิปัญญาชาวบ้าน วิถีชีวิตและกระบวนการเรียนรู้แก้ปัญหาของชาวบ้านไทย กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิภูมิปัญญา.

ศึกษาการป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง

จำปี คงหนู, ปิยะวรรณ มิตวง, วิจารณ์ อินชดช้อย และศิริพร อินทอง
โรงเรียนนิคมคุณชนวนวิทยา อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93110

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของโครงการนี้ เพื่อศึกษาวิธีการกำจัดและป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง 2. ชนิดและปริมาณมีสารจากธรรมชาติที่ใช้ขับไล่หรือฆ่าปลวก 3. วิธีการศึกษาครั้งนี้ ใช้การสัมภาษณ์เจ้าของสวนยาง ถามผู้รู้ในชุมชน นำความรู้มาทดสอบผลต่อการกำจัดปลวก เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกของสารธรรมชาติที่เลือกในสภาพแวดล้อมที่ถูกกำหนด และทดลองจริงในธรรมชาติ ผลการศึกษา พบว่า วิธีการที่ชาวสวนตำบลลานข่อยและ ตำบลวังยอใช้ในการขับไล่และกำจัดปลวก มีหลายวิธี คือราดน้ำมันเครื่อง การใช้หมักปลาปลวก กายุดแม่ปลวกในสวน และการรดน้ำปัสสาวะจากการสำรวจและทดลองกับพืชชนิดต่าง ๆ ในท้องถิ่น พบว่ามีพืช 3 ชนิดที่ให้ผลต่อการขับไล่ปลวก โดยปฏิกิริยาของปลวกจะช้าลง และหยุดการเคลื่อนไหว จนกระทั่งตายในเวลาต่อมา ได้แก่ ยาเส้น เมล็ดสารภี และหัวไพร และสารอีกชนิดหนึ่งคือน้ำส้มควันไม้ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารทั้ง 4 ชนิด พบว่า น้ำส้มควันไม้จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกมากที่สุด รองลงมาคือเมล็ดสารภี ยาเส้น และหัวไพร การทดสอบความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ พบว่า น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 30 % ขึ้นไปจึงจะมีผลต่อปฏิกิริยาของปลวกจนเห็นได้ชัด ในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุม สามารถกันปลวกได้มากกว่า 7 วัน การทดลองการใช้น้ำส้มควันไม้ควบคุมปลวกในธรรมชาติจะได้ผลน้อยกว่าในห้องทดลอง คือความเข้มข้นเท่ากัน 30-40 % สามารถป้องกันปลวกได้ประมาณ 5 วัน

คำสำคัญ : ปลวก , น้ำส้มควันไม้, ความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้, ปฏิกิริยาของปลวก, ยาเส้น, เมล็ดสารภี และการควบคุมปลวก

บทนำ

ปลวกขึ้นหน้ายางสร้างความเสียหายให้แก่ต้นยางพารา โดยเฉพาะในสวนยางพาราที่มีความชื้นมาก บางครั้งปลวกอาจเข้าไปกัดกินระบบราก หรือเนื้อเยื่อในลำต้นทำให้ต้นยางตาย และในบางสวนก็อาจจะรู้ว่ามีปลวกรบกวน ปลวกได้เข้าไปกัดกินราก และลำต้น จนเป็นโพรง รื้ออีกครึ่งตอนที่ต้นยางถูกลมพัดหักล้ม บางครั้งพบว่าต้นยางล้มติดต่อกันเป็นแถวทำให้เกิดความเสียหายแก่เจ้าของสวนยางพารามาก

ในช่วงปลายฤดูฝน และช่วงหน้าแล้ง ปลวกจะขึ้นกินเปลือกยางและขึ้นหน้ายางมาก และส่วนใหญ่ยางต้นไหนที่ปลวกขึ้นก็มักจะขึ้นเป็นประจำ การขึ้นดินของปลวกขึ้นไปพอกที่ต้นยางและหน้ายาง สร้างความรำคาญแก่คนกรีดยาง

ในบางท้องถิ่นเกษตรกรมีความเชื่อเรื่องการกำจัดปลวกโดยวิธีการปัสสาวะรดต้นยาง บริเวณที่ปลวกอาศัยอยู่ทั้ง ๆ ที่ยัง

ไม่ได้รับการพิสูจน์ทดลอง แต่ถือปฏิบัติตาม ๆ กันมาโดยไม่ทราบว่าได้ผลจริงหรือไม่ และจะเกิดผลกระทบอะไรบ้าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการป้องกันปลวกขึ้นหน้ายางที่เหมาะสม

วิธีการศึกษา

1. สอบถามวิธีการของชาวสวน
2. นำวิธีการของชาวสวนมาทดลองในห้องทดลอง
3. ศึกษาชนิดของพืชและสารที่มีสมบัติขับไล่แมลงมา

ทดลองใช้กับปลวก

4. เลือกชนิดของพืชและสารที่มีผลต่อการกำจัดปลวกมาทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
5. เลือกสารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดมาทดลองหาความเข้มข้นของสารที่มีผลต่อการกำจัดปลวก
6. ทดลองหาระยะเวลาที่สามารถควบคุมไม่ให้ปลวกรบกวน ในห้องทดลอง และในสวนยาง

ผลการศึกษา

1. ศึกษาสำรวจวิธีการของชาวบ้านในการกำจัดปลวกขึ้นต้นยาง

ผลการศึกษาพบว่าชาวบ้านในตำบลลานข่อยและใกล้เคียงมีวิธีจัดการดังนี้

1. ใช้การราดน้ำมันเครื่องบริเวณโคนต้นยางที่ถูกปลวกทำลาย
2. รดด้วยน้ำปัสสาวะ
3. ขุดดินที่ปลวกนำขึ้นต้นยางออก
4. ใช้หมักปลาปลวกโดยการทิ้งกละเมพร้าวที่ขุดเน้อออกไม่หมดไว้ใกล้ ๆ ต้นยาง มดจะกินเมพร้าวและกินปลวกด้วย
5. ขุดตัวแม่ปลวกที่อยู่ในบริเวณสวนยางพารา

2. การสำรวจเชิงทดลองหาชนิดของพืชและสารจากธรรมชาติที่สามารถขับไล่และฆ่าปลวกได้โดยใช้สารละลายจากสารชนิดต่าง ๆ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบชนิดของสารต่อปฏิกิริยาของปลวก

ลำดับที่	ชนิดของสาร	ปฏิกิริยาของปลวก
1.	ใช้น้ำปัสสาวะ	ไม่มีผลต่อปลวก - เมื่อเวลาผ่านไป 1 คืน ปลวกจะย้ายจากดินแห่งมาสร้างรังใหม่ บริเวณดินเปียก มีราขึ้น
2.	พริกชี้หนู	ไม่มีผลต่อปลวก และไม่ทำรัง มีรา

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	ปฏิกิริยาของปลวก
		ขึ้น
3.	ชิง	ไม่มีผลต่อปลวก และไม่ทำรัง มีราขึ้น
4.	ซา	ไม่มีผลต่อปลวก และไม่ทำรัง มีราขึ้น
5.	หัวทื่อ	<ul style="list-style-type: none"> - ปลวกหยุดการเคลื่อนไหว - บางตัวหนี - ตัวอ่อนสีขาวจะตาย
5.	หัวทื่อ	<ul style="list-style-type: none"> - ปลวกทหารจะหนีไปด้านควบคุม - ทิ้งไว้ 3 วัน ปลวกจะเริ่มกระจายกลับมาทั่วบริเวณ แต่ไม่ทำรัง - มีราขึ้นเต็ม
6.	ปัสสาวะคน	<ul style="list-style-type: none"> - หยุดการเคลื่อนไหว - ทิ้งไว้ 3 วัน ปลวกกลับมากระจายอยู่เต็ม - มีราขึ้นเม
7.	ปัสสาวะวัว	<ul style="list-style-type: none"> - หยุดการเคลื่อนไหวทันที - ปลวกไม่ตาย - ทิ้งไว้ 3 ตัวอ่อนสีขาวเจริญ เพิ่มมากขึ้น - ปลวกมีการเคลื่อนไหวปกติ - มีราขึ้นเต็ม
8.	หญ้าแห้งหมู	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีผลต่อปลวก - ประมาณ 3 วัน ดินจะขึ้นรา
9.	บอระเพ็ด	- ไม่มีผลต่อปลวก
10.	เมล็ดสารภี	<ul style="list-style-type: none"> - หยุดการเคลื่อนไหว - ปลวกตาย - บางส่วนหนีไปด้านที่ไม่รดน้ำสารภี - ภายใน 2-3 วันจะไม่เห็นปลวกกลับมาด้านที่รดน้ำ - ทิ้งไว้หลังจาก 3 วันจะมีราขึ้น
11.	ย่ำยาเส้น	<ul style="list-style-type: none"> - ปลวกหยุดการเคลื่อนไหว - ปลวกตาย - ตัวอ่อนของปลวกตาย - ด้านควบคุมที่เป็นดินเปียกน้ำ ปลวกจะทำรังใหม่ แต่ไม่มารบกวน - ด้านที่รดน้ำยาเส้น - มีราขึ้น

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	ปฏิกิริยาของปลวก
12.	น้ำส้มควันไม้	<ul style="list-style-type: none"> - ปลวกหยุดการเคลื่อนไหว และตาย - ไม่มีราขึ้น

3. เปรียบเทียบชนิดของสารละลายที่มีผลต่อการกำจัดปลวกในห้องทดลอง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของสารของสารละลายที่มีผลต่อการขับไล่ปลวก

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	ปฏิกิริยาของปลวก
1	น้ำยาเส้น	- ปลวกหนีและถ้าหนีไม่ได้ก็จะตายทั้งหมดในเวลาต่อมา ไม่กลับไปทำรัง
2.	เมล็ดสารภี	- ปลวกหนี และถ้าหนีไม่ได้ก็จะตายเกือบหมด และไม่กลับไปทำรัง
3.	หัวทื่อสด	- ปลวกหนี ไม่ตาย ไม่กลับไปทำรัง
4.	น้ำส้มควันไม้	- ปลวกตาย ดินไม่มีราขึ้น

4. ศึกษาเนื้อสารที่มีผลต่อปฏิกิริยาของปลวกในห้องทดลอง

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	ปฏิกิริยาของปลวก
1.	ยาเส้น	- ปลวกเดินเข้าใกล้ได้ปกติ
2.	เมล็ดสารภีบด	- เมื่อเดินเข้าใกล้ จะหนี และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ แต่เมื่อทิ้งไว้วันนาน จะกลับมาใหม่
3.	หัวทื่อสด ตำละเอียด	ปลวกจะหนี และเมื่อทิ้งไว้วันนานจะกลับมาใหม่
4.	หัวซา	- ไม่มีผลต่อปลวก
5.	พริกขี้หนู	- ไม่มีผลต่อปลวก
6.	ใบสะเดา	- ไม่มีผลต่อปลวก

ตาราง 3 เปรียบเทียบเนื้อสาร แต่ละชนิดต่อปฏิกิริยาของปลวก

5. ศึกษาความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อการขับไล่และการฆ่าปลวก

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบ ความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้
ต่อปฏิกิริยาของปลวก

ลำดับที่	ความเข้มข้นของน้ำส้ม ควันไม้	ปฏิกิริยาของปลวก
1.	10 %	ปลวกที่ถูกราดน้ำส้มจะหยุด การเคลื่อนไหว ปลวกอ่อนจะ ตาย ปลวกโตจะหนี ทิ้งไว้ 1-2 วันยังพบปลวก เหลืออยู่
2.	20 %	ปลวกที่ถูกราดน้ำส้มจะหยุดการ เคลื่อนไหว และตายมากขึ้น ปลวกโตจะหนี ทิ้งไว้ 1-2 วันยังมีปลวกเหลืออยู่เล็กน้อย
3.	30 %	- ปลวกตายหมด ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์มีราชินี
4.	40 %	- ปลวกตายหมด ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ไม่มีราชินี
5.	50 %	- ปลวกตายทันที ทั้งหมด และไม่มีราชินีเลย
6.	100 %	- ปลวกตายทันทีและไม่มีรา ราชินีเลย

6. ศึกษาระยะเวลาในห้องปฏิบัติการที่น้ำส้มควันไม้
สามารถควบคุมปลวกได้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบระยะเวลาในห้องปฏิบัติการ
(สภาพแวดล้อมในห้อง)ที่น้ำส้มควันไม้สามารถควบคุมไม่ให้ปลวกมา
รวมกันได้

การ ทดลอง ครั้งที่	ความ เข้มข้น ของ น้ำส้ม ควันไม้	ดินกองที่ 1 (ดินปลวกที่ไม่ ถูกรบกวน) ปฏิกิริยาของ ปลวกจาก แหล่ง ธรรมชาติ	ดินกองที่ 2 (ดินราดน้ำ) ปฏิกิริยาของ ปลวกในส่วน ควบคุม	ดินกองที่ 3 (ราดน้ำส้ม ควันไม้) ปฏิกิริยาของ ปลวกในส่วน ทดลอง
1.	30 %	มีการ เคลื่อนไหว ตามปกติ	เริ่มต้นมีการ เคลื่อนที่ ติดต่อ ระหว่างดิน กองที่ 1 และกองที่ 2 มีการสร้างรัง ใหม่เพิ่ม	- ปลวกหนีไป ยังดินกองที่ 1 และ กองที่ 2 และบางส่วน ตาย ปริมาณที่ หนีมากกว่า ปริมาณที่ตาย ทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน มีราชินี ไม่มีปลวก กลับมาสร้าง รังใหม่

การ ทดลอง ครั้งที่	ความ เข้มข้น ของ น้ำส้ม ควันไม้	ดินกองที่ 1 (ดินปลวกที่ไม่ ถูกรบกวน) ปฏิกิริยาของ ปลวกจาก แหล่ง ธรรมชาติ	ดินกองที่ 2 (ดินราดน้ำ) ปฏิกิริยาของ ปลวกในส่วน ควบคุม	ดินกองที่ 3 (ราดน้ำส้ม ควันไม้) ปฏิกิริยาของ ปลวกในส่วน ทดลอง
2.	35 %	มีการ เคลื่อนไหว ตามปกติ	เริ่มต้นมีการ เคลื่อนที่ ติดต่อ ระหว่างดิน กองที่ 1 และกองที่ 2 มีการสร้างรัง ใหม่เพิ่ม	- ปลวกหนีไป ยังดินกองที่ 1 และ กองที่ 2 และบางส่วน ตาย ปริมาณที่ ตายเพิ่ม จำนวนมากขึ้น ทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน มีราชินี เล็กน้อย ไม่มี ปลวกกลับมา สร้างรังใหม่
3.	40 %	มีการ เคลื่อนไหว ตามปกติ	เริ่มต้นมีการ เคลื่อนที่ ติดต่อ ระหว่างดิน กองที่ 1 และกองที่ 2 มีการสร้างรัง ใหม่เพิ่ม	ปลวกตาย เกือบหมด ปลวกหัวโต (ปลวกทหาร หนีไปยังดิน กองที่ 1,2 ปริมาณที่ตาย มากกว่า ปริมาณที่หนี รอด ทิ้งไว้วันไม่มี ราชินี

7. ศึกษาระยะเวลาที่น้ำส้มควันไม้สามารถควบคุมและป้องกันปลวก
รวมกันในธรรมชาติ

ตาราง 6 เปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ กับ
ระยะเวลาที่สามารถควบคุมปลวกไม่ให้ขึ้นต้นยางได้

ความเข้มข้น ของสาร	ระยะเวลาในการ สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต
น้ำส้มควันไม้ 30 %	ขณะทดลอง	ปลวกที่ถูกน้ำส้มควันไม้ โดยตรง หยุดการเคลื่อนที่ และตายหลังจากนั้นในเวลา อีกประมาณ 20 นาที ส่วน ปลวกที่อยู่ ในบริเวณใกล้เคียง รังหนี
	หลังจากทดลอง 1 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นต้นยาง แต่ มีดินที่ปลวกสร้างทางเดินอยู่

ความเข้มข้น ของสาร	ระยะเวลาในการ สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต
	หลังการทดลอง 2 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นหน้ายาง แต่ ยังมีดินที่ปลวกสร้างทางเดิน อยู่
	หลังการทดลอง 3 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นต้นยาง แต่ ยังมีดินที่ปลวกสร้างทางเดิน อยู่
	หลังการทดลอง 4 วัน	กะเทาะดินที่ปลวกทำ ทางเดินออก พบว่าปลวก เริ่มกลับมามีอยู่ แต่มีจำนวน เพียงเล็กน้อย นับได้เฉลี่ย 15-20 ตัว
	หลังการทดลอง 5 วัน	พบว่าประชากรปลวกขึ้นต้น ยางเริ่มมากขึ้น และกำลัง สร้างทางเดินใหม่
	หลังการทดลอง 6 วัน	ปลวกสร้างทางเดินเพิ่มขึ้น ประชากรเพิ่มมากขึ้น ปลวกกลับมามีอยู่เหมือนเดิม

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำส้มคว้นไม้ กับ
ระยะเวลาที่สามารถควบคุมปลวกไม่ให้ขึ้นต้นยางได้

ความเข้มข้น ของสาร	ระยะเวลาในการ สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต
น้ำส้มควันไม้ 35 %	ขณะทดลอง	ปลวกที่ถูกน้ำส้มควันไม้ โดยตรง หยุดการเคลื่อนที่ และตายหลังจากนั้นในเวลา อีกประมาณ 15 นาที ส่วน ปลวกที่อยู่ ในบริเวณใกล้จะ วังหนี
	หลังจากทดลอง 1 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นหน้ายาง แต่ มีดินที่ปลวกสร้างทางเดินอยู่
	หลังการทดลอง 2 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นหน้ายาง แต่ ยังมีดินที่ปลวกสร้างทางเดิน อยู่
	หลังการทดลอง 3 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นต้นยาง แต่ ยังมีดินที่ปลวกสร้างทางเดิน อยู่
	หลังการทดลอง 4 วัน	กะเทาะดินที่ปลวกทำ ทางเดินออก พบว่าปลวก เริ่มกลับมามีชีวิตอยู่ แต่มีจำนวน เพียงเล็กน้อย นับได้เฉลี่ย 15-20 ตัว
	หลังการทดลอง 5 วัน	พบว่าประชากรปลวกขึ้นต้น ยางเริ่มมากขึ้น และกำลัง สร้างทางเดินใหม่
	หลังการทดลอง 6 วัน	ปลวกสร้างทางเดินเพิ่มขึ้น ประชากรเพิ่มมากขึ้น ปลวกกลับมามีชีวิตเหมือนเดิม

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ กับ
ระยะเวลาที่สามารถควบคุมปลวกไม่ให้ขึ้นต้นยางได้

ความเข้มข้น ของสาร	ระยะเวลาในการ สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต
น้ำส้มควันไม้ 40 %	ขณะทดลอง	ปลวกที่ถูกน้ำส้มควันไม้ โดยตรง หยุดการเคลื่อนที่ และตายหลังจากนั้นในเวลา อีกประมาณ 15 นาที ส่วน ปลวกที่อยู่ ในบริเวณใกล้เคียงจะวิ่ง หนี
	หลังจากทดลอง 1 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นหน้ายาง แต่มี ดินที่ปลวกสร้างทางเดินอยู่
	หลังการทดลอง 2 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นหน้ายาง แต่ ยังมีดินที่ปลวกสร้างทางเดิน อยู่
	หลังการทดลอง 3 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นต้นยาง แต่ยังมี ดินที่ปลวกสร้างทางเดินอยู่
	หลังการทดลอง 4 วัน	กะเทาะดินที่ปลวกทำทางเดิน ออก พบว่าปลวกเริ่มกลับมา อยู่ แต่มีจำนวนเพียงเล็กน้อย นับได้เฉลี่ย 15-20 ตัว
	หลังการทดลอง 5 วัน	พบว่าประชากรปลวกขึ้นต้น ยางเริ่มมากขึ้น และกำลัง สร้างทางเดินใหม่
	หลังการทดลอง 6 วัน	ปลวกสร้างทางเดินเพิ่มขึ้น ประชากรเพิ่มมากขึ้น ปลวก กลับมาอยู่เหมือนเดิม

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ กับ
ระยะเวลาที่สามารถควบคุมปลวกไม่ให้ขึ้นต้นยางได้

ความเข้มข้น ของสาร	ระยะเวลาในการ สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต
ยากล้างปลวก เซนไดรท์ 1	ขณะทดลอง	ปลวกที่ถูกสารเซนไดรท์ จะ ตายทันที ส่วนที่ไม่ถูก โดยตรงจะวิ่งหนี
	หลังการทดลอง 1 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นที่ต้นยาง
	หลังการทดลอง 2 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นที่ต้นยาง
	หลังการทดลอง 3 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นที่ต้นยาง
	หลังการทดลอง 4 วัน	ไม่พบ ปลวกขึ้นที่ต้นยาง
	หลังการทดลอง 5 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นที่ต้นยาง
	หลังการทดลอง 6 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นที่ต้นยาง
	หลังการทดลอง 7 วัน	ไม่พบปลวกขึ้นที่ต้นยาง

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบ ความเข้มข้นของสารของสารกับ
สมรรถภาพในการกำจัดและควบคุมปลวก

ความเข้มข้นของสาร	น้ำส้มควันไม้ 30%	น้ำส้มควันไม้ 35 %	น้ำส้มควันไม้ 40%	ยากำจัดปลวกเซนไดร์ท์
ปฏิกิริยาของปลวก	ควบคุมได้ประมาณ 4 วัน	ควบคุมได้ประมาณ 5 วัน	ควบคุมได้ประมาณ 5 วัน	ควบคุมได้นานกว่า 7 วัน

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ ต่อระยะเวลา
ทำให้ปลวกหยุดการเคลื่อนไหว ที่สังเกตได้ชัดเจน

ความเข้มข้นของสาร	น้ำส้ม ควันไม้ 10 %	น้ำส้ม ควันไม้ 20 %	น้ำส้ม ควันไม้ 30 %	น้ำส้ม ควันไม้ 40 %	น้ำส้ม ควันไม้ 50 %	น้ำส้ม ควันไม้ 100 %
ระยะเวลาที่เห็นผลชัดเจน	30 นาที	30 นาที	20 นาที	15 นาที	10 นาที	2 นาที

สรุปผลการศึกษา

1. วิธีการกำจัดปลวกของชาวสวนมีหลายวิธี คือ การรดด้วยน้ำปัสสาวะ การราดน้ำมันเครื่อง การลัดดินที่ต้นยางทั้งการราดน้ำมันเครื่อง การขุดแม่ปลวกในบริเวณสวนยางออกไป
2. การราดด้วยน้ำปัสสาวะไม่มีผลต่อการกำจัดปลวกในห้องทดลอง เมื่อทิ้งไว้ 3 วันปลวกจะกลับมาอยู่ตามปกติ ตัวอ่อนก็เจริญได้ดี
3. ชนิดของพืชและสารที่มีผลต่อการกำจัดปลวก คือ น้ำส้มควันไม้มีประสิทธิภาพมากที่สุด 2 ยาเส้นและเมล็ดสารก็รองลงมา และหัวท่อน้อยที่สุด
4. ความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ ตั้งแต่ 30 % ขึ้นไป จึงจะมีผลต่อปฏิกิริยาของปลวกจนเห็นได้ชัดเจน
5. น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นมากจะสังเกตเห็นปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของปลวกได้ชัดและเร็วขึ้น
6. น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้นตั้งแต่ 60 % ขึ้นไป ดินจะไม่ขึ้นรา
7. ระยะเวลาที่น้ำส้มควันไม้ ความเข้มข้น 30-40 % สามารถควบคุมปลวกในห้องทดลองได้ มากกว่า 7 วัน ในสวนยาง ประมาณ 5 วัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] http://www.Charcoal_Snmcenter.com
- [2] <http://www.smethal.com/>
- [3] http://www.be2hand.com/scripts/view2.php?prod_id=144766
- [4] <http://www.cpflower.com>
- [5] <http://www.vcharkarn.com>
- [6] <http://www.idd.go.th>
- [7] <http://www.thaifeed.net>

ศึกษาการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา

จำปี คงหนู, ชัชชญา เต็มเกลี้ยง และสุกัลยา หมดทอง
โรงเรียนนิคมสวนยางวิทยาสาน อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93110

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของโครงการนี้ 1. เพื่อทราบสาเหตุการเปลี่ยนสภาพพื้นที่จากการทำนาเป็นสวนยางพารา, 2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการของชาวสวนยางในพื้นที่นา, 3. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต, % ของน้ำยาง, ผลผลิต /ไร่ /วัน, ผลผลิต /ไร่ /ปี, อัตราการรอดของต้นกล้ายาง, ต้นทุนในการเตรียมพื้นที่ และ 4. เพื่อให้ทราบวิธีการจัดการที่ดีที่สุดในการทำสวนยางในพื้นที่นา โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้คือ 1. การลงพื้นที่สำรวจสวนยางในพื้นที่นา, 2. การสัมภาษณ์เจ้าของสวนยาง, และ 3. การเก็บข้อมูลด้านผลผลิตจากพ่อค้ารับซื้อน้ำยางพร้อมกับการสัมภาษณ์เจ้าของสวนยางหา % ของน้ำยาง ด้วยการสร้างตารางแจกแจงความถี่ และใช้ค่าฐานนิยมเป็นค่ากลางของแต่ละสวน ได้ % ของน้ำยาง ตั้งแต่ 27 - 31 % ส่วนผลผลิตน้ำยางแห้ง ใช้การสุ่มแบบเจาะจง โดยการคัดเลือก ข้อมูลมา 1 เดือน คือเดือนกุมภาพันธ์ นำข้อมูลมารับซื้อผลผลิตใน 1 เดือน มารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย ของผลผลิตยางแห้ง โดยการนำ % ของน้ำยาง คูณด้วยปริมาณน้ำยางทั้งหมด ได้เป็นผลผลิตทั้งหมด ใน 1 วัน แล้วหารด้วยพื้นที่สวนยางทั้งหมด ได้ผลผลิตเฉลี่ย 0.82 - 2.33 Kg / ไร่ / วัน และหาผลผลิตเฉลี่ย / ไร่ / ปี โดยคิดว่า ในเวลา 1 ปี กรีดได้เต็มที่ 8 เดือน ใช้ระบบกรีด 3 วันเว้น 1 วัน ใน 1 เดือน กรีดได้ 20 วัน เฉลี่ยเป็น 160 วัน และหักลบความบังเอิญหรือเหตุจำเป็นออก 10 วัน เฉลี่ยกรีดได้ ปีละ 150 วัน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 123.9 - 349.5 Kg / ไร่ / ปี เมื่อเปรียบเทียบกับ ยางพาราในสวน จะต่ำกว่าสวนพาราในดินสวน อยู่ ประมาณ 5 % และผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าสวนพาราในดินสวนอยู่ ประมาณ 1 Kg /ไร่/วัน และ การศึกษาอัตราการเจริญเติบโต พบว่าในช่วงแรกปลูกถึง 6 ปี ยางในพื้นที่นาจะมีอัตราการเจริญเติบโตตามปกติการเพิ่มเส้นรอบวงเฉลี่ย 5.66 เซนติเมตร/ปี แต่หลังจากอายุ 6 ปีขึ้นไป อัตราการเจริญเติบโตจะลดต่ำลงมาก การเพิ่มเส้นรอบวงเหลือเพียง 0.5 - 1 เซนติเมตรเท่านั้น ทำให้ต้นยางมีขนาดเล็กแคระแกร็น และโคนใหญ่ปลายเรียว จากการศึกษาการจัดการของชาวสวนยางพาราพบว่ามีการจัดการในระบบเดียวกัน ในด้านการคัดเลือกพันธุ์ ระบบกรีด การกำจัดวัชพืช ส่วนการเตรียมพื้นที่จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยในที่ดินนาปลูกทุ่งเลี้ยงสัตว์เดิม จะใช้วิธีขุดร่องด้วยรถแม็คโค หรือรถขุดคำใช้จ่าย ไร่ละ 650-850 บาท ส่วนในตอนกลาง แถบบริเวณตำบลบ้านพร้าวจะใช้การไถร่อง ซึ่งค่าใช้จ่ายตกไร่ละ 200-250 บาท การจัดการเรื่องลม บางสวนจะปลูกป่าสน กระถินเทพา และยูคาลิปตัส เป็นแนวกันลม และเป็นที่ให้นกยางนั่ง การป้องกันสัตว์ร้าย และไฟในฤดูแล้ง ใช้วิธีการขุดคูน้ำล้อมรอบ หรือปั้งด้วยลวดหนาม ปัญหาในการจัดการที่เกี่ยยากที่สุดคือระดับน้ำใต้ดินต่ำ ซึ่งสามารถลดระดับปัญหาทางได้

เล็กน้อย คือการขุดร่องให้ลึกแล้วปลูกแถวเดียวในแต่ละร่อง และควรคัดเลือกพันธุ์ที่สามารถปลูกได้ในบริเวณหน้าดินชั้นระดับน้ำใต้ดินต่ำ แต่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานแรมลง คือพันธุ์สงขลา 36 และในการจัดการให้ได้ผลผลิตสูงนั้นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยยางกรมวิชาการเกษตร หรือสำนักงานกองทุนสนับสนุนการทำสวนยาง และควรปรับปรุงคุณภาพของดิน โดยใช้ปุ๋ยเคมี สลับกับปุ๋ยชีวภาพ หรือปุ๋ยคอก ทำให้ดินมีวัชพืชขึ้นมาใหม่

Keywords

คำสำคัญ : วิธีการ, ยางในพื้นที่นา, % ของน้ำยาง, ผลผลิต, อัตราการเจริญเติบโต

บทนำ

อำเภอป่าพะยอมตั้งอยู่ในพื้นที่เขตรอยต่อ 3 จังหวัด คือ จังหวัดพัทลุง จังหวัดตรังและจังหวัดนครศรีธรรมราช มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,841.1 มิลลิเมตร /ปี มีภูมิอากาศชื้น และแห้ง สลับกัน เขตร้อน และมีปริมาณฝนต่ำกว่า 60 มิลลิเมตร ในเดือน กุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม ประมาณ เทพสงเคราะห์ (2541 : 184-187)โดยพื้นที่จะมีลักษณะลาดเอียงจากภูเขาสูงสู่ทะเล ซึ่งทางทิศตะวันตกจะเป็นภูเขาและเนินควน มีลักษณะเป็นลอนลูกฟูก ส่วนใหญ่เกษตรกรจะประกอบอาชีพทำสวนยางพารา และสวนผลไม้ ส่วนทางตอนกลางและทางด้านทิศตะวันออกจะเป็นที่ราบลุ่ม เหมาะแก่การทำนา และเคยเป็นทุ่งเลี้ยงสัตว์ แบบปล่อยทุ่ง เช่น วัว ควาย

ประมาณ 7 ปีที่ผ่านมา ยางพารามีราคาดีขึ้นมา และ เป็นรายได้หลักของเกษตรกรในอำเภอป่าพะยอม ทำให้เกษตรกรซึ่งเดิมเคยทำนา เปลี่ยนอาชีพมาเป็นทำสวนยางพารา

ซึ่งในสภาพปัจจุบันพื้นที่ที่ราบลุ่ม ทุ่งเลี้ยงสัตว์และป่าพรุ ถูกเปลี่ยนสภาพเป็นสวนยางพาราทั้ง ๆ ที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินต่ำ น้ำท่วมขังและ ดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำไม่ดี ดินในที่ราบลุ่มจะให้ผลผลิตของยางพาราน้อย นุชนารถ กังพิศดาร(2547) แต่แนวโน้มการเปลี่ยนสภาพจากนาข้าว มาเป็นสวนยางพารายังเพิ่มมากขึ้น ในเมื่อการเปลี่ยนพื้นที่นาข้าวเป็นสวนยางพาราเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น จำเป็นต้องทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ถ้าจะปลูกยางพาราในดินนาจะมีวิธีการที่ดีอย่างไรที่จะช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการสวนยางในพื้นที่นา

วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยจัดการสวนยางในพื้นที่นา กระทำโดยวิธีการดังนี้

1. การลงพื้นที่สำรวจสวนยางในพื้นที่นา เพื่อศึกษา ลักษณะของต้นยาง อัตราการเจริญเติบโต สภาพแวดล้อม ระบบการจัดการต่าง ๆ
2. การสัมภาษณ์เจ้าของสวนยาง โดยมีทั้งการสัมภาษณ์ที่บ้านและในสวนยาง
3. เก็บข้อมูลผลผลิตรายวัน จากผู้ครัวเรือนเจ้าของสวนยาง และสัมภาษณ์เจ้าของสวนยาง ที่นำน้ำยางมาขาย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เส้นรอบวงของต้นยาง ใช้ค่าเฉลี่ย โดยวัดที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน
2. % ของน้ำยาง ใช้ฐานนิยม เนื่องจากจะมีข้อมูลซ้ำกันมากที่สุดและไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง
3. ผลผลิต ต่อไร่ ต่อวัน ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยคัดเลือกข้อมูลมา 1 เดือน รวมผลผลิตใน 1 เดือน ทหารด้วยจำนวนวันที่กรี๊ด และหารด้วยพื้นที่สวนยาง
4. ผลผลิต ต่อไร่ ต่อปี ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยทำต่อจากข้อที่ 3 ด้วยการหารแบบกริด จากชุดข้อมูล จำนวนวันที่กรี๊ด จำนวนวันที่เว้น วันกรี๊ดใน 1 เดือน คิดได้ 20 วัน ใน 1 ปีกรี๊ดได้เต็มที่ 8 เดือน เดือนละ 20 วัน และหักลบ 10 วัน เฉลี่ยกรี๊ดปีละ 150 วัน ใช้ผลผลิตในข้อ 3 คูณด้วย 150 วัน จะได้ผลผลิต ต่อไร่ ต่อปี

ผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาการจัดการสวนยางพาราในดินนา ปรากฏผลในด้านต่าง ๆ เป็นดังนี้

1. การสำรวจพันธุ์ยางที่ปลูกในดินนา จากประชากรทั้งหมด 50 แปลง ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจชนิดของพันธุ์ยางพาราที่ปลูกในดินนา

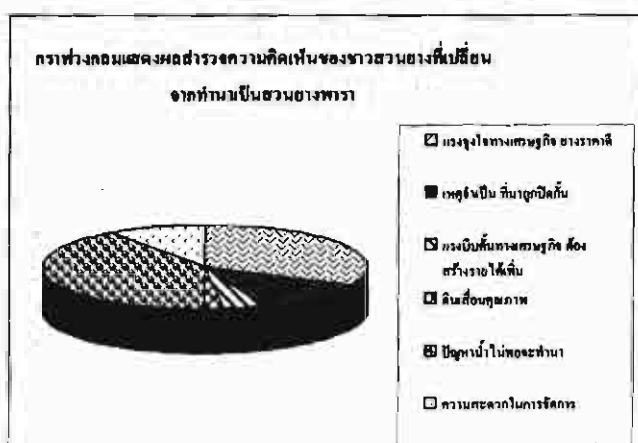
ชนิดพันธุ์ยาง	ร้อยละของจำนวนสวนที่ปลูก
RRIM 600	88
สถาบันวิจัยยาง 251	12

ที่มา : ผลการศึกษาการทำโครงการสำรวจของนักเรียนชั้น ม.2 ปีการศึกษา 2550

2. การสำรวจความคิดเห็นของชาวสวนยางที่เปลี่ยนจากการทำนาปลูกยางพารา

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจความคิดเห็นของชาวสวนยางที่เปลี่ยนจากการทำนาเป็นสวนยางพารา

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลง	ร้อยละของชาวสวนยางพารา
1. แรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ยางราคาดี	32
2. เหตุจำเป็น ที่นาถูกปิดกั้น	12
3. แรงบีบบังคับทางเศรษฐกิจ ต้องสร้างรายได้เพิ่ม มีความจำเป็นต้องใช้เงินเพิ่มขึ้น	4
4. ดินเสื่อมคุณภาพ	2
5. ปัญหาหนี้ไม่พอจะทำนา	40
6. ความสะดวกในการจัดการ	10



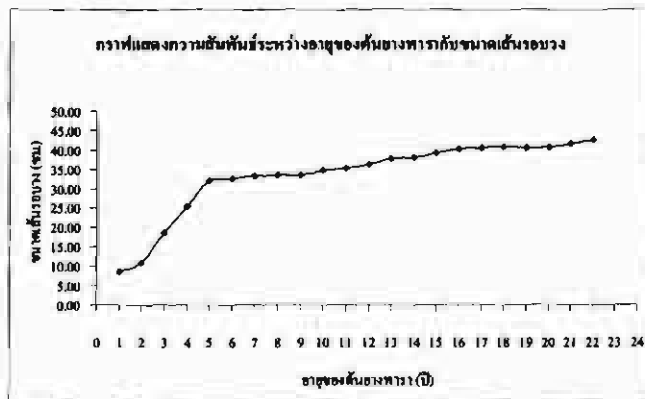
3. ผลการศึกษาอัตราเจริญเติบโตของต้นยางที่ปลูกในนา จากการวัดเส้นรอบวง ที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 150 เซนติเมตร

ตารางที่ 3 แสดงอายุและเส้นรอบวงของยางพาราที่ปลูกในดินนา

อายุของต้นยาง (ปี)	เส้นรอบวง(เซนติเมตร)
1	8.42
2	10.81
3	18.6
4	25.5
5	32
6	32.5
7	33.1
8	33.4
9	33.4
10	34.6
11	35.2
12	36.2
13	37.7
14	38
15	39.1

อายุของต้นยาง (ปี)	เส้นรอบวง(เซนติเมตร)
16	40.2
17	40.4
18	40.6
19	40.5
20	40.8
21	41.4
22	42.5

ที่มา : จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่าง สวนยางดินนา ในตำบลบ้านพร้าว อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง



4. การศึกษาการจัดการยางในดินนา และผลผลิต

ตารางที่ 4 การจัดการยางในดินนาของชาวสวนยาง และผลผลิต

ลำดับที่	ชื่อเจ้าของสวนยางพารา	เนื้อที่ไร่	อายุของต้นยางปี	การใส่ปุ๋ยครั้ง/ปี	ระบบกริด (กริด-เว้น)	% น้ำยาง	ยางแห้ง Kg ไร่/วัน	ยางแห้ง Kg ไร่ (150วัน)
1.	เสริญ	13	10	2	3-1	2.7	0.82	123.9
2.	พิน	5	10	2	3-1	28	1.53	230.2
3.	โรงเรียน	20	11	2	3-1	27	1.60	240
4.	นิก	12	12	2	3-1	30.5	1.35	202.8
5.	สิทธิ	10	13	2	3-1	32	2.33	349.5
6.	พา	10	13	1	3-1	28	1.21	182.6
7.	พวิฑ	4	15	1	3-1	30	1.64	247
8.	ปุ๊ป	6	15	1	3-1	29	1.64	248
9.	จ๊อบ	3	15	1	3-1	30	1.72	259.4
10.	พงศ์	9	15	2	3-1	31	2.08	312
11.	พธิม	15	15	2	3-1	29	1.04	124
12.	ชัย	4	16	1	3-1	27	0.98	123
13.	ออง	5	20	1	3-1	29	1.91	287
14.	แป็ก	5	20	1	3-1	31	2.12	318
15.	พิก	8	20	1	3-1	30	1.97	296.5

ที่มา : จากข้อมูลรายวันของพ่อค้ารับซื้อน้ำยาง บ้านแดง อ.ควนขนุน จ.พัทลุง

ตารางที่ 5 : ผลผลิตยางพาราในดินสวนชุดที่ 1

ลำดับที่	ชื่อเจ้าของสวนยางพารา	% น้ำยาง	น้ำหนักยางแห้ง kg/ไร่/วัน	น้ำหนักยางแห้ง kg/ไร่/ปี(150 วัน)
1.	จุก	36	2.59	389.4
2.	ธรรม	37	3.08	462.1
3.	พิศ	37	1.66	250
4.	ลิบ	38	2.04	307.7
5.	ผ่อง	37	2.06	310
6.	พิน	34	1.73	260.5
7.	สาย	32	1.77	266.2
8.	ใหญ่	32	2.08	313
9.	มิก	34	1.68	253
10.	โส	32	1.54	231.7

ที่มา : ข้อมูลรายวันพ่อค้ารับซื้อน้ำยาง บ้านลานป้อย

ตารางที่ 6 : ผลผลิตยางพาราในดินสวน ชุดที่ 2

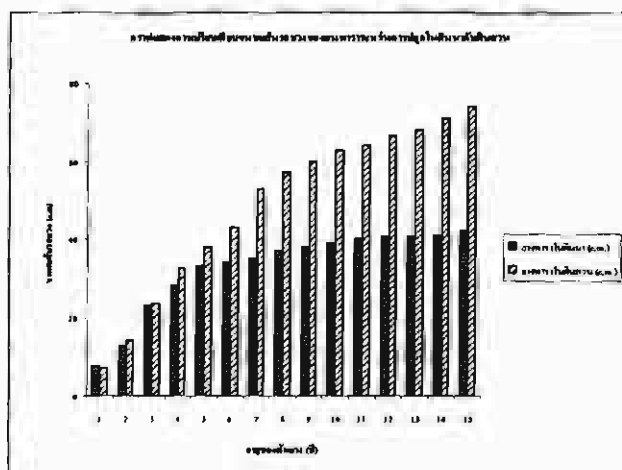
ลำดับที่	ชื่อเจ้าของสวนยางพารา	% น้ำยาง	น้ำหนักยางแห้ง kg/ไร่/วัน	น้ำหนักยางแห้ง kg/ไร่/ปี(150 วัน)
1.	หมึก (1) (17 ปี)	32	3.38	507
2.	จุก (22 ปี)	39	2.12	318
3.	อนงค์ (20 ปี)	38	2.66	399
4.	ฉาย (17 ปี)	31	2.26	339
5.	หมึก (2) (15 ปี)	31	3.38	507
6.	ท่อม (15 ปี)	29	3.3	495
7.	พรม (13 ปี)	28	3.22	483
8.	ป้าลอง (1) (23 ปี)	34	2.37	355
9.	ป้าลอง (2) (8 ปี)	27	1.75	262
10.	นุ้ย (15 ปี)	32	2.9	438

ที่มา : พ่อค้ารับซื้อน้ำยางรายวัน สวนควนพลอง ควนตะแบก

5. ศึกษาเปรียบเทียบขนาดของต้นยางในดินนาและดินสวน ที่อายุเท่ากัน ที่ความสูง 50 เซนติเมตร จากพื้นดิน

ตารางที่ 7 แสดงขนาดเส้นรอบวงของต้นยางพาราในดินสวนและดินนา ที่ระดับความสูงเท่ากันและอายุของยางพาราเท่ากัน

ลำดับที่	อายุของต้นยาง (ปี)	ยางพาราในดินนา (c.m.)	ยางพาราในดินสวน (c.m.)	ความแตกต่าง (c.m.)
1.	1	7.5	7	-0.5
2.	2	12.5	14	1.5
3.	3	23	23.5	0.5
4.	4	28	32.5	4.5
5.	5	33	38	5
6.	6	34	43	9
7.	7	35	53	18
8.	8	37	57	20
9.	9	38	60	22
10.	10	39	63	24
11.	11	40	64	24
12.	12	40.5	66.5	26
13.	13	40.5	68	28
14.	14	41	71	30
15.	15	42	74	32



6. ผลการสำรวจการจัดการของชาวสวนยางพาราในดินนา

ตารางที่ 8 ผลการสำรวจการจัดการของชาวสวนยางที่ปลูกยางในดินนา

ประเด็นที่ศึกษา	ผลการศึกษา
1. ต้นทุนในการเตรียมพื้นที่	1. ดินพูล ขุดร่องลึก 1.2 เมตร ค่าใช้จ่าย ไร่ละ 650-850 บาท 2. ดินนาเดิม โดยร่อง ไร่ละ 200 บาท
2. พันธุ์ยางพารา	- พันธุ์ RRIM 600 เพราะสามารถกรีดยากใหม่ได้ ทนต่อโรคเปลือกแห้ง
3. ต้นพันธุ์	มีปลูก 2 แบบ 1. ปลูกยางตาเขียว อัตราการรอด 65

	% ปลูกง่าย ต้นทุนต่ำ สะดวกในการเคลื่อนย้าย 2. ยางชำถุง อัตราการรอด 85 % ขึ้นอยู่กับฤดูกาลที่ปลูก ส่วนใหญ่ปลูกต้นฤดูฝน
4. วิธีการปลูก	ดินพูลไม่มีการขุดหลุม 1. ปลูกยางตาเขียวตามหลักที่ปักไว้ 2. ยางชำถุงใช้ไม้ปักนำ
5. ระยะปลูก	2.5 x 6 และ 3 x 6 ไร่ละ 85-90
6. การกำจัดวัชพืช	1. ตัดด้วยเครื่องตัดหญ้า 2. พ่นสารเคมี 4 เดือน 1 ครั้ง
7. การใช้ปุ๋ย	ใช้ปุ๋ยเคมี - ยางเล็ก 1-5 ปีละ 3 ครั้ง - ยางกรีดแล้ว ปีละ 2 ครั้ง
8. ระบบกรีด	3-1
9. ผลผลิต	- ขายน้ำยาง - ทำยางก้อน (ขี้ยาง)
10. ปัญหาที่พบ	1. ระดับน้ำใต้ดินตื้น รากพืชถึงน้ำเร็ว ยางจะไม่เจริญเติบโต 2. ปัญหาลมแรง 3. ปัญหาสัตว์เลื้อยรบกวน 4. ปัญหาไฟไหม้ ช่วงหน้าแล้ง 5. ปัญหานกยางนั่งยอดยาง 6. ปัญหาเพลี้ยแป้ง 7. ปัญหาต้นยางเล็ก โอนอ่อน บ้าใบ 8. ปัญหาหนูกัดกินลำต้น โคนต้น 9. ปัญหาดินไม่อุดมสมบูรณ์ 10. ปัญหาน้ำหลาก ดินถูกกัดเซาะ โคนต้นโยกล้ม
11. การจัดการแก้ปัญหาของชาวสวนยาง	1. ปัญหาเรื่องระดับน้ำใต้ดินตื้น รากยางพาราลงถึงระดับน้ำเร็ว แก้ไขโดยการยกทรง ซึ่งมี 3 ระดับ และมีวิธีการปลูกต่างกัน 1.1 ยกทรงโดยใช้แม่โคขุดความลึก 1.2 เมตร ค่าใช้จ่าย ไร่ละ 650-850 บาท มีวิธีการปลูก 2 แบบ คือ แต่ละร่องปลูก 2 แถว ปลูกแถวเดียว 1.2 ยกทรงโดยใช้รถไถ 3 งาน โดยไถร่องให้ลึก 50 ซม. ค่าใช้จ่าย 250 บาท/ไร่ 1.3 ยกทรงโดยใช้รถไถ 3 งาน ลึกประมาณ 30 ซม. 200 บาท/ไร่ 2. ปัญหาลมแรง 2.1 ปลูกไม้สน ไม้ยูคาลิปตัส และต้นกระถินเทพา เป็นแนวกันลม

	<p>2.2 ใช้เชือกฟางผูกระหว่างต้นยาง กับหลักตรึงยึด</p> <p>3. ปัญหาหน้าหลาก ใช้วิธีการปักหลัก ผูกเชือกยึดเป็นแถวไม่ให้โอนเอน</p> <p>4. ปัญหาศัตรูเสียงรบกวน แก้โดยการทำรังลวดหนาม และบางรายขุดคูรอบสวนยาง เป็นการป้องกันไฟไหม้สวนยางตอนหน้าแล้งด้วย</p> <p>5. ปัญหานกเกาะหรือนั่งทำให้อยอดหัก แก้โดยการปลูกไม้ไว้เป็นแนวกันลม และนกนั่งบนกิ่งไม้บางส่วน</p> <p>6. ปัญหาเพลี้ยแป้ง ในช่วงหน้าแล้ง กำจัดโดยบีบให้ตายแล้วใช้น้ำล้างราก (ไม่ติดต่อ)</p> <p>7. ปัญหายางเล็กต้นอ่อนและใบมาก เกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป ใช้ปุ๋ยชีวภาพแทนปุ๋ยเคมี ให้ลำต้นแข็งแรง</p> <p>8. ปัญหาหนูกัดกินลำต้น ทำสวนให้เตียนโล่ง ใช้กับดักหนู</p> <p>9. ปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ปรับปรุงคุณภาพของดิน โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมีสลับกัน</p>
--	---

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาวิธีการจัดการสวนยางในพื้นที่นาสรุปผลได้ดังนี้

1. การคัดเลือกชนิดของพันธุ์ยางพารา ร้อยละ 88 ปลูกยางพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 12 ปลูกยางพันธุ์ สถาบันวิจัยยาง 251

2. สาเหตุการเปลี่ยนสภาพจากการทำนามาเป็นสวนยาง เพราะขาดน้ำทำนาไม่ได้ผล ร้อยละ 40 เพราะแรงจูงใจทางเศรษฐกิจเห็นว่ายางราคาดี ร้อยละ 32 และที่นาถูกปิดกั้นด้วยสวนยาง ร้อยละ 12

3. อัตราการเจริญเติบโตของยางในพื้นที่นา ช่วงแรกปลูกถึง 6 ปี ขนาดลำต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 5.66 เซนติเมตร หลังจาก 6 ปี ขนาดลำต้นเพิ่มขึ้นปีละ .05-1 เซนติเมตร

4. อัตราการตายและอัตราการรอดของต้นกล้ายางพาราที่ปลูกในดินนา ไม่แตกต่างจากยางพาราในดินสวน นั่นคือถ้าปลูกยางตาเขียวจะรอดประมาณ ร้อยละ 65 และถ้าปลูกยางช้างสูง จะขึ้นอยู่กับการดูแลปลูก ถ้าปลูกต้นฤดูฝนจะรอดประมาณ ร้อยละ 85

5. ต้นทุนในการเตรียมพื้นที่ จะอยู่ในราคา ไร่ละ 650-850 (ปี 2550) และไร่ละ 200-250 บาท

6. % ของน้ำยางในพื้นที่นา อยู่ที่ 27-31 %

7. ผลผลิตยางแห้ง ในพื้นที่นา อยู่ที่ ค่าเฉลี่ย 0.82 - 2.33 Kg / ไร่ / วัน หรือเท่ากับ 123.9 - 349.5 Kg / ไร่ / ปี (ปีละ 150 วัน)

8. ผลผลิตยางแห้ง ของยางพาราในดินสวน เฉลี่ย 1.68 - 3.38 Kg / ไร่ / วัน หรือ เท่ากับ 253 - 507 Kg / ไร่ / ปี (ปีละ 150 วัน)

9. ผลผลิตเฉลี่ย ค่าสุด ของยางพาราในดินนา กับยางพาราในดินสวน ต่างกัน เท่ากับ 129.10 Kg / ไร่ / ปี ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดของยางพาราในดินนา กับยางพาราในดินสวน ต่างกัน 157.50 Kg / ไร่ / ปี (ปีละ 150 วัน)

เอกสารอ้างอิง

- [1] นุชนารถ กังพิศดาร . (2547). การจัดการสวนยางบนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม. กลสิกรไทย พย.- ธค. กรุงเทพมหานคร : บริษัทศรีเมืองการพิมพ์จำกัด.
- [2] นุชนารถ กังพิศดาร. และอารักษ์ จันทูมา (2550). การดูแลรักษาสวนยาง โครงการปลูกยางพาราในพื้นที่ปลูกยางใหม่. เอกสารเผยแพร่ สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- [3] นุชนารถ กังพิศดาร. (2548). ประวัติ ความสำคัญ ในเอกสารวิชาการยางพารา เอกสารวิชาการลำดับที่ 20/2547. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร
- [4] ประมาณ เทพสงเคราะห์. (2541). ภูมิศาสตร์ภาคใต้ (เล่ม1) พิมพ์ครั้งที่ 2 : ภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [1] พรไทย ศิริสาธิตกิจ. (2548). ยางพารา : ราคาของสุขภาพ ราคาที่มองไม่เห็น. สรุปผลการดำเนินงานระยะ 6 เดือนแรกของปี 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. จังหวัดเชียงใหม่ : ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- [5] สถาพร คูวิจิตร. (2550). ปลูกยางอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ. น.ส.พ. กลสิกรไทย ปีที่ 80 ฉบับ ที่ 4 กรกฎาคม - สิงหาคม 2550. กรุงเทพมหานคร : บริษัทศรีเมืองการพิมพ์ จำกัด
- [6] ารวิชาการยางพารา เอกสารวิชาการลำดับที่ 20/2547. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร สมพร จอนด้าง. (2549). การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของยางพารา. รายงานการวิจัยปริญญาดุษฎีศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [7] สำนักงานส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2549). พืชสวนได้ร่มยางเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม พร้อมพึ่งพาตนเอง. เอกสารเผยแพร่. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- [8] สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. (2550). หมอดินเกษตรกรไทย.การพัฒนาที่ดิน : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- [9] www.coae.go.th. การปลูกยางพารา
- [10] www.idd.go.th .
- [11] www.muangluang.com . yangpra.com. สวนยางพารา
- [12] www.tores.go.th. ดันยางพารา
- [13] www.yangpara.com. ประวัติยางพารา

การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์

ประพจน์ จู่งเจริญ* นางสาวปัทมา นวลเจริญ และนางสาวอรรณณ จันทรแก้ว

โรงเรียนวรนาธิเฉลิม จังหวัดสงขลา 1 ถ.ปลาทู ต.บ่อยางอ.เมือง จ.สงขลา 90000

prapot_ch@hotmail.com

บทคัดย่อ

การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางด้วยเอนไซม์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์ ซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพของน้ำยางสดเพื่อทำเป็นน้ำยางดิบที่นำไปใช้ในการผลิตน้ำยางข้นและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประเภทถุงยางอนามัย และถุงมือยาง ในการศึกษาได้สังเกตลักษณะทั่วไปของน้ำยางและทำการแปรอัตราส่วนของเอนไซม์ปาเปนจากมะละกอ ซึ่งเป็นชุดที่ 1 ดังนี้ 0 , 0.2 , 0.4 , 0.6 และ 0.8 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในน้ำยางธรรมชาติที่เติมแอมโมเนีย เป็นเวลา 1 2 และ 3 วัน ตามลำดับ และได้ทำการแปรอัตราส่วนของเอนไซม์โบรเมเลนจากสับปะรดซึ่งเป็นชุดที่ 2 ดังนี้ 0 , 0.2 , 0.4 , 0.6 และ 0.8 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในน้ำยางธรรมชาติที่เติมแอมโมเนีย เป็นเวลา 1 2 และ 3 วัน ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าน้ำยางสดที่นำมาทำการวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวขุ่นใส มีค่า pH 6.8-6.9 หลังเติมเอนไซม์ปาเปนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่น ส่วนน้ำยางที่เติมเอนไซม์โบรเมเลนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่นและจากการศึกษาโดยการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์ปรากฏว่าเมื่อใช้เอนไซม์ปาเปนเข้มข้น 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เป็นเวลา 1 วัน สามารถลดปริมาณไนโตรเจนออกจากน้ำยางธรรมชาติได้ดีที่สุด และ ใช้เอนไซม์โบรเมเลนเข้มข้น 0.6% ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งเป็นเวลา 1 วันจะให้ผลดีเช่นเดียวกัน

Keywords

คำสำคัญ : ไนโตรเจน น้ำยางธรรมชาติ เอนไซม์

Keyword : nitrogen , field latex , enzyme

บทนำ

ปัจจุบันความต้องการน้ำยางธรรมชาติในตลาดโลกมีปริมาณมากขึ้นเป็นผลทำให้ราคาน้ำยางธรรมชาติพุ่งสูงขึ้นตามไปด้วย และเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่ายางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย อีกทั้งเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกน้ำยางธรรมชาติรายใหญ่ของโลกโดยส่งออกปีละ 2.59 ล้านตัน จากพื้นที่ปลูกโดยประมาณ 15.56 ล้านไร่ เพื่อเป็นการส่งเสริมและควบคุมคุณภาพของน้ำยางธรรมชาติให้มาตรฐานจึงมีความจำเป็นต้องควบคุมปริมาณสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ตลอดจนปริมาณของสารที่ไม่ใช่ยางในน้ำยางให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่เหมาะสมต่อการนำน้ำยางไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

จากสภาวะราคายางพาราในระยะ 3-4 ปีที่ผ่านมาได้เพิ่มสูงขึ้นมาก เนื่องจากยางได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของยางดิบก็เป็นยุทธศาสตร์อย่างหนึ่งที่ช่วยสร้าง

ทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าการมองหาโอกาส ตลอดจนเป็นแนวทางในการสร้างตลาดใหม่ให้กับอุตสาหกรรมยางก็เป็นอีกทางเลือกที่น่าสนใจ โดยเฉพาะการพัฒนาคุณภาพสูงจัดเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตวัตถุดิบยาง เพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางที่มีคุณภาพสูง อาทิเช่น ถุงยางอนามัย ถุงมือยาง ชิ้นส่วนทางการแพทย์ เป็นต้น โดยเฉพาะในปัจจุบันการผลิตน้ำยางที่มีโปรตีนต่ำสำหรับการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยทั้งนี้ก็เพื่อความปลอดภัยจากการแพ้โปรตีนในน้ำยาง นอกจากนี้ยางธรรมชาติยังมีความได้เปรียบเหนือยางสังเคราะห์ในด้าน มีสมบัติยืดหยุ่น การทนต่อแรงดึง และความทนทานในการใช้งานดีกว่า ดังนั้นทางกลุ่มจึงได้เสนอโครงการ “การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์” ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

วิธีการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 ศึกษาสภาพของน้ำยางสด

ตอนที่ 2 ศึกษาการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางโดยเอนไซม์

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนของน้ำยางสดกับน้ำยางสดที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียซึ่งผ่านการลดปริมาณไนโตรเจนด้วยเอนไซม์

การทดลอง ตอนที่ 1 ศึกษาสภาพของน้ำยางสด

1. นำน้ำยางสดปริมาณ 60 cm³ สังเกตสี แล้วแบ่งออกเป็น 6 ส่วนใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลางเท่าๆกัน

2. ทำการวัดค่า pH ของน้ำยางแล้วเติมเอนไซม์โบรเมเลน 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในหลอดที่ 1-3 เขย่า สังเกตสี และลักษณะทางกายภาพของน้ำยางหลังเติมเอนไซม์โบรเมเลน

3. ทำการวัดค่า pH ของน้ำยางแล้วเติมเอนไซม์โบรเมเลน 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในหลอดที่ 4-6 เขย่า สังเกตสี และลักษณะทางกายภาพของน้ำยางหลังเติมเอนไซม์ปาเปน

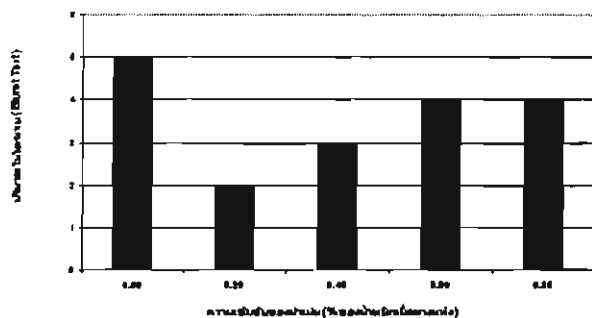
การทดลอง ตอนที่ 2 ศึกษาการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางโดยเอนไซม์

1. นำน้ำยางสดที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียมา 50 cm³ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆกัน

2. ใส่เอนไซม์ปาเปน 0 , 0.2 , 0.4 , 0.6 และ 0.8 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในน้ำยางใน ขั้ว 1 และบ่มร่วมกับเอนไซม์เป็นเวลา 1 วัน นำไปวัดปริมาณไนโตรเจน

3. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-2 แต่ให้เพิ่มเวลาเป็น 2 และ 3 วัน ตามลำดับ บันทึกผล

2. เปรียบเทียบปริมาณของไนโตรเจนในน้ำยางสดกับน้ำยางสดที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียหลังการลดปริมาณไนโตรเจนโดยใช้เอ็นไซม์โบรมเลน 0 , 0.2 , 0.4 , 0.6 และ 0.8 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในน้ำยาง และปมน้ำยางสดร่วมกับเอ็นไซม์เป็นเวลา 1 วัน



รูปที่ 2 แสดงปริมาณของไนโตรเจนหลังใส่เอ็นไซม์โบรมเลนลงในน้ำยาง โดยบ่มร่วมกับเอ็นไซม์เป็นเวลา 1 วัน

สรุปผล

ในการศึกษาได้ทำการสังเกตลักษณะทั่วไปของน้ำยางและทำการแปรอัตราส่วนของเอ็นไซม์ปาเปนจากมะละกอ ซึ่งเป็นชุดที่ 1 ดังนี้ 0 , 0.2 , 0.4 , 0.6 และ 0.8 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในน้ำยางธรรมชาติที่เติมแอมโมเนีย เป็นเวลา 1 2 และ 3 วัน ตามลำดับ และได้ทำการแปรอัตราส่วนของเอ็นไซม์โบรมเลนจากสับปะรดซึ่งเป็นชุดที่ 2 ดังนี้ 0 , 0.2 , 0.4 , 0.6 และ 0.8 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งลงในน้ำยางธรรมชาติที่เติมแอมโมเนีย เป็นเวลา 1 2 และ 3 วัน ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าน้ำยางมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวคล้ายน้ำมัน มีค่า pH 6.8-6.9 หลังเติมเอ็นไซม์ปาเปนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่น ส่วนน้ำยางที่เติมเอ็นไซม์โบรมเลนจะให้น้ำยางสีขาวแกมเหลืองขุ่นและจากการศึกษาโดยการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์ปรากฏว่าเมื่อใช้เอ็นไซม์ปาเปนเข้มข้น 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เป็นเวลา 1 วัน สามารถลดปริมาณไนโตรเจนออกจากน้ำยางธรรมชาติได้ดีที่สุด และ ใช้เอ็นไซม์โบรมเลนเข้มข้น 0.6% ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งเป็นเวลา 1 วันจะให้ผลดีเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์จากปาเปนและโบรมเลนโดยตรงจากธรรมชาติต้องคำนึงถึงความเป็นกรด-เบสด้วย ถ้าไม่สามารถรักษาสภาพความเป็นกรด-เบสได้จะมีผลทำให้น้ำยางเกิดการจับตัวเนื่องจากการสูญเสียสภาพความเป็นประจุลบ ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้เทคนิคในการสกัดเอ็นไซม์ที่เหมาะสมมาใช้ในการลดปริมาณไนโตรเจน

การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านการลดปริมาณไนโตรเจนอาจประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจสอบโดยการวัดการดูดกลืนของแสงก็ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการงานการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์ได้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่กรุณาได้ให้ข้อแนะนำในการดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณ คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ และ คุณศิริวรรณริณู คงสำเนน ที่กรุณาช่วยดำเนินการในการประสานงานให้เป็นไปได้ด้วยดี ตลอดจนขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เสาวนีย์ ก่อวุฒิรังษี, การผลิตยางธรรมชาติ, ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2541
- [2] สถาบันวิจัยยาง, 2538., "รายงานการปรับปรุงมาตรฐานยางไทย". กรมวิชาการเกษตร
- [3] สถาบันวิจัยยาง, 2538., "คู่มือมาตรฐานน้ำยาง" กรมวิชาการเกษตร,
- [4] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปาเปน, (ม.ป.ป.) ค้นคืนเมื่อ 8 พฤษภาคม 2550, จาก <http://web.ku.ac.th/agri/papaya/t4.htm>
- [5] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปาเปน, (ม.ป.ป.) ค้นคืนเมื่อ 8 พฤษภาคม 2550, จาก <http://school.obec.go.th/bpr/sub1/907.06.htm>
- [6] พรพรา อุดยธรรม, (ม.ป.ป.) การใช้เอ็นไซม์ในการลดโปรตีนในน้ำยางเพื่อการผลิตน้ำยางข้น. ค้นคืนเมื่อ 12 มิถุนายน 2550, จาก www.rubberthai.com/research/year/43/1.html - 3k
- [7] ฤทธิ์ธวัช จุฑามาศย์. (2541). การลดโปรตีนในยางสกิมโดยการใช้น้ำเอ็นไซม์. ค้นคืน เมื่อ 10 พฤษภาคม 2550, จาก <http://www.sat.psu.ac.th/polymer/>
- [8] บทคัดย่องานวิจัยห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์. (2541) ค้นคืนเมื่อ 8 พฤษภาคม 2550, จาก <http://www.sat.psu.ac.th/polymer/standard/4.5.1%202541.htm>
- [7] Biuret test , (.), Retrieved March 14, 2007, from http://en.wikipedia.org/wiki/Biuret_test
- [8] Beer-Lambert law, (.), Retrieved March 14, 2007, from http://en.wikipedia.org/wiki/Lambert-Beer%27s_law
- [9] bromelain, (.), Retrieved March 14, 2007, from <http://en.wikipedia.org/wiki/Bromelain>
- [10] papain, (.), Retrieved March 14, 2007, from <http://en.wikipedia.org/wiki/Papain>

การศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา

จตุพรณ์ สวัสดิ์รักษา* และ ชุตินันท์ รัตนกาญจน์
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170
chatuporn_s@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาการดูดซับโลหะทองแดงโดยใช้ถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ที่ผ่านกระบวนการไพโรไลซิส และเพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์กลอไรด์ จากการสังเกตลักษณะพื้นผิวของถ่านโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดพบว่า ถ่านกัมมันต์มีรูพรุนค่อนข้างต่ำ เมื่อวัดพื้นที่ผิว (BET Surface Area) ของถ่านกัมมันต์ที่ไม่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์กลอไรด์ และถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์กลอไรด์ พบว่า ถ่านที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพจะมีพื้นที่ผิวมากขึ้น คือ มีพื้นที่ผิว (BET Surface Area) เพิ่มขึ้นจาก 60.64 m^2/g เป็น 76.88 m^2/g ตามลำดับ และมีปริมาตรเฉลี่ยของรูพรุนเพิ่มขึ้นจาก 0.253 cm^3/g เป็น 0.303 cm^3/g ตามลำดับ เมื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์กลอไรด์ จะเห็นได้ว่าเมื่อนำถ่านกัมมันต์ที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพไปดูดซับทองแดง (Cu(II)) ภายใต้ระบบที่มีการเขย่า ณ อุณหภูมิ 25 $^{\circ}\text{C}$ ความเร็วรอบ 180 rpm พบว่าถ่านกัมมันต์จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับสูงถึง 94.1007% เมื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับทองแดง คือ การศึกษาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสมเวลาในการดูดซับ pH และอุณหภูมิ พบว่าปริมาณถ่านกัมมันต์ที่ 5 กรัม จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับทองแดงที่ความเข้มข้น 40 ppm ได้ 91.3683% เวลาที่ดูดซับโลหะทองแดงได้ดีอยู่ในช่วงเวลา 0-30 นาที สามารถดูดซับโลหะทองแดงได้สูงถึง 84.2895% pH 5 เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงมากที่สุดถึง 90.1506% อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วง 30 -35 องศาเซลเซียส สามารถดูดซับได้ 99.8389% การดูดซับโลหะทองแดงโดยของถ่านกัมมันต์ สอดคล้องกับสมการแลงเมียร์ จึงสรุปได้ว่า การดูดซับโลหะทองแดงบนพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ เป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว (monolayer)

Keywords

คำสำคัญ : ยางรถยนต์, ถ่านกัมมันต์, การดูดซับ และ สารละลายคอปเปอร์ (Cu(II))

Keywords : tire rubber, Activated Carbon, Adsorption and (Cu(II))

1.บทนำ

ทองแดงเป็นโลหะหนักชนิดหนึ่งที่มีการปนเปื้อนในแม่น้ำลำคลองส่วนหนึ่งถูกปล่อยมาจากโรงงานอุตสาหกรรมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำและเป็นอันตรายต่อมนุษย์หากมีการสะสมหรือได้รับทองแดงในปริมาณที่เกินกว่าค่ามาตรฐาน ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของร่างกายหรือกลุ่มอาการ Wilson' Diseases คือ

ร่างกายสันเทายอยู่ตลอดเวลา กล้ามเนื้อแข็งเกร็ง มีน้ำมูกน้ำลายไหล ควบคุมการพูดลำบาก การดูดซับทองแดงจากแหล่งน้ำทิ้งที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ และน่าสนใจ โครงการนี้จึงเป็นการศึกษาการดูดซับทองแดงของยางพาราที่มีอยู่ในยางรถยนต์โดยใช้ยางรถยนต์ที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการไพโรไลซิสเพื่อให้ได้เป็นถ่านกัมมันต์ นำถ่านกัมมันต์ที่ได้มาเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์กลอไรด์ เพื่อใช้ในการดูดซับทองแดงเนื่องจากปัจจุบันมีการใช้รถยนต์ในปริมาณมาก เมื่อใช้รถยนต์ไประยะหนึ่งยางรถยนต์ก็จะเสื่อมสภาพ จึงเป็นการเพิ่มปัญหาให้กับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งปัจจุบันยางพาราซึ่งเป็นส่วนผลสมอย่างหนึ่งในการผลิตยางรถยนต์มีราคาสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ดังนั้นหากมีการนำวัสดุต่างๆ ที่มียางพาราเป็นส่วนผลสมมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดก็จะเป็นผลดีและช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วย

2.วิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมตัวดูดซับจากยางรถยนต์ที่ผ่านกระบวนการไพโรไลซิส

วิธีที่ 1 การทำถ่านให้เป็นถ่านกัมมันต์ตามวิธีของ Semeer และคณะ (2000) โดยได้มีการดัดแปลงขั้นตอนบางส่วน ดังนี้

- 1) ชั่งถ่านที่ผ่านการไพโรไลซิสม่า 33.33 g
- 2) เติมสารละลายซิงค์กลอไรด์ (ZnCl_2) เข้มข้น 15% m/v ปริมาตร 100 ml
- 3) ใช้เครื่องคนสารชนิดแม่เหล็กคนให้ถ่านและสารละลายเข้ากันที่ความเร็วระดับ 8 อุณหภูมิ 25 $^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
- 4) กรองถ่านออกจากสารละลาย โดยใช้วิธีการกรองด้วยความดัน (suction)
- 5) ล้างถ่านด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 1200 ml
- 6) นำถ่านที่ได้ใส่ลงในปิเกอร์ แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 $^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

วิธีที่ 2 การทำถ่านให้เป็นถ่านกัมมันต์โดยวิธีฟลักซ์ ดังนี้

- 1) ชั่งถ่านที่ผ่านการไพโรไลซิสม่า 33.33 g ใส่ลงในขวดกันลมขนาด 500 ml
- 2) เติมสารละลายซิงค์กลอไรด์ (ZnCl_2) เข้มข้น 15% m/v ปริมาตร 100 ml
- 3) นำไปตั้งในอุปกรณ์ชุดสำหรับฟลักซ์ให้ความร้อนระดับ 3.5 เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
- 4) กรองถ่านออกจากสารละลาย โดยใช้วิธีการกรองด้วยความดัน (suction)
- 5) ล้างถ่านด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 1200 ml
- 6) นำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 $^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

2.2 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของถ่านกัมมันต์

นำถ่านกัมมันต์ที่ได้ไปศึกษาลักษณะพื้นที่ผิวภายใต้กล้อง Scanning Electron Microscope และศึกษาปริมาณพื้นที่ผิวของ ถ่านกัมมันต์, ปริมาตรรูพรุนเฉลี่ย และขนาดรูพรุนเฉลี่ยโดยใช้เครื่อง Surface Area and Porosity Analyzer รุ่น ASAP 2020

2.3 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับ Cu (II) ดังนี้

1. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้ CuSO_4 เข้มข้น 80 ppm ปริมาตร 40 ml
2. นำถ่านกัมมันต์ 10 g มาดูดซับโลหะทองแดง (Cu(II)) ในสภาวะต่างๆ ตารางที่ 1
3. กรองถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการดูดซับ นำสารละลายที่กรอง ได้มาหาปริมาณไอออนทองแดง โดยใช้เครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

ตารางที่ 1 สภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับ Cu(II)

2.4 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ Cu (II)

2.4.1 การศึกษาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสม

1. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ Cu(II) โดยใช้สารละลาย CuSO_4 40 ppm
2. เตรียมถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการ treated ด้วยสารละลายซิงค์ คลอไรด์ ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 ml ขวดละ 1, 3, 5, 7, 10, 12 g ตามลำดับ
3. ใส่ น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบ แล้วทำตาม สภาวะที่ 4
4. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้ หลังจากดูดซับเป็นเวลา 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

ที่	สภาวะ
1	Non-treated and non-shake
2	Non-treated and shake
3	Treated and non-shake
4	Treated and shake
5	Reflux and non-shake
6	Reflux and shake

2.4.2 การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับ

1. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ Cu(II) โดยใช้สารละลาย CuSO_4 40 ppm
2. เตรียมถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการ treated ด้วยสารละลายซิงค์ คลอไรด์ ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 ml ขวดละ 5 g
3. ใส่ น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบ แล้วทำตาม สภาวะที่ 4

4. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้ หลังจากดูดซับเป็นเวลา 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

2.4.3 การศึกษาผลของ pH

1. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ Cu(II) โดยใช้สารละลาย CuSO_4 40 ppm ปรับ pH ด้วย HCl 0.2 M และ NaOH 0.2 M โดยมี pH ดังนี้ 2, 3, 4, 5, 6, และ 7 แล้วใส่ลงในแต่ละขวดตามลำดับ
2. เตรียมถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการ treated ด้วยสารละลายซิงค์ คลอไรด์ ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 ml ขวดละ 5 g
3. ใส่ น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบ แล้วทำตาม สภาวะที่ 4
4. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้ หลังจากดูดซับเป็นเวลา 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

2.4.4 การศึกษาผลของอุณหภูมิ

1. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ Cu(II) โดยใช้สารละลาย CuSO_4 40 ppm
2. เตรียมถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการ treated ด้วยสารละลายซิงค์ คลอไรด์ ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 ml ขวดละ 5 g
3. ใส่ น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบ แล้ว นำไป เขย่าให้เกิดการดูดซับที่อุณหภูมิ 20, 25, 30, 35, 40 °C ตามลำดับ โดยกำหนดให้ความเร็วรอบของเครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิเป็น 180 rpm
4. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้ หลังจากดูดซับเป็นเวลา 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

2.4.5 การศึกษาปริมาณไอออนทองแดงที่สูงสุดที่ ถ่านจะสามารถดูดซับได้

1. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ Cu(II) โดยใช้สารละลาย CuSO_4 20, 40, 80, 120, 160, 200 ppm
2. เตรียมถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการ treated ด้วยสารละลายซิงค์ คลอไรด์ ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 ml ขวดละ 5 g
3. ใส่ น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบ แล้วทำตาม สภาวะที่ 4
4. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้ หลังจากดูดซับเป็นเวลา 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

คำนวณ Adsorption capacity จากสูตร

$$Capacity = \frac{m_i - m_f}{m_s}$$

เมื่อ m_i คือ ปริมาณไอออนทองแดงเริ่มต้น (mg)

m_f คือ ปริมาณไอออนทองแดงเริ่มต้นหลังการดูดซับ (mg)

m_s คือ ปริมาณตัวดูดซับ (g)

2.4.6 การศึกษา Isotherm ของการดูดซับ

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพิจารณาหาไอโซเทอมของการดูดซับ 2 รูปแบบ คือ

1. Langmuir Adsorption Isotherm ดังสมการ

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{q_m} + \frac{1}{K_a q_m C}$$

เมื่อ q คือ ปริมาณตัวถูกดูดซับที่ถูกดูดซับไว้,

q_m คือ ปริมาณตัวถูกดูดซับสูงสุดที่ตัวดูดซับจะดูดซับได้

K_a คือ ค่าคงที่,

C คือ ความเข้มข้นของตัวถูกดูดซับ

2. Freundlich Adsorption Isotherm

$$\log(x/m) = \log K + (1/n)\log C$$

x คือ ปริมาณของสารที่ถูกดูดซับ

m คือ ปริมาณของสารดูดซับ

K คือ ค่าคงที่แสดงถึงความสามารถในการดูดซับ

C คือ ความเข้มข้นสมดุลของตัวถูกดูดซับ

2.4.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนทองแดงระหว่างถ่านกัมมันต์ชนิด TS, ถ่านกัมมันต์มาตรฐาน และถ่านจากเปลือกแมคคาเดเมีย

1. นำถ่านกัมมันต์แต่ละชนิดใส่ในขวดรูปชมพูนขนาด 125 ml ชนิดละ 5 g

2. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่แต่ละใบ แล้วทำตามสภาวะที่ 4

3. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้หลังจากดูดซับเป็นเวลา 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับของตัวดูดซับแต่ละชนิด

2.4.8 การทดลองหาความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์สำหรับธาตุทองแดง

1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้น

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นทำได้โดยการวัดการดูดกลืนแสงจากสารละลายมาตรฐานทองแดงที่มีความเข้มข้น 11 ระดับ ได้แก่ 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 และ 200 ppm

2) การตรวจสอบ %Recovery ของการดูดซับ

1. นำถ่านกัมมันต์แต่ละชนิดใส่ในขวดรูปชมพูนขนาด 125 ml ชนิดละ 5 g

2. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วทำตามสภาวะที่ 4

3. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย นำสารละลายที่ได้หลังจากดูดซับ 30 นาที ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

4. อบถ่านให้แห้งที่อุณหภูมิ 90 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

5. นำถ่านที่ได้ไป treated ด้วย HCl 0.2 M ปริมาตร 40 ml โดยใช้เครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C ความเร็วรอบ 180 rpm 1 ชั่วโมง

6. กรองถ่านออกจากสารละลาย แล้วปรับ pH ให้เท่ากับ 7

7. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 6 ไปวิเคราะห์ปริมาณทองแดงโดยใช้เครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

8. ทำซ้ำ 5 ครั้ง แล้ววิเคราะห์หา % Recovery

2.4.9 การกำจัดทองแดงจากถ่านกัมมันต์เพื่อนำถ่านที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

1. ทำเช่นเดียวกับวิธีการทดลองข้อ 1-7 ของการทดลองหา % Recovery ในข้อ 2.4.8

2. นำถ่านกัมมันต์ขั้นสุดท้ายที่ได้จากการกรองไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

3. นำถ่านที่ได้ไปดูดซับทองแดงอีกครั้งหนึ่ง

4. กรองถ่านกัมมันต์ออกจากสารละลาย แล้วนำสารละลายที่กรองได้หลังจากปล่อยให้เกิดการดูดซับมาหาปริมาณไอออนทองแดงโดยใช้เครื่อง UV-vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm

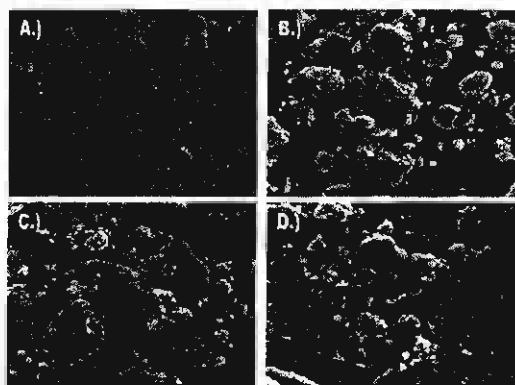
3.ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของถ่านกัมมันต์

ถ่านกัมมันต์ที่ได้จากการไพโรไลซิสยางรถยนต์ที่อุณหภูมิ 900 °C มีลักษณะเป็นสีดำ ผงเล็กน้อย แต่ภายหลังการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์คลอไรด์ตาม ผงถ่านจะจับตัวรวมกัน และอนุภาคของถ่านเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่าจะมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ การเพิ่มประสิทธิภาพด้วยวิธีฟลักซ์ในสารละลายซิงค์คลอไรด์ จะทำให้ได้ถ่านกัมมันต์ที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดกว่าถ่านสองชนิดแรก และเมื่อนำถ่านไปศึกษาพื้นผิวของถ่านโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ดังรูปที่ 3.1 พบว่า ถ่านกัมมันต์มีรูพรุนค่อนข้างต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อวัดพื้นที่ผิว (BET Surface Area) ของถ่านกัมมันต์ที่ไม่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์คลอไรด์ และถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์คลอไรด์ พบว่า ถ่านที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพจะมีพื้นที่ผิวมากขึ้น คือ มีพื้นที่ผิว (BET Surface Area) เพิ่มขึ้นจาก 60.64 m²/g เป็น 76.88 m²/g ตามลำดับ และมีปริมาตรเฉลี่ยของรูพรุนเพิ่มขึ้นจาก 0.253 cm³/g เป็น 0.303 cm³/g ตามลำดับ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ BET Surface Area, Pore Volume และ Pore size

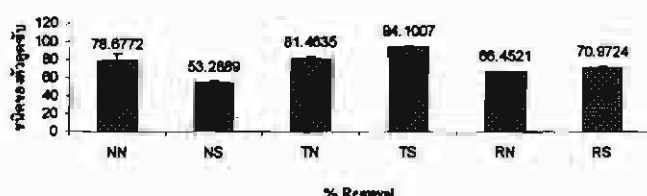
ลำดับ	ตัวดูดซับ	BET Surface Area (m ² /g)	Average Pore Volume (cm ³ /g)	Average Pore Size (Å)
1	Non Treated	60.64	0.253	167.11
2	Treated	76.88	0.303	157.45



รูปที่ 3.1 พื้นที่ผิวของถ่านชนิดต่าง ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน A.) Macadamia Charcoal, B.) Non-treated Charcoal, C.) Treated Charcoal, และ D.) Reflux Charcoal

3.2 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับ Cu (II)

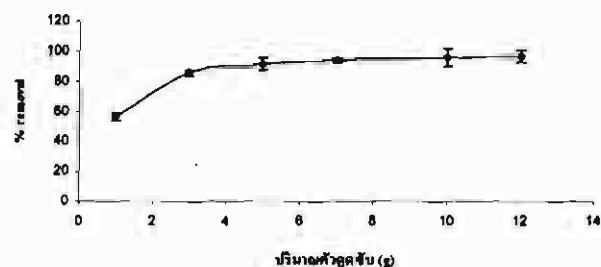
จากการทดลองนี้ได้แบ่งเป็นสภาวะต่าง ๆ ทั้งหมด 6 สภาวะ เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนทองแดงในสารละลายคอปเปอร์(II) ซัลเฟต เข้มข้น 40 ppm เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงดังกราฟที่ 3.1



กราฟที่ 3.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับของตัวดูดซับแต่ละชนิด

3.3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ Cu (II)

3.3.1 การศึกษาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสม

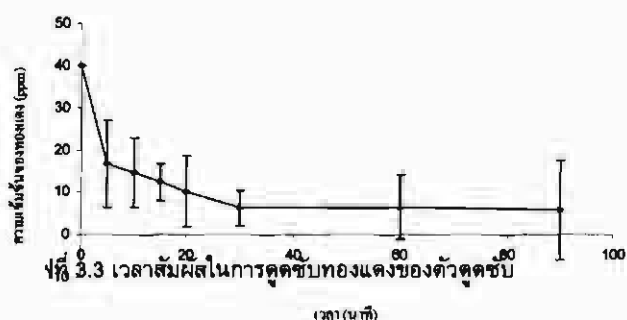


กราฟที่ 3.2 ประสิทธิภาพในการดูดซับของตัวดูดซับที่ปริมาณต่าง ๆ กัน

จากกราฟที่ 3.2 เมื่อเพิ่มปริมาณของตัวดูดซับ ถ่านกัมมันต์ชนิด TS จะมีความสามารถในการดูดซับเพิ่มขึ้น โดยปริมาณถ่านกัมมันต์ที่สามารถดูดซับไอออนทองแดงได้สูงที่สุดคือ 12 g โดยสามารถดูดซับทองแดงไปได้ถึง 96.4506% จึงสรุปได้ว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์กลอไรด์ เพื่อใช้ในการดูดซับโลหะทองแดงในระบบที่มีการเขย่าควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C ความเร็วรอบ 180 rpm ประสิทธิภาพในการดูดซับจะเพิ่มขึ้นเพียงช่วงแรกเท่านั้น ต่อจากนั้นประสิทธิภาพในการดูดซับจะเริ่มคงที่ แม้ว่าจะเพิ่มปริมาณของตัวดูดซับขึ้นอีกก็ตาม

ดังนั้น เมื่อตัวดูดซับมีปริมาณ 5 g ขึ้นไป ประสิทธิภาพในการดูดซับก็จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่แตกต่างกันน้อยมาก จึงเลือกใช้ตัวดูดซับเพียง 5 g เพื่อศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการดูดซับของถ่านต่อไป

3.3.2 การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับ



รูปที่ 3.3 เวลาที่เหมาะสมในการดูดซับทองแดงของตัวดูดซับ

จากกราฟที่ 3.3 จะเห็นว่า ความเข้มข้นของไอออนทองแดงจะลดลงมากในช่วงเวลา 0-5 นาที และในช่วงเวลา 5-30 นาที ความเข้มข้นของไอออนทองแดงจะเริ่มลดลงในอัตราที่ต่ำกว่า 0-5 นาทีแรก และจะมีปริมาณไอออนทองแดงลดลงน้อยมากเริ่มคงที่ตั้งแต่เวลา 30 นาทีเป็นต้นไป โดย ณ เวลา 30 นาที ...สามารถดูดซับไอออนทองแดงได้ 84.2895% จึงสรุปได้ว่า ถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์กลอไรด์เกิดการดูดซับโลหะทองแดงของในระบบที่มีการเขย่าควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C ความเร็วรอบ 180 rpm มีเวลาที่เหมาะสมต่อการดูดซับคือ ในช่วงเวลา 0-30 นาที

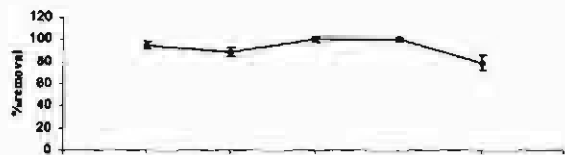
3.3.3 การศึกษากลของ pH



กราฟที่ 3.4 การดูดซับทองแดงของตัวดูดซับที่ pH ต่าง ๆ

จากกราฟที่ 3.4 จะเห็นได้ว่า เมื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายให้เพิ่มขึ้น พบว่า ความสามารถในการดูดซับของถ่านกัมมันต์จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จนกระทั่งที่สารละลายมี pH ประมาณ 5 จะมีความสามารถในการดูดซับมากที่สุด คือสามารถดูดซับได้ถึง 90.1506% ถ้าปรับค่า pH เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการดูดซับจะลดลง ที่ pH 6 และ 7 ถ่านกัมมันต์จะสามารถดูดซับไอออนทองแดงได้ 89.6471% และ 89.0428% ตามลำดับ เมื่อ pH เพิ่มขึ้นประมาณ 7 ไอออนทองแดงในสารละลายจะเริ่มตกตะกอนกลายเป็นของแข็งสีเขียวอมฟ้า จึงไม่สามารถตรวจสอบวัดด้วยเครื่อง spectrophotometer

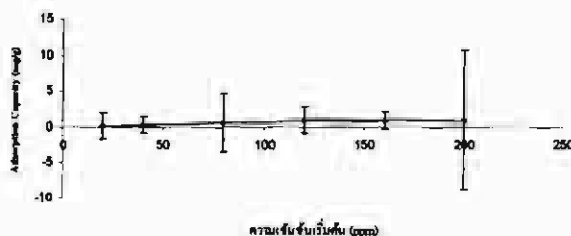
3.3.4 การศึกษากลของอุณหภูมิ



กราฟที่ 3.5 การดูดซับของทองแดงของตัวดูดซับที่อุณหภูมิต่าง ๆ

จากกราฟที่ 3.5 ถ่านกัมมันต์จะสามารถดูดซับไอออนทองแดงได้มากที่สุดที่อุณหภูมิ 30°C ถึง 35°C โดยที่อุณหภูมิ 30°C ถ่านกัมมันต์สามารถดูดซับได้ 100% และที่อุณหภูมิ 35°C สามารถดูดซับได้ 99.8389% ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดต่อการดูดซับของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์คลอไรด์ มีค่าอยู่ในช่วง 30-35°C

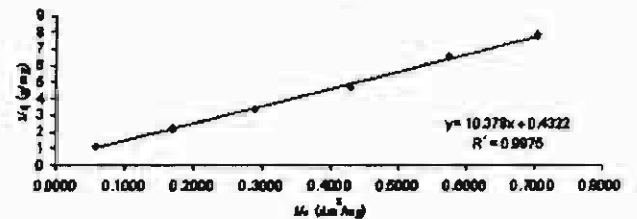
3.3.5 การศึกษาปริมาณไอออนของทองแดงที่สูงที่สุดที่ถ่านจะสามารถดูดซับได้



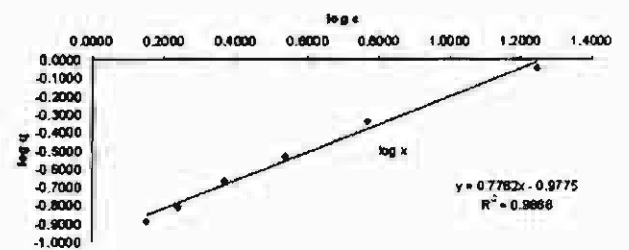
กราฟที่ 3.6 การดูดซับของทองแดงของตัวดูดซับที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

จากกราฟที่ 3.6 พบว่าเมื่อความเข้มข้นของไอออนทองแดงเริ่มต้นมีค่าเพิ่มขึ้น ค่า Adsorption Capacity ของถ่านกัมมันต์ก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณไอออนทองแดง ถ่านกัมมันต์ปริมาณ 1 g จึงต้องเพิ่มการดูดซับขึ้น เพื่อกำจัดไอออนทองแดงของจากสารละลาย แต่อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการดูดซับไอออนทองแดงก็มีค่าที่จำกัด กล่าวคือ เมื่อเพิ่มปริมาณไอออนทองแดง ตั้งแต่ 80 ppm ขึ้นไป ความสามารถในการดูดซับจะมีค่าลดลง โดยที่ความเข้มข้นของไอออนทองแดง 200 ppm ถ่านกัมมันต์ชนิด TS สามารถดูดซับไอออนทองแดงได้เพียง 61.9534%

3.3.6 การศึกษา Isotherm ของการดูดซับ



กราฟที่ 3.7 สมการแลงเมียร์



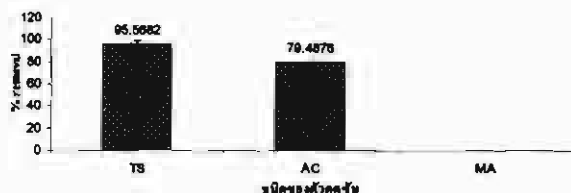
กราฟที่ 3.8 สมการฟรอนด์ลิช

จากการศึกษาพบว่า ค่า R^2 ที่คำนวณได้จากสมการแลงเมียร์ มีค่ามากกว่าสมการฟรอนด์ลิช กล่าวคือ ค่า R^2 จากสมการแลงเมียร์เป็น 0.9975 แต่ค่า R^2 จากสมการฟรอนด์ลิชเป็น 0.9888 จึงสรุปได้ว่า การดูดซับโลหะทองแดงของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์คลอไรด์ และเกิดการดูดซับโลหะทองแดงความเข้มข้น 40 ppm ภายใต้ระบบที่มีการเขย่าที่อุณหภูมิ 25 °C ความเร็วรอบ 180 rpm มีการดูดซับแบบชั้นเดียว (mono layer) และค่าคงที่ต่าง ๆ ที่คำนวณได้แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าคงที่ที่ได้จากสมการแลงเมียร์และสมการฟรอนด์ลิช

Langmuir		Freundlich	
K_L	q_m	K	n
0.0416	2.3137	0.1053	1.2883

3.3.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนทองแดงระหว่างถ่านกัมมันต์ชนิด TS, ถ่านกัมมันต์มาตรฐานและถ่านจากเปลือกแมคคาเดเมีย

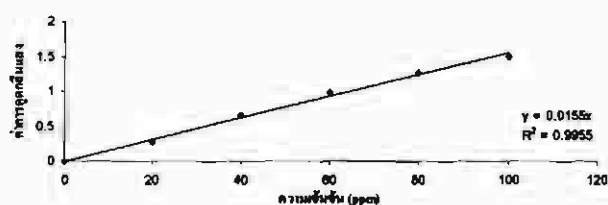


กราฟที่ 3.9 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนทองแดงของตัวดูดซับชนิดต่าง ๆ

จากกราฟจะเห็นได้ว่า ถ่านกัมมันต์ชนิด TS มีความสามารถในการดูดซับสูงกว่าถ่านกัมมันต์มาตรฐานประมาณ 1.2023 เท่า โดยถ่านกัมมันต์ชนิด TS สามารถดูดซับไอออนทองแดงได้สูงถึง 95.5682% ขณะที่ถ่านกัมมันต์มาตรฐานดูดซับได้ 79.4876% ส่วนถ่านจากเปลือกแมคคาเดเมียนั้น ไม่สามารถตรวจสอบปริมาณไอออนทองแดงในสารละลายโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm ได้ เนื่องจากอนุภาคของถ่านมีขนาดเล็กมาก จึงมีถ่านบางส่วนลอดผ่านกระดวยกรองไปปนอยู่ในสารละลาย ทำให้เครื่องไม่สามารถตรวจวัดได้

3.3.8 การทดสอบหาความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์สำหรับธาตุทองแดง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นหาโดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานทองแดงที่ความเข้มข้น 11 ระดับ ได้แก่ 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 และ 200 ppm โดยใช้เครื่อง UV-vis spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 209 nm ให้ผลดังกราฟที่ 11 ซึ่งมีค่าความเป็นเส้นตรงพิจารณาจากค่า Regression Coefficient (R^2) โดยจากการวิเคราะห์มีค่า R^2 เท่ากับ 0.9956 กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานทองแดงเป็นดังกราฟที่ 3.10



ตารางที่ 3.3 ผลการทดสอบหา % Recovery ของการดูดซับของถ่านชนิด TS

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไอออนทองแดงในสารละลาย (ppm)	
	หลังการดูดทองแดง	เมื่อ treated ด้วย 0.2 M HCl ปริมาตร 40 ml
1	2.5334	38.6402
2	2.6265	39.8843
3	5.4463	38.4541
4	2.5678	37.8541
5	2.0648	38.5230
เฉลี่ย	3.0478	38.6711
% Recovery = 104.6479 %		

จากการตรวจสอบความถูกต้องของการดูดซับ (% Recovery) ของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์กลอไรด์ ดังตารางที่ 3.3 พบว่าจะมี % Recovery มากกว่า 100% เล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกรดไฮโดรคลอริกกัดกร่อนถ่าน ทำให้ทองแดงที่เป็นองค์ประกอบภายในถ่านออกมาปนอยู่ในสารละลายในตอนหลัง จึงทำให้ความเข้มข้นของไอออนทองแดงที่ออกมาหลังการ treated ด้วยกรดไฮโดรคลอริกมีค่ามากกว่าความเข้มข้นของไอออนทองแดงที่ถ่านดูดซับเข้า

3.3.9 การกำจัดทองแดงจากถ่านกัมมันต์เพื่อนำถ่านที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

ตารางที่ 3.4 ผลการทดสอบการ desorption ของการดูดซับของถ่านชนิด TS

ครั้งที่	ความเข้มข้นของทองแดง		% removal
	ก่อนการดูดซับ (ppm)	หลังการดูดซับ (ppm)	
1	40	42.5679	-6.4198
2	40	45.3878	-13.4695
3	40	40.5054	-1.2635
4	40	43.8372	-9.5930
5	40	44.2092	-10.5230
เฉลี่ย	40	43.3015	-8.2538

จากตารางที่ 3.4 ถ่านกัมมันต์ผ่านการใช้งานมาแล้ว และ treated ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเพื่อกำจัดไอออนทองแดง เมื่อนำถ่านนี้มาใช้ในการดูดซับเป็นครั้งที่ 2 ถ่านจะไม่สามารถดูดซับ

ไอออนทองแดงได้อีก และยังส่งผลให้มีความเข้มข้นไอออนทองแดงในสารละลายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย กล่าวคือ ความสามารถในการดูดซับไอออนทองแดงจะลดลง (%removal มีค่าเป็นลบ) ทั้งนี้เนื่องมาจากในขั้นตอนการกรองผ่านออกจากสารละลายกรดไฮโดรคลอริก อาจยังไม่ไอออนทองแดงบางส่วนเหลืออยู่ในถ่านกัมมันต์ ดังนั้นเมื่อทำการทดสอบการดูดซับอีกครั้งสารละลายที่กรองได้จึงมีความเข้มข้นสูงกว่าเดิมเล็กน้อย

4.สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์คลอไรด์ พบว่าเมื่อนำถ่านกัมมันต์ที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพไปดูดซับทองแดง (Cu(II)) ภายใต้ระบบที่มีการเขย่า ณ อุณหภูมิ 25 °C ความเร็วรอบ 180 rpm พบว่าถ่านกัมมันต์จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับสูงถึง 94.1007% และสูงกว่าถ่านกัมมันต์ที่ไม่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ และถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยวิธีฟลักซ์

เมื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์คลอไรด์ จะเห็นได้ว่าเมื่อนำถ่านกัมมันต์ที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพไปดูดซับทองแดง (Cu(II)) ภายใต้ระบบที่มีการเขย่า ณ อุณหภูมิ 25 °C ความเร็วรอบ 180 rpm พบว่าถ่านกัมมันต์จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับสูงถึง 94.1007% เมื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับทองแดง คือ การศึกษาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสม เวลาในการดูดซับ pH และอุณหภูมิ พบว่าปริมาณถ่านกัมมันต์ที่ 5 กรัม จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับทองแดงที่ความเข้มข้น 40 ppm ได้ 91.3663% เวลาที่ดูดซับโลหะทองแดงได้ดีอยู่ในช่วงเวลา 0-30 นาที สามารถดูดซับโลหะทองแดงได้สูงถึง 84.2895% pH 5 เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงมากที่สุดถึง 90.1506% อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส สามารถดูดซับได้ 99.8389% การดูดซับโลหะทองแดงโดยของถ่านกัมมันต์ สอดคล้องกับสมการแลงเมียร์ จึงสรุปได้ว่า การดูดซับโลหะทองแดงบนพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ เป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว (monolayer)

5.ข้อเสนอแนะ

1) ควรศึกษานาณาคอนุภาคของถ่านกัมมันต์และทดลองนำถ่านกัมมันต์ที่มีขนาดอนุภาคต่าง ๆ กันมาใช้ในการดูดซับโลหะทองแดง เพื่อตรวจสอบถึงขนาดอนุภาคที่ส่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดูดซับของถ่านกัมมันต์

2) ควรเพิ่มกำลังขยายที่ใช้ในการตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ เพื่อให้เห็นถึงรูพรุนที่อยู่บนพื้นผิวของถ่านได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3) ควรศึกษาการดูดซับของถ่านโดยวิธีการพิกตogram ในคอลัมน์ เพื่อให้ผลการศึกษาใกล้เคียงกับสมการการนำไปใช้จริงมากขึ้น

4) ควรทดลองใช้ถ่านกัมมันต์ในการกำจัดโลหะทองแดงที่ปนเปื้อนในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมจริง

5) ควรทดลองใช้ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ในการดูดซับโลหะหนักอื่น ๆ ด้วย

6) ควรศึกษาถึงวิธีที่จะนำถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการดูดซับแล้วกลับมาใช้ใหม่

7) ควรศึกษาถึงการนำโลหะทองแดงที่ถ่านกัมมันต์ดูดซับได้กลับไปใช้ประโยชน์ใหม่

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

ขอขอบพระคุณ ดร.ธนิต ผิวนิยม และภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาลักษณะพื้นผิวของถ่านด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ขอขอบคุณหน่วยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” โครงการย่อยวิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุนสำหรับสนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Pornchai Katigumjorn. (2005). การไฟฟระไลซ์ยางธรรมชาติ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันสำหรับยานยนต์ (Online). Available: http://www.grad.psu.ac.th/grad_research/apply_file/ful_3259700007939.pdf
- [2] Potgieter J. H.. (1991). Adsorption of Methylene Blue on Activated Carbon. *Randburg*. 68:349-350.
- [3] Rowley A. G. et al.. (1983), Mechanisms of Metal adsorption from aqueous solutions by waste tyre rubber. *Water Research*. 18: 981-984.
- [4] Sameer A. and Fawzi B.. (2000). Adsorption of Copper Ions on to Tyre Rubber. *Adsorption Science & Technology*. 18:685-700.
- [5] Ariyadejwanich P. et al.. (2003), Preparation and characterization of mesoporous activated carbon from waste tires. *Carbon*. 41: 157- 164.
- [6] Boonruedee Chusaksri, M.S. Thesis 2004, The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, Thailand
- [7] Brunauer S., Emmett P. H., and Teller E.. (1938), Adsorption of Gases in Multimolecular Layers, *J. Am. Chem. Soc.* 60(2):309 – 319.
- [8] Callister D.. (2003), *Materials Science and Engineering: an Introduction*, Wiley, New York. 6:137.
- [9] Cornelius S. and Cornelis K.. (1985). *Manual of Mineralogy*, 20th ed. New York: John Wiley and Sons.
- [10] *Current Medicinal Chemistry*. (2005), Metals, Toxicity and Oxidative Stress, 12(10) :1161-1208.

การชะลอการลามไฟของยางพาราธรรมชาติ

จตุพรณ์ สวัสดิ์รักษา* นายภาณุวิชญ์ แก้วกำจรชัย นายวัชรพล ปรีตรมมงคล

และนายศิรินาคราช แก้วจันทร์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

chatuporn_s@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการนำยางไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มีสูงขึ้น โดยเฉพาะการใช้เป็นวัสดุที่ทนไฟ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าเพื่อช่วยชะลอการลามไฟในยางพาราจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ โครงการนี้จึงเป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีที่ช่วยลดการลามไฟของยางพารา โดยศึกษาการเติมสารตัวหน่วงไฟให้แก่วัสดุคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อช่วยดับไฟคือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และแคลเซียมคาร์บอเนต ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า การเติมสารตัวหน่วงไฟให้แก่วัสดุคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรงเพื่อชะลอการลามไฟคือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และผลสมการแคลเซียมคาร์บอเนตลงในยางโดยตรงเปรียบเทียบกับไม่ได้ผสมสารตัวหน่วงไฟจะให้การทดลองเหมือนกันคือ ยางจะเกิดการลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อยก่อนจะติดไฟอย่างรวดเร็วทั่วทั้งแผ่น และมีเขม่าควันสีดำ และจากการศึกษาค้นคว้าการเติมแคลเซียมคาร์บอเนตที่ผสมลงไปเพื่อชะลอการลามไฟจะสลายตัวให้แก่วัสดุคาร์บอนไดออกไซด์ในอุณหภูมิที่สูงกว่าระดับอุณหภูมิที่ยางไหม้ของยางพาราเนื่องจากยางพาราจะสลายตัวเป็นไฮโดรคาร์บอนที่อุณหภูมิประมาณ 300 องศาเซลเซียส ถึง 500 องศาเซลเซียส ในขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนตที่เติมลงไปจะสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 600 องศาเซลเซียส แสดงว่าแคลเซียมคาร์บอเนตจะสลายตัวให้แก่วัสดุคาร์บอนไดออกไซด์หลังจากที่ยางพาราเกิดการเผาไหม้แล้ว และการเติมสารโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต พบว่ามีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะนำมาใช้เป็นส่วนเติมชะลอการลามไฟ เนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตจะสลายตัวในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการผสมและขึ้นรูปยาง และการผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตอาจทำให้ยางเสียสภาพในกระบวนการผลิตได้

Keywords

คำสำคัญ : สารตัวหน่วง, การลามไฟ, NaHCO_3 , CaCO_3

1. บทนำ

ยางพารานับว่าเป็นสินค้าเศรษฐกิจที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งในปีพุทธศักราช 2549 ประเทศไทยมีการผลิตยางพาราจำนวนถึง 3,136,993 ตัน (ที่มา: Rubber Research Institute of Thailand (และมีมูลค่าการส่งออกถึง 205,361.45 ล้านบาท) (ที่มา: Department of Foreign Trade, Ministry of Commerce (นั่นหมายความว่ายางพาราเป็นผลผลิตทางเศรษฐกิจที่สำคัญมากในประเทศไทย แต่การส่งออกยางพาราส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของวัตถุดิบประเภทยางแท่ง ยางแผ่น หรือยางรมควัน ทำให้มูลค่าการส่งออกยางพาราน้อยกว่าบางประเทศที่มีการแปรรูปของยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมีผลให้เพิ่มมูลค่าการส่งออก

มากขึ้น ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการแปรรูปจากยางที่เป็นวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีมูลค่าสูงได้นั้นจึงเป็นสิ่งที่จะต้องมีการศึกษาสมบัติของแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางเพื่อนำไปใช้งานจะต้องมีการศึกษาสมบัติของยางให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปใช้งานในแต่ละประเภท

การทำโครงการเรื่องนี้ เป็นการศึกษาแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงสมบัติของยางพารา เพื่อช่วยในการชะลอการลามไฟของยางพารา เนื่องจากปัจจุบันความต้องการผลิตภัณฑ์ยางที่ไม่ลามไฟมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในบ้าน เช่น แผ่นยางรองพรม แผ่นยางปูหลังคา ยางหุ้มสายเคเบิล เป็นต้น การปรับปรุงคุณภาพยางส่วนใหญ่จะใช้สารจำพวกอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ $\text{Al}(\text{OH})_3$ หรือ โซเดียมไดออกไซด์ร่วมกับสารประกอบที่มีธาตุหมู่ 7 เป็นองค์ประกอบ เช่น คลอรีเนตเตตพาราฟิน เป็นต้น ซึ่งแนวทางของการชะลอการลามไฟแบ่งออกได้เป็น 3 วิธีการหลัก ๆ คือ

1. ตัววัสดุเองไม่ติดไฟ
2. การผสมสารทนไฟประเภทที่ทำให้เกิดเถ้า เมื่อเกิดการเผาไหม้จะได้เถ้า ที่ไม่ติดไฟ
3. การผสมสารประเภทดูดความร้อน โดยสารที่ผสมจะดูดความร้อนไว้ในตัวสารตกแต่งทนไฟ เช่น สารประกอบอะลูมิเนียมออกไซด์ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ 3 โมเลกุล $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ เมื่อถูกเปลวไฟสารดังกล่าวจะปลดปล่อยน้ำที่มีอยู่ออกมา ความชื้นจะทำหน้าที่ดับเปลวไฟมิให้เผาไหม้ต่อไป

โครงการนี้จึงมีแนวคิดในการชะลอการลามไฟโดยการเติมสารตัวหน่วงไฟให้แก่วัสดุคาร์บอนไดออกไซด์ลงในยางเพื่อช่วยชะลอการลามไฟ และศึกษาแนวทางอื่น ๆ เพื่อชะลอการลามไฟของยางพาราได้

2. วิธีการทดลอง

2.1 การเติมสารตัวหน่วงไฟให้แก่วัสดุคาร์บอนไดออกไซด์

ตอนที่ 1 การศึกษาสารตัวหน่วงไฟสารโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตโดยการผสมโดยตรง

1. นำน้ำยางข้นมา 20 ml
2. เติมสารโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตลงในน้ำยางคนให้เข้ากัน
3. เทน้ำยางลงในแบบพิมพ์เพื่อให้ได้เป็นแผ่นบาง ทั้งไว้ให้แห้ง

4. ทดสอบการลามไฟโดยนำยางที่เตรียมได้เปรียบเทียบบการลามไฟกับยางที่ไม่เติมสารตัวหน่วงไฟโดยตัดชิ้นส่วนยางจากยางทั้งสองแบบคือ ที่ผสมสารที่ทำการศึกษา และยางที่ไม่ได้ผสมสารที่ทำการศึกษา มาขนาดเท่ากัน หลังจากนั้นนำไปทดสอบการลามไฟในตู้ควัน แล้วใช้แหล่งกำเนิดไฟให้ความร้อนโดยเปลวไฟไปที่

ปลายของยางที่ตัดมา จากนั้นทิ้งไว้เวลาเท่ากันแล้วนำแหล่งกำเนิดไฟออก สังเกตลักษณะการลามไฟ และจับเวลาที่ไฟจะดับ

ตอนที่ 2 การศึกษาสารตัวเติมสารที่ให้แก่ส

คาร์บอนไดออกไซด์ โดยการผสมด้วยเครื่องจักร

1. นำยางแผ่น โดยจะใช้ยางแผ่นธรรมชาติ (NR) (และ ส่วนประกอบอื่น เช่น กำมะถัน ตัวเร่ง)accelerator (และ ตัวกระตุ้น ตัวเร่ง)activator (มาคำนวณน้ำหนักเป็นอัตราส่วนเพื่อที่จะผสมดังนี้

แผ่นยางธรรมชาติ (NR)	100	phr
กำมะถัน	2	phr
ตัวเร่ง TMTD	0.3	phr
CBS	1.0	phr
ตัวกระตุ้นตัวเร่ง ZnO	3	phr
Steric acid	1	phr
CaCO ₃	30	phr

2. นำยางแผ่นที่คำนวณอัตราส่วนผสมเรียบร้อยแล้ว เข้าเครื่อง Two-roll mill หรือ Internal Mixer อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งทั้งสองเครื่องเป็นเครื่องสำหรับผสมยางทั้งคู่ นำยางแผ่นเข้าเครื่องผสมเป็นเวลา 3 นาที จะได้ใช้ความร้อนทำลายพันธะของยาง เพื่อให้ยางเกิดการผสมกับสารตัวเติมได้ดี

3. เติมตัวกระตุ้นตัวเร่ง (activator) (ZnO และ Steric acid) ลงไปในเครื่องผสมยางก่อนเป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้สารทั้งสองไปทำใหยางแผ่นที่เราใส่ลงไปเกิดการอ่อนตัวลง ทำให้ง่ายต่อการผสมสารตัวอื่น ๆ

4. ขั้นตอนนี้สำคัญมากคือขั้นตอนที่ใส่ filler หรือ สารที่จะช่วยในการชะลอการลามไฟ โดยในที่นี้จะใช้ CaCO₃ ลงไปในเครื่องผสมยางเป็นเวลา 12 นาที เพื่อให้ filler สามารถผสมกับเนื้อยางจนเป็นเนื้อเดียวกัน

5. ขั้นตอนสุดท้ายใส่สารตัวเร่ง (accelerator) (คือ TMTD และ CBS) เข้าไปในเครื่องผสมยาง รอจนกราฟนิ่งแล้วจึงเอายางออกมา รอใหยางอุณหภูมิลดลง

6. นำยางที่ได้ที่แล้วไปทดสอบด้วย เครื่องหาอุณหภูมิและเวลาคงรูปของยาง (Rheometer) (เครื่องนี้ใช้หาอุณหภูมิและเวลาที่ใช้สำหรับการทำให้ยางคงรูป)Cure (มีประโยชน์สำหรับการคำนวณเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปยาง

7. ทดสอบการลามไฟโดยนำยางที่เตรียมได้เปรียบเทียบบการลามไฟกับยางที่ไม่เติมสารตัวหน่วงไฟโดยตัดชิ้นส่วนยางจากยางทั้งสองแบบคือ ที่ผสมสารที่ทำการศึกษา และยางที่ไม่ได้ผสมสารที่ทำการศึกษา มาขนาดเท่ากัน หลังจากนั้นนำไปทดสอบการลามไฟในตู้ควัน แล้วใช้แหล่งกำเนิดไฟให้ความร้อนโดยเปลวไฟไปที่ปลายของยางที่ตัดมา จากนั้นทิ้งไว้เวลาเท่ากันแล้วนำแหล่งกำเนิดไฟออก สังเกตลักษณะการลามไฟ และจับเวลาที่ไฟจะดับ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลของสารตัวเติมด้วยเครื่อง

Thermogravimetric Analyzer

นำยางที่ได้จากการเตรียมตอนที่ 2 มาศึกษาอุณหภูมิของการสลายตัวเพื่อให้แก่สคาร์บอนไดออกไซด์ของแคลเซียมคาร์บอเนตด้วย เครื่อง Thermogravimetric Analyzer

3.ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การเติมสารตัวหน่วงการลามไฟให้แก่ส

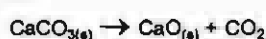
คาร์บอนไดออกไซด์

ตอนที่ 1 การศึกษาสารตัวหน่วงสาร โซเดียมไฮโดรเจน

คาร์บอเนตโดยการผสมโดยตรง

จากการศึกษาเกี่ยวกับสารตัวหน่วงที่ผสมในขั้นตอนการผสมยางพารา ที่มีสมบัติช่วยในการชะลอการลามไฟ โดยใช้สารที่ให้แก่สคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อได้รับความร้อน จากการทดลองโดยเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ซึ่งเป็นไปตามสมการต่อไปนี้

$$2\text{NaHCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$$

$$3\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) + 3\text{CO}_2 (\text{g}) + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{aq})$$


ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติการลามไฟของยางที่เตรียมจากนำยาง ระหว่างผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต แคลเซียมคาร์บอเนต และยางที่ไม่ได้ผสมสารตัวหน่วง

ลักษณะนำยาง	ลักษณะการลามไฟ
นำยางที่ไม่ได้ผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต	เกิดการลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อยก่อนจะลามไฟทั่วอย่างรวดเร็ว และมีเขม่าควันสีดำ
นำยางที่ผสมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต	เกิดการลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อยก่อนจะลามไฟทั่วอย่างรวดเร็ว และมีเขม่าควันสีดำ
นำยางที่ผสมสารแคลเซียมคาร์บอเนต	เกิดการลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อยก่อนจะลามไฟทั่วอย่างรวดเร็ว และมีเขม่าควันสีดำ

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการผสมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และผสมสารแคลเซียมคาร์บอเนตลงในยางโดยตรงเปรียบเทียบกับไม่ได้ผสมสารตัวเติมจะให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ ยางจะเกิดการลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อยก่อนจะติดไฟอย่างรวดเร็วทั่วทั้งแผ่น และมีเขม่าควันสีดำ

ตอนที่ 2 การศึกษาสารตัวหน่วงสารที่ให้แก่ส

คาร์บอนไดออกไซด์ โดยการผสมด้วยเครื่องจักร

ในขั้นตอนที่สอง กำหนดสารที่สนใจเป็นแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และทำการผสมผ่านเครื่อง two-roll mill และผ่านการขึ้นรูปผ่านเครื่องขึ้นรูปแบบอัด ปรากฏว่า มีการลามไฟไม่ต่างจากยางที่ไม่ได้ผสม ซึ่งผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.2

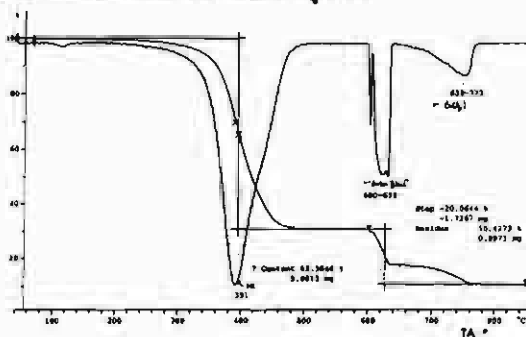
ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบคุณสมบัติการลามไฟของยางที่เตรียมจากการผสมด้วยเครื่องจักร และผ่านการขึ้นรูป ระหว่างผสมแคลเซียมคาร์บอเนตและไม่ผสม

ลักษณะแผ่นยาง	ลักษณะการลามไฟ
แผ่นยางที่ไม่ได้ผสมแคลเซียมคาร์บอเนต	เกิดการลุกติดไฟทั่วทั้งแผ่น แต่ใช้เวลา นานกว่าการผสมสารโดยตรง
แผ่นยางที่ผสมแคลเซียมคาร์บอเนต	เกิดการลุกติดไฟทั่วทั้งแผ่น แต่ใช้เวลา นานกว่าการผสมสารโดยตรง

จากผลการทดลองตอนที่ 2 พบว่าให้ผลการทดลองที่ไม่แตกต่างจากยางพาราที่ไม่ได้มีการเติมสารตัวหน่วง จากผลการทดลองดังกล่าวนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Thermogravimetric Analyzer ในขั้นตอนที่ 3

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลของสารตัวหน่วงด้วยเครื่อง Thermogravimetric Analyzer

จากการศึกษาอุณหภูมิของการสลายตัวเพื่อให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของแคลเซียมคาร์บอเนตด้วย เครื่อง Thermogravimetric Analyzer แสดงดังรูป 4.1



รูปที่ 3.1 แสดงอุณหภูมิของการสลายตัวเพื่อให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของแคลเซียมคาร์บอเนตด้วย เครื่อง Thermogravimetric Analyzer

พบว่าการสลายตัวของยางพาราซึ่งเป็นไฮโดรคาร์บอนจะสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 300 องศาเซลเซียส ถึง 500 เซลเซียส ในขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนตที่เติมลงไปในฐานะ filler จะสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 600 องศาเซลเซียส นั้นหมายความว่าที่แคลเซียมคาร์บอเนตจะสลายตัวให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาดับไฟยางพาราให้ไหม้หมดแล้ว

เมื่อศึกษาการเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตพบว่ามีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะนำมาใช้เป็นสารตัวหน่วงการลามไฟ เนื่องจากโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะสลายตัวในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการผสมและขึ้นรูปยาง การผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตอาจทำให้ยางเสียสภาพในกระบวนการผลิตได้

4.สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเติมสารตัวหน่วงที่ให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรงเพื่อชะลอการลามไฟคือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และผสมสารแคลเซียมคาร์บอเนตลงโดยตรง โดยตรงเปรียบเทียบกับไม่ได้ผสมสารตัวหน่วงจะให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ ยางจะเกิดการลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อยก่อนจะติดไฟอย่างรวดเร็วทั่วทั้งแผ่น และมีเขม่าควันสีดำ และจากการศึกษาการเติมแคลเซียมคาร์บอเนตที่ผสมลงไปเพื่อชะลอการลามไฟจะสลายตัวให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอุณหภูมิที่สูงสูงกว่าระดับอุณหภูมิที่ยางไหม้ของยางพาราเนื่องจากยางพาราจะสลายตัวเป็นไฮโดรคาร์บอนที่อุณหภูมิประมาณ 300 องศาเซลเซียส ถึง 500 เซลเซียส ในขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนตที่เติมลงไปจะสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 600 องศาเซลเซียส แสดงว่าแคลเซียมคาร์บอเนตจะสลายตัวให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หลังจากที่ยางพาราเกิดการเผาไหม้แล้ว และการเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต พบว่ามีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะนำมาใช้เป็นสารตัวหน่วงชะลอการลามไฟ เนื่องจากโซเดียมไฮโดรเจนเนื่องจากโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะสลายตัวในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการผสมและขึ้นรูปยางและการผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตอาจทำให้ยางเสียสภาพในกระบวนการผลิตได้

วิธีที่เป็นแนวคิดใหม่ของคณะผู้วิจัยคือการบวนการปรับปรุงพื้นผิวของยางพาราธรรมชาติด้วยกระบวนการ admicellar polymerization นั้น ขณะนี้ อยู่ระหว่างการทดลองและศึกษาต่อไป

5.ข้อเสนอแนะ

- 1) ปัญหาที่พบคืออุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่างๆเกี่ยวกับยางพารา เช่น ผสมและขึ้นรูป เป็นอุปกรณ์ที่มีเฉพาะที่เท่านั้นไม่สามารถหาใช้งานได้ทั่วไป ทั้งนี้ทางคณะได้รับความอนุเคราะห์จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ แต่อุปกรณ์และเครื่องมือเหล่านั้นมีผู้ใช้จำนวนมาก จำเป็นต้องรอเป็นเวลานาน
- 2) ปัญหาที่พบในขั้นตอนการต่อยอดการทดลองโดยการเคลือบอนุภาคยางด้วยกระบวนการ admicellar polymerization ผู้วิจัยยังไม่มีความรู้เพียงพอจึงอยู่ระหว่างการศึกษาและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา จึงต้องใช้เวลาในการดำเนินการต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณธ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ.ดร.กวิราช พงศ์ประยูร ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หน่วยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” โครงการยววิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุนสำหรับสนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] พงษ์ธร แชอูย. (2548). ยาง:ชนิด สมบัติ และการใช้งาน.3000. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค). 1-16.
- [2] พงษ์ธร แชอูย. (2548).สารเคมียาง.1500. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ (เอ็มเทค). 117.
- [3] ประวัติยางพารา" [Online]. Available
HTTP:<http://www.reothai.co.th/Para1.htm>
- [4] สารหน่วงไฟ" [Online]. Available HTTP:
http://www.dnp.go.th/ForestFire/FIRESCIENCE/lesson%2010/lesson10_

วิธีการกำจัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) ในเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

สรชัย แซ่ลิ้ม ฤกษ์ณะ ปิติภากร ธนินทร์ อนุพันธ์นันท์ และภากร ว่องไวทยกรกุล
สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170
leppode@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ไม้ของไทย เป็นเฟอร์นิเจอร์ ที่ผลิตจากไม้ยางพารา (Solid Wood) ร้อยละ 60 ผลิตจากไม้เนื้อแข็ง ร้อยละ 10 และที่เหลืออีกร้อยละ 30 เป็น การผลิตจากไม้แผ่นเรียบ เช่น ปาร์ติเกิลบอร์ด และไม้อัด ซึ่งส่วนใหญ่ มาจากไม้ยางพาราร้อยละ 90 ปัญหาของการใช้ไม้ในอุตสาหกรรมนี้ก็คือมีความจำเป็นที่จะต้องใช้กาวประสานที่เป็น urea-formaldehyde (UF) resin อันเป็นแหล่งกำเนิดก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ที่มากที่สุดทั้งในโรงงานและที่อยู่อาศัย สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นมลพิษในบ้านเรือนที่เป็นปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์มากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากก่อให้เกิดอันตรายต่อ ตา หู ระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ งานวิจัยนี้จึงศึกษาวิธีการลดปริมาณของแก๊สนี้โดยจำลองระบบเสมือนของห้องปิดในสภาพจริงที่มีเครื่องมือที่บรรจุสาร Na_2SO_3 สำหรับลดฟอร์มาลดีไฮด์ไว้ภายในด้วยหลักการดูดซับจากแก๊ส โดยมีพัดลมสำหรับหมุนเวียนอากาศอยู่ตลอด และตรวจวัดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีอยู่ก่อนและหลังจากถูกลดลงไปด้วยชุดดูดซับแก๊สด้วยน้ำ แล้วนำไปหาความเข้มข้นในรูปสารละลายด้วยวิธีทาง spectrophotometry ผลการทดลองพบว่าสารละลาย Na_2SO_3 สามารถลดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ได้

Keywords

คำสำคัญ : ยางธรรมชาติ ฟอร์มาลดีไฮด์
เฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา และ Na_2SO_3

Keywords : Natural rubber, formaldehyde
and Na_2SO_3

1.บทนำ

สารฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) (Jones, A.P., 199) จัดเป็นหนึ่งในสารประกอบอินทรีย์ที่มีพิษต่อร่างกาย Volatile Organic Compound (VOCs) ที่เป็นปัญหาทางมลพิษภายในสิ่งก่อสร้างที่อยู่อาศัยมากที่สุดชนิดหนึ่ง ระบุได้โดยตรงจากสิ่งของเครื่องใช้ (Minnesota Department of Health, 2004) ก่อให้เกิดอาการระคาย

เคืองต่อตาและเยื่อเมือกในโพรงจมูกและปาก หากได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดความปวดร้าวในลำคอ หายใจลำบาก และกระตุ้นอาการของโรคภูมิแพ้ให้รุนแรงยิ่งขึ้น (International agency for research on cancer, 200) ทั้งยังถูกจัดให้เป็นสารที่ก่อมะเร็งในมนุษย์ (U.S. national cancer institute, 2004) ซึ่งแหล่งกำเนิดสาร formaldehyde ที่สำคัญที่สุดก็คือผลิตภัณฑ์จากไม้อัดที่ใช้กาวประสานที่เป็น urea-formaldehyde (UF) resin เช่น วัสดุปูพื้น ปาร์ติเกิลบอร์ด และเฟอร์นิเจอร์ (U.S Environmental Protection Agency, 2007) ที่ล้วนแต่ผลิตขึ้นจากไม้ยางพารามากกว่าร้อยละ 90

จากการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างในโรงงานอุตสาหกรรมไม้อัดยางพาราจำนวน 278 คน พบว่า คนงาน 129 คน เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ซึ่งเกิดจากการหายใจเอาไอของ Cabamide formaldehyde ปริมาณของสาร formaldehyde ที่พบมีความเข้มข้นประมาณ 5 mg/ml. (Jiao, 2006)

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดมาตรฐานของปริมาณของ formaldehyde ในอากาศที่พบคือ เฉลี่ยไม่ควรเกิน 0.08 ppm ในเวลา 30 นาที ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists) หรือที่ประชุมด้านสุขอนามัยทางอุตสาหกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานไว้ที่ 0.3 ppm (Suzuki, Y., 2003) ในขณะที่สหภาพยุโรป ได้ตัดสินใจออกกฎหมายไม่ให้ใช้สาร formaldehyde เนื่องจากคุณสมบัติในการเป็นสารก่อมะเร็ง (REACH, 2007)

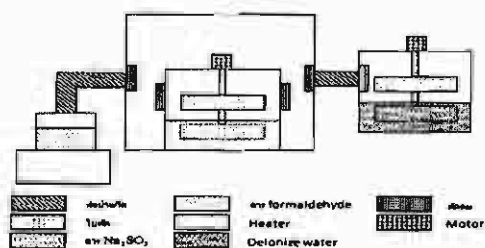
สำหรับอุตสาหกรรมในเมืองไทยโดยเฉพาะอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมปริมาณของสารนี้ให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้แรงงานในด้านสุขภาพ และประโยชน์ทางด้านการค้าของผู้ประกอบการเองในอนาคต งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะหาวิธีการที่จะสร้างเครื่องมือที่จะสามารถตรวจวัดและลดสารฟอร์มาลดีไฮด์ให้เป็นไปตามเป้าหมายดังกล่าว

2. วิธีการทดลอง

2.1 วิธีการตรวจวัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่ละลายปนอยู่ในน้ำด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

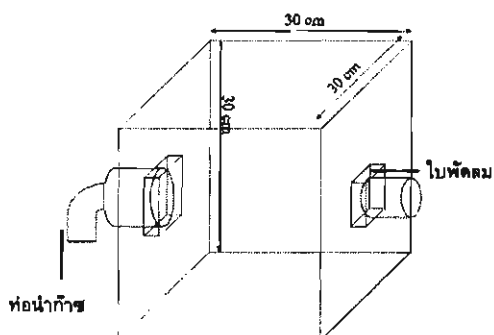
ทำการหาสภาวะที่เหมาะสมในการตรวจวัดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ทำการทดลองโดยเปิดสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ปนเปื้อนอยู่จำนวนหนึ่งใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นนำมาผสมกับสารละลาย Acetyl acetone 98% w/w เขย่าให้พอเข้ากันแล้วนำสารละลายผสมดังกล่าวไปให้ความร้อน จากนั้นนำมาหาความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น Jenway UV-VIS 6023 ของบริษัท Barloworld Scientific Co, Ltd. โดยวัดที่ความยาวคลื่นที่ 413 nm

2.2 สร้างเครื่องมือเพื่อจำลองสภาพห้องที่มีเครื่องลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์อยู่ภายใน โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นไปตามรูป



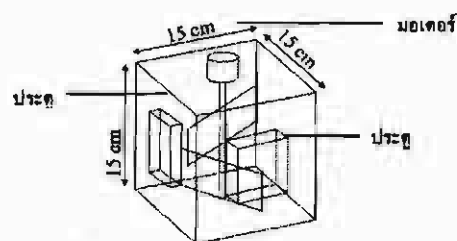
รูปที่ 1 แบบจำลองสภาพห้องในการทดลองลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์

2.2.1 Chamber I ทำหน้าที่เสมือนห้อง ซึ่งอยู่ในระบบปิด ทำด้วยแผ่นอะคริลิกขนาด: 30 cm x 30 cm x 30 cm มีประตู 1 บาน ขอบประตูฉีกด้วยยางป้องกันการรั่วไหลของก๊าซ โดยมีพัดลมขนาด 15 V อยู่ในด้านฝั่งที่อนำก๊าซ และขนาด 12 V อยู่ในด้านฝั่งที่ติดกับ chamber II ดังรูป



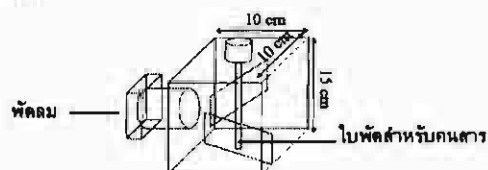
รูปที่ 2 ส่วนประกอบของ Chamber I

2.2.2 Chamber II ทำหน้าที่เสมือนเครื่องมือสำหรับลดก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศ เก็บสารที่มีคุณสมบัติในการดูดซับฟอร์มาลดีไฮด์ โดยมีพัดลมขนาด 15V 2 ตัวติดที่ผนังสองฝั่งของกล่องเพื่อทำการดูดอากาศจากระบบ Chamber I เข้าและออกผ่านสารละลายสำหรับดูดซับ กล่องนี้ผลิตขึ้นด้วยอะคริลิกขนาด: 10 cm x 15 cm x 10 cm และมีประตูสำหรับเปิด-ปิด 1 บานทางด้านบนซึ่งติดตั้งใบพัดที่ติดมอเตอร์กำลัง 60W ใช้ไฟ 9V



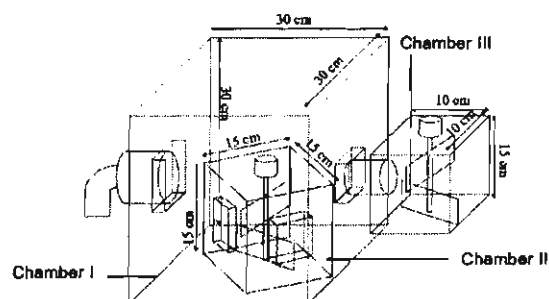
รูปที่ 3 ส่วนประกอบของ Chamber II

2.2.3 Chamber III ทำหน้าที่เป็นระบบดูดและเก็บให้ก๊าซที่พัดเข้ามาจาก chamber I รวมตัวกับน้ำ DI เพื่อนำสารละลายที่ได้ไปตรวจวัดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ กล่องนี้เป็นระบบปิด ผลิตด้วยอะคริลิก ขนาด: 15 cm x 15 cm x 15 cm มีประตูสำหรับเปิด-ปิด 1 บานทางด้านบนซึ่งติดตั้งใบพัดที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กำลัง 60W ใช้ไฟ 9V และมีพัดลมที่ผนัง 1 ด้านสำหรับดูดอากาศจาก chamber I



รูปที่ 4 ส่วนประกอบของ Chamber III

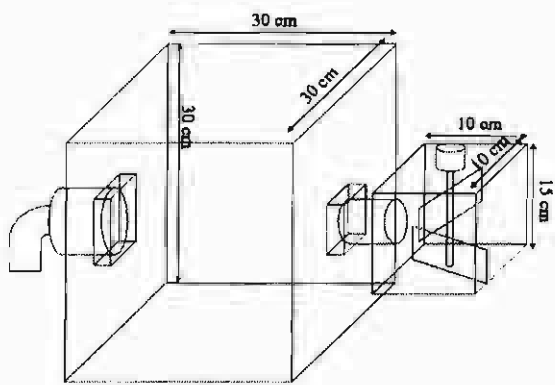
เมื่อนำส่วนประกอบทั้ง 3 มารวมกันจะได้แบบจำลองห้องในการทดลองลดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ ดังภาพ



รูปที่ 5 แบบจำลองสภาพห้องในการทดลองลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์แบบมีอัตราส่วน

2.3 กราฟมาตรฐานของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ทดลองในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

1. นำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีความเข้มข้น 1 ppm มาให้ความร้อนเพื่อให้ระเหยและดูดเข้าไปในห้องจำลองของเครื่องมือ ใน Chamber I ด้วยพัดลม ดังรูป ที่ใช้เวลา 5 นาที



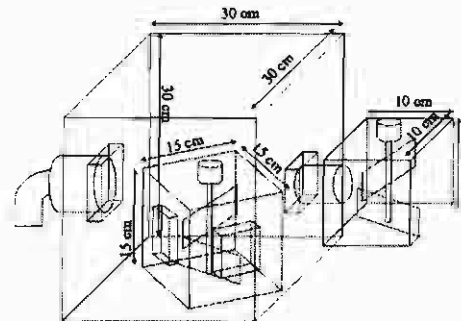
รูปที่ 6 แบบจำลองสภาพห้องการทดลองหาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์

2. เปิดพัดลมดูดอากาศใน Chamber I เพื่อให้อากาศที่มีฟอร์มาลดีไฮด์ปนเปื้อนอยู่นั้นเข้าไปในอีกห้องหนึ่งซึ่งใช้ในการตรวจสอบ (Chamber III) เป็นเวลา 15 นาที โดยในห้องนี้จะมีใบพัดซึ่งคอยพัดเพื่อเพิ่มอัตราการดูดซับฟอร์มาลดีไฮด์ใน De-ionized water จากนั้นนำไปตรวจสอบความเข้มข้น

3. ทำการเปลี่ยนความเข้มข้นของสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ จากความเข้มข้น 1 ppm เป็น 3, 7.13, 10, 12 และ 15 ppm ตามลำดับ นำมาเขียนกราฟมาตรฐาน

2.4 ศึกษาการลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศด้วย สารละลาย Na_2SO_3 ภายใต้สภาพห้องเสมือนจริง

1. นำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์มาให้ความร้อนเพื่อระเหยและดูดด้วยพัดลมเข้าไปในห้องจำลองของ Chamber I ที่ใช้เวลา 5 นาที



รูปที่ 7 แบบจำลองการทดลองลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในสภาพห้องเสมือนจริง

2. เปิดพัดลมและใบพัดของเครื่องลด (chamber II) ที่บรรจุสาร Na_2SO_3 ใช้เป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นดูดอากาศที่มีความเข้มข้นของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ที่น้อยลงแล้วนี้ไปตรวจสอบในห้องที่บรรจุ de-ionized water เป็นเวลา 15 นาทีเช่นเดิม แล้วนำไปตรวจสอบความเข้มข้นและคำนวณหาประสิทธิภาพการลดฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศของ Na_2SO_3

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 ผลของการหาสภาวะที่เหมาะสมในการตรวจวัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่ละลายปนอยู่ในน้ำด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์

นำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ปนมาผสมกับสารละลาย Acetyl acetone 98% w/w จำนวน 0.5 cm^3 นำสารละลายผสมดังกล่าวไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 7 นาที จะได้สารละลายสีเหลืองอ่อน นำสารละลายสีเหลืองอ่อนมาหาความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น Jenway UV-VIS 6023 ของบริษัท Barloworld Scientific Co, Ltd. โดยวัดที่ความยาวคลื่นที่ 413 nm

3.2 การสร้างเครื่องมือเพื่อจำลองสภาพห้องที่มีเครื่องลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์อยู่ภายใน

โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นไปตามรูป



รูปที่ 8 แบบจำลองสภาพห้องในการทดลองลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในการทดลองจริง

3.3 กราฟมาตรฐานของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ที่ทดลองในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

นำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีความเข้มข้น 1, 3, 7.1, 10, 12 และ 15 ppm มาให้ความร้อนเพื่อให้ระเหยและดูดเข้าไปในห้องจำลองของเครื่องมือ นำไปตรวจสอบความเข้มข้นด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ผลการทดลองเป็นดังนี้ ตารางที่ 1

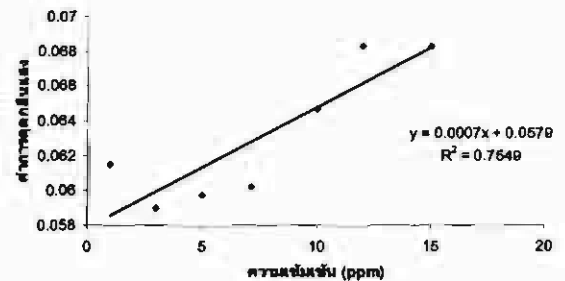
ตารางที่ 1 ค่าการดูดกลืนแสงของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ทดลองในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

ความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ (ppm)	ค่าการดูดกลืนแสง
1.00	0.06150±0.000557
3.00	0.05900±0.00152
5.00	0.05970±0.000557
7.13	0.06020±0.00152
10.00	0.06466±0.000557
12.00	0.06830±0.000557
15.00	0.06830±0.00282

นำข้อมูลมาเขียนกราฟมาตรฐาน พบว่า มีสมการคือ $y = 0.0007x + 0.0579$ เมื่อนำมาเขียนเส้นแนวโน้มเป็นเส้นตรงพบว่า มีค่า $r^2 = 0.7549$ ค่าที่ได้นี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความถูกต้องและค่าที่เชื่อถือได้ของข้อมูลซึ่งควรจะมีค่า r^2

= 0.999 แต่ในการทดลองนี้มีค่าน้อยกว่าเป็นจริง คาดว่าน่าจะเกิดจากการควบคุมของระบบที่เป็นก๊าซจะทำค่อนข้างยากและมีตัวแปรเยอะแต่ทางผู้วิจัยก็ได้พยายามควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ให้มากที่สุด จึงได้ค่า $r^2 = 0.7549$

กราฟมาตรฐานการหาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในห้องทดลองเสมือนจริง



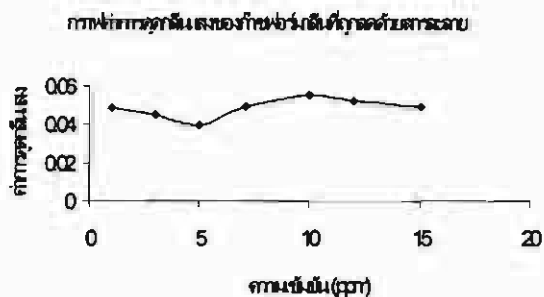
3.4 ศึกษาการลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศด้วย สารละลาย Na_2SO_3 ภายใต้สภาพห้องเสมือนจริง

นำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีความเข้มข้น 1, 3, 7.1, 10, 12 และ 15 ppm มาให้ความร้อนเพื่อให้ระเหยและดูดเข้าไปในห้องจำลองของเครื่องมือ ดังรูป 4.4 โดยจะมีสารละลาย Na_2SO_3 บรรจุอยู่ใน Chamber II จากนั้นนำสารละลายใน Chamber III ไปตรวจสอบความเข้มข้นของสารฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ผลการทดลองเป็นดังนี้ ตารางที่ 2

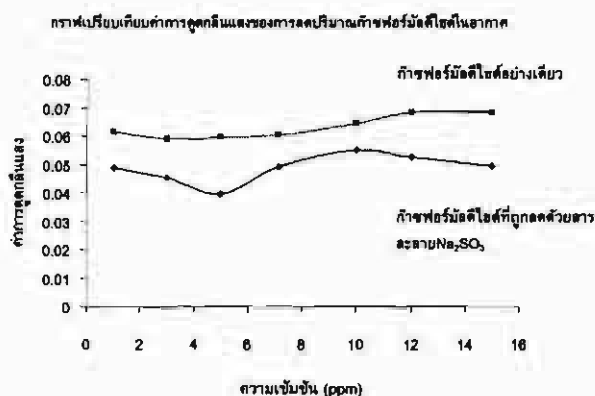
ตารางที่ 2 ค่าการดูดกลืนแสงของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ถูกลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ ด้วยสารละลาย Na_2SO_3 ในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

ความเข้มข้นของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ (ppm)	ค่าการดูดกลืนแสง
1.00	0.04883±0.002082
3.00	0.04527±0.000577
5.00	0.03970±0.001528
7.13	0.04900±0.001528
10.00	0.05500±0.001528
12.00	0.05250±0.000000
15.00	0.04933±0.001155

เมื่อนำข้อมูลมาเขียนกราฟมาตรฐานพบว่าป็นดัง
กราฟ



เมื่อนำค่าการดูดกลืนแสงของความเข้มข้นฟอร์
มัลดีไฮด์ ที่ถูกลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ ด้วย
สารละลาย Na_2SO_3 มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน
พบว่าสารละลาย Na_2SO_3 สามารถลดปริมาณของก๊าซฟอร์
มัลดีไฮด์ได้



4.สรุปผลการทดลอง

สาร Na_2SO_3 สามารถลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาล
ดีไฮด์

5.ข้อเสนอแนะ

1.ขั้นตอนในการตรวจวัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์
จากแก๊สในระบบควรจะใช้เครื่องมือในการรวบรวมแก๊สที่มี
ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยอาจทำให้มีขนาดและปริมาณสารที่
ใช้ละลายแก๊สลดลง เพื่อจะสารตัวอย่างจะมีความเข้มข้นที่
มากขึ้น ทำให้ค่าที่เห็นผลอย่างชัดเจนและแม่นยำยิ่งขึ้น
และใช้อุปกรณ์ที่เป็นลักษณะของ gas pump แทนพัดลม
ดูดอากาศ

2.จากการทดลองนี้จะพบว่าปริมาณของฟอร์มาลดี
ไฮด์ที่ระเหยเข้าไปในระบบไม่มีผลต่อการดูดซับมากนัก
เนื่องจากสารที่ใช้ในการดูดซับมีปริมาณที่มากพอ สิ่งที่จะคว

ศึกษาต่อไปคือ หว่า อัตราการไหลเวียนของอากาศ
ภายในเครื่องมือลดปริมาณแก๊สนั้นมีผลมากน้อยเพียงใด

3.ขนาดของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองนี้ถือว่าม
ีปริมาตรที่มากเกินไปเมื่อเทียบกับกล่อง chamber I นั้นเป็น
ระบบของห้องๆหนึ่ง ดังนั้นควรจะลดขนาดของเครื่องมือให้
เล็กลงจนได้ขนาดอย่างน้อย $6 \times 6 \times 6 \text{ cm}^3$ ซึ่งคิดเทียบเท่า
กับเครื่องมือที่มีขนาด 1 ลูกบาศก์เมตรในห้องที่มีปริมาตร
120 ลูกบาศก์เมตร

งานวิจัยที่จะทำต่อไปคือการเพิ่มประสิทธิภาพใน
การลดก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ ด้วยเครื่องมือหอดูดแบบ
Packed Column น่าจะมีความเหมาะสมในด้าน
ประสิทธิภาพในการดูดซับมากกว่าเครื่องมือที่ใช้ในการ
ทดลองนี้ และน่าจะทำให้สามารถลดขนาดของเครื่องมือใน
การนำไปใช้จริงได้ โดยมีลักษณะโดยคร่าวๆคือ เป็นท่อที่
อัดแน่นไปด้วยเม็ดดูด ซึ่งเมื่อมีการปล่อยสารที่ใช้ในการดูด
ซับลงมาสวนกับทิศทางของอากาศที่ดูดขึ้นแล้ว จะทำให้
พื้นที่ผิวสัมผัสในการทำปฏิกิริยามากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การ
มหาชน)

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนัก
ประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรม
ยางพารา" โครงการยววิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุน
สำหรับสนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] วารสารข่าวกรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2526). ผลการ
ทดลองแช่ผักบางชนิดในฟอร์มาลีน.กรมวิทยาศาสตร์
บริการ. หน้าที่ 21-23.
- [2] กรมศุลกากร. (1978-1982). Foreign Trade Statlatic.
- [3] วิธดา ดิษยมนทล. (2525). ประโยชน์ของฟอร์มาล
ดีไฮด์ และผลิตภัณฑ์จากฟอร์มาลดีไฮด์. วารสารฉลาก
บริโภค. 7. หน้าที่ 87.
- [4] อรมา กิ่งเกตุ. (2525). ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารต่างๆ.
วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.24. หน้าที่ 131-138.
- [5] DOT. (1984). Emergency Response Guidebook.
Guidebook for Hazardous MaterialIncidents.
- [6] IRPTC. (1982). Scientific Reviews of Soviet
Literature on Toxicology and Hazards of Chemicals no
.13 "Formaldehyde". GKNT Moscow. Centre of
International Projects.

[7] N. Irving Sax. (1979). Dangerous Properties of Industrial Materials. Fifth edition. New York. Van Nostrand Reinhold Company.

แบบจำลองคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราที่สร้าง ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

(The mathematical model of the contentment decision to sell the rubber latex to reach the
highest return in economics)

สุพรรณ นวลไทยไพศาล*, สรชัย แซ่ลิ้ม**, รวิวรรณ อัครปฏิมา, สุนงกษ ศุภธีรสกุล และ มนทิรา ตั้งสง่าศักดิ์ศรี
*สาขาคณิตศาสตร์ และ **สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์(องค์การมหาชน) ต.ศาลายา
อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170 * E-mail: jew_jaw@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยผลิตยางธรรมชาติได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ประกอบกับรัฐบาลให้การสนับสนุนแก่เกษตรกรในการเพาะปลูกยางพาราจึงมีจำนวนสวนยางในประเทศไทยมากขึ้น ซึ่งโดยปกติชาวสวนยางเลือกที่จะขายวัตถุดิบยางพาราในรูปของยางแผ่นดิบมากกว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบอื่น ในขณะที่การขายวัตถุดิบยางพารามีด้วยกันหลายรูปแบบ คือ การขายน้ำยางสด ยางแผ่นรมควัน หรือ ยางก้อนถ้วย ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องของกระบวนการผลิต ชนิดของวัตถุดิบ และค่าจ้างแรงงาน งานวิจัยนี้จึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของชาวสวนยางในการตัดสินใจขายผลิตภัณฑ์ยางพารา 3 รูปแบบ คือ ยางแผ่นดิบ น้ำยางสด และ ยางก้อนถ้วย และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการตัดสินใจขายผลิตภัณฑ์ยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ดำเนินการศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตยางแผ่นดิบ น้ำยางสด และยางก้อนถ้วย เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจในการขายผลิตภัณฑ์ยางพารา เมื่อมีการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการผลิต คือ เวลา ราคาขาย ความสะดวกสบาย และฤดูกาล ให้คงที่ จากนั้นเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชาวสวนยางพาราทั้งหมด 53 คน และนำข้อมูลมา

plantations. Generally the farmers manufacture their raw material in the form of raw rubber sheet; however rubber latex, rubber sheets and rubber scraps have emerged in the business with different processes of manufacturing, materials, and wages for workers. This project attempts to develop mathematical model in order to help make decisions among selling rubber latex, raw rubber sheet, and rubber scraps with maximum revenue.

In the experiment, the production of rubber latex, rubber sheets and rubber scraps are studied in order to gather the important factors of the manufacturing to provide the basis for the questionnaires. The questionnaire, which presumes the factor of time, price, convenience, and season to be controlled, provides the project with all the fundamental

วิเคราะห์โดยใช้ SPSS 13 เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์และสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจากสมการ และเปรียบเทียบค่าความพึงพอใจในการขายผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า เมื่อกำหนดปัจจัยในเรื่องของระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ กำหนดให้อาชีพหลักคือการทำสวนยางเพียงอย่างเดียว และเมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด ส่วนเมื่อกำหนดให้ราคาในการขายผลิตภัณฑ์ยางได้ราคาเท่ากัน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยความสะดวกสบายในการรับซื้อผลิตภัณฑ์ยางคงที่ และ เมื่อกำหนดให้ฤดูที่มีผลต่อการตัดสินใจในการขายผลิตภัณฑ์คงที่ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

Abstract

Nowadays natural rubber is one of the most important products of Thailand with profitable trade. The government also gives full support to rubber farmers, resulting in a rapid increase in the number of rubber

data. The sample group who participate in the survey consists of 53 rubber farmers from Songkhla. The method of analysis bases on SPSS 13 program which is used to establish correlation and create mathematical models for the database. These models are then studied to show the level of contentment from selling each of the 3 products of the sample group. The results show that when controlling the time in production, the sample group prefers to sell rubber latex. When the product's price is controlled, the sample group prefers raw rubber sheet. When the level of trading convenience is controlled, the sample group also prefers selling raw rubber sheet. When the main occupation is limited to rubber plantation, the selling satisfaction of the sample group falls to rubber latex. When a number of rubber

plantation are controlled, the sample group prefers selling rubber latex and, lastly, if the seasons: rainy, winter and summer have an affect on the determination of selling rubber, the group prefers selling raw rubber sheet.

Keywords

คำสำคัญ: แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ น้ำยางสด ยางแผ่นดิบ และยางกันด้วย

Keywords: Mathematical model, rubber latex, rubber sheets and rubber scraps

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยผลิตยางธรรมชาติได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2541) หรือประมาณร้อยละ 30 ของผลผลิตโลก ผลผลิตประมาณร้อยละ 90 เป็นผลผลิตจากแหล่งผลิตที่สำคัญในจังหวัดทางภาคใต้ และอีกประมาณร้อยละ 10 มาจากแหล่งผลิตในภาคอื่น ๆ โดยศักยภาพการผลิตปีละ 1.8 ล้านตัน (ฉกรรจ์, 2539) ประกอบกับปัจจุบันราคายางแผ่นดิบดีมาก และรัฐบาลยังให้การสนับสนุนเกษตรกรเพาะปลูกพืชชนิดนี้มากขึ้น โดยขยายกำลังการผลิตไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตก ดังนั้นประเทศไทยจึงมีปริมาณสวนยางมากขึ้น ส่วนใหญ่ชาวสวนยางจะขายยางพาราในรูปของยางแผ่นดิบมากกว่าการซื้อขายในยางแปรรูปอื่น เช่น ยางแผ่นดิบรมควัน ยางกันด้วย เป็นต้น เนื่องจากกระบวนการผลิตยางแปรรูปมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก ซับซ้อน และต้องลงทุน (เสาวนีย์, 2547) ในขณะที่ราคายางพาราขึ้นลง ไม่แน่นอน มีความผันผวนตามสภาพของค่าเงินบาท ทำให้มีผลต่อการซื้อขาย และทั้งหมดจะกระทบกระเทือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา

ในปัจจุบันการขายวัตถุดิบยางพารามี ด้วยกันหลายแบบ คือ ขายน้ำยางสด ขายยางแผ่นดิบ ขายยางแผ่นรมควัน และ ขายยางกันด้วย แต่ละรูปแบบจะมีกระบวนการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ และ ค่าแรงงานที่ต่างกัน และจากการสังเกตการทดลองเบื้องต้นพบว่า กระบวนการผลิตยางแผ่นดิบ จะมีตัวแปรหลายตัวที่ส่งผลต่อการแข็งตัวหรือจับตัวเป็นก้อนของยาง แต่ละตัวแปรจะส่งผลต่อการลงทุนในกระบวนการผลิตทั้งสิ้น เช่น เวลาที่ยางแข็งตัว ชนิดและปริมาณของกรดที่ใส่ลงไปจับตัวกับน้ำยาง ความเป็นกรดและเบส ปริมาณของน้ำที่ใส่ลงไปเป็นน้ำยาง เป็นต้น งานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราของชาวสวนยาง ใน 3 รูปแบบ คือ น้ำยางสด ยางแผ่นดิบ และยางกันด้วย โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความคุ้มค่า และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราของเกษตรกร

2. วิธีดำเนินการทดลอง

2.1 การหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content; DRC)

1. นำน้ำยางพารามาปั่นไล่แอมโมเนียที่ใส่ไว้ เพื่อป้องกันการแข็งตัวออก
2. นำน้ำยางปริมาตร 20 ml ใส่ในจานเพาะเชื้อแล้วนำไปซึ่งน้ำหนักที่แน่นอนของน้ำยาง
3. หยดกรดฟอร์มิค ความเข้มข้น 90% w/v ลงในน้ำยางให้ทั่วจนเนื้อยางจับตัวเป็นก้อน
4. นำก้อนเนื้อยางที่ได้มาล้างกรดออกให้สะอาด จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ให้น้ำระเหยออก
5. นำเนื้อยางที่เริ่มแห้งมาหั่นเป็นเส้นเล็กๆ เพื่อให้ น้ำระเหยออกได้เร็วขึ้น
6. อบเนื้อยางต่อไปอีกเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และนำเนื้อยางแห้งมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
7. เปรียบเทียบน้ำหนักเนื้อยางแห้งกับน้ำหนักน้ำยางเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ DRC และบันทึกผล

2.2 การหาปริมาณสารของแข็งทั้งหมด (Total Solid Content; TSC)

1. นำน้ำยางพารามาปั่นไล่แอมโมเนียที่ใส่ไว้ เพื่อป้องกันการแข็งตัวออก
2. นำน้ำยางปริมาตร 20 ml มาใส่ในจานเพาะเชื้อแล้วนำไปซึ่งน้ำหนักที่แน่นอนของน้ำยาง
3. นำน้ำยางที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ให้น้ำระเหยออก
4. นำเนื้อยางที่เริ่มแห้งมาหั่นเป็นเส้นเล็กๆ เพื่อให้ น้ำระเหยออกได้เร็วขึ้น
5. อบเนื้อยางต่อไปอีกเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และนำเนื้อยางมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
6. นำน้ำหนักปริมาณสารของแข็งทั้งหมดที่ประกอบในเนื้อยางไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักน้ำยางในตอนแรก โดยเปรียบเทียบเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ TSC และบันทึกผล

2.3 การผลิตยางแผ่น

1. นำน้ำยางสด ปริมาตร 6 ml ใส่ในภาชนะทดลอง และใส่น้ำปริมาตร 4 ml จากนั้นคนให้เข้ากัน จะได้สารละลายยางที่มีปริมาตร 10 ml
2. เปิดสารละลายกรดฟอร์มิค ที่มีความเข้มข้น 1.50 % จำนวน 0.78 ml ใส่ลงในภาชนะทดลอง ขณะใส่กรดฟอร์มิคต้องใส่ให้ทั่วภาชนะทดลอง จากนั้นใช้แท่งแก้วคนสาร ประมาณ 3 ครั้ง เพื่อให้กรดกับยางเข้ากัน รอให้ยางจับตัวกันเป็นเวลา 30 นาที
3. นำยางที่จับตัวเป็นก้อนมาล้างน้ำสะอาด จากนั้นนำไปซึ่ง สังเกต และบันทึกผล
4. นำยางที่ซึ่งแล้วไปเข้าตู้อบสูญญากาศที่อุณหภูมิ 60°C

5. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1-4 โดยเปลี่ยนความเข้มข้นของกรดเป็น 1.75, 2.00, 2.25, 2.50, 2.75 และ 3.00% ตามลำดับ



2.4 การสำรวจข้อมูลเบื้องต้นและการสร้าง

แบบสอบถาม

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับกระบวนการผลิตยางแผ่นดิบ การขายนํ้ายางสด และ วิธีการทำยางก้อนถ้วย
2. ออกแบบสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เพื่อสอบถามชาวสวนยาง
3. ประมวลผลข้อมูลจากการสำรวจเบื้องต้น และสร้างแบบสอบถามโดยใช้ตัวแปรที่มีผลต่อข้อมูล เพื่อหาตัวแปรที่มีผลต่อการวิจัย
4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยหาคำแนะนำและปรับปรุง
5. รวบรวมข้อมูลจากการนำแบบสอบถามที่แก้ไขและปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปสอบถามชาวสวนยาง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS 13 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปร และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบสอบถามประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ

ตอนที่ 2 แบบวัดความพึงพอใจในการตัดสินใจขายยางแผ่นดิบ นํ้ายางสด และยางก้อนถ้วย

ตอนที่ 2.1 แบบวัดความพึงพอใจโดยประเมินตามสภาพจริง

ตอนที่ 2.2 แบบวัดความพึงพอใจโดยประเมินเมื่อกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ยางที่
2. กำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางที่
3. กำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์ยางที่
4. กำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักของที่
5. กำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางที่
6. กำหนดให้ปริมาณนํ้ายางในฤดูต่างๆ ดังนี้ คือ ฤดูฝน ฤดูแล้ง และ ฤดูร้อน

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content; DRC)

เมื่อนำนํ้ายางพารามาปั่นไล่แอมโมเนียออก และเติมกรดฟอร์มิกลงในนํ้ายางให้ทั่วจนเนื้อยางจับตัวเป็นก้อน จากนั้นนำไปอบที่

อุณหภูมิ 60°C แล้วนำน้ำหนักเนื้อยางแห้งไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักนํ้ายางก่อนอบ เป็นร้อยละของน้ำหนักเนื้อยางแห้งต่อน้ำหนักของนํ้ายาง คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ DRC ได้ดังตารางที่ 1 คำนวณโดยใช้สูตร

$$\%DRC = \frac{\text{น้ำหนักยางหลังอบแห้ง} \times 100}{\text{น้ำหนักยางก่อนจับตัวด้วยกรด}}$$

ตารางที่ 1 ปริมาณเนื้อยางแห้งในนํ้ายางชั้น (Dry

Rubber Content: DRC)

น้ำหนัก(g)		DRC(%)
ก่อนอบ	หลังอบ	
18.087 ± 0.097	7.530 ± 0.849	41.673 ± 4.164

จากการทดลองพบว่านํ้ายางที่นำมาทดลองมีปริมาณเนื้อยางแห้งในนํ้ายางชั้นเท่ากับ 41.673%

3.2 ปริมาณสารของแข็งทั้งหมดในนํ้ายางชั้น (Total Solid Content: TSC)

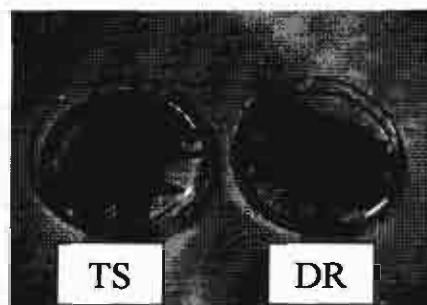
เมื่อนำนํ้ายางพารามาปั่นไล่แอมโมเนียออกและนํ้ายางปริมาณ 20 ml มาใส่ในจานเพาะเชื้อแล้วนำไปซึ่งน้ำหนักที่แน่นอนของนํ้ายาง จากนั้นนํ้ายางที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 60°C แล้วชั่งน้ำหนักเนื้อยาง คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ TSC ดังตารางที่ 2 คำนวณโดยใช้สูตร

$$\%TSC = \frac{\text{น้ำหนักยางหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักยางก่อนอบ}}$$

ตารางที่ 2 ปริมาณสารของแข็งทั้งหมดในนํ้ายางชั้น (Total Solid Content: TSC)

น้ำหนัก(g)		TSC(%)
ก่อนอบ	หลังอบ	
18.123 ± 0.324	7.570 ± 0.070	41.777 ± 0.728

จากการทดลองพบว่านํ้ายางที่นำมาทดลองจะมีปริมาณเนื้อยางแห้งในนํ้ายางชั้นเท่ากับ 41.777%



รูปที่ 2 ยางพาราที่หาปริมาณเนื้อยางแห้งและปริมาณของแข็งในนํ้ายางชั้น

3.3 การผลิตยางแผ่น

เมื่อนำกรดฟอริกความเข้มข้นต่าง ๆ ใส่ลงไปในน้ำยาง จากนั้นรอให้น้ำยางแข็งตัว แล้วนำยางที่แข็งตัวไปเข้าสู่อบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 60°C จะได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณยางที่แข็งตัวเมื่อหยดกรดฟอริกความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นกรดฟอริก (wt/w)	ปริมาณยางที่แข็งตัว (g)			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
1.50%	0.3300	0.1900	0.2500	0.2567	0.0702
1.75%	0.9900	1.0900	1.3300	1.1367	0.1747
2.00%	0.5900	0.7500	0.9900	0.7767	0.2013
2.25%	1.4900	1.4100	1.3500	1.4167	0.0702
2.50%	1.6000	1.2100	1.3900	1.4000	0.1952
2.75%	1.5600	1.5200	1.4800	1.5200	0.0400
3.00%	1.5400	1.4000	1.5600	1.5000	0.0872

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

3.4.1 การวิเคราะห์หาความถี่ของข้อมูลพื้นฐานจากแบบสอบถาม

จากการสำรวจข้อมูลมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 53 คน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

1) เป็นเพศชาย 20 คน (37.7%) เพศหญิง 32 คน (60.4%) ไม่ระบุ 1 คน (1.9%)

2) จบการศึกษาระดับประถมศึกษา 11 คน (20.8%) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 7 คน (13.2%) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 6 คน (11.3%) ระดับปวช. 7 คน (13.2%) ระดับปวส. 1 คน (1.9%) ระดับอนุปริญญา 1 คน (1.9%) ระดับปริญญาตรี 18 คน (34.0%) สูงกว่าปริญญาตรี 1 คน (1.9%) และมีผู้ไม่ระบุ 1 คน (1.9%)

3) มีอายุน้อยกว่า 20 ปี 4 คน (7.5%) อายุระหว่าง 21 – 30 ปี 12 คน (22.8%) อายุระหว่าง 31 – 40 ปี 14 คน (26.4%) อายุระหว่าง 41 – 50 ปี 16 คน (30.2%) และอายุระหว่าง 51 – 60 ปี 7 คน (13.2%)

4) มีสถานภาพเป็นโสด 16 คน (30.2%) สมรส 33 คน (62.3%) หม้าย 3 คน (5.7%) และหย่าร้าง 1 คน (1.9%)

5) มีรายได้ไม่น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน 3 คน (5.7%) ระหว่าง 5,000 – 7,000 บาทต่อเดือน 10 คน (18.9%) ระหว่าง 7,000 – 10,000 บาทต่อเดือน 9 คน (17.0%) ระหว่าง 10,000 – 15,000 บาทต่อเดือน 14 คน (26.4%) ระหว่าง 15,000 – 20,000 บาทต่อเดือน 16 คน (30.2%) และมากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน 1 คน (1.9%)

6) มีอาชีพหลักคือการทำสวนยางพารา 42 คน (79.2%) และมีอาชีพอื่นๆ 11 คน (20.8%)

7) มีภูมิภาคน้อยกว่า 49 คน (92.5%) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 คน (3.7%) ภาคกลาง 1 คน (1.9%) และภาคตะวันออก 1 คน (1.9%)

8) เป็นเจ้าของสวนยาง 50 คน (94.3%) และรับจ้างกรีดยาง 3 คน (5.7%)

3.4.2 การสร้างสมการถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Linear Regression Equation)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ นำมาสร้างสมการถดถอย โดยแบ่งเป็น 6 ชุดสมการตามเงื่อนไขต่างๆ ได้สมการดังนี้

- สมการชุดที่ 1 กำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ยางที่

เมื่อกำหนดให้ a คือ ความสะดวกสบาย, b คือ ราคาที่ได้จากการขาย, c คือ คู่แข่งกับค่าจ้างคนงาน, d คือ คุณภาพของยาง, e คือ ต้นทุนของการผลิต, f คือ ปริมาณน้ำยางที่ได้ จะได้สมการเกี่ยวกับความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{1.1} = 0.136a + 0.205b + 0.105c + 0.252d + 0.216e$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{1.2} = 0.185a + 0.151b + 0.192c + 0.161d + 0.177e + 0.111f$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{1.3} = 0.112a + 0.141b + 0.191c + 0.224d + 0.186e + 0.123f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่าเมื่อกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ยางที่นั้น ความสะดวกสบายในการผลิตยางก้อนถ้วยซึ่งมีขั้นตอนในการผลิตน้อย จึงมีผลต่อความพึงพอใจมากกว่ายางแผ่นดิบและน้ำยางสด ราคาที่ได้จากการขายยางแผ่นดิบขายได้ราคามากที่สุด จึงมีผลต่อยางแผ่นดิบมากที่สุด ความคุ้มค้ำกับค่าจ้างคนงาน ยางก้อนถ้วยและน้ำยางสดใช้คนงานจำนวนไม่มาก จึงมีความคุ้มค้ำมากกว่ายางแผ่นดิบ คุณภาพของยาง การขายยางแผ่นดิบ คุณภาพของยางเป็นสิ่งที่กำหนดราคา ยาง ต้นทุนของการผลิตยางแผ่นดิบต้องใช้อุปกรณ์ในการผลิตมาก จึงมีผลต่อยางแผ่นดิบมากที่สุด และปริมาณน้ำยางสด การขายน้ำยางสดขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำยางที่ได้ จึงมีผลมากที่สุด

- สมการชุดที่ 2 กำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางดังนี้

เมื่อกำหนดให้ a คือ ความสะดวกสบาย, b คือ ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ของยาง, c คือ คู่แข่งกับค่าจ้างคนงาน, d คือ คุณภาพของยาง, e คือ ต้นทุนของการผลิต, f คือ ปริมาณน้ำยางที่ได้ จะได้สมการเกี่ยวกับความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{2,1} = 0.156b + 0.148c - 0.60d + 0.260f$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{2,2} = 0.196a + 0.241b + 0.238d + 0.162e$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{2,3} = 0.398a + 0.259e + 0.132f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่นั้น ความสะดวกสบายมีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์มีผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ความคุ้มค่ากับค่าจ้างคนงานมีผลต่อการขายยางแผ่นดิบแต่ไม่มีผลกับการขายน้ำยางสดและยางก้อนถ้วย คุณภาพของยางมีผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด ปริมาณน้ำยางที่ได้จะส่งผลต่อการขายยางแผ่นดิบและการขายน้ำยางสด แต่ไม่มีผลกับการขายยางก้อนถ้วย

- สมการชุดที่ 3 กำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์คงที่

เมื่อกำหนดให้ a คือ ราคาที่ได้จากการขาย, b คือ ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ของยาง, c คือ คุ้มค่ากับค่าจ้างคนงาน, d คือ คุณภาพของยาง, e คือ ต้นทุนของการผลิต, f คือ ปริมาณน้ำยางที่ได้ จะได้สมการเกี่ยวกับความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{3,1} = 0.273a + 0.241b + 0.115c + 0.096d + 0.20e + 0.089f$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{3,2} = 0.156a + 0.20b + 0.109c + 0.185d + 0.188e + 0.169f$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{3,3} = 0.257a + 0.204b + 0.075c + 0.192d + 0.22e + 0.056f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์คงที่นั้น ราคาที่ได้จากการขาย ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ และความคุ้มค่ากับค่าจ้างคนงานมีผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด คุณภาพของยาง และต้นทุนการผลิต มีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด

- สมการชุดที่ 4 กำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่

เมื่อกำหนดให้ a คือ ความสะดวกสบาย, b คือ ราคาที่ได้จากการขาย, c คือ ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ของยาง, d คือ คุ้มค่ากับค่าจ้างคนงาน, e คือ คุณภาพของยาง, f คือ ต้นทุนการผลิตน้อย,

g คือ ปริมาณน้ำยางที่ได้ จะได้สมการเกี่ยวกับความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{4,1} = 0.324 + 0.192a + 0.262b + 0.156f$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{4,2} = 0.139a + 0.149b + 0.153c + 0.080d + 0.161e + 0.152f + 0.174g$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{4,3} = 0.166 + 0.170a + 0.076b + 0.170c + 0.111d + 0.166e + 0.198f + 0.070g$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่นั้น ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ ความคุ้มค่ากับค่าจ้างคนงาน และคุณภาพของยางไม่มีผลต่อการขายยางแผ่นดิบ แต่มีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด

- สมการชุดที่ 5 กำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่

เมื่อกำหนดให้ a คือ ความสะดวกสบาย, b คือ ราคาที่ได้จากการขาย, c คือ ระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ของยาง, d คือ คุ้มค่ากับค่าจ้างคนงาน, e คือ คุณภาพของยาง, f คือ ต้นทุนการผลิตน้อย, g คือ ปริมาณน้ำยางที่ได้ จะได้สมการเกี่ยวกับความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{5,1} = 0.043a + 0.200b + 0.132c + 0.234e + 0.249f + 0.080g$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{5,2} = 0.177a + 0.188b + 0.159c + 0.098d + 0.092e + 0.163f + 0.122g$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{5,3} = 0.120a + 0.156b + 0.199c + 0.312e + 0.072f + 0.126g$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่นั้น ความสะดวกสบายจะมีผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ราคาที่ได้จากการขาย และต้นทุนการผลิตมีผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด ส่วนระยะเวลาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ คุณภาพของยาง และปริมาณน้ำยางที่ได้มีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด

- สมการชุดที่ 6 กำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูต่างๆ คงที่

เมื่อกำหนดให้ a คือ ราคาขายผลิตภัณฑ์, b คือ มีความสะดวกในการทำ, c คือ ความคุ้มค่าในการลงทุน, d คือ ปริมาณน้ำยาง, e มีความเชี่ยวชาญในการผลิต, f คือ ไม่มีทางเลือกที่

จะขายผลิตภัณฑ์อื่น จะได้สมการเกี่ยวกับความพึงพอใจในการขาย ยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ในฤดูกาลต่างๆ ดังนี้

1) ฤดูฝน จะได้สมการ ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{6.1.1} = 0.180a + 0.181b + 0.214c + 0.175d \\ + 0.143e + 0.099f$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{6.1.2} = 0.223 + 0.092b + 0.323c + 0.170d \\ + 0.244e + 0.048f$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{6.1.3} = 0.208a + 0.188b + 0.177c + 0.163d \\ + 0.195e + 0.067f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่นั้น ในฤดูฝน ราคาขาย ผลิตภัณฑ์ และความสะดวกในการผลิตจะมีผลต่อการขายน้ำยางสด มากที่สุด ความคุ้มค่าในการลงทุน และความเชี่ยวชาญในการผลิตมี ผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ส่วนปริมาณน้ำยางมีผลต่อการ ขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

2) ฤดูแล้ง จะได้สมการ ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{6.2.1} = 0.137a + 0.197b + 0.176c + 0.157d \\ + 0.212e + 0.106f$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{6.2.2} = 0.124a + 0.309b + 0.352c + 0.093f$$

น้ำยางสด :

$$\hat{Y}_{6.2.3} = 0.215a + 0.144b + 0.206c + 0.203d \\ + 0.161e + 0.061f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่นั้น ในฤดูแล้ง ราคาขาย ผลิตภัณฑ์ และปริมาณน้ำยางที่ได้ มีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด ความสะดวกในการผลิต และความคุ้มค่าในการลงทุน มีผลต่อ การขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ส่วนการมีความเชี่ยวชาญในการผลิต และการไม่มีทางเลือกที่จะขายผลิตภัณฑ์อื่น มีผลต่อการขายยางแผ่น ดิบมากที่สุด

3) ฤดูร้อน จะได้สมการ ดังนี้

ยางแผ่นดิบ :

$$\hat{Y}_{6.3.1} = 0.123a + 0.194b + 0.121c + 0.208d \\ + 0.250e + 0.079f$$

ยางก้อนถ้วย :

$$\hat{Y}_{6.3.2} = 0.191a + 0.170b + 0.159c + 0.226d \\ + 0.153e + 0.094f$$

น้ำยางสด :

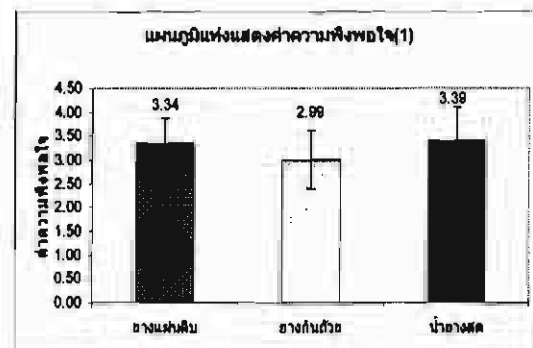
$$\hat{Y}_{6.3.3} = 0.163a + 0.172b + 0.195c + 0.188d \\ + 0.147e + 0.134f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่นั้น ในฤดูร้อน ราคาขาย ผลิตภัณฑ์ และปริมาณน้ำยางที่ได้ มีผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ความสะดวกในการผลิต และการมีความเชี่ยวชาญในการผลิต มี ผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด ส่วนความคุ้มค่าในการลงทุน และ การไม่มีทางเลือกในการขายผลิตภัณฑ์อื่น มีผลต่อการขายน้ำยางสด มากที่สุด

3.4.3 การวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจ

จากการวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการตัดสินใจ ขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด โดยใช้สมการการ ถดถอยตามเงื่อนไขต่างๆ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

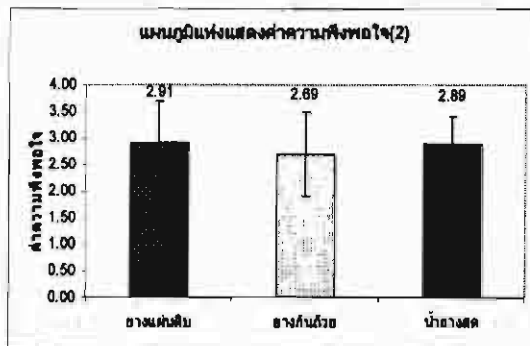
1) เมื่อกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตคงที่



แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพารา เมื่อกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์คงที่

จากแผนภูมิที่ 1 พบว่าเมื่อกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการ ผลิตคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด รองลงมาคือ ยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย โดยมีระดับความพึงพอใจ เป็น 3.39, 3.34 และ 2.99 ตามลำดับ

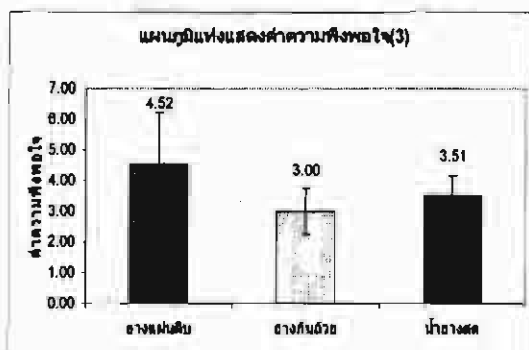
2) เมื่อกำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่



แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่

จากแผนภูมิที่ 2 พบว่าเมื่อกำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำยางสดและยางก้อนถ้วย โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 2.91, 2.89 และ 2.69 ตามลำดับ

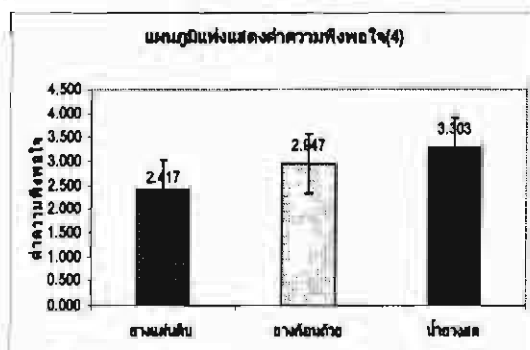
3) เมื่อกำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์คงที่



แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ความสะดวกในการขนส่งคงที่

จากแผนภูมิที่ 3 พบว่าเมื่อกำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์คงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำยางสดและยางก้อนถ้วย โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 4.52, 3.51 และ 3.00 ตามลำดับ

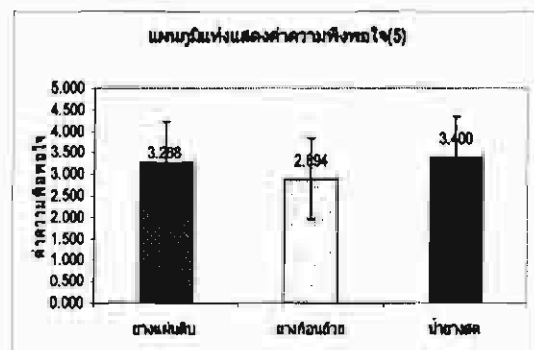
4) เมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่



แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่

จากแผนภูมิที่ 4 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด รองลงมาคือ ยางก้อนถ้วยและยางแผ่นดิบ โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 3.303, 2.974 และ 2.471 ตามลำดับ

5) เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่

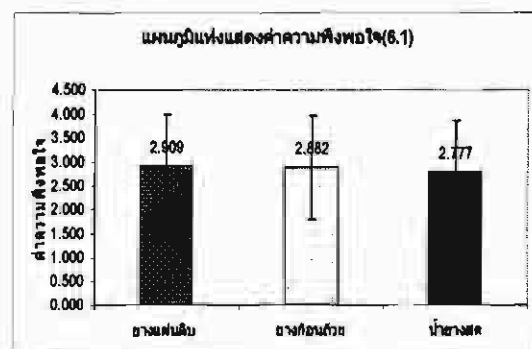


แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่

จากแผนภูมิที่ 5 พบว่าเมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด รองลงมาคือ ยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 3.400, 3.288 และ 2.894 ตามลำดับ

6) เมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูต่างๆ คงที่

6.1) ฤดูฝน

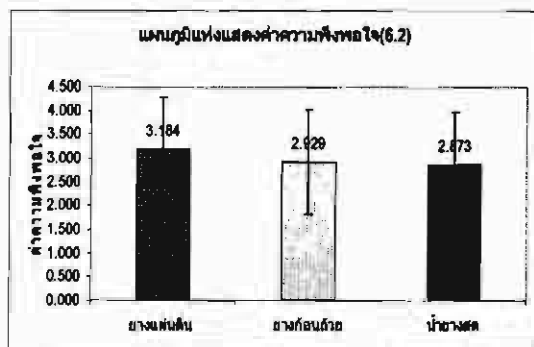


แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูฝนคงที่

จากแผนภูมิที่ 6 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูฝนคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

รองลงมาคือ ยางก้อนถ้วยและน้ำยางสด โดยมีระดับความพึงพอใจ เป็น 2.909, 2.882 และ 2.777 ตามลำดับ

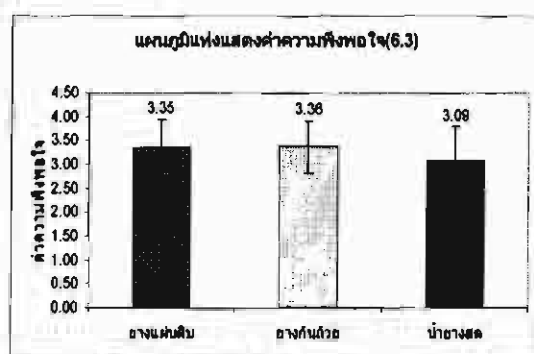
6.2) ถูหนวด



แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพารา เมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูหนาวคงที่

จากแผนภูมิที่ 7 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูหนาวคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด รองลงมาคือ ยางก้อนถ้วยและน้ำยางสด โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 3.184, 2.929 และ 2.873 ตามลำดับ

6.3) ถูร้อน



แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพารา เมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูร้อนคงที่

จากแผนภูมิที่ 8 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูร้อนคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด รองลงมาคือ ยางแผ่นดิบและน้ำยางสด โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 3.36, 3.35 และ 3.09 ตามลำดับ

4. สรุปผลการทดลอง

4.1 การผลิตยางแผ่น

เมื่อนำน้ำยางสดมาผสมกับน้ำในอัตราส่วน 3 : 2 จากนั้นหยดกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นต่างๆ ลงไป 7 ค่าความเข้มข้น ได้แก่ 1.50, 1.75, 2.00, 2.25, 2.50, 2.75 และ 3.00 % พบว่าเมื่อความเข้มข้นของกรดฟอสฟอริกมากขึ้น ยางจะจับตัวได้ปริมาณมากขึ้น

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยทำการสอบถามชาวสวนยางในเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จำนวน 53 คน พบว่า เมื่อกำหนดปัจจัยต่างๆ จะสรุปผลได้ดังนี้

4.2.1 กำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์คงที่

พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตน้ำยางสดใกล้เคียงกับการผลิตยางแผ่นดิบ และมีความพึงพอใจในการผลิตยางก้อนถ้วยต่ำที่สุด อาจเนื่องมาจากการขายน้ำยางสดและยางแผ่นดิบใกล้เคียงกัน และดีกว่าการขายยางก้อนถ้วย จึงทำให้ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดและยางแผ่นดิบมากกว่ายางก้อนถ้วย

4.2.2 กำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่

พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบใกล้เคียงกับน้ำยางสด และมีความพึงพอใจในการผลิตยางก้อนถ้วยต่ำที่สุด อาจเนื่องมาจากการผลิตยางก้อนถ้วยนิยมทำกันในสวนยางที่เริ่มปลูก และมีน้ำยางออกมาน้อย ซึ่งไม่เพียงพอต่อการผลิตเป็นน้ำยางสดหรือยางแผ่นดิบ จากการสอบถามชาวสวนยางนั้น สวนยางส่วนใหญ่เป็นสวนยางที่ปลูกมาเป็นระยะเวลานานพอสมควร ซึ่งสามารถนำน้ำยางมาผลิตเป็นน้ำยางสดหรือยางแผ่นดิบได้ โดยผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดนี้ มีกระบวนการในการผลิตที่แตกต่างกัน และระยะเวลาในการผลิต ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชาวสวนว่ามีความพึงพอใจที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ใดมากกว่ากัน

4.2.3 กำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์คงที่

พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำยางสดและยางก้อนถ้วย ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากการขายผลิตภัณฑ์ยางแผ่นดิบ ได้รับความคุ้มค่ามากที่สุด เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่น้ำหนักเท่ากัน โดยไม่ต้องคำนึงถึงปัจจัยในด้านการขนส่งผลิตภัณฑ์

4.2.4 กำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่

พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตน้ำยางสดมากที่สุด รองลงมาคือยางก้อนถ้วย และยางแผ่นดิบตามลำดับ อาจเนื่องมาจากการผลิตน้ำยางสดสามารถผลิตได้ง่ายกว่าผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆ

4.2.5 กำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่

พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตน้ำยางสดมากที่สุด รองลงมาคือ ยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากเมื่อมีจำนวนไร่ของสวนยางมาก ในการกรีดยางแต่ละรอบ ก็ได้น้ำยางปริมาณมาก จึงทำให้ชาวสวนยาง เลือกที่จะผลิตน้ำยางสดขาย ส่วนในการผลิตยางแผ่นดิบนั้น ต้องใช้เวลาในการผลิตมากกว่าน้ำยางสด

4.2.6 กำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูต่างๆ คงที่

1) ฤดูฝน พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบใกล้เคียงกับการผลิตยางก้อนถ้วย และมีความพึงพอใจในการผลิตน้ำยางสดรองลงมา อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำยางที่ได้ในฤดูฝนมีน้อย ชาวสวนยางบางกลุ่มจะนำน้ำยางสดมาผลิตเป็นยางก้อนถ้วย แทนที่จะผลิตเป็นยางแผ่นดิบ และชาวสวนยางบางกลุ่มจะนำน้ำยางสดมาทำเป็นยางแผ่นดิบเพราะได้ราคาค่าสูงกว่ายางก้อนถ้วย

2) ฤดูหนาว พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบมากกว่าการผลิตยางก้อนถ้วย และในการผลิตน้ำยางสดต่ำสุด อาจเนื่องมาจากในบริเวณภาคใต้ นั้น จะไม่มีฤดูหนาว ทำให้แนวโน้มของชาวสวนยางในการตัดสินใจขายผลิตภัณฑ์นั้นใกล้เคียงกับในฤดูฝน

3) ฤดูร้อน พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบใกล้เคียงกับการผลิตยางก้อนถ้วย และมีความพึงพอใจในการผลิตน้ำยางสดต่ำสุด อาจเนื่องมาจากในการผลิตยางแผ่นดิบจะขายได้ราคาค่าสูงกว่าน้ำยางสด ถ้ามีปริมาณน้ำยางน้อยจะผลิตยางก้อนถ้วย ซึ่งคุ้มค่ากว่าการผลิตเป็นน้ำยางสด

จากผลการความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพารา ได้แก่ ยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด เมื่อกำหนดปัจจัยต่างๆ ให้คงที่ จะสรุปได้ว่า ชาวสวนยางพารามีความพึงพอใจในการขายวัตถุดิบยางพาราประเภทยางแผ่นดิบมากที่สุด รองลงมาคือ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

- ในการสำรวจข้อมูล ผู้ตอบแบบสอบถามยังไม่ได้ให้ความร่วมมือเต็มที่ จึงยังขาดประเด็นที่น่าสนใจ เช่น รายได้จากการขายผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

- ชุดสมการนี้ สามารถนำไปใช้ได้หลายพื้นที่ ที่มีการปลูกยางพารา ทำสวนยางพารา และทำผลิตภัณฑ์ยางพารา และหากต้องการให้ได้สมการที่สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่นั้นๆ มากขึ้น สามารถทำได้โดยอาศัยกระบวนการตั้งที่กล่าวมาข้างต้น

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ และ สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์(องค์การมหาชน)

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร จังหวัดสงขลา

ส่วนพัฒนาการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยี (สพท.)

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง กรุงเทพฯ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” โครงการยววิจัยยางพารา ปี 2550 ที่ได้ให้เงินสนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Serfer, J.B. et Van Dyk A. 1985 สมุดภาพประวัติยาง. IRCA. Paris

[2] กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ, 2545

[3] การปลูกยางพารา [Online]. Available HTTP: <http://www.doae.go.th/library/html/detail/tree/01.htm>

[4] งานฝึกอบรมวิชาการ. 2523. คำอธิบายการปลูกยางพารา. ศูนย์วิจัยยางหาดใหญ่ หน้า 1-3

[5] ต้นยางพารา [Online]. Available HTTP: <http://www.forest.go.th/Private/best44.htm>

[6] ชานินทร์ ศิลป์จารุ. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: บริษัทวี.อินเตอร์ พริ้นท์, 2548.

ประวัติยางพารา [Online]. Available HTTP: <http://www.yangpara.com/gemeral/ history1.htm>

[7] พงษ์ธร แซ่ฮุย. 2548. ยาง : ชนิด สมบัติ และการใช้งาน. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยี-โลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค).

[8] พงษ์ธร แซ่ฮุย. 2548. สารเคมียาง. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค).

[9] ยางก้อนถ้วยอีกทางเลือกของชาวสวน [Online]. Available HTTP: http://www.rubberthai.com/newspaper/late_news/2546/may/26-05-01.html

การการแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยารพาร

นายสาโรจน์ บุญแสง* จตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา กองกมล พงษ์ลิขิตมงคล และรุ่งใหม่ ลีมวรพิทักษ์
สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล
จ.นครปฐม 73170 * E-mail: sarote@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

แมกนีเซียมเป็นสารตัวหนึ่งที่บ่งชี้คุณภาพของน้ำยางชัน เนื่องจากปริมาณแมกนีเซียมสูงจะทำให้ยางสูญเสียความเสถียรเชิงกล โครงการนี้จึงศึกษาการหาปริมาณแมกนีเซียมที่แน่นอนในน้ำยางพาราโดยเปรียบเทียบระหว่าง 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 การไทเทรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l และวิธีที่ 2 คือ การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วยเครื่อง UV-Vis spectrometer ผลการศึกษาพบว่า การไทเทรตน้ำยางชันโดยตรงกับการทำหยางตกตะกอนโดยใช้กรดซัลฟิวริกแล้วนำส่วนที่ใสไปไทเทรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ซึ่งมี Eriochrome Black T เป็นอินดิเคเตอร์ เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer โดยให้แมกนีเซียมเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ O-cresolphthalein complexon ที่ความยาวคลื่น 565 nm เวลาในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่ 15 นาที ให้ผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกัน คือ มีปริมาณแมกนีเซียม 0.64 g, 0.65 g และ 0.53 g ในน้ำยางสด 1000 ml ตามลำดับ และการศึกษาการแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางพาราโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตกตะกอนแมกนีเซียมออกออนในน้ำยางโดยใช้สารละลาย 3 ชนิด คือ DAHP, Na_2HPO_4 , และสาร 8-hydroxy quinoline แล้วตรวจสอบปริมาณแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยาง ผลการศึกษาพบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในน้ำยางมีปริมาณ 0.019 M, 0.0226 M และไม่มีปริมาณแมกนีเซียมเหลืออยู่เลย ตามลำดับ ดังนั้นสารที่สามารถตกตะกอนเพื่อแยกแมกนีเซียมออกมาได้ดีที่สุดคือ 8-hydroxy quinoline

Keywords

คำสำคัญ : แมกนีเซียม, EDTA, Eriochrome Black T, 8-hydroxy quinoline,

1.บทนำ

แมกนีเซียมเป็นสารชนิดหนึ่งที่เจือปนในน้ำยางหากในน้ำยางมีปริมาณแมกนีเซียมสูงจะทำให้ยางสูญเสียความเสถียรเชิงกล คือ ลด MST เนื่องจากการฟอร์ม magnesium higher fatty acid soaps ที่ไม่ละลายน้ำ นอกจากนี้หากน้ำยางมีปริมาณแมกนีเซียมสูงจะยังต้องการ lauric soap เพื่อเร่งการเพิ่ม MST ในปริมาณสูงกว่ากรณีน้ำยางที่มีปริมาณแมกนีเซียมต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องที่จะต้องควบคุมปริมาณแมกนีเซียมให้เหมาะสมโดยการเติมสาร DAHP อย่างไรก็ตามการใช้ DAHP เพื่อลดปริมาณแมกนีเซียมหากใช้ DAHP มากเกินความจำเป็นจะเกิดผลเสียกับคุณภาพน้ำยาง คือ จะเกิดอนุผลของ phosphate ตกค้าง และเกิดปฏิกิริยากับสารบางตัวที่ใช้ในกระบวนการทำผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการนำน้ำยางชันไปเตรียมน้ำยางคอมปาว์นเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ และการทราบปริมาณที่แน่นอนของแมกนีเซียม

ในน้ำยางก่อนจะนำไปเติมสารต่างๆ หรือสามารถหาปริมาณของแมกนีเซียมที่แยกออกมาได้ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญ

ปัจจุบันการหาปริมาณแมกนีเซียมออกออนจะใช้วิธีการไทเทรตโดยใช้โพแทสเซียมไซยาไนด์ (Potassium cyanide: KCN) ซึ่งเป็นสารที่มีอันตราย งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นจะศึกษาวิธีที่จะทราบปริมาณแมกนีเซียมที่แน่นอนในน้ำยางโดยใช้วิธีการไทเทรตกับสารละลาย EDTA (Ethylenediaminetetra Acetic acid di-sodium salt) เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer เมื่อเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon และศึกษาวิธีการแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางโดยใช้ 8-hydroxyquinoline

2.วิธีการทดลอง

2.1 การหาปริมาณแมกนีเซียมที่แน่นอนในน้ำยางพารา วิธีที่

1 การไทเทรตน้ำยางพารากับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

ตอนที่ 1 การไทเทรตน้ำยางพารากับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

1) ตวงน้ำยางพารา ปริมาตร 5 ml ใส่ในขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 100 ml เติมสารละลายบัฟเฟอร์ ของ NH_4OH กับ NH_4Cl pH 10 ปริมาตร 1 ml

2) หยดอินดิเคเตอร์ Eriochrome Black T 2-3 หยด ไทเทรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l จนกระทั่งน้ำยางพาราเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีน้ำเงิน

3) ทำซ้ำข้อ 1) – 2) เป็นจำนวน 3 ครั้ง

ตอนที่ 2 การจับน้ำยางพาราชันด้วยสารละลาย CH_3COOH เข้มข้น 2% v/v แล้วไทเทรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

ขั้นที่ 1 การเตรียมน้ำยางพารา

1) ตวงน้ำยางพาราชัน ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์ ปริมาตร 50 ml เติม 2 % v/v CH_3COOH ปริมาตร 10 ml

2) รอจนกระทั่งกรดจับยางเป็นก้อน แล้วกรองเอาของเหลวใสขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 125 ml

3) ปรับ pH ให้มีค่าประมาณ 9 ด้วยสารละลาย NH_4OH เข้มข้น 5 % v/v

4) เตรียมน้ำยางพาราซ้ำตาม ข้อ 1)-3) จำนวน 3 ตัวอย่าง

ขั้นที่ 2 การไทเทรตน้ำยาร่างด้วยสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

1) เตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ของ NH_4OH กับ NH_4Cl pH10 ปริมาตร 5 ml ลงในหลอดจากตอนที่ 1

2) หยดอินดิเคเตอร์ Eriochrome Black T 2-3 หยด แล้วไทเทรตด้วยสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l จนกว่าของเหลวจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีน้ำเงิน

3) ทำซ้ำข้อ ตอนที่ 1 และ 2 เป็นจำนวน 3 ครั้ง

วิธีที่ 2 การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer

ตอนที่ 1 การหาความยาวคลื่น สูงสุดในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon

1) นำสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์

2) เติมน้ำสารละลายบัฟเฟอร์ AMP ปริมาตร 5 ml และสารละลาย O-cresolphthalein complexon ปริมาตร 5 ml

3) หาค่าความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนแสงสูงสุด ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-Visible spectrometer)

ตอนที่ 2 การหาเวลาที่เหมาะสมในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon

1) นำสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์

2) เติมน้ำสารละลายบัฟเฟอร์ AMP ปริมาตร 5 ml และสารละลาย O-cresolphthalein complexon ปริมาตร 5 ml

3) วัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 25 นาที ที่ความยาวคลื่นแสง 565 nm

ตอนที่ 3 การทำกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve)

1) นำสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์

2) เติมน้ำสารละลายบัฟเฟอร์ AMP ปริมาตร 5 ml และสารละลาย O-cresolphthalein complexon ปริมาตร 5 ml

3) ตั้งไว้ประมาณ 15 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 565 nm

4) ทำซ้ำข้อ 1)-3) โดยเปลี่ยนความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน MgSO_4 เป็น 0.025, 0.0125, 0.00625, 0.003125 mol/l ตามลำดับ

5) สร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน MgSO_4

ตอนที่ 4 การตรวจหาปริมาณแมกนีเซียม

1) นำสารละลายที่ได้จากการเตรียมน้ำยาร่างใส มาเติมน้ำสารละลายบัฟเฟอร์ AMP ปริมาตร 5 ml และสารละลาย O-cresolphthalein complexon ปริมาตร 5 ml

2) ตั้งไว้ประมาณ 15 นาที แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 565 nm ด้วยเครื่อง UV-Vis spectrometer

2.2 การแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาร่าง

ตอนที่ 1 การศึกษาชนิดของสารละลายเพื่อใช้แยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาร่าง

สารละลายที่ใช้ศึกษาเพื่อแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาร่าง ซึ่งเป็นการทดลองเบื้องต้นมีดังนี้

1. เติมน้ำสารละลาย Na_2CO_3 เข้มข้น 0.01 mol/l

1) ตวงสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์ เติมน้ำสารละลาย 0.01 mol/l Na_2CO_3 ปริมาตร 5 ml

2) สังเกตและบันทึกผล

3) เติมน้ำสารละลาย 5% NH_4OH ปริมาตร 3 ml ลงในสารละลายข้อ 1)

4) สังเกตและบันทึกผล

2. เติมน้ำสารละลาย NaOH เข้มข้น 0.01 mol/l

1) ตวงสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์ ปรับ pH เป็นประมาณ 10 ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ AMP

2) เติมน้ำสารละลาย 0.01 mol/l NaOH ปริมาตร 5 ml

3) สังเกตและบันทึกผล

4) เติมน้ำสารละลาย 5% NH_4OH ปริมาตร 3 ml ลงในสารละลายในตอนที่ 2

5) สังเกตและบันทึกผล

3. เติมน้ำสารละลาย Na_2HPO_4 เข้มข้น 0.01 mol/l

1) ตวงสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์ ปริมาตร 50 ml แล้วเติมน้ำสารละลาย 0.01 mol/l Na_2HPO_4 ปริมาตร 5 ml

2) สังเกตและบันทึกผล

3) เติมน้ำสารละลาย 5% NH_4OH ปริมาตร 3 ml ลงในสารละลายในข้อ 1)

4) สังเกตและบันทึกผล

4. เติมน้ำ 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 %

1) ตวงสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ลงในบีกเกอร์ แล้วเติมน้ำสารละลาย 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % ปริมาตร 5 ml

2) สังเกตและบันทึกผล

3) เติมน้ำสารละลาย 5% NH_4OH เข้มข้น ปริมาตร 3 ml

4) สังเกตและบันทึกผล

5. เติมน้ำ 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น NaOH 0.5 mol/l

1) นำสารละลายมาตรฐาน 0.05 mol/l MgSO_4 ปริมาตร 5 ml ใส่ลงในบีกเกอร์ แล้วเติมน้ำสารละลาย 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น 0.5 mol/l NaOH ปริมาตร 5 ml

- 2) สังเกตและบันทึกผล
- 3) เติมสารละลาย 5% NH_4OH ปริมาตร 3 ml
- 4) สังเกตและบันทึกผล

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางโดยใช้ 8-hydroxyquinoline

วิธีที่ 1 การเติม 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 %

- 1) ตวงน้ำยางปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์ แล้วเติมสารละลาย 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % ปริมาตร 10 ml
- 2) เติมสารละลายอิ่มตัว NH_4Cl ปริมาตร 5 ml แล้วเติม NH_3 conc. 1-2 หยด
- 3) สังเกตและบันทึกผล

วิธีที่ 2 การเติม 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น NaOH 0.5 mol/l

- 1) ตวงน้ำยางปริมาตร 5 ml ใส่ในบีกเกอร์ เติมสารละลาย 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น NaOH 0.5 mol/l ปริมาตร 10 ml
- 2) นำไปปั่นด้วยเครื่อง centrifuge ความเร็ว 3000 รอบต่อวินาที เป็นเวลา 5 นาที
- 3) แยกส่วนที่เป็นตะกอนสีเหลืองออกไป
- 4) เติมสารละลายบัฟเฟอร์ของ NH_4OH กับ NH_4Cl pH 10 ปริมาตร 1 ml แล้วหยดอินดิเคเตอร์ Eriochrome Black T 2-3 หยด แล้วไตเตรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l จนกระทั่งน้ำยางพาราชันเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีน้ำเงิน
- 5) ทำซ้ำเป็นจำนวน 3 ครั้ง

3.ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การหาปริมาณแมกนีเซียมที่แน่นอนในน้ำยางพารา

วิธีที่ 1 การไตเตรตน้ำยางพาราชันกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

ตอนที่ 1 การไตเตรตน้ำยางพาราชันกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

เมื่อนำน้ำยางมาเติมสารละลายบัฟเฟอร์ 1 ml และหยดอินดิเคเตอร์ Eriochrome Black T จะได้น้ำยางสีม่วงอ่อน จากนั้นไตเตรตด้วยสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l เมื่อถึงจุดยุติ น้ำยางจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอ่อน เมื่อไตเตรตได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 3.1 ปริมาตรของสารละลาย EDTA ความเข้มข้น 0.05 mol/l ที่ใช้ในการไตเตรต

ครั้งที่	ปริมาตรสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l (ml)
1	2.75
2	2.70
3	2.50
ค่าเฉลี่ย	2.65 ± 0.13

จากผลการไตเตรตพบว่าต้องใช้ สารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ปริมาตร 2.65 ml ในการไตเตรตแมกนีเซียมในน้ำยางพารา ปริมาตร 5 ml ซึ่งคำนวณปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพาราได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณ } \text{Mg}^{2+} =$$

$$\frac{0.05 \text{ mol EDTA}}{1000 \text{ ml EDTA}} \times \frac{2.65 \text{ ml EDTA}}{5 \text{ ml Latex}} \times \frac{1000 \text{ ml Latex}}{1 \text{ mol EDTA}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 0.0265 \text{ mol/l}$$

$$\frac{0.05 \text{ mol EDTA}}{1000 \text{ ml EDTA}} \times \frac{2.65 \text{ ml EDTA}}{5 \text{ ml Latex}} \times \frac{1000 \text{ ml Latex}}{1 \text{ mol EDTA}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times 24.3 \text{ g Mg}^{2+} = 0.$$

ดังนั้นปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพาราที่หาได้จากการไตเตรตน้ำยางพาราชันกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l คือ 0.0265 mol/l หรือมีแมกนีเซียมอยู่ 0.64 g ในน้ำยางพารา 1000 ml

ตอนที่ 2 การจับยางน้ำยางพาราชันด้วยสารละลาย CH_3COOH เข้มข้น 2 % v/v

แล้วไตเตรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l

เมื่อใส่กรด CH_3COOH เข้มข้น 2 % v/v ในน้ำยาง จะเกิดการจับตัวเป็นก้อนของยาง เมื่อทำการกรองแล้ว จะได้ของเหลวสีเหลืองใส เติมสารละลายบัฟเฟอร์ 1 ml และหยดอินดิเคเตอร์ Eriochrome Black T จะได้ของเหลวสีม่วงอ่อน จากนั้นไตเตรตด้วยสารละลาย EDTA ความเข้มข้น 0.05 mol/l เมื่อถึงจุดยุติ ของเหลวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอ่อน เมื่อทำการไตเตรต 3 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 3.2 ปริมาตรของ สารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ที่ใช้

ครั้งที่	ปริมาตรสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l (ml)
1	2.60
2	2.20
3	3.25
ค่าเฉลี่ย	2.68 ± 0.53

จากผลการไตเตรตพบว่าต้องใช้ สารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ปริมาตร 2.68 ml ในการไตเตรตแมกนีเซียมในน้ำยางพารา ปริมาตร 5 ml ซึ่งคำนวณปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพาราได้ดังนี้

ปริมาณ Mg^{2+} =

$$\frac{0.05 \text{ mol EDTA}}{1000 \text{ ml EDTA}} \times \frac{2.68 \text{ ml EDTA}}{5 \text{ ml Latex}} \times \frac{1000 \text{ ml Latex}}{1 \text{ mol EDTA}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0.0268 \text{ mol/l}$$

$$\frac{0.05 \text{ mol EDTA}}{1000 \text{ ml EDTA}} \times \frac{2.68 \text{ ml EDTA}}{5 \text{ ml Latex}} \times \frac{1000 \text{ ml Latex}}{1 \text{ mol EDTA}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} \times 24.3 \text{ g/mol} = 0.65 \text{ g}$$

ดังนั้นปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพาราที่หาได้จากการไทเทรตน้ำยางพารากับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l คือ 0.0268 mol/l หรือมีแมกนีเซียมอยู่ 0.65 g ในน้ำยางพารา 1000 ml

วิธีที่ 2 การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วยเครื่อง UV-Vis spectrometer

ตอนที่ 1 การหาความยาวคลื่น สูงสุดในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของแมกนีเซียมกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon

ความยาวคลื่นสูงสุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของแมกนีเซียมกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon พบว่าความยาวคลื่นที่เหมาะสม คือ 565 nm

ตอนที่ 2 การหาเวลาที่เหมาะสมในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon

การหาเวลาที่เหมาะสมในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแมกนีเซียมไอออนกับสารละลาย O-cresolphthalein complexon ที่เวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 นาที พบว่า เวลาที่เหมาะสมที่เกิดสารประกอบเชิงซ้อนคือ 15 นาที แสดงดังตารางที่ 4.3

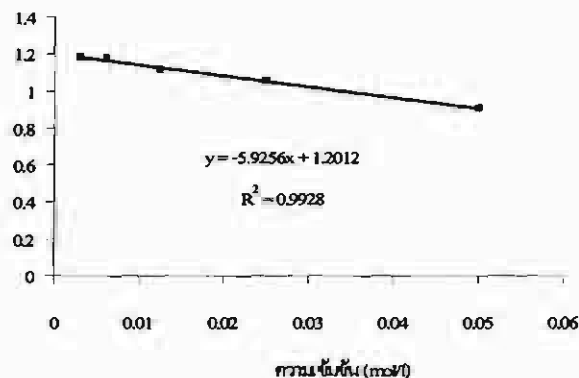
ตารางที่ 3.3 แสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐาน $MgSO_4$ เข้มข้น 0.025 mol/l กับเวลาต่าง ๆ

เวลาที่ผ่านไป (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง
5	1.064
10	1.064
15	1.066
20	1.062
25	1.061

ตอนที่ 3 การทำกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve)

กราฟที่ 4.1 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐาน $MgSO_4$ ความเข้มข้นต่าง ๆ

ค่าการดูดกลืนแสง



จากกราฟเป็นการแสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐาน $MgSO_4$ ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่เกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ O-cresolphthalein complexon ได้ผลดังกราฟที่ 1 ซึ่งจะใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมต่อไป

ตอนที่ 4 การตรวจหาปริมาณแมกนีเซียม

เมื่อนำสารละลายจากตอนที่ 7 มาวัดค่าการดูดกลืนแสงแล้ว พบได้ค่าเท่ากับ 1.071 จากนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน ที่มีสมการ

$$y = -5.9256x + 1.2012$$

จะได้ค่าปริมาณแมกนีเซียมเท่ากับ 0.022 mol/l

ดังนั้นปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพาราที่หาได้ด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer เท่ากับ 0.022 mol ในน้ำยางพารา 1000 ml หรือ มีแมกนีเซียมอยู่ 0.53 g ในน้ำยางพารา 1000 ml

2.2 การแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา

ตอนที่ 1 การศึกษาชนิดของสารละลายเพื่อใช้แยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาง

ตารางที่ 3.4 ผลการศึกษาชนิดของสารละลายเพื่อใช้แยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาง

ที่	สารที่เดิม	การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงหลังเติม NH_4OH
1	Na_2CO_3	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นมีตะกอน	สีขาวหายไปกลับเปลี่ยนเป็นสารละลายใส
2	$NaOH$	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นมีตะกอน	สีขาวหายไปกลับเปลี่ยนเป็นสารละลายใส
3	Na_2HPO_4	สารละลายใส	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นมีตะกอน

ที่	สารที่เติม	การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลง หลังเติม NH_4OH
4	8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 %	เกิดตะกอนสีเหลือง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5	8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 %	เกิดตะกอนสีเหลือง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

จากผลการทดลองจึงได้มีการเลือก 8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % และ 8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % เป็นตัวที่ใช้แยกแมกนีเซียม เนื่องจากสามารถจับแมกนีเซียมแล้วเกิดตะกอนชัดเจน อีกทั้งเมื่อมีการเติมสารละลาย NH_4OH แล้ว ไม่มีการรบกวนการเกิดตะกอนของแมกนีเซียม ซึ่งสารละลาย NH_4OH นั้นจะมีการเติมลงไปเป็นน้ำยาพาราเพื่อรักษาสภาพ จากนั้นต้องมีการทดสอบเติม 8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % และ 8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % ลงในน้ำยาพาราเพื่อศึกษาผลกระทบต่อไป

ตอนที่ 2 การแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยา โดยใช้ 8-hydroxy quinoline

วิธีที่ 1 การเติม 8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 %

เมื่อเติม 8-hydroxy quinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น methanol 95 % ลงไปในน้ำยาพาราแล้ว พบว่ายังมีการจับตัวเป็นก้อนทั้งหมด มีตะกอนสีเหลืองบริเวณผิวและในก้อนยางทำให้ยางเสียสภาพและไม่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการอื่นๆต่อไป

วิธีที่ 2 การเติม 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น NaOH 0.50 mol/l

เมื่อเติมสารละลาย 8-hydroxyquinoline ที่มีตัวทำละลายเป็น NaOH 0.50 mol/l ในน้ำยาแล้วพบว่าน้ำยายังมีสภาพเหมือนเดิม จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยง พบว่าจะมีตะกอนสีเหลืองอยู่บริเวณก้นหลอดทดลอง เมื่อกรองตะกอนออกจากน้ำยาแล้วพบว่าน้ำยาที่ได้มีสีเหลืองจางๆ และเมื่อเติมสารละลายบัฟเฟอร์ pH 10 ของ NH_4OH กับ NH_4Cl และ Eriochrome Black T เพื่อไตเตรดด้วยสารละลาย EDTA พบว่าสีของน้ำยาเปลี่ยนจากสีเหลืองจางๆเป็นสารละลายสีน้ำเงินซึ่งเป็นสีที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีปริมาณแมกนีเซียมเจือปนในน้ำยาพาราซึ่งการเปลี่ยนสีดังกล่าวก่อนที่จะไตเตรดด้วยสารละลาย EDTA อาจเป็นผลเนื่องมาจากปริมาณแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยามีน้อยมากและสามารถทดสอบด้วย Eriochrome Black T

4.สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการหาปริมาณแมกนีเซียมที่แน่นอนในน้ำยาพาราโดยเปรียบเทียบระหว่าง 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 การไตเตรดกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l และวิธีที่ 2 คือ การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วยเครื่อง UV-Vis spectrometer ผลการศึกษาพบว่า การไตเตรดกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ตอนที่ 1 เมื่อไตเตรดน้ำยาพารากับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ที่มี Eriochrome Black T เป็นอินดิเคเตอร์ น้ำยาจะเปลี่ยนจากสีม่วงอ่อนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อคำนวณหาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาพบว่าปริมาณแมกนีเซียม 0.0265 mol/l หรือ 0.64 g ในน้ำยา 1000 ml ตอนที่ 2 เมื่อเติมกรดซิดริกให้ยางจับตัวเป็นก้อน และนำสารละลายส่วนที่ใสไปไตเตรดกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ที่มี Eriochrome Black T เป็นอินดิเคเตอร์ น้ำยาจะเปลี่ยนจากสีม่วงอ่อนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อคำนวณหาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาพบว่าปริมาณแมกนีเซียม 0.0268 mol/l หรือ 0.65 g ในน้ำยา 1000 ml และการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาดังกล่าวด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer โดยให้แมกนีเซียมเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ O-cresolphthalein complexon วัดที่ความยาวคลื่น 565 nm เพื่อศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนโดยจับเวลาเพิ่มขึ้นครั้งละ 5 นาทีจาก 5 ถึง 25 นาที แล้วนำไปตรวจสอบพบว่าค่าการดูดกลืนแสงไม่แตกต่างกันผู้ทำวิจัยจึงเลือกที่เวลา 15 นาที เพื่อนำไปสร้างกราฟมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมพบว่าปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาเท่ากับ 0.022 mol/l หรือ 0.53 g ในน้ำยา 1000 ml ดังนั้นการหาปริมาณแมกนีเซียมทั้ง 2 วิธีให้ผลที่ใกล้เคียงกันขึ้นอยู่กับความสะดวกในการนำไปใช้

การศึกษาการแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาพาราโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตกตะกอนแมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ในน้ำยาโดยใช้สารละลาย 3 ชนิด คือ DAHP, Na_2HPO_4 และสาร 8-hydroxy quinoline แล้วตรวจสอบปริมาณแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยา ผลการศึกษาพบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในน้ำยามีปริมาณ 0.019 M , 0.0226 M และไม่มีปริมาณแมกนีเซียมเหลืออยู่เลย ตามลำดับ ดังนั้นสารที่สามารถตกตะกอนเพื่อแยกแมกนีเซียมออกมาได้ดีที่สุดคือ 8- hydroxy quinoline แต่มีข้อเสียคือ จะทำให้น้ำยากลายเป็นสีเหลือง ซึ่งอาจจะส่งผลต่อสมบัติภายในของยาง อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างอันเนื่องมาจากไฮดรอกไซด์ของสารอื่นๆที่เข้ามารบกวนในกระบวนการทดลอง

5.ข้อเสนอแนะ

ควรมีการกำจัดสารอื่นๆ ที่รบกวนขณะหาปริมาณแมกนีเซียม เพื่อให้ผลการทดลองมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดและควรมีการพัฒนาและหาวิธีการแยกแมกนีเซียมให้ได้ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิตลวิทย์ยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนัก
ประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา"
โครงการยววิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุนสำหรับสนับสนุนใน
การทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] รองศาสตราจารย์ ดร. ประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์, 2545. ลาเทกซ์
ยางธรรมชาติ. ใน พอลิเมอร์ คอลลอยด์. หน้า 130-142.
กรุงเทพฯ : บริษัท รวยเจริญ การพิมพ์ จำกัด.
- [2] วราภรณ์ ขจรไชยกุลม, 2549. ยางธรรมชาติ:การผลิตและการใช้
งาน. หน้า 89 – 90. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- [3] รองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์, 2547. กระบวนการ
วิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 4. ใน เคมีวิเคราะห์. หน้า 157-170.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ส. พิจิตรการพิมพ์.
- [4] O-Cresolphthalein Complexone Method. Hoagland C. 1940.
Micromanometric Determination of Magnesium. The Journal
of Biological Chemistry. 553-558.
- [5] Engle E. 1930. The Use Of ORTHO, PARA-DIHYDROXY-
AZO- PARANITROBENZENE As A Test For The Magnesium
ion. Journal of the American Chemical Society. 52: 1812-
1814.

การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำยางกับภาชนะที่บรรจุ

จตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา* นายอิทธิพล สวัสดิ์วงศ์ไชย นางสาวสิริอร ลำวิริยะกุล ,
นายจิรศักดิ์ อิทธิกันต์ และนายชญาณิน เลิศมรรพคุณ
สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) (ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล
จ.นครปฐม 73170* E-mail: cha_sawatde@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการสูญเสียน้ำยางจากการเกาะติดที่ผิวภาชนะ และการขนส่งน้ำยางเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากยางพารามีราคาสูงชันมาก ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการลดการสูญเสียน้ำยาง จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ โครงการนี้เป็นการศึกษาการลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำยางกับภาชนะที่บรรจุ โดยใช้สารเคลือบผิวภาชนะพลาสติก 4 ชนิด คือ พาราฟิน เทียนไข อีพอกซี และชันสน จากนั้นนำมาศึกษามุมสัมผัส (contact angle) ด้วยเครื่องวัดค่ามุมและศึกษาพื้นผิวของพลาสติกที่เคลือบด้วยสารเคลือบที่ผ่านการทดสอบเมื่อสัมผัสกับน้ำยางด้วยเครื่อง Atomic force microscope (AFM) จากการศึกษาพบว่าค่ามุมสัมผัสของ เทียนไข พาราฟิน ชันสน อีพอกซี และ polypropylene ที่ไม่ผ่านการเคลือบเป็นดังนี้คือ 105.43, 102.21, 76.62, 73.43 และ 62.57 ตามลำดับ เมื่อนำตัวอย่างพลาสติกที่ผ่านการเคลือบผิวภาชนะด้วยสารเคลือบผิวทั้งเครื่อง Atomic force microscope (AFM) พบว่าค่า R_{ms} ของพาราฟินมีค่าต่ำสุด นั่นคือพาราฟินมีการสะสมตัวของโมเลกุลยางพาราต่ำที่สุด แสดงว่ามีน้ำยางเกาะติดที่ผิวภาชนะน้อยที่สุด คือ ช่วยลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำยางกับภาชนะที่บรรจุ

Keywords

คำสำคัญ : ยางธรรมชาติ แรงยึดติด มุมสัมผัส, ไฮโดรโฟบิก และ ไฮโดรฟิลิก

Keywords : Natural rubber, Adhesion, contact angle, hydrophobic and hydrophilic

1.บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย โดยพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางทั่วทั้งประเทศ 55.1 ล้านไร่ มีพื้นที่ปลูกจริงประมาณ 12.6 ล้านไร่ สามารถผลิตยางธรรมชาติและส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ในปี พ.ศ. 2545 (สำเนา) (2547, สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการกรีดยางพารานอกจากมีดกรีดยางแล้ว ถ้วยรองรับน้ำยางนับเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการเก็บเกี่ยวน้ำยางเป็น

อย่างมาก จากการสำรวจพบว่า ชาวสวนยางจะปลูกต้นยางโดยเฉลี่ย 70 ต้นต่อพื้นที่หนึ่งไร่ จึงมีการคาดการณ์กันว่าจะต้องมีการใช้ถ้วยรองรับน้ำยางไม่ต่ำกว่า 850 ล้านใบ

ปัญหาของการใช้ถ้วยรองรับน้ำยาง คือเมื่อเทน้ำยางออกจากถ้วยรองรับน้ำยางแล้วจะมีน้ำยางจำนวนหนึ่งติดอยู่ที่ผิวของภาชนะที่บรรจุน้ำยาง นานวันก็จะสะสมอยู่ที่บริเวณกันด้วย ขี้เถ้าแล้วชาวสวนจึงค่อยลอกออกขายเป็นขี้เถ้าราคาถูก

เนื่องจากยางพาราประกอบด้วยสารพอลิเมอร์ ประเภทไฮโดรคาร์บอนแวนดอลอยอยู่ในตัวกลาง อนุภาคไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้จะมีประจุเป็นลบ ดังนั้นการลดแรง Adhesion force ระหว่างพื้นผิวของภาชนะที่บรรจุน้ำยาง และน้ำยางพาราจึงเป็นตัวช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ดังนั้นโครงการนี้จึงได้ศึกษาการลดการเกาะติดของน้ำยางพารากับภาชนะที่บรรจุน้ำยาง เพื่อช่วยเหลือชาวสวนยางพาราในการลดปริมาณการสูญเสียน้ำยางที่เกาะติดอยู่ที่ภาชนะที่บรรจุ

2. วิธีการทดลอง

2.1 ขั้นตอนการเตรียมสารเคลือบ

เตรียมตัวอย่างที่จะนำไปทดสอบหาค่ามุมสัมผัสโดยใช้พลาสติกแผ่นใส แทนถ้วยรองรับน้ำยางโดยตรง เนื่องจากเป็นพอลิเมอร์ชนิดเดียวกัน คือ Polypropylene โดยตัดแผ่นใสให้ได้ขนาด 1x2 เซนติเมตร แล้วนำไปเคลือบด้วยสารเคลือบดังต่อไปนี้

2.1.1 พาราฟิน (paraffin)

1. นำก้อนพาราฟินมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ในปีกเกอร์
2. นำพาราฟินไปตั้งบนเครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน ที่อุณหภูมิประมาณ 65 องศาเซลเซียส

2.1.2 เทียนไข (wax)

ทำเช่นเดียวกับพาราฟินข้างต้น แต่เปลี่ยนสารเคลือบผิวเป็นเทียนไข

2.1.3 อีพอกซี (Epoxy resin)

ผสมสารในอัตราส่วนดังนี้

1. Epoxy Resin (E105) 2-3 ส่วน
2. สารเคลือบแข็ง (H29) 1 ส่วน
3. Polyester Resin 024 (เรซินหล่อใส) 1% ประมาณ

4-5 หยด

หมายเหตุ ควรใช้เมื่อผสมเสร็จเรียบร้อยแล้ว อย่างช้าๆ

2.1.4 ชันสน (rosin)

หาอัตราส่วนปริมาณชันสนต่อตัวทำละลาย (น้ำมันสน) .1 หันชันสนเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ในโถกรุ่นและบดให้ละเอียด .2 นำชันสนบดละเอียดไปร่อนผ่านตะแกรงเพื่อให้มีขนาดอนุภาคเล็กๆ

3.ละลายชั้นสนในน้ำมันสนอัตราส่วน 10 ,%20 ,%

30% และ 40 %โดยมวลต่อปริมาตร

4.นำไปตั้งบนเครื่องเครื่องกวาดสารละลายพร้อมให้ความร้อนเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

5.ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน แล้วนำสารละลายที่แยกชั้นอยู่ส่วนบนมากรองด้วยกระดาษกรอง

หมายเหตุ : สารเคลือบทั้ง 4 ชนิดนำไปเคลือบแผ่นพลาสติกที่เป็นชั้นทดสอบ

2.2 ขั้นตอนการวัดค่ามุมสัมผัส

นำชิ้นพลาสติกที่ผ่านการเคลือบผิวทั้ง 4 ชนิด และไม่ผ่านการเคลือบผิวมาวัดค่ามุมสัมผัสด้วยเครื่องวัดมุมสัมผัส โดยใช้ น้ำเป็นของเหลวสำหรับวัดวัสดุที่ทดสอบผิวหน้าตัวอย่างเรียบและไม่มีรอย กว้าง x ยาว : $2 \times 1 \text{ cm}^2$ และหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

วิธีการทดสอบ

1. เสียบปลั๊กเปิดสวิตช์เครื่อง เปิดแสงให้เข้ากล้อง
- 2.เตรียมสารละลายในเข็มฉีดยา โดยล้างเข็มฉีดยาด้วย น้ำกลั่นก่อนทุกครั้งที่เปลี่ยนสารละลาย
- 3.ล้างกระบอกฉีดยาด้วยสารละลายที่ใช้ทดสอบ 0.2 ml ต่อ 1 ครั้งและล้างอย่างน้อย 3 ครั้ง ใส่สารละลายในกระบอกฉีดยา 0.2 ml
- 4.เตรียมชั้นทดสอบโดยนำไปวางในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง
- 5.เลื่อนปลายเข็มให้ลงมาอยู่ตำแหน่งตรงกลาง 90° และอยู่ใกล้ตัวอย่าง ปรับเข็มให้ ชัดเจน
- 6.หมุนสเกลอ่านค่าให้ปริมาณสารละลายออกจากเข็มครั้ง ละ 5 μl ต่อ 1 หยด
- 7.หมุนสเกลอ่านค่าให้ปริมาตรสารละลาย 5 μl หลายๆ ครั้งก่อนเพื่อให้สารละลายมีปริมาตรเท่ากันในแต่ละหยด
- 8.หยดสารละลายลงไปที่ชั้นทดสอบและรีบนำเข็มขึ้นทันที
- 9.วัดมุมของหยดสารละลายที่เกิดขึ้นด้านซ้ายและขวา โดยให้ทั้ง 2 ข้างมีความต่างกันไม่เกิน 2°
- 10.วัดตัวอย่างละ 5 ถึง 6 จุด

2.3 การตรวจสอบด้วยเครื่อง Atomic force microscope (AFM)

- 1.นำชิ้นตัวอย่างที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ คือ พาราฟิน เทียนไข อีพอกซี ชันสน และพลาสติก polypropylene ที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบมาติดกับแผ่นพลาสติกแผ่นใหญ่
2. หยดน้ำยางลงไปให้ทั่วชิ้นตัวอย่างทั้งหมด 5-4 หยด
3. ครว้ชิ้นตัวอย่างปล่อยให้ น้ำยางพาราไหลออกไป และตั้งทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 1 วัน

4. นำตัวอย่างที่หยดพาราฟินที่แห้งแล้ว ตัดให้ได้ขนาด

0.5x 0.5 ตารางเซนติเมตร

5. นำชิ้นตัวอย่างไปทดสอบด้วยเครื่อง AFM

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การเตรียมสารเคลือบ

3.1.1 พาราฟิน (paraffin)

พาราฟินที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวใส เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวที่ได้มีลักษณะเรียบเป็นมันคล้าย ขี้ผึ้ง มีสีขาว แต่ไม่แวววาวเมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำ และน้ำมัน พบว่าสามารถ ไหลบนพื้นผิวของสารเคลือบได้ดี ไม่มีน้ำติดอยู่กับพื้นผิว และสำหรับน้ำยางจะไม่ทิ้งรอยสีขาวจากการไหลของน้ำยางไว้

3.1.2 เทียนไข (wax)

เทียนไขที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลือง เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวมีลักษณะเรียบเป็นมันคล้ายขี้ผึ้ง มีสีเหลือง ไม่แวววาว เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำและน้ำมันพบว่า น้ำและน้ำมันสามารถไหลบนพื้นผิวของสารเคลือบได้ดี ไม่มีน้ำเกาะติดกับพื้นผิว และน้ำยางไม่ทิ้งรอยสีขาวจากการไหลไว้

3.1.3 อีพอกซี (Epoxy resin)

อีพอกซีที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวค่อนข้างหนืด สีใส เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวเรียบเงาเป็นมันแวววาว เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำพบว่าน้ำเกาะติดที่พื้นผิวมาก และน้ำยางไหลได้จับบนพื้นผิวของอีพอกซี และทิ้งรอยสีขาวเนื่องจากการไหลไว้

3.1.4 ชันสน (rosin)

ชันสนที่เตรียมได้มีลักษณะในแต่ละอัตราส่วนจะมีผลที่สังเกตได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 อัตราส่วนของปริมาณชันสนต่อตัวทำละลาย น้ำมันสน และลักษณะทางกายภาพของสารเคลือบ และผิวที่ผ่านการเคลือบแล้ว

เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร (% w/v)	ลักษณะทางกายภาพที่สังเกตได้	
	สารเคลือบ	พื้นผิวที่ผ่านการเคลือบแล้ว
10	ใส มีสีเหลืองอ่อน ไม่ค่อยเกาะติดกับพื้นผิว	ไม่ต่างจากเดิม
20	มีสีเหลืองอ่อน เกาะติดกับวัตถุ แต่แห้งช้า	มีความเป็นมันเงา
30	มีสีเหลืองเข้ม หนืด เกาะติดกับวัตถุได้ดีแห้งเร็วพอประมาณ	มีความเป็นมันเงาเรียบ

เปอร์เซ็นต์โดย มวลต่อปริมาตร (% w/v)	ลักษณะทางกายภาพที่สังเกตได้	
	สารเคลือบ	พื้นผิวที่ผ่านการ เคลือบแล้ว
40	มีสีเหลืองส้ม หนืด มาก มีอนุภาค แขวนลอยอยู่มาก	เคลือบยาก เนื่องจากแห้งเร็ว ไหลช้า และได้ผิว ที่ไม่เรียบ

3.2 การทดสอบชิ้นงาน

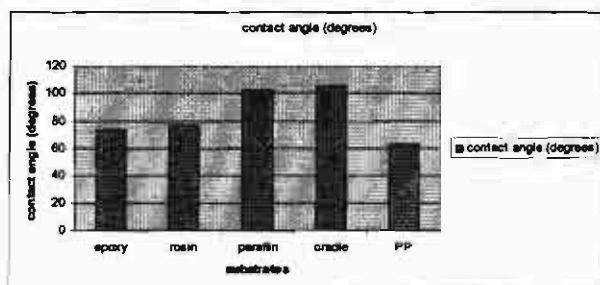
3.2.1 การวัดค่ามุมสัมผัสด้วยเครื่องวัดมุมสัมผัส

เมื่อนำชิ้นพลาสติกที่ผ่านการเคลือบด้วยวัสดุเคลือบชนิดต่าง ๆ แล้วนำมาทดสอบวัดค่ามุมสัมผัสด้วยเครื่องวัดมุมสัมผัส (G-I-1000 Contact Angle Meter/Wettability Analyzers) โดยใช้ น้ำ เป็นของเหลวสำหรับวัดวัสดุที่ทดสอบผิวหน้าของตัวอย่าง ได้ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่ามุมสัมผัสของพลาสติกที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ

สารเคลือบ ผิวที่	ชนิดของสาร เคลือบผิว	ค่ามุมสัมผัสเฉลี่ย (ซ้าย- ขวา)
1	อีพอกซี epoxy	73.43
2	ชันสน Rosin	76.62
3	พาราฟิน Paraffin	102.21
4	เทียนไข cradle	105.43
5	Polypropylene ที่ไม่ผ่าน การเคลือบ	62.57

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเทียนไขและพาราฟิน มีค่ามุมสัมผัสมากที่สุดรองมาคือชันสน อีพอกซี และ polypropylene ที่ไม่ผ่านการเคลือบ เนื่องจากเทียนไขและพาราฟินมีสมบัติเป็นสาร Hydrophobic ทำให้เกิดแรงผลักระหว่างโมเลกุลของน้ำกับผิวภาชนะเคลือบ



กราฟที่ 4.1 ค่ามุมสัมผัสของพลาสติกที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ

3.3 ลักษณะพื้นผิวที่ได้จากการตรวจสอบด้วยเครื่อง Atomic force microscope (AFM)

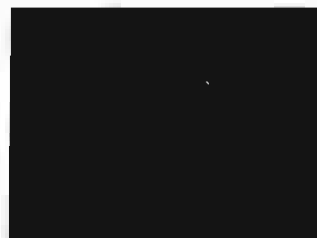


ก.

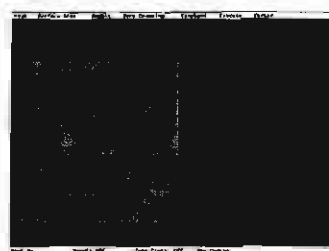


ข.

รูปที่ 3.1 แสดงการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินบนพื้นผิวที่เคลือบด้วยพาราฟิน)ก .มองด้านข้าง ข .มองด้านบน



ก.

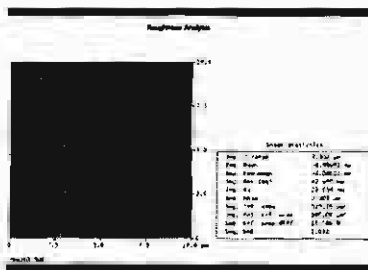


ข.

รูปที่ 3.2 แสดงการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินบนพื้นผิวที่เคลือบด้วยเทียนไข)ก .มองด้านข้าง ข .มองด้านบน

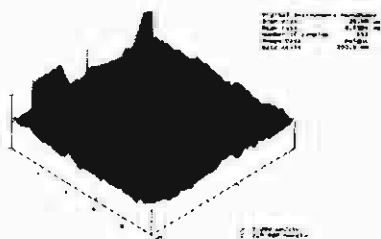


ก.

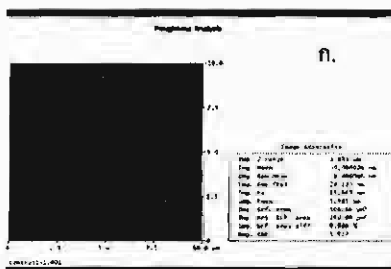


ข.

รูปที่ 3.3 แสดงการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินบนพื้นผิวที่เคลือบด้วยชั้นสน)ก. มองด้านข้าง ข. มองด้านบน



ก.



ข.

รูปที่ 3.4 แสดงการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินบนพื้นผิวของแผ่นพลาสติกที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ)ก. มองด้านข้าง ข. มองด้านบน

4.สรุปผลการทดลอง

จากการเตรียมสารเคลือบผิวสารตัวอย่างโดยใช้ พาราฟิน เทียนไข อีพอกซี และชั้นสนพบว่า พาราฟินที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวใส เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวที่ได้มีลักษณะเรียบเป็นมันคล้ายขี้ผึ้ง มีสีขาว แต่ไม่แวววาวเมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำ และน้ำมันพบว่าสามารถ ไหลบนพื้นผิวของสารเคลือบได้ดี ไม่มีน้ำติดอยู่กับพื้นผิว และสำหรับน้ำยางจะไม่ทิ้งรอยสีขาวจากการไหลของน้ำยางไว้ เทียนไขที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวสีเหลือง เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวมีลักษณะเรียบเป็นมันคล้ายขี้ผึ้ง มีสีเหลือง ไม่แวววาว เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำและน้ำมันพบว่า น้ำและน้ำมันสามารถไหลบนพื้นผิวของสารเคลือบได้ดี ไม่มีน้ำเกาะติดกับพื้นผิว และน้ำยางไม่ทิ้งรอยสีขาวจากการไหลไว้ อีพอกซีที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวค่อนข้างหนืด สีใส เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวเรียบเงาเป็นมันแวววาว เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำพบว่าน้ำเกาะติดที่พื้นผิวมาก และน้ำยางไหลได้จับบนพื้นผิวของอีพอกซี และทิ้งรอยสีขาวเนื่องจากการไหลไว้ และเมื่อนำชั้นสนบดละเอียดมาละลายด้วยน้ำมันสนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทั้งไว้ให้แห้ง สามารถสังเกตลักษณะของการละลายของชั้นสน และคุณสมบัติของผิวเมื่อผ่านการเคลือบแล้วพบว่าสารละลายชั้นสนในน้ำมันสนความเข้มข้น 30 % โดยมวลต่อปริมาตรมีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากพื้นผิวที่ได้มีความเรียบเป็นเงา และแห้งได้เร็ว

เมื่อนำ Polypropylene ที่ผ่านการเคลือบด้วยสารเคลือบชนิดต่าง ๆ และที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบมาหาค่ามุมสัมผัส (contact angle) พบว่าเทียนไขและพาราฟิน มีค่ามุมสัมผัสมากที่สุดรองลงมาคือชั้นสน อีพอกซี และ polypropylene ที่ไม่ผ่านการเคลือบ เนื่องจากเทียนไขและพาราฟินมีสมบัติเป็นสาร Hydrophobic ทำให้เกิดแรงผลักระหว่างโมเลกุลของน้ำกับผิวภาชนะเคลือบ เมื่อนำตัวอย่างพลาสติกที่ผ่านการเคลือบผิวภาชนะด้วยเครื่อง Atomic force microscope (AFM) ซึ่งค่า R_{ms} สามารถนำมาเปรียบเทียบปริมาณการสะสมตัวของโมเลกุลน้ำของพาราฟินได้ ยิ่งค่า R_{ms} ยิ่งมากการสะสมตัวบนพื้นผิวยิ่งมาก พบว่าอีพอกซีมีการปริมาณการสะสมตัวของพาราฟินมากที่สุด และพาราฟินมีการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินต่ำที่สุด เมื่อนำค่ามุมสัมผัส (contact angle) (และค่า R_{ms} มาวิเคราะห์ จะพบว่าพื้นผิวที่มีคุณสมบัติเป็นสาร hydrophobic จะมีปริมาณการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินต่ำ ในขณะที่พื้นผิวของสารเคลือบที่มีคุณสมบัติเป็น Hydrophilic ที่มีส่วนประกอบสารมีขี้ผึ้ง จะมีการสะสมตัวของน้ำยางมาก ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยความขี้ผึ้ง ที่มีผลต่อการเกาะติดกันของสาร

งานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาภาชนะหรืออุปกรณ์สำหรับใส่น้ำยางพารา ที่สามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำยางที่ติดกับภาชนะ ซึ่งจะกลายเป็นขี้ยางราคาต่ำ ซึ่งถือเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรชาวสวนยางอีกทางหนึ่ง เนื่องจากด้วยรองรับน้ำยางพาราเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่ชาวสวนยางจำเป็นต้องใช้ และใช้ปริมาณมากทำให้ต้องเสียน้ำยางพาราไปเป็นจำนวนมากด้วย ดังนั้นจึงควรมีแนวทางในการพัฒนามากขึ้นและสามารถต่อยอด

งานวิจัยนี้ได้

กิตติกรรมประกาศ

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ (องค์การ
มหาชน) ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหิ หน่วยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ขอขอบพระคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
สกว.สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรม
ยางพารา” โครงการยววิจัยยางพาราปี 2550 ที่ได้ให้เงินทุนสำหรับ
สนับสนุนในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] บุญญรักษา จันทกิจ .2530 .การศึกษาการเก็บน้ำยางพาราสดจาก
สวน .คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
- [2] เสาวณีย์ ก่อวุฒิกุลรังสี .2547 .การผลิตยางธรรมชาติ .คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
มหาวิทยาลัยสงขลาคินทร์
- [3] Li-Chong Xu, Christopher A. Siedlecki. 2007. Effect of
surface wettability and contact time on protein adhesion to
biomaterial surfaces. ScienceDirect. 2007, 28, 3273-3283
- [4] Zachary Burton, Bharat Bhushan. 2005. Surface
characterization and adhesion and friction properties of
hydrophobic leaf surfaces. ScienceDirect. 2006, 106, 709-719
- [5] M.E.R. Dotto, R.N. Martins, M. Ferreira, S.S. Camargo Jr.
2006. Influence of
hydrogenated amorphous carbon coatings on the formation of
paraffin deposits. ScienceDirect. 2006, 200, 6479-6483

การพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน

Rubber Sponge Formula Development for Education Media

กนกวรรณ แสงศรีจันทร์, ฤทธิชัย เบ็ญชา, สันติ บุญประเสริฐ และจุฬามาศ กองสุข
โรงเรียนภูพานวิทยาคม อ.ภูพาน จ.พะเยา 56110

บทคัดย่อ

สื่อการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ในการจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนรู้ที่เป็นแบบจำลองต่างๆ แต่สื่อแบบจำลองต่างๆ ตามท้องตลาดมีราคาแพง ซึ่งโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กและขนาดเล็กส่วนใหญ่ไม่สามารถจัดซื้อได้ ผู้ทำโครงการจึงสนใจศึกษาการพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน เพื่อหาสูตรและวิธีทำยางฟองน้ำ วิธีการและวัสดุที่เหมาะสมสำหรับเบ้าพิมพ์ และการทำสียางฟองน้ำ จากการศึกษาสูตรและวิธีทำยางฟองน้ำ โดยใช้ระดับความเร็วของการปั่นฟองหลังเติมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 4 ระดับ คือระดับที่ 1 2 3 และ 4 ผลทดสอบสมบัติทางกายภาพของยางฟองน้ำ คือ เปอร์เซ็นต์การหดตัว เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด และความหนาแน่น พบว่าการใช้ความเร็วในการปั่นระดับ 1 ได้ยางฟองน้ำที่เหมาะสมสำหรับการทำสื่อที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 10.165 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดที่แรง 50 นิวตัน 22.623 และความหนาแน่น 0.203 g/cm³ จากการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมสำหรับเบ้าพิมพ์ ได้แก่ เบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสติก และโลหะ (อะลูมิเนียม) พบว่าเบ้าพิมพ์โลหะให้ชิ้นงานที่มีลักษณะเนื้อยางที่เรียบ สม่ำเสมอที่สุด คือ เบ้าพิมพ์โลหะ และจากการศึกษาการทำสี โดยการผสมสีขณะปั่นผสมสารเคมีด้วยสีจากธรรมชาติ สีอะคริลิก สีน้ำมัน และการทาเคลือบสีภายหลังการอบแห้งยางฟองน้ำด้วยสีอะคริลิกและสีน้ำมันพบว่าการทำสีโดยการผสมสีขณะปั่นผสมสารเคมีสีจากธรรมชาติเข้าเป็นเนื้อเดียวกับยางฟองน้ำและทนทานต่อแสงยูวีได้ดี แต่สีที่ได้มีสีคล้ำ ส่วนการทำสีโดยการทาเคลือบสีภายหลังการอบแห้งยางฟองน้ำด้วยสีน้ำมันให้ชิ้นงานที่สวยงามและทนทานต่อแสงยูวี ดีกว่าสีอะคริลิก เมื่อผู้จัดทำโครงการได้ทดลองผลิตสื่อการสอนแบบจำลองโครงสร้างเซลล์พืชจากยางฟองน้ำ พบว่าชิ้นงานที่ได้มีคุณภาพดีและมีราคาต่ำกว่าราคาตามท้องตลาด

คำสำคัญ : สูตรยางฟองน้ำ , สื่อการสอน

Keyword : Rubber Sponge Formula , Education Media

บทนำ

สื่อการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น มองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม เรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างสภาพแวดล้อม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน เกื้อหนุนผู้เรียนที่มีความสนใจและความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันให้สามารถเรียนรู้ได้

ทัดเทียมกัน ช่วยเชื่อมโยงสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนให้เข้ามาสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในหลายมิติจากสื่อที่หลากหลาย ช่วยกระตุ้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเชิงเนื้อหา กระบวนการ และความรู้เชิงประจักษ์ ส่งเสริมให้เกิดทักษะ ได้แก่ ทักษะการคิด ทักษะการสื่อสาร

ในการจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนรู้ที่เป็นแบบจำลองต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรมและชัดเจนขึ้น แต่สื่อแบบจำลองต่างๆ มีราคาแพง ซึ่งโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กและขนาดเล็กไม่สามารถจัดซื้อได้

เนื่องจากน้ำยางพาราเป็นวัตถุดิบที่มีมากในประเทศ มีความยืดหยุ่นและมีความปลอดภัยสูงกว่าการผลิตจากพลาสติกซึ่งพลาสติกเหลวเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นเป็นสารเคมีที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ พลาสติกเหลวมีกลิ่นฉุนรุนแรงมาก เป็นสารก่อมะเร็งอย่างรุนแรง จึงเป็นอันตรายต่อผู้พัฒนาและผลิตเป็นอย่างมาก ข้อสำคัญอีกสิ่งหนึ่ง ก็คือ ผลผลิต หุ่นจำลองจากพลาสติกเหลวมีความแข็ง ตกแตกได้ง่าย ส่วนการผลิตจากปูนปลาสเตอร์ซึ่งเป็นวัสดุที่หาง่ายราคาถูกกว่ายางพาราแต่สีที่ได้มีความทึบหนวนน้อย ตกหักสึกกร่อนได้ง่าย โครงการนี้จึงสนใจศึกษาการพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน เพื่อหาสูตรยางฟองน้ำ ศึกษาการทำเบ้าพิมพ์จากวัสดุชนิดต่างๆ และการทำสียางฟองน้ำสำหรับผลิตสื่อการสอนเป็นการสร้างโอกาสทางการศึกษาให้กับโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กและขนาดกลาง ได้มีโอกาสใช้สื่อการเรียนการสอนที่สามารถผลิตได้เองจาก น้ำยางพารา

วัสดุอุปกรณ์และวิธี

ตอนที่ 1 หาสูตรยางฟองน้ำ

1. วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. สารเคมีและน้ำยาง ตามรายละเอียดของสูตร ดังนี้	
น้ำยางข้น 60%	167 g
น้ำสบู่ (K- oleate) 10%	15 g
กำมะถัน (Sulphur) 50%	4 g
แซดดีอีซี (ZDEC) 50%	2 g
แซดเอ็มบีที (ZMBT) 50%	1.6 g
ริงสเคย์แอล (Wingstay L) 50%	2 g
ดีพีจี (DPG) 33%	10 g
ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) 50%	4 g
เอสเอสเอฟ (SSF)	8 g

2. เครื่องชั่ง
3. เครื่องปั่นฟอง
4. หม้อหนึ่งและเตาแก๊ส
5. เตาอบ
6. แม่พิมพ์
7. อุปกรณ์ทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด
8. นาฬิกาจับเวลา แปรงทาสี น้ำยาปรับผ้านุ่ม

2. วิธีการทดลอง

1. ชั่งน้ำยางชั้นและสารเคมีตามปริมาณที่กำหนด
2. ผสมน้ำยางชั้นกับสารเคมีตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 2.1 นำน้ำยางชั้นมาปั่น เพื่อไล่แอมโมเนีย ความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที
 - 2.2*เติมโพแทสเซียมโอเลต (K- oleate) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 3 นาที
 - 2.3 เติมกำมะถัน(Sulpher) แซต ดี ซี อี (ZDEC) แซต เอ็ม บี ที (ZMBT) วิงสเลย์ แอล (Wingslay L) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที
 - 2.4 เติมซิงค์ออกไซด์(ZnO) ดีพีจี(DPG) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที
 - 2.5 เติมเอสเอสเอฟ(SSF) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที
3. เตรียมเบ้าพิมพ์ โดยทาน้ำยาปรับผ้านุ่มเพื่อให้ยางออกจากเบ้าพิมพ์ได้ง่ายเทน้ำยางลงเบ้าพิมพ์
4. นํายางในเบ้าพิมพ์ ไปนึ่งที่อุณหภูมิ 100 °C ใช้เวลา 30 นาที
5. นำฟองน้ำยางออกจากเบ้าพิมพ์ แล้วล้างสารเคมีด้วยน้ำอุณหภูมิ 70 °C 10 นาที
6. นำฟองน้ำยางที่ได้ ไปอบจนแห้งที่อุณหภูมิ 80 – 70 °C
7. ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ 1 – 5 แต่เปลี่ยนระดับความเร็วในการปั่นหลังเติมโพแทสเซียม โอเลต (ข้อ 2.2) เป็นระดับ 2 3 และ 4 ตามลำดับ สังเกตลักษณะของยางฟองน้ำที่ได้นั้นที่กผล
8. นํายางฟองน้ำที่ได้ทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ เปอร์เซ็นต์การหดตัว การยุบตัวเมื่อได้รับ แรงอัด และความหนาแน่น ดังนี้

8.1 เปอร์เซ็นต์การหดตัว คือ ร้อยละของอัตราส่วนของปริมาตรยางฟองน้ำที่ลดลงต่อ ปริมาตรยางฟองน้ำก่อนอบแห้ง

$$\% \text{ อยุบตัว} = \frac{\text{ปริมาตรยางฟองน้ำก่อนอบแห้ง} - \text{ปริมาตรยางฟองน้ำหลังอบแห้ง}}{\text{ปริมาตรยางฟองน้ำก่อนอบแห้ง}} \times 100$$

8.2 การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด คือ ร้อยละของการยุบตัวของฟองน้ำภายใต้รับแรงอัด 5.0 – 50.0 นิวตัน

$$\% \text{ อยุบตัว} = \frac{\text{ความหนาของชั้นทดสอบก่อนการยุบตัว} - \text{ความหนาของชั้นทดสอบหลังการยุบตัว}}{\text{ความหนาของชั้นทดสอบก่อนการยุบตัว}} \times 100$$

8.2 การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด คือ ร้อยละของอัตราการยุบตัวของฟองน้ำยางเมื่อได้รับแรงอัด 5.0 – 50.0 นิวตัน

$$\% \text{ อยุบตัว} = \frac{\text{ความหนาของชั้นทดสอบก่อนการยุบตัว} - \text{ความหนาของชั้นทดสอบหลังการยุบตัว}}{\text{ความหนาของชั้นทดสอบก่อนการยุบตัว}} \times 100$$

8.3 ความหนาแน่น คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของยางฟองน้ำในหน่วยกรัม (g) ต่อปริมาตรของยางฟองน้ำในหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³)

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{มวลของยางฟองน้ำ (g)}}{\text{ปริมาตรของยางฟองน้ำ (cm³)}} \times 100$$

ตอนที่ 2 ศึกษาการทำเบ้าพิมพ์

1. วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

เตรียมนํายางชั้น สารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ตามการทดลองตอนที่ 1 และเตรียมวัสดุในการศึกษาเบ้าพิมพ์ ดังนี้

1. ไม้
2. ปูนพลาสติก
3. แผ่นอะลูมิเนียม
4. แวนชยาย
5. กรรไกร มีดคัตเตอร์
6. กระดาษขาว

2. วิธีการทดลอง

1. เตรียมเบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสติก และโลหะ ขนาด กว้าง× ยาว× สูง เท่ากับ 3 cm × 15 cm × 2 cm
2. เตรียมนํายางตามวิธีการในตอน ที่ 1
3. สังเกตลักษณะผิวของเนื้อยางฟองน้ำที่ได้จากแม่พิมพ์ทั้ง 3 แบบ ด้วยแวนชยาย บันทึกผล

ตอนที่ 3 ศึกษาการทำสี ยางฟองน้ำ

1. วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

เตรียมนํายางชั้น สารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ตามการทดลองตอนที่ 1 และเตรียมวัสดุในการศึกษาการทำสียางฟองน้ำ ดังนี้

1. สีสำหรับผสมกับเนื้อฟองน้ำยางขณะปั่นให้เกิดฟอง ดังนี้

- 1.1 สีจากพืชธรรมชาติ ได้แก่ ขมิ้น เม็ดผักปริงแก่ และใบเตย
- 1.2 สีสังเคราะห์ ได้แก่ สีอะคริลิก และสีน้ำมันเคลือบเงา

2. ตู้สำหรับทดสอบความทนทานต่อแสง

2. วิธีการทดลอง

1. เตรียมนํายางตามวิธีการ ในตอนที่ 1 แต่แบ่งนํายาง หลังจากการปั่นผสมสารเคมีแล้วเป็น 6 ส่วน แล้วเติมสีขมิ้น เม็ดผักปริงแก่ ใบเตย สีอะคริลิก และสีน้ำมัน อีก 1 ส่วนไม่เติมสี สังเกตลักษณะของเนื้อยางฟองน้ำหลังจากผสมสีบันทึกผล

2. นำยางฟองน้ำในพิมพ์ไปนั่งสังเกตสีของยางฟองน้ำหลังจากนั้น บันทึกผล

3. ล้างสารเคมีออกและนำยางฟองน้ำไปอบแห้งสังเกตสีของยางฟองน้ำหลังอบแห้ง

4. นำชิ้นยางที่ไม่ได้ผสมสีมาทดสอบด้วยสีอะคริลิกและสีน้ำมันเคลือบเงา ทั้งไว้ให้แห้ง

สังเกตลักษณะสีชิ้นงานที่ได้ บันทึกผล

5. ทดสอบความทนทานต่อแสง แล้วสังเกตสีของชิ้นยางฟองน้ำหลังทดสอบ บันทึกผล

5.1 การทดสอบความทนทานต่อแสง คือ การนำชิ้นทดสอบไปใส่ไว้ในตู้ที่มีแหล่งกำเนิด

แสงอัลตราไวโอเล็ต (หลอดยูวี) ซึ่งมี
ความเข้มแสง 53 Lux อุณหภูมิ 25 °C และ
ความชื้น 73 % ปิดตู้ให้ทึบแสง เป็น
เวลา 72 ชั่วโมง

ผลการศึกษาทดลอง

จากการทดลองเพื่อพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอนได้ผลการทดลองดังนี้

ตอนที่ 1 หาสูตรยางฟองน้ำ

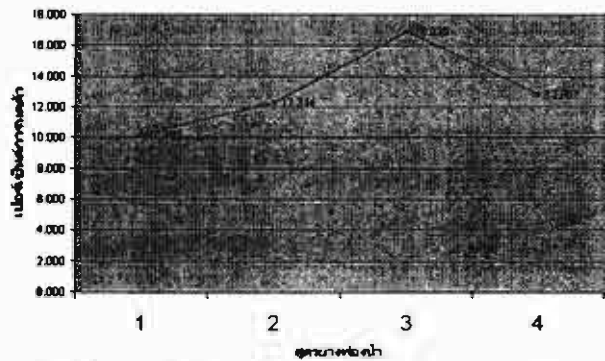
ผลการสังเกตลักษณะของยางฟองน้ำในการปั้นผสมกับสารเคมี และการทดสอบสมบัติทางกายภาพของยางฟองน้ำที่ได้จากการปั้นในขั้นตอนการเติมโพแทสเซียมโอเลต (K - Oleate) ที่ระดับ 1 2 3 และ 4 พบว่า ยางฟองน้ำที่ได้จากสูตรที่ 1 (ปั้นด้วยความเร็วระดับ 1) ในช่วงการปั้นผสมสารเคมีน้ำยางและสารเคมีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำยางที่ได้มีความหนืดเล็กน้อย เทลงเบ้าพิมพ์ได้ง่าย เมื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การหดตัว เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดที่แรงกด 50 นิวตัน และความหนาแน่นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 10.165 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด 22.623 และความหนาแน่น 0.203 g/cm³

ยางฟองน้ำที่ได้จากสูตรที่ 2 (ปั้นด้วยความเร็วระดับ 2) ในช่วงการปั้นผสมสารเคมีน้ำยางและสารเคมีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำยางที่ได้มีความหนืดมากกว่าสูตรที่ 1 เทลงเบ้าพิมพ์ได้ง่ายแต่จับตัวเร็วกว่าสูตรที่ 1 เมื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การหดตัว เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดที่แรงกด 50 นิวตัน และความหนาแน่นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 12.314 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด 24.528 และความหนาแน่น 0.200 g/cm³

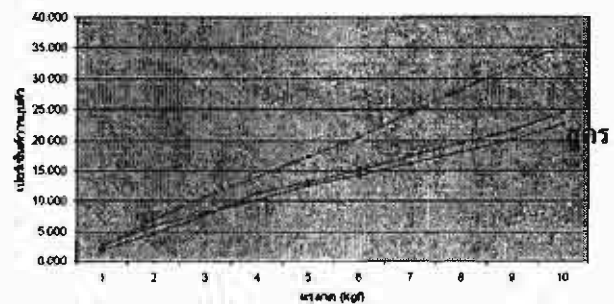
ยางฟองน้ำที่ได้จากสูตรที่ 3 (ปั้นด้วยความเร็วระดับ 3) ในช่วงการปั้นผสมสารเคมีน้ำยางและสารเคมีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำยางที่ได้มีความหนืดมาก เทลงเบ้าพิมพ์ได้ยากเนื่องจากจับตัวกันเร็ว เมื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การหดตัว เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดที่แรงกด 50 นิวตัน และความหนาแน่นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 16.920 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด 31.548 และความหนาแน่น 0.197 g/cm³

ยางฟองน้ำที่ได้จากสูตรที่ 4 (ปั้นด้วยความเร็วระดับ 4) ในช่วงการปั้นผสมสารเคมีน้ำยางและสารเคมีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำยางที่ได้มีความหนืดมากกว่าสูตรที่ 3 เทลงเบ้าพิมพ์ได้ยากเนื่องจากจับตัวกันเร็วมาก เมื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การหดตัว เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดที่แรงกด 50 นิวตัน และความ

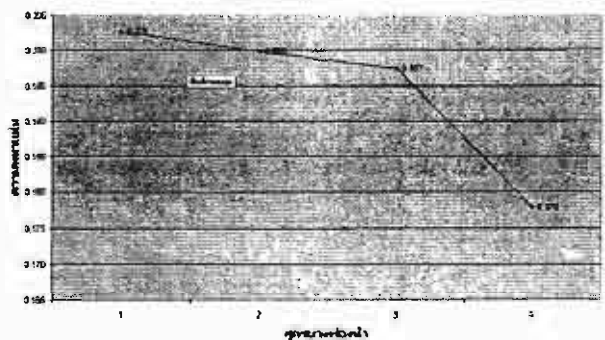
หนาแน่นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 12.867 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด 35.435 และความหนาแน่น 0.178 g/cm³



แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์การหดตัวของยางฟองน้ำสูตรที่ 1 2 3 และ 4



แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์การยุบตัวของยางฟองน้ำสูตรที่ 1 2 3 และ 4





แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิแสดงความหนาแน่นของยางฟองน้ำสูตรที่ 1 2 3 และ 4

ตอนที่ 2 ศึกษาการทำเบ้าพิมพ์

ผลการสังเกตลักษณะของเนื้อยางที่ได้จากเบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสเตอร์ และโลหะ(อะลูมิเนียม) พบว่า ชิ้นงานยางฟองน้ำที่ได้จากเบ้าพิมพ์ไม้มีผิวเนื้อยางไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ เกิดรอยย่นบนเนื้อยางทุกส่วน มีรอยของไม้ติดที่ผิวเนื้อยาง ชิ้นงานที่ได้จากเบ้าพิมพ์ปูนพลาสเตอร์ผิวเนื้อยางเรียบ เกิดรอยย่นเล็กน้อยบนเนื้อยางบางส่วน และชิ้นงานที่ได้จากเบ้าพิมพ์โลหะ(อะลูมิเนียม) ผิวเนื้อยางเรียบเป็นมัน สม่ำเสมอ ไม่มีรอยย่นบนเนื้อยาง

แต่เมื่อพิจารณาขั้นตอน ความสะดวกและราคาในการทำ เบ้าพิมพ์ พบว่า เบ้าพิมพ์ไม่มีขั้นตอนการขึ้นรูปตามแบบที่ย่งยาก ไม่สามารถทำได้เองต้องอาศัยผู้ชำนาญงานไม่จึงไม่สะดวก แต่มีราคาถูกกว่าเบ้าพิมพ์โลหะ เบ้าพิมพ์ปูนพลาสเตอร์ ขึ้นรูปตามแบบได้ง่าย สะดวกสามารถทำได้เอง ราคาถูกกว่าเบ้าพิมพ์ไม้และโลหะ ส่วนเบ้าพิมพ์โลหะขึ้นรูปตามแบบที่ย่งยากไม่สามารถทำได้เองต้องอาศัยผู้ชำนาญงานโลหะจึงไม่สะดวก และมีราคาแพง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการสังเกตลักษณะของเนื้องานฟองน้ำที่ได้จากเบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสเตอร์ และโลหะ(อะลูมิเนียม)

ชนิดของเบ้าพิมพ์	ลักษณะของเนื้องานที่สังเกตได้	ภาพจากกล้องถ่ายภาพดิจิทัล
ไม้	ผิวเนื้องานไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ เกิดรอยย่นบนเนื้องานทุกส่วน มีรอยของไม้ติดที่ผิวเนื้องาน	
ปูนพลาสเตอร์	ผิวเนื้องานเรียบ เกิดรอยย่นเล็กน้อยบนเนื้องานบางส่วน	
โลหะ (อะลูมิเนียม)	ผิวเนื้องานเรียบ เป็นมัน สม่ำเสมอ ไม่มีรอยย่นบนเนื้องาน	

ตอนที่ 3 ศึกษาการทำสียางฟองน้ำ

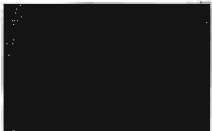


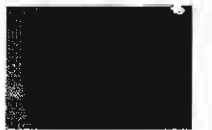
จากการทดลองในตอนที่ 3 ศึกษาการทำสียางฟองน้ำ พบว่า การผสมสีลงในน้ำยางขณะที่ปั่นผสมสารเคมีนั้น สีจากธรรมชาติคือ สีขมิ้น สีเม็ดผักปรงแก่ และสีใบเตย สามารถเข้าเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำยางและไม่ทำให้น้ำยางจับตัว ส่วนสีอะคริลิกทำให้น้ำยางจับตัวเร็วขึ้นจึงทำให้การผสมสีกับเนื้องานไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และสีน้ำมันทำให้น้ำยางจับตัวเร็วจนไม่สามารถผสมและเทลงเบ้าพิมพ์ได้

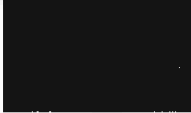



สำหรับการทดสอบความทนทานต่อแสงของยางฟองน้ำ ที่ทำสีโดยการผสมสีในขณะปั่นผสมสารเคมีและทำสีโดยทาเคลือบยางฟองน้ำหลังการอบแห้ง พบว่า ยางฟองน้ำที่ผสมสีในขณะปั่นผสมสารเคมีมีความทนทานต่อแสงแต่สีที่ได้ไม่สวยงาม คือ มีสีคล้ำ ส่วนยางฟองน้ำที่ทาสีโดยทาเคลือบยางฟองน้ำหลังการอบแห้ง พบว่า การทาเคลือบด้วยสีอะคริลิกจะเกิดรอยแตกของสี และสีจางลง ส่วนสีน้ำมันสีจางลงเล็กน้อย แต่ไม่เกิดรอยแตกของสี

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการสังเกตลักษณะของเนื้องานฟองน้ำที่ได้จากการผสมสีในเนื้องานขณะปั่นฟอง





ชนิดสีที่เติม	ลักษณะของยางฟองน้ำที่ได้หลังการปั่นผสมสี	ลักษณะของยางฟองน้ำหลังการนั่ง	ลักษณะของยางฟองน้ำที่ได้หลังการอบแห้ง	ลักษณะยางฟองน้ำที่ได้หลังการทดสอบด้วยแสง UV นาน 72 ชั่วโมง
สีขมิ้น	สีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกับน้ำยาง ได้สีส้ม	ยางฟองน้ำที่ได้เป็นสีส้ม และสีจางลงเล็กน้อย	ยางฟองน้ำมีสีคล้ำลง	สีคงเดิม ไม่มี การเปลี่ยนแปลง
สีเม็ดผักปรงแก่	สีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกับน้ำยาง ได้สีม่วง	ยางฟองน้ำเปลี่ยนสีเป็นสีเขียว	ยางฟองน้ำเปลี่ยนเป็นสีเขียว และสีคล้ำลง เกิดจุดสีน้ำตาลกระจายทั่วชิ้นงาน	สีคงเดิม ไม่มี การเปลี่ยนแปลง
สีใบเตย	สีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกับน้ำยาง ได้สีเขียวอ่อน	ยางฟองน้ำที่ได้เป็นสีเขียวอ่อน และสีจางลงเล็กน้อย	ยางฟองน้ำมีสีคล้ำลง	สีคงเดิม ไม่มี การเปลี่ยนแปลง
สีน้ำอะคริลิก	สีกระจายในเนื้องานไม่สม่ำเสมอ และสีทำให้ง่ายจับตัวเร็ว	ยางฟองน้ำที่ได้มีสีเดิม	เกิดรอยสีที่ไม่สม่ำเสมอบนชิ้นงาน เป็นจุดๆ	สีคงเดิม ไม่มี การเปลี่ยนแปลง
สีน้ำมัน	เมื่อเติมสีลงไป ในน้ำยาง เกิดการจับตัวอย่างรวดเร็วจึงไม่สามารถหล่อในเบ้าพิมพ์ได้			

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบภาพของยางฟองน้ำที่ผสมสีในเนื้องานขณะปั่นฟองก่อนการทดสอบกับหลังการทดสอบด้วยแสง UV

ชนิดสีที่เติม	ภาพของยางฟองน้ำก่อนการทดสอบด้วยแสง UV	ภาพของยางฟองน้ำหลังการทดสอบด้วยแสง UV
สีขมิ้น		
สีเม็ดผักปรงแก่		

สีใบเคย		
สีน้ำอะคริลิก		

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบลักษณะของเนื้องาฟองน้ำ และภาพของยางฟองน้ำที่ทาสิเคลือบหลังการอบแห้ง ก่อนการทดสอบกับหลังการทดสอบด้วยแสง UV

ชนิดสี ที่เดิม	ก่อนการทดสอบด้วย แสง UV		หลังการทดสอบด้วยแสง UV	
	ลักษณะที่ สังเกตได้	ภาพจาก กล้องดิ จิทัล	ลักษณะที่ สังเกตได้	ภาพจาก กล้องดิ จิทัล
สีอะครี ลิก	สีไม่ สม่ำเสมอ		สีจางลง เกิด รอยแยกของสี	
สี น้ำมัน	สีสม่ำเสมอ เป็นเงา		สีจางลง เล็กน้อย ไม่ เป็นเงา ไม่เกิด รอยแยกของสี	

สรุปและวิจารณ์ผล

น้ำยาพาราสามารถผลิตเป็นสีการส่อนได้ โดยสูตรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตสีการส่อนด้วยยางฟองน้ำ คือ สูตรที่ 1 คือใช้ระดับความเร็วในการปั่นระดับ 1 ในการปั่นฟอง หลังจากเติมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การหดตัวน้อยที่สุด เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดน้อยที่สุด และมีความหนาแน่นที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับสูตรอื่นๆ (สูตรที่ 2 3 และ 4) แม่พิมพ์ที่ให้ชิ้นงานยางฟองน้ำที่มีลักษณะผิวเรียบ สม่ำเสมอ คือ แม่พิมพ์โลหะ (อะลูมิเนียม) ส่วนการทำสียางฟองน้ำ โดยการทาเคลือบด้วยสีน้ำมันดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นที่ทดลอง คือให้ชิ้นงานยางฟองน้ำมีความสวยงามและคงทนต่อแสงอัลตราไวโอเลต(UV)

จากผลสรุปที่ได้ ผู้จัดทำโครงการได้นำมาผลิตสีการส่อนและสรุปเป็นขั้นตอนต่างๆได้ดังนี้

การผลิตสีการส่อนด้วยยางฟองน้ำ

ขั้นตอนที่ 1 การทำเบ้าพิมพ์

จากผลการทดลองพบว่า เบ้าพิมพ์โลหะให้ชิ้นงานดีที่สุด แต่เนื่องจากเบ้าพิมพ์โลหะขึ้นรูปตามแบบได้ยาก ไม่สามารถทำได้เองต้องอาศัยผู้ชำนาญงานโลหะจึงไม่สะดวก และมีราคาแพงผู้จัดทำโครงการจึงเลือกใช้เบ้าพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่ขึ้นรูปตามแบบได้ง่าย สะดวกสามารถทำได้เองและราคาถูก

1.1 เตรียมอุปกรณ์ ดังนี้

ดินเหนียว(สำหรับปั้นแม่แบบ) แผ่นไม้ ปูนปลาสเตอร์ น้ำสะอาด เทปขาว มีดคัดเตอร์

1.2 วิธีทำ

1. ปั้นแม่แบบที่ต้องการด้วยดินเหนียว ทิ้งไว้ให้พอหมาด
2. นำแผ่นไม้ประกอบเป็นกรอบเพื่อรอบดินที่ปั้น โดยให้มีขนาดใหญ่กว่าแบบดินปั้น โดยรอบประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร
3. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำในอัตราส่วน ปูน : น้ำ 1 : 1
- 3.1 ถ้าเป็นสีแบบขนุนสูง ให้วางแบบดินปั้นลงในกรอบที่เตรียมไว้แล้วเทปูนปลาสเตอร์ที่ปั่นแม่แบบรอให้แห้งจึงแกะออก
- 3.2 ถ้าเป็นสีสอยตัว ให้เทปูนปลาสเตอร์ลงในกรอบแล้วรอให้จับตัวสักครึ่งชั่วโมงแม่แบบตามแนวนอนให้จมลงครึ่งหนึ่งรอให้ปูนปลาสเตอร์แห้งจึงแกะแม่พิมพ์ออก ทาวาสลินบางๆ ที่หน้าปูนและฝั่งแม่แบบลงในเบ้าที่หล่อแล้วตามเดิม แล้วเทปูนปลาสเตอร์ที่ผสมสดส่วนเท่าเดิมกับแม่แบบให้เต็ม ทิ้งไว้ให้ปูนปลาสเตอร์แห้งจึงแกะออกจะได้เบ้าพิมพ์ 2 ส่วน เจาะช่องสำหรับเทน้ำยาง (2 ด้าน)

หมายเหตุ เบ้าพิมพ์ปูนปลาสเตอร์จะแห้งดีและใช้ได้ควรทำทิ้งไว้ประมาณ 2 วัน

ขั้นตอนที่ 2 การทำสีการส่อนจากยางฟองน้ำ

2.1 เตรียมอุปกรณ์ ดังนี้

สารเคมีและน้ำยา ตามรายละเอียดของสูตร ดังนี้

- น้ำยาขัน 60%
- น้ำสบู่ (K- oleate)10%
- กำมะถัน (Sulphur) 50%
- แซดตีอีซี (ZDEC) 50%
- แซดเอ็มบีที (ZMBT) 50%
- วิงสเตย์แอล (Wingstay L) 50%
- ดีพีจี (DPG) 33%
- ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) 50%
- เอสเอสเอฟ (SSF)

เครื่องชั่ง เครื่องปั่นฟอง(เครื่องปั่นขนมเค้ก)

หม้อสำหรับนึ่ง เตาแก๊ส เตาอบ นาฬิกาจับเวลา แปรงทาสี น้ำยาปรับผ้านุ่ม ฟู่กัน จานสี สีน้ำมันตามต้องการ น้ำมันสน(ละลายสีน้ำมัน)

2.2 วิธีทำ

1. ชั่งน้ำยางและสารเคมีตามปริมาณที่กำหนด

2. ผสมน้ำยางกับสารเคมีตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 นำน้ำยางข้นมาปั่น เพื่อไล่แอมโมเนีย ความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที

2.2 เติมหิวทาสเซียมโอเลต (K-oleate) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 3 นาที

2.3 เติมหีสซัลเฟอร์ (Sulphur) แซตติเอชัน (ZDEC) แซตติเอชัน บีที (ZMBT) ริงสแตย์แอล (Wingstay L) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที

2.4 เติมหิวทาสเซียมออกไซด์ (ZnO) ดีพีจี (DPG) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที

2.5 เติมหิวทาสเซียมเอสเอฟ (SSF) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที

3. เตรียมเบ้าพิมพ์โดยทาลายาปรับผ้านุ่มเพื่อให้ยางออกจากเบ้าพิมพ์ได้ง่ายเทน้ำยางลงเบ้าพิมพ์

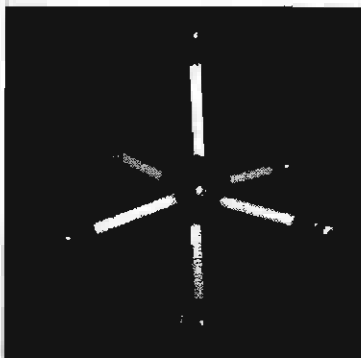
4. เทยางลงในเบ้าพิมพ์ นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 100°C ใช้เวลา 30 – 60 นาทีแล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน

5. นำฟองยางออกจากเบ้าพิมพ์ แล้วล้างสารเคมีด้วยน้ำอุณหภูมิ 70°C 10 นาที

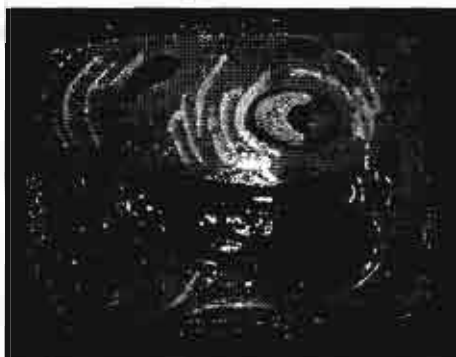
6. นำฟองยางที่ได้ ไปอบจนแห้งที่อุณหภูมิ 60 – 70°C ใช้เวลาประมาณ 1.30 – 2 ชั่วโมง แล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน

7. ทาสีน้ำมันสีขาวบนชิ้นงานที่แห้ง เพื่อรองพื้นทั้งไว้ให้แห้ง จึงตกแต่งสีตามต้องการ

ภาพที่ 1 ภาพสีของการสอนจากฟองน้ำยาง



(ก)



(ข)

(ก) แบบจำลองรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์

(ข) แบบจำลองโครงสร้างของเซลล์พืช

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน เป็นแนวทางการเพิ่มมูลค่าน้ำยางพาราซึ่งเป็นผลผลิต ในท้องถิ่นที่มีแนวโน้มจะมีปริมาณมากขึ้นในอนาคต ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไปเกี่ยวกับการศึกษาการผลิตน้ำยางข้นจากน้ำยางสดในท้องถิ่น เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตสื่อยางฟองน้ำ การพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับทำสื่อการสอนจากน้ำยางสด

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการยุววิจัยยางพารา สถาบันกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) และได้รับค่าปรึกษาชี้แนะ ตลอดจนความช่วยเหลือข้อมูล อุปกรณ์จากอาจารย์ชิตชัย แสงสว่าง วิทยาลัยเทคนิคพะเยาและส่วนอุตสาหกรรมยาง สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ยังได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่จากห้องชีววิทยาและเคมี โรงเรียนภูซางวิทยาคม

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. 2550. เอกสารแนะนำประกอบการฝึกอบรมโครงการพัฒนาด้านการผลิตและการตลาดของกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากยางพารา. กรุงเทพฯ.
- [2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2534. การทดสอบยางและผลิตภัณฑ์. สงขลา.
- [3] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2534. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยียาง 1. สงขลา.
- [4] วิริยะ ทองเรือง และคณะ. 2547. รายงานการวิจัยการพัฒนากระบวนการผลิตโฟมยางธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาง สถาบันวิจัยยาง. 2550. เอกสารแนะนำทางวิชาการ การทำตุ๊กตาจากน้ำยาง. กรุงเทพฯ.
- [6] ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนภาคใต้. บทเรียนสำเร็จรูป. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://southnfe.go.th/LearnSquare/courses/5g/paraproduct01.htm>. (วันที่ค้นข้อมูล : 25 กรกฎาคม 2550)
- [7] ส่วนอุตสาหกรรมยาง สถาบันวิจัยยาง. 2540. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรเทคโนโลยียางธรรมชาติ เรื่องกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ. กรุงเทพฯ.
- [8] อาชีชัน แกสมาน และคณะ. 2547. รายงานการวิจัยการพัฒนาวัสดุช่วยสอนทางการแพทย์จากน้ำยางธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [9] อรสา ภัทรไพฑูรย์ชัย. ร้อยเรียงงานวิจัย SPR ปี 2547. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://rescom2006.trf.or.th/display/show_colum_p.php?id_salaban=21. (วันที่ค้นข้อมูล : 20 กรกฎาคม 2550)

การศึกษาการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับการทำยางก้อนถ้วย

นางสาวลักขณาภรณ์ ศิริมุสิกะ นางพรพรรณ รัตนบรรณสกุล นายอุกฤษ หิตฤทธิ
นายสุชาญ สอนเวช นางสาวณิศา มุสิกโก
โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการให้เกษตรกรมีผลตอบแทนที่ดีที่สุดจากการประกอบอาชีพทำสวนยางพาราพร้อมกับมีเวลาในการทำสวนอย่างอื่นด้วย โดยทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างในชุมชน บ้านในจอก หมู่ที่ 10 ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ศึกษาข้อมูลจากแบบสอบถาม ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มอย่างง่าย (Simple Radon Sampling) โดยเก็บข้อมูลจากเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่ทำสวนยางพารา ทั้ง 2 แบบ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเกษตรกรอยู่ในช่วง 31-40 ปี มากที่สุด ระดับการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยจบการศึกษาระดับประถมศึกษา อาชีพหลักของเกษตรกรคือประกอบสวนยางพารากับสวนผลไม้และปาล์มน้ำมัน ส่วนอาชีพรองก็งานรับจ้างทั่วไป เกษตรกรส่วนใหญ่ถือครองที่ดินเป็นสวนยางพาราเฉลี่ย 15-20 ไร่ต่อครอบครัว การถือครองที่ดินส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ รายได้ที่ได้รับต่อครัวเรือนของเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบเฉลี่ย 25,000 - 500,000 บาทต่อปี รายได้ที่ได้รับต่อครัวเรือนของเกษตรกรที่ทำก้อนถ้วยเฉลี่ย 15,000-45,000 บาทต่อปี เงินส่วนใหญ่ ที่เกษตรกรใช้ลงทุนในการปลูกสวนยางพารามาจากเงินทุนของตนเอง และจากแหล่งเงินกู้คือธนาคารการเกษตรและสหกรณ์ การเกษตร การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับยางพาราสวนใหญ่มากจากพ่อค้าในชุมชน เกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยใช้เวลาในการกรีดยางเท่ากันคือ 20-25 นาทีต่อไร่ เกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบมีเวลาเหลือน้อยกว่าเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยและเกษตรกรก็จะใช้เวลาที่เหลือไปทำสวนอื่นๆ และประกอบอาชีพรองทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น เกษตรกรมีความพึงพอใจ ในการทำยางแผ่นดิบมากกว่า การทำยางก้อนถ้วย ความเห็นของเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องเกี่ยวกับผลตอบแทนอยู่ในระดับปานกลาง เกษตรกรทั้งสองแบบมีความพึงพอใจในผลตอบแทนที่ได้รับในระดับมาก และเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบมีรายได้มากกว่าการทำยางก้อนถ้วย แต่มีเวลาเหลือน้อยกว่า จึงทำให้เกษตรกรบางราย หันมาทำสวนยางพาราแบบยางก้อนถ้วยเพื่อมีเวลาทำสวนอย่างอื่นซึ่งสามารถมีรายได้ทดแทนกัน

จากการทดลองการกรีดยางในแปลงทดลองจริงใช้เวลา 10 วันพบว่าเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วสุทธิ 31,470 บาทส่วนเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วสุทธิ 18,790.10 บาท จะเห็นได้ชัดเจนว่า ข้อมูลจากแบบสอบถามและการทดลองจากแปลงปลูกยางพาราให้ผลที่สอดคล้องกันคือ เกษตรกรควรเลือกทำยางแผ่นดิบมากกว่ายางก้อนถ้วย

บทนำ

ในอำเภอพะโต๊ะมีประชากรประมาณ 12,768 คน โดยประมาณ ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 97% มีอาชีพทำการเกษตรกรรม โดยส่วนมากจะทำสวนและในสวนก็จะปลูกไม้ยืนต้นที่ให้ผลผลิตเป็นช่วงๆ เช่น กาแฟ เงาะ ทุเรียน มังคุด หนามปาล์มน้ำมัน และยางพารา ดังนั้น อาชีพการทำสวนยางพาราก็เป็นอีกอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรในอำเภอพะโต๊ะเลือกทำ โดยเริ่มทำสวนยางพาราดังแต่ ปี พ.ศ. 2525 โดยทำเป็นแบบสวนผสม ฉะนั้นเกษตรกรจึงประสบปัญหาในการบริหารเวลา เพราะในช่วงที่ผลผลิตอย่างอื่นกำลังให้ผลผลิตก็ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตไปขายจึงทำให้มีเวลาไม่มาก ในการที่จะทำยางแผ่นดิบ เกษตรกรมากกว่าครึ่งหันมาทำกันด้วยขายกันมากแต่ก็มีปัญหาดังที่ว่าราคาต่ำ ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าจึงต้องการศึกษาโครงการเกี่ยวกับการศึกษาการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับยางก้อนถ้วย

วิธีศึกษาคำเนินการ

1.กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้จะจำกัดเฉพาะในเขตชุมชนในท้องที่หมู่ที่ 10 บ้านในจอกตำบลพะโต๊ะ

อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ประชากรทั้งหมด 645 คน ได้ใช้แบบสอบถามเพื่อสุ่มเก็บข้อมูลมาร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด

2. เครื่องมือในการทดลอง

1 แบบสอบถามเรื่อง การศึกษาการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับการทำ ยางก้อนถ้วย

2. ข้อมูลสัมภาษณ์ ข้อมูลจากวิทยากร

3. ทดลองจริงจากสวนยาง

3 วิธีตรวจสอบ เก็บข้อมูล ทดลอง

1 สืบถามและสืบค้นข้อมูลประวัติความเป็นมาของอำเภอพะโต๊ะ จากการตรวจสอบเอกสาร หนังสือสิ่งพิมพ์ ผู้รู้ในท้องถิ่น รวมทั้งสอบถามชาวบ้าน ผู้นำชุมชน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน

2 จัดทำแบบสอบถาม และวางแผนการเก็บข้อมูลโดยการสุ่มเลือกตัวแทนประชากรประมาณ 10% ของประชากรที่มีสวนยางใน หมู่ที่ 10 บ้านในจอก ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร

3 เก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะครอบคลุมประเด็นต่างๆ เช่น ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ข้อมูลด้านการทำยางแผ่นดิบกับการทำยางก้อนถ้วย เป็นต้น

4 รวบรวมและจัดการเบื้องต้นกับข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม โดยนำมาจำแนกเป็นกลุ่ม โดยอาศัยจากการ

สำรวจที่เป็นเกษตรกรที่ประกอบสวนยางพาราแบบการทำยางแผ่นดิบกับ ทำยางก้อนถ้วย

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์

6. ทดลองกรีดยางในแปลงปลูก เป็นเวลา 10 วัน เลือกยางพันธุ์เดียวกัน โดยแบ่งพื้นที่สวนยาง แปลงละ 10 ไร่ กรีดยางแผ่นดิบ 1 ส่วน และยางก้อนถ้วย 1 ส่วน เมื่อยางแห้งแล้วนำออกขาย ดูผลตอบแทนที่ได้รับทั้งหมด โดยไม่หักค่าใช้จ่าย ก่อนและเปรียบเทียบเมื่อหักค่าใช้จ่าย

ผลการศึกษา และสรุปอภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับการทำยางก้อนถ้วย ชุมชนหมู่ที่ 10 ตำบล พะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปทางสังคม

เพศ : เกษตรกรทำยางแผ่นดิบที่ทำการศึกษาคือเพศชาย ร้อยละ 89 ส่วนเกษตรกรที่ทำ ยางก้อนถ้วย ที่ทำการศึกษาคือเพศชาย ร้อยละ 74 การศึกษา พื้นที่ลงสำรวจประชากร เพศชายส่วนใหญ่เป็นเจ้าของสวนยางพารามากกว่าเพศหญิง ดังนั้นเมื่อศึกษาสำรวจเพศชายจึงเป็นผู้ ตอบแบบสอบถามเป็นส่วนใหญ่

อายุ : เกษตรกรทำยางแผ่นดิบอายุเฉลี่ยช่วง 31 – 40 ปี ส่วนเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วย มีอายุเฉลี่ยช่วง 31-40 ปี เนื่องจากผู้ประกอบการอาชีพทำสวนยางพาราแบบการทำยางแผ่นดิบมี และผู้ประกอบการอาชีพทำสวนแบบยางก้อนถ้วยได้รับการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น ทำให้เกษตรกรยังคงประกอบอาชีพทำสวนยางพารา

ระดับการศึกษา : เกษตรกรทำยางแผ่นดิบจบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วย จบชั้นประถมศึกษา เนื่องจาก เกษตรกรและประชากรในพื้นที่อำเภอพะโต๊ะ อพยพ มาจาก พื้นที่อื่นๆ มาตั้งถิ่นฐาน รวมทั้งสถานศึกษามีน้อย ส่วนใหญ่สถานศึกษามีเพียงชั้นประถมศึกษา ด้วยระยะทางและการคมนาคมไม่สะดวกต่อการเดินทาง ฐานะความเป็นอยู่ของประชากรยังมีรายได้ ทำให้ประชากรเมื่อจบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา แล้วออกมาประกอบอาชีพทำสวนเป็นอาชีพหลัก ปัจจุบันอำเภอพะโต๊ะมีการเปิด การเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเมื่อปี 2518 และเปิดสอนมัธยมตอนปลาย เมื่อปี 2541

2.ลักษณะทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจ

อาชีพหลัก : ประชากรอำเภอพะโต๊ะส่วนใหญ่ร้อยละ 32 ประกอบอาชีพทำสวนยางพารากับการทำสวนผลไม้ เนื่องจาก ในพื้นที่เขตอำเภอพะโต๊ะไม่เหมาะที่จะปลูกข้าวหรือพืชต่าง ๆ ที่เป็นพืชล้มลุก ต้องปลูกพืชยืนต้น จะได้ผลดีบวกกับสภาพแวดล้อมทางภูมิประเทศ ที่เป็นพื้นที่ลาดภูเขาไม่ค่อยมีที่ราบทำให้การปลูกผลไม้จึงเป็นอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรอำเภอพะโต๊ะนิยม ยึดเป็นอาชีพแต่ช่วงหลัง ๆ มา เกษตรกรประสบปัญหาเรื่องราคาของผลไม้ราคาตกต่ำจึงทำให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชอย่างอื่นที่กำลังเป็นพืชเศรษฐกิจตัวสำคัญของประเทศ คือ ปาล์มน้ำมัน และยางพาราชนิดของผลไม้ที่นิยมปลูกกันมากที่สุด คือ มังคุดร้อยละ 38

อาชีพรอง : เกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพรองคือ อาชีพที่ทำหลังจากทำสวนยางพาราและมีเวลาที่เหลือพอที่จะทำอาชีพอย่างอื่น

ซึ่งอาชีพรองที่เกษตรกรเลือกทำมากที่สุด คือ รับจ้างทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 58 โดยส่วนใหญ่เป็นอาชีพรับจ้างดูแลสวน และ เก็บเกี่ยวผลผลิตในสวน

ขนาดพื้นที่ : โดยเฉลี่ยเกษตรกรมีเนื้อที่ครอบครองเป็นของตนเอง 20- 50 ไร่/ครอบครัว สวนยางพาราทั้งหมด 15-20 ไร่/ครอบครัวโดยเป็นผู้รับช่วงต่อจากบรรพบุรุษ ทำให้การประกอบอาชีพทำสวนยางพารา ส่วนใหญ่เป็นสวนยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว แต่ก็ยังสวนยางพาราที่ยังไม่ได้เปิดกรีดเป็นจำนวนมาก

สถานภาพการถือครองที่ดิน : เกษตรกรในอำเภอพะโต๊ะส่วนใหญ่มีที่ดินเป็นของตนเอง เพราะพื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะเดิมเปิดให้จับจองกันได้ฟรีๆ ทำให้เกษตรกรที่อพยพย้ายถิ่นมาอยู่ที่นี้มีที่ดินเป็นของตนเองคิดเป็นร้อยละ 95 ของเกษตรกรทั้งหมด

รายได้ของครอบครัวเฉลี่ย : โดยเฉลี่ย 25,000-500,000 บาท/ปี โดยเกษตรกรมีรายได้จากอาชีพหลักเฉลี่ย 20,000-350,000 บาท/ปี โดยเกษตรกรมีรายได้จากอาชีพรองเฉลี่ย 10,000-150,000 บาท/ปี

เงินทุนที่ใช้ในการปลูกสวนยางพารา : เป็นเงินทุนของตนเอง เนื่องจากเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราจะประกอบอาชีพการทำสวนผลไม้กับสวนกาแฟอยู่ก่อนแล้วจึงทำให้มีเงินทุนเพียงพอในการลงทุนประกอบอาชีพทำสวนยางพาราคิดเป็นร้อยละ 85

แหล่งเงินทุน : เกษตรกรจะกู้ยืมเงินเพื่อใช้ในการลงทุนปลูกสวนยางพาราจะกู้เงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร คิดเป็นร้อยละ 60

ข่าวสารยางพารา : เกษตรกรอำเภอพะโต๊ะส่วนใหญ่ทราบข่าวสารเกี่ยวกับราคายางพาราจากร้านรับซื้อยางหรือพ่อค้าในท้องถิ่นคิดเป็นร้อยละ 75 เนื่องจาก เกษตรกรในอำเภอพะโต๊ะ จะมีพ่อค้าในท้องถิ่น เป็นผู้รับซื้อผลผลิตยางพาราถึงบ้านหรือเกษตรกรมาขายที่ร้านเอง

3 ยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย

ยางแผ่นดิบ โดยเฉลี่ยเกษตรกรใช้เวลาในการกรีดยาง : เฉลี่ย 20-25 นาที / ไร่ เนื่องจากเกษตรกรมีความชำนาญในการกรีดยางพารา ใช้เวลาในการเก็บน้ำยางเพื่อนำมาทำยางแผ่นดิบคิดเฉลี่ย 25-30 นาที / ไร่ เพราะด้วยสภาพภูมิประเทศของอำเภอพะโต๊ะเป็นที่ลาดภูเขาทำให้ การเก็บน้ำยางต้องใช้เวลานานเนื่องจากต้องระวังไม่ให้ น้ำยางคว่ำเสียหยาบ มีเวลาในการทำสวนอย่างอื่นเฉลี่ยแล้ววันละ 5-7 ชั่วโมง / วัน เพราะ จะต้องแปรรูปน้ำยางเป็นยางแผ่นดิบใช้เวลามากขึ้น ใช้เวลาในการทำยางแผ่นดิบคิดเฉลี่ย 5-7 ชั่วโมง / วัน ขยายยางแผ่นดิบคิดเฉลี่ย 1-2 ครั้ง/เดือน เพราะยางแผ่นดิบแห้งพอดีและมีปริมาณมากพอที่จะขายได้แล้ว ใช้น้ำต้มฆ่ายางเฉลี่ย 5-10 ขวด/เดือน ราคาขวดละเฉลี่ย 12 - 13 บาท มีรายจ่ายในครอบครัวเฉลี่ย 7,000-14,000 บาท/ เดือน

ยางก้อนถ้วย : โดยเฉลี่ยเกษตรกรใช้เวลาในการกรีดยางคิดเฉลี่ย 20-25 นาที / ไร่ มีเวลาในการทำสวนอย่างอื่นเฉลี่ยแล้ววันละ 9 ชั่วโมง / วัน ในการทำยางก้อนถ้วยไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บน้ำยางและแปรรูปน้ำยางทำให้มีเวลาเหลือมากกว่าการทำยางแผ่นดิบ ขยายยางก้อนถ้วยเฉลี่ยแล้วคิดเฉลี่ย 2-3 ครั้ง/เดือน ต้อง

รอให้ก้อนยางแห้งพอดีจึงนำออกขาย มีรายจ่ายในครอบครัวเฉลี่ย 7,000-11,000 บาท/ เดือน

4. ข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณในการลงทุนและผลตอบแทนที่ได้รับจากการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย

จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ RRIM 235 ใ้ปุ๋ยเฉลี่ยปีละ 2-3 ครั้ง ราคาปุ๋ยกระสอบละ 870-980 บาท ใช้เงินในการลงทุนทั้งหมดเป็นเงินจำนวน 25,000-100,000 บาท มีลูกจ้างในการกรีดยาง มีลูกจ้างจำนวน 2-5 คนจ้างในราคา 150-250 บาท/คน/วัน ขยายยางแผ่นดิบได้ครั้งละ 150-250 กิโลกรัม ขยายยางก้อนถ้วยได้ครั้งละ 75-150 กิโลกรัม นำเวลาที่เหลือจากการทำสวนยางพาราแบบทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย ไปประกอบอาชีพอย่างอื่นมีผลตอบแทนที่ได้รับจำนวน 100-150 บาท/วัน ผลตอบแทนทั้งหมด 1 เดือน เกษตรกรได้รับผลตอบแทนทั้งหมดจากการยางแผ่นดิบจำนวน 12,000-25,000 บาท/เดือน ส่วนผลตอบแทนทั้งหมด 1 เดือน ของเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยได้รับผลตอบแทนจำนวน 9,000-12,000 บาท/เดือน ผลตอบแทนทั้งหมด 1 เดือน ของเกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากเวลาที่ท่านเหลือจากการทำยางแผ่นดิบแล้วนำ เวลาที่เหลือ ไปประกอบอาชีพอย่างอื่นได้รับผลตอบแทนจำนวน 10,000-35,000 บาท/เดือน ส่วนผลตอบแทนทั้งหมด 1 เดือนของเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วย นำเวลาที่เหลือไปประกอบอาชีพอย่างอื่นได้รับผลตอบแทนจำนวน 3,000-10,000 บาท/เดือน ทั้งเดือนรวมแล้วเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบได้รับผลตอบแทนจำนวน 25,000-50,000 บาท/เดือน ส่วนผลตอบแทนทั้ง เดือนรวมแล้วเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยได้รับผลตอบแทนจำนวน 10,000-25,000 บาท/เดือน ความพึงพอใจในผลตอบแทนที่ได้รับ เกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบ พึงพอใจ ร้อยละ 93 แต่มีเวลาในการทำสวนอย่างอื่นน้อยกว่าทำยางก้อนถ้วย และเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยมีความพึงพอใจร้อยละ 86 มีเวลาไปทำสวนอย่างอื่นมากกว่า และเหนื่อยน้อยกว่าทำยางแผ่นดิบแต่ผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่ายางแผ่นดิบ

5. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วย

1. เกษตรกรมีความรู้เรื่องผลตอบแทนมากน้อยเพียงใด เกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำ ยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยมีความรู้เรื่องผลตอบแทนในระดับปานกลางร้อยละ 64
2. เกษตรกรมีความพึงพอใจในผลตอบแทนที่ได้รับมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยมีความรู้เรื่องผลตอบแทนในระดับมากร้อยละ 50 เนื่องจาก มีความคุ้มค่ากับการลงทุน
3. เกษตรกรคิดว่าเวลาที่ท่านเหลือจากการทำยางแผ่นดิบมีมากน้อยเพียงใดเกษตรกร ที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบคิดว่ามีเวลาเหลือน้อยร้อยละ 51 เพราะต้องใช้เวลาในการแปรรูปน้ำยาง เป็นแผ่นใช้เวลาเฉลี่ย 5-7 ชั่วโมงจึงทำให้มีเวลาเหลือน้อยลง เกษตรกรคิดว่าเวลาที่ท่านเหลือจากการทำยางก้อนถ้วยมีมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนถ้วยมีเวลาเหลือน้อยกว่า ร้อยละ 86 เพราะไม่ต้องแปรรูปน้ำยางใช้เวลาเฉพาะการกรีดยางเฉลี่ย 3-5 ชั่วโมงทำให้มีเวลาเหลือมากกว่า

4. เกษตรกรมีเวลาในการประกอบอาชีพอื่นมากน้อยเพียงใด เกษตรกรที่ประกอบอาชีพ การทำยางแผ่นดิบคิดว่ามีเวลาน้อยร้อยละ 34 และเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนถ้วยคิดว่า มีเวลาเหลือมากร้อยละ 89

5. ถ้าเป็นไปได้เกษตรกรมีความต้องการทำยางก้อนถ้วยมากน้อยเพียงใด เกษตรกร ที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบคิดว่าปานกลางร้อยละ 35 เพราะทำยางแผ่นดิบก็ได้อยู่แล้วรายได้ดี แต่ มีปัญหาเรื่องเวลาเท่านั้น ถ้าเป็นไปได้เกษตรกรมีความต้องการทำยางแผ่นดิบ มากน้อยเพียงใด เกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนถ้วยคิดว่าน้อยร้อยละ 24 เพราะถึงรายได้จะน้อยแต่มีเวลาในการประกอบอาชีพอย่างอื่นมากกว่า

6. เกษตรกรมีรายได้นอกเหนือจากการทำยางแผ่นดิบมากน้อยเพียงใด เกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบคิดว่าปานกลางร้อยละ 45 ใช้เวลาเฉลี่ย 5-7 ชั่วโมงทำให้มีเวลาเหลือน้อย ไม่ เพียงพอที่จะประกอบอาชีพอื่น ท่านมีรายได้นอกเหนือจากการทำยางก้อนถ้วยมากน้อยเพียงใด เกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนถ้วยคิดว่าปานกลางร้อยละ 29 ใช้เวลาเฉลี่ย 3-5 ชั่วโมง ทำให้มีเวลาเหลือมากในการประกอบอาชีพอย่างอื่น

7. เกษตรกรมีปัญหาเรื่องการแบ่งเวลามากน้อยเพียงใด เกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบคิดว่ามากร้อยละ 32 เพราะเวลาในการประกอบอาชีพอย่างอื่นไม่ค่อยมีส่วนเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนถ้วยคิดว่าน้อยที่สุดร้อยละ 37 เพราะมีเวลาในการประกอบอาชีพอื่นมากไม่ต้องแบ่งเวลา

8. เกษตรกรคิดว่าพื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะเหมาะสมที่จะทำการเพาะปลูกยางพารามากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามากร้อยละ 45 เพราะยางพาราเป็นพืชยืนต้นเหมาะกับสภาพภูมิประเทศของอำเภอพะโต๊ะ

9. เกษตรกรคิดว่าในอำเภอพะโต๊ะเหมาะสมที่จะทำสวนยางพาราแบบยางก้อนถ้วยมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามากที่สุดร้อยละ 40 เพราะเกษตรกรในอำเภอพะโต๊ะส่วนมากมีการประกอบอาชีพทำสวนอย่างอื่นด้วยในเวลาเดียวกันเพื่อ ความต้องการรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

10. เกษตรกรคิดว่าในอำเภอพะโต๊ะเหมาะสมที่จะทำสวนยางพาราแบบยางแผ่นดิบมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามาก ร้อยละ 30 เพราะ รายได้ดีถึงแม้ว่าจะใช้เวลามากแต่ก็คุ้มกับการลงทุน

11. เกษตรกรคิดว่าการทำสวนยางพาราจะมีปัญหามากในช่วงฤดูฝนมากน้อยเพียงใด เกษตรกร ที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามากที่สุดร้อยละ 99 เพราะ เวลาฝนตก ทำให้ขาดรายได้และไม่สามารถกรีดยางได้และอาจจะนำมาสู่โรคต่างๆ อีกด้วยแต่ถ้าฝนไม่ตกเลย น้ำยางก็ไม่มี

6. สรุปอภิปรายผลจากแปลงทดลอง

จากการศึกษาพบว่ารายได้จากการผลิตยางแผ่นดิบที่คิดจากจำนวนยางพาราให้ยาง 4 กิโลกรัม/ไร่ 10 ไร่ 10 วัน พบว่ารายได้สุทธิหักรายจ่ายแล้วเกษตรกรได้รับ 31, 470 บาท รายได้ จากการผลิตยางก้อนถ้วย ที่คิดจากจำนวนยางพารา ได้ 6.5 กิโลกรัม/ไร่

10 ไร่ 10 วัน พบว่า รายได้สุทธิหักค่ารายจ่ายเกษตรกรได้รับ 18,790.10 บาท ซึ่งมีผลต่างระหว่างผลตอบแทนที่แท้จริงจากการทำยางแผ่นดิบกับการทำยางก้อนถ้วยถึง 12, 680.90 บาท

ผลจากการสำรวจให้แบบสอบถามและทดลองจากแปลงปลูกจริงสอดคล้องกันคือเกษตรกรทำยางแผ่นดิบมีผลตอบแทนมากกว่ายางก้อนถ้วย ดังนั้น เกษตรกรควรคำนึงถึงผลตอบแทนที่ได้รับและตัดสินใจเลือกการประกอบอาชีพให้เกิดผลตอบแทนได้สูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

โครงการงานยูววิจัย เรื่องการศึกษาการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับยางก้อนถ้วยสำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง จากสำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการให้ทุนสนับสนุนโครงการยูววิจัยยางพารา ปี 2550

ขอขอบคุณโรงเรียนพะโต๊ะวิทยา ผู้อำนวยการโรงเรียนพะโต๊ะวิทยา ที่สนับสนุน และให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และอำนวยความสะดวกในการทำโครงการงานยูววิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณปลัดอำเภอโง้ง สุวราช ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอำเภอพะโต๊ะ ขอขอบคุณนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

คุณวิไลวรรณ ยอดไหม ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำสวนยางพารา งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก คุณครูลักษณภรณ์ ศิริมุสิก และคุณครูพรพรรณ รัตนบรรณสกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดีตลอดมา ทำให้ได้กำลังใจข้อเสนอแนะ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์มากทั้งด้านเก็บข้อมูลเอกสาร และการปฏิบัติงานทำให้โครงการงานยูววิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้นผู้ทำโครงการขอขอบพระคุณยิ่ง ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ญาติพี่น้อง พี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้คำแนะนำปรึกษา พร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมาและคอยช่วยเหลือจนโครงการงานยูววิจัย ฉบับนี้สำเร็จด้วยดีขอขอบคุณเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราทั้งแบบการทำยางแผ่นดิบและแบบทำยางก้อนถ้วยที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี คุณความดีหรือประโยชน์ใด ๆ อันพึงเกิดจากโครงการงานยูววิจัยยางพาราฉบับนี้ ผู้ทำโครงการขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] จำนันท์ ขวัญชัย. 2542. ความคิดเห็นของสมาชิกที่มีต่อการดำเนินงานของกลุ่มปรับปรุงคุณภาพยางแผ่นในอำเภอกะพ้อ จังหวัดปัตตานี. สงขลา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] สมควร ศิริตม์. 2542. การทำสวนยางพารา. สำนักพิมพ์แสงปัญญาเลิศ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- [3] สุรสิทธิ์ ประสารปาวณ. 2548. การพัฒนาด้วยรับน้ำยางโดยใช้แนวทางธรรมชาติและดินขาว. เอกสารประกอบการนำเสนอบทความทางวิชาการผลงานวิจัยยางพาราการประชุมทางวิชาการพื้นยางไทยไต้ย้งยีน 13 พฤษภาคม 2548 โครงการวิจัยแห่งชาติ: ยางพารา ฝ่ายอุตสาหกรรม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

[4] โสภณ แก้วบุญส่ง. 2541. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับยางแผ่นผ่านโครงการแทรกแซงตลาดยางพาราและตลาดท้องถิ่นในอำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา. สงขลา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] สำนักตลาดกลาง ยางพารา อำเภอหาดใหญ่ สงขลา. ราคา ยางพารา. <http://www.thailandrubberprice.or.th>. 4 กุมภาพันธ์ 2551.

[6] กำนันสวนยางพาราในประเทศไทย. <http://www.reothai.co.th>. 24 กุมภาพันธ์ 2551.

การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน

นางสาวลักขณาภรณ์ ศิริมุสิกะ นางพรพรรณ รัตนบรรณสกุล นางสาวเบญจมาศ ชัยน้ำจิต

นางสาวจันจิรา วงศ์ศิลป์ นางสาวอรพรรณ ชูลิน

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา จังหวัดชุมพร

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพาราและสวนปาล์มน้ำมัน และศึกษาปัจจัยสัมพันธ์กับการทำอาชีพสวนยางพาราและสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร หมู่ที่ 10 ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ใช้วิธีการศึกษาโดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม สุ่มตัวอย่างแบบวิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9 ของประชากรทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ทำอาชีพสวนยางพาราและสวนปาล์มน้ำมันเป็นเพศชาย อาศัยอยู่ในช่วง 41-50 ปี เกษตรกรทำสวนยางพาราจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมัน จบการศึกษาระดับประถมศึกษา เกษตรกรนับถือศาสนาพุทธทั้งหมด จากการศึกษาเปรียบเทียบผลต่างระหว่างสองอาชีพพบว่าเกษตรกรทำสวนยางพาราและทำสวนปาล์มน้ำมัน มาแล้ว 12 ปี พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ เกษตรกรทำสวนยางพาราเจ้าของทำเอง และมีแบบให้เช่าแบ่งครึ่ง ส่วนเกษตรกรสวนปาล์มส่วนใหญ่ทำเองทั้งหมด เกษตรกรทำสวนยางพาราปลูกยางพันธุ์ RRIM 600 ซึ่งต้นทุนในการปลูกครั้งแรก 2,380 ต่อไร่ และเกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมันปลูกปาล์มพันธุ์คอสตาริกา ต้นทุนครั้งแรก 2,535 บาทต่อไร่ และรายได้ที่ได้รับต่อเดือนต่อไร่ เกษตรกรทำสวนยางพารามีรายได้จากการกรีดยาง 3,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ เกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมันมีรายได้จากการตัดปาล์ม 2,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ เกษตรกรทำสวนยางพาราสามารถกรีดยางได้ 132 วันต่อปี คิดเป็นรายได้ทั้งหมด หักรายจ่ายแล้วเป็นเงิน 18,695 ต่อปีต่อไร่ เกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมันตัดปาล์มได้ทั้งหมด 11 เดือน คิดเป็นรายได้ หักรายจ่ายแล้วเป็นเงิน 19,580 บาท ต่อปีต่อไร่ ซึ่งจะเห็นว่าเกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมัน มีรายได้มากกว่า 885 บาท ต่อปีต่อไร่ เท่านั้น

เกษตรกรมองว่าระยะสั้นนั้น ปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า และเหมาะสมกับพื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะ เนื่องจากฝนตกชุกเกือบ 8 เดือนต่อปี แต่เมื่ออายุของปาล์มเริ่มมากขึ้นถึงต้นแก่ผลผลิตก็จะน้อยลงและส่วนอื่น ๆ ส่วนของปาล์มก็ไม่สามารถเพิ่มมูลค่าได้ เกษตรกรมองว่าระยะยาวนั้นยางพาราให้ผลตอบแทนมากกว่าซึ่งทุกส่วนของยางพาราสามารถเพิ่มมูลค่าได้รวมทั้งเมื่อยางพาราอายุมากขึ้นจะให้น้ำยางที่เพิ่มขึ้นด้วยเมื่อต้นยางพาราแก่จัด ไม้ของยางพาราสามารถโค่นขายได้ในราคาสูง ยังสามารถ

เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นก้อนทีเดียว แต่เนื่องด้วยสภาพภูมิอากาศ ในอำเภอพะโต๊ะอยู่ระหว่าง 2 ฝั่งทะเลทั้งอันดามันและอ่าวไทยทำให้ได้รับลมมรสุมมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ส่งผลให้ฝนตกชุกเกือบตลอดปี การทำอาชีพสวนยางพาราจึงเป็นทางเลือกที่เกษตรกรเลือกทำน้อยกว่าการทำอาชีพสวนปาล์มน้ำมัน แต่มีเกษตรกรบางคนกล่าวว่าควรทำอาชีพทั้งสองอย่างควบคู่กันโดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน ซึ่งเห็นว่าอาชีพทั้งสองให้ผลตอบแทนที่สูงเหมือนกัน

บทนำ

อำเภอพะโต๊ะเป็นอำเภอที่มีความอุดมสมบูรณ์ ที่มีพื้นที่สีเขียวอยู่มาก ซึ่งประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพการทำเกษตร อาชีพทำสวนผลไม้ สวนกาแฟ สวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน และมีประชากรส่วนหนึ่งเปลี่ยนจากอาชีพทำสวนผลไม้ สวนกาแฟ มาเป็นสวนยางพารา และสวนปาล์มน้ำมัน ซึ่งเริ่มทำรายได้ให้กับเกษตรกรมากกว่าเดิม เนื่องด้วยราคา ยางพารา และปาล์มน้ำมันที่มีราคาสูงขึ้นมาก ทำให้เกษตรกรต้องเปลี่ยนอาชีพมาปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันกันมากขึ้น ด้วยเหตุนี้เกษตรกรจึงต้องมีความรู้และทราบเกี่ยวกับอาชีพทั้งสองนี้ ดังนั้นที่สมาชิกในกลุ่มจึงสนใจที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสองอาชีพเพื่อเป็นการเปรียบเทียบและเป็นแนวทางในการเลือกทำอาชีพของเกษตรกร

วิธีการศึกษาคำเนินการ

1. ศึกษากลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้จะจัดขอบเขตเฉพาะชุมชนในหมู่ที่ 10 ต.พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ. ชุมพร

ซึ่งมีประชาชนทั้งหมด 645 คน ได้ใช้แบบสอบถามเพื่อสุ่มเก็บข้อมูลมา 100 ชุด และเลือกข้อมูลจากแบบสอบถามที่สมบูรณ์ที่สุดมา 60 ชุด

2. เครื่องมือในการทำโครงการ

2.1. แบบสอบถามเรื่องการเปรียบเทียบอาชีพการทำ

สวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน

2.2. ข้อมูลสัมภาษณ์จากวิทยากร

3. วิธีการศึกษาและสำรวจ

ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1. สำรวจและสืบค้นข้อมูลประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับ

ข้อมูลของหมู่บ้านกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการศึกษา

3.2. จัดทำแบบสอบถามและวางแผนการเก็บข้อมูลโดยทำ

แบบสอบถามให้มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับโครงการการเปรียบเทียบทำสวนยางพาราและสวนปาล์มน้ำมันให้มากที่สุด

3.3. เก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรใน

หมู่บ้านกลุ่มตัวอย่าง

3.4. นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมดมาสรุปและแปลผลข้อมูล

3.5. นำข้อมูลที่ได้ในแต่ละตอนจากแบบสอบถามมาคิด

เฉลี่ยเป็นร้อยละ โดยเก็บข้อมูล

จากยางพารา 30 ตัวอย่าง ปาล์มน้ำมัน 30 ตัวอย่าง

3.6. นำข้อมูลของยางพาราและปาล์มน้ำมันมา

เปรียบเทียบและแปลผลพร้อมทั้งนำข้อมูล

มาสรุปลงตารางการทดลอง

3.7. เปรียบเทียบอาชีพสวนยางพาราและอาชีพสวนปาล์ม
น้ำมันว่าอาชีพใดเหมาะสมแก่พื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะ

3.8. สรุปผลการทดลองการเปรียบเทียบอาชีพสวน
ยางพาราและอาชีพสวนปาล์มน้ำมัน

3.9. แลกเปลี่ยนกับเกษตรกร นักวิชาการ เกษตร จาก
เวทีชาวบ้าน

3.10. สรุปข้อมูลอีกครั้ง

ผลการศึกษา และ อภิปรายผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาการเปรียบเทียบการทำสวนยางพารา
และปาล์มน้ำมัน และปัจจัย ที่สัมพันธ์กับการทำอาชีพสวนยางพารา
และปาล์มน้ำมันของเกษตรกรชุมชน หมู่ที่10 ต. พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.
ชุมพร สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปทางสังคม ของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาพบว่า เพศ : เกษตรกรผู้ทำอาชีพทำสวน
ยางพาราที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 69 ส่วน
เกษตรกรผู้ทำอาชีพสวนปาล์มส่วนใหญ่เป็นเพศชาย
เช่นเดียวกันร้อยละ 67 เพราะเพศชายส่วนใหญ่เมื่อจบชั้น
ประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาจะออกมาทำสวนเป็นส่วนใหญ่เพื่อทำ
อาชีพต่อจากครอบครัว และเป็นเจ้าของสวน

อายุ : ผู้ทำอาชีพสวนยางพาราและปาล์มส่วนใหญ่
อยู่ในช่วงอายุ 41 – 50 ปี โดยอาชีพสวนยางพาราคิดเป็นร้อยละ 49
อาชีพสวนปาล์มร้อยละ 46

ระดับการศึกษา: ผู้ทำอาชีพสวนยางพาราส่วนใหญ่ร้อยละ
45 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนเกษตรกรอาชีพสวน
ปาล์มส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาร้อยละ66
เกษตรกรส่วนใหญ่อาจจะยังจบการศึกษาระดับการศึกษาภาคบังคับ
เนื่องจากประชากรในพื้นที่อำเภอพะโต๊ะอพยพมาจากพื้นที่อื่น ๆ
ชุมชนอีสานมีมากขึ้น มาตั้งถิ่นฐานทำให้ต้องมีการโยกย้าย
สถานศึกษาด้วยซึ่งยุ่งยาก และประกอบกับประชากรยังมีปริมาณน้อย
รวมทั้งสถานศึกษามีน้อย ส่วนใหญ่ในอดีตมีเพียงชั้นประถมศึกษา
การศึกษาในระดับสูงต้องเดินทางเข้าเมืองหลังสวน ด้วยระยะทาง
การเงินและการคมนาคมไม่สะดวกจึงไม่ได้รับการศึกษาต่อ และ
ปัจจุบันในอำเภอพะโต๊ะมีการเปิดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายได้เพียง 10 ปีเท่านั้นเอง จึงจะเห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่
มีอายุในช่วงวัยกลางคนถึงสูงอายุ จึงมีระดับการศึกษาระดับชั้น
ประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาต้น ซึ่งเป็นการศึกษา
ภาคบังคับเป็นส่วนใหญ่

ศาสนา: เกษตรกรอาชีพสวนยางพาราและปาล์มน้ำมันนับ
ถือศาสนาพุทธทั้งหมดรวมทั้งประชากรที่มีอาชีพอื่น ๆ ในพื้นที่
อำเภอพะโต๊ะ ก็นับถือศาสนาพุทธเป็นส่วนใหญ่ด้วย เพราะเนื่องจาก
ศาสนาพุทธเป็นศาสนาที่ประชากรในอำเภอพะโต๊ะนับถือกันมาแต่
บรรพบุรุษและการดำเนินชีวิตต่าง ๆ ก็ยังตามคนรุ่นเก่าตั้งแต่ดั้งเดิม
มา

2. การเปรียบเทียบผลต่างระหว่างอาชีพทำสวนยางพาราและปาล์ม น้ำมัน

จากการศึกษาพบว่า : เกษตรกรทำอาชีพสวนยางพารา
และปาล์มน้ำมันมาเฉลี่ยแล้วเป็นเวลา 12 ปี เพราะมีผู้นำเข้ามาและ
ยึดถือเป็นอาชีพอย่างจริงจัง เมื่อเวลาไม่นานเพราะยังขาดความรู้

เกี่ยวกับการทำสวนยางพาราและปาล์มน้ำมัน พื้นที่สวนยางพารา ไม่มี
เอกสารสิทธิ์ ร้อยละ 74 พื้นที่สวนปาล์มน้ำมันไม่มีเอกสารสิทธิ์ร้อย
ละ 83 เนื่องจากการทำสวนยางพาราส่วนใหญ่ประชากรจะได้พื้นที่
จากการบุกเบิกป่ามาทำไร่ในสวนพื้นที่ต่าง ๆ จึงไม่มีเอกสารสิทธิ์
สวนยางพารามีพื้นที่ ในการปลูกเฉลี่ย 20 ไร่ สวนปาล์มน้ำมันมี
พื้นที่ในการปลูก เฉลี่ย

31 ไร่และครอบครัวมีการครอบครองน้อย ส่วนใหญ่ในแต่พื้นที่ จะ
ทำเป็นสวนผสมจะปลูกยางพาราหรือปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะจะจ
น้อย ยางพาราจะปลูกเฉลี่ย 70 ต้นต่อไร่ ส่วนปาล์มน้ำมัน ปลูก
เฉลี่ย 25 ต้นต่อไร่ ทั้งสองอาชีพนี้ใช้เวลาในการทำ เฉลี่ย 0.5
ชั่วโมง ต่อไร่ ยางพาราจะได้ผลผลิตเฉลี่ย 2 แผ่นต่อไร่ และ
ยางพารา

1 แผ่น หนักเฉลี่ยประมาณ 1 กิโลกรัม และได้ผลผลิต 20 วันต่อ
เดือน ส่วนปาล์มน้ำมัน ได้ผลผลิต 200 กิโลกรัม /ไร่ และได้ผลผลิต
2 ครั้งต่อเดือน ยางพาราจะได้ผลผลิตเฉลี่ย 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อ
เดือน ส่วนปาล์มน้ำมันได้ผลผลิตเฉลี่ย 400 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือน
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการปลูกด้วย ยางพารามีราคาเฉลี่ย 80
บาท ต่อ กิโลกรัม ส่วนปาล์มน้ำมัน ราคา 5.50 บาท ต่อ กิโลกรัม
ยางพาราใช้ไส้ลมยาง 100 แผ่นต่อขวด ราคาเฉลี่ยขวดละ 13
บาท ยางพาราจะขายได้เงิน 3,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ ส่วนปาล์ม
น้ำมัน จะขายได้เงินประมาณ 2,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ ส่วนใหญ่
ยางพาราจะขายให้กับพ่อค้าคนกลาง ส่วนปาล์มน้ำมันขายให้กับลาน
ปาล์มในชุมชน

นอกจากนี้แล้วจากการศึกษาพบว่าพื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะมี
ฝนตกมากเหมือนดังคำกล่าวที่ว่า ฝน 8 แดก 4 คือในช่วง 1 ปีใน
อำเภอพะโต๊ะมีฝนประมาณ 8 เดือน และมีแดด 4 เดือน จะไม่มีฤดู
หนาวหรือมีเพียงน้อยนิดเท่านั้น เพราะอำเภอพะโต๊ะอยู่ระหว่าง
ทะเลอันดามันและอ่าวไทย ทำให้เป็นเขตที่มีลมมรสุมมาก ฝนจึงตก
มากเป็นปัญหาแก่เกษตรกรที่ทำอาชีพทำสวนยางพารา เมื่อฝนตก
แล้วจะไม่สามารถไปกรีดยางได้ แต่จะทำสวนปาล์มน้ำมันได้ดี
ปาล์มน้ำมันจะมีน้ำหนักมากกว่าเดิมเนื่องจากปาล์มมีการอมน้ำและ
สะดวกต่อการตัดปาล์มน้ำมัน

3. ต้นทุนในการผลิต

จากการศึกษาพบว่า ยางพาราที่ใช้ในการปลูกส่วนมากจะเป็นพันธุ์
RRIM 600 ราคา เฉลี่ย 18 บาทต่อต้น จำนวน 70 ต้นต่อไร่ ส่วน
ปาล์มน้ำมันใช้พันธุ์ คอสตาริกา ราคา เฉลี่ย 39 บาทต่อต้น จำนวน
25 ต้นต่อไร่ยางพารา มีระยะห่างประมาณ 4 เมตรปาล์มมีระยะห่าง
ประมาณ 8 เมตรยางพารา ใช้ปุ๋ยจำนวน 1.5 กระสอบต่อไร่ ราคา
กระสอบละ 750 บาท ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เป็นส่วนใหญ่ ปาล์ม
น้ำมันใช้ปุ๋ยจำนวน 2 กระสอบต่อไร่ ราคากระสอบละ 780 บาท ใช้
ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เป็นส่วนใหญ่ ยางพาราใช้แรงงาน 2 คน ปาล์ม
น้ำมันใช้แรงงาน 1-2 คน ยางพาราใช้เงินลงทุน 50000 บาท และ
ได้จากการกู้ยืมจากสหกรณ์การเกษตรสวนปาล์มน้ำมันใช้เงินลงทุน
50000 บาท และยางพารา เสียเงินลงทุนของการปลูกในปีแรก
เฉลี่ย 2,380 บาทต่อไร่ ส่วนปาล์มน้ำมันเสียเงินลงทุนของการปลูก
ในปีแรกเฉลี่ย 2,535 บาทต่อไร่

4. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา

จากการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรที่ทำงาน
ยางพารา เกษตรกรผู้ทำอาชีพสวนยางพาราส่วนใหญ่มีความคิดเห็น
ที่คล้ายคลึงกันในข้อมูลที่สำคัญ

1. ผลผลิตที่ได้จากการปลูกยางพาราคิดเป็นรายได้เฉลี่ย
เป็นสองเท่าของต้นทุนที่ลงทุนไปเกษตรกรส่วนใหญ่เห็นด้วย โดยให้
เหตุผลที่ว่า ยางพาราสามารถให้ผลผลิตได้นานและราคาดีตัวสูงขึ้น
เมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตที่ผ่านมาเกษตรกรร้อยละ 95 จึงเห็น
ด้วย

2. พันธุ์ของยางที่มีราคาถูกและให้น้ำยางที่มี
ประสิทธิภาพ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วย
ร้อยละ 80 เพราะพันธุ์ยางที่มีราคาถูกหรือที่เพราะจากเมล็ดไม้
โค่น จะเป็นโรคและเกษตรกร ใ้ได้ง่ายกว่าพันธุ์ยางที่มีประสิทธิภาพ
และสภาพแวดล้อมในอำเภอพะโต๊ะประกอบด้วยภูเขาต้นไม้และ
เทือกเขาเป็นจำนวนมากจนเขียวชอุ่มและอุดมสมบูรณ์มีฝนตกชุกทำ
ให้เป็นปัญหาต่อการกรีดยางของเกษตรกร

3. เกษตรกรเห็นด้วยว่าราคายางพาราให้ผลเป็นที่น่า
พอใจของเกษตรกร และในการปลูกยางพาราใช้ระยะเวลานานแต่ให้
ผลผลิตคุ้มเกษตรกรเห็นด้วยเพราะยางพารากว่าจะให้ผลผลิตก็ใช้
เวลาประมาณ 7 ปี แต่สามารถให้น้ำยางได้นานและสามารถใช้ทุก
ส่วนของยางพาราให้เกิดประโยชน์ได้ทุกส่วน เช่น ต้นยางสามารถ
นำไปขายได้และได้เงินจำนวนมาก ใบยางสามารถนำไปประดิษฐ์
เป็นดอกไม้ รากยางพาราสามารถนำไปเป็น ที่ประดับได้ กิ่งต่าง ๆ
ของยางพาราสามารถทำเชื้อเพลิงได้ อาชีพยางพารา จึงสามารถ
แก้ปัญหา ความยากจนของเกษตรกรได้ ร้อยละ 70 ของพื้นที่

4. เกษตรกรเห็นด้วยที่ทั้งหมดว่าการทำสวนยางพารา
น่าจะไม่มีปัญหามากในฤดูฝน เพราะเมื่อฝนตกมากจะไม่สามารถกรีด
ยางได้

5. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

จากการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกร ที่ทำสวนปาล์ม
น้ำมันเกษตรกรที่อาชีพสวนปาล์ม
น้ำมันเห็นด้วยว่า

1. ผลผลิตที่ได้จากการปลูกปาล์มน้ำมันคิดเป็นรายได้
เฉลี่ยเป็น 2 เท่า ของต้นทุนที่ลงทุนไป เพราะปาล์มน้ำมันสามารถ
ให้ผลผลิตได้ประมาณ 2 ครั้งต่อเดือน และปาล์มน้ำมันที่สมบูรณ์
สามารถให้น้ำหนักที่มากทำให้ คู่กับการลงทุน

2.. พันธุ์ ของปาล์มน้ำมันที่มีประสิทธิภาพเกษตรกรบาง
รายไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 57 แต่เกษตรกรอำเภอ พะโต๊ะก็นิยม
นำต้นกล้าปาล์มจากเมล็ดไม้โค่นมาเพาะพันธุ์เป็นต้นกล้า เกษตรกร
เห็นด้วยว่าสภาพแวดล้อมในอำเภอพะโต๊ะเหมาะแก่การปลูกปาล์ม
น้ำมัน คิดเป็นร้อยละ 94 เพราะพื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะเป็นภูเขา
ต้นไม้และเทือกเขาเป็นจำนวนมาก มีฝนตกชุก ทำให้มีการเก็บเกี่ยว
ผลผลิตได้ตลอด

3. เกษตรกรเห็นด้วยว่าราคาของปาล์มน้ำมันให้ผลเป็นที่
น่าพอใจของเกษตรกร เพราะปัจจุบันปาล์มน้ำมันมีราคาเพิ่มขึ้น
มากเมื่อเทียบกับอดีต ในการปลูกปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลานานแต่ให้
ผลผลิตคุ้ม เพราะกว่าจะให้ให้ผลใช้ระยะเวลา 3- 4 ปี เกษตรกรไม่
เห็นด้วยที่ว่าอาชีพปาล์มน้ำมันไม่สามารถใช้ทุกส่วนของปาล์มน้ำมัน

ให้เกิดประโยชน์ได้ เนื่องจากเมื่อปาล์มน้ำมันเมื่อต้นแก่ไม่สามารถ
ใช้ประโยชน์ได้

4. อาชีพทำสวนปาล์มน้ำมัน เกษตรกรเห็นด้วยทั้งหมดว่า
การทำสวนปาล์มน้ำมันน่าจะไม่มีปัญหามากในฤดูฝน เพราะมีฝนตก
สามารถเก็บเกี่ยวได้

6. การเปรียบเทียบรายได้ของเกษตรกรผู้ทำสวนยางพาราและปาล์ม น้ำมัน

จากการสำรวจ เมื่อสำรวจรายได้จากการทำสวนยางพารา
และปาล์มน้ำมันโดยการหาผลต่างการเปรียบเทียบยางพาราและ
ปาล์มน้ำมัน โดยคิดจาก 1 ไร่ พบผลต่างระหว่างการทำอาชีพสวน
ยางพาราและปาล์มน้ำมันดังนี้

เกษตรกรผู้ทำสวนยางพาราได้ผลผลิต 2 กิโลกรัมต่อไร่
และใน 1 เดือนได้ผลผลิต 40 กิโลกรัมต่อไร่ 1เดือนขายได้เงิน
ประมาณ 3200 บาทต่อเดือน ใน 1 ปีสามารถกรีดยางพาราได้
ประมาณ 6 เดือน 132 วัน เป็นเงิน 21,120 บาทต่อปีต่อไร่ ค่าปุ๋ย
1125 บาทต่อปีต่อไร่ ค่าดูแลสวนยางพารา 800 บาทต่อปีต่อไร่ และ
ใช้น้ำส้มฝายาง 34 บาทต่อปีต่อไร่ และค่าอื่น ๆ 500 ต่อปีต่อไร่เหลือ
เป็นรายได้สุทธิ 18,695 บาทต่อปีต่อไร่

เกษตรกรผู้ทำสวนปาล์มน้ำมันได้ผลผลิต 200 กิโลกรัมต่อ
ไร่และใน 1 เดือนตัด 2 ครั้งได้ผลผลิต 400 กิโลกรัมต่อไร่ ขายได้เงิน
ประมาณ 2,200 บาทต่อเดือน 1 ปีสามารถตัดปาล์มน้ำมันได้
ประมาณ 11 เดือนได้เป็นเงินเฉลี่ยประมาณ 24,200บาทต่อปีต่อไร่
ราคาปุ๋ยที่ใช้ 3,120 บาทต่อ 2 ครั้งต่อปีต่อไร่ ค่าดูแลสวนปาล์ม
น้ำมัน 1000 บาทต่อปีต่อไร่ ค่าบำรุงสวนและค่าอื่น ๆ 500 บาทต่อปี
ต่อไร่ เหลือเป็นรายได้สุทธิ 19,580 บาทต่อปีต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบรายได้ของเกษตรกรผู้ทำสวนยางพารามี
รายได้น้อยกว่าเกษตรกรผู้ทำสวนปาล์มน้ำมันเพียง 885 บาท
เท่านั้น แต่การลงทุนครั้งแรกจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่ายางพารา และ
เกษตรกรมองว่าในระยะสั้นปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตที่ต่ำกว่ายางพารา
แต่ในระยะยาวนานกว่านี้อีก 20 ปี ช่างหน้า ปาล์มน้ำมันเมื่อต้นสูง
ใหญ่ขึ้นแล้วจะให้ผลผลิตน้อยลงและส่วนอื่นๆ ของต้นปาล์มน้ำมัน
นำมาใช้ ประโยชน์ไม่คุ้มค่าไม่สามารถขายไม่ได้อนาคต ในส่วนของ
ยางพาราจะมีผลตอบแทนเพิ่มมากขึ้น ด้วยเรื่องขนาดของต้นและน้ำ
ยางเพิ่มขึ้น ส่วนอื่น ๆ ของต้นยางพาราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
คุ้มค่ากว่า อนาคตไม้ยางพารายังเป็นตัวเลือกผลตอบแทนในเรื่อง
รายได้สูงทีเดียว

เมื่อมองปัจจัยอื่นในอำเภอพะโต๊ะเช่นเรื่องของปริมาณ
น้ำฝนที่มีมาก ทำให้เหมาะแก่การปลูกปาล์มมากกว่ายางพารา แต่
อย่างไรก็ตามก็มองว่าควรแนะนำให้เกษตรกร แบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน
ในการประกอบอาชีพสวนปาล์มและสวนยางพาราย่างละส่วน
และให้ความรู้ให้เกษตรกรได้รับอย่างทั่วถึง

7. ข้อเสนอแนะของผู้ศึกษา

1. ภารกิจของภาครัฐควรคำนึงถึงการศึกษาของเกษตรกร
เพราะเกษตรกรยังขาดความรู้เกี่ยวกับการทำอาชีพสวนยางพารา
และปาล์มน้ำมัน และเน้นให้เกษตรกรรุ่นใหม่มีการศึกษาที่ศึกษาใน
อดีต เพื่อพัฒนาความรู้ของเกษตรกรให้ดียิ่งขึ้นไป

2. ความรู้ที่ได้รับจากการทำโครงการครั้งนี้สามารถนำไป
ประยุกต์ใช้ ในทางปฏิบัติสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับหนึ่ง เนื่องจาก

การศึกษาสำรวจอาจยังไม่ครอบคลุมในทุกประเด็นหลัก ซึ่งสมควรได้รับการต่อยอด และขยายผลในระดับพื้นที่ต่อไป

3. เพื่อให้ได้รับความถูกต้องและแม่นยำในการศึกษามากขึ้น สมควรที่จะสำรวจหาข้อมูลอื่น ๆ อีกจากหลายหมู่บ้าน เพื่อจะได้เห็นความแตกต่างและความเป็นไปของข้อมูลมากยิ่งขึ้น

4. นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการปลูกยางพาราและปาล์ม นำมันไปใช้ประโยชน์ในแง่การศึกษาและการส่งเสริมอาชีพในท้องถิ่น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการยูววิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางกับสวนปาล์มน้ำมัน สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากสำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการให้ทุนสนับสนุนโครงการยูววิจัยยางพารา ปี 2550 ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนพะโต๊ะวิทยา คุณครูทุกท่านที่สนับสนุนให้กำลังใจ และให้ความอนุเคราะห์สถานที่ความสะดวกที่ได้ทำโครงการ ขอขอบคุณ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ตลอดเวลา ขอขอบคุณ คุณวิไลวรรณ ยอดไหม นักวิชาการการเกษตรที่ให้การสนับสนุน และให้ข้อมูล ขอขอบคุณคุณคำนึง หนูพระแสง ผู้เป็นวิทยากรพิเศษที่ให้ข้อมูลในการทำโครงการครั้งนี้

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากคุณครูลักขณาภรณ์ ศิริมุสิก และคุณครูพรพรรณ รัตนบรรณสกุลซึ่งเป็นคุณครูที่ปรึกษาโครงการในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ท่านได้ให้กำลังใจ ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์มากทั้งด้านการศึกษา ข้อมูลและการปฏิบัติงานทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้ทำโครงการยูววิจัยขอขอบคุณยิ่ง

ผู้ทำโครงการยูววิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ญาติ พี่ น้อง เพื่อนๆ ที่ให้คำแนะนำปรึกษาพร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมาและคอยช่วยเหลือจนโครงการยูววิจัยฉบับนี้สำเร็จ ด้วยดีขอขอบคุณเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราและประกอบสวนปาล์มน้ำมัน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี คุณความดีหรือประโยชน์ใด ๆ อันพึงเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] จำนนท์ ขวัญชัย. 2542. ความคิดเห็นของสมาชิกที่มีต่อการดำเนินงานของกลุ่มปรับปรุงคุณภาพยางแผ่นในอำเภอพะโต๊ะ จังหวัดปัตตานี. สงขลา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] สมควร ศิริศมี. 2542. การทำสวนยางพารา. สำนักพิมพ์แสงปัญญาเลิศ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- [3] สุรสิทธิ์ ประสารปราชญ์. 2548. การพัฒนาด้วยรับน้ำยางโดยใช้ น้ำยางธรรมชาติและดินขาว. เอกสารประกอบการนำเสนอบทความทางวิชาการผลงานวิจัยยางพาราการประชุมทางวิชาการ พืชมยางไทยให้ยั่งยืน 13 พฤษภาคม 2548 โครงการวิจัยแห่งชาติ: ยางพารา ฝ่าวิกฤตสหกรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- [4] โสภณ แก้วบุญส่ง. 2541. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับยางแผ่นผ่านโครงการแทรกแซงตลาดยางพาราและตลาดท้องถิ่นในอำเภอ

บันนังสตา จังหวัดยะลา. สงขลา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] อุไร จันทรประทีป, นริสา จันทรเรือง, เพียร วัฒนสุขารมย์ และ อารมณ ไรจน์สุจิตร์. 2547 โรคและศัตรูยางพาราที่สำคัญในประเทศไทย. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการการเกษตร

[6] กรมวิชาการการเกษตร. ฐานความรู้ด้านต้นพืช. http://www.doa.go.th/pl_data/RUBBER/st.html. 18 มกราคม 2551

การศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของวัสดุเส้นใยที่ยึดเกาะด้วยยางพารา

นายอภิชัย จันทรित्र นางสาวจิตราภรณ์ ไชยสาร นางสาวสุพรรณิ แพงอ่อน
นางสาวกาญจนา ปิยะประนม โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ อ.สิรินธร จ.อุบลราชธานี 34350

บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของวัสดุเส้นใยที่ผลิตมาจากวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ มะพร้าว แฝก หมาก ที่ยึดเกาะด้วยยางพาราและเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของฉนวนความร้อนที่มีความหนาต่างกัน 6 ระดับ โดยใช้น้ำหนัก 7 กรัมกับน้ำยางพารา 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ครอบด้วยความร้อน 10 นาที แล้วทดสอบความเป็นสมบัติของฉนวนความร้อนได้แก่การทดสอบค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อนจากสำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สวท.) โดยใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM C177 เพื่อทดสอบวิเคราะห์และทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน พบว่าการผลิตแผ่นความร้อนที่ดีคือมะพร้าว เท่ากับ 0.0509 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน หมากเท่ากับ 0.0543 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน และแฝก(2) เท่ากับ 0.0553 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน และการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำ โดยการนำวัสดุก่อนและหลังอัดแช่น้ำประมาณ 48 ชั่วโมงแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ พบว่าการดูดซึมน้ำของฉนวนความร้อนที่ดีที่สุดคือแฝก(2) เนื่องจากเส้นใยของแฝกที่มีขนาดใหญ่ดูดซึมน้ำได้ดี รองลงมาคือแฝก หมากและมะพร้าว ตามลำดับ ส่วนการทดสอบฉนวนความร้อนแบบอนุกรมแต่ละความหนามีค่าการต้านทานความร้อนที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นหากต้องการทำฉนวนความร้อนใช้ความหนาเพียงหนึ่งแผ่นก็เพียงพอ

1. บทนำ

จากหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกแฝกตามท้องไร่ปลายนา สามารถทำให้หญ้าแฝกเป็นพืชเศรษฐกิจของเกษตรกรและการส่งเสริมการศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์สูงสุดจากหญ้าแฝก

สภาพวิกฤตโลกร้อนและเศรษฐกิจตกต่ำทำให้เกิดความสามารถในการพึ่งพาตนเอง การพัฒนาเทคโนโลยีด้วยภูมิปัญญาของบุคลากรและทรัพยากรที่สามารถหาได้ภายใน

ประเทศ นับเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ต่อการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืน

ฉนวนความร้อนเป็นวัสดุที่ใช้ในอาคาร บ้านพักอาศัย และโรงงาน ฉนวนความร้อนจึงเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ ฉนวนใยแก้ว แผ่นยิปซัมและแผ่นโฟม เป็นต้น วัสดุที่ใช้ในการผลิตฉนวนเหล่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฉนวนใยแก้ว เป็นวัสดุนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ ฉนวนความร้อนผลิตจากวัสดุสังเคราะห์ซึ่งมีค่าตามเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพเมื่อนำมาใช้งานหรือทำลายเมื่อเลิกใช้งานแล้ว

เพื่อเป็นการสนองแนวทางหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเบื้องต้น โดยได้ทำการนำเส้นใยพืชที่มีในท้องถิ่น ได้แก่ แฝก มะพร้าวและหมากใช้การประสานโดยนำยางธรรมชาติซึ่งมีใน

ท้องถิ่นด้วยกระบวนการอบความร้อน สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นโดยใช้ยางพาราเป็นตัวยึดเกาะเพื่อผลิตเป็นฉนวนความร้อนที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ ที่สามารถกันความร้อนในบ้านเรือน

2. วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1

1. การทดสอบวัสดุฉนวน 3 ชนิด ได้แก่ แฝก หมาก และมะพร้าว วัสดุประสานคือ น้ำยางพารา โดยให้ความหนาแน่นเท่ากันและความหนาเท่ากัน เนื่องจากแฝกมีน้ำหนักมากเมื่อใช้น้ำหนัก 7 กรัมแล้วช่องว่างมากและไม่คงรูป จึงเพิ่มชนิดวัสดุฉนวนเป็นแฝกที่มีน้ำหนักเพิ่มเป็น 14 กรัมเพื่อการคงรูป

2. การทดสอบค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อน โดยส่งทดสอบสำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM C177 เพื่อทดสอบวิเคราะห์และทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน

3. การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำ โดยการนำวัสดุก่อนและหลังอัดแช่น้ำประมาณ 48 ชั่วโมงแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก นำข้อมูลที่ได้คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ

ตอนที่ 2

1. นำเส้นใยพืชทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ มะพร้าว หมาก แฝกและแฝก(2) เตรียมแผ่นฉนวนความร้อนอย่างละ 21 แผ่น

2. ทำเทอร์โมมิเตอร์วางบริเวณใกล้เคียงเพื่อวัดอุณหภูมิห้อง

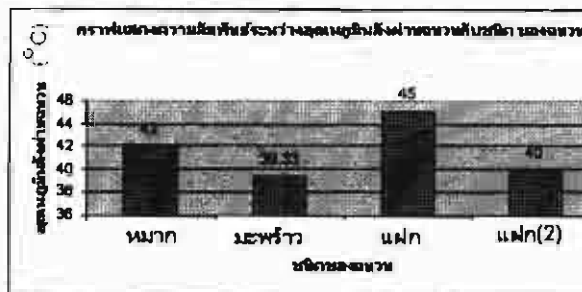
3. จัดเครื่องมือทดสอบบน hotplate สังกะ

อุณหภูมิร้อนอุณหภูมิ 80 °C แล้วนำแผ่นบรรจุฉนวนความร้อนชนิดหมากและเครื่องทดสอบ จิบเวลา นาที วัดอุณหภูมิบันทึกผล

4. ทำการทดลองซ้ำ โดยเพิ่มแผ่นฉนวนที่ละแผ่น บันทึกผล ทำให้ครบ 6 แผ่น

5. เปลี่ยนแผ่นฉนวนความร้อนเป็นมะพร้าว แฝก และแฝก(2) บันทึกผล

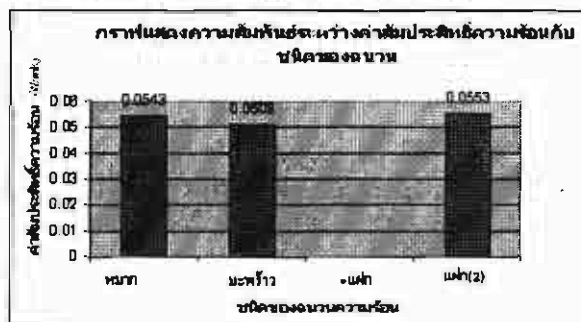
3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล



อภิปรายได้ว่า วัสดุฉนวนที่มาจากเส้นใยมะพร้าวจะมีค่าการต้านทานความร้อนมากที่สุดเมื่อดูจากอุณหภูมิเมื่อผ่านฉนวนความร้อน ซึ่งก็คือค่าการนำความร้อนต่ำที่สุด เนื่องจากขนาดของเส้นใยของมะพร้าวเกิดช่องว่างกระจายได้ทั่วแผ่น และยืดหยุ่นได้ดีมากกว่า จึงประสานตัวกับวัสดุประสานได้ดี ทำให้สามารถกันความร้อนไม่ให้ผ่านออกมาอีกด้านได้ ส่วนแฝก(2) หมากและแฝกมีค่ารองลงมาตามลำดับ

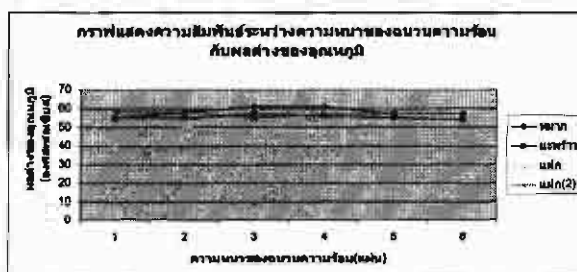


อภิปรายได้ว่าการดูดซึมน้ำของฉนวนความร้อนที่ดีคือแฝก(2) เนื่องจากเส้นใยของแฝกที่มีขนาดใหญ่ดูดซึมน้ำได้ดี รองลงมาคือแฝก หมากและมะพร้าว ตามลำดับ



หมายเหตุ : ไม่ได้ทดสอบตัวอย่าง

จากการทดสอบโดยวิธีทดสอบมาตรฐาน ASTM C 177 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนพบว่าการผลิตแผ่นความร้อนที่ดีคือมะพร้าว เท่ากับ 0.0509 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน หมาก เท่ากับ 0.0543 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน และแฝก เท่ากับ 0.0553 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน

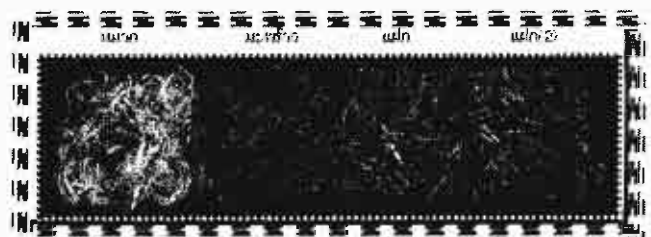


อภิปรายได้ว่า ฉนวนความร้อนที่ได้ที่ระดับความหนา 1 แผ่น มีค่าการต้านทานความร้อนที่ใกล้เคียงกัน และมีความหนาอีก 5 ระดับ คือ 2,3,4,5 และ 6 แผ่น ยังมีค่าการ

ต้านทานความร้อนที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ หากความหนาเพิ่มขึ้นสมบัติของการเป็นฉนวนความร้อนก็ใกล้เคียงกันมาก

4. สรุปผลการทดลอง

วัสดุฉนวนที่มาจากเส้นใยมะพร้าวจะมีค่าการต้านทานความร้อนต่ำที่สุด เนื่องจากเส้นใยของมะพร้าวเกิดช่องว่างกระจายได้ทั่วแผ่น และยืดหยุ่นได้ดีมากกว่า จึงประสานตัวกับวัสดุประสานได้ดี ทำให้สามารถกันความร้อนไม่ให้ผ่านออกมาอีกด้านได้ ส่วนแฝก(2) หมากและแฝกมีค่ารองลงมาตามลำดับ การดูดซึมน้ำของฉนวนความร้อนที่ดีคือแฝก(2) เนื่องจากเส้นใยของแฝกที่มีขนาดใหญ่ดูดซึมน้ำได้ดี รองลงมาคือแฝก หมากและมะพร้าว ตามลำดับ จากการทดสอบโดยวิธีทดสอบมาตรฐาน ASTM C 177 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนพบว่าการผลิตแผ่นความร้อนที่ดีคือมะพร้าว เท่ากับ 0.0509 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน หมากเท่ากับ 0.0543 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน และแฝก(2) เท่ากับ 0.0553 วัตต์ต่อเมตร.เคลวิน ส่วนการทดสอบฉนวนความร้อนแบบอนุกรมแต่ละความหนามีค่าการต้านทานความร้อนที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นหากต้องการกำหนดฉนวนความร้อนใช้ความหนาเพียงหนึ่งแผ่นก็เพียงพอ



เอกสารอ้างอิง

- [1] โครงการวิจัยย่อยที่ 4. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ (ออนไลน์). 2550(อ้าง เมื่อ 23 ธันวาคม 2550). จาก www.forest.go.th/Forprod/WoodComposite/Vetiver%20composite/Project4.htm
- [2] สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ฉนวนร้อน (ออนไลน์). 2550 (อ้างเมื่อ 23 ธันวาคม 2550). จาก <http://www.teenet.chula.ac.th/bestpractice/detail1.asp?ID=183>

ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปโฟมยางพารา

นางสาวสมจิต หอมแข็ง นายชินกร พุนพิน นางสาวกานติมา ทองจิต
นางสาวจันทกานต์ สุวรรณชา นางสาวจุฑามาศ ศรีสุวรรณ
โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง "ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปโฟมยาง" มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตโฟมยางที่มีน้ำหนักเบาจากน้ำยางพาราสด ผู้ศึกษาได้ออกแบบการศึกษาเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาผลของสารเพิ่มฟองต่อการขึ้นรูปโฟมยางโดยการนำน้ำยางสดมาผสมกับโปแตสเซียมโอเลเอต คิสเฟลซันกัมมะถัน คิสเฟลซันแซดดีซี คิสเฟลซันแซดเอ็มบีที คับพลิวเอสแอล คิสเฟลซันซิงค์ออกไซด์ คิสเฟลซันดีพีจี และ คิสเฟลซันเอสเอสเอฟ ตามลำดับ โดยเพิ่มปริมาณโปแตสเซียมโอเลเอต (สารที่ทำให้เกิดฟอง) ที่ต่างกันคือ 7.5, 10 และ 12.5 กรัม นำมาเน้ด้วยหม้อนึ่งไอน้ำไฟฟ้า ที่มีอุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 50 นาที แล้วนำไปอบด้วยเตาอบชนิดใช้แก๊สที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานเวลา 25 นาที นำโฟมยางที่ได้มาตัดเป็นรูปทรงลูกบาศก์ขนาด $1 \times 1 \times 1$ ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำมาชั่ง หาน้ำหนักเฉลี่ยเปรียบเทียบกับของแต่ละตัวแปร พบว่าโฟมยางที่ใช้ปริมาณโปแตสเซียมโอเลเอต 12.5, 10 และ 7.5 กรัม ทำให้โฟมมีน้ำหนัก 0.16, 0.18 และ 0.35 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการอัดอากาศต่อการขึ้นรูปโฟมยาง วิธีทำเช่นเดียวกับตอนที่ 1 ใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง 12.5 กรัม แต่ได้เพิ่มเวลาในการปั่น (การอัดอากาศ) 4, 6 และ 8 นาที นำโฟมยางที่ได้มาหาค่าน้ำหนักเฉลี่ย พบว่าโฟมยางที่ใช้เวลาในการปั่นโปแตสเซียมโอเลเอต 4 นาที มีน้ำหนัก 0.16 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร โฟมยางที่ใช้เวลาในการปั่น 6 และ 8 นาที เนื้อโฟมอ่อนตัวและไม่สามารถหาปริมาตรได้ ตอนที่ 3 ผู้ศึกษาได้ศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิของเบ้าเน้ต่อการขึ้นรูปโฟมยางโดยใช้โปแตสเซียมโอเลเอต 12.5 กรัม และระยะเวลาปั่น 4 นาที แล้วนำมาเทใส่เบ้าหลอมที่อุณหภูมิห้อง และการทำให้เบ้ามีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสนำไปเน้พบว่าโฟมยางที่ใช้เบ้าอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมีน้ำหนัก 0.32 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เบ้าที่อุณหภูมิห้องมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.41 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จากการศึกษาทั้ง 3 ตอน พบว่าถ้าจะทำให้โฟมยางมีน้ำหนักเบาที่สุดควรใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง (โปแตสเซียมโอเลเอต) 12.5 กรัม ปั่นนาน (อัดอากาศ) 4 นาที และอุณหภูมิของเบ้าไม่มีผลต่อน้ำหนักของโฟมมากนัก

บทนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลก จากการสำรวจเมื่อปี 2547 พบว่า มีพื้นที่ปลูกยางพาราประมาณ 11.9 ล้านไร่ ผลิตยางได้ 1.72 ล้านตัน เปรียบเทียบกับประเทศมาเลเซียมีผลผลิตยางมากกว่ามาเลเซีย 4 เท่า แต่กลับมีรายได้เข้าประเทศจากยางพาราน้อยกว่ามาเลเซียปีละประมาณ 2,000 ล้านบาท (สถิติปี 2544) ทั้งนี้เพราะการปลูกยางพาราของประเทศไทยไม่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมมารองรับมากนัก ยางพารา

จึงปรากฏแต่เพียงวัตถุดิบส่งต่อไปประเทศอุตสาหกรรม และก็เป็นวัตถุดิบราคาถูกเพราะไม่มีเทคโนโลยีที่จะพัฒนาให้มีคุณภาพสูง (สุธีระ ประเสริฐสรรพ, 2547)

ปัจจุบันมีการนำยางแห้งมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ ซึ่งทำมาจากน้ำยางโดยตรง ประกอบด้วยหลักการ 3 ขั้นตอนคือ (1) การทำให้น้ำยางเกิดฟองเป็นฟองอากาศหรือฟองของก๊าซต่างๆ (2) ทำให้น้ำยางที่เกิดฟองแล้วเกิดเจลในเบ้า (3) อบฟองยางที่ได้ให้คงรูป ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะลดน้ำหนักของโฟมยางและคุณภาพการขึ้นรูปให้มีคุณภาพมากขึ้นโดยการเพิ่มสารที่ทำให้เกิดฟอง เพิ่มระยะเวลาในการอัดอากาศเพื่อให้เกิดเจลและเพิ่มอุณหภูมิของเบ้าเน้

วิธีการ

การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ตอน โดยมีอุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลองดังนี้

ตอนที่ 1

1. เตรียมน้ำยางและสารเคมีตามสูตร
2. ปั่นน้ำยาง (ใส่แอมโมเนีย) ระดับกลาง เป็นเวลา 1 นาที
3. เติมโปแตสเซียม โอเลเอต กัมมะถัน และ แซดดีซี ลงไปพร้อมกัน ปั่นระดับกลาง 4 นาที
4. เติมแซดเอ็มบีที ปั่นระดับสูง 3 นาที
5. เติมสารป้องกันยางเสื่อม ปั่นระดับกลาง 2 นาที
6. เติมดีพีจี (DPG) และซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ปั่น

ระดับกลาง 1 นาที

7. เติมเอสเอสเอฟ ปั่นระดับต่ำ 1 นาที
8. เมื่อปั่นน้ำยางเข้ากับสารเคมีทั้งหมดแล้วเทใส่บีกเกอร์

ขนาด 100 ml นำไปเน้ 50 นาที

9. นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 25 นาทีให้ยางแห้ง

10. ทำการทดลองซ้ำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ 1-9 แต่เปลี่ยนปริมาณของโปแตสเซียมโอเลเอต จาก 7.5 กรัม เป็น 10 กรัม และ 12.5 กรัม ตามลำดับ

11. นำมาตัดให้มีปริมาตร $1 \times 1 \times 1$ ลูกบาศก์เซนติเมตรแล้วชั่งน้ำหนัก

ตอนที่ 2

1. เตรียมน้ำยางและสารเคมีตามสูตร
2. ปั่นน้ำยาง (ใส่แอมโมเนีย) ระดับกลาง เป็นเวลา 1

นาที

3. เติมโปแตสเซียมโอเลเอต กัมมะถัน และ แซดดีซี ลงไปพร้อมกัน ปั่นระดับกลาง 4 นาที

4. เดิมแซดเอ็มบีที ปั่นระดับสูง 3 นาที
5. เดิมสารป้องกันยางเสื่อม ปั่นระดับกลาง 2 นาที
6. เดิมดีพีจี (DPG) และซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ปั่นระดับกลาง 1 นาที
7. เดิมเอสเอสเอฟ ปั่นระดับต่ำ 1 นาที
8. เมื่อบั่นน้ำยางเข้ากับสารเคมีทั้งหมดแล้วเทใส่บีกเกอร์ขนาด 100 ml นำไปนึ่ง 50 นาที
9. นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 25 นาทีให้ยางแห้ง
10. ทำการทดลองซ้ำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ 1-9 แต่เปลี่ยนเวลาที่ใช้ในการปั่นโปแตสเซียมโอเลต จาก 4 นาที เป็น 6 นาที และ 8 นาที ตามลำดับ
11. นำมาตัดให้มีปริมาตร 1x1x1 ลูกบาศก์เซนติเมตรแล้วชั่งน้ำหนัก

ตอนที่ 3

1. เตรียมน้ำยางและสารเคมีตามสูตร
2. บั่นน้ำยาง (ใส่แอมโมเนีย) ระดับกลาง เป็นเวลา 1 นาที
3. เดิมโปแตสเซียมโอเลต กำมะถัน และ แซตติซี ลงไปพร้อมกัน ปั่นระดับกลาง 4 นาที
4. เดิมแซดเอ็มบีที ปั่นระดับสูง 3 นาที
5. เดิมสารป้องกันยางเสื่อม ปั่นระดับกลาง 2 นาที
6. เดิมดีพีจี (DPG) และซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ปั่นระดับกลาง 1 นาที
7. เดิมเอสเอสเอฟ ปั่นระดับต่ำ 1 นาที
8. เมื่อบั่นน้ำยางเข้ากับสารเคมีทั้งหมดแล้วเทใส่บีกเกอร์ขนาด 100 ml ที่นำไปนึ่ง 50 นาที
9. นำมาตัดให้มีปริมาตร 1x1x1 ลูกบาศก์เซนติเมตรแล้วชั่งน้ำหนัก
10. นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 25 นาทีให้ยางแห้ง
11. ทำการทดลองซ้ำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ 1-9 แต่ใช้น้ำบีกเกอร์ไปนึ่งที่อุณหภูมิมากกว่า 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาทีก่อนนำมาบรรจุโฟมยางพารา
12. บันทึกผลการทดลอง เก็บภาพผลการทดลอง

ผลการทดลอง

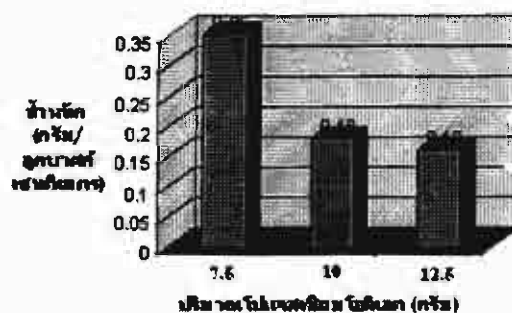
ตอนที่ 1 ผลผลิตโฟมยางโดยใช้ปริมาณโปแตสเซียมโอเลตปริมาณต่าง ๆ กันคือ 7.5 กรัม 10 กรัม และ 12.5 กรัม ปั่นโปแตสเซียมโอเลตเป็นเวลา 4 นาที พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เบาที่สุดคือโฟมยางที่ใช้ปริมาณโปแตสเซียมโอเลต 12.5 กรัม มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.16 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอนที่ 2 ผลผลิตโฟมยางโดยใช้เวลาในการปั่นโปแตสเซียมโอเลตต่าง ๆ กัน คือ 4 นาที 6 นาที และ 8 นาที ใช้ปริมาณโปแตสเซียมโอเลตในการปั่น 12.5 กรัม พบว่าโฟมยางที่ใช้เวลาในการปั่นโปแตสเซียมโอเลต 4 นาทีทำให้โฟมยางมีน้ำหนักเบาที่สุด คือน้ำหนักเฉลี่ย 0.16 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แต่โฟมยางที่ใช้เวลาในการปั่นโปแตสเซียมโอเลต 6 นาที และโฟมยางที่ใช้เวลาในการปั่นโปแตสเซียมโอเลต 8 นาที ไม่สามารถนำตัวอย่างมาหาปริมาตรและชั่งน้ำหนักได้

ตอนที่ 3 ผลผลิตโฟมยางโดยการปั่นโปแตสเซียมโอเลตปริมาณ 12.5 กรัม เป็นเวลา 4 นาที บรรจุลงในเบ้าที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง และบรรจุลงในเบ้าที่มีอุณหภูมิเป็นอุณหภูมิห้อง พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เบาที่สุดคือโฟมยางที่บรรจุลงในเบ้าที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง คือ 0.32 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

สรุปและวิจารณ์ผล พบว่าถ้าจะทำให้โฟมยางมีน้ำหนักเบาที่สุดควรใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง (โปแตสเซียมโอเลต) 12.5 กรัม บั่นนาน (อัดอากาศ) 4 นาที และอุณหภูมิของเบ้าไม่มีผลต่อน้ำหนักของโฟมมากนัก

รูปที่ 1 แสดงน้ำหนักของโฟมยางที่ได้จากการปั่นโปแตสเซียมโอเลตปริมาณ 7.5 กรัม 10 กรัม และ 12.5 กรัม โดยใช้เวลาในการปั่น 4 นาที



การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย

นางสาวยุพาพรรณ วรรณสาย และ นายเลิศฤทธิ์ ภาคพาไชย

นางสาวเบญจวรรณ งามเดือน นางสาวยุภาพร วารีและ นางสาวอุไรวรรณ ระคาพันธ์

สิบพรรษาวิทยาคม อุบลราชธานี ตำบลหนองบก อำเภอเหล่าเสือโก้ก จังหวัดอุบลราชธานี 34000

บทคัดย่อ

การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอยจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาสมบัติการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางพาราด้วยเปลือกหอย โดยใช้ปูนเผาจากเปลือกหอยแครง หอยขมและหอยเชอร์รี่ทำให้เป็นสารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ความเข้มข้น 9% และ 17% โดยน้ำหนัก นำสารละลาย CaCO_3 ปั่นให้ตกตะกอน ผสมสารละลายกับน้ำยางพาราสด ใช้ความเข้มข้นของสารละลาย CaCO_3 ร้อยละ 1.8 3.6 5.4 7.2 และ 9.0 % ต่อปริมาตรน้ำยาง ตรวจสอบค่า pH ระยะเวลาการแข็งตัว ค่าความตึงผิวของ น้ำยางพาราเปรียบเทียบกับการรักษาสภาพของน้ำยางสดโดยใช้สารละลายแอมโมเนียความเข้มข้น 9% โดยน้ำหนัก พบว่าสารละลาย CaCO_3 จากหอยแครง ความเข้มข้น 9% และ 17 % โดยน้ำหนัก ทำให้ค่า pH ของน้ำยางสดจะเพิ่มขึ้นจาก 6 เป็น 7.2 และ 7.8 ตามลำดับ สารละลาย CaCO_3 จากหอยขมและหอยเชอร์รี่ ความเข้มข้นสารละลาย CaCO_3 9% โดยน้ำหนัก ทำให้ค่า pH ลดลงเท่ากับ 5.7 และ 5.8 ความเข้มข้นสารละลาย CaCO_3 17% โดยน้ำหนัก น้ำยางพารามีค่า pH เท่ากันคือ 6 และเมื่อใช้สารละลายแอมโมเนียความเข้มข้น 9% โดยน้ำหนัก ค่า pH ของน้ำยางจะลดลงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 8.8 และสามารถรักษาสภาพของน้ำยางให้ไม่แข็งตัว สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครงความเข้มข้น 17% โดยน้ำหนัก เมื่อใช้ร้อยละ 9 ต่อปริมาตรน้ำยาง จะรักษาสภาพน้ำยางสดไม่ให้แข็งตัวได้เช่นกัน ส่วนสารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยขมและหอยเชอร์รี่ จะรักษาสภาพของน้ำยางพาราสดได้โดยเฉลี่ยประมาณ 4 ชั่วโมง วัดค่าความตึงผิวของน้ำยางพาราก่อนเติมสารละลายเท่ากับ 0.0170 N/m หลังเติมสารละลาย CaCO_3 ความเข้มข้นร้อยละ 1.8 – 7.2 ต่อปริมาตรน้ำยาง ค่าความตึงผิวของน้ำยางพาราจะเพิ่มขึ้น เมื่อใช้สารละลาย CaCO_3 จากหอยทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้นร้อยละ 9.0 ต่อปริมาตรน้ำยาง ทำให้ ค่าความตึงผิวจะลดลง สรุปได้ว่าสารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครงสามารถรักษาสภาพของน้ำยางสดและใช้แทนสารละลายแอมโมเนียได้

คำสำคัญ ความตึงผิว

บทนำ

โดยปกติเมื่อได้น้ำยางจากต้นยางหากไม่มีการรักษาสภาพน้ำยางจุลินทรีย์ในอากาศ จะทำให้น้ำยางเกิดการจับตัวที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Spontaneous coagulation) และเกิดการเน่า (Putrefaction) จึงจำเป็นต้องมีการใส่สารเคมีที่ช่วยในการรักษาสภาพของน้ำยางเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำยางเสียสภาพและบูดก่อนนำไปแปรรูป ซึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังจากน้ำยางได้ถูกกรีดจากต้นในระยะเวลายาวนาน

ในอุตสาหกรรมโดยทั่ว ๆ ไปนิยมใช้สารเคมีรักษาสภาพน้ำยางให้น้ำยางคงความสด เช่น สารละลาย แอมโมเนีย (NH_3) ร้อยละ 0.05 ค่อน้ำหนักน้ำยาง สารละลายโซเดียมซัลไฟต์ (Na_2SO_3) ร้อยละ 0.02 – 0.05 ค่อน้ำหนักน้ำยาง เป็นต้น แอมโมเนียมีประสิทธิภาพสูงในการรักษาสภาพของน้ำยางธรรมชาติ ซึ่งใช้แอมโมเนียเพียงอย่างเดียวก็สามารถรักษาสภาพน้ำยางได้ แต่การใช้แอมโมเนียก็ก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างเช่นกัน ที่สำคัญคือแอมโมเนียระเหยง่ายและมีกลิ่นที่รุนแรง เมื่อระเหยสูรรายอากาศจะเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้ยากต่อการควบคุมคุณสมบัติของน้ำยางธรรมชาติในระหว่างการเก็บรักษาให้คงที่ นอกจากนี้แอมโมเนียยังมีราคาสูง จึงนิยมใช้แอมโมเนียร่วมกับสารอื่นเพื่อความปลอดภัยและลดมลภาวะ

การพัฒนาหาสารเคมีที่ช่วยในการรักษาสภาพของน้ำยางจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการทดแทนการใช้แอมโมเนีย งานวิจัยนี้ได้ให้ความสนใจกับการใช้แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) จากเปลือกหอย 3 ชนิด คือ หอยแครง หอยขมและหอยเชอร์รี่ เพื่อทำหน้าที่เป็น pH Buffer จะสามารถควบคุมค่า pH ของน้ำยางพาราให้นิ่ง หรือเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงแคบ ๆ จะทำให้รักษาสภาพน้ำยางพาราสดได้

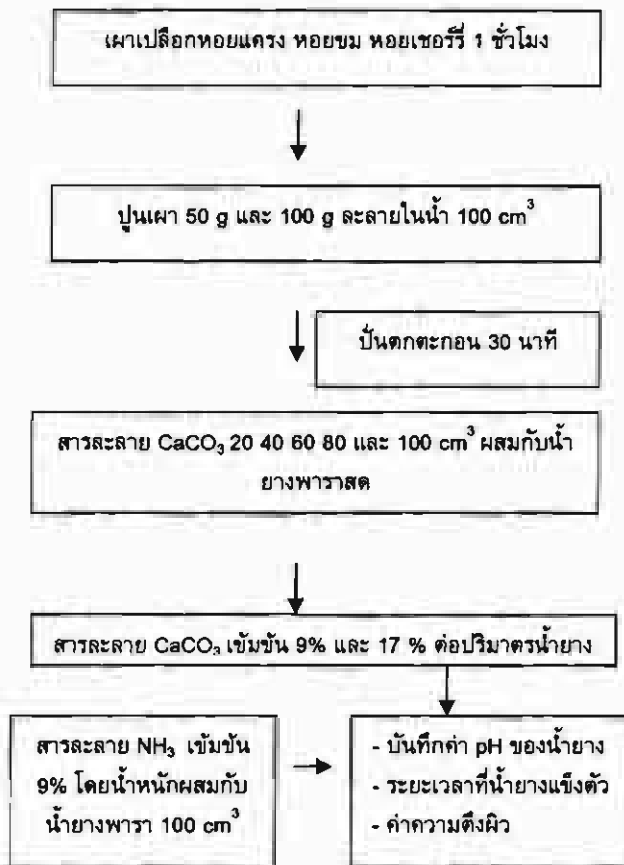
วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสมบัติการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย

อุปกรณ์และวิธีการ

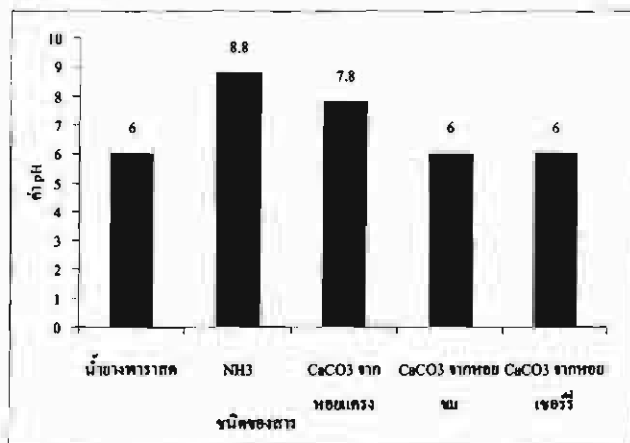
1. บีกเกอร์
2. เครื่องปั่นตะกอน
3. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเซนโทรแกรม
4. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
5. กระบอกตวง
6. แท่งแก้วคน
7. ช้อนตักสาร
8. เครื่องวัดแรงตึงผิว
9. ขวดรูปชมพู่
10. เข็มฉีดยา

วิธีการ

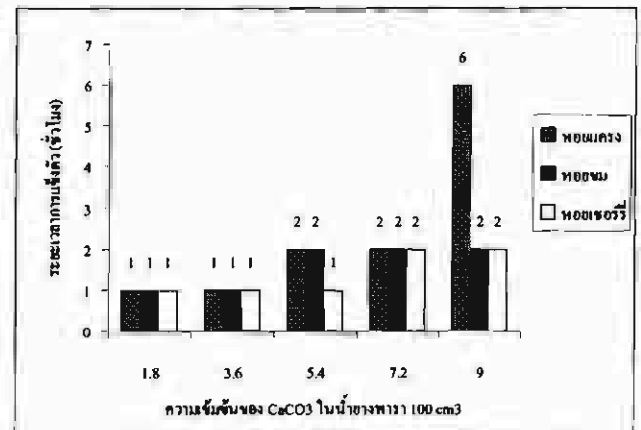


ผลการทดลอง

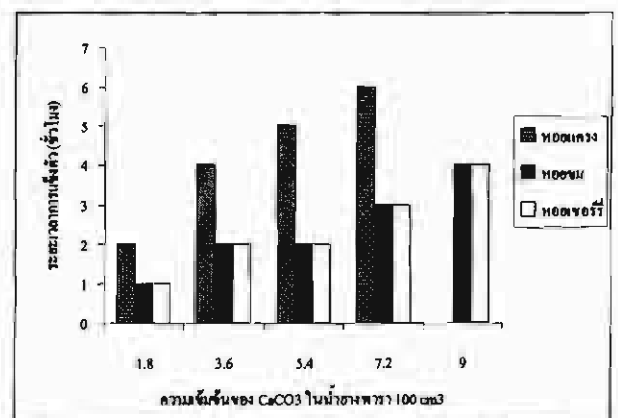
กราฟที่ 1 ค่า pH ของน้ำยางพาราหลังเติมสารละลาย CaCO_3 ความเข้มข้น 9.09% และสารละลาย NH_3 ความเข้มข้น 9% โดยน้ำหนัก



กราฟที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเมื่อน้ำสารละลาย CaCO_3 ความเข้มข้น 9% โดยน้ำหนัก กับระยะเวลาการแข็งตัวของน้ำยางพารา



กราฟที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเมื่อน้ำสารละลาย CaCO_3 ความเข้มข้น 17 % โดยน้ำหนัก กับระยะเวลาการแข็งตัวของน้ำยางพารา



วิจารณ์

การใส่สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยในน้ำยางพารา จะทำหน้าที่เป็น pH Buffer สามารถควบคุมค่า pH ให้นิ่งหรือเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงแคบ ๆ สามารถรักษาสภาพของน้ำยางไม่ให้แข็งตัว ดังนั้นการใช้สารจากเปลือกหอยจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

สรุป

สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครงสามารถรักษาสภาพของน้ำยางสดและใช้แทนสารละลายแอมโมเนียได้ การรักษาสภาพน้ำยางขึ้นอยู่กับปริมาณของสารละลาย CaCO_3 และความเป็นกรด - เบสของสารละลาย ส่วนค่าความตึงผิวมีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ควรทำความสะอาดด้วยรองรับและดึงเก็บน้ำนํายางให้สะอาดก่อนเก็บนํายางพารา ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในโถยวมพร้าว. จึงขอให้ราชชนพาราพาราได้รับรู้ถึงภัยภัยของกริดยางพาราและการทำยางแผ่น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการชลวิทย์ ชรรฆานุชิต และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนหกลสิบพรรษาวิทยาคม อุบลราชธานี ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำโครงการ

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ที่ให้โอกาสและทุนสนับสนุนในการจัดทำโครงการครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมวิชาการเกษตร. การแปรรูปและการใช้ประโยชน์. (www.doa.go.th) .10 ก.พ. 2551.

2540.

[5] วราภรณ์ ขจรไชยกูล. เทคโนโลยียาง. เทคโนโลยียาง. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2542.

[6] เสาวณีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. การผลิตยางธรรมชาติ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี , 2547

ภาคผนวก ข
จดหมายข่าวยูวีวิจัยยางพารา



ยุววิจัยยางพารา

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 โทรศัพท์/ โทรสาร : 074-446523, 081-5402587 Website : <http://www.trfrubber.com>

เรื่อง

หน้า

- ▶ บทบรรณาธิการ.....1
- ▶ ทำไม? วิจัยจึงสำคัญต่อการเรียน
วิทยาศาสตร์.....2
- ▶ การปรับปรุงพันธุ์ยางพาราเพื่อเพิ่มน้ำยาง.....3
- ▶ บทความวิจัย “การเลี้ยงมดแดงในสวน
ยางพารา”.....6
- ▶ เล่าสู่กันฟัง..ผ่านประสบการณ์ทำโครงการ
ยุววิจัยยางพารา.....9
- ▶ โครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550.....10
- ▶ เยี่ยมโรงเรียน...พัฒนาข้อเสนอโครงการ.....14
- ▶ มือใหม่สร้างโจทย์วิจัย.....15
- ▶ ลงพื้นที่ตามหานักวิจัย.....16
- ▶ ข่าวประชาสัมพันธ์.....17

บทบรรณาธิการ

โครงการยุววิจัยยางพารา เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการทำวิจัยในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว คือ ยางพารา โดยสนับสนุนครูและนักเรียน ให้กล้าคิดกล้าทำ ในสิ่งที่ยังไม่ทราบ ดังเช่นคุณครูอรพิน ปราชญ์นคร จากโรงเรียนนางเอื้อยวิทยา ได้สะท้อนความรู้สึกไว้ในบทความ “เล่าสู่กันฟัง...ผ่านประสบการณ์ทำโครงการยุววิจัยยางพารา” ได้อย่างชัดเจนในหน้าที่ 9

การวิจัยมีความสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างไร นั้น อาจารย์สุธีระ ประเสริฐสรรพ ผอ.ฝ่ายอุตสาหกรรม สกว. ได้อธิบายไว้อย่างชัดเจนว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ หากนักเรียนได้ทำวิจัยบนฐานหลักการวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเข้าใจถึงแก่นวิทยาศาสตร์และมีทัศนคติที่ดี อ่านในหน้าที่ 2

ได้นั่งฟังการบรรยายของคุณธงชัย คำโคตร นักวิจัยศูนย์วิจัยยางหนองคาย ติดใจ จึงขออนุญาตนำมาลงในฉบับนี้ เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ยางเพื่อเพิ่มน้ำยาง ซึ่งแสดงให้เห็นเส้นทางเดินของงานวิจัย อ่านในหน้าที่ 3

ปี 2550 นี้ สปว.ยางพาราได้พัฒนาข้อเสนอโครงการ 72 เรื่อง จนได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย 41 โครงการ ประกอบด้วยภาคใต้ 16 โครงการ ภาคกลาง 10 โครงการ ภาคตะวันออก 8 โครงการ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 โครงการ และภาคเหนือ 2 โครงการ มีครูที่ปรึกษาร่วมโครงการทั้งหมด 32 คน เป็นครูที่เคยทำวิจัยในโครงการนี้ 12 คน และครูใหม่ 20 คน และนักเรียนร่วมโครงการ 117 คน

ครูเก่าในโครงการหลายท่าน เล่าให้ฟังว่าปีนี้หาให้นักเรียนทำโครงการยาก ไม่ทราบว่าจะเกิดอะไร...หรือต้องมีการปรับปรุงการจัดการการเรียนวิชาโครงการ มีบางโรงเรียนได้รับการสนับสนุนทุน 10 โครงการ ถ้าได้งบประมาณโครงการละ 12,000 บาท ก็จะมีเงินจากภายนอกไหลไปที่โรงเรียน 120,000 บาท นับว่าไม่น้อยทีเดียว ถ้าจะนำเงินนี้บางส่วนไปสร้างอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ไม่นานก็จะได้ห้องทดลองที่สมบูรณ์

เป็นที่ทราบดีว่าการศึกษาในประเทศอ่อนแอ แพ้ประเทศเพื่อนบ้าน เช่น มาเลเซีย เวียดนาม โดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นักเรียนเบื่อเรียนวิทยาศาสตร์ จนหลายคนหันไปเรียนด้านศิลป์ บางคนอ่อนคณิตศาสตร์แต่ต้องมาเรียนวิศวกรรมศาสตร์ ก็เป็นปัญหารอการแก้ไข คงต้องฝากให้ช่วยกันขบคิดแก้ไขต่อไป

โครงการยุววิจัยจะยังคงเดินหน้า ช่วยพัฒนาการศึกษาด้วยกระบวนการวิจัย เริ่มเดินทางจัดประชุมในพื้นที่เป้าหมาย จ.อุบลราชธานี และจ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกยางใหม่ ซึ่งยังต้องการความรู้ด้านยางพารา

ทำไม??วิจัยจึงสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

โดย รศ.ดร.สุธีระ ประเสริฐสรรพ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ครูและนักเรียนจำนวนมากเข้าใจว่า เรียนวิทยาศาสตร์เพื่อรู้ “ความจริง” ของวิชาวิทยาศาสตร์นั้น เรียนเรื่องแมลงก็รู้ว่ามี 6 ขา และทำข้อสอบเกี่ยวกับลักษณะของแมลงได้ เรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชก็รู้ว่าดอกไม้มีองค์ประกอบอะไรบ้าง การเรียนอย่างนี้เรียกว่า เรียนแยกส่วนตามวิชาเอก วิชาเป็นตัวตั้งภาษาศาสตร์นี้เรียก “ไม่บูรณาการ”

สมัยก่อน ชาร์ล ดาร์วิน ก็เรียนอย่างแยกส่วน แต่เมื่อเขาได้เดินทางไปกับเรือบีเกิลในปี 1931-1963 ได้เห็นพืชและสัตว์ตระกูลเดียวกัน ที่มีความต่างกันเล็กน้อย เช่น นกจาบในหมู่เกาะกาลาปากอสที่อยู่ต่างเกาะกัน มีจงอยปากรูปร่างต่างกัน เขาสังเกตเห็นว่าแหล่งอาหารก็ต่างกันด้วย จงอยปากน่าจะสัมพันธ์กับการจับเหยื่อ

ตั้งแต่สมัยเพลโตมาแล้วที่เชื่อว่า “สิ่งมีชีวิตถูกออกแบบให้เป็นนิรันดร์ เปลี่ยนแปลงไม่ได้” กล่าวคือ สิ่งไม่สามารถเปลี่ยนมาเป็นมนุษย์ได้ ดาร์วินต้องชั่งน้ำหนักระหว่างความเชื่อตามศาสนาว่า “พระเจ้าสร้างนกจาบให้มีรายละเอียดแตกต่างกันเล็กน้อย” หรือ “ความต่างนั้นเป็นผลของวิวัฒนาการเพื่อการอยู่รอดในธรรมชาติ” กันแน่ ความที่เขาสนใจธรณีวิทยาและซากฟอสซิลด้วย เขาเชื่อว่าเป็นการเปลี่ยนอย่างช้า ๆ ตามเหตุผลของการแข่งขันเอาตัวรอดในธรรมชาติ ซึ่งเป็นกระบวนการ “วิวัฒนาการ” ที่ใช้เวลานานมาก จนอายุขัยของคนเราสังเกตไม่ได้ จากข้อสรุปของดาร์วิน เราจึงเข้าใจความสัมพันธ์ที่เป็นธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตว่าเป็นห่วงโซ่ต่อเนื่องกัน เราเรียกว่ารู้แบบบูรณาการ

เป้าหมายการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพื่อรู้ “ความจริง” ตามวิชา แต่เพื่อ “เข้าใจสภาพที่ความจริงทั้งหลายนั้น สัมพันธ์กันจนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้” เราเรียนกว่าเข้าใจ “สามัญลักษณ์ของธรรมชาติ”

“สามัญลักษณ์ของธรรมชาติ” อาจฟังเป็นนามธรรมแบบธรรมะมากไปหน่อย ภาษาวิทยาศาสตร์เขาเรียก “หลักการทางวิทยาศาสตร์ (Science principles)”

การรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ทำให้เราไม่หลงทางหากต้องการหาความรู้ที่สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น คนที่อยู่กรุงเทพช่วงเดือนมิถุนายน 2550 จะสังเกตเห็นการฟั่นละอองน้ำได้สถานีรถไฟฟ้า BTS (บางสถานี)

นักเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องสงสัยสิ่งที่เห็นรอบตัวและนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือความรู้รอบตัวได้ เช่น สงสัยว่านี่เป็นการให้ละอองน้ำจับกับฝุ่นละอองเพื่อลด air pollution

คราวนี้เรามาไล่เรียงดูเหตุและผลของการสงสัยอย่างนี้ ว่ามีอะไรเป็นฐานคิด

การสงสัยเรื่อง air pollution เกิดเพราะมีสามัญลักษณ์นี้รู้ว่าการฟั่นลอยน้ำต้องทำอย่างมีเหตุผล

การคาดว่าเป็นการลด air pollution เพราะเคยได้ยินข่าวว่าการสร้างสถานีรถไฟฟ้า BTS ทำให้เกิดพื้นที่ที่อบอากาศ การถ่ายเทไม่ดี อีกทั้งรู้ด้วยประสบการณ์ว่าหลังฝนตกอากาศดี เพราะเม็ดฝนชะล้างฝุ่นละอองในอากาศ จะเห็นว่าการสงสัย “ที่เข้าท่า” นั้นเกิดจากการมีความรู้รอบตัวหรือประสบการณ์

นักเรียนที่มีทัศนคติเป็นวิทยาศาสตร์จะตั้งข้อสงสัยว่า “ลดฝุ่นละอองได้จริงหรือ” นำมาตั้งคำถามได้เองเมื่อสงสัยแล้วก็นำมาเป็นโจทย์ที่ต้องการพิสูจน์ การแปลงโจทย์เป็นกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยมีสมมุติฐานว่าละอองน้ำจับฝุ่นละออง

ความต้องการพิสูจน์ยังเกิดจากสัญชาตญาณวิทยาศาสตร์อีกด้วย เพราะรู้สึกขัดแย้งกับหลักการที่เป็น “สามัญลักษณ์ของธรรมชาติ” ว่า “มวลสารไม่หายไปไหน” ความสงสัยมีเพราะนักเรียนไม่เห็นฝุ่นถูกจับไปเก็บไว้เป็นที่ไหนทาง แบบเดียวกับที่เห็นได้จากเครื่องดูดฝุ่น สัญชาตญาณทำให้สงสัยว่าฝุ่นละอองยังอยู่แถวนั้นแหละ

นักเรียนอาจมีเหตุให้สงสัยลึกไปกว่านั้น คือ เห็นว่า ละอองน้ำเล็กมาก จนระเหยหายไปกับอากาศ (ไม่ได้ตกลง พื้นแบบสายฝน) ดังนั้น จึงมีสมมุติฐานว่า “ละอองน้ำน้ำฝุ่น ละอองลงต่ำแล้วยังคงอยู่ในอากาศนั่นเอง” การตั้งข้อสงสัย นี้มีความสำคัญมาก เพราะถ้าเป็นจริง เราจะได้ข้อสรุปว่า “การพ่นละอองน้ำเป็นโทษมากกว่าเป็นคุณ เพราะละอองน้ำ น้ำฝุ่นลงมาหาคนเดินถนน” ความรู้ที่พิสูจน์ว่าเป็นวิธีปฏิบัติ ที่ผิดนี้ประโยชน์มาก เพราะจะไม่เกิดกระทำในสิ่งที่เป็นโทษ

ลำดับถัดไป นักเรียนต้องคิดให้ได้ว่าต้องรู้ข้อมูล อะไรเพื่อพิสูจน์ข้อสงสัยนี้ ซึ่งจะเป็นการออกแบบการทดลอง

จะเห็นว่า หากการเรียนวิทยาศาสตร์ได้มีการวิจัยที่ อยู่บนฐาน “หลักการทางวิทยาศาสตร์” (สามัญลักษณ์ของ ธรรมชาติ) นักเรียนก็จะเข้าใจถึงแก่นของวิทยาศาสตร์ เกิด ทศณคติที่เป็นวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของนักเรียน เช่น กล้าถามคำถาม กล้าโต้แย้ง โดยยึดตรรกะของหลักการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ยอมพินธง เรื่องใดเรื่องหนึ่งจนกว่าเข้าใจหรือมีหลักฐานมาแสดง รู้จักชั่ง น้ำหนักระหว่างหลักฐานต่าง ๆ จนได้ข้อสรุป

พฤติกรรมเช่นนี้สอดคล้องกับหลักกาลามสูตร ซึ่งจะ สำเร็จได้ด้วยประสบการณ์จริงในกระบวนการวิจัย

วิจัยในมัธยมศึกษาจึงมีวิจัยในชั้นเรียน “ของครู” ที่ทำตาม ๆ กันมา แต่คือวิจัยที่บูรณาการให้เกิดกระบวนการ คิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ “แก่นักเรียน” จึงจะเป็นงานวิจัยที่ทำ ให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้และตรงกับเป้าหมายของ การศึกษา

ด้วยเหตุนี้ วิจัยจึงสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียน



การปรับปรุงพันธุ์ยางพารา เพื่อเพิ่มน้ำยาง

นายธงชัย คำโคตร
ศูนย์วิจัยยางจังหวัดหนองคาย

เมื่อ ปี พ.ศ. 2521 ได้มีการทดลองปลูกยางพารา จำนวน 5 พันธุ์ คือ RRIM 600, GT 1, PB5/51, PB28/59 และ Tjir 1 ในพื้นที่จังหวัดหนองคาย จังหวัดสุรินทร์ จังหวัด บุรีรัมย์ พบว่า ต้นยางเจริญเติบโตได้เป็นที่น่าพอใจ สามารถ เปิดกรีดได้เมื่ออายุ 6 ½ ปี – 7 ปี และให้ผลผลิตเฉลี่ย 200 กก./ไร่ แม้จะได้ผลผลิตต่ำกว่าสวนยางในแหล่งปลูกเดิม 20-25 เปอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยยาง, 2543) แต่ผลการ ทดลองนี้ ทำให้มีการส่งเสริมการปลูกยางในพื้นที่ภาค ตะวันออกเฉียงเหนืออย่างจริงจัง

ต่อมาได้มีการตั้งสถานีทดลองยาง ที่ จ.หนองคาย ซึ่งอยู่ในเครือข่ายของศูนย์วิจัยยางจะเข้ชงเทรา สถาบันวิจัย ยาง เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2531 และได้รับการ ยกกระตบขึ้นเป็นศูนย์วิจัยยางหนองคาย เมื่อวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2539

ศูนย์วิจัยยางหนองคาย มีหน้าที่รับผิดชอบ ค้นคว้าวิจัย และพัฒนายางพารา ในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 10 จังหวัด ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ ปลูกยางใหม่ คือ จังหวัดหนองคาย อุดรธานี เลย หนองบัวลำภู นครพนม สกลนคร มุกดาหาร กาฬสินธุ์ ขอนแก่น และชัยภูมิ นอกจากนั้น ยังเป็นศูนย์บริการข้อมูล วิชาการ และบริการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่าง ๆ ให้แก่ เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ

ศูนย์วิจัยยางหนองคาย ได้ดำเนินการวิจัยและ พัฒนาใน 5 ด้าน คือ

- 1.) การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยาง
- 2.) การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตเนื้อไม้
- 3.) การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการสวนในแหล่ง ปลูกยางใหม่
- 4.) การวิจัยชีวโมเลกุลในการสร้างเอกลักษณ์