



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ คีรีรัตน์

ผู้ประสานงานชุดโครงการยุววิจัยยางพารา

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา”

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

โครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550

1. ความสำคัญของโครงการ

โครงการยุววิจัยยางพารา เป็นโครงการหนึ่งของสกว. สร้างนักวิจัยรุ่นเยาว์และความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมัธยมปลาย มีบทบาทในการค้นหาความรู้เกี่ยวกับยางพาราและไม้ยางพารา ในทุกด้าน ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ด้วยการใช้กระบวนการวิจัย ภายใต้การดำเนินงานที่มีปฏิสัมพันธ์กับครูที่ปรึกษา ผู้รู้ในท้องถิ่นและนักวิชาการ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนับสนุนการทำโครงการระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสถาบันการศึกษาของรัฐ และเอกชน
2. เพื่อการถ่ายทอดกระบวนการวิจัยสู่โรงเรียน
3. เพื่อสร้างและส่งเสริมศักยภาพนักวิจัยรุ่นเยาว์

3. แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลา	กิจกรรม
มีนาคม – กรกฎาคม 2550	- ประกาศรับข้อเสนอโครงการ, พัฒนาข้อเสนอโครงการ - ขออนุมัติดำเนินโครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550 - การจัดประชุมย่อยโครงการยุววิจัยยางพารา
กรกฎาคม 2550	- ปิดรับข้อเสนอโครงการ, ประเมินข้อเสนอโครงการ, ประกาศผล
กรกฎาคม – สิงหาคม 2550	- จัดทำสัญญา มอบทุนโครงการ
ตุลาคม 2550	- รายงานความก้าวหน้า - จัดทำจดหมายข่าว 1 ฉบับ - การจัดประชุมย่อยโครงการยุววิจัยยางพารา
มกราคม – กุมภาพันธ์ 2551	- ติดตามความก้าวหน้า, เยี่ยมโครงการ - การจัดประชุมย่อยโครงการยุววิจัยยางพารา
กุมภาพันธ์ 2551	- ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ - ประกาศรับข้อเสนอโครงการยุววิจัยยางพารา ประจำปี 2551
มีนาคม 2551	- ประชุมนำเสนอผลงานและประกวดผลงาน - จัดทำจดหมายข่าว 1 ฉบับ
เมษายน 2551	- สรุปปิดโครงการ และสรุปผลการดำเนินงานโครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550

4. แผนการดำเนินงาน

3.1 การพัฒนาข้อเสนอโครงการ

สพว.ยางพารา ได้พัฒนาข้อเสนอโครงการทุกโครงการที่เสนอเข้ามา จำนวน 72 โครงการ จากพื้นที่ทั่วประเทศ ข้อเสนอโครงการที่ส่งมา สพว.ยางพารา จะเป็นผู้พิจารณาในเบื้องต้นก่อน และส่งให้แก้ไขข้อเสนอโครงการ หลังจากได้ข้อเสนอโครงการที่แก้ไขแล้วจึงส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน เพื่อให้ข้อคิดเห็นเชิงวิชาการ ถ้ามีแก้ไขก็จะส่งให้แก้ไขเป็นข้อเสนอโครงการฉบับสมบูรณ์ และจัดทำสัญญาให้ทุนสนับสนุนต่อไป

โครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550 นี้ได้รับการสนับสนุนทุนจำนวน 41 โครงการ ภาคใต้ 16 โครงการ ภาคกลาง 10 โครงการ ภาคตะวันออก 8 โครงการ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 โครงการ ภาคเหนือ 2 โครงการ มีนักวิจัยที่เป็นครูที่ปรึกษา 32 คน ครูใหม่ 20 คน ครูเก่าที่เคยทำวิจัยในโครงการ 12 คน มีนักเรียนทำวิจัย 117 คน และมีโรงเรียนได้รับทุน 18 โรงเรียน ภาคใต้ 9 โรงเรียน ภาคกลาง 1 โรงเรียน ภาคตะวันออก 3 โรงเรียน และภาคเหนือ 2 โรงเรียน

3.2 การอนุมัติทุน

ปี 2550 สพว.ยางพารา ได้ให้ทุนกับโครงการที่ผ่านการประเมินจำนวน 41 โครงการดังนี้

ตารางที่ 1 โครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550 ที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 41 โครงการ

ที่	เลขที่	ชื่อโครงการ	โรงเรียน/จังหวัด
1	JR5002	การสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา	วังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย
2	JR5003	การย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา	วังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย
3	JR5006	กลิ่นเสียงของโปงลางจากไม้ยางพารา	วังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย
4	JR5009	ผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาสจากความไม่สงบในพื้นที่	ตรุณศาสนวิทยา จ.ปัตตานี
5	JR5011	ผ้าเคลือบน้ำยากันกระสุน	ยี่งอ จ.นราธิวาส
6	JR5016	ระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา <i>Metarhizium anisopliae</i> ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา <i>Coptotermes curvignathus</i>	มหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
7	JR5017	การประยุกต์ใช้เชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> และเชื้อแบคทีเรีย <i>Bacillus</i> sp. เพื่อควบคุมโรคใบร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp. ในต้นกล้วยยางพารา	มหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
8	JR5018	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชันฝุ่นไม้อัด	สุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี

ที่	เลขที่ สัญญา	ชื่อโครงการ	โรงเรียน/จังหวัด
9	JR5019	การพัฒนากระดาษจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา	สุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี
10	JR5020	ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการเพาะยางตาเขียว	สุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี
11	JR5022	ศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสกับยางก้อน	สุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี
12	JR5023	ผลของกาฝากเกาะบนต้นยางพารา	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
13	JR5024	การศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจากยางพาราเปียก	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
14	JR5029	ศึกษาวิธีการเก็บกักความชื้นในดิน	เทิงวิทยาคม จ.เชียงราย
15	JR5030	ศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า	เทพพิทยาภาณุมาศ จ.สงขลา
16	JR5031	ศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถึงบรรทุกน้ำยางพารา	เทพพิทยาภาณุมาศ จ.สงขลา
17	JR5034	การศึกษาและพัฒนาดินปนผสมน้ำยางพารา	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
18	JR5036	การศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพารา	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
19	JR5039	การศึกษาประสิทธิภาพของครีมขัดรองเท้าหนังจากน้ำมันลูกยางพารา	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
20	JR5042	การศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง	เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
21	JR5043	ผลของกรดจากน้ำผักผลไม้ต่อคุณภาพยางแผ่น	จุฬารัตน์ราชวิทยาลัย ชลบุรี จ.ชลบุรี
22	JR5044	เพิ่มประสิทธิภาพของงานสกรีนเสื้อด้วยส่วนผสมของน้ำยางพารา	มหาวิทยาลัย จ.สงขลา
23	JR5045	การป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด	มัธยมวัดเขาสุกิม จ.จันทบุรี
24	JR5050	ปาร์ติเกิลบอร์ดจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา ผสมเส้นใยมะพร้าว	มหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
25	JR5051	การปรับปรุงสมบัติถ่านไม้ยางพาราสำหรับดูดซับโลหะโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์	มหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
26	JR5052	ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา กรณีศึกษา : ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช	นางเอื้อยวิทยา จ.นครศรีธรรมราช

ที่	เลขที่ สัญญา	ชื่อโครงการ	โรงเรียน/จังหวัด
27	JR5054	การป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง	นิคมควนขนุนวิทยา จ.พัทลุง
28	JR5057	วิธีการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา	นิคมควนขนุนวิทยา จ.พัทลุง
29	JR5058	การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์	วรณาริเฉลิม จ.สงขลา
30	JR5059	ศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา	มหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
31	JR5060	การชะลอการลามไฟของยางธรรมชาติ	มหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
32	JR5061	วิธีการกำจัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) ในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา	มหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
33	JR5062	แบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	มหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
34	JR5065	การแยกแมงกานีสียมออกจากน้ำยางพารา	มหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
35	JR5066	การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้ำยางกับภาชนะบรรจุ	มหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
36	JR5067	การพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน	ภูซางวิทยาคม จ.พะเยา
37	JR5068	การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับการทำเศษยาง	พะโต๊ะวิทยา จ.ชุมพร
38	JR5069	การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน	พะโต๊ะวิทยา จ.ชุมพร
39	JR5070	ศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของวัสดุเส้นใยที่ยึดเกาะด้วยยางพารา	สิริธรวิทยานุสรณ์ จ.อุบลราชธานี
40	JR5071	ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปโฟมยาง	มหาวิทยาลัยราชภัฏ จ.สงขลา
41	JR5072	การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย	หกลิขพรราชวิทยาคม จ.อุบลราชธานี

3.3 การจัดประชุม

สพว.ยางพารา ได้ดำเนินการจัดประชุม 6 ครั้ง ดังนี้

- **ประชุมแนะนำโครงการวิจัยยางพาราและการจัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุน 2 ครั้ง**
เพื่อเป็นการแนะนำโครงการ และอธิบายครูให้เข้าใจการเขียนข้อเสนอโครงการโดยเน้นครูในจังหวัดนั้น และพื้นที่ใกล้เคียง มีรายละเอียดการประชุมดังนี้
 - **วันศุกร์ที่ 12 ตุลาคม 2550** เวลา 08.30 – 16.00 น. ณ ห้องประชุม 6601 อาคาร EN6 (ชั้น 6) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานีแนะนำโครงการวิจัยยางพาราและโจทย์วิจัย โดย อาจารย์วราภรณ์ ขจรไชยกุล ผู้อำนวยการโครงการแห่งชาติยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) บรรยาย “โจทย์วิจัยในพื้นที่จากมุมมองและประสบการณ์” โดย คุณวิชา เหล่าวีระกุล หัวหน้าแผนกปฏิบัติการสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จ.อุบลราชธานี การเล่า

- **วันศุกร์ที่ 16 พฤศจิกายน 2550 เวลา 08.30 - 16.00 น.** ณ ห้องประชุมห้องประชุม E101 คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ เปิดประชุมและบรรยายเรื่อง “ความต้องการบุคลากรทางด้านยางพารา” โดย คณะบดี คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ แนะนำการสนับสนุนการวิจัย โดย อาจารย์วราภรณ์ ขจรไชยกุล ผู้อำนวยการโครงการแห่งชาติ : ยางพารา คุณปิยนันท์ บุญประเสริฐ และคุณจิตติมา พิกุลทอง เจ้าหน้าที่บริหารโครงการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โจทย์วิจัยในพื้นที่จากมุมมองและประสบการณ์โดย คุณสุพจน์ ศิริอารยา ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จ. เชียงใหม่ หลักการวิจัยและการจัดทำข้อเสนอโครงการโดย รศ. ดร. สุธีระ ประเสริฐสรรพ ผู้อำนวยการฝ่ายอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) แนะนำโครงการวิจัยและแบ่งกลุ่มโดย ผศ. ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ผู้ประสานงาน สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา”
- **การจัดประชุมนำเสนอผลงานยูววิจัยยางพารา ประชุมนำเสนอผลงานยูววิจัยยางพารา ปี 2550 วันศุกร์ที่ 28 มีนาคม 2551 เวลา 09.30 – 17.30 น. ณ ชั้น 5 พารากอนฮอลล์ สยามพารากอน กรุงเทพฯ** ซึ่งเป็นการนำเสนอผลงานของกลุ่มนักวิจัยรุ่นเยาว์จำนวน 12 โครงการงานคัดเลือกจากรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านเป็นผู้ประเมิน และมีลานนิทรรศการสำหรับจัดแสดงผลงาน จำนวน 41 โครงการ
- **การประชุมเชิงปฏิบัติโจทย์และการออกแบบการวิจัย : ยางพารา วันที่ 1 พฤษภาคม 2551 เวลา 8:30-16:00 น. ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารเฉลิมพระเกียรติ (15 ชั้น) มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์** เพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้เข้าใจวิธีการทำวิจัย และเข้าใจการจัดทำข้อเสนอโครงการ และเป็นเวทีเรียนรู้การออกแบบการวิจัยยางพารา มีรายละเอียดการประชุมดังนี้
 - บรรยาย การสนับสนุนทุนวิจัย และโจทย์วิจัยยางพารา โดย ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ผู้ประสานงานชุดโครงการวิจัยการพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา และ อาจารย์เชาวลิต สิมสวย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ บรรยาย “พัฒนาการของยางพาราในพื้นที่: อุปสรรค ปัญหา โอกาส และการทำวิจัย” โดย คุณรุธร ณ พัทลุงผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดบุรีรัมย์ การออกแบบการวิจัย โดย ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์

- **ประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การออกแบบงานวิจัยยางพารา”** วันที่ 21 พฤษภาคม 2551 ณ โรงเรียนฝั่แดงพิทยาสรรค์ จ.หนองบัวลำภู ซึ่งมีครูวัยกลางคน 33 คน ด้วยวัตถุประสงค์ทดสอบโมเดลการฝึกอบรมและกระตุ้นให้ครูทำวิจัย พบว่า ครูทั้งโรงเรียนเข้าร่วมประชุม สามารถคิดโจทย์วิจัยและออกแบบการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับยางพาราได้อย่างน่าพอใจ จึงมีแนวคิดจะฝึกอบรมให้แก่ครูในโรงเรียนที่สนใจทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางพารา
- **ประชุมการออกแบบการวิจัยเพื่อขอทุนโครงการยูววิจัยยางพารา** วันที่ 2 กรกฎาคม 2551 เวลา 13.00 -16.30 น. ณ โรงเรียนพัทลุง จ.พัทลุง มีครูในพื้นที่จังหวัดพัทลุงเข้าร่วมประชุม 13 คน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากข้อเสนอโครงการที่ครูได้เขียนมา พร้อมได้แนวคิดโจทย์วิจัยเพิ่มเติม คาดว่าจะมีครูหลายท่านเขียนข้อเสนอโครงการยูววิจัยยางพารามาในปี 2551

5. ผลการดำเนินงานในปี 2549

4.1 ความสำเร็จของโครงการ

มีโครงการวิจัยได้ทั้งสิ้น 41 โครงการ มีครูเข้าร่วม 32 คน นักเรียนเข้าร่วม 117 คน

4.2 รางวัลผลงานวิจัย มีดังนี้

รางวัลผลงานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 จำนวนเงิน 25,000 บาท

โครงการงานศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา

โรงเรียนมหิตลวิทย์านุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุรนต์ สวัสดิ์รักษา ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

รางวัลที่ 2 จำนวนเงิน 20,000 บาท

โครงการนบพาทของกาฝากต่อผลผลิตของยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์ , นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลั

ผู้วิจัย : นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต, นางสาววรรณนา สุรักษา, นายณัฐพล ประสมทรัพย์

รางวัลที่ 3 จำนวนเงิน 10,000 บาท

โครงการพัฒนากระดาษจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ , นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ, นางสาวพัทธพร สติรพันธุ์, นายธนพล ธัญ

ลักษณ์กุล

รางวัลนำเสนอผลงานวิจัย

รางวัลที่ 1 จำนวนเงิน 3,000 บาท

โครงการระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา *Coptotermes curvignathus*

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณพ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นายชินภัทร มนต์วิเศษศิริกุล, นายธีรสิทธิ์ อีสรรณนธ์, นางสาวจุฑาทกร ศักดิ์สัมฤทธิ์

รางวัลที่ 2 จำนวนเงิน 2,000 บาท

โครงการการพัฒนากระดาษจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวารี พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ, นางสาวพัทธพร สติรพันธุ์, นายธนพล ธีญลักษณากุล

รางวัลที่ 3 จำนวนเงิน 1,000 บาท

โครงการวิธีการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา

โรงเรียนนิคมคชนกวิทยา จังหวัดพัทลุง

ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู

ผู้วิจัย : นางสาวชัชชญา เต็มเกลี้ยง, นางสาวสุกัลยา หมวดทอง

รางวัลโปสเตอร์งานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 จำนวนเงิน 2,000 บาท

โครงการวิธีการกำจัดปริมาณฟอर्मัลลดีไฮด์ในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ้ม

ผู้วิจัย : นายกฤษณะ ปิติภากร, นายธนินทร์ อนุพันธ์นันท์, นายภากร ว่องไวทยกรกุล

รางวัลที่ 2 จำนวนเงิน 1,000 บาท

โครงการศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุรณ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

รางวัลที่ 3 จำนวนเงิน 500 บาท

โครงการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสุกิม จังหวัดจันทบุรี

ที่ปรึกษา : นางอุไร วะลีโน

ผู้วิจัย : นางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย, นางสาวนพรัตน์ โตคำ, นางสาวอนันธร บัญศรี

รางวัลจากผู้บริหาร (Executive Award) จำนวนเงิน 10,000 บาท

- โครงการผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส จากความไม่สงบในพื้นที่ โรงเรียนตรุณศาสนวิทยา จังหวัดปัตตานี
ที่ปรึกษา : นายชาญดี อับดุลราฮิม
ผู้วิจัย : นางสาวรุสมา ยะโต๊ะ, นางสาวนุรนี ลาเตะ, นางสาว สามียะห์ หะแว
- โครงการศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสกับยางก้อน
โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี
ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ
ผู้วิจัย : นางสาวณัฐวดี สุราษฎร์, นางสาวจิราวรรณ สุราษฎร์,
นางสาวสุวัลลภา สังข์เพชร
- โครงการการศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง
ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์
ผู้วิจัย : นายกิตติศักดิ์ สกุลพงษ์, นางสาวชลดา เสียงประเสริฐ, นายปัญญาพล
ธรรมสอน

6. สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการยูววิจัย ปี 2550 มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ คือ 1.) เพื่อสนับสนุนการทำโครงการระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสถานบันการศึกษาของรัฐ และเอกชน 2.) เพื่อการถ่ายทอดกระบวนการวิจัยสู่โรงเรียน 3.) เพื่อสร้างและส่งเสริมศักยภาพนักวิจัยรุ่นเยาว์

ตารางที่ 2 ผลการดำเนินงานโครงการยูววิจัย ปี 2550

ตามแผนงาน		ปฏิบัติจริง	สนับสนุน วัตถุประสงค์ ข้อที่ *	ร้อยละ ความพึง
กิจกรรม@	ผลที่คาดว่าจะได้	ผลที่ได้จริง (งวดปัจจุบัน)		
1. ติดตามโครงการที่ได้รับ การสนับสนุนในการ ดำเนินงานวิจัย	ได้ติดตาม ความก้าวหน้าและให้ คำแนะนำ	- เยี่ยมโครงการ ติดตาม ความก้าวหน้าของ โครงการ - โทรศัพท์ติดต่อความ-	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2,3	ร้อยละ 100

ตามแผนงาน		ปฏิบัติจริง	สนับสนุน วัตถุประสงค์ ข้อที่ *	ร้อยละ ความพึง พอใจต่อ ผลสำเร็จ #
กิจกรรม@	ผลที่คาดว่าจะได้	ผลที่ได้จริง (งวดปัจจุบัน)		
		- จัดทำรายงาน ความก้าวหน้า 1 ฉบับ		
2. จัดประชุมนำเสนอ ผลงานยุววิจัยยางพารา ปี 2550	เผยแพร่ผลงานวิจัยให้ นักวิจัยรุ่นเยาว์	- ได้เผยแพร่ผลงานวิจัย ของนักวิจัยรุ่นเยาว์ - ได้รายงานฉบับ สมบูรณ์ 1 เล่ม พร้อม CD และบทความ วิชาการ	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2,3	ร้อยละ 100
3. จัดประชุมย่อย 4 ครั้ง - ประชุมแนะนำ โครงการวิจัย ยางพาราและการ จัดทำข้อเสนอ โครงการเพื่อขอรับ ทุน 2 ครั้ง - การประชุมเชิงปฏิบัติ โจทย์และการ ออกแบบการวิจัย : ยางพารา วันที่ 1 พฤษภาคม 2551 - ประชุมอบรมเชิง ปฏิบัติการ เรื่อง “การ ออกแบบงานวิจัย ยางพารา” วันที่ 21 พฤษภาคม	ครูมีความสามารถในการ จัดทำข้อเสนอ โครงการ	ครูเข้าใจการเขียนข้อเสนอ โครงการ	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2	ร้อยละ 100
4. การประชาสัมพันธ์ 4.1 จัดหมายข่าว 4.2 แนะนำโครงการยุว วิจัยยางพารา โดย ผ่านทางเว็บไซต์-	ได้จัดหมายข่าว 3 ฉบับ เพื่อโครงการยุววิจัย ยางพาราเป็นที่รู้จักมาก ยิ่งขึ้น	ได้จัดหมายข่าว 3 ฉบับ สามารถขยายฐานยุววิจัย ยางพาราได้ในทั่วทุก ภูมิภาคของประเทศ	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 วัตถุประสงค์ข้อที่ 2	ร้อยละ 100 ร้อยละ 80

ตามแผนงาน		ปฏิบัติจริง	สนับสนุน วัตถุประสงค์ ข้อที่ *	ร้อยละ ความพึง พอใจต่อ ผลสำเร็จ #
กิจกรรม@	ผลที่คาดว่าจะได้	ผลที่ได้จริง (งวดปัจจุบัน)		
www.obec.go.th วารสารวิทยาศาสตร์ ท้องถิ่น และครูวิจัย 4.3 โพสต์เตอร์ ประชาสัมพันธ์ โครงการ และคู่มือ ยุววิจัยยางพารา สกว.	เพื่อเผยแพร่ผลงาน โครงการยุววิจัย ยางพารา	ได้โพสต์เตอร์ยุววิจัย และ คู่มือยุววิจัยยางพารา สกว.	วัตถุประสงค์ข้อที่ 2	ร้อยละ 100

7. ข้อเสนอแนะ

ประสบการณ์ที่ผ่านมา พบว่า ครูและนักเรียนมีศักยภาพในการวิจัย เพียงแต่ต้องออกแบบการวิจัยให้มีเนื่อ
งานที่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน และให้ความสำคัญกับขั้นตอนการพัฒนาข้อเสนอโครงการ

สพว.ยางพารา เห็นว่า เราต้องเขียนคู่มือ วิธีการออกแบบการวิจัยสำหรับครู โดยเน้นการวิจัยทาง
วิทยาศาสตร์กายภาพ เพราะเป็นจุดที่โรงเรียนอ่อนแอมาก และไม่ค่อยให้ความสำคัญ ทั้ง ๆ ที่เป็นฐานหลักที่ทำให้
คนในชาติเก่งวิทยาศาสตร์

8. แผนงานอนาคต

โครงการยุววิจัยจะดำเนินการต่อในปี 2551 จะขยายฐานให้โครงการยุววิจัยยางพาราระบายในทั่วทุก
ภูมิภาคของประเทศไทย

วัน เดือน ปี	กิจกรรม
มีนาคม-กรกฎาคม 2551	- ประกาศรับข้อเสนอโครงการ, พัฒนาข้อเสนอโครงการ - ขออนุมัติดำเนินโครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2551 - การจัดประชุมปฐมนิเทศโครงการ (เพื่อทำความเข้าใจโครงการ)
กรกฎาคม 2551	ปีได้รับข้อเสนอโครงการ , ประเมิน-พัฒนาข้อเสนอโครงการ, ประกาศผล
กรกฎาคม-สิงหาคม 2551	จัดทำสัญญา มอบทุนโครงการ
ตุลาคม 2551	- รายงานความก้าวหน้า - จัดทำจดหมายข่าว 1 ฉบับ

วัน เดือน ปี	กิจกรรม
	- การจัดประชุมย่อยโครงการยุววิจัยยางพารา
ธันวาคม-มกราคม 2552	- ติดตามความก้าวหน้า, เยี่ยมโครงการ - การจัดประชุมย่อยโครงการยุววิจัยยางพารา
กุมภาพันธ์ 2552	- ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ - ประกาศรับข้อเสนอโครงการงานยุววิจัยยางพารา ประจำปี 2552 - จัดทำจดหมายข่าว 1 ฉบับ
มีนาคม 2552	- ประชุมนำเสนอผลงานและประกวดผลงาน
เมษายน-มิถุนายน 2552	- สรุปปิดโครงการ และสรุปผลการดำเนินงานโครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2551 - จัดทำจดหมายข่าว 1 ฉบับ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ คีรีรัตน์

สพว.ยางพารา

7 กรกฎาคม 2551

ภาคผนวก ก
บทความวิชาการ 41 โครงการ



บทความวิชาการ (ฉบับร่าง)

ยุววิจัยอย่างพารา สกว.

ปีที่ 5 ฉบับที่ 5

บทความวิชาการ (ฉบับร่าง)

ยววิจัยยางพารา สกว.

สถานที่ติดต่อ : สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา”

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรศัพท์ / โทรสาร : 074-446523, 074-287207

Website : <http://www.trfrubber.com>

บทบรรณาธิการ

โครงการยุววิจัยยางพารา สกว. ได้รวบรวมบทความผลงานวิจัยประจำปี 2550 ของครูและนักเรียน จำนวน 41 เรื่อง จาก 18 โรงเรียน บทความวิชานี้เป็นฉบับร่างจัดทำขึ้นเพื่อแจกให้ครูที่ปรึกษาในงานประชุมนำเสนอผลงานยุววิจัยยางพารา วันที่ 28 มีนาคม 2551 ณ สยามพารากอน กทม. หลังจากนี้จะมอบหมายให้ครูที่ปรึกษาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขบทความของงานให้มีคุณค่าเชิงวิชาการเพิ่มขึ้นจนเป็นที่ยอมรับและผ่านการประเมิน แล้วจึงนำมารวบรวมจัดทำเป็นเล่มเพื่อเผยแพร่ต่อสาธารณชนต่อไป โดยคาดว่าจะสักวันหนึ่งจะมีผู้สนใจนำผลงานวิจัยเหล่านี้ไปต่อยอดใช้งาน และยุววิจัยจะได้ใช้บทความวิจัยดังกล่าว ในการอธิบายความสามารถทำวิจัยของตน นับได้ว่าจะก่อประโยชน์ขึ้นอีกมากมาย หากจัดทำบทความวิชาการยุววิจัยยางพารา สกว. ประจำปี 2550 ได้สำเร็จ

ไพโรจน์ ศิริรัตน์
24 มีนาคม 2551

สารบัญ

หน้า

บทบรรณาธิการ

สารบัญ

JR5002	การสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา	1
JR5003	การย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา	5
JR5006	คลื่นเสียงไปลงจากไม้ยางพารา	8
JR5009	ผลกระทบต่องิ๊วชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส จากความไม่สงบในพื้นที่	
JR5011	ผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน	18
JR5016	ระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา <i>Metarhizium anisopliae</i> ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา <i>Coptotermes curvignathus</i>	22
JR5017	การประยุกต์ใช้เชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> และเชื้อแบคทีเรีย <i>Bacillus</i> sp. เพื่อควบคุมโรคใบร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> ในต้นกล้ายางพารา	27
JR5018	การพัฒนาชิ้นผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูนอัดไม้	31
JR5019	เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์	34
JR5020	ชนิดของดินที่มีผลต่อการแตกตาของยางตาเขียว	40
JR5022	ศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสยางก้อน	42
JR5023	บทบาทของกาฝากต่อผลผลิตของยางพารา	49
JR5024	การศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก	55
JR5029	การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดิน	58
JR5030	การศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า	63
JR5031	ศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถึงบรรทุกน้ำยาง	66
JR5034	การศึกษาและพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา	69
JR5036	การศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม	72
JR5039	การศึกษาประสิทธิภาพของครีมขัดรองเท้าหนังจากน้ำมันลูกยางพารา	75
JR5042	การศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง	78
JR5043	ผลของกรดของน้ำผลไม้ในการทำยางแผ่น	81
JR5044	การเพิ่มประสิทธิภาพงานสกรีนผ้าด้วยส่วนผสมของน้ำยางพารา	85
JR5045	การป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารสกัดจากเปลือกมังคุด	88
JR5050	ปาร์ติเกิลบอร์ดจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมเศษวัสดุเหลือใช้	94
JR5051	การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพารา	99
JR5052	ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา กรณีศึกษา : ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช	104
JR5054	การป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง	108

JR5057	ศึกษาวิธีการจัดการส่นยางที่ปลูกในพื้นที่นา	113
	ที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ	118
JR5065	การแยกแมงกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา	147
JR5066	การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำยางกับภาชนะที่บรรจุ	153
JR5067	การพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน	158
JR5068	การศึกษาผลการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับการทำยางก้อนถ้วย	164
JR5069	การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน	168
JR5070	การศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของวัสดุเส้นใยที่ยึดเกาะด้วยยางพารา	172
JR5071	ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปโฟมยางพารา	174
JR5072	การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย	176

การสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา

นายสุรินทร์ ภักดิ์วุฒิ, นายวิเชียร สีสุทอ, นายฉลอง ภูณเฑียร, นายกนก นาห้วน
โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ต.วังหลวง อ.เผ่าไร่ จ.หนองคาย

บทคัดย่อ

โครงการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดง ศึกษาการขยายรังมดแดงจากการเลี้ยงมดแดง ในสวนยางพารา โดยใช้วิธีสร้างอาหารธรรมชาติ และเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตก่อนเลี้ยงและหลังเลี้ยงจากการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราโดยใช้วิธีสร้างอาหารธรรมชาติ โดยเลี้ยงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 อายุ 7 ปี ซึ่งปลูกในสวนบ้านโพทอง ตำบลวังหลวง กิ่งอำเภอเผ่าไร่ จังหวัดหนองคาย จำนวน 8 ต้น ปล่อยเลี้ยงต้นละ 1 รัง (มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรัง 10-15 เซนติเมตร) ทำการเลี้ยงมดแดง เป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550 โดยใช้น้ำหนักของมดแดงก่อนปล่อยเลี้ยง อาหารที่ใช้เลี้ยงมดแดง ได้จากการผลิตตัวหนอนที่โคนต้นยางพารา ซึ่งได้จากส่วนผสมคือ มูลวัว : รำข้าว ในอัตราส่วน 3 : 1 คลุมด้วยหญ้าแห้ง หรือฟางแห้ง 400 กรัม พรมน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน ประมาณ 7 วันก็จะเกิดตัวหนอนขึ้น ใช้ช้อนพรวนกลับดินทุก 2 วัน เพื่อให้มดแดงสะดวกในการนำตัวหนอนขึ้นไปกิน การเปลี่ยนกองอาหารจะเปลี่ยนทุก 1 เดือน เมื่อเลี้ยงครบ 4 เดือน นับจำนวนรังและเก็บผลผลิตเพื่อหาน้ำหนักมดแดงและไขมดแดง ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

1. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวหนอนแมลงวัน เพื่อเป็นอาหารของมดแดงที่ให้จำนวนตัวหนอนต่อกองมากที่สุด คือเลี้ยงในระยะเวลา 7 วัน (ค่าเฉลี่ย 875 ตัว/กอง) รองลงมาคือ 14 วัน (ค่าเฉลี่ย 600 ตัว/กอง), 21 วัน (ค่าเฉลี่ย 468 ตัว/กอง) และ 28 วัน (ค่าเฉลี่ย 444 ตัว/กอง) ตามลำดับ

2. การกระจายรังของมดแดง จากการเลี้ยงด้วยการสร้างอาหารธรรมชาติ พบว่า ในการศึกษาเลี้ยงมดแดงในต้นยางพารา 8 ต้น ต้นละ 1 รัง เลี้ยงระหว่างเดือน สิงหาคม – พฤศจิกายน 2550 พบว่าในเดือนที่ 1 มีการกระจายรังโดยรวม เป็น 14 รัง, เดือนที่ 2 ลดลงเหลือ 13 รัง แต่เมื่อเลี้ยงไปในเดือนที่ 3 และสิ้นสุดในเดือนที่ 4 พบว่า มดแดงมีการขยายรังเพิ่มขึ้นเป็น 17 รัง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 2.12 รัง / ต้น

3. มดแดงมีผลผลิตหลังเลี้ยงมากกว่าก่อนเลี้ยงทุกกลุ่มทดลองโดย ผลผลิตก่อนเลี้ยง มดแดงโดยเฉลี่ย 388.75 กรัม / ต้น หลังจากเลี้ยงด้วยอาหารจากธรรมชาติ เป็นเวลา 4 เดือน ให้ผลผลิต หลังเลี้ยงโดยเฉลี่ย 792.5 กรัม / ต้น คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 403.75 กรัม/ต้น

บทนำ

จังหวัดหนองคาย ได้ชื่อว่าเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในเขตอำเภอของผู้จัดทำโครงการ คือ อำเภอเผ่าไร่ จังหวัดหนองคาย ซึ่งชาวบ้านมีสวนยางพาราเป็นจำนวนมาก และพบว่ามดแดงชอบมาทำรังที่สวนยางพารา ทั้งนี้เพราะใบยางพารามีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีใบหนาเป็นมัน จึงทำให้มดแดงชอบทำรัง

จากการศึกษาการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา ของคณะยุววิจัยยางพารา โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ (2549 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการทดลองเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา โดยให้อาหาร ได้แก่ เศษอาหาร หรือ ปลาแห้งสับ หรือเศษแมลงที่เหลือจากการขาย เป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม – 30 พฤศจิกายน 2550 พบว่า จำนวนรังมดแดงที่สร้างรังบนต้นยางพาราเพิ่มขึ้นทุกกลุ่มตัวอย่าง โดยที่สวนยางพันธุ์ RRIM251 มีมดแดงทำรังเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 2.59 รัง / ต้น ในขณะที่พันธุ์ RRIM 600 มีมดแดงทำรังเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1.67 รัง / ต้น นอกจากนี้ยังพบว่า ผลผลิตมดแดงหลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือนสูงกว่าก่อนเลี้ยง ในทุกกลุ่มทดลอง และจะเห็นว่า การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 จะให้ผลผลิตสูงกว่า การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 โดยผลผลิตมดแดงโดยเฉลี่ยจากการเลี้ยง ในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 ให้ผลผลิตมดแดงเฉลี่ย 326.87 กรัมต่อรัง ในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 ให้ผลผลิตมดแดงเฉลี่ย 326.87 กรัมต่อรัง ส่วนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 เฉลี่ยให้ผลผลิตมดแดง 182.50 กรัมต่อรัง

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น กอปรกับการเสนอแนะของผู้ประสานงานโครงการยุววิจัยยางพาราที่ได้ลงพื้นที่ และให้ข้อเสนอแนะ ในการลดต้นทุนการเลี้ยงมดแดง โดยเฉพาะอาหารใบยาง การเลี้ยงมดแดง จึงทำให้คณะผู้เสนอโครงการวิจัย มีความสนใจที่จะทำการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา โดยใช้หลักการสร้างอาหารธรรมชาติ ได้แก่ เพลี้ย หนอน แมลง ที่อยู่ตามสวนยางพารา นอกจากนี้ยังจะใช้เทคนิคการผลิตตัวหนอนให้เป็นอาหารมดแดงโดยใช้มูลวัว มูลควายที่มีมากในท้องถิ่น พรมน้ำเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของหนอนและแมลงต่าง ๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นแหล่งอาหารของมดแดงแล้ว ยังจะเป็นปุ๋ยชั้นดีให้กับต้นยางพารา ทั้งนี้ ผู้จัดทำโครงการมีความคาดหวังว่าวิธีการเลี้ยงมดแดงโดยใช้การสร้างอาหารตามธรรมชาติข้างต้น จะทำให้ลดต้นทุนการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา ได้ผลผลิตมดแดงและไขมดแดงในช่วงฤดูฝนต่อฤดูหนาว ก่อนที่ ต้นยางพาราจะผลิใบ เพื่อเป็นทางเลือกในการหารายได้เสริมจากสวนยางพารา และเป็นการกำจัดแมลง เพลี้ย หนอน ในสวนยางพาราด้วยวิธีธรรมชาติ ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไขมดแดงจากการเลี้ยงมาเป็นอาหารในครัวเรือน หรือทำเป็นอาชีพเสริม เพื่อจำหน่ายไขมดแดงต่อไป

วิธีการทดลอง

1. การศึกษาปริมาณตัวหนอนที่ได้จากการสร้างอาหารธรรมชาติ

1.1 การสร้างตัวหนอนจากแมลงวัน โดยการใช้มูลวัว: ไร่ข้าวในอัตราส่วน 3:1 คลุมด้วยหญ้าแห้งผสมคลุกเคล้าให้ได้กองวัสดุขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 30 ซม. และหนา 5 ซม. หรือฟางแห้ง 400 กรัม ทำไว้ 12 กอง พรมน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน

1.2 แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้เวลาเลี้ยง 7 วัน, 14 วัน, 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับนับจำนวนตัวหนอนโดยทำการสุ่มหาตัวหนอนในพื้นที่ $5 \times 5 \times 5$ (ก x ย x ส) ซม. แล้วจึงนำไปเทียบอัตราส่วน เพื่อหาจำนวนหนอนทั้งกอง ได้ผลดังตารางที่ 1

1.3 นำกองวัสดุ สำหรับทำอาหารธรรมชาติ เทวางไว้ใต้ต้นยางพาราที่จะใช้เลี้ยงมดแดง พรมน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน ประมาณ 7 วันก็จะเกิดตัวหนอนขึ้น ใช้ช้อนพรวนกลับดินทุก 2 วัน เพื่อให้มดแดงสะดวกในการนำตัวหนอนขึ้นไปกิน การเปลี่ยนกองอาหารจะเปลี่ยนทุก 1 เดือน เมื่อเลี้ยงครบ 4 เดือน นับจำนวนรังและเก็บผลผลิตเพื่อนำมาหมักมดแดงและไขมดแดง

2. การนำมดแดงมาเลี้ยงในสวนยางพารา

2.1 ทดลองเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา RRIM 800 อายุ 6 ปี ซึ่งปลูกในสวนบ้านโพทอง ตำบลวังหลวง อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย กลุ่มละ 8 ต้น

2.2 ตัดรังมดแดงที่มีอยู่ก่อนออกทั้งหมด และกำจัดมดแดงอื่น ๆ ด้วยสารเซฟวิน 85 % รอบ ๆ ต้นก่อนเลี้ยงประมาณ 2-3 สัปดาห์

2.3 นำพันธุ์มดแดงจากสวนมะม่วงชุมชนวังหลวง มาทดลองเลี้ยงโดยตัดมาทั้งรัง ซึ่งรังที่เลือกมาได้เลือกทั้งที่มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางรัง ระหว่าง 10-15 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักของรังทั้งหมด แล้วปล่อยมดแดงลงต้นยางพารา ต้นละ 1 รัง เมื่อมดแดงอพยพรังทั้งหมดแล้วให้น้ำรังมาซึ่งอีกครั้งหนึ่ง หากผลต่างของน้ำหนัก ก็จะได้น้ำหนักของมดแดงที่นำมาปล่อย (หาเช่นเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม) หนึ่งมดแดงที่นำมาปล่อยต้องเป็นมดแดงกลุ่มเดียวกัน โดยการพิสูจน์ให้มดแดงเดินสวนกันถ้ามดแดงไม่กัดกันแสดงว่าอยู่กลุ่มเดียวกัน

2.4 สังเกตการขยายของรังมดแดง ทุก 1 เดือน บันทึกข้อมูล

2.5 เมื่อเลี้ยงครบ 4 เดือน ทำการเก็บผลผลิตโดยจะเปรียบเทียบน้ำหนักรวม (ซึ่งรวมทั้งมดแดงและไขมดแดง) ทุกต้น และทุกกลุ่มทดลอง โดยการตัดรังทั้งหมดในต้นนั้นมาซึ่งรวม แยกไขไม้ออกแล้วซึ่งเฉพาะมดแดงและไขมดแดงที่ได้ หักลบกันก็จะได้น้ำหนักผลผลิตหลังเลี้ยง

ผลการทดลอง

1. ผลการสร้างอาหาร คือตัวหนอนจากแมลงวัน โดยการ ใช้มูลวัว : ไร่ข้าว ในอัตราส่วน 3 : 1 คลุมด้วยหญ้าแห้งผสมคลุกเคล้าให้ได้กองวัสดุขนาด กว้าง 30 ซม. ยาว 30 ซม. และหนา 5 ซม. หรือฟางแห้ง 400 กรัม ทำไว้ 12 กอง พรมน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้เวลาเลี้ยง 7 วัน, 14 วัน, 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ นับจำนวนตัวหนอน

โดยทำการสุ่มหาตัวหนอนในพื้นที่ $5 \times 5 \times 5$ (ก x ย x ส) ซม. แล้วจึงนำไปเทียบอัตราส่วน เพื่อหาจำนวนหนอนทั้งกอง ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณตัวหนอนที่เกิดจากกองวัสดุทำอาหารจากธรรมชาติ ขนาด 4,500 ลบ.ซม. ในอัตราส่วน มูลวัว : ไร่ข้าว ในอัตราส่วน 3:1 คลุมด้วยหญ้าแห้ง

ระยะเวลาในการเลี้ยง	จำนวนตัวหนอน / กองวัสดุ 4500 cm^3			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย
7 วัน	900	828	900	876
14 วัน	540	648	612	600
21 วัน	396	468	540	468
28 วัน	468	432	432	444

จากตารางที่ 1 พบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวหนอนแมลงวันเพื่อเป็นอาหารของมดแดงที่ให้จำนวนตัวหนอนต่อกองมากที่สุด คือเลี้ยงในระยะเวลา 7 วัน (ค่าเฉลี่ย 876 ตัว/กอง) รองลงมาคือ 14 วัน (ค่าเฉลี่ย 600 ตัว/กอง), 21 วัน (ค่าเฉลี่ย 468 ตัว/กอง) และ 28 วัน (ค่าเฉลี่ย 444 ตัว/กอง) ตามลำดับ

2. ผลการกระจายรังของมดแดง จากการเลี้ยงด้วยอาหารจากธรรมชาติในการเลี้ยงในระยะเวลา 4 เดือน (1 สิงหาคม - 30 พฤศจิกายน 2550) ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการกระจายรังของมดแดงจากการเลี้ยงโดยสร้างอาหารจากธรรมชาติในระยะเวลา 4 เดือน

ต้นที่	จำนวนรัง (รัง)			
	เดือน ส.ค. 50	เดือน ก.ย. 50	เดือน ต.ค. 50	เดือน พ.ย. 50
1	2	2	3	2
2	1	2	2	2
3	2	3	2	3
4	3	1	2	2
5	1	1	2	2
6	2	1	1	2
7	2	1	2	2
8	1	2	3	2
รวม	14	13	17	17
เฉลี่ย	1.75	1.62	2.12	2.12

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการเลี้ยงมดแดงในต้นยางพารา 8 ต้น ต้นละ 1 รัง

พบว่าในเดือนที่ 1 มีการกระจายรังโดยรวมเป็น 14 รัง, เดือนที่ 2 ลดลงเหลือ 13 รัง แต่เมื่อเลี้ยงไปในเดือนที่ 3 และสิ้นสุดในเดือนที่ 4 พบว่า มดแดงมีการขยายรังเพิ่มขึ้นเป็น 17 รัง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 2.12 รัง / ดัน

3. ผลการเก็บผลผลิตจากการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา โดยใช้อาหารโดยการสร้างอาหารจากธรรมชาติ ในระยะเวลาในการเลี้ยง 4 เดือน ได้ผลดังตารางที่ 3

ตันที่	น้ำหนักมดแดง + ไขมดแดง ก่อนเลี้ยง (กรัม)	น้ำหนักมดแดง + ไขมดแดง หลังเลี้ยง (กรัม)	ผลต่าง ผลผลิต (หลัง – ก่อน)
1	380	785	+405
2	420	820	+400
3	350	680	+330
4	375	740	+365
5	390	815	+425
6	420	875	+455
7	405	910	+505
8	370	715	+345
รวม	3,110	6,340	+3,230
เฉลี่ย	388.75	792.5	+403.75

จากตารางที่ 3 พบว่า มดแดงมีผลผลิตหลังเลี้ยงมากกว่าก่อนเลี้ยงทุกกลุ่มทดลอง โดย ผลผลิตก่อนเลี้ยงมดแดงโดยเฉลี่ย 388.75 กรัม/ตัน หลังจากเลี้ยงด้วยอาหารจากธรรมชาติ เป็นเวลา 4 เดือน ให้ผลผลิตหลังเลี้ยงโดยเฉลี่ย 792.5 กรัม / ตัน คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 403.75 กรัม/ตัน

วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ที่พบว่า ผลผลิตหลังเลี้ยงมดแดงด้วยอาหารธรรมชาติมากกว่าก่อนเลี้ยงทุกกลุ่มทดลอง คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 403.75 กรัม/ตัน ซึ่งน้อยกว่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา กลุ่มยูววิชัยยางพารา โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ (2549: บทคัดย่อ) ซึ่งให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 526.87 กรัม/ตัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการให้อาหารโดยให้เศษอาหาร เศษปลา มดแดงสามารถนำไปกินได้สะดวก ในขณะที่การสร้างอาหารธรรมชาติให้มดแดง มดแดงมีความสามารถในการกินตัวหนอนได้น้อย ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุที่หนอนมีการหลบหนีและซ่อนตัวในมูลสัตว์ แม้จะกลับดินทุก 2 วันก็ตาม

ข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยเกี่ยวกับการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราโดยการสร้างอาหารจากธรรมชาติ เก็บเป็นข้อมูลสารสนเทศไว้ในท้องถิ่น เพื่อให้บุคคลรุ่นหลังที่จะสามารถพัฒนาความรู้ในเชิงงานวิจัยให้ควบคู่ไปกับการใช้ผลงานวิจัย ตอบสนองความต้องการของชุมชนท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องและนำผลการวิจัยเป็นต้นแบบในการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราโดยการสร้างอาหารจากธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นอาหารในครัวเรือนหรือทำเป็นในอาชีพเสริมจำหน่ายต่อไป

สรุปผลการทดลอง

1. การสร้างอาหารธรรมชาติให้มดแดง โดยการใช้มูลวัว: ไร่ข้าว ในอัตราส่วน 3 : 1 กลุ่มด้วยหญ้าแห้งผสมคลุกเคล้าให้ได้กองวัสดุขนาด กว้าง 30 ซม. ยาว 30 ซม. และหนา 5 ซม. หรือฟางแห้ง 400 กรัม ทำไว้ 12 กอง พร้อมน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน ที่การสร้างอาหารธรรมชาติให้มดแดง โดยการใช้มูลวัว : ไร่ข้าว ในอัตราส่วน 3 : 1 กลุ่มด้วยหญ้าแห้งผสมคลุกเคล้าให้ได้กองวัสดุขนาด กว้าง 30 ซม. ยาว 30 ซม. และหนา 5 ซม. หรือฟางแห้ง 400 กรัม ทำไว้ 12 กอง พร้อมน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน ที่พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวหนอนแมลงวันเพื่อเป็นอาหารของมดแดงที่ให้จำนวนตัวหนอนต่อกองมากที่สุด คือเลี้ยงในระยะเวลา 14 วัน (ค่าเฉลี่ย 875 ตัว/กอง) รองลงมาคือ 7 วัน (ค่าเฉลี่ย 600 ตัว/กอง), 28 วัน (ค่าเฉลี่ย 468 ตัว/กอง) และ 21 วัน (ค่าเฉลี่ย 444 ตัว/กอง)

2. การกระจายรังของมดแดง จากการเลี้ยงด้วยการสร้างอาหารธรรมชาติ พบว่าในการศึกษาเลี้ยงมดแดงในต้นยางพารา 8 ต้น ต้นละ 1 รัง เลี้ยงระหว่างเดือน สิงหาคม – พฤศจิกายน 2550 พบว่าในเดือนที่ 1 มีการกระจายรังโดยรวม เป็น 14 รัง , เดือนที่ 2 ลดลงเหลือ 13 รัง แต่เมื่อเลี้ยงไปในเดือนที่ 3 และสิ้นสุดในเดือนที่ 4 พบว่า มดแดงมีการขยายรังเพิ่มขึ้น เป็น 17 รัง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 2.12 รัง / ดัน

3. มดแดงมีผลผลิตหลังเลี้ยงมากกว่าก่อนเลี้ยงทุกกลุ่มทดลอง โดย ผลผลิตก่อนเลี้ยงมดแดงโดยเฉลี่ย 388.75 กรัม/ตัน หลังจากเลี้ยงด้วยอาหารจากธรรมชาติ เป็นเวลา 4 เดือน ให้ผลผลิตหลังเลี้ยงโดยเฉลี่ย 792.5 กรัม/ตัน คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 403.75 กรัม/ตัน พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวหนอนแมลงวันเพื่อเป็นอาหารของมดแดงที่ให้จำนวนตัวหนอนต่อกองมากที่สุด คือเลี้ยงในระยะเวลา 14 วัน (ค่าเฉลี่ย 875 ตัว/กอง) รองลงมาคือ 7 วัน (ค่าเฉลี่ย 600 ตัว/กอง), 28 วัน (ค่าเฉลี่ย 468 ตัว/กอง) และ 21 วัน (ค่าเฉลี่ย 444 ตัว/กอง)

4. การกระจายรังของมดแดง จากการเลี้ยงด้วยการสร้างอาหารธรรมชาติ พบว่า ในการศึกษาเลี้ยงมดแดงในต้นยางพารา 8 ต้น ต้นละ 1 รัง เลี้ยงระหว่างเดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน 2550 พบว่าในเดือนที่ 1 มีการกระจายรังโดยรวม เป็น 14 รัง , เดือนที่ 2 ลดลงเหลือ 13 รัง แต่เมื่อเลี้ยงไปในเดือนที่ 3 และสิ้นสุดในเดือนที่ 4 พบว่า มดแดงมีการขยายรังเพิ่มขึ้นเป็น 17 รัง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 2.12 รัง/ตัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ , คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ และคณะผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ จนทำให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ผอ.สุวัฒน์ กิตติบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ , คุณครูสุจินต์ ภัคศิริภูมิ ครูที่ปรึกษาโครงการ คณะครูโรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ที่ได้ให้ความสนับสนุน ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวก ในการจัดทำโครงการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กลุ่มยูววิจัยยางพารา โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์. การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา . เอกสารรายงานยูววิจัย(สกว.) ฉบับสมบูรณ์. หนองคาย. 2550.
- [2] ณัฐกิตติ์ ธรรมเจริญ. การเลี้ยงมดแดงเพื่อขายไข่. คู่มือการเพาะเลี้ยงแมลงเศรษฐกิจ (ไม่ลองไม่รู้ พารวย). บริษัทนาคาอินเตอร์มีเดีย จำกัด : กรุงเทพมหานคร. 2544.
- [3] ทศนีย์ แจ่มจรรยา. การเลี้ยงหอนนกในเชิงอุตสาหกรรม. วารสารแก่นเกษตร ฉบับ ต.ค.- ธ.ค. 2544 :
- [4] รุ่งทิศา ว่องวิทย์การ. รังประชากรและการเจริญของมดแดง. งานวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : เชียงใหม่. 2536.
- [5] วรากร วราอัศวปติ. แมลงที่เป็นอาหารในภาคตะวันออก เฉียงเหนือ. งานวิจัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม : มหาสารคาม. 2518.
- [6] สำนักงานการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. การเลี้ยงมดแดง. วารสารข่าวสดเกษตร คอลัมน์เทคโนโลยีพืชสวน : กรุงเทพฯ 2546.

การย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา

นางบัวพิศ ภักดีคุณ นางสาวสุพรรณ ศรีเจริญ นายอดิศักดิ์ นาเคน นายกนก นาห้วน และนายพีรสิทธิ์ ชินบุตร
โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ต.วังหลวง อ.เฝ้าไร่ จ.หนองคาย

บทคัดย่อ

โครงการงานการย้อมด้วยเปลือกและผลยางพาราเป็นโครงการที่จัดทำขึ้นตามชุดโครงการยูวีย่อยยางพารา ภายใต้การสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการย้อมผ้าฝ้ายและแหด้วยเปลือกและผลยางพารา และเพื่อเปรียบเทียบการติดสี จากการย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา โดยใช้เปลือกหรือผลของยางพารา ต้มสกัดน้ำสี แล้วต้มย้อมกับผ้าและแห จากนั้นนำไปกระตุ่นด้วยน้ำส่นิม โดยทั่วไปใช้สัดส่วนเปลือกหรือผล ต่อน้ำในอัตราส่วน 2 : 1 ใช้เส้นด้ายในล่อนสานเป็นตาข่ายเป็นรูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 ปาก โดยแยกการทดลองเก็บข้อมูลจากการย้อมด้วยเปลือก 5 ปาก และย้อมด้วยผล 5 ปาก ใช้ผ้าฝ้ายตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร จำนวน 10 ผืน โดยแยกการทดลองเก็บข้อมูลจากการย้อมด้วยเปลือก 5 ผืน และย้อมด้วยผล 5 ผืน นำกลุ่มที่ได้จากการทดลองนำไปหาค่าการติดสี โดยใช้น้ำหนักตัวอย่างที่ได้ไปหาไปแช่ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นาน 30 นาที นำน้ำที่ได้จากการแช่วัดการติดสี ด้วยเครื่อง spectrophotometer ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

1. น้ำย้อมจากเปลือกยางพารา มีความเป็นเบส (ph = 8.12) ส่วนน้ำย้อมจากผลยางพารา มีความเป็นกรด (ph = 3.46) เมื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มเปลือกยางพารามากกว่าความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มผลยางพารา โดยความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มเปลือกยางพารา มีความเข้มข้นเฉลี่ย 97.04 และความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มผลยางพารามีความเข้มข้นเฉลี่ย 97.75

2. การย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมเปลือกยางพารา ให้การติดสีดีที่สุด (มีค่าความเข้มข้นของสีที่ออกมาน้อย) โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ยเพียง 56.00 รองลงมาคือ การย้อมแหด้วยน้ำย้อมเปลือกยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 73.13 รองลงมาคือ การย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 85.29 และน้อยที่สุดคือ การย้อมแหด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 90.87

บทนำ

ในวิถีชีวิตของคนภาคอีสาน มีวิถีชีวิตอันหนึ่งที่น่าสนใจได้แก่วิถีชีวิตผ้าพื้นบ้าน ซึ่งบ่งบอกถึงเอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มชาติพันธุ์ โดยเฉพาะการทำผ้าฝ้ายย้อมคราม ซึ่งได้มีการสืบทอดวิถีวัฒนธรรมการทอผ้าฝ้ายมานานนับพันปี

การเลือกใช้สีธรรมชาติในการย้อมผ้าฝ้ายและการย้อมแหก็เป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของภาคอีสาน โดยเฉพาะที่จังหวัดหนองคาย มีการเลือกใช้พืชในการย้อมสีผ้าฝ้ายและย้อมแห เป็นสี

ต่าง ๆ มากมาย เช่น สีดำ จากต้นคราม ผลมะเกลือ ผลตะโก เปลือกประตู มะค่าแต้ สีคราม หรือสีน้ำเงิน จากต้นคราม, สีเข้ (เหลือง) จาก แก่นขนุน เป็นต้น จากภูมิปัญญาท้องถิ่นในการย้อมแต่ละวิธี ผู้เสนอโครงการ มีความสนใจ การย้อมด้วยเปลือกและผลจากยางพารา ซึ่งได้สังเกตเห็นว่า ในการย้อมสี ให้ได้สีดำจากธรรมชาตินั้น เปลือกต้นไม้และผลที่นำมาย้อม จะสังเกตได้ว่ามีรสฝาด (Tannin) หรือเปลือกมียางออกมา เช่น เปลือกประตู เสม็ด ส้มป่อย และมะค่าแต้ ได้แก่ การมีรสค่อนข้างฝาด และมียางไม้ นอกจากนี้ยังมีความสนใจการย้อมด้วยผล จากผลยางพารา นอกจากนี้ยังเป็นการยืนยันความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นว่า เปลือกและผลของต้นไม้เกือบทุกชนิดใช้ย้อมสีได้ แต่การติดสีนั้นอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของต้นไม้นั้น

ดังนั้น หลังจากการย้อมผ้าฝ้ายและย้อมแหจากเปลือกและผลยางพารา ผู้จัดทำโครงการมีความสนใจที่จะศึกษาการติดสีจากการย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ จากการเปรียบเทียบการติดสีในการย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา

วิธีการทดลอง

- 1) หาข้อมูลเบื้องต้นถึงกระบวนการย้อมในชุมชน
- 2) ออกภาคสนาม การศึกษากระบวนการย้อม โดยการสัมภาษณ์ จากภูมิปัญญาในท้องถิ่น
- 3.) หาวัตถุดิบในการย้อม ได้แก่ เปลือกต้นยางพารา และผลยางพารา ที่ชาวสวนไม่ต้องการ
- 4.) นำเปลือกยางพาราและผลยางพารานำหนัก 200 กรัม ต่อน้ำ 750 มิลลิลิตร ต้มเคี่ยวที่อุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที (ต้มอย่างละ 5 ครั้ง)
- 5.) น้ำย้อมที่ได้จากเปลือกยางพาราวัดค่า Ph ได้เท่ากับ 8 ส่วนน้ำย้อมที่ได้จากผลยางพาราวัดได้เท่ากับ 3
- 6.) นำน้ำย้อมที่ได้จากเปลือกยางพาราและผลยางพาราหาความเข้มข้นของสี โดยใช้เครื่องมือ Spectrophotometer
- 7.) นำแห (แหจำลอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร) แขน้ำย้อมจากเปลือกยางพารา 3 ตัวอย่าง และผลยางพารา 3 ตัวอย่าง นาน 10 นาที และนำผ้า (ผ้าฝ้าย ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร) แขน้ำย้อมจากเปลือกยางพารา 3 ตัวอย่าง และผลยางพารา 3 ตัวอย่าง นาน 10 นาที (ย้อมอย่างละ 3 ครั้ง)
- 8.) นำแหและผ้าที่ย้อมแล้วผึ่งลมในที่โล่ง ไม่ให้ถูกแดดเป็นเวลา 30 นาที
- 9.) นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้ไปหา การติดสีของสีย้อม โดยการนำแหและผ้าที่ย้อมแห้งแล้ว

ไปแช่ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นาน 30 นาที นำน้ำที่ได้จากการ
แช่วัดการดูดสี ด้วยเครื่อง Spectrophotometer

10.) นำผลที่ได้เปรียบเทียบกับการดูดสีของน้ำย้อมจาก
เปลือกยางพาราและผลยางพารา

ผลการทดลอง

1. การนำเปลือกยางพาราและผลยางพาราดมเคี้ยว
น้ำหนัก 200 กรัม ต่อน้ำ 750 มิลลิลิตร ดมเคี้ยวที่อุณหภูมิ 98 องศา
เซลเซียส นาน 30 นาที (ต้ม 5 ครั้ง) ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเข้มข้นของน้ำย้อมจากเปลือกและ
ผลยางพารา

น้ำย้อม	ความเข้มข้นของน้ำย้อม						เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	รวม	
เปลือกยางพารา	97.50	97.40	98.43	97.35	98.54	485.22	97.04
ค่า Ph	8.26	8.00	8.10	8.26	8.00	40.6	8.12
ผลยางพารา	96.38	98.46	96.47	91.23	96.26	473.78	94.75
ค่า Ph	3.60	3.20	3.10	3.60	4.00	17.3	3.46

จากตารางที่ 1 พบว่า น้ำย้อมจากเปลือกยางพารา มีความเป็น
เบส (ph = 8.12) ส่วนน้ำย้อมจากผลยางพารา มีความเป็นกรด
(ph = 3.46) เมื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้ม
เปลือกยางพารามากกว่าความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้ม
ผลยางพารา โดยความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มเปลือก
ยางพารา มีความเข้มข้น เฉลี่ย 97.04 และความเข้มข้นของน้ำย้อมที่
ได้จากการต้มผลยางพารา มีความเข้มข้น เฉลี่ย 97.75

2. นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้ไปหา การดูดสีของสีย้อม โดย
การนำแผ่นผ้าที่ย้อมแห้งแล้วไปแช่ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นาน
30 นาที นำน้ำที่ได้จากการแช่วัดการดูดสี ด้วยเครื่อง
Spectrophotometer ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าความเข้มข้น จากการย้อมผ้าและแห ด้วย
เปลือกและผลยางพารา

น้ำย้อม	ครั้งที่	ค่าความเข้มข้น							
		เปลือก				ผล			
		R ₁	R ₂	R ₃	เฉลี่ย	R ₁	R ₂	R ₃	เฉลี่ย
เปลือก ยางพารา	1	67.0	66.2	66.8	66.27	72.8	71.8	71.8	72.0
	2	63.4	67.0	64.6	66.00	74.4	83.2	76.0	77.8
	3	66.4	68.0	68.8	68.73	81.0	84.0	85.4	83.1
เฉลี่ย		55.27	56.73	56.00	56.00	76.07	73.00	70.67	70.13
ผล ยางพารา	1	89.8	83.8	90.0	81.13	86.2	86.4	89.8	87.47
	2	81.8	81.8	83.0	85.47	83.8	81.0	82.4	82.33
	3	81.2	77.8	78.0	79.27	83.0	83.6	82	82.88
เฉลี่ย		84.13	81.13	84.0	85.29	83.93	83.33	81.40	82.87

จากตารางที่ 2 พบว่า การวัดการดูดสีของสีย้อม
ซึ่งได้จากการนำแผ่นผ้าที่ย้อมแห้งแล้วไปแช่ในน้ำกลั่น 50
มิลลิลิตร นาน 30 นาที ทำการทดลอง 3 ครั้ง ครั้งละ 3
ตัวอย่างโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ผลปรากฏว่า
ประสิทธิภาพของการดูดสีของน้ำย้อม ที่ได้จากการย้อมผ้าด้วยน้ำ
ย้อมเปลือกยางพารา ให้การดูดสีดีที่สุด (มีค่าความเข้มข้นของสีที่
ออกมาน้อย) โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ยเพียง
56.00 รองลงมาคือ การย้อมแหด้วยน้ำย้อมเปลือกยางพารา โดยมี

ความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 73.13 รองลงมาคือ การ
ย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุด
ออกมาโดยเฉลี่ย 85.29 และน้อยที่สุดคือ การย้อมแหด้วยน้ำ
ย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย
90.87

2. การเปรียบเทียบการดูดสีของน้ำย้อม โดยการ
เปรียบเทียบอัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำย้อมก่อนย้อมและความเข้ม
ของสีน้ำย้อมหลังย้อม เมื่อนำมาจุ่มในน้ำกลั่น 30 นาที ได้ผลดัง
ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบอัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำย้อม
ก่อนย้อมและความเข้มข้นของสีน้ำย้อมหลังย้อม เมื่อนำมาจุ่มในน้ำ
กลั่น 30 นาที

น้ำย้อม	ความเข้มข้นของน้ำย้อม					
	ผ้า			แห		
	ก่อน ย้อม	หลัง ย้อม	ร้อยละ ความเข้มข้น น้ำย้อมที่ออกจากวัสดุ (ค่าหลังย้อมที่เบากว่า ก่อนย้อม)	ก่อน ย้อม	หลัง ย้อม	ร้อยละ ความเข้มข้น น้ำย้อมที่ออกจากวัสดุ (ค่าหลังย้อมที่เบากว่า ก่อนย้อม)
เปลือก ยางพารา	97.04	66.00	$\frac{66 \times 100}{97.04} = 57.78$	97.04	70.13	$\frac{70.13 \times 100}{97.04} = 72.27$
ผล ยางพารา	94.75	85.29	$\frac{85.29 \times 100}{94.75} = 90.02$	94.75	90.87	$\frac{90.87 \times 100}{94.75} = 95.91$

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าร้อยละ ความเข้มข้นของ
น้ำย้อมที่ออกจากวัสดุ (หลังย้อม)เทียบกับ ก่อนย้อม พบว่า น้ำ
ย้อมจากเปลือกยางพาราที่ใช้ย้อมผ้าให้ค่าร้อยละ ความเข้มข้นของน้ำ
ย้อมที่ออกจากวัสดุ (หลังย้อม)เทียบกับ ก่อนย้อม ต่ำที่สุด (ร้อยละ
57.78) แสดงว่ามีการดูดสีที่ดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำย้อมจาก
เปลือกยางพาราที่ใช้ย้อมแห (ร้อยละ 72.27) น้ำย้อมจากผล
ยางพาราที่ใช้ย้อมผ้า (ร้อยละ 90.02) และ น้ำย้อมจากผลยางพารา
ที่ใช้ย้อมแห (ร้อยละ 90.02) ตามลำดับ

วิจารณ์ผลและข้อเสนอนแนะ

การย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมเปลือกยางพารา ให้การดูดสีดี
ที่สุด (มีค่าความเข้มข้นของสีที่ออกมาน้อย) โดยมีความเข้มข้นของสีที่
หลุดออกมาโดยเฉลี่ยเพียง 56.00 รองลงมาคือ การย้อมแหด้วยน้ำ
ย้อมเปลือกยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย
73.13 รองลงมาคือ การย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดย
มีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 85.29 และน้อยที่สุดคือ
การย้อมแหด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุด
ออกมาโดยเฉลี่ย 90.87 การที่ผลการศึกษาคือเป็นเช่นนั้น อาจเป็น
เพราะน้ำย้อมจากเปลือกยางพารามีความเป็นเบส จึงทำให้การ
ดูดสีดีกว่าน้ำย้อมที่ได้จากผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพียร
เหมือนวงศ์ญาติ (2524 : 59) ที่พบว่า น้ำย้อมจากพืชในท้องถิ่น
ส่วนมากจากมีสมบัติทางเคมีเป็นเบส

ข้อเสนอนแนะให้นำผลการวิจัยเกี่ยวกับการย้อมด้วยเปลือก
และผลยางพารา เก็บเป็นข้อมูลสารสนเทศ ไว้ในท้องถิ่น เพื่อให้
บุคคล รุ่นหลังที่จะสามารถพัฒนาความรู้ ในเชิงงานวิจัยให้ควบคู่ไป
กับการใช้ผลงานวิจัย ตอบสนองความต้องการของชุมชนท้องถิ่น
อย่างต่อเนื่องและนำผลการวิจัยเป็นต้นแบบในการย้อมด้วย

เปลือกและผลยางพารา เพื่อใช้เป็นวัสดุในการย้อมผ้าและย้อมแหต่อไป

สรุปผลการทดลอง

1. น้ำย้อมจากเปลือกยางพารา มีความเป็นเบส (ph = 8.12) ส่วนน้ำย้อมจากผลยางพารา มีความเป็นกรด (ph = 3.46) เมื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มเปลือกยางพารา มากกว่าความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มผลยางพารา โดยความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มเปลือกยางพารา มีความเข้มข้นเฉลี่ย 97.04 และความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ได้จากการต้มผลยางพารา มีความเข้มข้นเฉลี่ย 97.75

2. การย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมเปลือกยางพารา ให้การติดสีดีที่สุด (มีค่าความเข้มข้นของสีที่ออกมาน้อย) โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ยเพียง 56.00 รองลงมาคือ การย้อมแหด้วยน้ำย้อมเปลือกยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 73.13 รองลงมาคือ การย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 85.29 และน้อยที่สุดคือ การย้อมแหด้วยน้ำย้อมจากผลยางพารา โดยมีความเข้มข้นของสีที่หลุดออกมาโดยเฉลี่ย 90.87

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์, คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ และคณะผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ จนทำให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณท่าน ผอ.สุวัฒน์ กิตติบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ , คุณครูบัวพิศ ภัคศิวิทย์ และคุณครูสุพรรณษา ศรีเวญ ครูที่ปรึกษาโครงการ คณะครูโรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ที่ได้ให้ความสนับสนุน ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวก ในการจัดทำโครงการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกวลินทร์. 2533. สีย้อมบ้านหนองขามสดสวยจากธรรมชาติ. เทคโนโลยีชาวบ้าน, ม.ป.ท. 35-37.
- [2] ประไพ ทองเชิญ . แม่สีธรรมชาติในวิถีผ้าพื้นบ้านภาคใต้ . สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) . กรุงเทพมหานคร : 2548.
- [3] ชโลธร รื่นฤทัย. 2525. การย้อมผ้าด้วยสีที่ได้จากธรรมชาติ. อุตสาหกรรมสาร, 20(60) : 28-30.
- [4] เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอภาส. 2538. สีธรรมชาติกับการย้อม. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. 10(1) : 1-7.
- [5] ปาเจรา พัฒนฐานบุตร, นิศารัตน์ ทวีวรรณ และVolker Rossbach. 2546. โครงการแนวทางใหม่ในการทำโลหะมอร์แดนท์สำหรับการย้อมสีธรรมชาติด้วยเทคโนโลยีชั้นสารอนินทรีย์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าไหมที่ปลอดภัย. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- [6] พเยาว์ เหมือนวงศ์ญาติ. 2524. สีธรรมชาติและสีสังเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ม.ป.ท.

คลื่นเสียงโป่งกลางจากไม้ยางพารา

นายสุรินทร์ ภักดีวุฒิ นายวิเชียร สีสุทอ นายฉลอง ภูเดี๋ยว และนายมนัส บุญคำ
โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ด.วังหลวง อ.เฝ้าไร่ จ.หนองคาย

บทคัดย่อ

โครงการงานคลื่นเสียงโป่งกลางจากไม้ยางพารา มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดลองทำโป่งกลางจากไม้ยางพารา และเพื่อเปรียบเทียบคลื่นเสียงจากโป่งกลางไม้ยางพารา และโป่งกลางไม้มะหาด โดยใช้ต้นยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ที่ไม่สมบูรณ์ หรือต้นที่โคนล้ม อายุ 7 ปีขึ้นไป มีความยาวรอบต้น ที่ความสูง 150 ซม. เท่ากับ 50 ซม.ขึ้นไป นำมาทำโป่งกลาง 7 ลูก (เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที) โดยใช้เสียงเมโลเดียด ในการเทียบเสียงเปรียบเทียบกับเสียงโป่งกลางจากไม้มะหาด ทั้ง 7 ลูก หลังจากนั้นใช้ลูกตุ้มพลาสติกตัน น้ำหนัก 30 กรัม ผูกเชือกยาว 20 เซนติเมตร นำลูกโป่งกลางที่ทดลองตั้งไว้ห่างจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร ตั้งลูกตุ้มให้ตั้งฉากกับแนวระดับ สูงกับพื้น 50 เซนติเมตร ปลอกลูกตุ้มให้ตกอย่างอิสระมากระทบกับลูกโป่งกลาง แล้วทำการบันทึกเสียงโดยใช้โปรแกรม Sound record ทำซ้ำลูกละ 3 ซ้ำ แล้วนำเสียงที่บันทึก ไปวิเคราะห์ความถี่เสียงและความดังของเสียง โดยใช้โปรแกรม Sound Spectral Ananlysys (Sat 32) นำข้อมูลมาเปรียบเทียบระหว่างโป่งกลางจากไม้ยางพาราและโป่งกลางจากไม้มะหาด ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

1. ไม้มะหาดแห้ง มีความหนาแน่นของไม้มากที่สุด (เฉลี่ย 1.17 g/cm^3) รองลงมาคือ ไม้มะหาดสด (เฉลี่ย 1.06 g/cm^3) , ไม้ยางพาราแห้ง (เฉลี่ย 0.92 g/cm^3) และ น้อยที่สุดคือ ไม้ยางพาราสด (เฉลี่ย 0.69 g/cm^3)

2. โดยเฉลี่ยของความถี่เสียงโดยรวม ของโป่งกลางไม้มะหาด (ค่าเฉลี่ย 2,102.32 เฮิร์ต) สูงกว่าโป่งกลางที่ทำจากไม้ยางพารา (ค่าเฉลี่ย 1,502.73 เฮิร์ต) เมื่อพิจารณาความถี่เสียงของเสียงแต่ละเสียง พบว่า โป่งกลางจากไม้มะหาด มีความถี่เสียงสูงกว่าโป่งกลางจากไม้ยางพาราในเสียง โด , เร , มี , ซอล และ ที ในขณะที่โป่งกลางไม้ยางพารา มีความถี่ เสียงสูงกว่าไม้โป่งกลางจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา และ ลา

3. โดยเฉลี่ยของความดังเสียงโดยรวม ของโป่งกลางไม้มะหาด (ค่าเฉลี่ย 23.24 เดซิเบล) สูงกว่าโป่งกลางที่ทำจากไม้ยางพารา (ค่าเฉลี่ย 9.82 เดซิเบล) เมื่อพิจารณาความดังเสียงของเสียงแต่ละเสียง พบว่า โป่งกลางจากไม้มะหาด มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งกลางจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล ,ลา และ ที ในขณะที่โป่งกลางไม้ยางพารา มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งกลางจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา

บทนำ

โป่งกลาง เป็นเครื่องดนตรีอีสาน ประเภทเครื่องดี ทำจากไม้เนื้อแข็ง เพราะจะทำให้เสียงกังวาล และมีความไพเราะ ไม้ที่นิยมนำมาทำโป่งกลาง ได้แก่ ไม้มะหาด ไม้ขนุน ไม้คูน ไม้แดง ไม้แคน

ไม้สัก เป็นต้น โป่งกลางจะนำมาเล่นร่วมวงกับดนตรีอีสานชนิดอื่น เช่น แคน ซอ พิณ กลอง หมากกับแค้น โห้ เกิดความไพเราะและได้รับความสนใจจากผู้ที่ได้ชมทั่วไป สำหรับลายโป่งกลางที่นิยมมาบรรเลงนั้น ได้จากการเลียนเสียงธรรมชาติและชีวิตความเป็นอยู่ประจำวันของชาวอีสาน เช่น ลายโป่งกลาง ลายลมพัดพร้าว ลายช้างขึ้นภู ลายนกไต่บันขามทุ่ง ลายแมงกูดอมดอกไม้ และลายแม่ช้างกล่อมลูก เป็นต้น

จากลักษณะของเนื้อไม้และต้นไม้ที่นำมาทำโป่งกลาง ทำให้ผู้จัดทำโครงการมีความสนใจที่จะทำโป่งกลางจากไม้ยางพารา เพราะสะดวกและหาง่ายกว่าไม้ดังกล่าวข้างต้นที่นับวันจะหายาก ส่วนไม้จากยางพารา ปัจจุบันหาได้ง่าย ซึ่งได้จากต้นยางพาราที่โค่นล้มจากแรงลม พายุ ต้นยางพาราที่ไม่สมบูรณ์ หรือกิ่งไม้ยางพาราขนาดใหญ่ที่ร่วงหล่น สามารถที่จะนำมาทำเป็นโป่งกลางได้ ซึ่งจากแนวคิดดังกล่าว ผู้จัดทำโครงการจึงมีความสนใจที่จะทดลองทำโป่งกลางจากไม้ยางพารา และใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์ คือการวิเคราะห์คลื่นเสียงโป่งกลาง โดยใช้โปรแกรม Sound Spectral Ananlysys (Sat 32) วิเคราะห์คลื่นเสียง จากโป่งกลางไม้ยางพารา และโป่งกลางจากไม้มะหาด ทั้งนี้เพื่อเป็นการทดสอบสมมุติฐานว่า โป่งกลางจากไม้ยางพารา จะให้คุณภาพเสียงที่ดีหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะได้ข้อมูลสารสนเทศยืนยันคุณภาพเสียงของโป่งกลางจากไม้ยางพารา ซึ่งจะเป็นทางเลือกใหม่ในการสร้างเครื่องดนตรีโป่งกลางจากไม้ยางพารา อันจะนำไปสู่การสร้างมูลค่าให้กับไม้ยางพาราต่อไป

วิธีการทดลอง

1. หาข้อมูลเบื้องต้นถึงวิธีการทำโป่งกลาง โดยศึกษาจากภูมิปัญญาในท้องถิ่น
2. ออกภาคสนาม หาดต้นยางพารา สำหรับทำโป่งกลาง
3. ตัดต้นยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ที่ไม่สมบูรณ์ หรือต้นที่โคนล้ม อายุ 7 ปีขึ้นไป มีความยาวรอบต้น ที่ความสูง 150 ซม. เท่ากับ 50 ซม.ขึ้นไป
4. ตัดไม้เป็นท่อนๆ ท่อนละ 65 เซนติเมตร
5. นำกบมีอมาใส่ไม้ที่ทำโป่งกลาง ให้กลมและมีความสวยงาม
6. นำไปเข้าเครื่องกลึงเพื่อความสวยงาม ละเอียด และกลมมากขึ้น เมื่อกลึงเสร็จแล้ว วัดและตัดขนาดความยาว ลูกแรกยาว 60 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ลูกต่อมาลดลงตามส่วน ห่างกันลูกละ 1 เซนติเมตร ลูกสุดท้ายยาว 29 เซนติเมตร
7. นำไม้มาวัดหัวท้าย ข้างละ 12 เซนติเมตร และลดลงตามส่วน ลูกล่างสุดวัดได้ 6 เซนติเมตร ในแต่ละข้าง เรียงไม้ให้สม่ำเสมอแล้วนำมิดมาตาก ให้มีลักษณะเว้าทั้ง 2 ข้าง ของลูกโป่งกลาง

8. เรียงไม้ให้สม่ำเสมอ แล้วนำมิดมาตาก ให้มีลักษณะเว้าทั้ง 2 ข้าง ของลูกโป่งยาง แล้วนำมาแต่งเสียงด้วยวิธีการตัดไม้ออก และเทียบเสียงให้เข้ากับโป่งยางต้นแบบ

9. เจาะรู โดยวัดเข้ามาเป็นวิธีเดียวกันกับการตากลูกโป่งยางให้เว้า นำเชือกมาผูกร้อยโป่งยางแต่ละลูก เรียงตามลำดับจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่ ทำหลักสูงประมาณ 1 เมตร สำหรับผูกแขวนโป่งยางเวลาตี

10. ทำโป่งยาง 7 ลูก (เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที) โดยใช้เสียงเมโลเดียน หรือเสียงโป่งยางต้นแบบ ในการเทียบเสียง

11. ทำการวิเคราะห์เสียง โดยใช้ลูกตุ้มพลาสติกต้นน้ำหนัก 30 กรัม ผูกเชือกยาว 20 เซนติเมตร นำลูกโป่งยางที่ทดลองตั้งไว้ห่างจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร ตั้งลูกตุ้มให้ตั้งฉากกับแนวระดับ สูงกับพื้น 50 เซนติเมตร

12. ปลอกลูกตุ้มให้ตกอย่างอิสระมากระทบกับลูกโป่งยาง แล้วทำการบันทึกเสียงโดยใช้โปรแกรม Sound record ทำซ้ำลูกละ 3 ซ้ำ

13. นำเสียงที่บันทึก ไปวิเคราะห์ความถี่เสียงและความดังของเสียง โดยใช้โปรแกรม Sound Spectral Ananlysys (Sat 32)

14. นำข้อมูลมาเปรียบเทียบระหว่างโป่งยางจากไม้ยางพาราและโป่งยางจากไม้มะหาด บันทึกผล การวิเคราะห์

ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาความหนาแน่นของไม้ยางพาราและไม้มะหาดความหนาแน่นของไม้ยางพาราและไม้มะหาด ที่นำมาทำโป่งยาง มีความหนาแน่นของเนื้อไม้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความหนาแน่นของเนื้อไม้ยางพาราและไม้มะหาด

ชนิดของเนื้อไม้	ความหนาแน่น (g/cm ³)			เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃	
ไม้ยางพาราสด	0.60	0.86	0.60	0.69
ไม้ยางพาราแห้ง	0.75	1.00	1.00	0.92
ไม้มะหาดสด	1.00	1.00	1.20	1.06
ไม้มะหาดแห้ง	1.11	1.20	1.20	1.17

จากตารางที่ 1 พบว่าไม้มะหาดแห้ง มีความหนาแน่นของไม้มากที่สุด (เฉลี่ย 1.17 g/cm³) รองลงมาคือ ไม้มะหาดสด (เฉลี่ย 1.06 g/cm³) , ไม้ยางพาราแห้ง (เฉลี่ย 0.92 g/cm³) และ น้อยที่สุดคือ ไม้ยางพาราสด (เฉลี่ย 0.69 g/cm³)

2. ผลการศึกษาความถี่ของเสียงโป่งยางจากไม้ยางพาราและโป่งยางจากไม้มะหาด ได้ผลการทดลอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงความถี่เสียงของโป่งยางจากไม้ยางพาราและไม้มะหาดจากการกระทบ ของลูกตุ้ม
น้ำหนัก 30 กรัม

เสียง	ความถี่เสียง (Hz)							
	ไม้ยางพารา			เฉลี่ย	ไม้มะหาด			เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		R ₁	R ₂	R ₃	
โด	2,188	2,190	2,196	2,194.87	3,230	3,230	3,230	3,230.00
เร	1,938	1,938	2,283	2,063.00	3,488	3,488	3,488	3,488.00
มี	776.2	818.3	776.2	788.68	1,938	3,618	1,938	2,498.00
ฟา	824.4	917.4	804.4	916.40	818.3	818.3	818.3	818.30
ซอล	874.5	947.5	847.4	947.60	2,466	2,466	2,466	2,466.00
ลา	1,078	1,077	1,027	1,060.67	1,068	1,034	1,034	1,040.87
ที	2,713	2,713	2,248	2,668.33	1,144	1,206	1,206	1,185.33
รวม				10,518.13				14,716.30
เฉลี่ย				1,502.73				2,102.32

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยเฉลี่ยของความถี่เสียงโดยรวมของโป่งยางไม้มะหาด (ค่าเฉลี่ย 2,102.32 เฮิร์ต) สูงกว่าโป่งยางที่ทำจากไม้ยางพารา (ค่าเฉลี่ย 1,502.73 เฮิร์ต) เมื่อพิจารณาความถี่เสียงของเสียงแต่ละเสียง พบว่า โป่งยางจากไม้มะหาด มีความถี่เสียงสูงกว่าโป่งยางจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล , และ ที ในขณะที่โป่งยางไม้ยางพารา มีความถี่เสียงสูงกว่าไม้โป่งยางจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา และ ลา

3. ผลการศึกษาความดังของเสียงโป่งยางจากไม้ยางพาราและโป่งยางจากไม้มะหาด ได้ผลการทดลอง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความดังเสียง (เดซิเบล) ของโป่งยางจากไม้ยางพาราและไม้มะหาดจากการกระทบของลูกตุ้ม
น้ำหนัก 30 กรัม

เสียง	ความดังเสียง (เดซิเบล)							
	ไม้ยางพารา			เฉลี่ย	ไม้มะหาด			เฉลี่ย
	R ₁	R ₂	R ₃		R ₁	R ₂	R ₃	
โด	6.89	4.66	4.66	5.33	34.16	29.00	32.88	31.94
เร	3.40	3.07	3.81	3.36	18.67	48.82	11.13	14.87
มี	3.83	6.17	3.89	4.29	30.66	30.80	31.06	30.83
ฟา	27.10	28.10	21.77	25.66	12.44	12.66	16.38	13.46
ซอล	16.89	14.66	17.78	18.11	23.12	22.21	21.86	22.39
ลา	5.16	6.41	5.43	5.33	28.72	28.37	22.36	25.81
ที	8.71	8.64	8.96	8.73	26.07	20.74	24.66	23.45
รวม				68.90				162.74
เฉลี่ย				9.82				23.24

จากตารางที่ 3 พบว่าโดยเฉลี่ยของความดังเสียงโดยรวมของโป่งยางไม้มะหาด (ค่าเฉลี่ย 23.24 เดซิเบล) สูงกว่าโป่งยางที่ทำจากไม้ยางพารา (ค่าเฉลี่ย 9.82 เดซิเบล) เมื่อพิจารณาความดังเสียงของเสียงแต่ละเสียง พบว่า โป่งยางจากไม้มะหาด มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งยางจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล , ลา และ ที ในขณะที่โป่งยางไม้ยางพารา มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งยางจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา

วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาที่พบว่า โดยเฉลี่ยของความถี่เสียงและความดังเสียง โดยรวม ของโป่งลงไม้มะหาด สูงกว่าโป่งลงที่ทำจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล , และ ที ในขณะที่โป่งลงไม้ยางพารา มีความถี่เสียงและความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา การที่ผลการศึกษาคือเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ในจังหวะการตีเสียง ฟา ลูกตุ้มอาจสัมผัสกับเรซินที่ใช้เคลือบโป่งลงไม้ยางพารา ซึ่งจุดกระทบอาจมีเรซินอยู่จำนวนมาก จึงทำให้เสียงมีความผิดปกติได้

ข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยเกี่ยวกับการทำโป่งลงจากไม้ยางพารา เก็บเป็นข้อมูลสารสนเทศ ไว้ในห้องเก็บ เพื่อให้บุคคล รุ่นหลังที่จะสามารถพัฒนาความรู้ ในเชิงงานวิจัยให้ควบคู่ไปกับการใช้ผลงานวิจัย ตอบสนองความต้องการของชุมชนท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง และนำผลการวิจัยเป็นต้นแบบในการการทำโป่งลงจากไม้ยางพารา เพื่อใช้เป็นเครื่องดนตรีพื้นเมือง และสามารถทำเป็นในอาชีพเสริมจำหน่ายต่อไป

สรุปผลการทดลอง

1. ไม้มะหาดแห้ง มีความหนาแน่นของไม้มากที่สุด (เฉลี่ย 1.17 g/cm^3) รองลงมาคือ ไม้มะหาดสด (เฉลี่ย 1.06 g/cm^3) , ไม้ยางพาราแห้ง (เฉลี่ย 0.92 g/cm^3) และ น้อยที่สุดคือ ไม้ยางพาราสด (เฉลี่ย 0.69 g/cm^3)

2. โดยเฉลี่ยของความถี่เสียงโดยรวม ของโป่งลงไม้มะหาด (ค่าเฉลี่ย 2,102.32 เฮิร์ต) สูงกว่าโป่งลงที่ทำจากไม้ยางพารา (ค่าเฉลี่ย 1,502.73 เฮิร์ต) เมื่อพิจารณาความถี่เสียงของเสียงแต่ละเสียง พบว่า โป่งลงจากไม้มะหาด มีความถี่เสียงสูงกว่าโป่งลงจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล และ ที ในขณะที่โป่งลงไม้ยางพารา มีความถี่ เสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา และ ลา

3. โดยเฉลี่ยของความดังเสียงโดยรวม ของโป่งลงไม้มะหาด (ค่าเฉลี่ย 23.24 เดซิเบล) สูงกว่าโป่งลงที่ทำจากไม้ยางพารา (ค่าเฉลี่ย 9.82 เดซิเบล) เมื่อพิจารณาความดังเสียงของเสียงแต่ละเสียง พบว่า โป่งลงจากไม้มะหาด มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้ยางพาราในเสียง โด , เร , มี , ซอล , ลา และ ที ในขณะที่โป่งลงไม้ยางพารา มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้มะหาด ในเสียง ฟา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ไพโรจน์ กิรีรัตน์ , คุณขวัญฤทัยวงษ์สวัสดิ์ และคณะผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ จนทำให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ผอ.สุวัฒน์ กัตติบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ , คุณครูสุจินต์ ภัคศิริภูมิ ครูที่ปรึกษาโครงการ คณะครูโรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ที่ได้ให้ความสนับสนุน ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวก ในการจัดทำโครงการครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เปลื้อง ฉายรัศมี. การทำโป่งลง. ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดภาพสินธุ์. ภาพสินธุ์: 2548.
- [2] www.audioasylum.com/scripts/t.pl . การวิเคราะห์คลื่นเสียงด้วยโปรแกรม Sound Spectral Analysis .

ผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสาว อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส จากความไม่สงบในพื้นที่

นายชายูดี อับดุลราฮิม นางสาวรุสมา ยะโต๊ะ นางสาวนุรี ลาเตะ นางสาวสาฟียะห์ ทะแว
โรงเรียนตรุณศาสนวิทยา จังหวัดปัตตานี

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสาว อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส จากความไม่สงบในพื้นที่ โดยการเก็บข้อมูลโดยการสุ่มเลือกตัวแทนของประชากร ประมาณ 10% ของจำนวนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้าน ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ และใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่าชาวสวนยางออกกรีดยางสายขึ้นกว่าเดิมคือมีการออกกรีดยางในเวลา 07.00 น.-08.00 น. มากขึ้น ชาวสวนยางมีการเดินทางไปกรีดยาง และแต่งกายตามปกติ ไม่มีการพกพาอาวุธใดๆ แต่ละหมู่บ้านมีการช่วยกันสอดส่องดูแล และมีชุดรักษาความปลอดภัยหมู่บ้าน (ชรบ.) จากการสำรวจมีชาวสวนยางได้ประสบเหตุร้ายจากสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่น้อยมาก ปริมาณผลผลิตของชาวสวนยางในพื้นที่ส่วนใหญ่ผลผลิตไม่แตกต่างจากเดิม เนื่องจากวิถีชีวิตและการออกกรีดยางในแต่ละวันไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในขณะที่มีชาวสวนยางบางส่วนมีผลผลิตที่ลดลง มีสาเหตุมาจากการออกกรีดยางสายกว่าเดิม รวมทั้งไม่กล้าออกมากกรีดยางในบางวันที่เกิดสถานการณ์ในพื้นที่ ชาวสวนยางอีกส่วนหนึ่ง มีผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เพราะการจัดการสวนยางที่ดีขึ้นกว่าเดิม ทำให้ต้นยางให้ปริมาณน้ำยางมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายได้ที่ได้รับคือ ชาวสวนยางส่วนใหญ่มีรายได้ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนกลุ่มที่มีรายได้เพิ่มขึ้นและลดลงมีอัตราส่วนที่เท่ากัน จากการสอบถามเรื่องค่าใช้จ่ายรวมในแต่ละเดือนของชาวสวนยางในพื้นที่แล้วนำมาเปรียบเทียบกับรายได้ พบว่าทั้งสามกลุ่ม ต่างก็มีรายได้มากกว่ารายจ่าย แสดงให้เห็นว่าอาชีพกรีดยาง แม้จะได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่สงบในพื้นที่บ้าง แต่ชาวบ้านก็ยังมีความพึงพอใจในการดำรงชีวิต ในด้านสภาพจิตใจ หลังจากเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่าชาวสวนยางส่วนใหญ่รู้สึกกลัวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แต่ยังคงมีความตั้งใจจะทำสวนยางต่อไป เนื่องจากอยากทำงานอยู่ในพื้นที่ และมีรายได้ดีกว่าอาชีพอื่น แม้จะต้องเผชิญกับสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ก็ตาม ครอบครัว และศาสนาอิสลามคือกำลังใจ และสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสาว ให้ยืนหยัดอดทนในการประกอบอาชีพท่ามกลางเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของสามจังหวัดชายแดนใต้ คือ ยะลา ปัตตานี และนราธิวาส เกษตรกร 80% ของสามจังหวัดชายแดนภาคใต้เป็นเกษตรกรชาวสวนยาง ซึ่งมีพื้นที่สวนยางพาราประมาณ 1,964,670 ไร่ หากรวมกับ 4 อำเภอในจังหวัดสงขลาด้วย จะมีพื้นที่เป็น 20% ของพื้นที่ปลูกยางทั่วประเทศ หรือกว่า 2 ล้านไร่

(ไพฑิธสภาคใต้, 2550) ยางพาราจึงเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่หล่อเลี้ยงประชาชนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้มาช้านาน

เหตุการณ์ความไม่สงบในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ได้ก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมากมาต่อประชาชนในพื้นที่ นับตั้งแต่มีเหตุการณ์ปล้นปืนเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2547 จนถึงสิ้นปี 2550 มีผู้เสียชีวิตจากเหตุร้ายในพื้นที่ทั้งสิ้น 2,848 ศพ (สถาบันข่าวอิศรา, 2551) และผู้ได้รับบาดเจ็บอีกมากมาย

ผลจากเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ได้ทำให้เศรษฐกิจในสามจังหวัดชายแดนใต้หดตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะยางพาราเนื่องจากเกษตรกรชาวสวนยางประสบกับเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ทั้งเหตุข่มขู่ ลอบยิง จำแล้วเผ่าอย่างโหดเหี้ยม ทำให้ไม่สามารถออกไปประกอบอาชีพได้ตามปกติ (ไพฑิธสภาคใต้, 2550) ชาวสวนยางต้องเสียเวลาในการกรีดยางออกไปเป็น 6-7 นาฬิกาจากเดิมที่ออกกรีดยางระหว่างเที่ยงคืนถึงตีสอง เนื่องจากหวาดกลัวความไม่สงบที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำยางที่ได้นั้นลดลง ประกอบกับต้นทุนสูงขึ้นจากราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้น แม้ว่าการต้องการยางพาราในตลาดต่างประเทศจะเพิ่มขึ้นก็ตาม (มดิชนรายวัน, 2548)

ผลกระทบของสถานการณ์ความไม่สงบต่อเกษตรกรชาวสวนยางในพื้นที่เป็นปัญหาสำคัญของชุมชน และประเทศชาติทางกลุ่มเล็งเห็นว่าการเข้าไปศึกษาปัญหาในพื้นที่โดยตรง จะทำให้ได้รับทราบข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปของชาวสวนยาง อันจะนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาหรือศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ในอนาคต เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาแก่เกษตรกรชาวสวนยางในพื้นที่

ชุมชนมุสลิมในพื้นที่ตำบลสาว อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส เป็นชุมชนที่มีประชากรประกอบอาชีพทำสวนยาง 563 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 686 ครัวเรือน หรือคิดเป็น 82% และมีพื้นที่ในการทำสวนยางทั้งหมด 6,128 ไร่ (ชุดปฏิบัติการแก้จนตำบลสาว, 2549)

จากคุณลักษณะดังกล่าว ทำให้ทางกลุ่มตัดสินใจเลือกพื้นที่ในตำบลสาว อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส ในการเข้าไปศึกษาถึงผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางจากความไม่สงบในพื้นที่ ประกอบกับมีสมาชิกในกลุ่มเป็นคนในพื้นที่ด้วย จึงน่าจะทำให้การติดประสานงานทำได้สะดวก และน่าจะได้รับความร่วมมือจากชาวบ้านในพื้นที่เป็นอย่างดี

วิธีการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้จะจำกัดขอบเขตเฉพาะชุมชนในพื้นที่ตำบลสาว อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจ และสืบทอดข้อมูลประวัติความเป็นมาของชุมชนสาวอ จากการตรวจเอกสาร หนังสือ สิ่งพิมพ์ และผู้รู้ในชุมชน รวมทั้งสอบถามชาวบ้าน ผู้นำชุมชน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน
2. จัดทำแบบสอบถาม และวางแผนการเก็บข้อมูลโดยการสุ่มเลือกตัวแทนของประชากร ประมาณ 10% ของจำนวนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านของตำบลสาวอ อำเภอริอเสาะ จังหวัดนราธิวาส
3. เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์ และใช้แบบสอบถามซึ่งจะครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ คือ ข้อมูลพื้นฐาน ผลกระทบของความไม่สงบต่อพฤติกรรม ผลผลิตรายได้ และสภาพจิตใจ
4. รวบรวม และจัดการเบื้องต้นกับข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม โดยนำมาจำแนกเป็นกลุ่ม โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิต เช่น เวลาในการออกกรีดยาง ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง เป็นต้น
5. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ โดยแสดงผลในรูปร้อยละ และค่าเฉลี่ย
6. สรุป และวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับตำบลสาวอ

1. ประวัติความเป็นมา และสภาพทั่วไป

คำว่า "สาวอ" เป็นคำที่มาจากภาษามลายูซึ่งมีความหมายว่า "งูเหลือม" สมัยก่อนพื้นที่ในตำบลสาวอเป็นพื้นที่ที่มีป่าดงดิบ มีต้นไม้ใหญ่ หนอง บึง และน้ำตกหลายสาย ทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ มีสัตว์ป่าหลายชนิด รวมทั้งงูเหลือม ซึ่งเป็นที่มาของชื่อตำบล ประชากรมีวิถีชีวิตแบบพอเพียง มีอาชีพทำสวนทำไร่ และล่าสัตว์ เมื่อมีการรวมกลุ่มกันเป็นชุมชน จึงเกิดเป็นตำบลสาวอในปัจจุบัน

ตำบลสาวอ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอริอเสาะ จังหวัดนราธิวาส ระยะทางจากองค์การบริหารส่วนตำบลถึงที่ว่าการอำเภอริอเสาะประมาณ 4 กิโลเมตร ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับพื้นที่ตำบลสามัคคี และตำบลสุวาริ อำเภอริอเสาะ จังหวัดนราธิวาส

ทิศใต้ ติดต่อกับพื้นที่ตำบลบาลอ อำเภอรามัน จังหวัดปัตตานี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับพื้นที่ตำบลริอเสาะ อำเภอริอเสาะ จังหวัดนราธิวาส

ทิศตะวันตก ติดต่อกับพื้นที่ตำบลละลิ๊ะทะเล อำเภอรามัน จังหวัดปัตตานี

สภาพพื้นที่โดยส่วนใหญ่ของตำบลสาวอเป็นที่ราบลุ่มเชิงเขา มีแม่น้ำ 3 สาย และมีคลองไหลผ่านพื้นที่ 9 สาย คือ คลองไอร์สะเต็ง คลองปูโล๊ะกือเต็ง คลองปูโล๊ะปาโจ คลองปาเราะตือเปาะโยะ คลองลูโป๊ะตาหลง คลองลูโป๊ะบลาฆอ คลองลูโหลงมาติ คลองลูโป๊ะจาเราะ และคลองลูโป๊ะบองอ รวมกันเป็นแม่น้ำสายบุรี

ตำบลสาวอแบ่งการปกครองออกเป็น 7 หมู่บ้าน ดังนี้

หมู่ที่ 1 บ้านมือและห์ หมู่ที่ 2 บ้านสาวอฮูลู หมู่ที่ 3 บ้านเจือแร หมู่ที่ 4 บ้านคือแยะ หมู่ที่ 5 บ้านบือเจาะ หมู่ที่ 6 บ้านสาวอฮิล และหมู่ที่ 7 บ้านบือเจาะบองอ

2. ประชากร

ตำบลสาวอมีจำนวนประชากรทั้งหมด 3,465 คน แยกเป็นชาย 1,669 คน และหญิง 1,796 คน จำนวนครัวเรือนทั้งหมด 686 ครัวเรือน ซึ่งแยกเป็นหมู่บ้านได้ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประชากรในตำบลสาวอแยกตามหมู่บ้าน

หมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน	จำนวนประชากรชาย (คน)	จำนวนประชากรหญิง (คน)	จำนวนประชากรรวม (คน)
หมู่ที่ 1 บ้านมือและห์	132	248	314	562
หมู่ที่ 2 บ้านสาวอฮูลู	80	177	214	391
หมู่ที่ 3 บ้านเจือแร	102	355	334	689
หมู่ที่ 4 บ้านคือแยะ	92	223	226	449
หมู่ที่ 5 บ้านบือเจาะ	74	206	206	412
หมู่ที่ 6 บ้านสาวอฮิล	107	248	298	532
หมู่ที่ 7 บ้านบือเจาะบองอ	96	214	217	431

3. สภาพเศรษฐกิจ

3.1 อาชีพ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำสวนยางเป็นหลัก และมีอาชีพรับจ้าง เลี้ยงสัตว์ ทำนา และค้าขายเป็นอาชีพรอง

3.2 พื้นที่การทำเกษตรกรรมพื้นที่การทำสวนทั้งหมด 17,805 ไร่ แบ่งออกเป็น

- พื้นที่การทำสวนผัก 106 ไร่ มีครัวเรือนทำสวนผัก 59 ครัวเรือน
- พื้นที่การปลูกไม้ยืนต้น (มะพร้าว) 339 ไร่ มีครัวเรือนที่ปลูกไม้ยืนต้น (มะพร้าว) 79 ครัวเรือน
- พื้นที่การทำสวนผลไม้ 1,537 ไร่ มีครัวเรือนที่สวนผลไม้ 371 ครัวเรือน
- พื้นที่การทำนา 1,856 ไร่ มีครัวเรือนที่ทำนา 227 ครัวเรือน
- พื้นที่การทำสวนยางทั้งหมด 6,128 ไร่ มีครัวเรือนที่ทำสวนยาง 563 ครัวเรือน แบ่งออกเป็นหมู่บ้านได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนพื้นที่สวนยางพาราและจำนวนครัวเรือนที่ประกอบอาชีพทำสวนยางพารา

หมู่บ้าน	จำนวนพื้นที่ทำสวนยาง (ไร่)	จำนวนครัวเรือนที่ทำสวนยาง
หมู่ที่ 1 บ้านมือและห์	694	120
หมู่ที่ 2 บ้านสาวอฮูลู	540	54
หมู่ที่ 3 บ้านเจือแร	1,237	92
หมู่ที่ 4 บ้านคือแยะ	987	92
หมู่ที่ 5 บ้านบือเจาะ	1,220	62
หมู่ที่ 6 บ้านสาวอฮิล	1,220	97
หมู่ที่ 7 บ้านบือเจาะบองอ	230	46
รวม	6,128	563

3.3 หน่วยงานธุรกิจในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล
สาวอ คือ

- 1) ร้านค้าชุมชน/ศูนย์บริการตลาด 8 แห่ง
- 2) ร้านรับซื้อ/จำหน่ายข้าวเปลือก-ข้าวสาร 7 แห่ง
- 3) โรงสีข้าว 6 แห่ง

4. สภาพทางสังคม

4.1 การศึกษา

- โรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 7 แห่ง
- โรงเรียนมัธยม จำนวน 1 แห่ง
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 แห่ง
- ศูนย์การศึกษาชุมชน จำนวน 1 แห่ง
- ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน จำนวน 7 แห่ง

4.2 สถาบันและองค์การศาสนา

- วัด จำนวน - แห่ง
- มัสยิด จำนวน 7 แห่ง

4.3 สาธารณสุข

- สถานอนามัยประจำหมู่บ้าน จำนวน 5 แห่ง

ตอนที่ 2 การศึกษาผลกระทบของความไม่สงบต่อวิถีชีวิตของ
ชาวสวนยางในพื้นที่

ผู้สำรวจได้ศึกษาผลกระทบของความไม่สงบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสาวอ อำเภอวิเศษ จังหวัดนราธิวาส โดยการสัมภาษณ์และจากการสอบถามจากประชากรจำนวน 60 ครอบครัวที่ทำอาชีพสวนยาง คิดเป็น 10% ของจำนวนครัวเรือนที่ทำสวนยางแต่ละหมู่บ้าน ปรากฏผลดังต่อไปนี้

1. สภาพทั่วไป

พื้นที่ตำบลสาวอ มีทั้งหมด 7 หมู่บ้าน ประชากรทั้งหมด 3,465 คน แยกเป็นชาย 1,669 คน และหญิง 1,796 คน จำนวนครัวเรือนทั้งหมด 686 ครัวเรือน พื้นที่การทำสวนยางทั้งหมด 6,128 ไร่ มีครัวเรือนที่ทำสวนยาง 563 ครัวเรือน อัตราส่วนของประชากรชายกับหญิงประมาณ 3:1 ประชากรทั้งหมดนับถือศาสนาอิสลาม มีการศึกษาระดับตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย และมีประชากรบางส่วนไม่เรียนหนังสือ ผู้กรีดยางส่วนใหญ่มีอายุ 46 ปีขึ้นไป รองลงมาคือ อายุ 35-45 ปี และ 26-35 ปี ตามลำดับ ส่วนกลุ่มอายุที่มีจำนวนน้อยสุด 15-25 ปี ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลประชากรที่ประกอบอาชีพสวนยางในพื้นที่ตำบลสาวอ
อำเภอวิเศษ จังหวัดนราธิวาส

รายการ	รายละเอียด	ร้อยละ
1. จำนวนครัวเรือนที่ศึกษา	60 ครัวเรือน	100
2. จำนวนประชากรชาย-หญิง	ชาย	26.7
	หญิง	73.3
3. อายุ	15 - 25 ปี	5.1
	26 - 35 ปี	18.3
	35 - 45 ปี	28.3
	46 ปีขึ้นไป	48.3
4. ศาสนา	อิสลาม	100

รายการ	รายละเอียด	ร้อยละ
5. การศึกษา	ไม่เรียน	18.3
	ประถมศึกษาปีที่ 2	1.7
	ประถมศึกษาปีที่ 4	35
	ประถมศึกษาปีที่ 6	26.7
	มัธยมศึกษาตอนต้น	6.6
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	11.7

ประชากรที่มีอาชีพกรีดยางส่วนใหญ่จะมีจำนวนพื้นที่สวนยางอยู่ที่ครัวเรือนละ 1-5 ไร่ รองลงมาคือ 6-10 ไร่ และ 16-20 ไร่ ตามลำดับ มีเพียงไม่กี่ครัวเรือนเท่านั้น ที่มีพื้นที่กรีดยางมากกว่า 20 ไร่ ส่วนใหญ่จะเป็นสวนยางของตนเอง และกรีดยาง ส่วนผู้ที่รับจ้างกรีดยางนั้น ส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่ บางส่วนที่มาจากนอกพื้นที่เป็นคนในจังหวัดนราธิวาส รองลงมาคือจากจังหวัดปัตตานี และยะลาซึ่งมีสัดส่วนเท่ากัน ลูกจ้างทั้งหมดที่เป็นคนนอกพื้นที่ จะมีที่พักที่นายจ้างจัดเตรียมให้อยู่ในหมู่บ้านเดียวกัน หรือหมู่บ้านใกล้เคียง อัตราการแบ่งผลกำไร ระหว่างนายจ้างและลูกจ้างจะอยู่ที่ 1:1 1:2 และ 1:3 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนพื้นที่สวนยาง และการกรีดยาง

รายการ	รายละเอียด	ร้อยละ
1. พื้นที่กรีดยาง	1-5 ไร่	55
	6-10 ไร่	36.7
	16-20 ไร่	6.7
	21-25 ไร่	0.0
	มากกว่า 30 ไร่	1.6
2. การกรีดยาง	กรีดยางด้วยตัวเอง	63.4
	รับจ้างกรีดยาง	36.6
3. รายละเอียดของลูกจ้าง	เป็นคนในพื้นที่	81.8
	เป็นคนนอกพื้นที่	
	จังหวัด นราธิวาส	9.2
	จังหวัด ปัตตานี	4.5
	จังหวัดยะลา	4.5
4. การแบ่งผลกำไร	1:1	59
	ระหว่างนายจ้างและลูกจ้าง 1:2	32
	1:3	9

2. ผลกระทบด้านวิถีชีวิต

2.1 ช่วงเวลาในการออกกรีดยาง

เหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ได้ส่งผลกระทบต่อชาวสวนยางหลายด้านด้วยกัน โดยเฉพาะเวลาในการออกกรีดยาง ซึ่งพบว่าชาวบ้านต้องออกกรีดยางเร็วกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 3 จะเห็นว่าก่อนเกิดสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ชาวบ้านส่วนใหญ่จะออกกรีดยางในช่วงเวลา 06.00 น. มากที่สุด รองลงมาคือ 05.00 น. 07.00 น. 04.00 น. และ 08.00 น. ตามลำดับ แต่หลังเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่าไม่มีชาวบ้านที่

ออกมากกรีดยางในช่วงเวลา 04.00 น. เลย ชาวบ้านที่ออกกรีดยาง ในช่วง 0.500 น. และ 06.00 น. มีจำนวนลดลง ในขณะที่ร้อยละของ ชาวบ้านที่ออกกรีดยางในช่วงเวลา 07.00 น. และ 08.00 น. นั้นมีจำนวน เพิ่มขึ้น สาเหตุเป็นเพราะชาวบ้านหวาดกลัวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และเป็นห่วงสวัสดิภาพของตนเอง จึงไม่กล้าออกมากกรีดยางในช่วงที่ พายุยังมีอยู่

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเวลาในการออกกรีดยางก่อนและ หลังเกิดสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

เวลาในการออก กรีดยาง(นาฬิกา)	ก่อนเกิดสถานการณ์ (ร้อยละ)	หลังเกิดสถานการณ์ (ร้อยละ)
04 : 00	3.3	0
05 :00	25	10
06:00	61.6	48.3
07: 00	8.4	36.7
08:00	1.7	5

2.2 การประกอบอาชีพเสริม

แม้สถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่จะทำให้ชาวบ้านออก กริดยางช้ากว่าปกติ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ แต่ ชาวบ้านร้อยละ 55 ยังคงยึดอาชีพกรีดยางเพียงอย่างเดียว มี ชาวบ้านร้อยละ 45 ที่ทำอาชีพเสริมอื่นควบคู่ไปกับการกรีดยางด้วย แต่เป็นอาชีพที่ทำมาตั้งแต่ก่อนเกิดสถานการณ์ความไม่สงบแล้ว จึง ไม่เกี่ยวกับผลกระทบของปัญหาความไม่สงบในพื้นที่ โดยอาชีพเสริม ที่ชาวบ้านควบคู่ไปกับการกรีดยางมีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 อาชีพเสริมที่ชาวบ้านทำควบคู่ไปกับการกรีดยาง

	ร้อยละ
ทำนา	22.2
	18.6
เลี้ยงสัตว์	11.1
ค้าขาย	11.1
ตัดเย็บเสื้อผ้า	11.1
รับซื้อข้าว	7.4
ทำไร่	7.4
หาปลา	3.7
โรงสีข้าว	3.7
รับจ้างก่อสร้าง	3.7

2.3 การเดินทางออกไปกรีดยาง

จากการศึกษาเรื่องการเดินทางไปกรีดยางของชาวบ้าน นั้น ส่วนใหญ่มีที่พักอยู่ห่างจากสวนยางประมาณ 1-5 กิโลเมตร บางส่วนมีบ้านพักอยู่ห่างจากสวนยางไม่ถึง 1 กิโลเมตร และมี ชาวบ้านอีกเล็กน้อยที่ต้องเดินทางไปยังสวนยางไกลประมาณ 5-10 กิโลเมตร ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 7

การเดินทางไปกรีดยางของชาวบ้านส่วนใหญ่ใช้ รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะ และชาวบ้านอีกส่วนหนึ่งใช้วิธีเดินเท้า จากการสำรวจพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องวิธีการเดินทางไป กริดยางของชาวบ้านทั้งก่อน และหลังเกิดสถานการณ์ความไม่สงบ

ในพื้นที่ ชาวบ้านแต่งกายตามปกติ ไม่มีการพกพาอาวุธใดๆ นอกจากอุปกรณ์สำหรับการกรีดยาง และทำสวนเท่านั้น

ตารางที่ 7 ระยะห่างของที่พักกับสวนยาง และวิธีการ เดินทางไปกรีดยางของชาวบ้าน

รายการ	รายละเอียด	ร้อยละ
	น้อยกว่า 1 กิโลเมตร	30
ระยะห่างของ	1-5 กิโลเมตร	55
บ้านพักและสวน	5-10 กิโลเมตร	15
ยาง		
วิธีการเดินทาง	เดิน	38.3
	รถจักรยานยนต์	61.7

2.4 การดูแลสุขภาพสวัสดิภาพ

หลังจากเกิดสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ชาวบ้านมี การร่วมมือกันดูแลสุขภาพของกันในหมู่บ้านโดยการช่วยกัน สอดส่องดูแล และทุกหมู่บ้านจะมีชุดรักษาความปลอดภัยหมู่บ้าน (ชรบ.) บางหมู่บ้าน เช่น หมู่ที่ 4 บ้านดือแย มีทหารเข้าไปประจำการ เพื่อดูแลสุขภาพสงบ แต่ชาวบ้านส่วนใหญ่ไม่ชอบ และมองว่าการเข้า ไปของทหารอาจจะยิ่งทำให้สถานการณ์เลวร้ายลง

จากการสำรวจเรื่องการได้รับอันตรายหรือความเสียหาย จากเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่จากชาวบ้านจำนวน 60 ครัวเรือน พบว่ามีผู้ได้รับผลกระทบจำนวน 1 ครัวเรือนเท่านั้น คือสามีถูกลอบ ยิงเสียชีวิต

3. ผลกระทบด้านผลผลิตและรายได้

3.1 ผลผลิตกันยางพาราในพื้นที่ตำบลสาวอ

จากการสำรวจผลผลิตกันยางพาราของชาวสวนยางใน พื้นที่ตำบลสาวอ มีทั้งการทำยางแผ่น น้ำยาง และขี้ยางหรือเศษยาง ส่วนใหญ่ทำขี้ยางหรือเศษยางมากที่สุด รองลงมาคือยางแผ่น และน้ำ ยางตามลำดับ นอกจากนี้ชาวบ้านบางส่วนยังทำผลผลิตกันมากกว่า หนึ่งชนิดคือ น้ำยางและขี้ยาง และบางส่วนทำผลผลิตกันทั้งสามชนิด เลย คือ น้ำยาง ยางแผ่น และขี้ยาง ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลผลิตกันยางพาราของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสาวอ

ปริมาณการผลิต	ร้อยละ
น้ำยาง	10
ยางแผ่น	30
ขี้ยาง	46.6
น้ำยาง และขี้ยาง	5
น้ำยาง ยางแผ่น และขี้ยาง	8.4

3.2 ปริมาณผลผลิตยางพารา

ผู้สำรวจได้ทำการศึกษากิจการของเกษตรกรของความไม่สงบใน
ว่ามีผลต่อปริมาณผลผลิตของชาวสวนยางในพื้นที่หรือไม่ พบว่าสวน
ใหญ่คือร้อยละ 66.6 มีผลผลิตไม่แตกต่างจากก่อนเกิดเหตุการณ์
ความไม่สงบ ในขณะที่มีชาวบ้านบางส่วนคือร้อยละ 16.7 มีปริมาณ
ผลผลิตที่ลดลง และอีกส่วนหนึ่งคือร้อยละ 16.7 นั้น กลับมีผลผลิตที่
เพิ่มขึ้น เมื่อแยกผลผลิตตามผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด จะมีรายละเอียดดัง
ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อเทียบระหว่างก่อนเกิด
และหลังเกิดสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

ผลิตภัณฑ์	รวมปีงบประมาณ	ปีงบประมาณ	ปริมาณผลผลิต เฉลี่ยต่อพื้นที่ สวนยาง (กิโลกรัม/ไร่)	ปริมาณผลผลิต เฉลี่ยต่อพื้นที่ สวนยาง (กิโลกรัม/ไร่)	ผลต่างของ ผลผลิตเฉลี่ย ต่อพื้นที่สวนยาง (กิโลกรัม/ไร่)	ร้อยละของ ผลผลิตเฉลี่ย ต่อพื้นที่สวนยาง เพิ่มขึ้น/ลดลง
น้ำยาง	ไม่เปลี่ยนแปลง	10	270	270	0	0
	ผลผลิตเพิ่มขึ้น	0	-	-	-	-
	ผลผลิตลดลง	3.3	870	405	185	26.9
น้ำยางข้น	ไม่เปลี่ยนแปลง	28.9	115	115	0	0
	ผลผลิตเพิ่มขึ้น	13.3	130	168	48	36
	ผลผลิตลดลง	0	-	-	-	-
ยางแผ่น	ไม่เปลี่ยนแปลง	30	370	370	0	0
	ผลผลิตเพิ่มขึ้น	5.3	285	300	48	17.8
	ผลผลิตลดลง	13.3	311	236	75	24.1

เมื่อแยกผลิตภัณฑ์ออกเป็นสามประเภทคือ น้ำยาง ยาง
แผ่น และซียาง จะพบว่าซียางซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมากที่สุด ส่วน
ใหญ่มีผลผลิตที่ไม่แตกต่างระหว่างก่อนและหลังเกิดสถานการณ์
ในขณะที่ บางคนมีผลผลิตที่ลดลงจากเดิมร้อยละ 24.1 และอีก
จำนวนเล็กน้อยมีผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 17.6 ส่วนชาวบ้านที่
ทำยางแผ่น มีผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง ขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งมีผลผลิต
เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 13.3 และไม่มีชาวบ้านที่มีผลผลิตลดลงเลย
ส่วนชาวบ้านที่ทำน้ำยางพบว่าส่วนใหญ่มีผลผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลง
ในขณะที่อีกส่วนหนึ่งมีผลผลิตที่ลดลงจากเดิมร้อยละ 28.9 และไม่มีใคร
มีผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเลย

สำหรับสาเหตุที่ผลผลิตของชาวสวนยางมีความแตกต่าง
กันนั้น ชาวสวนยางที่มีผลผลิตเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจาก
วิถีชีวิตและการออกกรีดยางของชาวบ้านในแต่ละวันไม่เปลี่ยนแปลง
มากนัก เมื่อเทียบระหว่างก่อนและหลังเกิดสถานการณ์ความไม่สงบ
ในพื้นที่ ผลผลิตที่ได้จึงเหมือนเดิม ชาวบ้านที่มีผลผลิตลดลง มี
สาเหตุมาจากการต้องออกกรีดยางกว่าเดิม จึงทำให้ได้ปริมาณน้ำ
ยางลดลง และอีกส่วนหนึ่งนั้นมาจากการไม่กล้าออกมารีดยางใน
บางวันที่เกิดสถานการณ์ในพื้นที่ ส่วนผู้ที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นนั้น เป็น
เพราะการจัดการสวนยางที่ดีขึ้นกว่าเดิม เพราะตั้งแต่แรกยางเริ่ม
สูงขึ้น จึงหันมาดูแลสวนยางดีขึ้น เช่น การถางหญ้าและกำจัดวัชพืช
ต่าง และการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยาง ทำให้ต้นยางให้ปริมาณน้ำยางมาก
ขึ้น

แม้ช่วงเวลาในการออกกรีดยางจะออกสายกว่าเดิมนัก
แต่จะเห็นว่าชาวสวนยางส่วนใหญ่ก่อนหน้าเกิดสถานการณ์ก็มีการ
ออกกรีดยางในช่วงเวลา 06.00 น. บ้างอยู่แล้ว แม้ในภาพรวมจะมีการ
เปลี่ยนแปลงของเวลาในการออกกรีดยาง แต่ผู้ที่ได้รับผลกระทบ
อย่างชัดเจนนั้น มีจำนวนไม่มากนัก

3.2 รายได้

รายได้ของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสาอเปรียบเทียบกับ
ระหว่างก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่าสวน
ใหญ่คือร้อยละ 66.6 มีรายได้ไม่แตกต่างจากก่อนเกิดเหตุการณ์
ความไม่สงบ ในขณะที่มีชาวบ้านบางส่วนคือร้อยละ 16.7 มีรายได้ที่
ลดลง และอีกส่วนหนึ่งคือร้อยละ 16.7 เท่ากัน กลับมีผลผลิตที่
เพิ่มขึ้น ดังรายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเปลี่ยนแปลงของรายได้เมื่อเทียบระหว่าง
ก่อนและหลังเกิดสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

การเปลี่ยนแปลง ของรายได้	ร้อยละ	รายได้เฉลี่ยก่อน เกิดสถานการณ์ (บาท/เดือน)	รายได้เฉลี่ยหลัง เกิดสถานการณ์ (บาท/เดือน)	ผลต่างของรายได้ เฉลี่ยก่อนและหลัง เกิดสถานการณ์ (บาท/เดือน)	ร้อยละของรายได้ เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น/ลดลง
ไม่เปลี่ยนแปลง	66.8	14,051	14,051	0	0
รายได้เพิ่มขึ้น	18.7	4,240	7,380	3,140	13.3
รายได้ลดลง	16.7	16,250	11,780	3,680	23.3

ผู้ที่มีรายได้เพิ่มขึ้นนั้นพบว่า มีรายได้หลังเกิดสถานการณ์
เพิ่มขึ้นจากก่อนเกิดสถานการณ์ร้อยละ 13.3 ในขณะที่ผู้ที่มีรายได้
ลดลง มีรายได้ลดลงจากเดิมถึงร้อยละ 23.3 สำหรับสาเหตุที่ชาวสวน
ยางมีรายได้เพิ่มและลดนั้น มาจากปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และ
ลดลง ดังที่ได้มีการอภิปรายในเรื่องปริมาณผลผลิต

จากการสอบถามเรื่องค่าใช้จ่ายรวมในแต่ละเดือนของ
ชาวบ้านในพื้นที่ตำบลสาอ พบว่าแต่ละครัวเรือนมีรายจ่ายเฉลี่ยอยู่
ที่ 8,206 บาทต่อเดือน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับรายได้เฉลี่ยใน
ตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่ารายได้ของชาวสวนยางทั้งกลุ่มที่มีรายได้ไม่
เปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นคนกลุ่มใหญ่ กลุ่มที่มีรายได้เพิ่มขึ้น และกลุ่มที่มี
รายได้ลดลง ต่างก็มีรายได้มากกว่ารายจ่าย แสดงให้เห็นว่าอาชีพ
กรีดยาง แม้จะได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่สงบในพื้นที่บ้าง
แต่ชาวบ้านก็ยังมีความพอเพียงในการดำรงชีวิต

ตอนที่ 3 ผลกระทบต่อสภาพจิตใจ

ผู้สำรวจได้ทำการศึกษาสภาพจิตใจของชาวสวนยางใน
พื้นที่ตำบลสาอ หลังจากเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่า
ชาวบ้านส่วนใหญ่รู้สึกกลัวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น บางส่วนมี
ความรู้สึกหวาดระแวง วิตกกังวล และห่อหุ้ม อีกกลุ่มหนึ่ง รู้สึกเบื่อ
กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น อยากให้เหตุการณ์สงบโดยเร็ว บางคนรู้สึก
โกรธต่อผู้ที่มาก่อเหตุ และอีกส่วนหนึ่ง ไม่รู้สึกกลัวหรือกังวลใดๆ ยัง
สามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติ รายละเอียดดังที่แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความรู้สึกของชาวบ้านในตำบลสาอหลังจากเกิด
สถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

ความรู้สึก	ร้อยละ
กลัว	37.9
หวาดระแวง	19.8
กังวล	18.9
ห่อหุ้ม	15.3
เบื่อ	2.7
โกรธ	2.7
ไม่กลัวและกังวลใดๆ	2.7

ผู้สำรวจได้ศึกษาว่าสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ทำให้ชาวสวนยางอยากเปลี่ยนอาชีพ ไปทำอาชีพอื่นหรือไม่ พบว่าชาวบ้านส่วนใหญ่ยังคงยืนยันที่จะประกอบอาชีพเดิมอยู่ เนื่องจากอยากทำงานอยู่ในพื้นที่ ซึ่งเป็นบ้านเกิดของเขา บางคนบอกว่ารายได้ดีกว่าอาชีพอื่น และบางส่วนไม่มีอาชีพอื่นให้ทำ จึงต้องกรีดยางต่อไป มีชาวบ้านจำนวนเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่อยากเปลี่ยนไปทำอาชีพอื่น เพราะรู้สึกกลัวต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และรู้สึกท้อแท้ไม่มีกำลังใจในการทำงาน ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ความรู้สึกของชาวบ้านต่ออาชีพกรีดยางท่ามกลางสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

จะเปลี่ยนอาชีพหรือไม่	สาเหตุ	ร้อยละ
อยากเปลี่ยน	กลัว	20
	ไม่มีกำลังใจที่จะทำงาน	1.6
	อยากทำงานที่บ้านเกิด	36.7
ไม่อยากเปลี่ยน	รายได้ดี	25
	ไม่มีอาชีพอื่นที่จะทำ	16.7

สิ่งที่เป็นกำลังใจ และสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่สวอ ให้ยืนหยัดอดทนในการประกอบอาชีพท่ามกลางเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ได้ คือครอบครัว รองลงมาคือศาสนา ญาติพี่น้อง ตามลำดับ และที่น้อยที่สุดคือ ยึดสิ่งศักดิ์สิทธิ์ และพระมหากษัตริย์ด้วยร้อยละที่เท่ากันดังรายละเอียดในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 สิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสวอให้ยืนหยัดทำงานท่ามกลางเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ได้

สิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจ	ร้อยละ
ครอบครัว	47.6
ศาสนา	29
ญาติพี่น้อง	20
พระมหากษัตริย์	1.7
สิ่งศักดิ์สิทธิ์	1.7

สรุปผล

การศึกษาผลกระทบต่องานวิถีชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสวอ อำเภอศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จากความไม่สงบในพื้นที่ ทำให้ทราบว่าการออกกรีดยางของชาวสวนยางต้องออกกรีดยางขึ้นกว่าเดิมคือ จำนวนผู้ออกกรีดยางในช่วงเวลา 07.00 น. - 08.00 น. มีมากขึ้น และจากเดิมที่มีชาวสวนยางออกกรีดยางในช่วง 04.00 น. แต่ปัจจุบันไม่มีแล้ว เพราะหวาดกลัวต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ แม้สถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่จะทำให้ชาวบ้านออกกรีดยางช้ากว่าปกติ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ แต่ชาวบ้านส่วนใหญ่ยังประกอบอาชีพกรีดยางเป็นหลัก

2. วิถีชีวิตของชาวสวนยางในพื้นที่แต่ละพื้นที่อาจมีความแตกต่างกัน เนื่องจากมีปัจจัยแวดล้อมที่ไม่เหมือนกัน จึง

การเดินทางไปกรีดยางของชาวบ้านส่วนใหญ่ใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะ และชาวบ้านอีกส่วนหนึ่งใช้วิธีเดินเท้า ชาวบ้านแต่งกายตามปกติ ไม่มีการพกพาอาวุธใดๆ นอกจากอุปกรณ์สำหรับการกรีดยาง และทำสวนเท่านั้น

หลังจากเกิดสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ชาวบ้านมีการร่วมมือกันดูแลสวัสดิภาพของคนในหมู่บ้านโดยการช่วยกันสอดส่องดูแล และทุกหมู่บ้านจะมีชุดรักษาความปลอดภัยหมู่บ้าน (ชรบ.) บางหมู่บ้าน การสำรวจประชากรจำนวน 60 ครัวเรือน มีเพียงครัวเรือนเดียวเท่านั้นที่ประสบเหตุร้ายจากสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

ปริมาณผลผลิตของชาวสวนยางในพื้นที่ส่วนใหญ่คือร้อยละ 66.6 มีผลผลิตไม่แตกต่างจากก่อนเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบ เนื่องจากวิถีชีวิตและการออกกรีดยางในแต่ละวันไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในขณะที่มีชาวบ้านบางส่วนคือร้อยละ 16.7 มีปริมาณผลผลิตที่ลดลง มีสาเหตุมาจากต้องออกกรีดยางสายกว่าเดิม จึงทำให้ได้ปริมาณน้ำยางลดลง และอีกส่วนหนึ่งนั้นมาจากการที่ไม่กล้าออกมากรีดยางในบางวันที่เกิดสถานการณ์ในพื้นที่ และอีกส่วนหนึ่งคือร้อยละ 16.7 นั้น กลับมีผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เพราะการจัดการสวนยางที่ดีขึ้นกว่าเดิม ทำให้ต้นยางให้ปริมาณน้ำยางมากขึ้น

รายได้ของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสวอเปรียบเทียบกับระหว่างก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่าส่วนใหญ่คือร้อยละ 66.6 มีรายได้ไม่แตกต่างจากก่อนเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบ ในขณะที่มีชาวบ้านบางส่วนคือร้อยละ 16.7 มีรายได้ที่ลดลง และอีกส่วนหนึ่งคือร้อยละ 16.7 เท่ากัน มีผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการสอบถามเรื่องค่าใช้จ่ายรวมในแต่ละเดือนของชาวบ้านในพื้นที่ตำบลสวอ พบว่ารายได้ของชาวสวนยางทั้งสามกลุ่ม ต่างก็มีรายได้มากกว่ารายจ่าย แสดงให้เห็นว่าอาชีพกรีดยาง แม้จะได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่สงบในพื้นที่บ้าง แต่ชาวบ้านก็ยังมิรายได้เพียงพอในการดำรงชีวิต

สุดท้ายผู้สำรวจได้ทำการศึกษาสภาพจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสวอ หลังจากเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่าชาวสวนยางส่วนใหญ่รู้สึกกลัวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แต่ยังคงมีความประสงค์จะทำสวนยางต่อไป เนื่องจากอยากทำงานอยู่ในพื้นที่ และให้รายได้ดีกว่าอาชีพอื่น แม้จะต้องเผชิญกับสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ก็ตาม สิ่งที่เป็นกำลังใจ และสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่สวอ ให้ยืนหยัดอดทนในการประกอบอาชีพท่ามกลางเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ได้ คือครอบครัว และศาสนาอิสลาม

ข้อเสนอแนะ

1. ในการเข้าไปศึกษาปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวกับความไม่สงบในพื้นที่ ผู้สำรวจต้องชี้แจงเป้าหมายในการเข้าสำรวจแก่ชาวบ้าน ให้ชัดเจน มิเช่นนั้น อาจไม่ได้รับความร่วมมือจากชาวบ้าน หรือชาวบ้านอาจให้ข้อมูลที่ไมตรงกับความเป็นจริง

น่าสนใจในการที่จะเข้าไปสำรวจ ในพื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะของพื้นที่ที่แตกต่างจากตำบลสวอ อำเภอศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

เพราะอาจจะได้ข้อมูลอีกแง่หนึ่งที่สามารถนำมาเปรียบเทียบถึงวิถีชีวิตที่แตกต่างกัน และสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิต เราอาจจะได้ข้อสรุปที่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาให้แก่ชาวสวนยางได้

3. ผลกระทบที่ค่อนข้างเห็นได้ชัดจากปัญหาความไม่สงบคือเวลาในการออกกรีดยางที่ต้องออกกรีดยางกว่าเดิมมาก ซึ่งส่งผลต่อปริมาณผลผลิต การวิจัยที่จะศึกษาถึงวิธีการในการกรีดยางและวิธีการดูแลจัดการสวนยาง เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางเพิ่มขึ้นภายใต้ข้อจำกัดของเวลาในการกรีดยางที่ต้องกรีดยางในช่วงเวลาสายๆ จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาต่อ การทำโครงการในครั้งนี้ผู้ทำวิจัยมีเวลาที่จำกัดจึงไม่ได้มีการเจาะลึกในประเด็นนี้มากนัก ข้อมูลที่ได้จึงเป็นข้อมูลในภาพกว้างเท่านั้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” องค์การบริหารส่วนตำบลสาวอ อำเภอริอเสาะ จังหวัดนราธิวาส ผู้บริหารโรงเรียนนครพนมวิทยาคม อำเภอสาบบุรี จังหวัดปัตตานี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลในภาคสนาม ขอขอบคุณครูอาจารย์ และเพื่อนนักเรียนที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำงาน ขอขอบคุณชาวบ้านชุมชนสาวอที่ให้ข้อมูลในการศึกษาวิจัย และดูแลให้ความสะดวก มวลการสรรเสริญมีแต่อัลลอฮ์ ชูบฮานาฮูวาตะอาลา ที่ทรงทำให้ผลงานการวิจัยของเราเสร็จสิ้นสมบูรณ์ด้วยดี “และพวกเขาก็จะไม่สมประสงค์สิ่งใดเว้นแต่อัลลอฮ์ผู้ทรงอภิบาลแห่งสากลโลกจะประสงค์สิ่งนั้นด้วย” (อัลกุรอาน 81 : 29)

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชุดปฏิบัติการแก่งจันทราบสาวอ. 2549. แผนชุมชน. องค์การบริหารส่วนตำบลสาวอ อำเภอริอเสาะ จังหวัดนราธิวาส. เล่ม 1-7.
- [2] ไฟกัสมาคได้. ชาวสวนยางสามจังหวัดชายแดนภาคใต้กรีดยางกลางวัน จีรัฐมุ่งงบประมาณ 50 ล้านบาทเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต. [http://www.focuspaktai.com/index.php?file=news&obj=news.vi ew/\(id=9520\)&PHPSESSID=e7a98ea6c27d5bc2692f6d8d6450881a79.27](http://www.focuspaktai.com/index.php?file=news&obj=news.vi ew/(id=9520)&PHPSESSID=e7a98ea6c27d5bc2692f6d8d6450881a79.27) สิงหาคม 2550.
- [3] มติชนรายวัน. เปิดผลวิจัย “ไฟใต้” ยั่งยืนยิ่งจุดเศรษฐกิจ. 27 พฤษภาคม 2548. ปีที่ 27 ฉบับที่ 9939. หน้า 20.
- [4] สถาบันข่าวอิศรา. สรุปเหตุร้ายปี 2550, http://www.tjanews.org/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=3033&Itemid=47&PHPSESSID=6f7...++35k. 4 มกราคม 2551.

ผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน

นายศิริ เอียตตรง น.ส.ยุวีตา หะยีโซะ น.ส.รอนิษา บือราเฮง น.ส.พาอีลา อาลีปาเก
โรงเรียนร่มเกล้า อ.ยี่งอ จ.นราธิวาส

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษาเพื่อผลิตแผ่นกันกระสุนสำหรับเสื้อเกราะกันกระสุน การทดลองโดยเริ่มจากหาส่วนผสมของน้ำยางชั้นกับสารเคมี แล้วนำมาเคลือบลงบนผ้าแต่ละชั้นอบให้ยางแห้งและรีดให้แน่น นำไปยิงด้วยกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตร เปรียบเทียบแรงต้านเฉลี่ยของแผ่นกันกระสุนจากกระสุนปืนชนิดต่าง ๆ จากการทดลองพบว่า ความแข็งแรงของยางขึ้นอยู่กับสารตัวเติม จึงใช้สูตรน้ำยางกับสารเคมีดังนี้ น้ำยางชั้น 60% จำนวน 167 กรัม 50% ของ Sulfur จำนวน 6 กรัม 50 % ของ ZMBT จำนวน 3 กรัม 50 % ของ Wingstay L จำนวน 2 กรัม 50 % ของ ZnO จำนวน 3 กรัม และ 30 % ของซิลิกา จำนวน 100 กรัม ทำให้น้ำยางมีค่ามอดูลัส 7.40×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร มาเคลือบผ้าสำหรับผลิตแผ่นกันกระสุนจากผ้าฝ้ายและผ้าไนลอน พบว่าแผ่นกันกระสุนจากผ้าทั้งสองที่มีจำนวนผ้า 200 ผืน ความหนาประมาณ 6.00 เซนติเมตร ไม่สามารถกันกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตรได้ จึงใช้วิธีการผลิตโดยการใช้น้ำยางจำนวน 60 ผืนเคลือบน้ำยางเสริมแผ่นเหล็กตรงกลาง อบให้ยางแห้งและรีดให้แน่น พบว่าสามารถกันกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตรได้ โดยผ้าฝ้ายเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางมีแรงต้านเฉลี่ยดังนี้ กระสุน .38 ที่ 25,531.68 นิวตัน กระสุน 9 mm ที่ 23,846.85 นิวตัน และกระสุน .357 ที่ 38,651.14 นิวตัน

คำสำคัญ

กระสุน , น้ำยางพารา

บทนำ

จากเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ภาคใต้ ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และวิถีการดำรงชีวิตของประชาชนใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ สร้างความสูญเสียแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนผู้บริสุทธิ์ และเจ้าหน้าที่ของรัฐ จึงเกิดกระแสสังคมเพื่อการช่วยเหลือ เยียวยาจิตใจ และหาแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น โดยมีการบริจาคทรัพย์สินและจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ เพื่อให้การช่วยเหลือ รวมทั้งการจัดหาและผลิตเสื้อเกราะ กันกระสุนสำหรับเจ้าหน้าที่ของรัฐใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อลดความสูญเสียแก่ชีวิตคณะผู้วิจัย จึงคิดที่จะนำยางพาราที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นต้านทานแรงดึง ประกอบกับน้ำยางพาราสามารถผสมสารเคมีเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้มีความแข็งแรงและทนต่อแรงดึง มาเป็นตัวประสานในการยึดเกาะวัสดุให้มีความแข็งแรงได้ และสามารถเป็นตัวประสานในการเคลือบผ้าหลาย ๆ ชั้น มาผลิตแผ่นกันกระสุนสำหรับเสื้อเกราะกันกระสุนให้สามารถกันลูกกระสุนปืนได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อผลิตผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน สำหรับเสื้อเกราะกัน

กระสุน

วิธีการทดลอง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการเตรียมน้ำยางกับสารเคมี

1. นำน้ำยางชั้น 60% จำนวน 167 กรัม ใส่ในกระปุก

ขนาด 1 ลิตร

2. เติมน้ำยางต่าง ๆ ต่อไปนี้ ตามลำดับ ในขณะที่เติม

สารเคมีให้เครื่องกวนทำงานตลอดเวลา

2.1 ดิสเพิลชั่น 50 % ของกัมมะถัน จำนวน 6 กรัม

2.2 ดิสเพิลชั่น 50 % ของแซต เอ็ม บี ที จำนวน

3 กรัม

2.3 ดิสเพิลชั่น 50 % ของวีสเตย์ แอล จำนวน

2 กรัม

2.4 ดิสเพิลชั่น 50 % ของซิงค์ออกไซด์ จำนวน 3 กรัม

3. เติมน้ำยางชั้น 30 % ของผงซิลิกา จำนวน 0, 50,

100, 150, 200 และ 250 กรัม

4. บ่มน้ำยางชั้นที่ผสมสารเคมีเป็นเวลา 1 วัน

5. นำน้ำยางที่ผสมสารเคมี เทลงเป่าพิมพ์ขนาด 1.5×13

$\times 0.3$ cm

6. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน

ประมาณ 7 ชั่วโมง

7. หาค่ามอดูลัสของยางเส้นที่ได้จากข้อที่ 6

ตอนที่ 2 ศึกษาแรงยึดของยางระหว่างผ้าฝ้ายกับผ้าฝ้าย

และผ้าไนลอนกับผ้าไนลอน

1. นำผ้าฝ้าย มาตัดเป็นเส้น ขนาด $1 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$

2. นำน้ำยางที่ผสมสารเคมีในตอนแรก มาทาที่ปลายของ

ผ้าฝ้ายให้มีพื้นที่ $1 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$

3. นำผ้าฝ้ายอีกเส้นหนึ่งมาต่อกับผ้าฝ้ายในข้อ 2 ตรงบริเวณที่ทาน้ำยาง

4. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 2 ชั่วโมง

5. ทำการทดลองตั้งแต่ข้อ 1 – 4 แต่เปลี่ยนจากผ้าฝ้ายเป็นผ้าไนลอน

6. หาค่าแรงยึดของยางกับผ้า

ตอนที่ 3 ศึกษาวิธีการผลิตผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน

1. นำผ้าฝ้าย มาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 15×15 cm
2. นำผ้าฝ้ายผืนที่ 1 มาวางบนโต๊ะสำหรับผลิตผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน
3. นำน้ำยางที่ผสมสารเคมีจากตอนที่ 1 มาทาบนผ้าฝ้าย
4. นำผ้าฝ้ายผืนที่ 2 มาวางทับผ้าฝ้ายผืนที่ 1 ให้ผ้าฝ้ายทั้งสองผืนติดกันอย่างสม่ำเสมอ
5. ทำการทดลองต่อจนได้ผ้าฝ้ายจำนวน 60 ผืน โดยเสริมแผ่นเหล็กขนาด 13×13 cm ตรงกลางระหว่างผ้าฝ้ายผืนที่ 30 กับ 31
6. นำผ้าเคลือบน้ำยางไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 2 ชั่วโมง
7. นำไปรีดด้วยเครื่องรีดยางเรียบ 2 – 3 ครั้ง
8. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 1 ชั่วโมง
9. นำไปรีดด้วยเครื่องรีดยางเรียบ 2 – 3 ครั้ง
10. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 15 ชั่วโมง

ตอนที่ 4 ศึกษาแรงต้านกระสุนเฉลี่ยของผ้าฝ้ายเคลือบน้ำยาง กับผ้าไนลอนเคลือบน้ำยาง

1. นำผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุนมาวางสำหรับเป็นเป้าหมาย
2. ยิงด้วยกระสุนปืน .38 ที่ระยะห่าง 5 เมตร
3. ดูลักษณะการทะลุของลูกกระสุนปืน
4. หาความแรงของลูกกระสุนปืนขณะเคลื่อนที่ในเป้า
5. หาแรงต้านเฉลี่ยของผ้าเคลือบน้ำยาง

ตอนที่ 5 ศึกษาแรงต้านกระสุนชนิดต่าง ๆ เฉลี่ย ของผ้าฝ้ายเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยาง

1. นำผ้าฝ้ายเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางมาวางสำหรับเป็นเป้าหมาย
2. ยิงด้วยกระสุนปืน .38 ที่ระยะห่าง 5 เมตร
3. ดูลักษณะการทะลุของลูกกระสุนปืน
4. หาความแรงของลูกกระสุนปืนขณะเคลื่อนที่ในเป้า
5. หาแรงต้านเฉลี่ยของผ้าเคลือบน้ำยาง
6. ทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ ข้อ 1 – 2 แต่เปลี่ยนชนิดของกระสุนปืน

ผลการทดลอง

ผลการทดลองตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการเตรียมน้ำยางกับสารเคมี

ปริมาณ ดิสเพิลชั่น 30 % ของซิลิกา (กรัม)	มอดูลัส ($\times 10^5 \text{ N/m}^2$)
0	4.36
50	6.28
100	7.40
150	9.62
200	12.10
250	22.73

ผลการทดลองตอนที่ 2 ศึกษาแรงยึดของยางระหว่างผ้าฝ้ายกับผ้าฝ้าย และผ้าไนลอนกับผ้าไนลอน

ชนิดของผ้า	ปริมาณ ดิสเพิลชั่น 30 % ของซิลิกา (กรัม)	ผลการทดลอง แรงดึงที่ทำให้ผ้าหลุด (N)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
ผ้าฝ้ายกับผ้าฝ้าย	0	ผ้าจะขาดเมื่อออกแรงดึงประมาณ 134.12 นิวตัน (แรงดึงเฉลี่ย 67.08×10^1 นิวตันตารางเมตร) ตรงบริเวณรอยต่อผ้ายังไม่หลุด			
	50				
	100				
	150				
	200				
	250				
ผ้าไนลอนกับผ้าไนลอน	0	ผ้าจะขาดเมื่อออกแรงดึงประมาณ 83.33 นิวตัน (แรงดึงเฉลี่ย 41.67×10^1 นิวตันตารางเมตร) ตรงบริเวณรอยต่อผ้ายังไม่หลุด			
	50				
	100				
	150				
	200				
	250				

หมายเหตุ พื้นที่บริเวณรอยต่อของผ้ามีขนาด = $1 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$
 $= 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

**ผลการทดลองตอนที่ 3 ศึกษาวิธีการผลิตผ้าเคลือบน้ำ
ยางกันกระสุน**

ชนิดของผ้า			ผลการทดลองที่ 3				
			ความหนา (mm)	แรง (kg)	ปริมาตร (cm ³)	ความหนาเฉลี่ย (mm)	ความหนาเฉลี่ย (mm)
ผ้า 11 ชนิดพิเศษ	50 มม.	แผ่นที่ 1	1.42	470	315.5	1.24	1.21
		แผ่นที่ 2	1.48	480	335.25	1.13	
		แผ่นที่ 3	1.54	480	346.5	1.15	
	100 มม.	แผ่นที่ 1	2.90	900	630	1.27	1.25
		แผ่นที่ 2	2.90	910	652.5	1.24	
		แผ่นที่ 3	2.94	880	638	1.25	
ผ้า 12 ชนิดพิเศษ	50 มม.	แผ่นที่ 1	1.54	480	346.5	1.15	1.10
		แผ่นที่ 2	1.48	480	335	1.20	
		แผ่นที่ 3	1.50	480	337.5	1.19	
	100 มม.	แผ่นที่ 1	2.90	910	652.5	1.23	1.25
		แผ่นที่ 2	2.94	900	640	1.25	
		แผ่นที่ 3	2.90	900	630	1.27	
ผ้า 13 ชนิดพิเศษ	50 มม.	แผ่นที่ 1	1.84	900	460	1.70	1.60
		แผ่นที่ 2	2.00	140	450	1.97	
		แผ่นที่ 3	2.10	820	472.5	1.74	

**ผลการทดลองตอนที่ 4 ศึกษาแรงต้านกระสุนเฉลี่ยของ
ผ้าใยเคลือบน้ำยาง กับผ้าในลอนเคลือบน้ำยาง**

ชนิดของผ้า			ผลการทดลองยิงจรวดความเร็ว 30			
			จำนวน (mm)	จำนวน (mm)	จำนวน (mm)	เฉลี่ย (mm)
ผ้า 11 ชนิดพิเศษ	50 มม.	แผ่นที่ 1	70			
		แผ่นที่ 2	70			
		แผ่นที่ 3	70			
	100 มม.	แผ่นที่ 1	70			
		แผ่นที่ 2	70			
		แผ่นที่ 3	70			
ผ้า 12 ชนิดพิเศษ	50 มม.	แผ่นที่ 1	70			
		แผ่นที่ 2	70			
		แผ่นที่ 3	70			
	100 มม.	แผ่นที่ 1	70			
		แผ่นที่ 2	70			
		แผ่นที่ 3	70			
ผ้า 13 ชนิดพิเศษ	50 มม.	แผ่นที่ 1	0.01304	0.01345	-2,493,717.47	25,531.68
		แผ่นที่ 2	0.01300			
		แผ่นที่ 3	0.01350			

**ผลการทดลองตอนที่ 5 ศึกษาแรงต้านกระสุนชนิดต่าง ๆ
เฉลี่ยของผ้าใยเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยาง**

ชนิดกระสุน	ชนิดของผ้า	จำนวน 50 มม.	ผลการทดลองยิงกระสุน			
			ความลึก (mm)	ความลึก (mm)	ความลึก (mm)	เฉลี่ย (mm)
.38	ผ้าใยเสริม แผ่นเหล็ก เคลือบน้ำยาง	แผ่นที่ 1	0.01304	0.01345	2,493,717.47	25,531.68
		แผ่นที่ 2	0.01300			
		แผ่นที่ 3	0.01350			
9 มม.	ผ้าใยเสริม แผ่นเหล็ก เคลือบน้ำยาง	แผ่นที่ 1	0.01320	0.01857	2,007,707.52	23,846.85
		แผ่นที่ 2	0.01320			
		แผ่นที่ 3	0.01320			
.357	ผ้าใยเสริม แผ่นเหล็ก เคลือบน้ำยาง	แผ่นที่ 1	0.01310	0.01853	3,775,115.21	38,651.14
		แผ่นที่ 2	0.01350			
		แผ่นที่ 3	0.02000			

สรุปผลการทดลอง

- เมื่อคัสเพชชั่น 30 % ของซิลิกา ในน้ำยางชั้นเพิ่มขึ้น ค่ามอดูลัสของยางจะมีค่าเพิ่มขึ้น
- แรงยึดของน้ำยางระหว่างผ้าใยกับผ้าใย และผ้าในลอนกับผ้าในลอนไม่สามารถวัดได้
- แผ่นกันกระสุนจากผ้าเคลือบน้ำยางผลิตโดยการนำผ้ามาวางซ้อนกัน โดยแต่ละชั้นของผ้าจะมีน้ำยางที่ผสมสารเคมีมาเคลือบไว้เพื่อทำหน้าที่ยึดผ้าแต่ละชั้น
- แผ่นกันกระสุนจากผ้าใยเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางสามารถกันกระสุน .38 ได้ โดยแผ่นกันกระสุนมีแรงต้านเฉลี่ย 25,531.68 นิวตัน
- แผ่นกันกระสุนจากผ้าใยเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางสามารถต้านกระสุนได้ โดยมีแรงต้านกระสุน .38 ที่ 25,531.68 นิวตัน กระสุน 9 mm ที่ 23,846.85 นิวตัน และกระสุน .357 ที่ 38,651.14 นิวตัน

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า

- ปริมาณคัสเพชชั่น 30% ของซิลิกา มีผลต่อความแข็งของยาง คือ เมื่อปริมาณคัสเพชชั่น 30% ของซิลิกา ในน้ำยางชั้นเพิ่มขึ้น ยางจะมีลักษณะแข็ง แต่ความยืดหยุ่นของยางจะลดลง ทำให้ยางที่มีส่วนผสมของคัสเพชชั่น 30% ของซิลิกา ในน้ำยางชั้นมาก ไม่ทนต่อแรงดึงและขาดได้ง่าย
- แรงยึดของน้ำยางระหว่างผ้าใยกับผ้าใย และผ้าในลอนกับผ้าในลอนไม่สามารถวัดได้ แต่มีค่ามากกว่า 67.08×10^4 นิวตัน/ตารางเมตร เนื่องจากเมื่อออกแรงดึงประมาณ 134.12 นิวตัน (แรงดึงเฉลี่ย 67.08×10^4 นิวตัน/ตารางเมตร) ผ้าใยจะขาดและออกแรงดึงประมาณ 83.33 นิวตัน (แรงดึงเฉลี่ย 41.67×10^4 นิวตัน/ตารางเมตร) ผ้าในลอนจะขาด โดยตรงบริเวณรอยต่อของผ้าจากน้ำยางยังไม่หลุด แสดงว่าผ้าใยและผ้าในลอนไม่ทนต่อแรงดึง
- แผ่นกันกระสุนจากผ้าเคลือบน้ำยางผลิตโดยการนำผ้ามาวางซ้อนกัน โดยแต่ละชั้นของผ้าจะมีน้ำยางที่ผสมสารเคมีมาเคลือบไว้เพื่อทำหน้าที่ยึดผ้าแต่ละชั้น อบให้ยางแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสประมาณ 18 ชั่วโมง และรีดให้แน่น แผ่นกันกระสุนจากผ้าใย และผ้าในลอน มีความหนา มวล ปริมาตร และความหนาแน่นใกล้เคียงกัน โดยมีความหนาแน่นประมาณ 1.18 – 1.25 g/cm³ ส่วนแผ่นกันกระสุนจาก ผ้าใยเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยาง จะมีความหนาแน่นมากกว่าแผ่นกันกระสุนที่ไม่มีแผ่นเหล็ก
- แผ่นกันกระสุนจากผ้าใยเคลือบน้ำยาง และผ้าในลอนเคลือบน้ำยางไม่สามารถกันกระสุน .38 ได้ เนื่องมาจากผลการทดลองในตอนต้น 2 บริเวณรอยต่อของผ้าจากน้ำยางยังไม่หลุดแต่นั่นขาดแล้ว แสดงว่าผ้าใยและผ้าในลอนเป็นผ้าที่ไม่ทนต่อแรงดึง จึงไม่สามารถต้านกระสุนปืนได้
- แผ่นกันกระสุนจากผ้าใยเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางสามารถต้านกระสุนได้ เนื่องจากระหว่างแผ่นกันกระสุนมีแผ่นเหล็กที่ทำหน้าที่รับแรงต้าน ไม่ให้กระสุนทะลุออกมา โดยมีแรงต้านกระสุน .38 ที่ 25,531.68 นิวตัน กระสุน 9 mm ที่ 23,846.85 นิวตัน และกระสุน .357 ที่ 38,651.14 นิวตัน

ข้อเสนอแนะ

1. ผ้าฝ้ายกับผ้าไนลอนเป็นผ้าที่ไม่ทนต่อแรงดึง มีความแข็งแรงต่ำไม่พอที่จะต้านกระสุนที่มีความร้อนและความเร็วสูง จึงน่าจะมีการเปลี่ยนเป็นผ้าที่มีความแข็งแรงและทนความร้อน
2. ความสามารถในการกันกระสุนของผ้าเคลือบน้ำยาง ไม่ขึ้นอยู่กับผ้าฝ้ายและผ้าไนลอน จึงน่าจะมีการเปลี่ยนสูตรน้ำยางชั้นกับสารเคมีให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น และมีความยืดหยุ่นสูง มาใช้เคลือบผ้า
3. แผ่นกันกระสุนจากผ้าฝ้ายเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางสามารถต้านกระสุนปืนได้ แต่มีมวลมาก จึงน่าจะมีการเปลี่ยนชนิดของแผ่นเหล็กที่มาเสริมตรงกลาง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ เรื่อง ผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความกรุณาของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ (สกว.) ชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” สำหรับทุนการทำโครงการ และภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี สำหรับน้ำยางชั้น และสารเคมีสำหรับยาง ผู้ทำโครงการขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณครูศิริ เอียดตรง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจทานแก้ไขสิ่งบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] วราภรณ์ ขจรไชยกูล (2549). ยางธรรมชาติ:การผลิตและการใช้งาน. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซีโน ดีไซน์: กรุงเทพมหานคร.
- [2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สำนักงาน. (2536). หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2 ว 021. องค์การคำของครูสภา: กรุงเทพมหานคร.
- [3] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สำนักงาน. (2536). หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 5 ว 024. องค์การคำของครูสภา: กรุงเทพมหานคร.
- [4] นิรันดร์ สุวรรณ์ (2547). คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 1 ของไหล ความร้อน คลื่นกล. พ.ศ. พัฒนา: กรุงเทพมหานคร.
- [5] พงษ์ธร แชอุย . 2004, เทคโนโลยียาง .Rubber Technology Unit . ที่อยู่ URL: <http://rubber.sc.mahidol.ac.th>
- [6] ศูนย์ข้อมูลเพื่อพัฒนามาตรฐานวัตถุติดและเส้นใยสิ่งทอ. เส้นใยสิ่งทอ. ที่อยู่ URL: <http://www.tmsic.in.th>
- [7] นาวาโทหญิง สุวรรณ์ ล้อมสัมพันธ์. 2546, เสื้อเกราะกันกระสุน. โรงเรียนนายเรือ. ที่อยู่ URL: www.navy.mi.th/naVIC/document/8612.html

**ระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา
Metarhizium anisopliae ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา Coptotermes curvignathus
Duration and media component affect the supernatant's efficiency from Metarhizium
anisopliae for eradicating the termite Coptotermes curvignathus a pest in para rubber.**

อรวรรณ ปิยะบุญ,* จุฬารักษ์ ตักดีสัมฤทธิ์, ชินภัทร มนต์วิสุทธิกุล และธีรวิทย์ อีสสรานนท์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อ. พุทธมณฑล จ. นครปฐม 73170

* orawan_blo@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

Metarhizium anisopliae เป็นเชื้อราที่สามารถสร้างสารในการกำจัดปลวก *Coptotermes curvignathus* ศัตรูในต้นยางพารา แต่สารจากเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกนั้นมีต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากต้องใช้ chitin และ N-acetylglucosamine เป็นส่วนประกอบของอาหารและมีการสร้างสารจากเชื้อราได้จำนวนน้อย ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* โดยการนำเชื้อราไปเลี้ยงที่มีระยะเวลาการเลี้ยงเชื้อ และมีส่วนประกอบของอาหารแตกต่างกัน หลังจากนั้นนำสารจากเชื้อรามาทดสอบบนตัวปลวก แล้วนำสารจากเชื้อราไปวัดความเข้มข้นของโปรตีนด้วยวิธีเบรคฟอร์ด และตรวจสอบสารเดสตรักซินด้วยวิธี SDS-PAGE พบว่าสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ที่เลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ที่เลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 3 วัน และตั้งทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 11 วัน มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวก *C. curvignathus* ไม่แตกต่างกับยาฆ่าปลวกคลอไพริฟอสและไซเพอร์เมทรินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.05$) และจากการทดสอบโปรตีนพบว่าสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ชนิดที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกสูงมีปริมาณโปรตีนสูง และพบแถบสารเดสตรักซินที่มีมวลโมเลกุล 30 kDa จากการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประกอบของอาหาร พบว่าสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ที่เลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ที่มีส่วนประกอบของเปลือกกุ้ง และเปลือกตึกแตน มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวก *C. curvignathus* ไม่แตกต่างกับสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ที่เลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.05$) ดังนั้นสารจากเชื้อราที่เลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 3 วัน และตั้งทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 11 วัน มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดปลวก *C. curvignathus* และสามารถใส่เปลือกกุ้ง หรือเปลือกตึกแตนแทนการใช้ chitin และ N-acetylglucosamine ที่เป็นส่วนประกอบของอาหารในการสร้างสารจากเชื้อราเพื่อกำจัดปลวก *C. curvignathus* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Abstract

Metarhizium anisopliae is the entomopathogenic fungus that can build substances to eradicate the termite *Coptotermes curvignathus* that is a pest in Para rubber. In fact, building the efficiency substance from the fungus for eradicating the termites has the high capital because of using chitin and N-acetylglucosamine as media components and because the fungus produces small amounts of substances. The aim of this work is to study the duration and media components that affect the efficiency of supernatant from *M. anisopliae* by testing in the termites. Then find the protein concentration by Bradford assay and check for Destruxin by SDS-PAGE in supernatant. According to Duncan's multiple range test, the efficiency in eradicating termite of the supernatant from *M. anisopliae* that growth on 14 days in PDB media and PDB media with chitin and N-acetylglucosamine are not significantly differ ($p=0.05$) from the pesticide that composed of chlorpyrifos and cypermethrin. The protein findings show that the supernatants that could eradicate the termite effectively have the high protein's concentration and have the Destruxin's band (30 kDa). In addition, the efficient in eradicating the termite of the supernatant from *M. anisopliae* in PDB media with powdery shrimp and grasshopper exoskeleton and the supernatant from *M. anisopliae* in PDB with chitin and N-acetylglucosamine is not significantly different ($p=0.05$). It can be concluded that the supernatant from 14th growth of *M. anisopliae* has the highest efficient to eradicate the termite *C. curvignathus*. In addition, powdery shrimp and grasshopper exoskeleton can effectively use as media component for eradicating the termite *C. curvignathus* instead of using chitin and N-acetylglucosamine.

คำสำคัญ

คำสำคัญ : *Metarhizium anisopliae*, *Coptotermes curvignathus*, โกลดิน, N-acetylglucosamine
Keywords : *Metarhizium anisopliae*, *Coptotermes curvignathus*, chitin, N-acetylglucosamine

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่หารายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราอย่างมาก ปัญหาที่สำคัญของการปลูกยางพารา คือปลวก *C. curvignathus* ที่สามารถกัดกินส่วนรากของต้นยางพาราที่มีชีวิตอยู่ และกัดกินภายในลำต้นจนเป็นโพรง ซึ่งจะทำให้ต้นยางมีใบเหลือง และถ้ารุนแรงสามารถให้ต้นยางพาราตายได้ (ทรงกลด ชี้อยัตตบงกช, 2545)

ในปัจจุบันมีการใช้สารจากเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการกำจัดปลวก *C. curvignathus* หากแต่สารจากเชื้อราที่ได้มีต้นทุนในการผลิตสูง เนื่องจากต้องใช้ chitin และ N-acetylglucosamine ที่มีราคาแพงในการกระตุ้นเชื้อราให้สร้างสารที่ต้องการ

การวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยด้านระยะเวลาการเลี้ยงเชื้อ และส่วนประกอบของอาหารที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ซึ่งทำให้ความเป็นไปได้ที่เกษตรกรจะสามารถนำสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ไปใช้มีสูงขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย

เชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีที่ใช้

เชื้อรา *M. anisopliae* ได้รับการอนุเคราะห์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ปลวก *C. curvignathus* ได้รับการอนุเคราะห์จากยางพาราของนายฟู เตชบุญญานันท์ อำเภอสุโขทัย-ลก จังหวัดนราธิวาส นอกจากนี้ยังได้รับการอนุเคราะห์สารเคมี และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบโปรตีนจากสถาบันอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

การศึกษาลักษณะเชื้อรา

Metarhizium anisopliae

เลี้ยงเชื้อรา *M. anisopliae* ในอาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม แล้วนำเชื้อราที่บริสุทธิ์มาศึกษาลักษณะโครงสร้างเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราในจานเพาะเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ด้วยการย้อมสี lactophenol cotton blue (LCB)

การศึกษากำจัดด้วงในระยะเวลาในการเลี้ยงเชื้อรา

นำเชื้อรา *M. anisopliae* ที่ความเข้มข้น 5×10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ใส่ไว้ในอาหารเลี้ยงเชื้อรา potato dextrose broth (PDB) และอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อรา PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine 0.8 และ 1 เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร แล้วนำไปแช่เย็นเป็นเวลา 3 วัน แล้วนำแต่ละชุดทดลองตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 3 5 7 9 11 13 และ 15 วัน หลังจากนั้นนำสารจากเชื้อราที่ได้จากการกรอง และปั่นเหวี่ยงไปทดสอบในปลวก *C. curvignathus* สังเกตและบันทึกผลการตายเป็นเวลา 3 วัน และนำไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

การศึกษากำจัดด้วงในส่วนประกอบของอาหาร

นำเชื้อรา *M. anisopliae* ที่ความเข้มข้น 5×10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ใส่ไว้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDB ผสมเปลือกกุ้ง เปลือกปู เปลือกแมลง และแกนหมึกบดละเอียด 0.45 กรัม แล้วนำไปแช่เย็น

เวลา 3 วัน แล้วนำแต่ละชุดทดลองตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 วัน หลังจากนั้นนำสารจากเชื้อราที่ได้จากการกรอง และปั่นเหวี่ยงไปทดสอบในปลวก *C. curvignathus* สังเกตและบันทึกผลการตายเป็นเวลา 3 วัน และนำไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

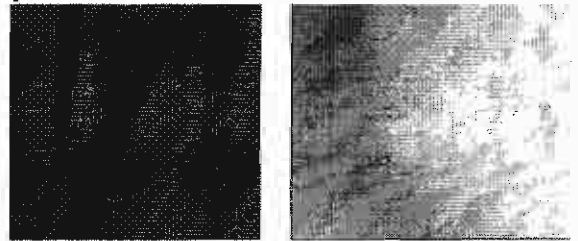
การตรวจสอบโปรตีน

นำสารจากเชื้อราในการศึกษาทั้งสองปัจจัยไปตรวจสอบหาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีเบรคฟอร์ด และตรวจสอบสารเคสทริกซินด้วยวิธี SDS-PAGE

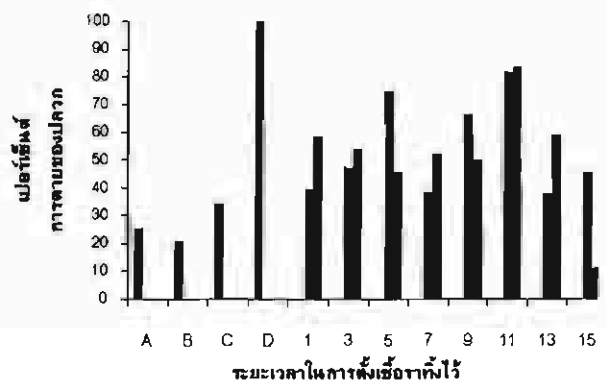
ผลการศึกษาวิจัย

ลักษณะของเชื้อรา *Metarhizium anisopliae*

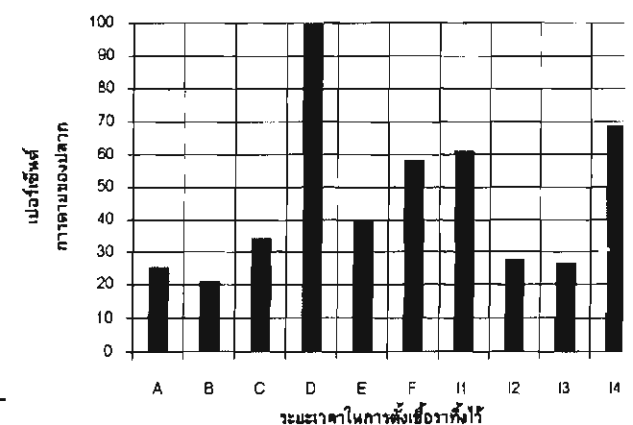
การศึกษาลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *M. anisopliae* พบว่าเส้นใยเป็นแบบ septate hyphae มีสีขาว และจะมีการสร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศสีเขียว ที่มีรูปร่าง ดังแสดงในรูปที่ 1.1 และ 1.2



รูปที่ 1.1 เส้นใยของเชื้อรา *M. anisopliae*
รูปที่ 1.2 conidiospore ของเชื้อรา *M. anisopliae*



■ กลุ่มควบคุม
■ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อรา PDB
■ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อรา PDB ผสม Chitin และ N-acetylglucosamine



การศึกษาปัจจัยด้านเวลาในการเลี้ยงเชื้อรา

จากการศึกษาปัจจัยด้านเวลาในการเลี้ยงเชื้อราพบว่า ปลวกที่ถูกฉีดพ่นด้วยสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และสารจากเชื้อราในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ที่ตั้งทิ้งไว้ 11 วัน พบว่าจำนวนปลวกที่ตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% กับยาฆ่าปลวก แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% กับกลุ่มควบคุมได้แก่ น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ดังแสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของปลวกของระยะเวลาในการตั้งเชื้อราทิ้งไว้

- A คือ น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
- B คือ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB
- C คือ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine
- D คือ ยาฆ่าปลวกคลอไพริฟอสและไซเพอร์เมทริน

รูปที่ 3 แสดงจำนวนปลวกที่ตายเฉลี่ยของส่วนประกอบของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงเชื้อรา

- A คือ น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
- B คือ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB
- C คือ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine
- D คือ ยาฆ่าปลวก
- E คือ สารจากราที่ได้จากกา
- F คือ สารจากเชื้อราที่ได้จากการเลี้ยงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ระยะเวลา 1 วัน
- I1, I2, I3, I4 คือ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสมเปลือกกุ้ง เปลือกปู แก่นกลางหมึก และ เปลือกตักเตนตามลำดับ

การศึกษาปัจจัยด้านเวลาในการเลี้ยงเชื้อรา

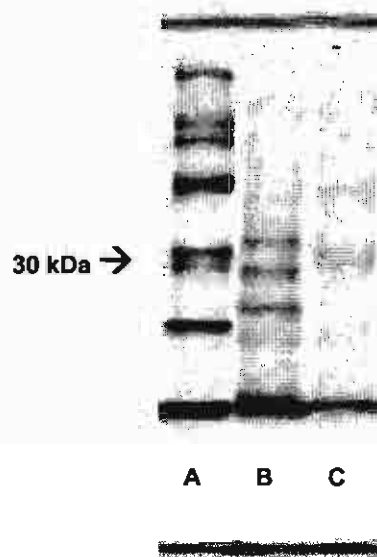
จากการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประกอบของอาหาร พบว่าจำนวนปลวกที่ตายเมื่อถูกฉีดพ่นด้วยสารจากเชื้อราในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสมเปลือกกุ้ง และอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสมเปลือกตักเตน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% เมื่อเทียบกับสารจากเชื้อราที่เลี้ยงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ที่ตั้งทิ้งไว้ 11 วัน แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% กับกลุ่มควบคุมได้แก่ น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อ และอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 4 ปลวก *C. curvignathus*

การตรวจสอบโปรตีน

จากการนำสารจากเชื้อราในการศึกษาทั้งสองปัจจัยไปตรวจสอบหาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีเบรคฟอร์ด และตรวจสอบสารเคลสทริกซินด้วยวิธี SDS-PAGE พบว่าสารจากเชื้อราที่ได้จากการเลี้ยงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ระยะเวลา 11 วัน มีความเข้มข้นโปรตีนสูงสุด และพบว่ามีแถบโปรตีนเคลสทริกซิน ที่มีมวลโมเลกุล 30 kDa ดังแสดงในรูปที่ 5 นอกจากนี้ในปัจจัยด้านส่วนประกอบของอาหารพบว่ามีสารจากเชื้อราที่ได้จากการเลี้ยงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสมเปลือกกุ้ง และเปลือกตักเตน มีความเข้มข้นโปรตีนสูงสุด



รูปที่ 5 SDS-PAGE

- A คือ โปรตีนมาตรฐาน
- B คือ สารที่ได้จากอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ระยะเวลา 11 วัน
- C คือ สารที่ได้จากอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ระยะเวลา 11 วัน

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากปัจจัยด้านเวลาในการเลี้ยงเชื้อ พบว่ามีการตายของปลวกเพิ่มขึ้นเมื่อตั้งสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ทั้งไว้ในระยะเวลาที่นานขึ้น โดยจะมีการตายของปลวกสูงสุดเมื่อตั้งสารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ทั้งไว้ 11 วัน เนื่องจากการเลี้ยงเชื้อรา ไว้ในระยะเวลาอันยาวนานเป็นการกระตุ้นให้เชื้อราอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้เชื้อรา *M. anisopliae* มีการสร้างและสะสมสารเคสทริกซิน และสารอื่นๆที่มีผลต่อการตายของปลวก ที่เป็น secondary metabolite และจากการตรวจสอบโปรตีนด้วยวิธี SDS-PAGE พบว่าสามารถเห็นแถบโปรตีนของสารจากเชื้อราที่ตั้งทั้งไว้เป็นระยะเวลา 5 วัน 7 วัน 9 วัน และ 11 วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chengshu Wang และคณะ (2004) และงานวิจัยของ R. T. Barbieri (2005)

และจากปัจจัยด้านเวลาในการเลี้ยงเชื้อ พบว่าเลี้ยงเชื้อรา เป็นระยะเวลานานการตายของปลวกเปรียบเทียบกับระหว่างการใช้สารจากเชื้อรา *M. anisopliae* ที่เลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการเพิ่มแหล่งอาหารประเภท chitin และ N-acetylglucosamine ลงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ จะทำให้เชื้อรา มีการสร้างสารจำพวก extracellular chitinases และ proteases ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีความสำคัญต่อการเข้าทำลายแมลงได้มากขึ้น (Caroline Krieger de Moraes et. al, 2003) แต่เมื่อตั้งเชื้อราทั้งไว้เป็นระยะเวลานาน เชื้อรา *M. anisopliae* จะมีการสร้างสารเคสทริกซิน และ สารที่เป็น secondary metabolite อื่นๆ

จากปัจจัยด้านส่วนประกอบของอาหารในการเลี้ยงเชื้อรา พบว่าสารที่ได้จากเชื้อรา *M. anisopliae* จากการเลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ที่มีส่วนประกอบของเปลือกกุ้ง และเปลือก ตั๊กแตนมีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวก *C. curvignathus* เทียบเท่ากับการใช้อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และ อาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine เนื่องจากเปลือกกุ้ง และเปลือกแมลงนั้นมีองค์ประกอบของ alpha-chitin (ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์, 2550) เหมือนกัน และสามารถเพิ่มการตายของปลวก คือสามารถกระตุ้นให้เชื้อรา มีการสร้างสารจำพวก extracellular chitinases และ proteases ซึ่งสัมพันธ์กับผลจากการหาความเข้มข้นของโปรตีนด้วยวิธีแบรคฟอร์ด

ข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้สารจากเชื้อราในอนาคตจำเป็นต้องใช้สารจากเชื้อราเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถทำได้โดยการเลี้ยงเชื้อราเป็นเวลา 3 วัน และตั้งทั้งไว้เป็นเวลา 11 วัน และหากต้องการสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกในระยะเวลานาน ควรใช้ส่วนผสมของอาหารที่มีสาร chitin และ N-acetylglucosamine เป็นองค์ประกอบ เช่น เปลือกกุ้ง เปลือกแมลง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากโครงการ ยุววิจัยยางพารา สถาบันกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำโครงการให้สำเร็จจากอาจารย์อรรณพ ปิยะบุญ นอกจากนี้ยังได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่จากสาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ และสถาบันอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

เอกสารอ้างอิง

- อุไร จันทรประทีป, นริสา จันทรเรือง, พเยาว์ ร่มรื่น, สุขารมย์ และ อารมณ ไรจน์สุจิต. 2547. โรคและศัตรูยางพาราที่สำคัญในประเทศไทย. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- Anke Skrobek, Tariq M. Butt (2005). Toxicity testing of destruxins and crude extracts from the insectpathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. FEMS Microbiology Letters 251 (1), 23–28
- Chengshu Wang, Tariq M. Butt, Raymond J. St Leger (2005). Colony sectorization of *Metarhizium anisopliae* is a sign of ageing. Microbiology (2005), 151, 3223–3236
- C.K. de Moraes, A. Schrank, M.H. Vainstein. (2003). Regulation of Extracellular Chitinases and Proteases in the Entomopathogen and Acaricide *Metarhizium anisopliae*. Current Microbiology, 46, 205-210
- Masahiko Isaka et. al, (2005). Bioactive Substances from Insect Pathogenic Fungi. Acc. Chem. Res. 2005, 38, 813-823P.
- Krutmuang, S. Mekchay. (2005). Pathogenicity of Entomopathogenic Fungi *Metarhizium anisopliae* against Termites. Conference on International Agricultural Research for Development. Stuttgart-Hohenheim.
- Raymond J. St Leger, Lokesh Joshi, Donald W. Roberts (1997). Adaptation of proteases and carbohydrases of saprophytic, phytopathogenic and entomopathogenic fungi to the requirements of their ecological niches. Microbiology (1997), 143, 1983–1992 R. J. Milner. (2000). Current Status of *Metarhizium anisopliae* as a Mycoinsecticide in Australia. Biol Control, 21, 47-50
- R. T. Barbieri, J. Croce, R. F. Gandra, E. Gagate, C. R. Paula, W. Gambale (2005). Allergenic extracts from *Metarhizium anisopliae*: Obtainment and characterization. J Invest Allergol Clin Immunol 2005; Vol. 15(2): 131-139

St Leger, R. J., Bidochka, M. J. & Roberts, D. W. (1994).

Isoforms of the cuticle degrading Pr1 protease and production of a metalloproteinase by *Metarhizium anisopliae*. Arch Biochem Biophys 313, 1±7.

Ward M.D.W., Sailstad D.M., Selgrade M.K. (1998). Allergic

Responses to the Biopesticide *Metarhizium anisopliae* in Balb/c Mice. Toxicological Sciences, Volume 45, Number 2, 195-203(9)

การประยุกต์ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. เพื่อควบคุมโรคใบร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในต้นกล้วยพารา

Application of *Trichoderma harzianum* and *Bacillus* sp. for Control of Leaf Fall on Spout of *Hevea brasiliensis* caused by *Phytophthora parasitica*

อรวรรณ ปิยะบุญ,* ปริยาพร คงจรรักษ์, นกนัต สุขารัตนพงศ์ และทัญญู ตั้งศิริอำนวย
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อำเภอ พุทธมณฑล จังหวัด นครปฐม 73170

orawan_bio@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ แต่ประสบปัญหาโรคใบร่วงจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ทำให้มีรอยขีดตำตรงบริเวณก้านใบ จากการศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และสายพันธุ์ PM51 เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *Bacillus amyloliquefaciens* โดยการฉีดพ่นลงบนใบยางพาราที่ได้ทำแผลไว้ แล้วจึงนำชิ้นส่วนของเชื้อรา *P. parasitica* มาวางลงบนใบยางพาราหลังจากฉีดพ่น 1 วัน ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบาดแผลพบว่า ประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) แต่แตกต่างกันกับเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมี Metalaxyl พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์มีประสิทธิภาพที่เทียบเท่ากับสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) กับเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* โดยที่สารเคมี Metalaxyl มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ได้ดีกว่า และจากการทดลองผสมเชื้อรา *P. parasitica* ลงในดินปลูก แล้วฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีบริเวณโคนต้นยางพาราซ้ำทุก 3 วัน ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีความรุนแรงของโรคพบว่า ประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) แต่เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ PM51 แตกต่างกับเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) ส่วนเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมี Metalaxyl พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มีประสิทธิภาพที่เทียบเท่ากับสารเคมี Metalaxyl

Abstract

Para rubber is an important economical plant of Thailand. However, agriculturists confront a problem in *Phytophthora parasitica* leaf fall that caused the black bruise on the stalk. In this studying, the efficiency of antagonistic

microorganisms which are *Trichoderma harzianum* isolate CB-Pin-01 and PM51 *Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens* by spraying onto the wounded Para rubber leaves, after spraying one day, place *P. parasitica* on the leaves. The diameter of wound shows that the efficiency of *T. harzianum* both CB-Pin-01 and PM51 are not significantly different ($P=0.05$), but significantly higher than *B. subtilis* and *B. amyloliquefaciens*. For Metalaxyl has more efficiency than *B. subtilis* and *B. amyloliquefaciens*. From the experiment, feeding *P. parasitica* in oat meal sand into Para rubber spouts then spraying antagonistic microorganisms every 3 days. The violent of disease index shows that the efficiency of *T. harzianum* both CB-Pin-01 and PM51 are not significantly different ($P=0.05$). But *T. harzianum* (PM51) is significantly higher ($P=0.05$) than *B. subtilis* and *B. amyloliquefaciens*. For *T. harzianum* (CB-Pin-01) doesn't significantly differ from. Comparing with Metalaxyl, chemical substance, the efficiency of antagonistic microorganism is significantly comparable to the use of Metalaxyl.

คำสำคัญ : ต้นกล้วยพารา โรคใบร่วง เชื้อรา *Phytophthora parasitica* เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

Keywords : spout of *Hevea brasiliensis* leaf fall *Phytophthora parasitica* antagonistic microorganism

คำนำ

ยางพาราจัดเป็นไม้เศรษฐกิจของไทยที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยอย่างมาก แต่ในการปลูกยางพารามักจะประสบปัญหาโรคใบร่วง ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ซึ่งมีอาการคือ ใบยางพาราจะร่วง โดยมีลักษณะที่ปรากฏเด่นชัดคือ มีรอยขีดตำตรงอยู่บริเวณก้านใบ และที่จุดกึ่งกลางของรอยขีดมีหยดน้ำยางเกาะติดอยู่ด้วย สำหรับต้นกล้วยถ้าหากถูกเข้าทำลายจะเกิดอาการยอดเน่าแล้วลุกลามไปทำลายก้านใบและแผ่นใบ ทำให้ต้นยางตายได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมี Metalaxyl ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* ซึ่งเป็นเพียงการแก้ปัญหาในระยะสั้นเท่านั้น อีกทั้ง

สารเคมียังก่อให้เกิดอันตรายตกค้างในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ปัจจุบันจึงมีการศึกษาหาวิธีการควบคุมโรคพืช โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่าง ๆ อันได้แก่ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เป็นราที่แข่งขันกับราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชได้ดี โดยเฉพาะเชื้อราในดินอย่างเชื้อรา *Phytophthora* spp. (จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547) และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. ซึ่งมีรายงานว่ามีการผลิตสารยับยั้งราได้ (พันธ์ทิพย์ โอฬารรัตน์มณี และคณะ, 2549)

มีการศึกษาว่าโรคใบร่วงจากเชื้อรา *P. parasitica* สามารถยับยั้งได้โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือ เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และ PM51 เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นการศึกษาวิธีการใช้เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และ PM51 และเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* ในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ในต้นกล้วยพารา จึงสามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้กับสภาพจริงได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาลักษณะทั่วไปของเชื้อจุลินทรีย์

ทำศึกษาลักษณะของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *P. parasitica* รวมถึงเชื้อรา *T. harzianum* (CB-PIN-01) และ *T. harzianum* (PM51)

ทำการศึกษาลักษณะโคโลนี และการติดสีแบบแกรมของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens*

2. การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

สำหรับเชื้อรา *P. parasitica* นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA อายุเชื้อ 7 วัน จากนั้นใช้ cork borer เจาะเส้นใยจำนวน 50 cork ใส่ลงในน้ำ 50 มิลลิลิตร แล้วปั่นกับข้าวโอ๊ต 5 กรัม และทราย 95 กรัม บ่มไว้ในที่ไม่มีแสง อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 40 เป็นเวลา 5 วัน

สำหรับเชื้อรา *T. harzianum* นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA อายุเชื้อ 7 วัน จากนั้นฉีดน้ำกลั่นล้างสปอร์ออกมาับสปอร์ด้วย hemacytometer แล้วเจือจางให้ได้ความเข้มข้น 10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

สำหรับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. นำมาเลี้ยงในอาหารเหลว NB ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer แล้วเจือจางให้ได้ความเข้มข้น 10^8 CFU ต่อมิลลิลิตร

3. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* บนใบยางพารา

นำใบยางพาราวางลงในจานเลี้ยงเชื้อ ใช้เข็มเย็บผ้าเช็ดกริดให้เกิดแผลตรงกลางทุกใบ แบ่งใบยางพาราเป็น 7 ชุดทดลอง ชุดละ 10 ใบโดยทำการฉีดพ่นสารในปริมาณ 10 มิลลิลิตร ดังนี้

ชุดควบคุมที่ 1 ฉีดพ่นน้ำกลั่น

ชุดควบคุมที่ 2 ฉีดพ่นน้ำกลั่น

ชุดทดลองที่ 1 ฉีดพ่นเชื้อ *T. harzianum* (CB-Pin-01)

ชุดทดลองที่ 2 ฉีดพ่นเชื้อ *T. harzianum* (PM51)

ชุดทดลองที่ 3 ฉีดพ่นเชื้อ *B. subtilis*

ชุดทดลองที่ 4 ฉีดพ่นเชื้อ *B. amyloliquefaciens*

ชุดทดลองที่ 5 ฉีดพ่น Metaxyl (เข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร)

หลังจากนั้น 1 วัน ใช้ cork borer เจาะเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* วางลงตรงแผลที่ทำไว้ในชุดควบคุมที่ 2 และชุดทดลอง 1 - 5 วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลที่เกิดขึ้นทุกวัน เป็นเวลา 5 วัน แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ย ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test และคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรค

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรค} = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100$$

เมื่อ R1 = เส้นผ่านศูนย์กลางแผลในชุดควบคุม

R2 = เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของแผลในชุดทดลอง

4. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* ในต้นกล้วยพารา

นำต้นกล้วยพาราสายพันธุ์ RIMM 600 ที่เพาะด้วยการติดตา (ต้นตออายุ 1 ปี และกิ่งตาอายุ 1 เดือน) จากสวนยางพารา ของคุณ เรียมศิริ ชิดเชื้อ อำเภอแม่ขาม จังหวัดจันทบุรี มาปรับสภาพแวดล้อมเป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้น แบ่งใบยางพาราเป็น 7 ชุดทดลอง ชุดละ 8 ต้นโดยทำการทดลองฉีดพ่นสารในปริมาณ 50 มิลลิลิตรดังนี้

ชุดควบคุมที่ 1 ฉีดพ่นน้ำกลั่น

ชุดควบคุมที่ 2 ฉีดพ่นน้ำกลั่น

ชุดทดลองที่ 1 ฉีดพ่นเชื้อ *T. harzianum* (CB-Pin-01)

ชุดทดลองที่ 2 ฉีดพ่นเชื้อ *T. harzianum* (PM51)

ชุดทดลองที่ 3 ฉีดพ่นเชื้อ *B. subtilis*

ชุดทดลองที่ 4 ฉีดพ่นเชื้อ *B. amyloliquefaciens*

ชุดทดลองที่ 5 ฉีดพ่น Metaxyl (เข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร)

หลังจากนั้น 1 วัน ผสมเชื้อรา *P. parasitica* ที่เตรียมไว้ในอาหาร oat meal sand ที่บ่มไว้ที่ 22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ลงในดินปลูกด้วยอัตรา 100 กรัมต่อต้น ลงในชุดควบคุมที่ 2 และชุดทดลอง 1 - 5 แล้วฉีดพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมีในแต่ละชุดทดลองในปริมาณ ต้นละ 50 มิลลิลิตร ซ้ำทุก 3 วัน

บันทึกผลการทดลองทุกวัน เป็นเวลา 20 วันโดยสังเกตอาการของต้นกล้า แล้วให้คะแนนความรุนแรงของโรคเป็น 4 ระดับตามวิธีการของ Cirulli and Alexander (1966) โดยมีรายละเอียดของแต่ละระดับ ดังนี้

ระดับ 0 = ต้นปกติไม่เป็นโรค จำนวนใบที่ยังสมบูรณ์เกิดเป็นมากกว่าร้อยละ 80 ของใบทั้งหมด ก้านใบยังเขียวสด ไม่มีรอยช้ำ รากสมบูรณ์ มีรากแขนงมาก

ระดับ 1 = ต้นแสดงอาการของโรค โดยใบมีจุดต่าง ๆ จำนวนใบที่ยังสมบูรณ์เกิดเป็นร้อยละ 60-80 ของใบทั้งหมด ก้านใบเริ่มช้ำ รากค่อนข้างสมบูรณ์

ระดับ 2 = ต้นแสดงอาการของโรค โดยใบมีจุดมาก และจุดที่เกิดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลสีน้ำตาล ใบบางส่วนเปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง จำนวนใบที่ยังสมบูรณ์คิดเป็นร้อยละ 40-60 ของใบทั้งหมด ก้านใบช้ำ รากช้ำ เมื่อถึงเบาแล้วขาด มีการแตกรากแขนงน้อย

ระดับ 3 = ต้นตาย ใบส่วนมากเปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง บางส่วนเริ่มร่วง จำนวนใบที่ยังสมบูรณ์คิดเป็นน้อยกว่าร้อยละ 40 ของใบทั้งหมด รากช้ำ มีรากแขนงเหลืออยู่น้อย

นำคะแนนแต่ละต้นที่ได้ประเมินไว้ในแต่ละชุดทดลองมาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคในแต่ละชุดทดลองตามวิธีการของ McKinney (1923) โดยที่

$$\text{ดัชนีความรุนแรง} = \frac{\text{ผลรวม (ระดับอาการ x จำนวนต้น)}}{\text{ระดับอาการสูงสุด x จำนวนต้นรวม}} \times 100$$

นำค่าดัชนีความรุนแรงของโรคในแต่ละวันมาทำการวิเคราะห์ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test

และ นำค่าดัชนีความรุนแรงของโรค มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคในต้นกล้าขางพารา โดยที่

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรค} = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100$$

เมื่อ R1 = ดัชนีความรุนแรงของโรคในชุดควบคุม

R2 = ดัชนีความรุนแรงของโรคในชุดทดลอง

ผลการทดลอง

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* บนใบขางพารา

ผลการทดสอบ พบว่าขนาดแผลที่เกิดจากเชื้อรา *P. parasitica* ในวันที่ 5 ที่ถูกยับยั้งโดยเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และ PM51 เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลเท่ากับ 0.45 เซนติเมตร 0.30 เซนติเมตร 4.77 เซนติเมตร และ 4.86 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่แผลที่เกิดขึ้นจากเชื้อรา *P. parasitica* ในชุดควบคุมมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของแผลเท่ากับ 7.80 เซนติเมตร ซึ่งคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 94.23% 96.15% 38.84% และ 37.69% เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดย Duncan's multiple range test พบว่า พบว่าประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกันกับเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมี *Metalaxyl* พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์มีประสิทธิภาพดีเทียบเท่ากับสารเคมี *Metalaxyl* แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* โดยที่สารเคมี *Metalaxyl* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งรา *P. parasitica* ได้ดีกว่า

ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์การยับยั้งการเกิดโรคบนใบขางพาราของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เปรียบเทียบกับสารเคมี

เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และสารเคมี	เปอร์เซนต์การยับยั้ง การเกิดโรค
<i>T. harzianum</i> CB-PIN-01	94.23
<i>T. harzianum</i> PM51	96.15
<i>B. subtilis</i>	38.84
<i>B. amyloliquefaciens</i>	37.69
<i>Metalaxyl</i>	100.00

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* ในต้นกล้าขางพารา

ผลการทดสอบ พบว่าดัชนีการเกิดโรคในวันที่ 20 ของชุดทดลองที่มีเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และสายพันธุ์ PM51 และเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ มีค่าดัชนีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 10.87% 7.74% 16.86% และ 14.86% ตามลำดับ ซึ่งคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 81.45% 84.79% 71.22% และ 74.81% เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ PM51 แตกต่างกับกับเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 ไม่แตกต่างกันกับเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมี *Metalaxyl* พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ และเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* มีประสิทธิภาพดีเทียบเท่ากับสารเคมี *Metalaxyl*

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์การยับยั้งการเกิดโรคบนต้นกล้าขางพาราของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เปรียบเทียบกับสารเคมี

เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และสารเคมี	เปอร์เซนต์การยับยั้ง การเกิดโรค
<i>T. harzianum</i> CB-PIN-01	81.45
<i>T. harzianum</i> PM51	86.79
<i>B. subtilis</i>	71.22
<i>B. amyloliquefaciens</i>	74.81
<i>Metalaxyl</i>	80.04

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบทั้งบนใบขางพาราและในต้นกล้าขางพาราข้างต้นพบว่า เชื้อราทั้ง 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* และมีประสิทธิภาพดีเทียบเท่ากับชุดการทดลองที่ใช้ *Metalaxyl* ในการยับยั้งเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) โดยมีผลสอดคล้องกับการวิจัยของ สุนิรัตน์ สิมะเดื่อและคณะว่า เชื้อรา *T. harzianum* สามารถดำรงชีวิต

อยู่ในดินได้นาน ไม่สลายไปเหมือนกับสารเคมี ซึ่งจะยังเห็นความแตกต่างชัดเจนในระยะยาว (สุธีรัตน์ สิมะเคื้อและคณะ, 2546)

จากผลการทดสอบในต้นกล้วยพาราพบว่า เชื้อราสายพันธุ์ PM51 แตกต่างกับเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เนื่องจากเชื้อรา *T. harzianum* เป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติและศักยภาพสูงในการใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช เพราะความสามารถในการเจริญอย่างรวดเร็ว สร้างสปอร์ได้ปริมาณสูงมาก โดยอาศัยอาหารจากเศษอินทรีย์วัตถุ (จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547) ยังมีการพันธุ์แล้วแพร่ส่วนของเส้นใยเข้าไปในเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทำให้เส้นใยตาย (จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547) จึงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินปลูกพืช นอกจากนี้เชื้อรา *T. harzianum* ยังช่วยเพิ่มการเจริญ และเสริมสร้างความแข็งแรงของพืชด้วย ซึ่งแตกต่างกับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีการสร้างปฏิชีวนะสารบางชนิดได้ในช่วงที่มีการสร้าง endospore ซึ่งต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม และในดินนั้นก็มีเชื้อจุลินทรีย์มากมาย ทำให้เกิดการแข่งขันสูง จึงยากที่จะสร้าง secondary metabolite (นงลักษณ์ สุวรรณพินิจและ ปรีชา สุวรรณพินิจ, 2541)

สารเคมี Metalaxy มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ได้ดีกว่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด บนใบยางพาราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) ซึ่งตรงข้ามกับในต้นกล้วยพารา เนื่องจากแบคทีเรียอาศัยการดูดซึมกรดอะมิโนที่หลั่งมาจากราก และมีการเจริญเติบโตร่วมกันกับพืช (Kilian, 2001) ทำให้สามารถยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ได้ดีกว่าในต้นกล้วยพารา นอกจากนั้นเมื่อนิยมนำเชื้อแบคทีเรียไปปลูกลงบนใบยางพาราอาจทำให้แบคทีเรียตายเนื่องจากขาดอาหารได้ จึงไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. parasitica* ได้ดีเท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะ

การใช้เชื้อ *Bacillus* sp. และ *T. harzianum* ในการป้องกันโรคจากเชื้อรา *P. parasitica* นั้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าใช้สารเคมี ดังนั้นจึงควรมีการปรับเปลี่ยนในการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ให้ง่ายต่อการนำไปใช้กับเกษตรกรมากกว่านี้ โดยเฉพาะการใช้เชื้อแบคทีเรีย

ควรมีการศึกษาปริมาณเชื้อรา *P. parasitica* ที่เหลืออยู่ในดินของแต่ละชุดการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุม *P. parasitica*

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากโครงการยูววิจัยยางพารา สถาบันกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำโครงการให้สำเร็จจากท่านอาจารย์จิระเดช แจ่มสว่าง ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นอกจากนี้ยังได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่ทำการทดลองจากสาขาวิชาชีววิทยาโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] จินันหา จอมดวง และวิชา สะอาดสุด. 2546. ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Gliocladium virens* ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และโรคแอนแทรกโนสบนผลมะม่วง. งานวิจัยด้านโรคพืชและจุลชีววิทยา. แหล่งที่มา: <http://agriqua.doae.go.th/Plant%20%20Protection%20%20Conference/disease-research.html>, วันที่ค้น ข้อมูล: 10 ตุลาคม 2550.
- [2] จิระเดช แจ่มสว่าง. 2547. การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ : ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- [3] สุธีรัตน์ สิมะเคื้อ จิระเดช แจ่มสว่าง อำไพวรรณ ภราครันวัฒน์ และชวลิต ธงประยูร. (N.d.). การประยุกต์ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เพื่อควบคุมโรครากเน่าของส้มเขียวหวาน ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในสวนของเกษตรกร. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- [4] อุไร จันทระปาทิน นริสา จันทรเรือง พเยาว์ ร่มรื่น สุขารมย์ และ อารมณ ไรจน์สุจิต. 2547. โรคและศัตรูยางพาราที่สำคัญในประเทศไทย. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- [5] Baker, F.K. and Cook, R.J. 1982. Biological control of plant diseases. Minnesota: The American Phytopathological Society.
- [6] Kilian, M., U. Steiner, B. Krebs, H. Junge, G. Schmiedeknecht and R. Hain. 2004. FZB24 *B. subtilis* – mode of action of a microbial agent enhancing plant vitality. Pflanzenschutz- Nachrichten Bayer. 100, 72-93.
- [7] Makkar R.S. and S.S. Cameotra. 2001. Synthesis of enhanced biosurfactant by *Bacillus subtilis* MTCC 2423 at 45°C by foam fractionation. SpringerLink. 4(4): 355-357.
- [8] Monteiro L., R.R. Mariano and A.M.Souto-Maior. 2005. Antagonism of *Bacillus* spp. Against *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*.
- [9] Departamento de Agronomia/Fitossanidade; Universidade Federal Rural de Pernambuco; Dois Irmãos.
- [11] Nguyen Thi Phuoc (1988). Biological Control of Tomato Root and Stem Rot Caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc. ARC Training, Vietnam.
- [12] Saleem B. and K. Ulaganathan. 2002. Antagonism of *Bacillus* species (strain BC121) towards *Curvularia lunata*. Centre for Plant Molecular Biology, Osmania University, India.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิ้นไม้อัด

Grafting gift From Para wood dust

พรวิมล พงศ์ธีรวรรณ, ด.ญ. อารดา สังขนิษฐ์ และชัยพิชชา พงศ์ชัยไพบุลย์

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อ. เมือง จ. สุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

วิทยาศาสตร์เรื่องผลิตภัณฑ์ชิ้นไม้อัดจัดทำขึ้นเพื่อต้องการหาผลิตภัณฑ์ไม้จากฝุ่นไม้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้นเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการจัดทำได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของฝุ่นไม้เพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้พบว่าฝุ่นไม้อย่างพาราแลกซ์เนื้อละเอียด มีเนื้อขาว และเมื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการนำมาทำให้เป็นเนื้อไม้ที่แข็งแรงไม่เปราะหักง่าย โดยศึกษาส่วนผสมที่มีกาลาแทกซ์ กาวแป้งเปียก ผสมด้วยสารที่ให้ความยืดหยุ่นทำให้เนื้อไม้แตกแห้งคือกลีเซอริน ด้วยอัตราส่วนผสมที่แตกต่างกันพบว่าส่วนผสมที่มีฝุ่นไม้ อัตราส่วนที่เหมาะสมคือ คือ ฝุ่นไม้ (g) : กาวลาแทกซ์ (g) : กาวเหลว EVA (g) :: กลีเซอริน (cm) 3 : 6 : 1 : 1 จะได้ส่วนผสมที่ดีที่สุดคือได้ไม้ที่แข็งแรงไม่แตกแห้ง และเมื่อทดสอบวิธีการผลิตเป็นแผ่นไม้สำหรับแต่งลายที่ดีที่สุด คือการนำส่วนผสมของฝุ่นไม้วางบนแผ่นพลาสติกใสที่ทาด้วยโลชั่น แล้วกลิ้งทับด้วยลูกกลิ้ง วิธีการทำให้แห้งด้วยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 °C ใช้เวลานาน 8 ชม. จะได้แผ่นไม้ที่ไม่แตกงอ วิธีการสร้างลายให้รวดเร็ว สวยงามขึ้นงานปรานีคือใช้วิธีการบีบกดลายในขณะที่ทำผลิตภัณฑ์ชิ้นไม้อัดเสร็จใหม่ ๆ แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 °C ใช้เวลานาน 8 ชม. จะได้ชิ้นไม้ที่แห้งผิวหน้าเรียบไม่มีรอยแตกลาย และปิดกั้น ผลิตภัณฑ์ที่แห้งแล้วทนต่อแรงกดทับ 12.5 N/cm² ราคาต้นทุนผลิตภัณฑ์จากชิ้นฝุ่นไม้อัด ที่มีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร มีราคาต้นทุน 21.50 บาท ต่ำกว่าไม้อัดในท้องตลาด 18.50 บาท

คำสำคัญ : ฝุ่นไม้อย่างพารา

: ไม้อัด

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ไม้อย่างพารา เป็นไม้ที่มีคุณภาพทางกายภาพหลายประการใกล้เคียงกับไม้สัก มีลวดลายที่สวยงาม ย้อมสีได้ ตกแต่งง่าย น้ำหนักเบา ทั้งมีราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ชนิดอื่น ด้วยองค์ประกอบ ด้านคุณสมบัติอันโดดเด่น หลายประการเช่นนี้ ไม้อย่างพาราจึงเป็นที่รู้จัก และนิยมใช้แพร่หลายทั่วโลก ในเวลาอันรวดเร็ว ในชื่อของ “ไม้สักขาว (White Teak)” คณะผู้จัดทำพบข้อมูลว่าไม้แต่งลายเพื่อตกแต่งงานไม้ มีความนิยมทั้งในและนอกประเทศ แต่กว่าจะได้ไม้แต่งออกมามีขั้นตอนในการตกแต่งลายไม้เป็นรูปต่าง ๆ หลายขั้นตอนซึ่งต้องอาศัยความละเอียดและใช้เวลานานมาก จึงได้ชิ้นงานออกมา ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงคิดว่าน่าจะนำฝุ่นไม้อย่างพาราซึ่งมีอยู่มากมาย มาประยุกต์เป็นไม้แต่งลาย และทำการขึ้นรูปก่อนที่จะแห้งเป็นไม้ เพื่อเพิ่มมูลค่าของฝุ่นไม้มามาก

ประยุกต์เป็นไม้แต่งลายและทำการขึ้นรูปก่อนที่จะแห้งเป็นไม้ เพื่อให้ใช้เวลาในการสร้างลวดลายน้อยลง และเพิ่มมูลค่าของฝุ่นไม้ และจากการศึกษางานวิจัยระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ บริษัท วิ.พี.วูด จำกัด ประโยชน์ พบข้อมูลว่าได้มีผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ผสมกับเส้นใยธรรมชาติ จึงคิดว่าถ้าทำการประยุกต์ชิ้นไม้อัดที่ขึ้นรูปเป็นไม้แกะสลักได้ โดยการนำฝุ่นไม้อย่างพารามาผสมพลาสติกหรือกาวแล้วทำการขึ้นรูปก่อนที่จะแห้งเป็นไม้ เพื่อให้ใช้เวลาในการสร้างลวดลายน้อยลง

อุปกรณ์และวิธีการ

ฝุ่นไม้อย่างพารา กล้องสเตอริโอ กลีเซอริน วาสลิน กาวลาแทกซ์ แผ่นฟรอมพลาสติก เครื่องอบแห้ง

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาสมบัติของฝุ่นไม้อย่างพารา

ตัวแปรที่ศึกษา

- สี - ขนาดของอนุภาคฝุ่น - การดูดซับความชื้น - การเกาะติดของอนุภาค - ความแห้ง - ความหนาแน่นของฝุ่นไม้

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของกาวต่อสมบัติของฝุ่นไม้อัด

แห้งผสมฝุ่นไม้กับกาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ และกาวไอโซไซยานาเตในสัดส่วนต่าง ๆ โดยใช้กาวประมาณ 6% ของฝุ่น สเปย์ผสมกับฝุ่นอัดขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 180 °C ทดสอบสมบัติบางตัวเพื่อให้ได้สูตรกาวที่เหมาะสม

ตัวแปรที่ศึกษา

- ลักษณะของชิ้นงาน (สี ความละเอียด ความเหนียว ความแข็งแรง ความสวยงาม)

การทดลองที่ 3 ศึกษาการขึ้นรูปฝุ่นไม้เป็นรูปต่าง ๆ

เลือกรูปแบบต่าง ๆ นำมาขึ้นรูปแล้วทดสอบดูความคงทนว่าสามารถนำไปใช้งานได้หรือไม่

ตัวแปรที่ศึกษา

- รูปแบบการอัด - เวลาที่ใช้ในการสร้างลาย - ความสะดวกในการสร้างลาย - ลักษณะของลายที่เกิดขึ้น

การทดลองที่ 4 การตรวจสอบคุณสมบัติของชิ้นงานจาก

ไม้แต่งลายจากฝุ่นไม้อย่างพาราเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ

- ความยืดหยุ่น - การทนต่อการเปราะหัก - ความใกล้เคียงธรรมชาติ - การเปลี่ยนแปลงสภาพเมื่อสัมผัสน้ำ - การเปลี่ยนแปลงสภาพเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

การทดลองที่ 5 ศึกษาความสามารถในการนำไม้แต่งไป

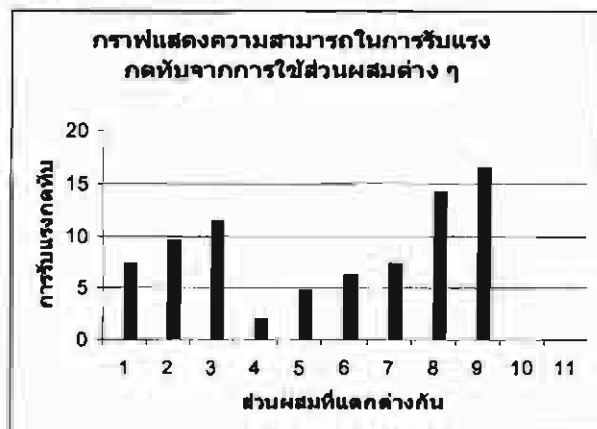
ใช้ในการทำงานประดิษฐ์ไม้แต่ง

แบบต่าง ๆ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้รับ การประเมิน

การทดลองที่ 6 ศึกษาต้นทุนในการผลิต

ผลการทดลอง

ฝุ่นไม้อย่างพาราแต่ละแหล่งมีลักษณะเหมือนกัน และขนาดใกล้เคียงกันเนื่องจากมาจากส่วนประกอบของไม้ประเภทเดียวกันและผ่านการขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดเช่นเดียวกัน มีสีขาวครีม เป็นผงละเอียด จึงทำให้อนุภาคอยู่ชิดกันมาก เนื้อแน่นเมื่อหยดน้ำลงไปจะซึมซับน้ำ เมื่อทดลองทำให้ฝุ่นไมเกาะตัวกันแน่นพบว่า กาวแต่ละชนิดมีผลทำให้ฝุ่นไมเกาะแน่นแตกต่างกันออกไป กาวลาเท็กซ์ทำให้เนื้อไม้แน่น และกาวร้อนเหลว จะทำให้ฝุ่นไมติดแน่นขึ้น กาวเป้งเปียกทำให้ไม้แตกหักได้ อัตราส่วนในการผสมกาวมีส่วนทำให้ไม้แห้งได้เร็วไม่เท่ากัน ถ้าผสมกาวมากจะแห้งช้าและไม่แข็ง การผสมสารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดติดของเนื้อไม้คือกลีเซอริน ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้ไม้ไม่เปราะเพราะพบว่าการใช้กลีเซอริน ทำให้ไม้มีความยืดหยุ่น แห้งช้า แต่ไม่แข็งเหนียวติดมือน้อยลง สำหรับอัตราส่วนที่ได้ไม้ที่แข็งแรงแล้วมีสภาพเหมาะสมที่สุดคือ ฝุ่นไม้ (g) : กาวลาเท็กซ์ (g) : กาวเหลว EVA (g) : กลีเซอริน (cm³) 3 : 3 : 1 : 1



วิธีการในการขึ้นรูปเป็นแผ่นไม้จะต้องใช้วัสดุผิวเรียบแต่ไม่สิ้นจนเกินไป กระดาษจะมีผิวเรียบและสิ้นเมื่อวางทับบนฝุ่นไมผสมทำให้กาวติดแน่นบนกระดาษถูกกระดาษดูดขึ้นไป ทำให้เนื้อไม้ขรุขระมาก แต่เมื่อใช้แผ่นพลาสติกผิวของแผ่นพลาสติกใสและน้ำหนักของแผ่นพลาสติกไม่ทำให้เกิดการเกาะติดของฝุ่นไม้ที่ผสมไม่ติดแน่นบนแผ่นใส จึงทำให้เนื้อไม้ขรุขระเพียงเล็กน้อย เมื่อทาแผ่นพลาสติกใสและแผ่นกระดาษด้วยโลชั่นเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นไม้ไป

เกาะติดกับแผ่นกระดาษและแผ่นพลาสติกใส พบว่าฝุ่นไมผสมจะไม่เกาะติดกับแผ่นพลาสติกใสเลย แต่บนแผ่นกระดาษยังคงเกาะติดบ้าง

จากการทดลองการทำผลิตภัณฑ์ขึ้นฝุ่นไม้อัดให้แห้งภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกันคือ 60 °C, 70 °C และ 80°C เป็นเวลานาน 30 นาที, 1 ชม., 2 ชม., 4 ชม., 6 ชม. ชั่วโมง, 8 ชั่วโมง, 10 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าการใช้อุณหภูมิสูง 80°C มีผลทำให้ชิ้นงานแห้งเร็วเกินไปชิ้นงานจะมีรอยแตกหลาย และจะงอตัวเล็กน้อย แต่เมื่อใช้อุณหภูมิ 60 °C จะแห้งสนิทใช้งานได้ตั้งแต่ 10 ชม. ขึ้นไป เมื่อใช้อุณหภูมิ 70 °C จะแห้งสนิทใช้งานได้ตั้งแต่ 8 ชม. ขึ้นไป ในการทดลองนี้อุณหภูมิที่เหมาะสมคืออุณหภูมิ 70 °C ใช้เวลานาน 8 ชม. จะได้ชิ้นไม้ที่แห้งผิวหน้าเรียบไม่มีรอยแตกหลายและบิดงอ ผลิตภัณฑ์ที่แห้งแล้วทนต่อแรงกดทับ 1000 กรัม หรือ 10 นิวตัน จากพื้นที่หน้าตัดที่ทำการทดลอง หน้า 0.40 cm กว้าง 2 cm

สามารถคำนวณหาน้ำหนักกดทับได้ดังนี้

$$\text{พื้นที่ที่ทำการทดลอง } 0.4 \times 2 = 0.8$$

$$\text{การรับแรงกดทับต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่} = 10 \div 0.8 = 12.5$$

นิวตันต่อตารางเซนติเมตร

$$\text{ดังนั้นความสามารถต่อการรับน้ำหนักกดทับ} = 12.5 \text{ นิวตันต่อตารางเซนติเมตร}$$

จากการทดลองแกะสลักไม้จากผลิตภัณฑ์ขึ้นฝุ่นไม้อัด ถ้าแกะทันทีหลังทำขึ้นไม้เสร็จ จะแกะได้ง่ายแต่รอยแกะไม่เรียบ เมื่อแกะในสภาพที่ไม่แห้งสนิทจะทำให้เนื้อไม้แตก เมื่อแกะในขณะที่ไม่แห้งสนิทจะได้ชิ้นงานที่เรียบสวย ใช้เวลาน้อยกว่าแกะไม้อัด แต่วิธีที่ทำได้รวดเร็วและได้ชิ้นงานที่เรียบสวยงามมากที่สุดคือใช้วิธีกลายในขณะที่ไม่แห้งไม่แห้ง

จากการศึกษาต้นทุนการผลิตผลงานผลิตภัณฑ์จากขึ้นฝุ่นไม้อัด ที่มีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร มีราคาต้นทุนเฉลี่ย 21.50 บาท ราคาซื้อไม้อัดขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ราคาท้องตลาด 30 บาท และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจะสามารถสร้างรายได้รวดเร็วไม่สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน จึงเป็นข้อได้เปรียบ

สรุปผล

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นฝุ่นไม้อัดได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของฝุ่นไมโดยสังเกตลักษณะของฝุ่นไม้ สีของฝุ่นไม้ ความแน่นของฝุ่นไมจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้พบว่าฝุ่นไมอย่างพาราที่ได้จากทุกแหล่งมีลักษณะเหมือนกันคือ ลักษณะเนื้อแน่นละเอียด มีเนื้อขาว และเมื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการนำมาทำให้เป็นเนื้อไม้ที่แข็งแรงไม่เปราะหักง่าย โดยศึกษาส่วนผสมที่มีกาวลาเท็กซ์ กาวเป้งเปียก ผสมด้วยสารที่เพิ่มความยืดหยุ่นทำให้เนื้อไม้แตกแห้งคือ กลีเซอริน ด้วยอัตราส่วนผสมที่แตกต่างกันพบว่าส่วนผสมที่มีฝุ่นไม อัตราส่วนที่เหมาะสมคือ ฝุ่นไม้ (g) : กาวลาเท็กซ์ (g) : กาวเหลว EVA (g) : กลีเซอริน (cm) 3 : 3 : 1 : 1 จะได้ส่วนผสมที่ดีที่สุดคือได้ไม้ที่แข็งแรงไม่แตกแห้ง และเมื่อทดสอบวิธีการผลิตเป็นแผ่นไม้สำหรับแต่งลายที่ดีที่สุด โดยทำแผ่นไม้จากการอัดทับด้วยกระดาษ และจากการอัดทับ

ด้วยแผ่นพลาสติกใสแล้วกลิ้งทับด้วยลูกกลิ้ง วิธีการทำให้แห้งด้วยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 °C ใช้เวลานาน 8 ชม. จะได้แผ่นไม้ที่สวยงาม การสร้างลายให้รวดเร็ว สวยงามขึ้นงานประณีตคือใช้วิธีการบีบกดลายในขณะที่ทำผลิตภัณฑ์ชิ้นไม้อัดเสร็จใหม่ ๆ แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 °C ใช้เวลานาน 8 ชม. จะได้ชิ้นไม้ที่แห้งผิวหน้าเรียบไม่มีรอยแตกกลาย และบดงอ ผลิตภัณฑ์ที่แห้งแล้วทนต่อแรงกดทับ 12.5 N/cm² ราคาต้นทุนผลิตภัณฑ์จากชิ้นไม้อัด ที่มีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร มีราคาต้นทุน 21.50 บาท ต่ำกว่าไม้อัดในท้องตลาด 18.50 บาท

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิ้นไม้อัดได้รับการสนับสนุนทุนจากโครงการยุววิจัยยางพารา สถาบันกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำเร็จลงได้เนื่องจากการให้คำปรึกษาของ ครูเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ ครูสุวารี พงศ์ธีระวรรณ ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำโครงการครั้งนี้ และขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการ ขอขอบคุณครูในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โรงเรียนสุราษฎร์พิทยาทุกท่านที่อำนวยความสะดวกทำให้โครงการสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] วราภรณ์ ขจรไชยกูล , ยางธรรมชาติ: การผลิตและการใช้งาน , สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) , 2549.
- [2] Physiology of Rubber Tree Latex :The Laticiferous Cell and Latex A Model of Cytoplasm

เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์

Muti- Perpose rubber-paper

สุภาพ พงศ์ธีระวรรณ ;พัทธพร สติรพันธุ์ และ ธนพล ชัญลักษณ์กุล

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

* miew706@hotmail.com

บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์เรื่อง เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์ จัดทำขึ้นเพื่อจัดทำกระดาษที่ใช้ในงานศิลปะ ให้มีการใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ ให้มีความสวยงามเช่นเดียวกับกระดาษสา มีคุณสมบัติโดดเด่นคือมีลวดลายสวยงามในตัวเอง มีความเหนียวทนทานพอที่จะนำมาทำงานศิลปะได้ เกิดรอยพับ รอยพับได้ยาก ชิมซับน้ำพอเหมาะ สามารถระบายสีได้ง่าย เจาะรูสลักลายได้โดยไม่ขาด ประดิษฐ์ดอกไม้ได้ และที่สำคัญคือแหล่งวัตถุดิบหาง่าย สามารถพัฒนาขยายตัวเป็นธุรกิจได้ ในการทำโครงการครั้งนี้ได้ศึกษาเส้นใยจากใบตะไคร้ซึ่งหาได้ง่ายทุกภาคของประเทศไทย และใบตะไคร้เป็นส่วนที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ใด ๆ เมื่อนำใบตะไคร้มาต้มด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะทำให้เส้นใยที่อ่อนนุ่มเหมาะที่จะนำมาทำกระดาษที่สวยงาม วิธีการที่เหมาะสมคือนำใบตะไคร้มาตัดให้มีขนาด 5 cm. ต้มด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 % โดยมวล/ปริมาตร นาน 1.50 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำสะอาดและฟอกด้วยผงปูนคลอรีน 2.5 % จะได้เส้นใยที่อ่อนนุ่ม ไม่ขาดยุ่ย แต่ขาดความเหนียวจึงได้นำน้ำยางพาราเข้ามาเพิ่มความเหนียว อัตราส่วนในการจัดทำกระดาษอเนกศิลป์คือนำเยื่อตะไคร้ 500 g ใส่ลงในน้ำสะอาด 10,000 cm³ ผสมน้ำยาง 250 cm³. ร่อนด้วยตะแกรง ผึ่งลมให้แห้งแล้ว จะได้กระดาษที่มีความสวยงาม ทนต่อการเกิดรอยพับได้คือเมื่อวางค้ำน้ำหนัก 0.5 kg กดทับจะคลายตัวออกเป็นมุม 50.2 องศา การเกิดรอยยับเมื่อใช้ค้ำน้ำหนัก 0.5 kg กดทับกระดาษที่ทำเป็นทรงกระบอกสูง 3 cm สามารถคืนตัวได้ 1.72 cm น้ำซึมผ่านลงไปได้ 1 ชั้น รัศมีที่น้ำซึมออกด้านข้าง 1.56 cm สามารถทนแรงดึงได้สูงสุด(Tensile Strength) 2.64 MPa ค่ามอดุลัส (Tensile Modulus) 140.35 MPa การยืดตัว ณ จุดขาด(Break Strain) 3.09% และค่าความต้านแรงฉีกขาด(Tear Strength) 26.40 KN/m ไม่เปื่อยยุ่ยเมื่อสัมผัสน้ำและกาว เมื่อวางไว้ในอุณหภูมิห้องไม่เสียสภาพและไม่ขึ้นรา ด้วยคุณสมบัติการซึมซับน้ำได้พอเหมาะ เนื้อแน่นจึงสามารถนำมาวาดภาพระบายสีได้ดี จากคุณสมบัติเหนียวทนทานต่อแรงดึงได้พอเหมาะจึงสามารถเจาะรูในระยะถี่ได้โดยรูไม่ฉีกขาดทะลุถึงกัน สามารถนำมาแกะสลักฉลุลายได้ และกระดาษเกิดรอยพับรอยยับได้ยากจึงเหมาะต่อการนำมาประดิษฐ์ดอกไม้ ลวดลายที่เกิดขึ้นจากเส้นใยภายในเนื้อกระดาษ ทำให้กระดาษสวยงาม กระดาษที่ผลิตขึ้นจึงเป็นกระดาษที่สามารถนำไปใช้ในงานศิลปะได้อย่างหลากหลาย ราคาต้นทุนต่อแผ่นขนาดกว้าง 32 cm ยาว 45 cm ราคา 3 บาท จากการประเมินความพึงพอใจของผลงานประดิษฐ์จากเยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์พบว่าผู้ประเมินพึงพอใจมากกว่ากระดาษสาอยู่ในระดับ 48.5 %

Abstract

The multi-Per pose rubber-paper produces by the new idea for a new art paper, it made from Lemon grass. But Sa paper made from mulberry. It almost usefull than Sa paper, such as it more beautiful than Sa paper , It well for water absorbtion , it well for painting. It strong for the tension and has a smooth surface. We have 6 experiment to make rubber paper and we found it a good paper far art.

In our experiment we mixed the Para rubber and Lemon grass tissue togeter and then dip up it with sieve. We found that the paper is a beautiful paper , soft and hardy . The ability of multi-Per pose rubber-paper is 2.64 MPa for Tensile Strength , 140.35 MPa for Tensile Modulus , 3.09% for Break Strain , 26.40 KN/m for Tear Strength. We can use it for drawing, painting, openwork. It the mutli per poser paper, because we can use it for make many thing.

Educational aspect:

1. The scientific process was put into practice to benefits in daily life.

2. Our experiment may lead interested people to experiment with pulp made from alternative materials such as fruits, vegetables, and other rapid growing plants.

Economy aspect:

- 1.To inform industries of alternative materials that are readily available.

- 2.To reduce the import of paper and to increase local production of paper.

3. To encourage the recycling of paper from a family of waste materials.

- 4.To introduce a new trend to the global economy.

Social aspect:

1. To reduce global deforestation caused by making paper from wood.

2. To reduce the unemployment rate of local workers, and to have a positive impact on local.

Industry aspect:

1. To encourage and support the making of a new creative product from the waste and alternative metrials.

2. The products made from the lemongrass leave would be a new model for family or medium size industry.

3. Local people can make their own paper for general usage and it may help the family industry.

คำสำคัญ : กระดาษ ตะไคร้

Keywords : Paper, Lemon grass

บทนำ

กระดาษเป็นเครื่องบ่งบอกถึงอารยธรรมที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แม้วันนี้กระดาษก็ยังถูกพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง กระดาษที่มีความนิยมในงานศิลปะกระดาษไทยในปัจจุบันคือกระดาษสา ผลิตภัณฑ์จากกระดาษสาในรูปลักษณะต่างๆ หากทำกันในระดับอุตสาหกรรม สามารถสร้างรายได้ปีละหลายสิบล้านบาท ผลิตภัณฑ์ "กระดาษสา" ฝีมือคนไทยขายทั่วโลก เนื่องจากกระแสการตื่นตัวในด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในสังคมมีมากขึ้น ทำให้ความนิยมในตัวผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติและไมทำลายสิ่งแวดล้อมมีมากขึ้นไปด้วย ประกอบกับงานหัตถกรรมกระดาษสาได้มีการพัฒนารูปแบบให้หลากหลายจากเดิม สามารถนำมาผลิตแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพิ่มขึ้น GTZ (2005) รายงานว่าจากการสำรวจข้อมูลผู้ส่งออก พบว่ารายได้จากการส่งออกกระดาษสาและผลิตภัณฑ์อยู่ที่ประมาณปีละ 2,000 - 2,800 ล้านบาท และมีมูลค่าเพิ่มขึ้นปีละ 20% แต่ในปัจจุบันมีปัญหาการขาดแคลนปอสาเนื่องจากได้มีการนำเอากระดาษมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปได้หลากหลายชนิด ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ ทำให้ความต้องการของกระดาษสาและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระดาษสาขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ปอสาซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงต้องนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านคือประเทศลาวและพม่า ซึ่งจะส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นและไม่เป็นผลดีต่อการดำเนินงานในระยะยาว กระดาษที่พบเห็นอยู่โดยทั่วไปจะมีคุณสมบัติเฉพาะงานไม่สามารถนำมาใช้แทนกระดาษสาได้ กระดาษสา มีจุดด้อย คือการเจริญของปอสาไม่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศ จึงมีข้อจำกัดในการเพิ่มผลผลิต กระดาษที่ได้จากปอสาเป็นเนื้อกระดาษที่เนื้อไม่เรียบ เกิดขุยจากเส้นใยกระดาษได้ง่าย เปื่อยยุ่ยได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับน้ำระบายสีได้ยาก จึงไม่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างหลากหลาย ดังนั้นจึงได้มองหาวิธีการที่จะพัฒนากระดาษสวยงามที่จะใช้ในงานศิลปะกระดาษให้ได้กระดาษที่มีลวดลายสวยงามใน ดังนั้นทางกลุ่มจึงได้จัดทำเยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์ ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของกระดาษ ให้มีคุณสมบัติเหมาะต่อการนำไปใช้งานศิลปะได้อย่างหลากหลาย โดยมีคุณสมบัติคือลักษณะเนื้อกระดาษเรียบไม่มีขุยเมื่อนำน้ำแล้วไม่เปื่อยยุ่ย มีลวดลายสวยงามเฉพาะตัว ดูชัดน้ำได้ในปริมาณที่พอเหมาะระบายสีได้ดี เกิดรอยพับ รอยยับเพียงเล็กน้อย สามารถตกแต่งเจาะรูได้ง่าย ทนต่อแรงดึง การฉีกขาดได้พอเหมาะ เพื่อนำกระดาษนี้มาวาดภาพระบายสี แกะสลักฉลุลายประดิษฐ์ดอกไม้ หรือเป็นกระดาษประดิษฐ์อื่นๆ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีมาก หาได้ง่าย สามารถพัฒนาเป็นสินค้า OTOP ตัวใหม่ได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธี

อุปกรณ์ในการทดลอง

Tensile Testing Machine ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาวัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

ศึกษาคุณสมบัติของกระดาษสา

นำกระดาษมาสังเกตการณ์เกิดรอยพับรอยยับ การฉีกน้ำและทดสอบค่า Tensile Strength ค่าTensile Modulusและค่า Break Strain ตามมาตรฐานการทดสอบASTM D412-1998

ศึกษาวิธีการในการผลิตเยื่อกระดาษจากตะไคร้

นำใบตะไคร้มาตัดแล้วเติมน้ำละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 15% , 10% , 5%ตามลำดับ นำไปต้มด้วยเตาไฟฟ้าให้ความร้อนในระดับ 3 สังเกตลักษณะของเยื่อที่ได้ จับเวลาตั้งแต่เริ่มต้มจนกระทั่งได้เส้นใยแตกกระจาย แล้วนำเยื่อที่ได้ไปล้างด้วยน้ำสะอาด สังเกตลักษณะของเยื่อที่ได้ วัดขนาดของเส้นใยจำนวน 20 เส้น หาค่าเฉลี่ย และวัดค่า pH ของเยื่อตะไคร้ นำเยื่อที่ต้มได้ไปล้าง แล้วฟอกสีด้วยผงปูนคลอรีนเข้มข้น 1.5 % ,2.5 % ,3.5%ตามลำดับ หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด สังเกตสีโดยเทียบกับแถบเทียบสี ซึ่งมวลของเนื้อเยื่อหลังฟอก วัดความยาวของเส้นใย ความอ่อนนุ่มของเส้นใย และวัดค่า pH ของเยื่อตะไคร้

ศึกษาวิธีการในการผลิตกระดาษเสริมยาง

นำเยื่อตะไคร้ที่ฟอกสีแล้ว นำมาใส่กะละมัง เติมน้ำลงไป 10,000 cm³ แล้วเติมน้ำยางขึ้น ปริมาตร 350 cm³, 250 cm³, 150 cm³ ตามลำดับ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2 % วัดค่า pH แล้วทำการร่อนเยื่อผึ่งเยื่อกระดาษให้แห้ง สังเกตกระดาษที่ได้

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเยื่อกระดาษเสริมยาง

นำกระดาษตะไคร้เสริมยางมาสังเกตการณ์เกิดรอยพับ รอยยับ การเจาะรู การฉีกน้ำและทดสอบค่า Tensile Strength ค่าTensile Modulusและค่าBreak Strain ตามมาตรฐานการทดสอบASTM D412-1998 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของกระดาษ สังเกตสีทุกสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยเทียบสีจากแถบเทียบสี

ศึกษาความสามารถในการรีไซเคิลของเยื่อกระดาษเสริมยาง

นำกระดาษสาและกระดาษเสริมยาง มาแช่น้ำปริมาตร 500 m³ นาน 12 ชั่วโมง สังเกตลักษณะของกระดาษ บันทึกลงละเอียด แล้วแช่น้ำไว้ 24 ชั่วโมง สังเกตลักษณะ และบันทึกผล นำเยื่อกระดาษ แต่ละชนิดมาร่อนเป็นแผ่นใหม่ สังเกตลักษณะกระดาษที่ได้

ศึกษาต้นทุนการผลิตเยื่อกระดาษเสริมยาง

คิดจากราคาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการต้ม คำนวณที่ใช้ต้มเยื่อและใช้ล้างเยื่อ คำนวณยางขึ้น ค่ากรดอะซิติก ค่าคลอรีน ค่าแรงงาน และค่าโซเดียมไฮดรอกไซด์ ของกระดาษ 2 ตารางเมตร

ศึกษาความสามารถในการนำกระดาษไปใช้ในการทำงานประดิษฐ์
 ต่างต่าง ๆ

นำกระดาษสาและกระดาษเสริมยาง มาวาดภาพระบายสี
 นำมาใช้ในการประดิษฐ์ดอกไม้ นำมาประดิษฐ์
 ดอกต่างให้เกิดความสวยงาม สังเกตความยากง่ายในการประดิษฐ์
 ชิ้นงาน และนำชิ้นงานที่ได้ไปปรับการประเมินความพึงพอใจผลงาน
 จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 50 คน และครูกลุ่มตัวอย่าง 10 ท่าน

ผลการศึกษาวิจัย

ศึกษาคุณสมบัติของกระดาษสา

กระดาษสาที่นำมาทดลองเป็นกระดาษสาแบบหนาที่มี
 ข้อมูลการซื้อขายมากในร้านค้าคือกระดาษสาแบบหนา จากการ
 ทดลองคุณสมบัติของกระดาษสาคล้ายตัวอย่างได้ 48.4 องศา เมื่อถูก
 น้ำหนักกดทับรอยพับ 0.5 kg น้ำซึมผ่านลงไปได้ 2 ชั้น น้ำซึมออก
 ด้านข้างเป็นรัศมี 1.96 cm มีค่า Tensile Strength 6.33 MPa ค่า
 Tensile Modulus 151.12 MPa ค่า Break Strain 14.31 % และค่า
 Tear Strength 26.41 kN/m มีการซึมซับน้ำได้ดีมาก น้ำจะซึมผ่านลง
 ด้านล่างได้มาก และกระจายออกด้านข้างอย่างรวดเร็ว แล้วมีผลทำ
 ให้กระดาษเปื่อยยุ่ย ดังนั้นกระดาษชนิดนี้จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้
 งานประเภทวาดภาพระบายสี เมื่อตัดเป็นชิ้นเล็กไม่เกาะตัวกัน
 เส้นใยจะหลุดออกจากกัน จึงไม่สามารถนำมาเจาะรูได้
 ดังนั้นกระดาษสาจึงมีข้อจำกัดในการใช้งาน การเจริญของปอสาไม่
 กระจายทั่วทุกภาคของประเทศ จึงมีข้อจำกัดในการเพิ่มผลผลิต

ศึกษาวิธีการในการผลิตเยื่อกระดาษจากตะไคร้

การใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น
 แตกต่างกันมีผลทำให้ลักษณะของเนื้อเยื่อที่ได้มีความแตกต่างกัน
 ทั้งนี้เนื่องจากสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ทำหน้าที่ในการสกัด
 เฮลิกินนอก และมีสภาพเป็นเบส ดังนั้นเมื่อใช้ความเข้มข้นสูงมีผล
 ทำให้เนื้อเยื่อของเส้นใยพืชเปื่อยยุ่ย และลักษณะของเส้นใยกระดาษ
 แต่ถ้าใช้ความเข้มข้นต่ำไม่สามารถทำให้ลิกินหลุดออกไปได้หมด
 ดังนั้นใบตะไคร้จึงไม่แตกออกเป็นเนื้อเยื่อ จากการทดลองพบว่าเมื่อ
 ใช้ความเข้มข้น 15 % เส้นใยจึงยุ่ยจนเกินไป เมื่อใช้ความเข้มข้น 10
 % เส้นใยจะแตกออกเป็นเส้นใยยาวและอ่อนนุ่ม เมื่อใช้ความเข้มข้น
 5 % เส้นใยแตกกระจายได้ยาก และพบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นต่ำ
 จะต้องใช้เวลานานถึง 2 ชั่วโมง เส้นใยจึงจะแตกกระจาย แต่เส้นใยยัง
 หยิบกระดาษได้ แต่เมื่อใช้ความเข้มข้นสูง 15 % ใช้เวลาเพียง 50
 นาที ก็สามารถทำให้เส้นใยแตกยุ่ย เมื่อใช้ความเข้มข้น 10 % ต้ม
 นาน 1 ชั่วโมง 30 นาที ก็จะได้เส้นใยที่แตกกระจาย อ่อนนุ่ม และ
 การฟอกเยื่อตะไคร้ให้ขาวด้วยสารละลายผงปูนคลอรีนที่มีความ
 เข้มข้นสูงเส้นใยจะขาดเปื่อยยุ่ยและมีสีเป็นสีชมพูอมขาว ถ้าใช้ความ
 เข้มข้นน้อยสีจะไม่ขาวอมเหลือง ในการต้มปอสาต้องแช่น้ำก่อนต้ม
 นาน 3 ชั่วโมง ต้มในสารละลาย NaOH เข้มข้น 7-15 % นาน 2-3
 ชั่วโมง แล้วต้องนำไปฟอกเยื่อโดยการทุบ ในการทุบปอสา 2 kg ถ้าทุบ
 ด้วยมือต้องทุบนาน 3 ชั่วโมง ถ้าทุบด้วยเครื่องใช้เวลา 35 นาที

ในการผลิตเยื่อกระดาษจากตะไคร้จะประหยัดพลังงาน
 ความร้อนมากกว่าการต้มปอสา และประหยัดสารเคมีมากกว่าต้มปอ
 สาเนื่องจากเส้นใยจากใบตะไคร้มีลิกินน้อยส่วนที่เป็นส่ว
 ต้นของปอสา จึงสามารถแยกเซลล์ลอสออกมาได้ง่ายกว่า และฟอกสี
 ได้ง่ายกว่า

แบบสัที่ใช้ในการเทียบความขาว

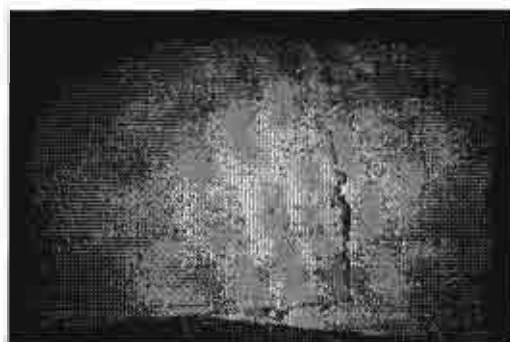
--	--	--	--

ศึกษาวิธีการในการผลิตกระดาษเสริมยาง

การผสมยางพาราลงในเยื่อกระดาษมีผลทำให้กระดาษ
 เหนียวและมีความยืดหยุ่นเนื่องจากยางธรรมชาติเป็นสารประกอบใน
 กลุ่มพอลิเมอร์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยย่อยชนิด
 เดียวที่ซ้ำๆ กัน (Repeating unit) เป็นจำนวนมาก มีสมบัติที่สำคัญ
 คือความยืดหยุ่น โครงสร้างทางเคมีของหน่วยย่อยของยางธรรมชาติ
 ประกอบด้วยคาร์บอน 5 อะตอม และไฮโดรเจน 8 อะตอม C5H8 มีชื่อ
 ทางเคมีว่า ไอโซพรีน (isoprene) และในการทดลองนี้ได้เติมกรด
 ซัลฟิวริกเพื่อเร่งให้เนื้อยางแข็งตัวแต่เติมลงไปปริมาณที่น้อย
 เนื่องจากจากสมบัติทางกายภาพของเซลล์ลอส คือเซลล์ลอสไม่ละลาย
 น้ำ แต่จะละลายในการต้มเข้มข้น เช่น กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric
 acid) กรดซัลฟิวริก (Sulfuric acid) โดยเซลล์ลอสจะเกิดปฏิกิริยา
 ไฮโดรไลซิสอย่างรวดเร็ว ในสารละลายกรด ที่อุณหภูมิห้อง

เนื่องจากยางมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น ดังนั้น เมื่อนำเยื่อ
 ตะไคร้มาผสมยางในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน จะทำให้กระดาษมี
 คุณสมบัติที่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่าเมื่อผสมเยื่อตะไคร้กับ
 น้ำยาง ในอัตราส่วน 500 g : 350cm³ กระดาษที่ได้จะมีความหนา
 มาก มีความเหนียว แต่ลักษณะของกระดาษไม่เป็นเส้นใยกระดาษ
 มองเห็นเหมือนเป็นแผ่นยาง เมื่อใช้เยื่อกระดาษกับน้ำยาง ใน
 อัตราส่วน 500 g : 150cm³ กระดาษที่ได้จะมีความหนาน้อย หน
 ต่อแรงน้อยกว่า กระดาษมีลักษณะยับได้ง่ายกว่า อัตราส่วน 500g :
 250 cm³ กระดาษที่ได้จะนิ่ม มีความเหนียวเยื่อกระดาษสวย การ
 ผสมกรดซัลฟิวริกจะทำให้เนื้อของยางแยกตัวออกจากน้ำ มีผลให้
 กระดาษแห้งได้เร็ว

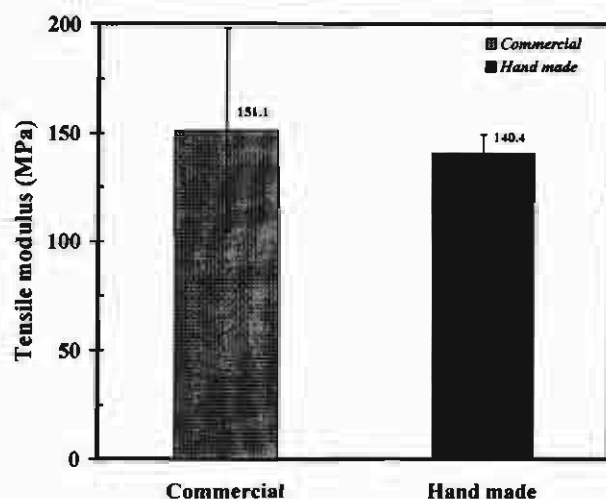
ลักษณะของกระดาษที่ประดิษฐ์ขึ้นมีคุณสมบัติสวยงาม
 เป็นธรรมชาติ



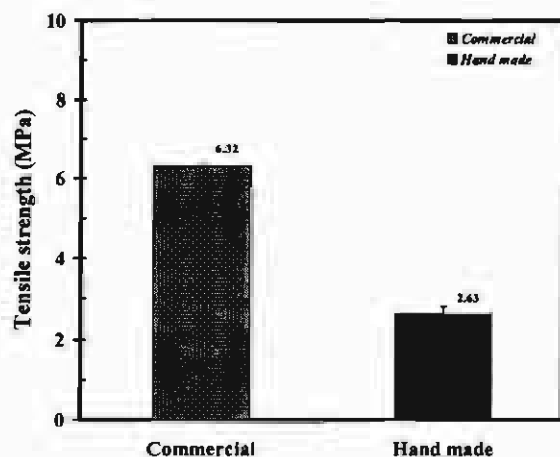
ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเยื่อกระดาษเสริมยาง

กระดาษที่ผลิตได้มีคุณสมบัติคือ เนื้อกระดาษเรียบ มีรอยพับเกิดขึ้นได้ แต่ไม่เกิดรอยหักของกระดาษตามรอยพับ น้ำจะซึมลงด้านล่างแต่ไม่ซึมออกด้านข้าง จากการทดลองคุณสมบัติการเกิดรอยพับโดยใช้น้ำหนักกดทับ 0.5 kg กระดาษคลายตัวออกได้ 50.2 องศา น้ำซึมผ่านลงไปได้ 1 ชั้น น้ำซึมออกด้านข้างเป็นรัศมี 1.56 cm มีค่า Tensile Strength 2.64 MPa ค่า Tensile Modulus 140.36 MPa ค่า Break Strain 3.09 % และค่า Tear Strength 11.05 kN/m ดังนั้นกระดาษชนิดนี้จึงเหมาะที่จะนำมาใช้งานประเภทวาดภาพระบายสี เมื่อตัดเป็นชิ้นเล็กเส้นใยจะยังคงเกาะตัวกันไม่หลุดออกจากกัน เปลี่ยนแปลงสภาพสีไปจากเดิมเล็กน้อยภายในเวลา 1 สัปดาห์หลังจากนั้นสีจะคงที่ ไม่ขึ้นราเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมปกติ

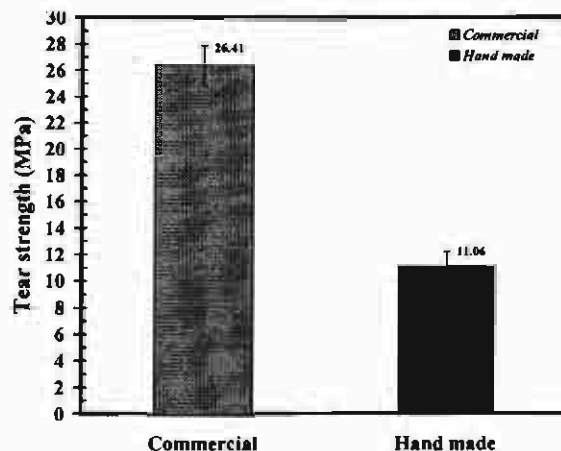
กราฟเปรียบเทียบค่ามอดูลัสของกระดาษของเนกิลกับกระดาษสา



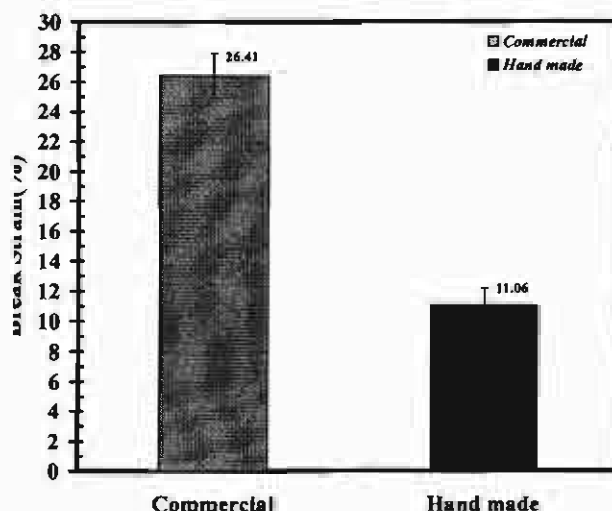
กราฟเปรียบเทียบค่าTensile Strength ของกระดาษของเนกิลกับกระดาษสา



กราฟเปรียบเทียบค่าTear Strength ของกระดาษของเนกิลกับกระดาษสา



กราฟเปรียบเทียบค่าBreak Strain ของกระดาษของเนกิลกับกระดาษสา



ศึกษาความสามารถในการรีไซเคิลของเยื่อกระดาษเสริมยาง

จากการรีไซเคิลพบว่ากระดาษเมื่อรีไซเคิลจะสามารถนำกลับมาใช้ได้เหมือนเดิม แต่ลักษณะของเนื้อกระดาษจะไม่แน่น

ศึกษาด้านทุนการผลิตเยื่อกระดาษเสริมยาง

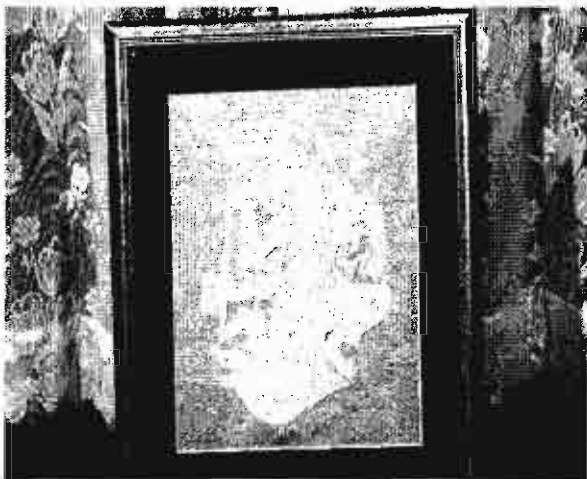
ราคาคำนวณในการผลิตเยื่อกระดาษคิดเป็น 37.25 บาท ต่อกระดาษขนาด 2 ตารางเมตร 18.63 บาท / ตารางเมตร ราคาขนาดกระดาษมาตรฐานของกระดาษสา 25 บาท และเยื่อกระดาษเสริมยางของเนกิล 3 บาท

ศึกษาความสามารถในการนำกระดาษไปใช้ในการทำงานประดิษฐ์ด้านต่าง ๆ

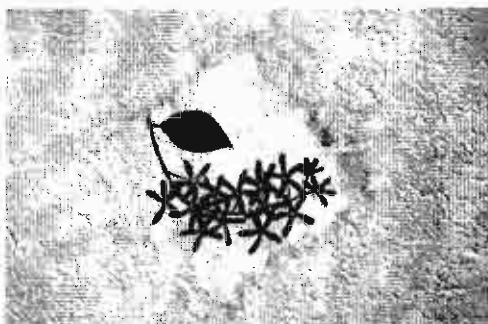
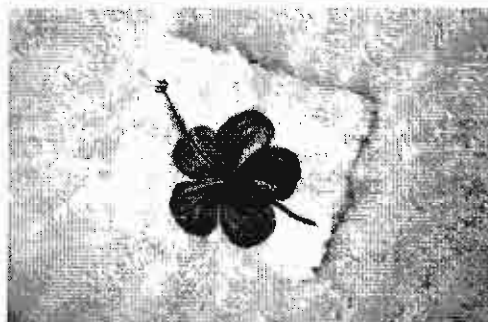
จากการประเมินระดับความพึงพอใจในชิ้นงาน คือระหว่างงานประดิษฐ์จากกระดาษสาและงานประดิษฐ์จากเยื่อกระดาษเสริม

ยางอเนกศิลป์ จากงาน 4 ประเภทคืองานวาดภาพระบายสี งาน
 ศิลปะฉลุลาย งานประดิษฐ์ดอกไม้ งานประดิษฐ์ตกแต่งพบว่าพอใจ
 เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์มากกว่ากระดาษ 48.75 % พอใจ
 เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์เท่ากับกระดาษ 43.75 % พอใจเยื่อ
 กระดาษเสริมยางอเนกศิลป์น้อยกว่ากระดาษ 7.5 %

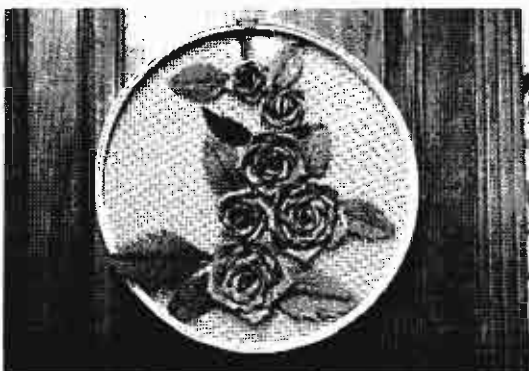
การใช้เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์เพื่อแกะฉลุสลักภาพ
 (อาศัยคุณสมบัติความเหนียวทนทานต่อแรงดึงของเนื้อกระดาษ)



การใช้เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์เพื่อการวาดภาพระบายสี
 (อาศัยคุณสมบัติการซึมซับน้ำได้ในปริมาณที่พอเหมาะของเนื้อ
 กระดาษ ทำให้สีไม่กระจายตัวออกด้านข้าง)



การใช้เยื่อกระดาษเสริมยางอเนกศิลป์เพื่อประดิษฐ์ดอกไม้
 (อาศัยคุณสมบัติการเกิดรอยพับรอยยับได้ยาก แต่มีการคง
 สภาพตามที่จัดเอาไว้ ของเนื้อกระดาษ)



กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูนไม้
อัดได้รับการสนับสนุนทุนจากโครงการยุววิจัยยางพารา สถาบัน
กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) และสำเร็จลงได้เนื่องจากการให้
คำปรึกษาของ ครูเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ ครูสุวารี พงศ์ธีระวรรณ
ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำโครงการครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ
ผู้บริหารโรงเรียนที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการ ขอขอบคุณครู
ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โรงเรียนสุราษฎร์พิทยาทุกท่านที่อำนวยความสะดวกทำให้โครงการสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] วราภรณ์ ขจรไชยกูล , ยางธรรมชาติ: การผลิตและการใช้งาน ,
สำนักงานกองทุนสนับสนุน งานวิจัย (สกว.),2549.
- [2] วราภรณ์ ขจรไชยกูล , ผลิตภัณฑ์จากน้ำยางธรรมชาติ,ศูนย์วิจัย
และพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางพารา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการ,2537.
- [3] [www.rubberthai.com/information/ Industry/Industry_main.htm](http://www.rubberthai.com/information/Industry/Industry_main.htm)
61.19.145.7/student/science401/bio/bio4-2/main1.html – 26k
- [4] http://cm.nesdb.go.th/cluster_swot.asp?ClusterID=C0066

ชนิดของดินที่มีผลต่อการแตกตาของยางตาเขียว

The kind of soil is the best for Yangthakiaw

นาฎยา อินทจักร อาทิตยา ยองโย และเบญจมาพร ทองเกตุ
โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อ.เมือง จ. สุราษฎร์ธานี 84000

บทคัดย่อ

ปัจจุบันยางพาราเป็นเศรษฐกิจที่สำคัญในประเทศไทย ทำให้การผลิตต้นยางตาเขียวเป็นที่ต้องการตามท้องตลาดเป็นอย่างมาก แต่การผลิตต้นยางตาเขียวนั้นต้องใช้ระยะเวลาการผลิตถึง 30 วัน จึงจะสามารถนำยางตาเขียวมาปลูกในสวนได้ และหากต้นยางตาเขียวเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ ต้นยางตาเขียวก็จะแห้งและตายไป คณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้การเพาะยางตาเขียว สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยได้ศึกษาชนิดของดินซึ่งได้แก่ ดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว โดยได้ตรวจสอบขนาดของอนุภาคดิน และวัดปริมาณธาตุอาหารในดินและปรับปรุงธาตุอาหารในดินให้มีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ได้นำมาทดลองปลูกยางตาเขียวชุดละ 30 ต้น โดยควบคุมปริมาณความชื้นด้วยสปริงเกอร์น้ำ พบว่ายางตาเขียวที่ปลูกในดินร่วนปนเหนียวมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่ายางตาเขียวที่ปลูกด้วยดินชนิดอื่น

Abstract

At present Rubber tree is the most important economic vegetation in Thailand . Yangthakiaw are needed for all regions. Making Yangthakiaw take the time about 30 days then they are taken to be grown in the Rubber tree field . By the way Yangthakiaw may be dry and death if they are not strong enough .Our group about the environmental that cause to be strong Yangthakiaw . It can grow up quiclyer than before. We studied the difference kind of soil such as sand compost soil and clay . Measuring the mass of soil , the soil composition , testing pH value , and also increase the reaching soil . Then so of Yangthakiaw were taken to be grown. Water springing are necessary. After our studying compost soil with clay is the best for Yangthakiaw to be grown .

คำสำคัญ : ยางตาเขียว

Keywords: Young Rubber tree making from the original branch.

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของเกษตรกรชาวภาคใต้ โดยในการปลูกต้นยาง ต้องใช้การติดตามและนำต้นยางตาเขียวไปปลูกในสวนยาง ซึ่งในการปลูกยางตาเขียวต้องใช้เวลานาน ยางตาเขียวจึงไม่เพียงพอสำหรับความต้องการของท้องตลาด

ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมี ชูบรากของต้นยางตาเขียว และนำไปปลูกแต่วิธีนี้ก็มีผลที่ไม่แน่นอน เพราะเป็นเพียงการเร่งให้ยางตาเขียวผลิตโปรตีนเพื่อใช้ในการแตกตา หากควบคุมปัจจัยภายนอกให้เหมาะสมด้วยแล้ว ก็จะช่วยร่นระยะเวลาในการเพาะยางตาเขียวให้เร็วยิ่งขึ้น

ในการวิจัยนี้ได้ตรวจสอบชนิดของดินที่เหมาะสม ในการนำมาเพาะต้นยางตาเขียว จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานของพืชที่ใช้ในการเจริญเติบโต

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชนิดของดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะยางตาเขียว

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อทราบปัจจัยของดินที่สำคัญในการปลูกต้นยางตาเขียว
2. เพื่อเป็นแนวทางในการปลูกยางตาเขียว
3. เพื่อลดระยะเวลาในการเพาะยางตาเขียว
4. เพื่อให้ต้นยางตาเขียวเพียงพอกับความต้องการในท้องตลาด
5. เพื่อให้ได้ยางตาเขียวที่มีคุณภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการปลูกต้นยางตาเขียว
2. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการปลูกยางตาเขียว
3. สามารถลดระยะเวลาการปลูกต้นยางตาเขียวได้
4. สามารถผลิตต้นยางตาเขียวเพียงพอกับความต้องการในท้องตลาด
5. สามารถผลิตต้นยางตาเขียวที่มีคุณภาพ

วัสดุอุปกรณ์และวิธี

- 1.ดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว
- 2.ปุ๋ยเคมี
- 3.ยางตาเขียว
- 4.ถุงพลาสติกดำ
- 5.สก็อตเทปใส
- 6.ไม้บรรทัด
- 7.เครื่องชั่งมวล

- 8.มีดตัดดา
- 9.ช้อนปลูก
- 10.ส้อมพรวน

ซึ่งได้ซื้อจากร้านค้าที่มีคุณภาพ และได้รับคำแนะนำในการดูแลจากสำนักงานที่ดินจังหวัดสุราษฎร์ธานี เขต 11

การศึกษาลักษณะทั่วไป

ดิน ทำการศึกษานาดอนุภาค ปริมาณของธาตุอาหาร การปรับปรุงปริมาณของธาตุอาหาร การควบคุมความชื้น

ผลการศึกษาวิจัย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความเจริญเติบโตของต้นยางตาเขียวในดินชนิดต่างๆ

ชนิดของดิน	ผลทางการทดลอง				
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5
ดินร่วน	1.64 cm	3.46 cm	4.78 cm	6.22 cm	9.10 cm
ดินทราย	0.22 cm	1.57 cm	2.69 cm	4.84 cm	7.03 cm
ดินเหนียว	ไม่เติบโตบนสเปด	0.32 cm	1.33 cm	3.34 cm	6.46 cm
พริกแกงดำไป	0.63 cm	2.32 cm	3.18 cm	5.01 cm	7.18 cm

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความเจริญเติบโตของต้นยางตาเขียวในดินชนิดต่างๆ

ชนิดของดิน	ผลทางการทดลอง				
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5
ดินร่วนปนทราย	0.56 cm	1.78 cm	2.17 cm	4.81 cm	8.03 cm
ดินร่วนปนเหนียว	1.89 cm	3.83 cm	6.36 cm	7.62 cm	10.11 cm
ดินจอมปลวก	1.03 cm	2.24 cm	3.37 cm	6.89 cm	9.44 cm

สรุปและวิจารณ์ผล

ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลในการแตกตาของยางตาเขียวพบว่าชนิดของดินที่เหมาะสมในการใช้ปลูกต้นยางตาเขียว

1. ชนิดของดินที่เหมาะสมในการใช้ปลูกต้นยางตาเขียว คือ ดินร่วน

2. ชนิดของดินที่เหมาะสมในการใช้ปลูกต้นยางตาเขียว คือ ดินร่วนปนเหนียว เนื่องจากสามารถกักเก็บธาตุอาหารไว้ได้เพียงพอกับความต้องการของพืช ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง "ชนิดของดินที่มีผลต่อการแตกตาของยางตาเขียว" สำเร็จลงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงมหาดพิทยาศาสตร์โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา ผู้อำนวยการโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา นาย สาทร ลิกยะชัย ที่ช่วยให้ความสนับสนุนในด้านสถานที่และอุปกรณ์ โดยมี อาจารย์สุวารี - เณลิมพร พงศ์ธีระวรรณ คอยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และขอขอบพระคุณ คุณวิโรจน์ จิระวัฒน์ สกย.สุราษฎร์ธานี ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ สกว. สำนักงานที่ดินสุราษฎร์ธานี เขต 11 และกองทุนสนับสนุนการวิจัยยาง เป็นอย่างสูงที่คอยให้คำปรึกษาและข้อมูลอย่างครบถ้วน

คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณคณะครูอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. ข้อมูล สารสนเทศจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยยางพารา
2. <http://www.vcharkarn.com/vexam/index.php/sets/newest>
3. http://www.doae.go.th/ni/punt/punt_16.htm
4. <http://mylesson.swu.ac.th/bi456/Plant%20hormone/lesson3.h>
5. <http://www.lartc.rmuit.ac.th/ptclab/Tissue%20Culture/sterilization.html>

ศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสยางก้อน

ณัฐดี สุราษฏร์ จิราวรรณ สุราษฏร์ และ สุวัลลา สังข์เพชร
โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อ.เมือง จ. สุราษฎร์ธานี 84000

บทคัดย่อ

กลิ่นเหม็นของยางก้อนเป็นปัญหาสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมยางพารา ซึ่งปัญหานี้ส่งผลให้เกษตรกรชาวสวนยางสูญเสียบุคลิกภาพ จึงทำให้คณะผู้จัดทำเกิดความสนใจที่จะนำพืชบางชนิดที่มีคุณสมบัติในการกำจัดกลิ่น ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมพบว่า ใบรา ใบแมงลัก ใบโหระพา และใบยางพารา เป็นพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยยกเว้นใบยางพารา และใบฝรั่ง เมื่อทำการทดลองพบว่าพืชที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุดคือใบยางพารา ระยะของใบยางพาราที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุดคือระยะใบยางพาราอ่อนและวิธีการสกัดใบยางคือ ใบยางพาราสกัดด้วยน้ำในอัตราส่วน 1:5 เมื่อตรวจสอบกลิ่นโดยการดมพบว่ากลิ่นเหม็นยางก้อนหมดไป ได้ทำการพัฒนาประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์การหาสบู่โดยการนำใบยางพาราไปอบแห้งและนำมาบดให้ละเอียดแล้วสกัดด้วยน้ำร้อน จากนั้นนำมาผลิตสบู่โดยมีส่วนผสมของกลีเซอรินสำเร็จรูปและน้ำสกัดจากใบยางพารา เมื่อนำสบู่จากใบยางพาราไปทำการทดลองเปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบยางพาราพบว่าเมื่อใช้สบู่จากใบยางพารากำจัดกลิ่นยางก้อนจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นได้ดีเท่ากับสารสกัดจากใบยางพาราแต่สารสกัดจากใบยางพาราไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน และเมื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสบู่จากใบยางพาราที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นได้ดีที่สุดคือใช้สบู่จากใบยางพาราโดยอัตราส่วนระหว่างน้ำ:ใบยางพารา 1:5 และอัตราส่วนระหว่างน้ำกับใบยางพาราอบแห้งต่อกลีเซอริน 2:3 เป็นอัตราส่วนที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ 100 %

Abstract

Smell from Cup lump is problem important inside a industry Para . A problem is gardener indlnduality to become bad .That plants introduce to use extract to deterant smell cup lump . When experiment with plant to be able a extract to deterant smell cup lump best is young Para leave. And inter cept is from Para leave with water scale 1:5 . When check the smell from cup lump to find extract to deterant smell from cup lump . After that develop is soap product by take Para leave bake and to crush and then inter cept from water boils . After that shake soap produce ingredient is Glycerin and inter cept water from Para leave . When take soap from Para leave make test to find when use soap from Para leave can extract smell from cup lump

บทนำ

ยางก้อนถ้วย (cup lump) เป็นการแปรรูปยางแบบใหม่ ซึ่งขณะนี้กำลังเป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมยางที่แต่เดิมรับซื้อขี้ยางเพื่อมาผลิตยางแท่งแต่เมื่อทางกรมการเกษตรมีการส่งเสริมให้ชาวสวนยางพาราผลิตยางก้อนถ้วย ยางก้อนจึงเป็นทางเลือกใหม่นอกเหนือจากการทำยางแผ่นที่มีต้นทุนสูง ยางก้อนถ้วยไม่ใช่เศษยางหรือเศษยางกันถ้วย แต่ได้พัฒนาให้มีคุณภาพเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตยางแท่งที่มีต้นทุนต่ำ และการผลิตยางก้อนจะทำให้เกษตรกรไม่สิ้นเปลืองเวลา และมีขั้นตอนปฏิบัติง่ายไม่ยุ่งยากประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต ใช้เวลาและแรงงานน้อย มีต้นทุนการผลิตต่ำเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่รัฐมีนโยบายที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตยางก้อนจะทำให้ต้นทุนการผลิตยางแท่งลดลงเพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งในการส่งออกซึ่งจะดีต่อเศรษฐกิจของชาติโดยรวม แต่การทำยางก้อนจะเกิดปัญหา เมื่อเกษตรกรชาวสวนยางพารารีดยางทิ้งไว้เพื่อให้น้ำยางรวมตัวกันเป็นก้อนจะก็ให้เกิดการหมักหมมของน้ำยางมีผลทำให้แบคทีเรียในอากาศและจากเปลือกต้นยางจะลงไปในน้ำยางเพื่อกินสารอาหารที่ไม่ใช่ยาง เช่นโปรตีน และน้ำตาลปริมาณแบคทีเรียในน้ำยางจะเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการที่แบคทีเรียกินสารอาหารและเกิดจากการย่อยสลายให้สารซึ่งเป็นกรดที่มีโมเลกุลขนาดเล็กจึงทำให้ยางก้อนเกิดกลิ่นเหม็น

ดังนั้นเมื่อเกษตรกรสัมผัสกับยางก้อนหรือเก็บยางก้อนเพื่อนำไปจำหน่ายจึงทำให้กลิ่นเหม็นที่ติดอยู่กับยางก้อนติดมือหรือเสื้อผ้าที่สวมใส่ เป็นกลิ่นเหม็นที่น่ารังเกียจมาก วิธีการแก้ปัญหากลิ่นเหม็นที่ติดมือของเกษตรกรส่วนให้คือ การล้างมือด้วยสบู่และการซักผ้าที่สวมใส่ด้วยผงซักฟอก เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ยังคงมีกลิ่นเหม็นติดมือและเสื้อผ้าที่สวมใส่อยู่ ดังนั้นชาวบ้านจึงต้องใช้ชุดที่สวมใส่เพื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับยางก้อนเพียงชุดเดียว ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นผลิตภัณฑ์สำหรับกำจัดกลิ่นเหม็นยางก้อนจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่นำใบพืชชนิดต่างๆมากำจัดกลิ่นคือ ใบยี่ห่วย ใบโหระพา ใบแมงลัก ใบยางพาราและใบฝรั่ง

วัสดุอุปกรณ์และวิธี

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์
2. แท่งคนสาร
3. หลอดทดลอง
4. มีด
5. ผ้าขาวบาง
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. ตะแกรงลวด
8. กระบุงลม

9. ที่วางหลอดทดลอง
10. เครื่องชั่ง
11. เครื่องปั่น
12. ที่ล้างหลอดทดลอง
13. กระดาษกรอง
14. ขวดรูปชมพู่
15. หลอดทดลอง
16. จุกยาง
17. กระดาษ pH
18. กระดาษกรอง

ตารางแสดงความสามารถในการลดกลืนยางก้อนของไบฟิซ
ชนิดต่าง ๆ

สารที่ใช้	กลืนของสารที่ทดลอง		
	กลืนของน้ำ คั้นไบฟิซ	ระดับกลืนของ น้ำยางก้อน ก่อนใส่น้ำคั้น ไบฟิซ	ระดับกลืนของ น้ำยางก้อน หลังใส่น้ำคั้น ไบฟิซ
น้ำยางก้อน + น้ำ	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนยาง ก้อน ระดับ 4
น้ำยางก้อน + น้ำต้มใบยี่ห่วย	มีกลืนหอม ของใบยี่ห่วย	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 3 เป็นกลืนเหมือน แบบใหม่ ปะปนกับกลืน ยางก้อน
น้ำยางก้อน + น้ำต้มใบ แมงลัก	มีกลืนหอม ของใบแมงลัก	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 3 เป็นกลืนเหมือน แบบใหม่ ปะปนกับกลืน ยางก้อน
น้ำยางก้อน + น้ำต้มใบ ยางพารา	มีกลืนใบไม้	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 0
น้ำยางก้อน + น้ำต้มใบฝรั่ง	มีกลืนใบไม้	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 2
น้ำยางก้อน + น้ำคั้นใบ โหระพา	มีกลืนหอม ของใบ โหระพา	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 4	มีกลืนน้ำยาง ก้อน ระดับ 3 เป็นกลืนเหมือน แบบใหม่ ปะปนกับกลืน ยางก้อน

ตารางบันทึกการทดลองแสดงถึงปริมาณตะกอนและการทดสอบ

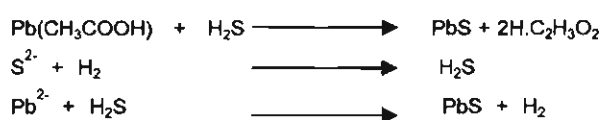
ไฮโดรเจนซัลไฟด์

หลอดทดลองที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
	ทดสอบ H_2S
หลอดที่ 1 (น้ำจากยาง ก้อน+เลดอะซิเตต)	มีสีดำที่กระดาษกรอง
หลอดที่ 2 (น้ำยางก้อน+ สารสกัดจากใบยี่ห่วย+ เลดอะซิเตต)	มีสีเทาที่กระดาษกรอง
หลอดที่ 3 (น้ำยางก้อน+ สารสกัดจากใบยางพารา+ เลดอะซิเตต)	ไม่มีตะกอนสีดำที่กระดาษกรอง
หลอดที่ 4 (น้ำยางก้อน+ สารสกัดจากใบโหระพา+ เลดอะซิเตต)	มีสีเทาเข้มที่กระดาษกรอง
หลอดที่ 5 (น้ำยางก้อน+สาร สกัดจากใบแมงลัก+ เลดอะซิเตต)	มีสีเทาเล็กน้อยที่กระดาษกรอง
หลอดที่ 6 (น้ำยางก้อน+ สารสกัดจากใบฝรั่ง+ เลดอะซิเตต)	มีสีเทาเล็กน้อยที่กระดาษกรอง

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองทั้ง 2 อย่าง เพื่อตรวจสอบการกำจัดกลืนยาง
ก้อนของไบฟิซต่าง ซึ่งการใช้คนในการตรวจสอบกลืนถึงผลที่ออกมา
จะไม่น่าเชื่อถือแต่ก็เป็นการช่วยยืนยันการกำจัดกลืนยางก้อนที่
ตรวจสอบด้วย $Pb(CH_3COOH)$ เพราะเมื่อเรามีการนำสารสกัดพืช
ไปใช้เราก็จำเป็นต้องใช้กับเกษตรกรชาวสวนยาง เราจึงต้องตรวจสอบ
กลืนของยางก้อนด้วย ในน้ำยางก้อนซึ่งจากการสืบค้นข้อมูลพบว่ามี
สารจำพวกเอทิลเมอร์แคปแทน (C_2H_5SH) หรือเมทิลเมอร์แคปแทน
(CH_3SH) โดยปกติสารเมอร์แคปแทนจะมีกลิ่นคล้ายกับกลิ่นของ
กระเทียมหรือ หัวหอมเน่า รวมถึงใบตมหมักเหม็นด้วย เนื่องจากไบ
ฟิซเหล่านี้มีสารเมอร์แคปแทนเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำหรือกรดก็จะทำ
ปฏิกิริยาเกิดเป็นก๊าซ H_2S หรือที่รู้จักกันดีว่าก๊าซไข่เน่า

จากการทดสอบเลดอะซิเตต $Pb(CH_3COOH)$ มาองที่
น้ำจากยางก้อนพบว่ามันทำให้กระดาษกรองที่นำไปอังเปลี่ยนเป็นสี
ดำ ทั้งนี้เนื่องจากการเกิดตะกอนของเลดดีดัมการ



หลอดทดลองที่ใส่สารสกัดจากใบยางพาราพบว่าไม่เกิดตะกอนสีดำ
บนกระดาษชุบเลดอะซิเตตที่นำไปอังแสดงว่าไม่มี
ไฮโดรเจนซัลไฟด์ H_2S จึงไม่มี เลดซัลไฟด์ PbS เกิดขึ้น แต่เมื่อ
ใส่สารสกัดจากไบฟิซชนิดอื่น ๆ พบว่าเกิดตะกอนสีเทาบนกระดาษ
กรองที่ชุบเลดอะซิเตตหรือมีสีเทาเล็กน้อยเช่นสารสกัดจากใบยี่ห่วย
แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณของ H_2S อยู่เล็กน้อย

แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบยางพาราสามารถกำจัด H_2S ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นในน้ำยางก่อนได้ ซึ่งจากการทดลองพบว่า เมื่อใช้ ใบยี่หระ ใบแมงลัก ใบโหระพา ใบฝรั่ง และ ใบยางพารา ซึ่งเป็นพืชที่พบว่ามีน้ำมันหอมระเหยมากในพืชใบฝรั่ง และใบยางพารา ซึ่งพืชเหล่านั้นทางกลุ่มได้มีเกณฑ์ในการเลือกจะนำมากำจัดกลิ่นโดยเป็นพืชที่เกษตรกรชาวสวนยางได้มีการนำมาดับกลิ่นยางก่อนซึ่งพบว่าสารสกัดจากใบยางพาราสามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนได้ดีที่สุด แสดงว่าสารสกัดในใบพืชที่นำมาทำการทดลองสามารถกำจัดกลิ่นได้โดยไม่ต้องเป็นพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย แต่อาจจะเป็นสารอื่นที่ทำให้กลิ่นยางก่อนหมดไปได้ ซึ่งทางกลุ่มกำลังศึกษาค้นคว้าต่อไป

สรุปผลการทดลอง

เมื่อนำกระดาษกรองที่ชุบ $Pb(CH_3COOH)$ ใส่ในทดลองที่ใช้ สารสกัดจากใบพืชแต่ละชนิดและน้ำยางก่อนพบว่า ใบยางพาราจะสามารถกำจัดกลิ่นของยางก่อนที่เกิดจาก H_2S ได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น

ตารางแสดงความสามารถในการกำจัดกลิ่นของใบยางพารา
ระยะต่าง ๆ

ระยะของใบยางพาราที่ใช้ ล้างกลิ่นเหม็น	ระดับความเหม็นหลังใช้
ใบยางพาราย่อน	ระดับ 0
ใบยางพารากึ่งแก่กึ่งอ่อน	ระดับ 1
ใบยางพาราแก่	ระดับ 1
ล้างด้วยน้ำสะอาด	ระดับ 4
ล้างด้วยสบู่	ระดับ 3

การตรวจสอบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่หลงเหลืออยู่หลังการใช้สาร
สกัดใบยางพาราในระยะต่าง ๆ

วิธีการทดลอง

1. เตรียมสารสกัดจากใบยางพาราในระยะต่าง ๆ คือ ใบยางพาราย่อน ใบยางพารากึ่งแก่กึ่งอ่อน และใบยางพาราแก่ในอัตราส่วนน้ำกลั่น : ใบยาง 1:5
2. นำสารสกัดใบยางพาราในระยะต่าง ๆ ใส่ในหลอดทดลองจำนวน 3 หลอด หลอดละ 10 cm^3
3. ใส่น้ำยางก่อนในแต่ละหลอดทดลอง หลอดละ 2 cm^3
4. ทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นโดยการตรวจสอบสีของ $Pb(CH_3COOH)$ ที่ติดอยู่ที่กระดาษกรอง
5. ทำการทดลองซ้ำประมาณ 5 ครั้ง บันทึกผลการทดลอง

การตรวจสอบสีของตะกอนบนกระดาษกรอง

1. หลอดที่ 1 ที่ใส่สารสกัดจากใบยางพาราระยะใบอ่อนลงในน้ำยางก่อน นำกระดาษที่ชุบเลดอะซิเตรมาอังในหลอดทดลอง ปิดด้วยจุกยางทิ้งไว้นาน 30 นาที สังเกตสีของกระดาษที่นำไปยัง

3. หลอดที่ 2 ที่ใส่สารสกัดจากใบยางพาราระยะใบกึ่งแก่กึ่งอ่อนลงในน้ำยางก่อน นำกระดาษที่ชุบเลดอะซิเตรมาอังในหลอดทดลอง ปิดด้วยจุกยางทิ้งไว้นาน 30 นาที สังเกตสีของกระดาษที่นำไปยัง

4. หลอดที่ 3 ที่ใส่สารสกัดจากใบยางพาราระยะใบแก่ลงในน้ำยางก่อน นำกระดาษที่ชุบเลดอะซิเตรมาอังในหลอดทดลอง ปิดด้วยจุกยางทิ้งไว้นาน 30 นาที สังเกตสีของกระดาษที่นำไปยัง

5. ทิ้งไว้ 30 นาที สังเกตตะกอนที่ติดอยู่ที่กระดาษกรอง บันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง

ตารางแสดงความสามารถในการกำจัดกลิ่นของใบยางพารา
ระยะต่าง ๆ

ระยะของใบยางพาราที่ใช้ ล้างกลิ่นเหม็น	สีตะกอนบนของกระดาษ กรอง
ใบยางพาราย่อน	ไม่มีสี
ใบยางพารากึ่งแก่กึ่งอ่อน	มีสีเทาอ่อนมาก
ใบยางพาราแก่	มีสีเทา

อภิปรายผล

จากการทดลองพบว่าระยะใบยางพาราที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนได้ดีที่สุด คือ ใบยางพาราในระยะอ่อน อาจจะ เป็นเพราะว่าในใบยางพาราระยะใบอ่อนมีสารสกัดที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนได้มากที่สุด เพราะส่วนใหญ่พืชจะมีการสร้างสารต่าง ๆ ทั้งดีและไม่ดีมารวมไว้ที่ยอดอ่อน เพื่อป้องกันการกัดกลืน ยอดจากแมลง จึงเป็นสาเหตุให้ในใบอ่อนมีสารที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนในปริมาณมากกว่าใบในระยะอื่น ๆ

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองระยะของใบยางพาราที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนได้ดีที่สุด คือ ใบยางพาราในระยะอ่อนรองลงมา คือ ระยะใบยางพารากึ่งอ่อนกึ่งแก่และแก่

วิธีการสกัด	อัตราส่วนที่ใช้	ระดับกลิ่น หลังการ ทดลอง
ใช้น้ำ	ใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 2:1	ระดับ 2
	ใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 3:1	ระดับ 1
	ใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 5:1	ระดับ 0
ใช้เอทิลแอลกอฮอล์	ใบยางพารา : เอทิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 2:1	ระดับ 2
	ใบยางพารา : เอทิลแอลกอฮอล์	ระดับ 1

วิธีการสกัด	อัตราส่วนที่ใช้	ระดับกลิ่น หลังการ ทดลอง
	อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 3:1	
	ใบยางพารา : เอทิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 5:1	ระดับ 1
ใช้ความร้อน	ใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 2:1	ระดับ 1
	ใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 3:1	ระดับ 1
	ใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล/ปริมาตร 5:1	ระดับ 1

อภิปรายผล

จากการทดลองพบว่า การใช้ น้ำ สกัดสารจะสามารถสกัดได้ดีกว่าการใช้เอทิลแอลกอฮอล์และเมื่อใช้พลังงานความร้อนในการสกัดสารจะทำให้คุณภาพของสารสกัดมากขึ้นสามารถกลั่นยางก้อนได้ดีที่สุด และอัตราส่วนที่สามารถกลั่นได้ดีคือใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล / ปริมาตร 5: 1 การสกัดด้วยแอลกอฮอล์จะมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากสกัดด้วยน้ำ

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า สารที่สกัดด้วยวิธีดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นที่กลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุด คือ การสกัดด้วยน้ำในอัตราส่วนใบยางพารา : น้ำ อัตราส่วนมวล / ปริมาตร 5:1

ผลการทดลอง

ตารางแสดงความสามารถในการกำจัดกลิ่นเหม็นจากวิธีการนำสารไปใช้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน

วิธีในการกำจัดกลิ่นยางก้อน	ระดับกลิ่นที่หลงเหลืออยู่หลังจาก การทดลอง
ล้างมือด้วยน้ำคั้นใบยางพารา	ระดับ 0
ฉีดพ่นน้ำคั้นลงบนมือ	ระดับ 2
ล้างด้วยผ้าที่ผ่านการแช่ด้วย สารสกัดจากใบยางพารา	ระดับ 0
ถูยี่มือด้วยใบยางพาราสด	ระดับ 0

อภิปรายผล

จากการทดลองเมื่อนำน้ำคั้นใบยางพาราล้างมือโดยการถูตรงบริเวณที่มีกลิ่นยางก้อนติดแล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่นแล้วทั้งไว้ให้มือแห้ง ผลปรากฏว่าไม่มีกลิ่นยางก้อนที่ติดมือเช่นเดียวกับการใช้ใบยางพาราสดถูยี่ตรงบริเวณที่มีกลิ่นยางก้อนและและการนำผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา แต่เมื่อทำการฉีดพ่นลง

บนมือแล้วล้างออกยังมีกลิ่นยางก้อนหลงเหลืออยู่สารที่เกาะติดจะยึดแน่น ดังนั้นจึงต้องใช้พลังงานในการดึงสารนั้นออก ซึ่งน่าจะเกิดจากเมอร์แคปแทน CH_3SH เช่นเดียวกับสารในหัวหอมและเมื่อนำวิธีการดังกล่าวไปทำการทดลองล้างกลิ่นหัวหอมได้ผลเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ที่ตั้งสมมติฐานว่าน่าจะเป็นสาร เมอร์แคปแทน CH_3SH เนื่องจากการสืบค้นในเอกสารพบว่าในน้ำยางก้อนที่ตัดทิ้งไว้จะมีแบคทีเรียทำปฏิกิริยากับสารอาหารในยางจะก่อให้เกิดสารชนิดนี้ขึ้น และสารชนิดนี้จะมีกลิ่นเหม็นคล้ายกับก๊าซไข่เน่าพบในหัวหอมใบตดหมุดตหมา สารที่อยู่ในน้ำยางก้อนของยางพารานี้พบว่า เมื่อล้างออกด้วยน้ำกลั่นแล้วไม่หลุดออก ทั้งนี้เนื่องจากสารที่มีอยู่อาจมีกลุ่มพวกเมอร์แคปแทน ซึ่งเป็นสารไม่มีขั้วจึงไม่ละลายด้วยน้ำ

สรุปผลการทดลอง

วิธีที่กำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุดคือวิธีในการนำน้ำคั้นใบยางพารามาล้างมือโดยการถู เช่นเดียวกับการนำใบยางสดมาขยี้โดยตรงและนำผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารามาล้างมือ ส่วนวิธีในการฉีดพ่นน้ำใบยางพาราลงบนมือจะไม่สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนที่ติดอยู่บนมือได้

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางแสดงประสิทธิภาพของสบู่ที่ผลิตจากสารสกัดใบยางพาราด้วยอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

สบู่ก้อน		สบู่เหลว	
ส่วนผสมของสบู่	ระดับกลิ่น ที่หลงเหลือ หลังการ ทดลอง	ส่วนผสมของสบู่	ระดับกลิ่นที่ หลงเหลือ หลังการ ทดลอง
สารสกัดจากใบ ยาง : กลีเซอรีน อัตราส่วน 1 : 3	ระดับกลิ่น 1	สารสกัดจากใบ ยางพารา : สบู่ เหลวอัตราส่วน 1 : 3	ระดับกลิ่น 1
สารสกัดจากใบ ยาง : กลีเซอรีน อัตราส่วน 2 : 3	ระดับกลิ่น 0	สารสกัดจากใบ ยางพารา : สบู่ เหลวอัตราส่วน 2 : 3	ระดับกลิ่น 1
สารสกัดจากใบ ยาง : กลีเซอรีน อัตราส่วน 3 : 3	ระดับกลิ่น 0	สารสกัดจากใบ ยางพารา : สบู่ เหลวอัตราส่วน 3 : 3	ระดับกลิ่น 0
กลีเซอรีน	ระดับกลิ่น 3	สบู่เหลว	ระดับกลิ่น 3

สรุปผลการทดลอง

อัตราส่วนน้ำคั้นใบยางที่อบแห้งต่อเซอรีนที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุดคือ 2:3 และ 3 : 3 รองลงมาคืออัตราส่วน 1 :3 แต่อัตราส่วนส่วนใหญ่ในการทำสบู่เหลวที่ดีที่สุดคือสารสกัดใบยางพาราต่อสบู่เหลวอัตราส่วน 3 : 3

ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองแสดงถึงปริมาณตะกอนและการทดสอบ
ไฮโดรเจนซัลไฟด์

หลอดทดลองที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	ทดสอบ H ₂ S	สีของตะกอน	ค่า pH
หลอดที่1(น้ำจากยาง ก้อน+เลดอะซิเตรท)	มีสีดำที่ กระดาด กรอง	มีตะกอนสีเทา อยู่ด้านล่าง	5
หลอดที่2(น้ำยางก้อน+ สบู่เหลวจากสารสกัด จากใบยางพารา + เลดอะซิเตรท)	ไม่มีสีดำที่ กระดาด กรอง	ไม่มีตะกอนสี เทาแต่เป็น ตะกอนสีขาว	7
หลอดที่3(น้ำยางก้อน+ สบู่เหลวจากห้องตลาด+ เลดอะซิเตรท)	มีสีเทา เล็กน้อยที่ กระดาด กรอง	มีตะกอนสีเทา เล็กน้อย	8
หลอดที่ 4(น้ำยาง ก้อน+สบู่ก้อนจากสาร สกัดจากใบยางพารา+ เลดอะซิเตรท)	ไม่มีสีดำที่ กระดาด กรอง	ไม่มีตะกอนสี เทาแต่เป็น ตะกอนสีขาว	7
หลอดที่5น้ำยางก้อน+ สบู่ก้อนจากห้องตลาด+ เลดอะซิเตรท)	มีสีเทา เล็กน้อยที่ กระดาด กรอง	มีตะกอนสีเทา เล็กน้อย	8
หลอดที่6น้ำยางก้อน	-	-	7

การตรวจสอบอายุการใช้งานของสบู่จากใบยางพารา

วิธีการทดลอง

1. นำสบู่จากใบยางพาราที่ผลิตมาเป็นเวลา 5 เดือน และสบู่จากใบยางพาราที่ผลิตมาเป็นเวลา 2 สัปดาห์ มาทำการทดสอบการกำจัด H₂S ในน้ำยางก้อน
2. นำน้ำจากยางก้อนปริมาตร 3 Cm3 ใส่ในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 หลอด
3. นำสบู่จากใบยางพาราที่มีอายุการผลิต นาน 5 เดือน ใส่ลงไปในน้ำยางก้อน แล้วนำกระดาดที่ชุบเลดอะซิเตรทมาอังในหลอดทดลองปิดด้วยจุกยางทิ้งไว้นาน 30 นาที สังเกตสีของกระดาดที่นำไปอัง
4. นำสบู่จากใบยางพาราที่มีอายุการผลิต นาน 2 สัปดาห์ ใส่ลงไปในน้ำยางก้อน แล้วนำกระดาดที่ชุบเลดอะซิเตรทมาอังในหลอดทดลองปิดด้วยจุกยางทิ้งไว้นาน 30 นาที สังเกตสีของกระดาดที่นำไปอัง

ตารางบันทึกผลการทดลองแสดงถึงปริมาณตะกอนและการทดสอบ
ไฮโดรเจนซัลไฟด์

หลอดทดลองที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
	ทดสอบ H ₂ S
หลอดที่1(น้ำจากยางก้อน+ สบู่จากสารสกัดใบยางพารา ที่มีอายุ 5 เดือน +เลดอะซิ เตรท)	มีสีดำที่กระดาด กรอง
หลอดที่2(น้ำยางก้อน+สบู่ เหลวจากสารสกัดจาก ใบยางพาราที่มีอายุ 2 สั ปดาห์+เลดอะซิเตรท)	ไม่มีสีดำที่กระ ดาดกรอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เรื่องที่ทำการ สำรวจ	ระดับความคิดเห็น (คิดเป็นร้อยละ)				ข้อเสนอแนะ
	มาก	ปานกลาง	น้อย		
1. ความสามารถ ในการกำจัดกลิ่น ยางก้อน	* 85% (30 คน) + 90% (32 คน)	* 15% (5 คน) + 10% (3 คน)			
2. ความสะดวกใน การนำไปใช้	* 85% (30 คน) + 70% (25 คน)	* 10% (3 คน) + 20% (7 คน)	* 5% (2 คน) + 10% (3 คน)		
3. ความพอใจที่จะ นำไปใช้	* 80% (28 คน) + 65% (23 คน)	* 15% (5 คน) + 20% (7 คน)	* 5% (2 คน) + 15% (5 คน)		
4. ความสามารถ ในการกำจัดกลิ่น ยางก้อนของผ้าที่ สัมผัสยางก้อนจาก การซักด้วยสบู่ เหลวใบยางพารา	100% (35 คน)	- -			กำจัดกลิ่น ได้ดีไม่ เหลือกลิ่น เหม็น
5. ความสามารถ ในการกำจัดยาง ก้อนของผ้าที่ สัมผัสยางก้อนจาก การซักด้วยสบู่ เหลวจาก ห้องตลาด	-	100% (20 คน)			มีกลิ่น หลงเหลือ

หมายเหตุ

- * แทนสบู่ก้อนจากสารสกัดจากใบยางพารา
- + แทนผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา

สรุปผลการทดลอง

ระดับความพึงพอใจของเกษตรกรชาวสวนยางในเรื่องความสามารถในการกำจัดกลิ่นเหม็นของยางก้อนเมื่อใช้ผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา อยู่ที่ระดับมาก 90 % และการใช้สบู่จากใบยางพาราอยู่ในระดับมาก 80 % ความพึงพอใจที่จะนำไปใช้ของผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา 65 % พบว่าอยู่ในระดับมาก 85 % ความพึงพอใจของการใช้สบู่จากใบยางพาราอยู่ในระดับมาก 80 % ความสะดวกในการนำไปใช้ของผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา อยู่ที่ระดับมาก 70 % ความสะดวกในการนำไปใช้ของการใช้สบู่จากใบยางพาราอยู่ในระดับมาก 85 % และความเห็นจากการใช้สบู่เหลวจากใบยางพารามาซักผ้ามีความพึงพอใจมาก 100 %

เชื่อบุคลิกและสารเคมีที่ใช้

1. เอทิลแอลกอฮอล์
2. น้ำ
3. ใบยางพารา
4. ใบยี่รา
5. ใบโหระพา
6. ใบแมงลัก
7. ใบฝรั่ง
8. น้ำยาล้างจาน
9. เลดอะซิเตต

การศึกษาลักษณะทั่วไป

ในการทำโครงงานเรื่องนี้ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาใบพืชที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้จากนั้นทำการศึกษาต่อว่าใบพืชชนิดใดที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นยางก้อนมากที่สุด

ผลการศึกษาวิจัย

โครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง ศึกษาวิธีกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสยางก้อนสดหั่นขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการมีกลิ่นเหม็นติดมือจากการสัมผัสยางก้อนที่ไม่สามารถกำจัดกลิ่นเหม็นด้วยสบู่ทั่วไปได้จากการศึกษาได้ผลการทดลองดังนี้

1. ใบพืชที่เกษตรกรชาวสวนยางได้นำมาใช้ดับกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุด คือ ใบยางพารา
2. ระยะของใบยางพาราที่สามารถกำจัดกลิ่นได้ดีที่สุด คือ ใบยางอ่อน
3. วิธีการสกัดสารจากใบยางพาราที่มีผลในการกำจัดกลิ่นได้ดีที่สุดคือการสกัดด้วยน้ำ รองลงมา คือ สารสกัดจากใบยางพาราที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์
4. วิธีที่สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุด คือ การล้างด้วยน้ำคั้นใบยางพาราโดยการถู การขยี้กับใบยางพาราโดยตรง และการล้างด้วยผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพาราซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นได้ใกล้เคียงกัน

5. อัตราส่วนในการทำสบู่ก่อนจากใบยางพาราที่อบแห้งจะสามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุดคือ 2:3 และ 3:3 รองลงมาคืออัตราส่วน 1:3
6. จากการทดลองสรุปได้ว่าในน้ำยางก้อนมี H_2S ที่ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นซึ่งสามารถกำจัดได้ด้วยสบู่จากใบยางพารา และเมื่อตรวจสอบอายุการใช้งานของสบู่จากใบยางพาราพบว่าสามารถเก็บรักษาได้ไม่เกิน 5 เดือนเพราะทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นลดลง
7. ระดับความพึงพอใจของเกษตรกรชาวสวนยางในเรื่องความสามารถในการกำจัดกลิ่นเหม็นของยางก้อนเมื่อใช้ผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา อยู่ที่ระดับมาก 90 % และการใช้สบู่จากใบยางพาราอยู่ในระดับมาก 80 % ความพึงพอใจที่จะนำไปใช้ของผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา 65 % พบว่าอยู่ในระดับมาก 85 % ความพึงพอใจของการใช้สบู่จากใบยางพาราอยู่ในระดับมาก 80 % ความสะดวกในการนำไปใช้ของผ้าที่ผ่านการแช่ด้วยสารสกัดจากใบยางพารา อยู่ที่ระดับมาก 70 % ความสะดวกในการนำไปใช้ของการใช้สบู่จากใบยางพาราอยู่ในระดับมาก 85 % และความเห็นจากการใช้สบู่เหลวจากใบยางพารามาซักผ้ามีความพึงพอใจมาก 100 %

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการทดลองใบยางพาราสามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุดและพบว่าใบยางพาราระยะใบอ่อนมีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นยางก้อนมากที่สุดเมื่อนำมาผลิตเป็นสบู่พบว่าสามารถตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้ดี

ข้อเสนอแนะ

การนำภูมิปัญญาชาวบ้านซึ่งเป็นสิ่งใกล้ตัวมาประยุกต์ใช้โดยมีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องถือว่าเป็นสิ่งที่ดีและเป็นการทำให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องศึกษาวิธีกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสยางก้อนสำเร็จลงได้ด้วยดีก็เพราะได้รับการสนับสนุนจากทางโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา ขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการผู้ช่วยผู้อำนวยการทุกฝ่ายรวมทั้งคณะครูอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการทำโครงงาน และต้องขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ และ อาจารย์สุวารี พงศ์ธีระวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาช่วยชี้แนะวิธีการศึกษาค้นคว้าจึงทำให้โครงงานเรื่องนี้สำเร็จลงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร , ฐานข้อมูลเชิงพันธ์พืชยางพารา
- [2] ณพรัตน์ พิชิตชลชัย และคณะ , การผลิตยางก้อนในเขตภาคตะวันออก เพื่อการผลิตยางแท่ง STR 20 ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร 2541

[3] ประพาส รมเย็น , 2539 , “ การกรีดยาง “ , เอกสารคำแนะนำ
เจ้าของสวนยาง , เลขที่ 2 หน้า 9

[4] วรากรณ์ ขจรไชยกุล 2531 , “ การผลิตยางธรรมชาติ “ , สถาบันวิจัยยาง, หน้า 8 , 10

[5] วิช โชติประเสริฐ , 2544 รายงานโครงการจัดทำระบบฐานข้อมูล
ชื่อพันธุ์พืช

[6] เวท ไทยนุกูล , 2532 “ การผลิตและการควบคุมคุณภาพน้ำยาง
“ สถาบันวิจัย , หน้า 3

[7] สุรศักดิ์ สุทธิสงค์ , 2532, “ วิทยาศาสตร์ของน้ำยางธรรมชาติ “
ในเอกสารประกอบการสัมมนา , เชิง ปฏิบัติการ สถาบันวิจัยยาง ,
หน้า 5 , 7 –9

a. [www. Tsvs.or.th/htandard.html](http://www.Tsvs.or.th/htandard.html)

b. www. Dld.go.th

c. www. Sisaket.go.th

d. www. Fortunecity.com

e. www. Thairfruitnews.com

บทบาทของกาฝากต่อผลผลิตของยางพารา

นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต นางสาววรรณ สุรักษา และนายณัฐพล ประสมทรัพย์
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง

บทคัดย่อ

การศึกษายบทบาทของต้นกาฝากต่อการให้ผลผลิตของยางพารา เป็นการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในรูปของมวลชีวภาพและการให้ผลผลิตในรูปของปริมาณน้ำยางพาราและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC) ระหว่างต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะและต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะและนำความแตกต่างที่เกิดขึ้นมาคิดเป็นจำนวนเงิน

ผลการศึกษา พบว่ากาฝากทำให้ผลผลิตในรูปของมวลชีวภาพลดลง 6.53% ทำให้ผลผลิตในรูปของน้ำยางลดลง 28.24% และทำให้คุณภาพของยางลดลง 6.01% ทำให้เจ้าของสวนยางมีรายได้ลดลง 1,560.8 บาท/ไร่/ปี

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวขึ้นเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางพาราเป็นอันดับ 1 ของโลก จากปี 2546 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราประมาณ 12 ล้านไร่ ผลิตยางพาราได้ 2.0 ล้านตันและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้น ยางพาราจึงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่สามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศได้มาก อย่างไรก็ตามสวนยางพารามีวัชพืชสำคัญตัวหนึ่งที่ขัดขวางการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นยางพาราด้วยการแย่งน้ำและอาหาร นั่นคือ กาฝาก ปัจจุบันกาฝากจะเจริญเติบโตเพิ่มขนาดและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนไปเรื่อย ๆ ในสวนยางพาราเป็นลำดับก่อให้เกิดเป็นปัญหาว่ากาฝากจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นยางพารามากน้อยเพียงใด

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษามลกระทบของกาฝากที่เกาะบนต้นยางพารา โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นยางพาราการให้ผลผลิตในรูปของน้ำยางและคุณภาพของน้ำยางด้วยการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งในน้ำยาง (Dry Rubber Content; DRC) ระหว่างต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะและต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะและนำข้อมูลมาคิดเป็นจำนวนเงินที่สูญเสียเป็นรายวัน รายเดือนและรายปี

วิธีการศึกษา

ตอนที่ 1 มวลชีวภาพของกาฝาก

1. สุ่มตัวอย่างต้นกาฝากที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ที่ขึ้นอยู่บนเรือนยอดไม้ยางพาราเป็นจำนวน 10 ต้น ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางความสูงของทรงพุ่ม และวัดความยาวลำต้นของกาฝาก (ระยะทางที่เชื่อมโยงปมทุกปมที่ต้นกาฝากเกาะต้นยางพารา) นำต้นกาฝากตัวอย่างแต่ละต้นมาแบ่งออกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ และดอก ทำการชั่งน้ำหนักสดของทุก ๆ ส่วน

2. สุ่มตัวอย่างของส่วนที่เป็น ลำต้น กิ่ง ใบ และดอก ของต้นกาฝากทั้ง 10 ต้นเพื่อนำไปอบหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยน้ำหนักของแต่ละส่วน

3. นำค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยน้ำหนัก (%MC) ของส่วนต่าง ๆ ของตัวอย่างต้นกาฝากมาคำนวณหาน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน คือ ลำต้น กิ่ง ใบ และดอก ของต้นกาฝากตัวอย่างแต่ละต้น นำน้ำหนักแห้งของส่วนต่าง ๆ ของต้นกาฝากต้นนั้นมารวมกัน จะได้ น้ำหนักแห้งทั้งหมดหรือมวลชีวภาพ (biomass) ของต้นกาฝากตัวอย่างต้นนั้น ๆ

4. ใช้การวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) เป็นเครื่องมือในการสร้างสมการคณิตศาสตร์หรือประเมินค่ามวลชีวภาพของต้นกาฝากจากข้อมูลปริมาณทรงพุ่มของกาฝากโดยมีรูปลักษณะของสมการดังนี้

$$BIOm = a + b \cdot \ln(Vm) \dots(1)$$

เมื่อ BIOm เป็นมวลชีวภาพของต้นกาฝาก (กรัม)

a, b เป็นค่าคงที่

$\ln(Vm)$ เป็นค่า natural logarithm ของปริมาตรทรงพุ่มของต้นกาฝาก (Vm) ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$Vm = (\pi \cdot r^2 \cdot H) \dots(2)$$

เมื่อ r เป็นรัศมีทรงพุ่มของต้นกาฝาก (เมตร)

H เป็นความสูงของทรงพุ่มของต้นกาฝาก (เมตร)

ตอนที่ 2 มวลชีวภาพของต้นยางพารา

ดำเนินการหาค่าน้ำหนักแห้งของต้นยางพาราในรูปของมวลชีวภาพ โดยใช้แบบจำลองหรือประเมินค่ามวลชีวภาพของต้นยางพาราที่เป็นผลมาจากการศึกษาของ พงษ์ศักดิ์ วิทวัสติกุล และ วารินทร์ จิระสุขทวีกุล (2531) ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้คือ ;

$$\text{มวลชีวภาพของลำต้น ; } \log Ws = 0.866 \log D^2H - 1.255 \dots(3)$$

$$\text{มวลชีวภาพของกิ่ง ; } \log Wb = 1.144 \log D^2H - 5.222 \dots(4)$$

$$\text{มวลชีวภาพของใบ ; } \log WL = 0.572 \log D^2H - 1.152 \dots(5)$$

เมื่อ Ws เป็นมวลชีวภาพของลำต้น (ก.ก.)

Wb เป็นมวลชีวภาพของกิ่ง (ก.ก.)

WL เป็นมวลชีวภาพของใบ (ก.ก.)

D เป็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากผิวดิน (Diameter at breast height) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

H เป็นความสูงของต้นยางพารา (เมตร)

โดยทำการเก็บวัดข้อมูลขนาดของต้นยางพาราทดลอง ที่ประกอบไปด้วย เส้นรอบวงลำต้นที่ระดับความสูง 1.30

เมตรจากผิวดิน เส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอด และความสูงของต้นยางพารา ทั้งต้นยางพาราประเภทที่มีกาฝากและไม่มีกาฝาก เป็นจำนวนอย่างน้อยประเภทละ 30 ต้น

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลผลิตประกอบด้วยปริมาณน้ำยาง และคุณภาพน้ำยางในรูปของเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งโดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

วิธีการ

1. สุ่มวัดต้นยางพาราที่มีขนาดเส้นรอบวงระหว่าง 60-80 เซนติเมตร ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.3 เมตรจำนวน 60 ต้น โดยแบ่งออกเป็น ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ 30 ต้นและต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ 30 ต้น จัดทำแผนที่และติดหมายเลขต้นยางพาราเรียงลำดับต้นที่มีกาฝากและต้นที่ไม่มีกาฝาก

2. เก็บข้อมูลปริมาณน้ำหนักน้ำยาง ดังนี้

2.1 นำถ้วยพลาสติกที่ไว้รับน้ำยาง มาชั่งน้ำหนักบันทึกผล ไปวางตามต้นยางพาราที่ใช้ทำการทดลอง

2.2 กำหนดวันเก็บตัวอย่างข้อมูล คือ 20 ตุลาคม - 5 พฤศจิกายน 2550 โดยการกรีดยางพารา จะกรีด 3 วัน หยุด 1 ครั้ง สลับกันไป

2.3 ชั่งน้ำหนักน้ำยางต้นที่มีกาฝากเกาะแต่ละต้นจำนวน 30 ต้น บันทึกผล เก็บ

น้ำยางใส่กล่องพลาสติกเพื่อไปหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง

2.4 ชั่งน้ำหนักน้ำยางต้นที่ไม่มีกาฝากเกาะแต่ละต้นจำนวน 30 ต้น บันทึกผล เก็บน้ำยางพาราใส่กล่องพลาสติกเพื่อไปหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง

3. การหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง ดังนี้

3.1 นำน้ำยางตัวอย่างจากต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะจำนวน 30 ต้น และต้นที่ไม่มีกาฝากเกาะจำนวน 30 ต้น มาใส่ถ้วยหนึ่งถ้วยให้ได้ปริมาณจำนวน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า 1 ตำแหน่ง รุ่น SPS 2001 โดยชั่งครั้งละ 1 ต้น ตามลำดับ

3.2 หยดน้ำส้มสายชู ลงถ้วยละ 2 หยด หมุนถ้วยช้า ๆ เพื่อให้มีการผสมเข้ากันจนทั่ววางทิ้งไว้ให้ยางจับตัวประมาณ 30 นาที ล้างแผ่นยางให้สะอาดนำไปตากหรือเข้าอบในตู้อบอุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส นานประมาณ 16-20 ชั่วโมง จนกระทั่งแผ่นยางแห้ง มีลักษณะเป็นแผ่นใส

ไม่มีจุดขาวนาแผ่นยางไปทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นทำการชั่งน้ำหนักแผ่นยางแห้งและจดบันทึกทำการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งโดยใช้สูตร

ปริมาณเนื้อยางแห้ง (%) = (น้ำหนักแผ่นยางแห้ง $\times$ 100) / น้ำหนักน้ำยางสด ---(8)

วิธีการ

1. แบ่งกลุ่มข้อมูลต้นยางพาราที่มีกาฝากมาก ปานกลาง น้อย และ ไม่มีกาฝาก อย่างละ 5 ต้น

2. นำข้อมูลปริมาณน้ำหนักน้ำยางพารา และปริมาณยางแห้งในน้ำยางพาราของกลุ่มต้นยางพาราที่มีกาฝากมาก

ปานกลาง น้อย และ ไม่มีกาฝาก อย่างละ 5 ต้น หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

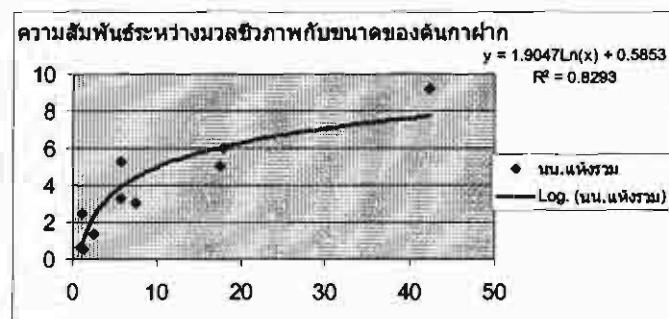
ตอนที่ 4 การประเมินมูลค่าความเสียหายเป็นจำนวนเงินการสูญเสียปริมาณน้ำยางพาราและคุณภาพน้ำยางในรูปเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของต้นยางพาราเมื่อมีต้นกาฝากเกาะมาเทียบค่าราคายางพารากับราคาท้องตลาด

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 มวลชีวภาพของกาฝาก

รูปลักษณะของสมการคณิตศาสตร์ที่ชี้ประเมินค่ามวลชีวภาพของต้นกาฝาก (Y, กิโลกรัม) จากข้อมูลขนาดของทรงพุ่มต้นกาฝาก (X, ลูกบาศก์เมตร) ปรากฏผลดังแสดงในสมการที่ (7) โดยให้ค่าความถูกต้องในการประเมินค่า (Coefficient of Determination, r^2) เท่ากับ 82.93 % ดังรายละเอียดในรูปที่ 1

$$Y = 1.9047 \ln(x) + 0.5853 \quad \dots\dots\dots(7)$$



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพกับขนาดของทรงพุ่มต้นกาฝาก

ภายหลังการนำข้อมูลกาฝากที่เกิดขึ้นจากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และความสูงของทรงพุ่ม มาแทนหาค่ามวลชีวภาพของต้นกาฝากที่ขึ้นบนต้นยางพาราทดลองด้วยสมการที่ (7) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มวลชีวภาพของกาฝากที่เกาะบนต้นยางพาราทดลอง

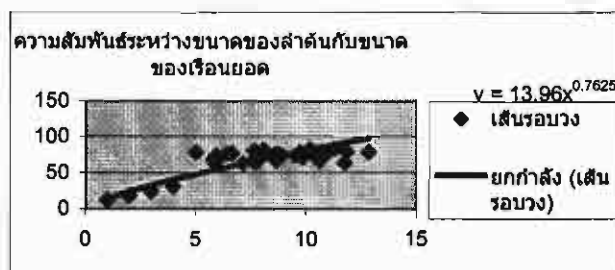
ต้นที่	น้ำหนักราก (กิโลกรัม)	ต้นที่	น้ำหนักราก (กิโลกรัม)	ต้นที่	น้ำหนักราก (กิโลกรัม)
1	65	11	76.01	21	37.05
2	38.43	12	18.83	22	161.66
3	33.67	13	18.29	23	79.15
4	139.35	14	18.33	24	152.89
5	46.67	15	58.01	25	124.58
6	57.88	16	103.77	26	12.38
7	87.29	17	40.59	27	3.96
8	6.53	18	10.09	28	29.03

ต้น ที่	น้ำหนัก กาฝาก (กิโลกรัม)	ต้น ที่	น้ำหนัก กาฝาก (กิโลกรัม)	ต้น ที่	น้ำหนัก กาฝาก (กิโลกรัม)
9	117.73	19	108.53	29	5.93
10	100.72	20	126.4	30	17.15

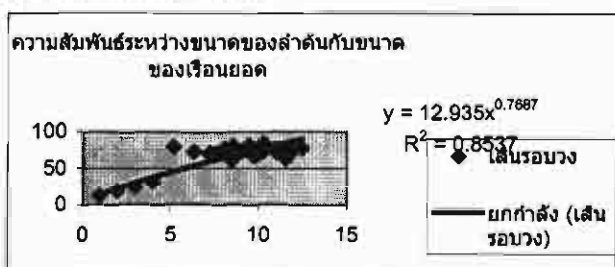
ตอนที่ 2 มวลชีวภาพของต้นยางพารา

ในการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของต้นยางพารา
ระหว่างต้นที่มีกาฝากเกาะและต้นไม่มีกาฝากเกาะประกอบไปด้วย

1. จากการใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเป็นเครื่องมือใน
การหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลำต้นกับขนาดของเรือนยอด
ของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะและไม่มีกาฝากเกาะ ปรากฏว่าต้น
ยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ มีความสมบูรณ์มากกว่าต้นที่มีกาฝาก
เกาะ เพราะขนาดของลำต้น มีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับขนาดของ
เรือนยอด ($r^2 = 0.8537$) มากกว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง
ของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ ดังรายละเอียดในรูปที่ 2 และรูปที่
3 ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับต้นยางพารามาตรฐานที่มีขนาดเส้น
รอบวงลำต้น 80 เซนติเมตร ต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะจะมี
เรือนยอดโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7-13 เมตร แต่ถ้ามีกาฝากเกาะจะมี
ค่าเฉลี่ยลดลงเหลือ 5-13 เมตรเท่านั้น



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลำต้นกับขนาดของเรือนยอดต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลำต้นกับขนาดของเรือนยอดของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ

ความสมบูรณ์ของต้นยางพาราที่ไม่มีต้นกาฝากเกาะทำให้
มวลชีวภาพทั้งหมดของต้นมีค่าเฉลี่ย(45.31 กิโลกรัม) มากกว่า
ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ(42.35 กิโลกรัม)
นอกจากนี้กาฝากทำให้ต้นยางพารามีการเจริญเติบโตอย่างเห็นได้ชัด
โดยมีผลทำให้ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(2.13 กิโลกรัม) มี

มากกว่าสวนยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ(1.45 กิโลกรัม) อีกด้วยดัง
รายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมวลชีวภาพ
ของส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง ใบของต้น ยางพาราที่มีกาฝากเกาะและ
ไม่มีกาฝากเกาะ

การเจริญ เติบโต	น้ำหนัก รวม	ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ (กิโลกรัม)				ต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ (กิโลกรัม)			
		ลำต้น	กิ่ง	ใบ	รวม	ลำต้น	กิ่ง	ใบ	รวม
ค่าเฉลี่ย	64.88	16.61	18.92	9.92	42.35	16.5	18.23	10.58	45.31
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	32.48	2.14	2.93	1.42	2.13	1.45	1.92	0.98	1.45

ตอนที่ 3

ผลของการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตในรูปของปริมาณ
น้ำยางและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ
และต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะพบว่ากาฝากทำให้ผลผลิตทั้งใน
ส่วนของปริมาณน้ำยางและคุณภาพของน้ำยางลดลงอย่างเห็นได้ชัด
ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

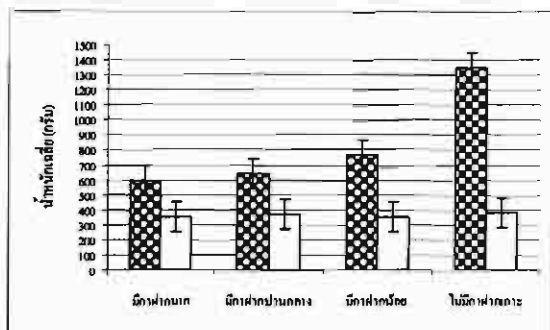
ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำยางและปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของ
ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ กับต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ

ลักษณะ ต้นยาง	ปริมาณน้ำยาง (กรัม)			ปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อ ยางแห้ง (กรัม)		
	รวม ทั้งหมด	X	SD	รวม ทั้งหมด	X	SD
ต้นไม่มี กาฝาก เกาะ	35,411	118.04	69.11	11,325	37.75	5.52
ต้น มี กาฝาก เกาะ	25,411	84.7	55.04	10,644	35.48	6.87

ภายหลังการจัดแบ่งปริมาณการเกาะของต้นการฝาก
ออกเป็นกาฝากเกาะมาก กาฝากเกาะปานกลาง กาฝากเกาะน้อย
และไม่มีกาฝากเกาะแล้วทำการเปรียบเทียบผลผลิตทั้งในส่วนของ
ปริมาณน้ำยางและคุณภาพน้ำยางในรูปของเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง
พบว่ากาฝากทำให้ปริมาณน้ำยางและการให้ผลผลิตต้นยางพาราลดลง
เป็นลำดับดังรายละเอียดในตารางที่ 4 และรูปที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำยางพาราและเปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้งของต้น

	19	108.53	660	400
	22	161.66	720	314
	24	152.89	105	323
	ค่าเฉลี่ย	138.032	594	349.2
มีกาฝากปานกลาง	5	46.67	300	389
	6	57.88	215	302
	11	76.01	600	402
	15	58.01	360	365
	23	79.15	1725	377
	ค่าเฉลี่ย	63.544	640	367
มีกาฝากน้อย	12	18.83	820	330
	13	18.29	1230	318
	14	18.33	815	396
	26	12.38	165	340
	30	17.15	825	383
	ค่าเฉลี่ย	16.996	771	353.4
ไม่มีกาฝากเกาะ	1	0	1610	397
	2	0	2600	362
	3	0	275	371
	4	0	360	374
	5	0	1870	405
	ค่าเฉลี่ย	0	1343	381.8



รูปที่ 4 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพาราและเปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้งต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะมาก ปานกลาง น้อย และ ไม่มีกาฝากเกาะ

ตอนที่ 4 ในการศึกษาการคิดมูลค่าของการสูญเสียจากกาฝาก น้ำหนักน้ำยางเท่ากับ 100 กิโลกรัม จะมีเนื้อมะพร้าวเท่ากับ 37.75 กิโลกรัม

ผลต่างเปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้ง = ต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ - ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ = 37.75-35.48 = 2.27 ก.ก.

ซึ่งต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะจะให้ปริมาณเนื้อมะพร้าวแห้งมากกว่า 2.27 กิโลกรัม ถ้าคิดเป็นราคาที่จะต้องสูญเสียเงินเปรียบเทียบระหว่างต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะและต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบมูลค่าการสูญเสียรายได้จากเปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้งรายวัน รายเดือน รายปี ของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะและต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ

ช่วงเวลา (วัน)	ที่มีกาฝากเกาะ(บาท/ไร่)			ที่ไม่มีกาฝากเกาะ(บาท/ไร่)		
	เปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้ง (กรัม)	ราคาตลาด	เป็นเงิน	เปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้ง (กรัม)	ราคาตลาด	เป็นเงิน
รายวัน (1)	3.540	80	283.20	3.775	80	302.00
รายเดือน (15)	53.10	80	4,248	56.62	80	4,529.6
รายปี (180)	637.20	80	50,976	679.50	80	54,360

จากตารางที่ 5 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าการเสียหายจำนวนเงิน จากเปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวแห้งเป็นรายวัน รายเดือน รายปี ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะทำให้รายได้ของชาวสวนยางพาราลดลงร้อยละ 6.23 บาทต่อวัน

คำนวณปริมาณน้ำหนักรubber latex

ต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ

* เก็บข้อมูล 10 วันเฉลี่ยได้น้ำหนักรubber latex 118.04 กรัม ถ้าเก็บ 1 วัน ได้น้ำหนักรubber latex $118.04 \times 1/10 = 11.80$ กรัม

* พื้นที่ปลูกยางพารา 30 ต้นให้น้ำหนักรubber latex เฉลี่ย 11.80 กรัม /วัน พื้นที่ 1 ไร่ 78 ต้นให้น้ำหนักรubber latex $11.80 \times 78/30 = 30.69$ กรัม

ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ

การเก็บน้ำยาง 10 วัน เฉลี่ยได้น้ำหนักน้ำยางพาราเฉลี่ย 84.7 กรัม ถ้าเก็บ 1 วัน ได้น้ำหนักน้ำยางพารา $84.7 \times 1/10 = 8.47$ กรัม

พื้นที่ปลูกยางพารา 30 ต้น ให้น้ำหนักน้ำยางพาราเฉลี่ย 8.47 กรัม/วัน พื้นที่ 1 ไร่ 78 ต้น ให้น้ำหนักน้ำยางพาราเฉลี่ย $8.47 \times 78/30 = 22.02$ กรัม/วัน

ผลต่าง = น้ำหนักน้ำยางของต้นที่ไม่มีกาฝากเกาะ - น้ำหนักน้ำยางของต้นที่มีกาฝากเกาะ
 $30.69 - 22.02 = 8.67$ กรัม/ไร่

ตารางที่ 6 ตารางเปรียบเทียบมูลค่าการสูญเสียรายได้จากปริมาณน้ำหนักน้ำยางพารารายวัน รายเดือน รายปี ของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะและต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ

เวลาในการกรีดยางพารา	ปริมาณน้ำหนักรายวันยางพาราเฉลี่ย (กรัม/ไร่) ของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ	ปริมาณน้ำหนักรายวันยางพาราเฉลี่ย (กรัม/ไร่) ของต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ	หมายเหตุ
รายวัน (1)	22.02	30.69	
รายเดือน (15)	330.30	460.35	
รายปี (180)	3,963.60	5,524.2	

จากตารางที่ 6 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าการสูญเสียรายได้จากปริมาณน้ำหนักรายวันยางพาราเป็นรายวัน รายเดือน รายปี ต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะทำให้ปริมาณน้ำหนักรายวันของชาวสวนยางพาราลดลงร้อยละ 28.26 กรัมต่อวัน

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1 มวลชีวภาพของกาฝาก

กาฝากให้ผลผลิตในรูปของมวลชีวภาพตามขนาดของทรงพุ่มของต้นกาฝาก โดยมีลักษณะการเพิ่มขึ้นในลักษณะของสมการเส้นโค้ง $Y = 1.9047 \ln(x) + 0.5853$

ตอนที่ 2 มวลชีวภาพของต้นยางพารา

ต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ จะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าและสม่ำเสมอมากกว่าต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ

ตอนที่ 3

เปรียบเทียบการให้ผลผลิตในรูปของปริมาณน้ำยางและคุณภาพน้ำยางในรูปเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะและต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ

ในส่วนของคุณภาพน้ำยางของต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะจะให้จำนวนน้ำหนักน้ำยางเฉลี่ยเพียง 84.7 กรัม น้อยกว่าต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะ

สำหรับในส่วนของคุณภาพน้ำยางของต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝากเกาะจะให้น้ำยางที่มีคุณภาพ (เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง = 37.75%) มากกว่าต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะ

ผลของการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตปริมาณน้ำยางและคุณภาพน้ำยาง จากต้นยางพาราที่มีกาฝากเกาะมาก ปานกลาง น้อย และ ไม่มีกาฝากเกาะ พบว่าจำนวนกาฝากที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ผลผลิตของต้นยางพาราลดลงตามลำดับ

ตอนที่ 4 ผลของการศึกษามูลค่าการสูญเสียน้ำยางพาราและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของต้นยางพาราจากการเกาะของต้นกาฝาก

พบว่า พบว่ากาฝากทำให้ผลผลิตในรูปของมวลชีวภาพลดลง 6.53% ทำให้ผลผลิตในรูปของน้ำยางลดลง 28.24% และทำให้คุณภาพของยางลดลง 6.01% ทำให้เจ้าของสวนยางมีรายได้ลดลง 1,560.6 บาท/ไร่/ปี

อภิปรายผลการทดลอง

สาเหตุที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำยางพาราของต้นที่ไม่มีกาฝาก มีค่าผันแปร (69.11) มากกว่าต้นไม่มีกาฝาก (55.04) อาจเป็นเพราะที่ต้นยางพาราที่ไม่มีกาฝาก จะมีการแก่งแย่งกันเอง (Competition) ต้นใดที่แข็งแรงกว่าจะโตมากกว่าและให้น้ำยางมากกว่า และต้นที่ไม่แข็งแรงจะมีขนาดเล็กและให้น้ำยางน้อย ความผันแปรของน้ำยางจึงมีมาก สาเหตุที่ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเนื้อเปอร์เซ็นต์ เนื้อยางแห้งหรือเปล่า ต้นยางพาราไม่มีกาฝาก (5.52) มีค่าความผันแปรน้อยกว่าต้นที่มีกาฝาก (6.86) อาจเป็นเพราะ ต้นที่ไม่มีกาฝากจะทำให้คุณภาพของน้ำยางที่สม่ำเสมอ ในขณะที่ต้นที่มีกาฝากเกาะมาก น้ำยางจะมีคุณภาพต่ำ แต่ถ้าต้นใดมีกาฝากเกาะกันน้อยคุณภาพน้ำยางจะมีคุณภาพที่สูง ทำให้ความผันแปรของคุณภาพน้ำยางมีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. การเก็บข้อมูลกาฝากทำได้ยากเนื่องจากแต่ละต้นขนาดของกาฝากไม่เท่ากันทำให้ข้อมูลโดยน้ำหนักอาจคลาดเคลื่อนได้
2. ควรมีการพัฒนาการวิธีการกำจัดกาฝากในสวนยางพารา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนทุนในการทำโครงการขอขอบพระคุณดร.พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุตติกุล หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิจัย ส่วนวิจัยต้นน้ำกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืชทำหน้าที่หัวหน้าสถานีวิจัยต้นน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกอีกหน้าที่หนึ่ง ที่ให้คำปรึกษากระบวนการวิจัยทุกด้าน ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ที่ให้การสนับสนุน ขอขอบคุณอาจารย์มนต์วี บรรจงจิตต์ อาจารย์จำนงค์ ภูศรีสลับ ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยและประสานงานด้านต่างๆ งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์ เอกสารอ้างอิง

- [1] ก่อนรุ่ง เรามุ่งมั่นและคณะ (2533) คู่มือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเรื่อง ยางพารา กลุ่มยางพารา กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร
- [2] คณะกรรมการและคณะทำงานดำเนินการแก้ไขปัญหาดินค้าเกษตร จังหวัดระยอง. แผนการแก้ไขปัญหาดินค้าเกษตรระยะ 3 ปี จังหวัดระยอง ด้านพืชสวน (ยางพารา) ปี 2543-2545 มปท.
- [3] มานะชัย สังข์วาทิน(2549) คู่มือการทำสวนยางพารา. กรุงเทพมหานคร. เกษตรสยามบุ๊คส์
- [4] วราภรณ์ ขจรไชยกุล.(2545) คู่มือเทคโนโลยียาง. กรุงเทพมหานคร สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร
- [5] วราภรณ์ ขจรไชยกุล.(2549) ยางธรรมชาติ: การผลิตและการใช้งาน กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).2549
- [6] สุลล ฐนุรักษ์ (2535) นวัตกรรมและการผลิตยางดิบ กลุ่มยางพารา กองส่งเสริมพืชสวน
- [7] กรมส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัดกรุงเทพมหานคร
- [6] “ยางพารา” <http://www.doae.go.th/library/html/detail/Rubber/main-rubber.htm>
- [7] “กาแฟมะม่วง”<http://www.walai.msu.ac.th/cdb/question.asp?QID=2062008/02/11>

การศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

นายดำรง สุขเกิด นายสุวิทย์ ชื่นมนัส และนายจตุรงค์ นพกุลวงศ์
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง

บทคัดย่อ

การศึกษาแนวทางการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก มีขั้นตอนของการศึกษา 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 การศึกษาแนวทางการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ตอนที่ 2 ศึกษาชนิดของเถ้าที่มีผลต่อการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ตอนที่ 3 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเถ้าไปกลัวยน้ำว่าในการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ตอนที่ 4 นำเถ้าจากไปกลัวยที่มีความสามารถในการลดกลิ่นไปทดสอบกับบ่อน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ซึ่งการเก็บข้อมูลระดับคุณภาพกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกใช้วิธีการดูดกลิ่นทางเคมีด้วย $Pb(CH_3COO)_2$ และด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส พร้อมตรวจวัดค่า pH และอุณหภูมิ การประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นเป็นระดับคุณภาพของกลิ่น 0-3.9 ดีมาก 4-6.9 ต่ำ 7-10 ไม่ดี โดยใช้ผู้ฝึกทดสอบกลิ่นจำนวน 30 คน เป็นผู้ประเมิน

ผลการทดลองตอนที่ 1 พบว่า การเติม NaOH ลงในน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกทำให้ $Pb(CH_3COO)_2$ มีตะกอนดำปริมาณเล็กน้อย มีค่า pH 10.04 อุณหภูมิเฉลี่ย $26.5^{\circ}C$ วัดด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส มีระดับกลิ่นอยู่ระดับ 3 ระดับคุณภาพกลิ่นดีมาก ตอนที่ 2 การทดสอบเถ้าจากพืช 5 ชนิดพบว่า เถ้าจากใบกล้วยเมื่อเติมลงในน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ทำให้ $Pb(CH_3COO)_2$ มีตะกอนดำปริมาณเล็กน้อย มีค่า pH 5.37 อุณหภูมิ $26^{\circ}C$ มีระดับกลิ่นอยู่ระดับ 3.80 ระดับคุณภาพกลิ่นดีมาก ตอนที่ 3 การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเถ้าจากใบกล้วยพบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมคือ อัตราส่วน 2 : 40 มีค่า pH 5.32 อุณหภูมิ $26.5^{\circ}C$ มีระดับกลิ่นอยู่ระดับ 3 ระดับคุณภาพกลิ่นดีมาก ตอนที่ 4 จากการนำเถ้าไปทดสอบจริงกับบ้านค้า พบว่าค่า pH 5.26 มีระดับกลิ่นเฉลี่ย 4.67 ระดับคุณภาพกลิ่นดี

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ในภาคตะวันออกประชาชนส่วนใหญ่มีพื้นที่ในการปลูกยางพาราทั้งรายใหญ่และรายย่อย การกรีดยางในแต่ละครั้งจะได้น้ำยางและเศษยางพาราบางส่วน น้ำยางจะทำยางแผ่นจำหน่ายในราคาสูง ส่วนเศษยางพาราจะทำเป็นก้อนเพื่อนำไปจำหน่ายอีกราคาค่อนข้างต่ำ ผู้ประกอบการยางพาราจะรับซื้อเศษยางพาราไว้ในรูปแบบเศษยางพาราเปียก และ เศษยางพาราแห้ง เศษยางพาราเปียกเมื่อนำไปวางทิ้งไว้จะมีน้ำออกมาจากเศษยางพารา ซึ่งน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกนี้ ผู้ประกอบการยางพาราจะขุดบ่อรองรับไว้ เมื่อมีการใส่น้ำเสียจากเศษยางพาราเป็นจำนวนมากและทิ้งไว้หลายวันจะส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณใกล้เคียงเป็นมลพิษทางอากาศต่อชุมชนโดยรอบ

จากปัญหาดังกล่าว ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงคิดหาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจากยางพาราเปียกเพื่อลดมลพิษทางอากาศต่อชุมชน

วิธีการดำเนินการทดลอง

1. วิธีดำเนินการทดลอง

1.1 เตรียมสาร

1. เตรียมสารละลาย NaOH ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นเบส pH อยู่ระดับ 12.61

1.1 นำสารละลาย NaOH เข้มข้น 2.5 โมลาร์ จำนวน 2 มิลลิลิตร เติมน้ำ 8 มิลลิลิตร จะได้สารละลาย NaOH เข้มข้น 0.5 โมลาร์

2. เตรียมสารละลาย HCl ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นเบส pH อยู่ระดับ 0.66

2.1 นำสารละลาย HCl เข้มข้น 12 โมลาร์ จำนวน 0.42 มิลลิลิตร เติมน้ำ 9.58 มิลลิลิตร จะได้สารละลาย HCl เข้มข้น 1.5 โมลาร์

3. EM

3.1 นำ EM 10 มิลลิลิตร เติมน้ำ 10 มิลลิลิตร เพื่อเจือจางให้มีความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์

4. การเติมออกซิเจน

1.2 วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 6 ชุด ทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ ดังนี้

1.1 ชุดที่ 1 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 มิลลิลิตร + น้ำ 10 มิลลิลิตร (ควบคุม)

1.2 ชุดที่ 2 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 มิลลิลิตร NaOH 10 มิลลิลิตร

1.3 ชุดที่ 3 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 มิลลิลิตร + HCl 10 มิลลิลิตร

1.4 ชุดที่ 4 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 มิลลิลิตร + EM 10 มิลลิลิตร เข้มข้น

1.5 ชุดที่ 5 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 มิลลิลิตร + EM 10 มิลลิลิตร เจือจาง

1.6 ชุดที่ 6 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 ml + เติมออกซิเจน

2. ผลการทดลองตรวจด้วยวิธีการดูดกลิ่นทางเคมีด้วย $Pb(CH_3COO)_2$ และด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสพร้อมตรวจวัด ค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter อุณหภูมิด้วยเครื่องเทอร์โมมิเตอร์ สังเกตลักษณะตะกอนและการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง

3. วิธีการเก็บข้อมูลจากวิธีการดูดกลิ่นทางเคมีด้วย $Pb(CH_3COO)_2$

3.1 ชั่ง $Pb(CH_3COO)_2$ ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า 1

ตำแหน่ง รุ่น SPS 2001

จำนวน 0.5 g ใส่ในปริมาตร 30 ml

3.2 ตัดกระดาษกรองขนาดกว้าง 1.5 cm x ยาว 12 cm

3.3 นำกระดาษกรองจากข้อ 3.2 ซุปสารละลาย $Pb(CH_3COO)_2$ ทั้งให้แห้งนำไปชั่งน้ำหนักกระดาษ ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า 1 ตำแหน่ง รุ่น SPS 2001 บันทึกผล (ควบคุม)

3.4 นำกระดาษกรองที่ซุปสารละลาย $Pb(CH_3COO)_2$ ใส่ในขวดรูปชมพู่ให้อยู่เหนือระดับผิวน้ำในขวด 3 เซนติเมตรในชุดที่ 1-6 สังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผลการทดลอง

4. วิธีการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

4.1 การตรวจวิเคราะห์กลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ด้วยวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสการฝึกฝนผู้ทดสอบเพื่อตรวจวิเคราะห์กลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ใช้ผู้ทดสอบ 30 คน เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นผู้ที่ได้รับการฝึกดมกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกมาตรฐาน โดยเตรียมสารละลายน้ำเสียจากยางพาราเปียกมีความเข้มข้น 0, 5, 25, 35, 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ให้ผู้ทดสอบดมกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกมาตรฐานที่มีความเข้มข้นต่ำที่สุดเรียงตามลำดับ โดยให้ผู้ทดสอบพยายามจดจำความเข้มข้นของกลิ่นมาตรฐานแต่ละระดับ เมื่อดมตัวอย่างมาตรฐานเสร็จแล้วให้หักมุมลิ้นก่อนจะดมตัวอย่างทดลอง ว่ามีความเข้มข้นอยู่ในระดับใด โดยคะแนนความเข้มข้นของกลิ่นมีดังนี้

0 - 2 = ไม่มีกลิ่น

3 - 4 = มีกลิ่นเล็กน้อย

5 - 6 = มีกลิ่นปานกลาง

7 - 8 = มีกลิ่นค่อนข้างมาก

9 - 10 = มีกลิ่นมากที่สุด

และระหว่างนี้จะไม่กลับมาดมตัวอย่างมาตรฐานอีก โดยจะทำการทดสอบซ้ำ หรือเปลี่ยนตัวผู้ทดสอบที่ให้คะแนนความเข้มข้นของกลุ่มทดลองผิด

4.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

ชุดทดลองที่ 1 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30

มิลลิลิตร + น้ำ 10 มิลลิลิตร (ควบคุม)

ชุดทดลองที่ 2 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30

มิลลิลิตร NaOH 10 มิลลิลิตร

ชุดทดลองที่ 3 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30

มิลลิลิตร + HCl 10 มิลลิลิตร

ชุดทดลองที่ 4 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30

มิลลิลิตร + EM 10 มิลลิลิตร เข้มข้น

ชุดทดลองที่ 5 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30

มิลลิลิตร + EM 10 มิลลิลิตร เจือจาง

ชุดทดลองที่ 6 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 ml +

เติมออกซิเจน ให้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วประเมินคุณภาพเกี่ยวกับกลิ่น โดยวิธีการให้คะแนน (Scoring Method) ที่ระดับคะแนน 0-10 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 0 - 2 = ไม่

มีกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก, 3 - 4 = มีกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกเล็กน้อย, 5 - 6 = มีกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกปานกลาง, 7 - 8 = มีกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกค่อนข้างมาก, 9 - 10 = มีกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกมากที่สุด แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อจัดระดับคุณภาพด้านกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

0-3.9 ดีมาก (Excellent)

4-6.9 ดี (Good)

7-10 ไม่ดี (Poor)

โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ

(วิธีการดังข้อ 3-4 ทำการเก็บข้อมูลในตอน 1-3)

ตอนที่ 2 ศึกษาชนิดของแก้วที่มีผลต่อการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 6 ชุด ทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ดังนี้

1.1 ชุดที่ 1 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 20

มิลลิลิตร (ควบคุม)

1.2 ชุดที่ 2 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 20

มิลลิลิตร + แก้วใบมะกรูด 0.5 กรัม

1.3 ชุดที่ 3 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 20

มิลลิลิตร + แก้วใบส้มจี๊ด 0.5 กรัม

1.4 ชุดที่ 4 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 20

มิลลิลิตร + แก้วใบเตย 0.5 กรัม

1.5 ชุดที่ 5 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 20

มิลลิลิตร + แก้วใบมะนาว 0.5 กรัม

1.6 ชุดที่ 6 น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 20

มิลลิลิตร + แก้วใบกล้วยน้ำว้า 0.5 กรัม

2. ผลการทดลองตรวจด้วยวิธีการดูดกลิ่นทางเคมี ด้วย $Pb(CH_3COO)_2$ และด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสพร้อมตรวจวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 3 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของซีเมนต์กับกล้วยน้ำว้าในลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกโดยใช้อัตราส่วนดังนี้

1. แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 7 ชุด ทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดที่ 1 อัตราส่วนที่ 1: 80 แก้วใบกล้วยน้ำว้า 0.5 กรัม: น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 40 มิลลิลิตร

ชุดที่ 2 อัตราส่วนที่ 1: 40 แก้วใบกล้วยน้ำว้า 1 กรัม: น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 40 มิลลิลิตร

ชุดที่ 3 อัตราส่วนที่ 1: 28.67 แก้วใบกล้วยน้ำว้า 1.5 กรัม: น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 40 มิลลิลิตร

ชุดที่ 4 อัตราส่วนที่ 1: 20 แก้วใบกล้วยน้ำว้า 2 กรัม: น้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 40 มิลลิลิตร

1. ผลการทดลองตรวจด้วยวิธีการดูดกลืนทางเคมีด้วย Pb (CH_3COO)₂ และด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสพร้อมตรวจวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 4 น้ำซีได้จากใบกล้วยที่มีความสามารถในการลดกลิ่นไปทดสอบกับบ่อเก็บน้ำเสียจากเศษยางพารา

วิธีการดำเนินการ

1. นำซีได้จากใบกล้วยน้ำว้าไปทดสอบกับบ่อเก็บน้ำเสียจากเศษยางพาราของโรงงานรับซื้อน้ำยางพาราโดยคำนวณปริมาณน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกโดยใช้เทียบอัตราส่วนจากตอนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นของเจ้าของโรงรับซื้อและพนักงานจำนวน 5 คน โรงรับซื้อ บันทึกผล

จากการศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ปรากฏผลการศึกษาดังต่อไปนี้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก มี 4 ตอน

ตอนที่ 1 คือ การศึกษาสภาวะที่มีผลต่อการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกมากที่สุด ผลที่ได้คือ สภาวะที่เป็นเบส มีค่า pH 10.04 อุณหภูมิ 26.5 องศาเซลเซียส

แต่ละชนิดพบว่า ซีได้จากใบกล้วยสามารถปรับสภาวะของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกให้มีความเป็นเบสได้มากที่สุดดังนั้นด้านอุณหภูมิของน้ำเมื่อใส่เบสลงไปจะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เป็นผลสารอินทรีย์สลายตัวเร็วขึ้นทำให้มีแอมโมเนียเกิดได้เร็วขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางเกี่ยวกับการลดปริมาณกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก
2. ช่วยลดปัญหามลพิษทางกลิ่นในบริเวณโรงรับซื้อยางพารา

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากกลิ่นเหม็นเกิดจากจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจน ดังนั้นการกำจัดกลิ่นให้หมดไปนั้นต้องทำให้จุลินทรีย์เหล่านั้นตาย การปรับค่า pH เป็นเพียงการปรับสภาวะซึ่งจะมีผลเฉพาะสภาวะที่ไม่

ตอนที่ 2 คือ การศึกษาชนิดของซีที่ได้ที่มีผลต่อการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ผลที่ได้คือ ซีได้จากใบกล้วยน้ำว้าสามารถลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกมากที่สุด มีค่า pH 8.37 อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส

ตอนที่ 3 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของซีได้จากใบกล้วยน้ำว้าในลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ผลที่ได้คือ อัตราส่วนที่สามารถลดกลิ่นได้ดีที่สุดของซีได้จากใบกล้วยน้ำว้าต่อน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก คือ 1:20 มีค่า pH 5.32 อุณหภูมิ 26.5 องศาเซลเซียส

ตอนที่ 4 การนำซีได้จากใบกล้วยที่มีความสามารถในการลดกลิ่นไปทดสอบกับบ่อเก็บน้ำเสียจากเศษยางพาราของโรงรับซื้อยางพารา 3 โรง ผลที่ได้คือ มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ย 4.67 และมีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 5.26 อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ซีได้จากใบกล้วยน้ำว้าสามารถลดกลิ่นจากยางพาราเปียก สืบเนื่องจากผลการทดลองตอนที่ 1 ได้ผลคือ เมื่อปรับสภาวะของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกที่เป็นกรดให้เป็นเบสจะมีผลต่อการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก ดังนั้นเมื่อใส่ซีกลงไปจะเป็นการช่วยปรับสภาวะของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียกที่มีสภาวะเป็นกรดให้มีความเป็นเบสมากขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า pH ของที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์บางตัวเท่านั้น ซึ่งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดกลิ่นมีหลายชนิด จึงทำให้มีจุลินทรีย์บางตัวที่ยังสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ จึงทำได้เพียงลดกลิ่นเท่านั้นไม่สามารถกำจัดกลิ่นที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัณห์ริย์ ศรีพงศ์พันธุ์ (2547) มลพิษทางน้ำ (water pollution). กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร
- [2] สุพล ธนุรักษ์ (2535) น้ำยางสดและการผลิตยางดิบ กลุ่มยางพารา กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร
- [3] วรพงษ์ นลินานนท์ (2545) การกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร
- [4] "ยางพารา" <http://www.doae.go.th/library/html/detail/Rubber/main-rubber.htm>

การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดิน

นางกณณณา อักษรดิษฐ์, นางสาวกัญญากัด เวียงเหล็ก, นางสาวสุภัทสร หินนก, นายภาคภูมิ วงศ์ปิยนันทกุล
โรงเรียนเทววิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย 57160

บทคัดย่อ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในสวนยางพาราปลูกใหม่ของชาวอำเภอเทิง ซึ่งมีช่วงฤดูร้อนเป็นระยะเวลานานกว่าภาคใต้ โดยได้แบ่งการทำการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การศึกษาวิจัยในพื้นที่จริง ณ บ้านสันป่าตอง อ.เทิง จ.เชียงราย โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ เคมี ความชื้น การอุ้มน้ำ ของดินในพื้นที่จริงก่อนปลูกและหลังปลูกยางพารา ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการระเหยของน้ำในดินหลัง ปลูกกล้วย ปลูกหญ้าแฝก คลุมด้วยฟางข้าว พลาสติก และกลุ่มควบคุม ซึ่งจากการศึกษาในพื้นที่จริงพบว่า ความสามารถในการกักเก็บความชื้นได้ดีที่สุดเรียงตามลำดับ คือ หญ้าแฝก ฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก กล้วย และกลุ่มควบคุม ซึ่งค่าความชื้นที่พบจากการปลูกหญ้าแฝกและฟางข้าว มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ส่วนบริเวณที่ปลูกกล้วย คลุมด้วยฟางข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับการคลุมด้วยพลาสติก กล้วย และกลุ่มควบคุม จะมีค่าแตกต่างกันมาก แสดงว่า การกักเก็บความชื้นที่ดีที่สุดคือ การปลูกหญ้าแฝก และการคลุมด้วยฟางข้าว ซึ่งวัสดุทั้ง 2 อย่างสามารถทดแทนกันได้

ส่วนที่ 2 ทำการศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาการกักเก็บความชื้นในดินเมื่อควบคุมตัวแปรให้เหมือนกัน โดยนำกระถางที่มีขนาดเท่ากัน 5 กระถางนำดินที่มีมวลเท่ากันใส่ในกระถาง แต่ละกระถาง ปลูกหญ้าแฝก กล้วย คลุมด้วยฟางข้าว พลาสติก และกระถางควบคุม ตามลำดับ ตรวจวัดอุณหภูมิ ค่า pH มวล ความชื้น ลักษณะทางกายภาพของกระถางทุกๆ 3 วัน ก่อนรดน้ำตอนเย็น พบว่า กระถางที่สามารถกักเก็บความชื้นได้ดีที่สุด เรียงตามลำดับ คือ กล้วย พลาสติก ดินควบคุม หญ้าแฝก และกล้วย

เมื่อสังเกตลักษณะทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ พบว่า ก่อนศึกษาจะมีลักษณะที่เหมือนกันทุกบริเวณ แต่หลังการศึกษาพบว่า ดินบริเวณที่ปลูกหญ้าแฝกจะมีวัชพืชขึ้น เนื้อดินร่วนไม่แข็ง ฟางข้าวจะมีลักษณะคล้ายกับหญ้าแฝก ส่วนบริเวณที่เนื้อดินแข็งมีวัชพืชน้อยที่สุดคือกล้วย

ส่วนที่ 3 เมื่อศึกษาปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในดินพบว่า ก่อนทำการทดลองมีฟอสฟอรัส บริเวณปลูกกล้วยและหญ้าแฝกมีปริมาณสูงที่สุด ส่วนบริเวณคลุมด้วยฟางข้าว และดินบริเวณควบคุมมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุด หลังการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของดินบริเวณปลูกหญ้าแฝก และดินบริเวณควบคุมต่ำสุด ดินบริเวณคลุมด้วยฟางข้าว และบริเวณคลุมด้วยพลาสติกมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสปานกลาง และเมื่อตรวจสอบความต้องการปุ๋ย

พบว่า ก่อนทำการทดลองบริเวณกล้วยมีความต้องการปุ๋ยขี้วัวน้อยที่สุด ดินบริเวณพลาสติกและควบคุมต้องการปุ๋ยขี้วัวสูงที่สุด หลังทำการศึกษาพบว่า ดินบริเวณคลุมด้วยพลาสติกกับควบคุมต้องการปุ๋ยขี้วัวมากที่สุด ดินบริเวณหญ้าแฝกกับฟางข้าว ต้องการปุ๋ยขี้วัวน้อยที่สุด

การศึกษากการกักเก็บความชื้นในดิน ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสถานที่จริงที่ใช้ในการทดลอง เมื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ ความชื้น และการอุ้มน้ำของดินมีข้อมูลที่สัมพันธ์กัน ดังนั้น การปลูกหญ้าแฝก คลุมด้วยฟางข้าว สามารถรักษาระดับความชื้นในดินได้ดีที่สุด เมื่อศึกษาปริมาณสารอาหารพบว่า บริเวณหญ้าแฝกมีสารอาหารจำพวกฟอสฟอรัสลดลงมากที่สุด ในขณะที่บริเวณที่คลุมด้วยฟางข้าวมีปริมาณสารอาหารสูงขึ้น แสดงว่า ในการศึกษาการกักเก็บความชื้นในดินที่ดีที่สุด และรักษาสภาพอาหารที่อยู่ในดินได้มากที่สุด คือการคลุมด้วยฟางข้าว

-เนื้อหา(Text)

ก. บทนำ (Introduction)

เนื่องจากในห้องดินของข้าพเจ้า มีเกษตรกรที่เริ่มปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก เพราะยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจ มีราคาดี แต่การที่จะได้มาซึ่งผลผลิตที่ดียังยางพาราต้องได้รับน้ำมากพอสมควร ดังนั้นภาคใต้จึงเป็นที่ที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกยางพารา แต่ภาคเหนือมีช่วงฤดูร้อนและ ฤดูแล้งที่ยาวนาน คือตั้งแต่เดือนตุลาคม ไปจนถึง เดือนพฤษภาคม รวมระยะเวลาทั้งหมดประมาณ 7 เดือน จึงทำให้เกิดปัญหายางพาราที่ปลูกใหม่ตายเป็นจำนวนมากเนื่องจากขาดความชื้นในดินซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของเกษตรกรที่ปลูกยางพาราในห้องดินของข้าพเจ้าเป็นอย่างมาก กลุ่มของข้าพเจ้าจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินโดยการปลูกกล้วยเนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำอีกทั้งปลูกแล้วดูแลรักษาง่ายให้ผลผลิตเร็ว และเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย รวมทั้งตลาดยังมีความคล่องตัวสูงทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดส่งออก กล้วยจึงเป็นไม้ผลที่เกษตรกรควรพิจารณาปลูกเป็นการค้าทั้งในลักษณะพืชหลักหรือแซมพืชอื่น ๆ หญ้าแฝกหญ้าแฝกเป็นพืชที่มีระบบรากลึกเจริญเติบโตในแนวตั้งมากกว่าออกทางด้านข้างและมีจำนวนรากมากจึงเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี รากจะประสานติดต่อกันแน่นหนาเสมือนม่านหรือกำแพงใต้ดินสามารถกักเก็บน้ำและความชื้นได้ ไม่เป็นอุปสรรคต่อพืชที่ปลูกข้างเคียง การคลุมด้วยพลาสติกช่วยปกปิดหน้าดินและการคลุมด้วยฟางข้าว เนื่องจากฟางข้าวจะประกอบด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน โดยใช้คลุมดินจากการศึกษาของชูติวัฒน์ และดิเรก (2540) พบว่าการใส่ฟางข้าวเพิ่มในอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ จะให้ผลผลิตเมล็ดข้าวที่สูงกว่าเฉลี่ย 501, 540 และ 580 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งนี้ก็เพื่อการศึกษาวิธีที่ดีที่สุด

การกักเก็บความชื้นในดิน และเพื่อศึกษาปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในดินก่อนการเก็บรักษาความชื้น เปรียบเทียบกับหลังการศึกษากการเก็บรักษาความชื้น เพื่อที่จะทำให้ง่ายต่อการหาเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และช่วยลดปัญหาการตายของยางพารา โดยคำนึงถึง ความประหยัด และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในสวนยางพารา ก่อนที่ยางพาราจะเจริญเติบโตเต็มที่ เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราอีกด้วย

ข. อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methodh)

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) แบ่งการทดลองเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

การทดลองส่วนที่ 1 การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในสวนยางพารา

การทดลองส่วนที่ 2 การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการ

การทดลองส่วนที่ 3 การศึกษาปริมาณสารอาหารที่อยู่ในดินก่อนทดลอง และหลังทดลองการเก็บ ความชื้นในดิน

การทดลองส่วนที่ 1 การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในสวนยางพารา

การศึกษาความชื้นและความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในสวนยางพาราปลูกใหม่ ที่ปลูกกล้วย กล้วยแฝก กลุ่มด้วย พลาสติก ฟางข้าว และขุยมะพร้าว

1. ขุดดินห่างจากต้นกล้วย ต้นกล้วยแฝก บริเวณที่คลุมด้วยฟางข้าว บริเวณดินที่คลุมด้วยพลาสติก และบริเวณที่คลุมด้วยขุยมะพร้าว เป็นระยะ 1 เมตร

2. ใช้จอบหรือเสียมขุดดินห่างจากแต่ละบริเวณ 1 เมตร ลึกลงไป 30 เซนติเมตร วัดอุณหภูมิของอากาศทั่วไป วัดอุณหภูมิของดิน และเก็บตัวอย่างดินใส่ในถุงพลาสติก

3. นำตัวอย่างดินที่เก็บมาชั่งให้ได้ 200 กรัม นำเข้าตู้อบ ตั้งเวลาอบ 10 นาที ที่อุณหภูมิ 150 °C ซึ่งมวลดินหลังการอบ หาค่าความแตกต่างของมวลดินที่หายไป

วิธีการศึกษาการอุ้มน้ำของดินในสวนยางพาราปลูกใหม่

1. นำดินแต่ละบริเวณที่เหลือจากข้อ 3 ไปอบด้วยวิธีการเดียวกับการทดลองในข้อ 3

2. นำดินแต่ละบริเวณที่ได้จากการอบในข้อ 4 เติมน้ำลงในข้อ 3 ให้เป็นดินจากบริเวณเดียวกัน ให้ครบ 200 กรัม

3. นำดินจากข้อ 2 มาเทลงในขวดน้ำพลาสติกที่เหลือใช้ และแห้งสนิท ขนาด 0.8 ลิตร ที่ตัดส่วนก้นขวดออก 5 เซนติเมตร ปิดปากขวดผ้าขาวบางและใช้หนังยางรัดให้แน่น

4. เติมน้ำลงไป 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้ปิ๊งเกอร์รองปากขวดไว้ เพื่อให้น้ำไหลออกทิ้งไว้จนน้ำหยุดไหล นำน้ำที่ได้จากการไหลลงมาไปหาปริมาณโดยใช้กระบอกตวง

5. ทำการทดลองตามข้อ 6 และข้อ 7 แต่เปลี่ยนเป็นดินบริเวณปลูกกล้วยแฝก กลุ่มด้วยฟางข้าว กลุ่มด้วยพลาสติก และขุยมะพร้าว ตามลำดับ

การทดลองส่วนที่ 2 การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการ

1. เตรียมกระถางขนาดเท่ากันจำนวน 5 กระถาง พร้อมอุดบริเวณก้นกระถางให้สนิท แล้วนำไปแช่
2. นำดินที่มีค่า pH 7 ในบริเวณเดียวกัน หน้า 15 กิโลกรัม ใส่ลงไปในกระถางแต่ละกระถาง
3. ปลูกกล้วย ปลูกกล้วยแฝก ลงในกระถางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ กลุ่มด้วยฟางข้าว กลุ่มด้วยพลาสติก ลงในกระถางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ ส่วนกระถางที่ 5 ไม่ปลูกหรือคลุมอะไรเลย
4. กำหนดจุดที่จะศึกษาในกระ 4 จุด ในบริเวณ

เดียวกันทุกกระถาง

ตรวจสอบดิน ด้วยวิธีการต่อไปนี้

- 4.1 สังเกตลักษณะสภาพอากาศทั่วไป และวัดอุณหภูมิอากาศ
- 4.2 สังเกตลักษณะดิน
- 4.3 สอบความชื้นในดิน โดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นในดินทุกๆ ความลึก 5, 10 และ 20 เซนติเมตร ทั้ง 4 จุดการศึกษา
- 4.4 วัดอุณหภูมิของดินในกระถาง โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิดินที่ความลึก 10 เซนติเมตร
- 4.5 นำดินในแต่ละบริเวณจำนวน 10 กรัม ละลายในน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์วัดค่า pH ของดิน
- 4.6 สังเกตการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพที่เกิดขึ้นในกระถางและบริเวณใกล้เคียง

การทดลองส่วนที่ 3 การศึกษาปริมาณสารอาหารที่อยู่ในดินก่อนทดลอง และหลังทดลอง

โดยใช้ชุดตรวจวัดค่าความต้องการปุ๋ยของดิน

วิธีการตรวจสอบความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินการหาความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดิน โดยใช้ชุดตรวจวัดปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

โดยมีวิธีการดังนี้

1. ตักดิน 1 ช้อน(ประมาณ 1 กรัมใส่ลงในขวดพลาสติก)
 2. ใช้หลอดฉีดยาดูดน้ำยา P1 จำนวน 10 มล. ใส่ลงไปในขวดแล้วปิดฝาเขย่าทันทีด้วยมือเป็นเวลา 1 นาที
 3. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองและกรวยกรอง แล้วนำขวดพลาสติกใบใหม่รองรับน้ำ
 4. เตรียมน้ำยาพัฒนาสี โดยการเติมน้ำ P2 จำนวน 10 มล. ลงไปในหลอดที่บรรจุผงพัฒนาสี แล้วปิดฝาเขย่าให้ละลาย
 5. เตรียมหลอดแก้วจำนวน 4 หลอด
- หลอดที่ 1 เติมน้ำยามาตรฐาน P1 จำนวน 10 มล.(std P1)
หลอดที่ 2 เติมน้ำยามาตรฐาน P1 จำนวน 10 มล.(std P2)
หลอดที่ 3 เติมน้ำยามาตรฐาน P1 จำนวน 10 มล.(std P1)
หลอดที่ 4 เติมน้ำยาละลายตัวอย่าง(จากข้อ 3) จำนวน 1 มล.(S)

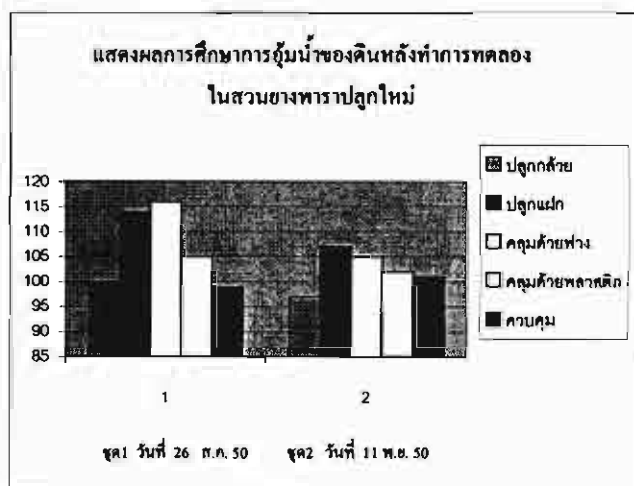
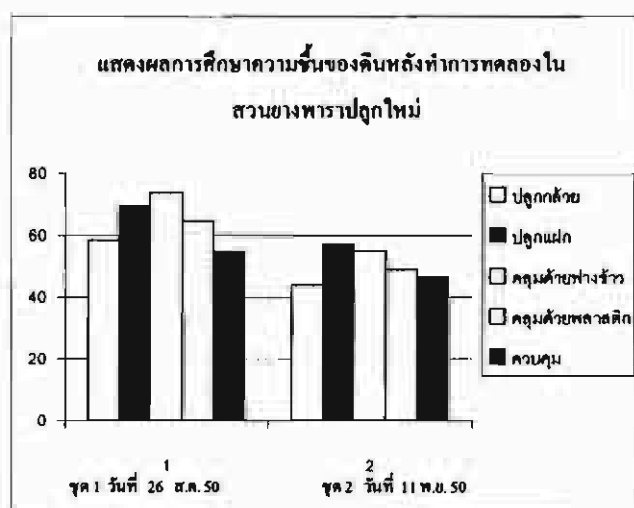
6. เติมน้ำยาพัฒนาสี (จากข้อ 4) ลงไปทุกหลอดๆ 1.0 มล.

7. เติมน้ำยา P3 จำนวน 3.0 มล. ลงไปทุกหลอด ปิดฝาและเขย่าทิ้งไว้ 10 นาทีเปรียบเทียบสีของตัวอย่างดิน (หลอดที่ 4) กับสีของน้ำมาตรฐาน (หลอดที่ 1-3) และคำนวณฟอสฟอรัสในตัวอย่างดิน ทำซ้ำ 3 ครั้ง

ค.ผล (Result)

ผลการทดลองส่วนที่ 1 การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในสวนยางพาราปลูกใหม่

แผนภูมิแสดงผลการศึกษาความชื้นและการอุ้มน้ำของดินหลังทำการทดลองในสวน ยางพาราปลูกใหม่



อภิปรายผลการทดลอง

จากตารางเดือนสิงหาคม พบว่า ความชื้นในดินแต่บริเวณเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ คลุมด้วยฟางข้าว ปลุกแฝก คลุมด้วยพลาสติก ปลุกกล้วย ควบคุม แสดงว่า คลุมด้วยฟางข้าว มีความชื้นในดินมากที่สุด ควบคุม มีความชุ่มชื้นในดินน้อยที่สุด ความสามารถในการอุ้มน้ำเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ คลุมด้วยฟางข้าว ปลุกแฝก คลุมด้วยพลาสติก ปลุกกล้วย ควบคุม แสดง

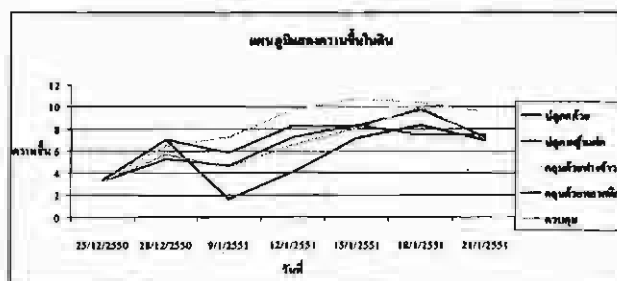
ว่า ด้วยฟางข้าวมีความสามารถในการอุ้มน้ำมากที่สุด ควบคุม มีความสามารถในการอุ้มน้ำน้อยที่สุด

เดือนพฤศจิกายน พบว่า ความชื้นในดินแต่บริเวณเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ปลุกหญ้าแฝก คลุมด้วยฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก ควบคุม ปลุกกล้วย แสดงว่า ปลุกหญ้าแฝก มีความชื้นในดินมากที่สุด ปลุกกล้วย มีความชุ่มชื้นในดินน้อยที่สุด ความสามารถในการอุ้มน้ำเรียงลำดับดังนี้

ปลุกหญ้าแฝก คลุมด้วยฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก ที่ควบคุม ดินที่ปลุกกล้วย แสดงว่า ปลุกหญ้าแฝก มีความสามารถในการอุ้มน้ำมากที่สุด ปลุกกล้วย มีความสามารถในการอุ้มน้ำน้อยที่สุด

ผลการทดลองส่วนที่ 2 การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการ

กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบในการศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการในแต่ละวัน



อภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการ โดยการเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ ที่มีผลกระทบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดิน ในกระถางที่ปลุกกล้วย หญ้าแฝก คลุมด้วยฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก และดินควบคุม ทุก ๆ 3 วัน เป็นเวลา 1 เดือน และได้แบ่งช่วงเวลาการตรวจออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงแรกน้ำระยะสั้น ช่วงหลังการหยุดรดน้ำและช่วงรดน้ำระยะยาว พบข้อมูลดังนี้

ช่วงที่ 1 ช่วงรดน้ำระยะสั้น ตั้งแต่ วันที่ 25 ธันวาคม 2550 - วันที่ 28 ธันวาคม 2550

จากการศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดินในห้องปฏิบัติการ โดยการเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ ที่มีผลกระทบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดิน ในกระถางที่ปลุกกล้วย หญ้าแฝก คลุมด้วยฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก และดินควบคุมในช่วง 3 วันแรก พบว่า ดินที่ปลุกกล้วยและดินที่คลุมด้วยพลาสติกมีความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือ 3.69 ที่อุณหภูมิ 22.67 องศาเซลเซียส และ 21.33 องศาเซลเซียส ตามลำดับ รองลงมาเป็นดินที่คลุมด้วยฟางข้าวมีความชื้นเพิ่มขึ้น 3.1 ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส ดินควบคุม มีความชื้นเพิ่มขึ้น 3.42 ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส และดินที่ปลุกหญ้าแฝกมีความชื้นเพิ่มน้อยที่สุด คือ 3.08 ที่อุณหภูมิ 22.67 องศาเซลเซียส และเมื่อนำดินมาชั่งน้ำหนักพบว่า ดินที่ปลุกด้วยต้นกล้วย มีน้ำหนักมากที่สุด คือ 1.2 กิโลกรัม รองมาเป็นฟางข้าวหนัก 1 กิโลกรัม หญ้าแฝก 0.6 กิโลกรัม ดินควบคุม 0.5 กิโลกรัมและ ดินที่คลุมด้วยพลาสติกมีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 0.2 กิโลกรัม เมื่อตรวจจบ

ค่า pH พบว่าดินทุกกระถางมีสภาพเป็นกลาง แสดงว่า ช่วงของการร่อนแร่ดิน ดินที่ปลูกต้นกล้วยและดินที่คลุมด้วยพลาสติกละเอียดสามารถกักเก็บความชื้นได้ดีที่สุด ซึ่งเห็นได้จากความชื้นที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือ 3.69 ที่อุณหภูมิ 22.67 องศาเซลเซียส และ 21.33 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ช่วงที่ 2 หลังช่วงการหยุ่ครุ่นน้ำ วันที่ 9 มกราคม 2551

เมื่อหยุ่ครุ่นน้ำทุกกระถางแล้วปล่อยให้การทดลองดำเนินไปเองตามธรรมชาติ เป็นเวลา 12 วัน พบว่า ดินที่ปลูกต้นกล้วย มีความชื้นลดลงจากเดิม 5.44 ที่อุณหภูมิ 22.23 องศาเซลเซียส ร่องลงมาเป็นดินควบคุม มีความชื้นลดลง 1.21 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ดินที่คลุมด้วยพลาสติกละเอียด มีความชื้นลดลง 1.18 ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส และดินที่ปลูกหญ้าแฝกมีความชื้นลดลง 0.58 ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส แต่ดินที่คลุมด้วยฟางข้าวมีความชื้นเพิ่มขึ้น 0.82 ที่อุณหภูมิ 21.33 องศาเซลเซียส เมื่อนำดินไปชั่งน้ำหนักพบว่า ดินที่ปลูกต้นกล้วย ปลูกด้วยหญ้าแฝก คลุมด้วยพลาสติกละเอียด และดินควบคุม มีน้ำหนักลดลง 1.6 , 0.4 , 0.7 และ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนดินที่คลุมด้วยฟางข้าวมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.8 กิโลกรัม เมื่อตรวจสอบค่า pH พบว่า ดินที่ปลูกต้นกล้วยและปลูกหญ้าแฝกมีสภาพเป็นเบสอ่อนๆ ส่วนดินในกระถางที่เหลือมีสภาพเป็นกลางแสดงว่า หลังจากปล่อยให้การทดลองดำเนินไปเองตามธรรมชาติ ทำให้มองเห็นแนวโน้มของประสิทธิภาพในการกักเก็บความชื้นแต่ละวิธีชัดเจนขึ้น ดังที่เห็นว่าทุกกระถางมีความชื้นลดลง แต่ดินที่คลุมด้วยฟางข้าวกลับมีความชื้นเพิ่มขึ้นเพียงกระถางเดียว รวมถึงน้ำหนักของดินด้วย

ช่วงที่ 3 ช่วงร่อนแร่ระยะยาว ตั้งแต่ วันที่ 12 มกราคม 2551 – วันที่ 21 มกราคม 2551

เมื่อร่อนน้ำดินทุกกระถางทุก ๆ วัน เป็นเวลา 9 วัน พบว่า ดินที่คลุมด้วยฟางข้าวมีความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอและเพิ่มมากที่สุดคือ 8.21 ที่อุณหภูมิ 26.37 องศาเซลเซียสหนัก 17.32 กิโลกรัม มีสภาพเป็นกลาง ร่องลงมาเป็นดินที่คลุมด้วยพลาสติกละเอียด มีความชื้น 7.11 ที่อุณหภูมิ 25.09 องศาเซลเซียส ดินควบคุม มีความชื้น 6.44 ที่อุณหภูมิ 23.71 องศาเซลเซียส ดินที่ปลูกหญ้าแฝกมีความชื้น 6.24 ที่อุณหภูมิ 25.28 องศาเซลเซียส และดินที่ปลูกกล้วยมีความชื้นน้อยที่สุด คือ 5.50 ที่อุณหภูมิ 23.48 องศาเซลเซียส แสดงว่า ฟางข้าวมีประสิทธิภาพในการกักเก็บความชื้นได้ดีที่สุด ร่องลงมาเป็นพลาสติกละเอียด ดินควบคุม และต้นกล้วยมีประสิทธิภาพในการกักเก็บความชื้นน้อยที่สุด

ผลการทดลองส่วนที่ 3 ศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของฟอสฟอรัสของดินในสวนยางพาราปลูกใหม่

ตารางแสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของฟอสฟอรัสของดินในสวนยางพาราปลูกใหม่

บริเวณดินตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส	
	ก่อน	หลัง
ต้นกล้วย	สูง	ต่ำ
ต้นหญ้าแฝก	สูง	ต่ำ
คลุมด้วยฟางข้าว	ต่ำ	ปานกลาง
คลุมด้วยพลาสติกละเอียด	ปานกลาง	ปานกลาง
ควบคุม	ต่ำ	ต่ำ

อภิปรายผลการทดลอง

จากตารางก่อนทำการศึกษาดูพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดิน ปลูกกล้วยและปลูกหญ้าแฝก มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินสูงที่สุด คลุมด้วยพลาสติกละเอียดมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินปานกลาง คลุมด้วยฟางข้าวและควบคุมมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินต่ำที่สุด

หลังทำการศึกษาดูพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดิน ปลูกกล้วย ปลูกหญ้าแฝก และควบคุม มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินต่ำ คลุมด้วยฟางข้าว และคลุมด้วยพลาสติกละเอียด มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินปานกลาง

ง. วิจารณ์ (Discussion)

วิธีการกักเก็บความชื้นในดิน จากผลการศึกษาพบว่า หญ้าแฝก และฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นในดินได้ดีที่สุด ทั้งในสถานที่จริง และห้องปฏิบัติการ แต่ในขณะเดียวกันฟางข้าวสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้กับยางพาราด้วย ส่วนหญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชที่ต้องอาศัยธาตุอาหารในดินเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ดังนั้นถ้าปลูกใกล้กับยางพารา หรือต้นพืช จะแย่งอาหารจากพืชที่ปลูก จึงควรปลูกให้ห่างจากพืช หรือปลูกในบริเวณรอบ ๆ พื้นที่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่าในภาคเหนือ ควรมีการปลูกหญ้าแฝกรอบพื้นที่ทั้งหมด เพื่อเป็นการกักน้ำ และในขณะเดียวกันควรใช้ฟางข้าวคลุมใต้โคนต้นยางพาราสำหรับสวนยางพาราปลูกใหม่ เพื่อลดอัตราการตายของต้นยางพารา ในช่วงฤดูแล้ง

จ. สรุปผล (Conclusions)

จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า หญ้าแฝก และฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นในดินได้ดีที่สุด ร่องลงมากคือ คลุมพลาสติกละเอียด และชุดควบคุม ตามลำดับ ในขณะที่ตรวจสอบฟอสฟอรัสในดิน ฟางข้าวสามารถเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับดินได้มากในขณะที่หญ้าแฝกทำให้ฟอสฟอรัสต่ำสุด ดังนั้นทางเลือกในการกักเก็บความชื้นในดินได้อีกวิธีทางหนึ่งคือ การคลุมด้วยฟางข้าว ซึ่งเป็นทรัพยากรเหลือใช้จากการเกษตรที่มีมากภายในท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ ชุตติวัฒน์ วรณสาย และศิเรก อินตาพรหม (วารสารแก่นเกษตร : 2550) กล่าวว่าฟางข้าวช่วยเพิ่มโพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ในไตรเจน ให้กับดิน

ฉ. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อย 2-3 ปี
2. การปลูกกล้วย จะทำให้กล้วยแย่งน้ำและอาหารจากดินของต้นยางพารา
3. ควรปลูกหญ้าแฝกเพื่อเป็นแนวกันน้ำบริเวณรอบสวน และใช้ฟางข้าวเก็บความชื้นบริเวณโคนต้น
4. ควรมีการศึกษาการปลูกกล้วยในส่วนยางพาราเมื่อกล้วยโตเต็มที่ ที่สามารถให้ผลผลิตได้แล้ว

ข. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ในการทำโครงการเรื่อง การศึกษาวิธีกักเก็บความชื้นในดิน ครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเทววิทยาคุณ นายสมบัติ ประมวน รองผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนเทววิทยาคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ คุณครูกนกจนา อักษรดิษฐ์ และคุณครูปริสhti อักษรดิษฐ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านสถานที่ทำการวิจัยและยานพาหนะที่ใช้เดินทาง งบประมาณบางส่วน ตลอดจนเสียสละเวลาคอยให้คำปรึกษาและอยู่ดูแล ตลอดจนการทำการทดลอง ขอขอบพระคุณ คุณครูจิราภรณ์ อักษรดิษฐ์ และ คุณครูอรุณี อักษรดิษฐ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง ขอขอบพระคุณ นายเกษม หินนกและ นางรพีพร การค้า ที่ให้ความช่วยเหลือและประสานงานเรื่องหน่อกล้วยและหญ้าแฝก ขอขอบพระคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์ชุดตรวจทดสอบดินชุดใหญ่ และสุดท้ายขอขอบพระคุณอาจารย์ไพโรจน์ ศิริรัตน์และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) อย่างยิ่งที่ให้คำชี้แนะและสนับสนุนด้านงบประมาณจำนวน 13,000 บาท เพื่อการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณทุกท่านอย่างสุดซึ้งที่ให้การสนับสนุนโครงการนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ข. บรรณานุกรม

- [1] ชุตติวัฒน์ วรณสาย และดิเรก อินตาพรหม. 2540. ผลของการจัดการฟางข้าวต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตข้าว. วารสารเกษตรนเรศวร ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก. หน้า 30 – 35
- [2] นพรัตน์ ม่วงประเสริฐ และวิทยา มะเสนา. 2533. การสูญเสียธาตุอาหารพืชจากการเผาฟางข้าว ในนา. วารสารแก่นเกษตร. ปีที่ 18 ฉบับที่ 3. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. หน้า 123 – 127
- [3] บริสุทธิ อักษรดิษฐ์ (สัมภาษณ์) การปลูกยางพารา อายุ 44 ปี 179 หมู่ 15 ต.เวียง อ.เทิง จ.เชียงราย
- [4] บุญทา ยอดป่า (สัมภาษณ์) อายุ 45 ปี การปลูกยางพารา บ้านเลขที่ 31/1 หมู่ 7 ต.หาง อ.เทิง จ.เชียงราย
- [5] ปรัชญา ธัญญาดี, ประชา นาคะประเวศ, พิชยากร ลิมทอง, ปรีดี ศิรรักษา, แววดา วาสนานุกูล,
- [6] พล จำเริญราช. (สัมภาษณ์) อายุ 46 ปี การปลูกยางพารา บ้านเลขที่ 144/1 หมู่ 7 ต.หาง อ.เทิง จ.เชียงราย.

- [7] เพลินพิศ แก้วมหานิล (สัมภาษณ์) อายุ 35 ปี การปลูกยางพารา บ้านเลขที่ 78 หมู่ 7 ต.หาง อ.เทิง จ.เชียงราย
- [8] โล ยอดป่า อายุ 57 ปี (สัมภาษณ์) การปลูกยางพารา บ้านเลขที่ 53/7 หมู่ 7 ต.หาง อ.เทิง จ.เชียงราย
- [9] สมฤทัย ตันเจริญ. 2545. อิทธิพลของการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของ ดิน ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวที่ปลูกในดินเนื้อปูนชุดดินลพบุรีในสภาพน้ำขัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 106 น.
- [10] สุภาพร จันรุ่งเรือง และพันธิพา ไชยานะ. 2534. น.157 – 164. ในรายงานผลการวิจัย การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ (2526 – 2532). กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- [11] สุพล จิตฺพร. 2539. ขาวนาไทยยุคใหม่ไม่เผาฟางข้าว. วารสารกสิกร. ปีที่ 69 ฉบับที่ 5. หน้า 442 – 445

การศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า

นายวิเชียร ประดิษฐ์ นางสาวบุญเพ็ง ชูเพ็ง นางสาวนิรุช ลาพะลับ นางสาวสุรภักดา ศรีเพชรโส
โรงเรียนเทพพิทยภาณุมาศ จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์อยู่ 2 ประการ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตัวผลิตความร้อนที่ทำให้ยางแผ่นดิบแห้ง 2) เพื่อศึกษาต้นทุนในการใช้ตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แผ่นยางดิบขนาด 5 X 7 เซนติเมตร จำนวน 30 แผ่น เครื่องมือในการวิจัย แบบบันทึกข้อมูล ซึ่งคณะผู้วิจัยสร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

จากการวิจัยคณะผู้วิจัยพบว่าตัวผลิตความร้อนที่ทำให้ยางแผ่นดิบแห้งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ หลอดไฟฟ้าไส้ธรรมดา และตัวผลิตความร้อนชนิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนมีต้นทุนต่ำสุด

บทนำ

ในการผลิตยางแผ่นดิบของเกษตรกรหลังจากการรีดยางเสร็จแล้วจะต้องมีการล้างแผ่นยางดิบเพื่อล้างครกออกให้หมด แล้วจึงนำแผ่นยางไปผึ่งบนราวในที่ร่มซึ่งมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก โดยใช้เวลาประมาณ 10 วัน จึงจะทำให้ยางแผ่นดิบแห้งสนิท และห้ามนำไปผึ่งแดดเพราะจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันทำให้ยางเสื่อมคุณภาพ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำตัวผลิตความร้อนจากไฟฟ้ามาใช้เพื่อลดเวลาและสถานที่สำหรับการผึ่งยางแผ่นดิบ

วิธีการ

คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในแต่ละชุดการทดลอง ดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 โดยใช้หลอดไฟฟ้าแบบไส้ธรรมดา มีวิธีการทดลองดังนี้

- 1.1 จัดเตรียมยางแผ่นดิบขนาด 5 X 7 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 18.75 กรัม จำนวน 10 แผ่น
- 1.2 บันทึกมิเตอร์ไฟฟ้า
- 1.3 นำยางแผ่นดิบที่เตรียมเข้าอบในตู้อบที่ทำจากภาชนะดินเผา ใช้เวลา 3 นาที และใช้หลอดไฟฟ้าที่มีกำลัง 800 วัตต์
- 1.4 นำยางแผ่นดิบออกมาชั่งน้ำหนัก บันทึกข้อมูล และบันทึกข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้าหลังทดลอง

ชุดทดลองที่ 2 โดยใช้หลอดไฟฟ้าแบบทั้งสแตนดาร์ดไฮโดรเจน มีวิธีการทดลองดังนี้

- 1.1 จัดเตรียมยางแผ่นดิบขนาด 5 X 7 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 18.75 กรัม จำนวน 10 แผ่น
- 1.2 บันทึกมิเตอร์ไฟฟ้า

- 1.3 นำยางแผ่นดิบที่เตรียมเข้าอบในตู้อบที่ทำจากภาชนะดินเผา ใช้เวลา 3 นาที และใช้หลอดไฟฟ้าที่มีกำลัง 800 วัตต์
- 1.4 นำยางแผ่นดิบออกมาชั่งน้ำหนักพร้อมกับจดบันทึกข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้า

ชุดทดลองที่ 3 โดยใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนมีวิธีการทดลองดังนี้

- 3.1 จัดเตรียมยางแผ่นดิบขนาด 5 X 7 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 18.75 กรัม จำนวน 10 แผ่น จดบันทึกมิเตอร์ไฟฟ้า
- 3.2 นำแผ่นยางดิบที่เตรียมเข้าอบในตู้อบที่ทำจากภาชนะดินเผา ใช้เวลา 3 นาที และใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ามีความร้อนที่มีกำลัง 800 วัตต์
- 3.3 นำแผ่นยางดิบออกมาชั่งน้ำหนักพร้อมกับจดบันทึกข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้

การเก็บข้อมูล

แบบบันทึกข้อมูลน้ำหนักยางแผ่นดิบก่อนและหลังทดลอง และหน่วยไฟฟ้าที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการคณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ผลการทดลอง

จากการเก็บข้อมูลจากการศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า 3 ชนิด คือ ชนิดหลอดไฟไส้ธรรมดา ชนิดหลอดไฟทั้งสแตนดาร์ดไฮโดรเจน และชนิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ปรากฏผลตามตารางที่ 1-5

ตารางที่ 1 ค่าความแตกต่างของน้ำหนักยางแผ่นดิบก่อนและหลังการอบด้วยหลอดไฟไส้ธรรมดา

ครั้งที่	น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ (กรัม)	ผลต่าง (กรัม)
1	18.75	18.71	-0.04
2	18.75	18.71	-0.04
3	18.75	18.70	-0.05
4	18.75	18.72	-0.03
5	18.75	18.70	-0.05

ครั้งที่	น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ (กรัม)	ผลต่าง (กรัม)
6	18.75	18.72	-0.03
7	18.75	18.70	-0.05
8	18.75	18.70	-0.05
9	18.75	18.70	-0.05
10	18.75	18.71	-0.04
รวม	187.50	187.07	-0.43
$\bar{x}$	18.75	18.71	-0.04

จากตารางพบว่า หลังใช้ตัวผลิตความร้อนแบบหลอดไฟไส้ธรรมดา น้ำหนักยางแผ่นดิบลดลง โดยเฉลี่ย 0.04 กรัม

ตารางที่ 2 ค่าความแตกต่างของน้ำหนักยางแผ่นดิบก่อนและหลังการอบด้วยหลอดทั้งสแตนเลสไฮโดเจน

ครั้งที่	น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ (กรัม)	ผลต่าง (กรัม)
1	18.75	18.72	-0.03
2	18.75	18.73	-0.02
3	18.75	18.71	-0.04
4	18.75	18.72	-0.03
5	18.75	18.71	-0.04
6	18.75	18.72	-0.03
7	18.75	18.73	-0.02
8	18.75	18.70	-0.05
9	18.75	18.70	-0.05
10	18.75	18.71	-0.04
รวม	187.50	187.15	-0.35
$\bar{x}$	18.75	18.72	-0.03

จากตารางพบว่า หลังใช้ตัวผลิตความร้อนแบบหลอดทั้งสแตนเลสไฮโดเจน น้ำหนักยางแผ่นดิบลดลงโดยเฉลี่ย 0.03 กรัม

ตารางที่ 3 ค่าความแตกต่างของน้ำหนักยางแผ่นดิบก่อนและหลังการอบด้วยเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ครั้งที่	น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ (กรัม)	ผลต่าง (กรัม)
1	18.75	18.71	-0.04
2	18.75	18.72	-0.03
3	18.75	18.73	-0.02
4	18.75	18.73	-0.02
5	18.75	18.73	-0.02
6	18.75	18.72	-0.03
7	18.75	18.73	-0.02
8	18.75	18.73	-0.02

ครั้งที่	น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ (กรัม)	ผลต่าง (กรัม)
9	18.75	18.72	-0.03
10	18.75	18.73	-0.02
รวม	187.50	187.25	-0.25
$\bar{x}$	18.75	18.73	-0.02

จากตารางพบว่า หลังใช้ตัวผลิตความร้อนด้วยเครื่องใช้ไฟฟ้า น้ำหนักยางแผ่นดิบลดลงโดยเฉลี่ย 0.02 กรัม

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบของน้ำหนักยางแผ่นดิบหลังการอบด้วยหลอดไฟไส้ธรรมดาหลอดทั้งสแตนเลสไฮโดเจน และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ชนิดของตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า	น้ำหนักยางแผ่นดิบที่ลดลง (กรัม)
หลอดไฟไส้ธรรมดา	0.04
หลอดไฟทั้งสแตนเลสไฮโดเจน	0.03
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน	0.02

จากตารางพบว่า หลอดไฟไส้ธรรมดาคำให้น้ำหนักยางแผ่นดิบลดลงมากที่สุดโดยเฉลี่ย 0.04 กรัม

ตารางที่ 5 ปริมาณหน่วยไฟฟ้าและต้นทุนในการใช้หลอดไฟไส้ธรรมดา หลอดทั้งสแตนเลสไฮโดเจน และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ชนิดตัวผลิตความร้อน	หน่วยไฟฟ้าที่ใช้	จำนวนเงิน (บาท)
หลอดไฟฟ้าไส้ธรรมดา	0.36	1.26
หลอดทั้งสแตนเลสไฮโดเจน	0.36	1.26
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน	0.18	0.63

จากตารางพบว่า ตัวผลิตความร้อนจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนจะมีต้นทุนต่ำสุดคือ 0.63 บาท รองลงมา คือ หลอดไฟฟ้าไส้ธรรมดา และหลอดไฟฟ้าแบบทั้งสแตนเลสไฮโดเจนซึ่งใช้ต้นทุนเท่ากัน คือ 1.26 บาท

สรุปผลการทดลอง

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตัวผลิตความร้อนนำไฟฟ้าที่ทำให้ยางแผ่นดิบแห้ง ผลการวิจัยพบว่า หลอดไฟฟ้าไส้ธรรมดาคำให้ยางแผ่นดิบแห้งมากที่สุด โดยทำให้น้ำหนักลดลงโดยเฉลี่ย 0.04 กรัม รองลงมาคือ หลอดไฟฟ้าทั้งสแตนเลสไฮโดเจนทำให้น้ำหนัก

แห้งโดยมีน้ำหนักลดลงโดยเฉลี่ย 0.03 กรัม และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำให้ความร้อนทำให้ยางแผ่นดิบน้ำหนักลดลงน้อยสุดโดยเฉลี่ย 0.02 กรัม

2.เพื่อศึกษาต้นทุนในการใช้ตัวผลิตความร้อนจากไฟฟ้าที่ทำให้ยางแผ่นดิบแห้ง ผลการวิจัยพบว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำให้ความร้อนจะมีต้นทุนน้อยที่สุด คือ 0.63 บาท รองลงมาคือ หลอดไฟฟ้าไส้ธรรมดาและหลอดทั้งสแตนเลสไฮเจน ที่มีต้นทุนเท่ากับคือ 1.26 บาท

จากการศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้าชนิดหลอดไส้ธรรมดามีประสิทธิภาพมากที่สุด และตัวผลิตความร้อนจากไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำให้ความร้อนจะมีต้นทุนต่ำที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้ความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิจัย คือ นายวิเชียร ประดิษฐ์ ที่คอยให้คำแนะนำติดตามความก้าวหน้า จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุน และความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้อำนวยการ สมมาตร คงแก้วดวง รองผู้อำนวยการ นายเกษม รัตนโชติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนค่านงบประมาณ ข้อมูลข่าวสาร และข้อเสนอแนะ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ จึงกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารที่อ้างอิง

[1] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง.การปลูกยางพารา.

กรุงเทพฯ:คุรุสภาลาดพร้าว, 2545

[2] เอกชัย พฤกษ์ย์ยาไฟ. คู่มือยางพารา. กรุงเทพฯ : เพ็ท-แพล้นพับลิชชิ่ง, 2547. หน้า 352

[3] <http://Online.benchama.ac.th/science.learning/sci/prawebwebsite2/pan10.htm>

[4] <http://plonecr.netser.chvla.ac.th/ns/ltip/ know/light1.htm>

ศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยาง

นายวิเชียร ประดิษฐ์ นางสาวสุกานดา แก้วรุ่ง นางสาวสุภาพร วรแก้วรัตน์ นางสาวชนิษฐา บุญอุปการ
โรงเรียนเทพพิทยภาณูมาศ จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจับตัวของน้ำยางจากน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางพารา โดยใช้กรดชนิดต่าง ๆ 2) เพื่อศึกษาด้านทุนในการผลิตเศษยางก่อนจากน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางพารา ซึ่งประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ น้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางพาราจำนวน 10 ครั้ง ๆ ละ 3 ลิตร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ยผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

กรดอะซิติก มีประสิทธิภาพในการจับตัวมากที่สุด โดยเฉลี่ยจับตัวได้น้ำหนักโดยเฉลี่ย 36.33 กรัม

ต้นทุนการผลิตเศษยางจากน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางพาราที่ต่ำที่สุดโดยใช้กรดซัลฟิวริก โดยได้ผลผลิต 1 กิโลกรัม ใช้ต้นทุน 0.24 บาท

บทนำ

ในกระบวนการซื้อขายน้ำยางสด เกษตรกรจะต้องนำน้ำยางสดบรรทุกใส่ถัง (ถังบีก) เพื่อนำไปส่งจุดรับซื้อหรือโรงงานรับซื้อน้ำยางสด เมื่อส่งน้ำยางเสร็จแล้วก็นำถังบรรทุกน้ำยางไปล้างทำความสะอาด แล้วปล่อยน้ำลำถึงถังด้านล่างในท่อซีเมนต์ ปล่อยให้ น้ำยางจับตัวเป็นเศษยางก้อนตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านมลภาวะและสูญเสียยางไปโดยใช่เหตุจากท่อซีเมนต์ ในทุกเดือนจะมีพ่อค้ามารับซื้อเศษยางในราคากิโลกรัมละ 14 บาท แต่ในขณะเดียวกันราคาส่งยางก้อนโดยทั่วไปมีราคากิโลกรัมละ 40 บาท ซึ่งจะมีความแตกต่างระหว่างเศษยางก้อนทั้งสองแบบถึง กิโลกรัมละ 16 บาท ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางมาผลิตเป็นเศษยางก้อน เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มแก่เศษยางจากน้ำลำถึงบรรทุกต่อไป

วิธีการ

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

การศึกษาการจับตัวของน้ำยางหลังจากนำน้ำยางพาราไปจำหน่ายแล้ว ก็จะนำถังบรรทุกน้ำยางพารามาล้างด้วยน้ำสะอาดเสร็จแล้วเทลงท่อซีเมนต์ปริมาณ 30 ลิตร

นำน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางมาทดลองการจับตัวของน้ำยางดังต่อไปนี้

ชุดทดลองที่ 1 ใช้กรดฟอสฟอริก

ชุดทดลองที่ 2 ใช้กรดซัลฟิวริก

ชุดทดลองที่ 3 ใช้กรดอะซิติก

โดยใช้กรดที่เจือจางแล้วทั้ง 3 ชนิด ปริมาณ 100 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยางพารา 1000 มิลลิลิตร และกวนให้เข้ากัน ทิ้งให้จับตัว 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำน้ำยางที่

จับตัวมารีดด้วยเครื่องรีดยางแผ่น 1 ครั้ง นำไปผึ่งแดดในที่ร่ม 10 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักบันทึกข้อมูลตามแบบที่กำหนด

การศึกษาด้านทุนในการใช้น้ำกรดแต่ละชนิดเพื่อให้ น้ำยางจับตัว โดยการคิดคำนวณจากราคาน้ำกรดแต่ละชนิดตามราคาในท้องถิ่น โดยการนำเอาน้ำยางพาราที่เหลือจากการทดลองตามข้อ 2 มาผสมกับน้ำกรดชนิดละ 500 มิลลิลิตร ปล่อยให้จับตัว 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นก็ทำการปั้นเป็นก้อนนำไปผึ่งแดดอีก 48 ชั่วโมง จึงนำไปจำหน่าย บันทึกผลตามตาราง

การเก็บข้อมูล

ใช้แบบเก็บข้อมูลตามแบบที่สร้างขึ้น ดังนี้ 1. แบบบันทึกข้อมูลแสดงน้ำหนักการจับตัวของน้ำยาง โดยใช้กรดต่าง ๆ 2. แบบบันทึกต้นทุนการผลิตเศษยางก่อนจากการใช้กรดต่าง ๆ

วิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการคณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ผลการทดลอง

จากการเก็บข้อมูลของการจับตัวของน้ำยางจากการใช้กรดอะซิติก กรดซัลฟิวริก และกรดฟอสฟอริก ปรากฏผลตามตารางที่ 1-5 ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลแสดงน้ำหนักการจับตัวของน้ำยางจากน้ำลำถึงบรรทุกน้ำยาง โดยใช้กรดอะซิติก ซัลฟิวริก และฟอสฟอริก

ครั้งที่	น้ำหนักของยางที่จับตัวโดยใช้กรดอะซิติก (กรัม)	น้ำหนักของยางที่จับตัวโดยใช้กรดซัลฟิวริก (กรัม)	น้ำหนักของยางที่จับตัวโดยใช้กรดฟอสฟอริก (กรัม)
1	33.95	34.17	8.59
2	34.49	34.33	ไม่จับตัว
3	34.38	34.07	ไม่จับตัว
4	33.98	32.65	6.13
5	34.05	33.03	10.57
6	34.88	30.83	ไม่จับตัว
7	36.48	27.78	5.14
8	39.07	27.26	10.59
9	41.75	31.99	ไม่จับตัว
10	40.31	32.39	ไม่จับตัว
รวม	363.34	318.52	41.02
$\bar{x}$	36.33	31.85	4.10

จากตารางพบว่า น้ำหนักของการจับตัวของน้ำยางโดยใช้กรดอะซิติกจะมีน้ำหนักมากที่สุดโดยเฉลี่ย 36.33 กรัม รองลงมา คือ น้ำหนักของน้ำยางโดยใช้กรดซัลฟูริก มีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 31.85 กรัม และน้ำหนักของน้ำยางน้อยที่สุดโดยใช้กรดฟอสฟอริก มีน้ำหนักเฉลี่ย 4.10 กรัม

ตารางที่ 2 ข้อมูลแสดงต้นทุนการผลิตยางก้อนจากการใช้กรดอะซิติก

ครั้งที่	ราคา ต้นทุน ลบ.มล	ปริมาณที่ใช้ แต่ละครั้ง (มล)	ต้นทุนที่ใช้ แต่ละครั้ง (บาท)	น้ำหนักเศษ ยางก้อนที่ได้ (ก.ก.)
1	0.018	500	9	2.30
2	0.018	500	9	2.60
3	0.018	500	9	2.70
4	0.018	500	9	1.90
5	0.018	500	9	2.10
รวม	0.09	2500	45	11.6
$\bar{x}$	0.018	500	9	2.32

จากตารางพบว่า ในการผลิตยางก้อนจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพาราโดยใช้กรดอะซิติกในแต่ละครั้งจะต้องใช้ต้นทุนโดยเฉลี่ย 9.00 บาท และได้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 2.32 กิโลกรัม

ตารางที่ 3 ข้อมูลแสดงต้นทุนการผลิตยางก้อนจากการใช้กรดซัลฟูริก

ครั้งที่	ราคา ต้นทุน ลบ.มล	ปริมาณที่ใช้ แต่ละครั้ง (มล)	ต้นทุนที่ใช้ แต่ละครั้ง (บาท)	น้ำหนักเศษ ยางก้อนที่ได้ (ก.ก.)
1	0.001	500	0.50	2.10
2	0.001	500	0.50	1.90
3	0.001	500	0.50	1.90
4	0.001	500	0.50	2.10
5	0.001	500	0.50	2.20
รวม	0.005	2,500	0.50	10.20
$\bar{x}$	0.001	500	0.50	2.04

จากตารางพบว่า ในการผลิตยางก้อนจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพาราโดยใช้กรดซัลฟูริกแต่ละครั้งจะต้องใช้ทุนโดยเฉลี่ย 0.5 บาท ได้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 2.04 กิโลกรัม

ตารางที่ 4 ข้อมูลแสดงต้นทุนการผลิตยางก้อนจากการใช้กรดซัลฟูริก

ครั้งที่	ราคา ต้นทุน/ลบ. มล (บาท)	ปริมาณที่ใช้ แต่ละครั้ง (มล)	ต้นทุนที่ใช้ แต่ละครั้ง (บาท)	น้ำหนักเศษ ยางก้อนที่ได้ (ก.ก.)
1	0.002	500	1.0	1.80
2	0.002	500	1.0	1.50
3	0.002	500	1.0	1.30
4	0.002	500	1.0	1.70
5	0.002	500	1.0	1.80
รวม	0.010	2,500	1.0	8.1
$\bar{x}$	0.002	500	1.0	1.62

จากตารางพบว่า ในการผลิตยางก้อนจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพาราโดยใช้กรดฟอสฟอริกแต่ละครั้งจะต้องใช้ทุนโดยเฉลี่ย 1.00 บาท และได้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 1.62 ก.ก.

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตยางก้อนจากการใช้น้ำกรดแต่ละชนิดกับผลผลิตที่ได้รับ

ชนิด น้ำกรด	ต้นทุนที่ใช้ (บาท)	ผลผลิตที่ ได้รับ (ก.ก.)	อัตราส่วนทุน/ ผลผลิต
กรดอะซิติก	9.00	2.32	3.87
กรดซัลฟูริก	0.50	2.04	0.24
กรดฟอสฟอริก	1.00	1.62	0.61

จากตารางพบว่า ต้นทุนการผลิตยางก้อนโดยใช้กรดซัลฟูริกจะใช้ต้นทุนต่ำที่สุด คือ ผลผลิต 1 กิโลกรัม ใช้ทุน 0.24 บาท รองลงมาคือ ใช้กรดฟอสฟอริก คือ ผลผลิต 1 กิโลกรัม ใช้ทุน 0.61 บาท และใช้กรดอะซิติกมีต้นทุนสูงสุด คือ ผลผลิต 1 กิโลกรัม ใช้ต้นทุน 3.87 บาท

สรุปผลการทดลอง

การอภิปรายผลการศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพารา คณะผู้วิจัยอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1.) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจับตัวของน้ำยางจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพาราโดยใช้กรดชนิดต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า กรดอะซิติก มีประสิทธิภาพในการที่ทำให้น้ำยางจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพาราจับตัวได้ดีที่สุด โดยจับตัวได้โดยเฉลี่ย 36.33 กรัม

2.) เพื่อศึกษาต้นทุนในการผลิตยางก้อนจากน้ำยางถึงบรรทุกน้ำยางพารา ผลการวิจัยพบว่า กรดซัลฟูริก มีต้นทุนในการผลิตยางก้อนต่ำที่สุด คือ ผลผลิต 1 กิโลกรัม ใช้ทุน 0.24 บาท

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย คือ นายวิเชียร ประดิษฐ์ ที่คอยให้คำแนะนำติดตามความก้าวหน้า จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุน และความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้อำนวยการสมมาตร กองแก้วด้วง รองผู้อำนวยการ นายเกษม รัตนโชติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ ข้อมูลข่าวสาร และข้อเสนอแนะ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ จึงกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง.การปลูกยางพารา. กรุงเทพฯ:คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- [2] เอกชัย พฤกษ์อำไพ. คู่มือยางพารา. กรุงเทพฯ : เพ็ท-แพล้นพับลิชชิ่ง, 2547.
- [3] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดสงขลา เขต 2. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการส่งเสริมเกษตรกรรวมกลุ่มประกอบธุรกิจน้ำยางสด. มปท (อัดสำเนา)

การศึกษาและพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา

นางสาวธัญญลักษณ์ เลิศมิลลิตร์ฐา, นางสาวไอรุณ คุณธรรม, นางสาวเมย์ ปิยรัตน์ชัย, นางสาวศิริวิภา เปี่ยมปฏิภาณ
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง

บทคัดย่อ

โครงการ การศึกษาและพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตและทดลองดินปั้นรูปแบบใหม่ขึ้น เพื่อนำมาทดแทนดินปั้นที่มีอยู่ และลดต้นทุนในการทำดินปั้นที่มีอยู่ในท้องตลาด และเปรียบเทียบคุณภาพ กับดินปั้นที่มีอยู่ตามท้องตลาด จากการทำดินปั้นผสมน้ำยางพารามีการทำอัตราส่วน (อัตราส่วน 10 กรัม : 1 ส่วน) แตกต่างกันไป ได้ดังต่อไปนี้ คือ

อัตราส่วนที่ 1 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (0:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 2 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (1:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 3 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (2:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 4 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (3:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 5 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (4:5:5:5:2)

ทำดินปั้นที่ละอัตราส่วนผสมกันให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นจะได้น้ำมันผสมน้ำยางพาราพร้อมที่จะปั้นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามต้องการ การทดสอบประสิทธิภาพ คือ นำดินปั้นผสมน้ำยางพาราทั้ง 5 อัตราส่วนที่มีน้ำหนักและขนาดที่เท่ากันไปตากแดดเป็นเวลา 5 ชั่วโมง สังเกตดูทุกๆ 1 ชั่วโมงโดยการชั่งน้ำหนัก และอีกวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของดินปั้นผสมน้ำยางพารา คือ การนำดินปั้นแต่ละขนาดแต่ละอัตราส่วนไปตากแดดจนดินปั้นแห้ง โดยจะมาสังเกตดูลักษณะของดินปั้นที่เปลี่ยนแปลงไปทุกๆ 30 นาที

ผลการทดลองพบว่า ดินปั้นผสมน้ำยางพาราที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถนำมาปั้นเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้จริง และอัตราส่วนที่ 4 เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด เนื่องจากเนื้อดินมีลักษณะเนียนเรียบ และสามารถเก็บรักษาดินปั้นไว้ได้นานที่สุด

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันในท้องถิ่นของผู้วิจัยนิยมปลูกยางพารา ซึ่งยางพาราสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรมได้มาก เช่น อุตสาหกรรมยางยนต์ อะไหล่รถยนต์ ผลิตภัณฑ์ถุงมือยาง รองเท้า และยางรัดของ เป็นต้น

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำน้ำยางพารามาพัฒนาคุณภาพของดินปั้น เพื่อผลิตและทดลองดินปั้นรูปแบบใหม่ โดยศึกษาอัตราส่วนในการทำดินปั้นผสมน้ำยางพารา และทดสอบดินปั้นที่ทำขึ้นในแต่ละอัตราส่วนเพื่อตรวจสอบคุณภาพของดินปั้น

วิธีการทดลอง

การทดลองตอนที่ 1 ศึกษาความเข้มข้นของน้ำยางพารา นำน้ำยางพาราปริมาณ 100 กรัมผสมกรดอะซิติก ลงไปรอให้น้ำยางแข็งตัว นำไปรีดให้เป็นแผ่นบางๆ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปไล่ความชื้นประมาณ 10 นาที ซึ่งน้ำหนักที่เหลือของแผ่นยาง และคิดเปอร์เซ็นต์ของน้ำยางพารา

การทดลองตอนที่ 2 ทำดินปั้นผสมน้ำยางพารา นำสบู่ต้มจนละลาย เทกาวผสมลงไป คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาพักไว้สักครู่ เทแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวโพดลงไปคนให้เข้ากัน เทน้ำยางพาราผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน เก็บดินปั้นผสมน้ำยางพาราในถุงพลาสติกเพื่อไม่ให้แข็งตัว

การทดลองตอนที่ 3 ศึกษาอัตราส่วนในการทำดินปั้นผสมน้ำยางพารา

การทำดินปั้นผสมน้ำยางพารานี้จะใช้อัตราส่วนในการทำดินปั้นผสมน้ำยางพารา (อัตราส่วน 10 กรัม : 1 ส่วน) ดังนี้

อัตราส่วนที่ 1 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (0:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 2 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (1:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 3 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (2:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 4 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (3:5:5:5:2)

อัตราส่วนที่ 5 น้ำยางพารา : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน (4:5:5:5:2)

การทดลองตอนที่ 4 เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละอัตราส่วน

1. นำดินปั้นผสมน้ำยางพาราทั้ง 5 อัตราส่วน ทำเป็นแผ่น หนาประมาณ 1 , 2 และ 3 ซม.

2. นำแม่พิมพ์มากดให้เป็นรูปทรงที่เท่ากัน ชั่งน้ำหนักและบันทึกผล

3. ตากแดดและจับเวลา จนกว่าดินปั้นผสมน้ำยางพาราจะแข็งตัว ระหว่างจับเวลานั้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเนื้อดินและบันทึกผล

การทดลองตอนที่ 5 ศึกษาอัตราภาวระเหยของดินปั้นผสมน้ำยางพารา

นำดินปั้นผสมน้ำยางพาราในแต่ละอัตราส่วน ทำเป็นแผ่น หนาประมาณ 1 ซม. และชั่ง น้ำหนัก 100 กรัม นำไปตากแดด ระหว่างที่ตากแดด สังเกตผลและชั่งน้ำหนักของดินปั้นผสมน้ำยางพาราทุกๆ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 ชั่วโมง แล้วบันทึกผล

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การศึกษาความเข้มข้นของน้ำยางพารา

เมื่อทำการศึกษาความเข้มข้นของน้ำยางพาราแล้ว ผลปรากฏว่า ได้แผ่นยางพารา ในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 ซม. มีลักษณะเป็นวงกลม และมีเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของน้ำยางพารา ในแผ่นยางพาราทั้ง 2 แผ่น คือ 33.3 %

ตอนที่ 2 ศึกษาการทำดินปั้นผสมน้ำยางพารา

เมื่อนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมกันตามขั้นตอนการศึกษา แล้ว พบว่า ส่วนผสมทั้งหมด สามารถนำมาทำเป็นดินปั้นได้ และสามารถนำมาปั้นได้จริง

ตอนที่ 3 ศึกษาอัตราส่วนในการทำดินปั้นผสมน้ำ

ยางพาราลักษณะของดินปั้นที่ได้ คือ

อัตราส่วนที่ 1 เนื้อดินมีสีขาว มีความแข็งกระด้าง เนื้อดินละเอียด

อัตราส่วนที่ 2 เนื้อดินมีสีขาวนวล มีความนุ่ม มีความแข็งกระด้างเล็กน้อยและเนื้อดินละเอียด

อัตราส่วนที่ 3 เนื้อดินมีสีขาวนวล มีความนุ่ม มีความแข็งกระด้างน้อยกว่าอัตราส่วนที่ 2 และเนื้อดินละเอียด

อัตราส่วนที่ 4 เนื้อดินมีสีขาวนวล มีความนุ่ม ไม่มีความแข็งกระด้าง เนื้อดินเนียนละเอียด

อัตราส่วนที่ 5 เนื้อดินมีสีขาวนวล มีความนุ่มมากกว่าอัตราส่วนที่ 4 เนื้อดินเนียนละเอียดและติดมือ

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละอัตราส่วนโดยการสังเกตและบันทึกผลคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละอัตราส่วน คือ

อัตราส่วนที่ 1 มีการแข็งตัวเร็วกว่าอัตราส่วนอื่นๆ เมื่อแห้งมีความแข็งกระด้าง มีรอยแตกร้าวอยู่มากและมีสีที่แตกต่างจากอัตราส่วนอื่นๆ

อัตราส่วนที่ 2 มีการแข็งตัวช้ากว่าอัตราส่วนที่ 1 เมื่อแห้งมีรอยแตกร้าวน้อยกว่าอัตราส่วนที่ 1 และมีสีขาวนวล

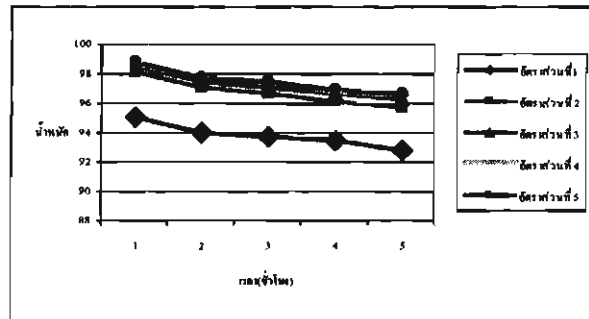
อัตราส่วนที่ 3 มีการแข็งตัวช้ากว่าอัตราส่วนที่ 2 เมื่อแห้งมีรอยแตกร้าวน้อยกว่าอัตราส่วนที่ 2 และมีสีขาวนวล

อัตราส่วนที่ 4 มีการแข็งตัวช้ากว่าอัตราส่วนที่ 3 เมื่อแห้งไม่มีรอยแตกร้าว มีเนื้อเนียนเรียบและมี สีขาวนวล

อัตราส่วนที่ 5 มีการแข็งตัวพร้อมกับอัตราส่วนที่ 4 เมื่อแห้งมีรอยแตกร้าวเล็กน้อย มีเนื้อเนียนเรียบ

ตอนที่ 5 ศึกษาอัตราการระเหยของดินปั้นผสมน้ำยางพารา

กราฟแสดง น้ำหนักของดินปั้นผสมน้ำยางพาราแต่ละอัตราส่วนเมื่อนำไปตากแดดในระยะเวลา 5 ชั่วโมง



สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองตอนที่ 1 น้ำยางพาราที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมของดินปั้นมีความเข้มข้น คือ 33.3 %

สรุปผลการทดลองตอนที่ 2 เมื่อนำวัตถุดิบ คือ แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้า กาว สบู่อ่อน และน้ำยางพารา มาผสมเป็นดินปั้น ผลปรากฏว่า สามารถทำ ดินปั้นได้จริง

สรุปผลการทดลองตอนที่ 3 เมื่อนำวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองทำดินปั้นมาศึกษาอัตราส่วนในการทำดินปั้น เพื่อหาดินปั้นที่มีคุณภาพดีที่สุด ผลปรากฏว่า อัตราส่วนที่ 3 และ อัตราส่วนที่ 4 มีคุณภาพใกล้เคียงกัน คือ เนื้อดินมีความละเอียด เรียบเนียน แข็งกระด้างเล็กน้อยและไม่นิ่มจนเกินไป

สรุปผลการทดลองตอนที่ 4 เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละอัตราส่วนโดยการตากแดดและสังเกตรอยแตกร้าว ผลปรากฏว่า อัตราส่วนที่ 4 มีคุณภาพดินที่ดี เมื่อผลิตภัณฑ์แห้ง ไม่แตกร้าว ดินมีลักษณะเรียบเนียน

สรุปผลการทดลองตอนที่ 5 ศึกษาอัตราการระเหยของดินปั้นผสมน้ำยางพารา ผลปรากฏว่า อัตราส่วนที่มีน้ำยางพารามีอัตราการแห้งตัวที่ใกล้เคียงกัน แต่อัตราส่วนที่ 1 คือ อัตราส่วนที่ไม่มีน้ำยางพารากการแห้งตัวจะเร็วกว่าอัตราส่วนอื่นๆ

จากการทดลองและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของดินปั้นผสมน้ำยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับนำมาปั้นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ดีที่สุด ได้แก่ อัตราส่วนที่ 4 ประกอบด้วย น้ำยางพารา 30 กรัม , แป้งข้าวโพด 50 กรัม , แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม , กาว 50 กรัม และสบู่อ่อน 20 กรัม โดยเนื้อดินมีความเนียนละเอียด ไม่แข็งกระด้างและไม่นิ่มจนเกินไป และหลังจากดินปั้นแห้ง เนื้อดินมีลักษณะเรียบเนียน ไม่มีรอยแตกร้าว ไม่แข็งตัวเร็ว ช่วยให้ปั้นได้ง่าย

ข้อเสนอแนะ

1. ไม่ควรผสมน้ำยางพาราระยะวัตถุอื่น ๆ ยังมีความร้อนสูง เพราะเมื่อน้ำยางพาราโดนความร้อนจะแข็งตัว

2. ควรเก็บดินปั้นผสมน้ำยางพาราไม่ให้โดนอากาศเพราะจะทำให้ดินปั้นผสมน้ำยางพาราแห้งและใช้งานไม่ได้

3. ควรผสมสีลงในดินปั้นขณะผสมวัตถุดิบ เพราะจะทำให้เนื้อสีนวลสวย หรือถ้าจะใช้การทาสี ควรรอให้ผลิตภัณฑ์แห้งสนิทก่อน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ในการให้ความอนุเคราะห์สถานที่และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการทำโครงการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับเสริมความรู้ เล่ม 3. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, 2549.
- [2] http://web.ku.ac.th/agri/cornn/com_b.htm
- [3] <http://www.horapa.com>
- [4] <http://www.rubber.co.th>
- [5] <http://th.wikipedia.org>
- [1][http://www.archeep.com/board_item_detail.php?c=1&cat_id=1](http://www.archeep.com/board_item_detail.php?c=1&cat_id=1&item_id=496) - 15k -
- [6] <http://www.dekdee.com/board/view.php?id=982280> - 64k -
- [7] <http://www.flowerhandmade.com/index.php?lay=show&ac=article&id=425554> - 125k -

การศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม

นางสาวพิษณุสุชา ตีหะวัง, นางสาวกษมาภรณ์ โมลิกานนท์, นางสาวอภิสร ตีหะวัง
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง

บทคัดย่อ

การทดลองเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราและลูกปาล์ม 2. ศึกษาอัตราส่วนในการผลิตแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม 3. ศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม โดยมีขั้นตอนการศึกษา 3 ขั้นตอนดังนี้คือ 1. การสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราและลูกปาล์มโดยใช้สารละลายเฮกเซน 2. หาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์มโดยศึกษาการนำน้ำมันที่สกัดได้ไปทดแทนเอทานอลซึ่งเป็นส่วนผสมของแอลกอฮอล์ก่อนในอัตราส่วน 5%, 10%, 15% และ 20% 3. ทดสอบประสิทธิภาพแอลกอฮอล์ก่อนที่ได้เปรียบเทียบกับแอลกอฮอล์ตามท้องตลาด โดยทดสอบการให้ความร้อนและระยะเวลาในการเผาไหม้ของแอลกอฮอล์ก่อนเทียบกับแอลกอฮอล์ก่อนตามท้องตลาด จากผลการศึกษา พบว่า ลูกยางพาราและลูกปาล์มสามารถสกัดน้ำมันออกมาได้ อัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำแอลกอฮอล์ก่อนพบว่า แอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราอัตราส่วน 5% และ 10% สามารถทำเป็นแอลกอฮอล์ก่อนได้ และแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกปาล์ม อัตราส่วน 5%, 10% และ 15% สามารถทำเป็นแอลกอฮอล์ก่อนได้ การทดสอบประสิทธิภาพพบว่า แอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราอัตราส่วน 5% และ 10% ให้ความร้อน 55.8 กิโลจูล ระยะเวลาในการให้ความร้อน 7 นาที การเผาไหม้ ติดไฟดี ไม่มีเขม่าและควัน แอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกปาล์ม อัตราส่วน 5% และ 10% ให้ความร้อน 55.8 กิโลจูล ระยะเวลาในการให้ความร้อน 8 นาที การเผาไหม้ ติดไฟดี แต่มีเขม่าและควันดำ

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่ภาคตะวันออกส่วนใหญ่ประชาชนนิยมปลูกยางพาราเป็นอาชีพค่อนข้างมาก เพราะสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศของจังหวัดต่างๆทางภาคตะวันออกเหมาะสมกับการปลูกยางพารา และยางพารายังเป็นพืชที่หารายได้ค่อนข้างสูง นอกจากนั้นยางแล้วยังสามารถนำส่วนอื่นๆ ของต้นไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น สามารถนำกิ่งของต้นยางพาราไปทำฟืน ถ่าน นำใบไปหมักเป็นปุ๋ยชีวภาพเป็นต้น แต่ลูกยางพารานั้นมีประโยชน์ค่อนข้างน้อย ไม่ค่อยมีคนนำไปใช้ประโยชน์มากนัก นอกจากนำมาปลูก และนำไปขายเพื่อนำมาปลูกต่อ ซึ่งสามารถขายได้กิโลกรัมละ 4 บาท จากราคาของลูกยางพารา จะเห็นว่าราคายังไม่สูงมาก ด้วยเหตุนี้กลุ่มของข้าพเจ้าจึงคิดจะเพิ่มค่าของลูกยางพารา โดยนำลูกยางพารามาใช้ประโยชน์ในการผลิตแอลกอฮอล์ก่อน โดยนำลูกยางพารามาสกัดน้ำมันออกและนำน้ำมันที่ได้มาเป็นส่วนผสมของแอลกอฮอล์ก่อน

เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแอลกอฮอล์ก่อนจากลูกปาล์มและแอลกอฮอล์ตามท้องตลาด เพื่อให้ลูกยางพารามีราคาเพิ่มมากขึ้น และยังคงปริมาณของแอลกอฮอล์ให้น้อยลง

วิธีการทดลอง

การทดลอง แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราและลูกปาล์ม

1. นำลูกยางพาราไปซังให้ได้ปริมาณ 220 กรัม
2. นำลูกยางพาราที่ซังแล้วไปทุบเอาเปลือกออกโดยเลือกเฉพาะลูกที่ไม่มีรา แล้วนำไปซัง
3. นำลูกยางที่ปอกเปลือกแล้วไปตำให้ละเอียดแล้วนำไปซัง
4. นำผงลูกยางที่ตำละเอียดแล้วไปผสมกับสารละลายเฮกเซนปริมาตร 200 cm³ แล้วเขย่า 15 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เติส่วนที่เป็นสารละลายออกใส่ขวดรูปชมพู่
5. นำสารละลายที่ได้กลั่นเพื่อแยกน้ำมันออกจากสารละลายเฮกเซน
6. บันทึกปริมาณน้ำมันที่สกัดได้ และลักษณะของน้ำมันที่สกัดได้

ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนในการผลิตแอลกอฮอล์ก่อนจากลูกยางพาราและลูกปาล์มน้ำมันลูกยางพารา 5 %

1. ตวงสารเอทานอล 95 % ปริมาตร 47.5 cm³ ผสมกับน้ำมันลูกยางพารา 2.5 cm³ ให้ความร้อนประมาณ 60 -70 องศา แล้วค่อย ๆ เติมกรดคลอโรอิก 0.75 กรัม
2. คนให้เข้ากัน ค่อย ๆ เติมโซดาไฟ 10 กรัม ที่ละลายน้ำ 50 ในปริมาตร 0.50 cm³ คนให้เข้ากันเทใส่ภาชนะหรือถ้วย ปิดฝาด้วยฟิล์มหิด

น้ำมันลูกยางพารา 10 %

1. ตวงสารเอทานอล 95 % ปริมาตร 45 cm³ ผสมกับน้ำมันลูกยางพารา 5 cm³ ให้ความร้อนประมาณ 60 -70 องศา แล้วค่อย ๆ เติมกรดคลอโรอิก 0.75 กรัม
2. คนให้เข้ากัน ค่อย ๆ เติมโซดาไฟ 10 กรัม ที่ละลายน้ำ 50 ในปริมาตร 0.50 cm³ คนให้เข้ากันเทใส่ภาชนะหรือถ้วย ปิดฝาด้วยฟิล์มหิด

น้ำมันลูกยางพารา 15 %

1. ตวงสารเอทานอล 95 % ปริมาตร 42.5 cm³ ผสมกับน้ำมันลูกยางพารา 7.5 cm³ ให้ความร้อนประมาณ 60 -70 องศา แล้วค่อย ๆ เติมกรดคลอโรอิก 0.75 กรัม
2. คนให้เข้ากัน ค่อย ๆ เติมโซดาไฟ 10 กรัม ที่ละลายน้ำ 50 ในปริมาตร 0.50 cm³ คนให้เข้ากันเทใส่ภาชนะหรือถ้วย ปิดฝาด้วยฟิล์มหิด

- น้ำมันลูกยางพารา 20 %**
1. ตวงสารเอทานอล 95 % ปริมาตร 40 cm³ ผสมกับน้ำมันลูกยางพารา 10 cm³ ให้ความร้อนประมาณ 60 -70 องศาแล้วค่อย ๆ เติมกรดเตียบรีค 0.75 กรัม
 2. คนให้เข้ากัน ค่อย ๆ เติมโซดาไฟ 10 กรัม ที่ละลายน้ำ 50 ในปริมาตร 0.50 cm³ คนให้เข้ากันเทใส่ภาชนะหรือถ้วย ปิดฝาด้วยถ้วยฟิล์มหต

ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพแอลกอฮอล์ก๊อคนที่ได้เปรียบเทียบกับแอลกอฮอล์ก๊อนตามท้องตลาด

1. นำแอลกอฮอล์ก๊อคนที่ทำขึ้นในแต่ละอัตราส่วนปริมาตร 25 cm³ มาทดสอบการติดไฟ บันทึกเวลาในการเผาไหม้จนหมดก๊อน
2. นำแอลกอฮอล์ก๊อคนที่ทำขึ้นในแต่ละอัตราส่วนมาทดสอบคัมน์น้ำปริมาตร 200 cm³ วัดอุณหภูมิก๊อนคัมน์และหลัง คัมน์บันทึกผล
3. คำนวณค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากแอลกอฮอล์ในแต่ละอัตราส่วน
4. ทดลองคัมน์น้ำ 200 cm³ โดยใช้แอลกอฮอล์ตามท้องตลาดทั่วไป
5. คำนวณค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากแอลกอฮอล์ก๊อนตามท้องตลาด
6. บันทึกผลการทดลองเปรียบเทียบแอลกอฮอล์ที่ผลิตขึ้นและแอลกอฮอล์ตามท้องตลาด

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราและลูกปาล์ม

จากการสกัดลูกยางพาราและลูกปาล์ม โดยใช้สารเฮกเซน ได้ปริมาณน้ำมันและลักษณะของน้ำมันที่สกัดได้ดังนี้ ตารางที่ 4-1 ปริมาณและลักษณะของน้ำมันที่สกัดได้

ชนิดพืชที่นำมาสกัด	น้ำหนัก ลูกยางพารา (กรัม)	ปริมาณน้ำมันที่สกัดได้ (cm ³)	ลักษณะของน้ำมันที่สกัดได้
ลูกยางพารา	500	90	สีเหลืองเข้มใส
ลูกปาล์ม	500	105	สีเหลืองอ่อนใส

ตอนที่ 2 อัตราส่วนในการผลิตแอลกอฮอล์ก๊อนจากลูกยางพาราและลูกปาล์ม

จากการศึกษาอัตราส่วนที่ใช้ในการทำแอลกอฮอล์ก๊อนจากลูกยางพาราและลูกปาล์ม แต่ละอัตราส่วน ได้ลักษณะของแอลกอฮอล์ก๊อนดังนี้

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการแข็งตัวและลักษณะของแอลกอฮอล์ก๊อน

ชนิดของน้ำมันอัตราส่วนที่ใช้	ระยะเวลาในการแข็งตัว	ลักษณะของแอลกอฮอล์ก๊อน
แอลกอฮอล์ก๊อนจากลูกยางพารา	5%	4 ของแข็งสีเหลืองอ่อน
	10%	8 ของแข็งสีเหลืองอ่อน
	15%	- ไม่แข็งตัว
	20%	- ไม่แข็งตัว
แอลกอฮอล์ก๊อนจากลูกปาล์ม	5%	4 ของแข็งสีขาว
	10%	5 ของแข็งสีขาว
	15%	6 ของแข็งสีขาว
	20%	- ไม่แข็งตัว

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพแอลกอฮอล์ก๊อนที่ได้เปรียบเทียบกับแอลกอฮอล์ก๊อนตามท้องตลาด

ตารางที่ 3 ระยะเวลาที่ให้ความร้อน ปริมาณความร้อนที่ได้ และลักษณะการติดไฟของแอลกอฮอล์

ชนิดของแอลกอฮอล์	ระยะเวลาที่ให้ความร้อน (นาที)	อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (C)	ปริมาณความร้อนที่ได้ (kJ)	ลักษณะการติดไฟของแอลกอฮอล์ก๊อน
แอลกอฮอล์ก๊อนจากลูกยางพารา	5%	6	70	ติดไฟ ให้เปลวไฟสีส้ม
	10%	7	70	ติดไฟ ให้เปลวไฟสีส้ม
	15%	12	68	ติดไฟ มีเขม่ามาก กลิ่นเหม็นเมื่อเวลาผ่านไป 6 นาที
	20%	6	25	ติดไฟ มีเขม่ามาก กลิ่นเหม็นเมื่อเวลาผ่านไป 6 นาที
แอลกอฮอล์ก๊อนจากลูกปาล์ม	5%	7	70	ติดไฟ มีเขม่าควันสีดำ กลิ่นเหม็นเมื่อเวลา 5 นาที
	10%	10	70	ติดไฟ มีเขม่าควันดำ กลิ่นเหม็น เมื่อเวลา 8 นาที
	15%	6	65	ติดไฟ มีเขม่าควันดำมาก มีกลิ่นเหม็น เมื่อเวลา 6 นาที
	20%	5	18	ติดไฟ มีเขม่าควันดำมาก มีกลิ่นเหม็นมาก
แอลกอฮอล์ก๊อนทั่วไป	8	70	58.8	ติดไฟ ให้เปลวไฟสีส้ม

สรุปผลการทดลอง

1. จากการทดลองสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราและลูกปาล์ม โดยใช้สารเฮกเซน พบว่าลูกปาล์มมีปริมาณน้ำมันมากกว่าลูกยางพารา

2. จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำแอลกอฮอล์ก๊องโดยใช้น้ำมันจากลูกยางพาราและลูกปาล์มเป็นส่วนผสมโดยทดแทนแอลกอฮอล์บางส่วน โดยอัตราส่วนที่ใช้ คือ 5% 10% 15% 20% จากผลการทดลองพบว่าอัตราส่วนที่ใช้ น้ำมันลูกยางพารา 5% และ 10% สามารถนำมาทำแอลกอฮอล์ก๊องได้ ลักษณะของแอลกอฮอล์ก๊องที่ได้เป็นของแข็ง มีสีเหลืองอ่อน ส่วนอัตราส่วนที่ใช้น้ำมันจากลูกปาล์มมาใช้ พบว่าอัตราส่วนที่ใช้น้ำมันลูกปาล์ม 5%, 10% และ 15% สามารถนำมาทำแอลกอฮอล์ก๊องได้ และลักษณะของแอลกอฮอล์ก๊องที่ได้มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว

3. จากการศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก๊องที่ผลิตขึ้นเปรียบเทียบกับแอลกอฮอล์ที่จำหน่ายตามท้องตลาด พบว่าแอลกอฮอล์ก๊องจากน้ำมันลูกยางพารา 5% และ 10% มีประสิทธิภาพใกล้เคียงมาก คือ ระยะเวลาในการให้ความร้อน 6 นาที และให้ความร้อน 58.8 กิโลจูล และลักษณะของการติดไฟ มีไม่เขม่าและควัน ส่วนแอลกอฮอล์จากน้ำมันลูกปาล์ม 5% และ 10% พบว่าระยะเวลาในการติดไฟนานกว่าแอลกอฮอล์ตามท้องตลาด แต่ในการติดไฟ มีกลิ่นเหม็น มีเขม่าและควันเกิดขึ้นด้วย จึงสรุปได้ว่าน้ำมันจากลูกยางพาราสามารถนำมาแอลกอฮอล์ก๊องได้ดีกว่าน้ำมันจากลูกปาล์ม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำน้ำมันชนิดอื่นมาทดลองทำแอลกอฮอล์ก๊อง
2. ควรนำน้ำมันที่สกัดได้ไปทดลองทำผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เพื่อเพิ่มค่าลูกยางพาราต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง "ศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก๊องจากน้ำมันลูกยางพารา" ของกลุ่มข้าพเจ้าสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากมีผู้ที่แนะนำให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆมากมาย ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าขอขอบคุณ สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา" ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณและให้โอกาสในการนำเสนอผลงานวิจัย ขอขอบคุณ คุณครูสุทิน เวทวงศ์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาแนะนำแก่กลุ่มของข้าพเจ้าตลอดเวลา ตั้งแต่เริ่มต้นทำโครงการจนกระทั่งโครงการที่ทำประสบผลความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประภาพรพรรณ เตชะเสาวภาคย์ และคณะ. (2543). *ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์*. ภาควิชาเคมีคณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [2] วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2542). *พจนานุกรมสมุนไพรไทย*. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น.
- [3] สมศักดิ์ วรรณศิริ. *ยางพารา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. กทม. 2542
- [4] <http://202.29.77.139/magazine/abs32/abs34.html>
- [5] http://www.archeop.com/chemistry/chem_al_2.htm

การศึกษาประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมันลูกยางพารา

นางสาวตรีรัตน์ บุญส่งเสริม, นางสาวรดา สุวรรณรัตน์, นางสาวศรีสมร กัลยาเนียม
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาประสิทธิภาพครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา มีจุดมุ่งหมายของโครงการดังนี้คือ เพื่อศึกษาการทำครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำครีมขี้ผึ้ง และ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมันที่ผลิตขึ้น โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราโดยการเผาก่อนมาสกัดน้ำมันและการสกัดโดยไม่ต้องเผา ผลปรากฏว่า น้ำมันที่สกัดจากลูกยางที่ไม่ได้เผามีน้ำมันมากกว่าลูกยางที่นำไปเผาก่อนสกัดน้ำมัน ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนในการผลิตครีมขี้ผึ้งโดยศึกษาใน 3 อัตราส่วน โดยมีอัตราส่วนดังนี้ วาสลิน : น้ำมันลูกยาง : ผงถ่านลูกยาง อัตราส่วนที่หนึ่ง 100:100:50 อัตราส่วนที่สอง 100:50:100 และอัตราส่วนที่สาม 50:100:100 ผลปรากฏว่าอัตราส่วนที่ 2 มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือลักษณะของเนื้อครีม มีสีน้ำตาลเข้มเนื้อครีมละเอียด แข็งตัวเร็วและไม่มันมากเกินไป ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพครีมขี้ผึ้งที่ทำได้เปรียบเทียบกับครีมขี้ผึ้งตามท้องตลาด ผลปรากฏว่า ครีมขี้ผึ้งจากเมล็ดยางพารามีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับครีมขี้ผึ้งตามท้องตลาดโดยเราขี้ผึ้งที่เราทำครีมขึ้นมานเอง มีความเงางาม เทียบเท่ากับครีมขี้ผึ้งที่ผลิตตามท้องตลาดทั่วไป และทำความสะอาดง่ายเมื่อมีฝุ่นมาเปื้อนที่ขี้ผึ้ง

บทนำ

ยางพาราเป็นยางที่เพิ่มรายได้ให้กับภาคตะวันออกเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการขายยางแผ่น หรือการขายน้ำยางสด ส่วนต่าง ๆ ของต้นยางพาราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายในการใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ยางพารายังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกหลายด้านแต่ในที่นี้จะกล่าวถึงลูกยางพารา ประโยชน์นำไปใช้ในการเพาะปลูกต้นกล้าเพื่อนำมาจำหน่ายอีกต่อหนึ่ง ซึ่งราคาลูกยางจะไม่สูงมากนักจึงทำให้ลูกยางพาราส่วนใหญ่ยังไม่มีการขายอย่างแพร่หลาย ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าได้คิดที่จะนำลูกยางพารามาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการทำเป็นเนื้อครีมขี้ผึ้ง โดยนำลูกยางพารามาสกัดน้ำมันและนำเปลือกลูกยางมาทำเป็นถ่าน ใช้เป็นส่วนผสมของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมัน ซึ่งจะเป็นทางเลือกอีกทางเลือกหนึ่ง ในการนำลูกยางพาราไปใช้ให้เกิดประโยชน์และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและสามารถช่วยลดต้นทุนในการซื้อผลิตภัณฑ์ครีมขี้ผึ้งจากตามท้องตลาดได้

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการทำครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำครีมขี้ผึ้ง
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมันที่ผลิตขึ้น

สมมติฐานในการศึกษา

- ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพารา
ลูกยางพาราสามารถนำมาสกัดน้ำมันได้
- ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา
ลูกยางพาราสามารถนำมาเป็นส่วนผสมในการทำครีมขี้ผึ้งได้
- ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา
ครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารามีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับครีมขี้ผึ้งทั่วไป

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

- ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพารา
ตัวแปรต้น : ลูกยางพารา
ตัวแปรตาม : น้ำมันที่สกัด
ตัวแปรควบคุม : สารเอกเซน
- ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนในการผลิตครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา
ตัวแปรต้น : ปริมาณน้ำมันลูกยางพารา ผงถ่าน วาสลิน

ตัวแปรตาม : คุณภาพของเนื้อครีมขี้ผึ้งจากน้ำมัน
ตัวแปรควบคุม :

- ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา
ตัวแปรต้น : ชนิดของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมัน
ตัวแปรตาม : ประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมัน
ตัวแปรควบคุม : ปริมาณครีมขี้ผึ้ง ร่องเท้า น้ำ ผงแป้ง

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราด้วยสารเอกเซน
2. ศึกษาอัตราส่วนในการทำครีมขี้ผึ้งจากลูกยางพารา
3. ศึกษาประสิทธิภาพของครีมขี้ผึ้งจากน้ำมันเปรียบเทียบกับครีมตามท้องตลาด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้น้ำมันจากลูกยางพาราที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำครีมขี้ผึ้งได้
2. ได้อัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำครีมขี้ผึ้ง
3. ได้ครีมขี้ผึ้งที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับตามท้องตลาด

นิยามศัพท์เฉพาะ

ครีมขั้รรงเห้้า หมายถึง ของแข็งกึ่งเจลสีด้า มีความมันใช้ในการทาความสะอาดขั้รรงเห้้าหน้ัง

ลูกยางพารา หมายถึง ผลของยางพาราจะมีสีน้ำตาลลายขาวคล้ายสีเมล็ดละหู่้ง มีขนาดยาวประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร หนัก 3.6 กรัม มี น้ำมัน 42.0 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก ของลูกยาง

ประสิทธิภาพของครีมขั้รรงเห้้าหน้ัง หมายถึง คุณภาพของครีมที่ใช้ขั้รรงเห้้า ได้แก่ ความมัน วาว โดยพิจารณาจาก การหยดน้ำบนรรงเห้้าที่ผ่านการขัดเงาแล้ว และทดสอบการโรยแป้งฝุ่นบนรรงเห้้าที่ผ่านการขัดเงาแล้ว

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพารา โดยเผาก่อนสกัดน้ำมันและสกัดน้ำมันโดยไม่ต้องเผา

ตารางที่ 4-1 ผลการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราโดยเผาก่อนนำมาสกัดน้ำมันและสกัดน้ำมันโดยไม่ต้องเผาในปริมาณลูกยาง 1000 กรัม

การทดลองสกัด	ลักษณะของน้ำมันที่ได้จากการสกัด	ปริมาณน้ำมันที่สกัดได้
เผาก่อนสกัด	ของเหลวสีเหลืองเข้มจนถึงสีส้ม	ได้ปริมาณน้ำมัน 100 cm ³
สกัดน้ำมันโดยไม่ต้องเผา	ของเหลวสี สี่เหลือง	ได้ปริมาณน้ำมันจากการสกัด300 cm ³

ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำครีมขั้รรงเห้้าหน้ังจากลูกยางพารา

ตารางที่ 4-2 อัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตครีมขั้รรงเห้้าหน้ังจากลูกยางพารา

ตารางที่	อัตราส่วนในการทำครีมขั้รรงเห้้า			ลักษณะเนื้อครีม
	วาสลีน	น้ำมันลูกยาง	ผงลูกยาง	
1	100	100	50	เนื้อครีมมีลักษณะเป็นสีด้าแต่ไม่ด้าสนิท และมันมาก
2	100	50	100	เนื้อครีมมีลักษณะด้า ข้น แข็งตัวเร็ว และไม่มันมากเกินไป
3	50	100	100	เนื้อครีมมีลักษณะด้ามันมาก มีความเหลวและแข็งตัวช้า

ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพครีมขั้รรงเห้้าที่ได้เทียบกับครีมขั้รรงเห้้าตามท้องตลาด

ตารางที่ 4-3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของครีมขั้รรงเห้้าแต่ละชนิด

การทดสอบประสิทธิภาพ	ผลการประเมินความมันวาวของรรงเห้้า	จำนวนหยดน้ำที่ไหลลงพื้นที่ระดับความสูงต่าง ๆ			การทดสอบโรยแป้งบนรรงเห้้าที่ขัดแล้ว
		15 cm	20 cm	25 cm	
ครีมขั้รรงเห้้าจากลูกยางพารา	40 คน	13 หยด	7 หยด	4 หยด	เช็ดออกง่ายไม่มีคราบที่รรงเห้้า
ครีมขั้รรงเห้้าตามท้องตลาด	10 คน	15 หยด	8 หยด	4 หยด	มีคราบติดที่รรงเห้้าเมื่อเช็ดออก

วิจารณ์ผล

ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราโดยเผา ก่อนนำมาสกัดน้ำมันและสกัดน้ำมันโดยไม่ต้องเผาในปริมาณลูกยาง 1000 กรัม

จากการทดลองพบว่า การที่ไม่เผาลูกยางก่อนสกัดน้ำมันที่ ได้มีปริมาณมากกว่าการที่เผาลูกยางก่อนการสกัด เพราะเมื่อเผาลูกยางพาราก่อนการสกัดจะทำให้ น้ำมันสูญเสียระหว่างการเผาลูกยาง ทำให้ได้น้ำมันปริมาณน้อย

ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนในการผลิตครีมขั้รรงเห้้าหน้ังจากลูกยางพารา

จากการศึกษาอัตราส่วนในการทำครีมขั้รรงเห้้าพบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำครีมขั้รรงเห้้าหน้ัง คือ วาสลีน 100 กรัม น้ำมันลูกยาง 50 กรัม และผงลูกยางเผา 100 กรัม เพราะครีมขั้รรงเห้้าที่ได้มีความ ด้า มันพอดี ไม่เหลวและไม่แข็งเกินไป

ตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพครีมขั้รรงเห้้าที่ได้เทียบกับครีมขั้รรงเห้้าตามท้องตลาด

จากการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่าง นักเรียนโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยองจำนวน 50 คน ได้ประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของครีมขั้รรงเห้้าหน้ังจากลูกยางพาราจำนวน 40 คน และประเมินความพึงพอใจในครีมขั้รรงเห้้าหน้ังที่มีจำหน่ายทั่วไปจำนวน 10 คน

จากการทดสอบหยดน้ำลงบนรรงเห้้าที่ขัดเงาแล้ว เพื่อศึกษาความมันวาวของรรงเห้้า ทำให้หยดน้ำไม่เกาะที่รรงเห้้า สรุปได้ว่าครีมขั้รรงเห้้าทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน เมื่อหยดน้ำลงปบนรรงเห้้า หยดน้ำจะรวมตัวเป็นหยดเดียวกันและไหลลงสู่พื้น ทำให้รรงเห้้าไปเปียกน้ำ

จากการทดสอบโรยผงแป้งลงบนรองเท้าที่ขัดเงาแล้ว เพื่อศึกษาการทำความสะอาดเมื่อมีฝุ่นละอองมาเกาะที่รองเท้าหลังจากที่ขัดเงารองเท้าแล้ว พบว่า ครีมน้ำตาลรองเท้าหนึ่งจากลูกยางพารามีประสิทธิภาพดีกว่าครีมน้ำตาลรองเท้าทั่วไป เพราะเมื่อโรยแป้งลงไปและเช็ดออกพบว่าไม่มีคราบแป้งติดที่รองเท้า

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าลูกยางที่ไม่เผาให้ปริมาณน้ำมันมากกว่าลูกยางที่เผาก่อนการสกัด และอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการทำครีมน้ำตาลรองเท้า คือวาสลีน 100 กรัม น้ำมันลูกยาง 50 กรัม และผงถ่านลูกยางเผา 100 กรัม และครีมน้ำตาลรองเท้า หนึ่ง จากลูกยางพารา มีประสิทธิภาพดีใกล้เคียงกับครีมน้ำตาลรองเท้าทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง “ศึกษาประสิทธิภาพของครีมน้ำตาลรองเท้าหนึ่งจากน้ำมันลูกยางพารา” ของกลุ่มข้าพเจ้าสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากมีผู้ที่แนะนำให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าขอขอบคุณ สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณและให้โอกาสในการนำเสนอผลงานวิจัยขอขอบคุณ คุณครูสุทิน เวทพงษ์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาแนะนำแก่กลุ่มของข้าพเจ้าตลอดเวลา ตั้งแต่เริ่มต้นทำโครงการจนกระทั่งโครงการที่ทำประสบผลสำเร็จ ขอขอบคุณกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และคณะครู ที่ให้การสนับสนุนด้านเอกสารประกอบการทำโครงการ เครื่องคอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าและจัดพิมพ์งานโครงการ ขอขอบคุณผู้อำนวยการมนตรี ชัยลั่นฟ้าและฝ่ายบริหารทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงการ และขอขอบคุณครอบครัวของสมาชิกในกลุ่มของข้าพเจ้าที่ให้ความสนับสนุน ให้กำลังใจในการทำโครงการจนสำเร็จลุล่วง สุดท้ายนี้กลุ่มของข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณผู้ที่ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับโครงการและผู้ที่ทำให้กำลังใจทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประภาพรพรรณ เตชะเสาวภาคย์ และคณะ. (2543). ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [2] วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2542). พจนานุกรมสมุนไพรไทย. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น.
- [3] สมศักดิ์ วรรณศิริ. ยางพารา. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. กทม. 2542
- [4] http://web.ku.ac.th/agri/clrb/corn_b.htm
- [5] <http://www.rubber.cp.th>
- [6] <http://th.wikipedia.org>

การศึกษาสมมูลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

นายกิตติศักดิ์ สกุงวงศ์, นางสาวชลดา เสียงประเสริฐ, นายปัญญาพล ธรรมสอน
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง

บทคัดย่อ

การศึกษาสมมูลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมมูลของน้ำบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดินด้วยการปลูกสร้างสวนยางพารา ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง มีขั้นตอนการดำเนินงาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย และปริมาณน้ำในชั้นดินลึกตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึงวันที่ 25 ธันวาคม 2550 เพื่อประเมินค่าการคายระเหยน้ำ ซึ่งคำนวณได้จากความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย การเปลี่ยนแปลงความชื้นของดิน และปริมาณน้ำรั่วซึม

ผลการศึกษา ปรากฏว่าบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดินด้วยการปลูกสร้างสวนยางพารา ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ในช่วง 10 กันยายน ถึง 25 ธันวาคม 2550 มีน้ำฝนตกลงมา 315.27 มิลลิเมตร น้ำฝนทั้งหมดจะถูกต้นยางพาราดึงกลับขึ้นไปใช้กับกระบวนการระเหยน้ำเป็นจำนวน 233.26 มิลลิเมตร หรือร้อยละ 73.99 ของฝนที่ตกทั้งหมด

บทนำ

ปัญหาการขาดแคลนน้ำใช้ทั้งภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมของจังหวัดระยองในปี พ.ศ. 2548 นั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากฝนที่ตกน้อยอย่างต่อเนื่องในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2546 ถึง 2547 อีกส่วนหนึ่งอาจจะเกิดมาจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่มีให้ นั่นคือการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำเกินศักยภาพที่ลุ่มน้ำจะเอื้ออำนวยให้และ/หรือ การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ส่งเสริมการดูดซับและเก็บกักน้ำของดิน

นาตาขวัญเป็นตำบลหนึ่งในอำเภอเมืองจังหวัดระยองมีพื้นที่ทั้งสิ้น 21,178 ไร่ ร้อยละ 69.52 ของพื้นที่ทั้งตำบลเป็นพื้นที่ทำการเกษตร โดยมีการปลูกยางพาราคิดเป็นพื้นที่หนึ่งในสี่ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด (3,500 ไร่) การใช้ประโยชน์ของดินยางพารา กับปริมาณน้ำที่ติดไปกับผลผลิตน้ำยางทำให้เกิดเป็นข้อสงสัยขึ้นมาว่าสวนยางพาราใช้น้ำมากจริงหรือไม่

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ การศึกษาสมมูลของน้ำในสวนยางพาราในท้องที่ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ขึ้น

วิธีการทดลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย และปริมาณน้ำในชั้นดินลึก 1 เมตร ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน 2550 ถึง วันที่ 25 ธันวาคม 2550

1. เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน โดยใช้เครื่องมือชนิด 8-inch standard rain gage โดยทำการเก็บวัดในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้ง ใกล้เคียงสวนยางพาราทดลอง

2. เก็บข้อมูลปริมาณน้ำระเหย โดยใช้เครื่องมือที่ดัดแปลงมาจาก US class a pan โดยใช้ถาดทรงกลมอลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว สูง 2 นิ้ว โดยทำการเก็บวัดในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้งข้างเคียงเครื่องวัดน้ำฝนที่อยู่ใกล้เคียงสวนยางพาราทดลองจำนวน 1 อัน และบริเวณพื้นที่ข้างเคียง US class a pan ภายในสถานีตรวจวัดอากาศของสถานีวิทยุต้นน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 1 อัน ทั้งนี้เพื่อใช้เปรียบเทียบค่า correction factor ในการปรับเปลี่ยนค่าที่วัดได้ ณ จุดใกล้เคียงสวนยางพาราให้เป็นค่าจริง

ทั้งข้อมูลน้ำฝน และข้อมูลการระเหยน้ำจะทำการเก็บวัดทุกวันในเวลา 7.00 น. โดยวัดและคำนวณออกมาเป็นความสูงของน้ำมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

3. เก็บข้อมูลปริมาณน้ำในชั้นดินลึก ที่ระยะ 0-15, 15-35, 35-55 และ 55-100 เซนติเมตร จากผิวดิน โดยมีขั้นตอนการเก็บดินดังนี้ 1) สุ่มพื้นที่แปลงสวนยางพารา จำนวน 1 ไร่ บริเวณหมู่ 4 ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมืองจังหวัดระยอง 2) ขุดหลุมให้มีขนาด กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1 เมตร โดยกำหนดให้มีระยะห่างกัน 10 เมตรตามลำดับ จำนวน 2 หลุม 3) เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 15-35 และ 35-55 ซม. จากผิวดิน ของหลุมดินทั้งหมด โดยทำการเก็บวัดทุกวันที่ 10 และ 25 ของทุกเดือน สำหรับการเก็บตัวอย่างดินแต่ละตัวอย่าง จะใช้ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว ตอกลงไปในดินลึก 5 เซนติเมตร นำดินที่ถูกอัดในท่อเหล็กมาใส่ถุงพลาสติก พร้อมกับบันทึกข้อมูล 4) นำดินแต่ละตัวอย่างมาหาค่าปริมาณน้ำในดิน ด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักดินเปียก อบแห้งด้วยเครื่องอบ ซึ่งน้ำหนักดินแห้ง ผลต่างของน้ำหนักดินทั้งสองคือปริมาณน้ำที่คงอยู่ในดินคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินด้วยสมการ

ผลการทดลอง

จากการศึกษาสมมูลของน้ำในสวนยางพาราที่ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างวันที่ 10 กันยายน ถึง วันที่ 25 ธันวาคม 2550 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย และปริมาณน้ำในชั้นดินลึก ปรากฏผลดังต่อไปนี้

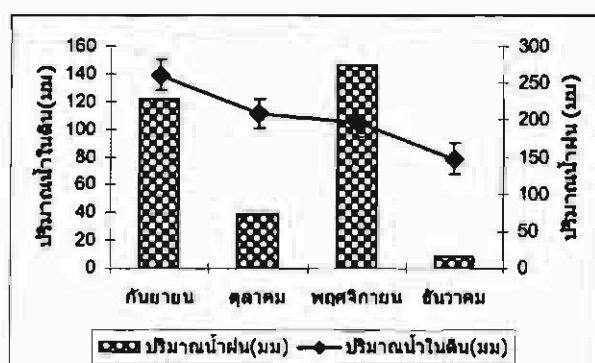
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย และลักษณะอากาศในช่วงศึกษาข้อมูล

เดือน	อุณหภูมิ (ซ)		ปริมาณน้ำฝน	ปริมาณน้ำระเหย	ความชื้นสัมพัทธ์
	สูงสุด	ต่ำสุด			
กันยายน	34.6	26.7	121.46	63.93	89.9
ตุลาคม	34.9	26.2	39.23	120.10	87.9
พฤศจิกายน	35.2	22.8	146.58	95.40	78.0
ธันวาคม	36.5	22.0	8	56.50	83.7
รวม	35.3	24.43	315.27	335.93	84.9

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำในชั้นดิน (soil water) ลึก 1 เมตร ในสวนยางพารา

วัน/เดือน/ปี	ปริมาณน้ำในชั้นดินลึก 1.00 เมตร (ซ.ม.)			
	หลุมที่ 1	หลุมที่ 2	รวม	ค่าเฉลี่ย
10/9/2550	158.1	217.2	202.7	261.2
25/9/2550	287.8	351.5	319.7	
10/10/2550	283.7	309.5	286.6	209.3
25/10/2550	110.0	154	132.0	
10/11/2550	185.4	290.5	237.9	197.0
25/11/2550	136.4	175.7	156.1	
10/12/2550	209.2	87.2	148.2	147.9
25/12/2550	148.2	148.8	147.5	

รูปที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำในชั้นดินในสวนยางพารา



ผลการประเมินค่าการคายระเหยน้ำ ซึ่งได้จากการคำนวณปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำฝนและปริมาณการคายระเหยน้ำจากสวนยางพาราในพื้นที่ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง (10 กันยายน – ธันวาคม 2550)

ช่วงเวลาการคิด	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	ปริมาณการคายระเหยน้ำ(ม.ม.)
10 กันยายน – 25 กันยายน	75.57	41.43
25 กันยายน – 10 ตุลาคม	58.36	27.45
10 ตุลาคม -25 ตุลาคม	22.48	38.08
25 ตุลาคม – 10 พฤศจิกายน	26.75	79.15
10 พฤศจิกายน – 25 พฤศจิกายน	123.50	29.94
25 พฤศจิกายน – 10 ธันวาคม	8.61	16.51
10 ธันวาคม – 25 ธันวาคม	0	0.7
รวม	315.27	233.26

สรุปผลการทดลอง

การปลูกสร้างสวนยางพารา ทำให้การสูญเสียน้ำโดยกระบวนการคายระเหยลดลง ซึ่งปริมาณน้ำที่ลดลงนี้จะไปเพิ่มปริมาณน้ำทำที่ไหลลงในลำธาร

อภิปรายผลการศึกษา

ปัญหาการขาดแคลนน้ำใช้ที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น เป็นลำดับจากอดีตจวบจนปัจจุบัน ในท้องที่ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ก่อให้เกิดเป็นข้อสงสัยขึ้นมาว่าเป็นผลมาจากการปลูกยางพาราหรือไม่

สาเหตุดังกล่าวมีผลทำให้เกิดการศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพาราขึ้นในระหว่างวันที่ 10 กันยายน ถึง วันที่ 25 ธันวาคม 2550 โดยการเก็บข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลน้ำระเหย และปริมาณน้ำในชั้นดินลึก 1 เมตร ซึ่งผลการศึกษาพบว่า สวนยางพารามีการใช้น้ำในรูปของกระบวนการคายระเหยเป็นจำนวนทั้งสิ้น ร้อยละ 73.99 ของฝนที่ตกลงมาทั้งหมด

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลกับป่าธรรมชาติแล้ว แม้ว่าสวนยางพาราจะช่วยลดการสูญเสียน้ำจากกระบวนการคายระเหยน้ำ และไปเพิ่มน้ำให้กับลำธาร แต่ลักษณะโครงสร้างของสวนยางพารา ทำให้ดินดูดซับน้ำฝนได้น้อยลง ทำให้ลักษณะการไหลของน้ำทำมีความรุนแรงมากขึ้นและมีช่วงระยะเวลาในการไหลที่น้อยลง

ข้อเสนอแนะ

1. เป็นข้อมูล แนะนำเกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนยางพาราให้หาวิธีการช่วยชะลอการไหลของน้ำท่า
2. เป็นข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องในการทำโครงการอนุรักษ์น้ำในพื้นที่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนทุนในการทำโครงการงาน ขอขอบพระคุณดร.พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุติกุล หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิจัย ส่วนวิจัยน้ำ ทำหน้าที่หัวหน้าสถานีวิจัยต้นน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกอีกหน้าที่หนึ่ง ที่ให้คำปรึกษากระบวนการวิจัยในทุกด้าน

บรรณานุกรม

- [1] พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุติกุล และวารินทร์ จิระสุขทวีกุล. (2542) แบบจำลองน้ำท่าและผลกระทบทางอุทกวิทยาหลังการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เป็นสวนยางพาราที่ระยอง. วารสารวิชาการป่าไม้ ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 หน้า 62-71
- [2] วิชัย ทรงวัฒนา. (2527) สมดุลของน้ำจากพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินสิ่งแวดล้อมสะแกกราช นครราชสีมา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 109 น.
- [3] วีระพล แต่สมบัติ. (2528) หลักอุทกวิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 320 น.
- [4] สมเจตน์ จันทวัฒน์.(2522) การอนุรักษ์ดินและน้ำ เล่มที่หนึ่ง การพังทลายของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ. 203 น.
- [5] Low, K.S. and K.C. Goh 1974. Water Balance Studied and Implications on Water Resource Utilization in West Malaysia. The Climate of West Malayle and Singapore. London Oxford University Press.
- [6] Tangtham,N.1998. Hydrological Rdes of Highland Waterakeds in Thailand. Pp.25-51. In Proceedings of International Syonposlum on Highland Ecosystem Management. Royal Project Foundation, Chiangmai,Thailand.

ผลของกรดของน้ำผลไม้ในการทำยางแผ่น

มนต์เกียรติ สงเสริม ตรีรัตน์ มีทอง จิรนนท์ ทานสุพรรณ สรีรัตน์ พองสี

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

E-mail: T_nuyaiza@hotmail.com , L2isako@hotmail.com , Kawa_io68@hotmail.com

Montien_songserm@hotmail.com

บทคัดย่อ

สับปะรดเป็นพืชที่มีผลสีเหลือง มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติ มีสารประกอบต่างๆมาก ซึ่งมีคุณสมบัติความเป็นกรดค่อนข้างสูง ไม่มีอันตรายต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นโครงการนี้จึงนำน้ำสับปะรดมาประยุกต์ใช้กับการทำยางแผ่นยางพารา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของภาคใต้ และภาคตะวันออก ทั้งนี้เพื่อใช้แทนกรดฟอร์มิค เพิ่มคุณภาพของแผ่นยางพารา ทั้งในด้านการยับยั้งเชื้อรา สีของแผ่นยางพารา รวมถึงผลกระทบของน้ำสับปะรดต่อคุณสมบัติยืดหยุ่นของยางแผ่นยางพารา โดยทำการทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบเวลาในการแข็งตัวของแผ่นยางพารา จากการใช้กรดจากน้ำสับปะรด ในอัตราส่วนต่างๆและทดสอบคุณสมบัติของแผ่นจากน้ำสับปะรด 840,980,1280,1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำยางพารา 110 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า แผ่นยางพาราที่ใช้น้ำสับปะรดปริมาตร 1600 ลูกบาศก์เซนติเมตรเกิดการแข็งตัวเร็วที่สุดเท่ากับ 28 นาที ตอนที่ 2 ถ้าใช้น้ำกรดเพิ่มขึ้นจะทำให้ได้แผ่นยางพาราสามารถรับแรงกระทำและมีระยะยืดน้อยลง มีค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่นมีค่าเท่ากับ 1.8×10^7 เมื่อเทียบกับการใช้กรดฟอร์มิค นอกจากนี้ยังมีสีค่อนข้างอ่อนและเกิดวาวน้อย แต่เกิดการแข็งตัวเร็ว เมื่อปริมาณน้ำสับปะรดน้อยลง จะทำให้ได้แผ่นยางพาราที่สามารถรับแรงกระทำและระยะยืดได้มากขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้กรดฟอร์มิค นอกจากนี้ยังมีสีคล้ำ เกิดวาวมาก แต่เกิดการแข็งตัวช้า นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น

คำหลัก : น้ำสับปะรด น้ำยางพารา มอดูลัสสภาพยืดหยุ่น

1.บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ที่มีความสำคัญ และทำรายได้ให้ประเทศสูง อีกทั้งเป็นพืชที่สร้างรายได้ให้แก่ภาคเกษตรกร ภาคเอกชนได้เป็นจำนวนมาก ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตยางธรรมชาติ เป็นสินค้าอันดับหนึ่งของโลก สินค้ายางที่ส่งออกมีหลายชนิด เช่น ยางพารารมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น ผลิตภัณฑ์ยาง เช่น ถุงมือยาง ยางยานยนต์ ฯลฯ การปลูกยางพาราในประเทศไทยมีมานาน ส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคใต้และภาคตะวันออก ซึ่งกลุ่มผู้วิจัยอยู่ในภาคตะวันออก ภายในครอบครัวมีการปลูกยางพารา และพืชแซมยาง ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกระหว่างแถวยาง ในขณะที่ต้นยางมีอายุไม่เกิน 3 ปี เช่น สับปะรด ซึ่งก็ได้ผลผลิตดีเช่นกัน ในขั้นตอนการทำยางแผ่น จะมีรายละเอียดหนึ่งในการใช้น้ำกรด และการผสม

น้ำกรดเพื่อให้ยางพาราแข็งตัวและมีคุณภาพดี ตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ จะใช้กรดฟอร์มิคชนิดความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีข้อดี โดยใช้เวลาประมาณ 15 – 45 นาที ยางพาราก็จะแข็งตัว กลุ่มข้าพเจ้าจึงนำสารที่มีคุณสมบัติเป็นกรด ในท้องตลาด เช่น กรดจากสับปะรด ขี้าวที่หมักซึ่ง จะได้สารละลายที่เป็นกรด มาใช้แทนกรดฟอร์มิคที่จะต้องซื้อจากร้าน แล้วนำมาทดลองใช้ทำใหยางพาราแข็งตัว เพื่อศึกษาสมบัติของแผ่นยางพาราที่ได้จึงอาจจะเป็นแนวทางในการลดค่าใช้จ่าย กลุ่มวิจัยจึงได้คิดหาแนวทางที่จะทำการศึกษาต่อไป

2. ทฤษฎีและหลักการ

เสาวนีย์ ก่อวิริยชัย,2547 กล่าวว่า

สมบัติทั่วไปของยางพารา

น้ำยางสดที่ได้มาจากการกรีดจากต้นยางพารา มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวเหมือนน้ำมัน มีสภาพเป็นคอลลอยด์ หรือสารแขวนลอย มีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 0.975 – 0.980 กรัม ต่อ มิลลิลิตร มีค่า pH ประมาณ 6.5 – 7.0 ความหนืดของน้ำยางมีค่าประมาณ 12 – 15 เซนติพอยส์ (centipoise) (น้ำบริสุทธิ์มีความหนืด 1 เซนติพอยส์) องค์ประกอบของน้ำยางสดมีดังต่อไปนี้ อนุภาคยาง 30-40%โดยปริมาตร, โปรตีน 2-3%โดยปริมาตร, น้ำตาล 1-2%โดยปริมาตร , เรซิน 1.5-3.0% โดยปริมาตร, เถ้า 0.5-1.0% โดยปริมาตร, น้ำ 55-65% โดยปริมาตร ผิวของอนุภาคยางมีเยื่อหุ้มที่ประกอบด้วยไขมันและโปรตีน โดยแต่ละอนุภาคมีอนุสรณ์ของโปรตีนอยู่รอบนอก ทำให้เกิดแรงผลักระหว่างอนุภาคยาง ซึ่งมีผลทำให้น้ำยางพาราคงสภาพเป็นของเหลวได้ ดังนั้นเมื่อมีการทำลายเยื่อหุ้มอนุภาคหรือมีการสะเทินอนุสรณ์โดยระดับความเป็นกรด-ด่าง จะลดลงต่ำกว่า 7.0 ทำให้อนุภาคยางที่แขวนลอยอยู่ในตัวกลางเกิดการรวมตัวจับกันเป็นก้อน

กระบวนการผลิตยางแผ่นเริ่มต้นด้วยการนำน้ำยางพารามากกรองให้สะอาดด้วยตะแกรง แล้วเติมน้ำสะอาดลงไปให้น้ำยางที่กรองได้ จากนั้นผสมด้วยกรดเพื่อช่วยการจับตัวได้เร็วขึ้น ด้วยยางกรดได้แก่ กรดฟอร์มิค กรดอะซิติก เป็นต้น อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติแล้ว เกษตรกรนิยมใช้กรดฟอร์มิคมากกว่า จากนั้นจึงทำการผสมและคนให้เข้ากัน ปล่อยให้ยางจับตัวเป็นแผ่น จากนั้นนำยางแผ่นที่ได้ไปรีดให้มีความหนาสม่ำเสมอตามต้องการ แล้วจึงนำไปผึ่งแดด สำหรับคุณภาพยางแผ่นดิบที่ดีประกอบด้วย

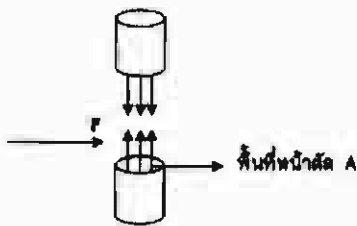
1. แผ่นยางมีความสะอาดหรืออาจมีสิ่งสกปรกและฟองอากาศบ้างเล็กน้อย
2. เนื้อยางแห้งสม่ำเสมอ ความชื้นในแผ่นยางไม่เกิน 3 %
3. มีความยืดหยุ่นดี ไม่ฉีกง่าย มีลายดอกชัดเจน

4. แผ่นยางก่อนข้างหนา(ไม่เกิน 4 มิลลิเมตร) ความหนาสม่ำเสมอทั้งแผ่น น้ำหนักเฉลี่ยต่อแผ่นไม่เกิน 1500 กรัม
5. มีสีค่อนข้างทึบ ไม่โปร่งใสมากเกินไป

ยางแผ่นที่ได้จากกระบวนการผลิตจะถูกนำไปทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานความยืดหยุ่น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความเค้น (Stress) คืออัตราส่วนระหว่างแรงทั้งหมดที่กระทำต่อผิววัตถุกับพื้นที่ผิววัตถุ

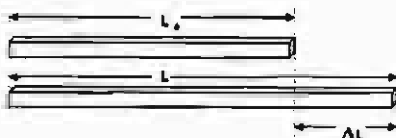
มีสูตร
$$\sigma = \frac{F}{A}$$



รูปที่ 1 แสดงแรงที่กระทำและพื้นที่กระทำของวัตถุทดสอบความยืดหยุ่น

ความเครียด (Strain) คืออัตราส่วนระหว่างความยาวที่เปลี่ยนแปลงต่อความยาวเดิม (ไม่มีหน่วย) เช่น ความเครียดเส้นตรง

มีสูตร
$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$$



รูปที่ 2 แสดงความยาวของวัสดุทดสอบความยืดหยุ่น

มอดูลัสของสภาพยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) เป็นสมบัติอย่างหนึ่งของสาร ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความเค้นกับความเครียด

มอดูลัสของสภาพยืดหยุ่น = $\frac{\text{ความเค้น}}{\text{ความเครียด}}$

3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองนี้ประกอบไปด้วยน้ำสับปะรด (pH 3.00) กรดฟอร์มิกชนิดเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์

การทดลองเริ่มจากการผลิตยางแผ่น โดยแบ่งการทดลองเป็นสองส่วนดังนี้

1. การทดลองการผลิตที่ใช้ น้ำสับปะรดแทนกรดฟอร์มิกเพื่อการจัดตัวของแผ่นยางพารา
2. การนำแผ่นยางพาราที่ได้จากการใช้น้ำสับปะรดมาทดสอบ สี ความยืดหยุ่น และการเกิดครา เปรียบเทียบกับแผ่นยางที่ใช้กรดฟอร์มิก

สำหรับขั้นตอนการผลิตยางแผ่นโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

1. นำน้ำยางพาราสดที่ได้จากสวนมากรองให้สะอาดด้วยตะแกรง
2. เติมน้ำสะอาดลงไปใในยางที่กรองได้ ในอัตราส่วนน้ำยาง 3 ส่วนต่อน้ำสะอาด 2 ส่วน แล้วคนให้เข้ากัน
3. เจือจางกรดฟอร์มิกชนิดความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เป็นปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำยาง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้กรดเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร
4. เทกรดฟอร์มิกที่เจือจางประมาณ 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำยาง 110 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปลอยทิ้งไว้ประมาณ 15-40 นาที เพื่อให้ยางจับตัวเป็นแผ่น รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างการจับตัวของน้ำยางพาราที่ได้จากการทดลอง
5. นำยางแผ่นที่ได้ไปรีดให้มี ความหนา ประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
6. นำยางแผ่นไปผึ่งแดด เพื่อทำการทดสอบต่อไป
7. เปลี่ยนจากปริมาณน้ำกรดฟอร์มิกชนิดความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ เป็น น้ำสับปะรด ปริมาตรดังนี้ 640,960,1280,1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร



รูปที่ 3 แสดงการจับตัวของน้ำยางพารา

การวิเคราะห์ผลการทดลองโครงงานนี้ ได้แก่ ทดสอบความยืดหยุ่นของยางแผ่นด้วยการหาค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น แสดงได้ดังรูปที่ 5 ซึ่งมีขั้นตอนการทำดังต่อไปนี้

1. นำยางแผ่นมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มี ความกว้าง 2 เซนติเมตร ความยาว 10 เซนติเมตร เพื่อคำนวณหาพื้นที่หน้าตัด ในสูตรความเค้น
2. ใช้ไม้หนีบ หนีบที่ปลายแผ่นยางทั้งสองด้านแล้วนำหลอดลักษณะเป็นห่วงมาคล้องกับปลายไม้หนีบตัวล่าง นำตุ้มเหล็กขนาดต่าง ๆ มาคล้องกับห่วงหลอด และเพิ่มจำนวนตุ้มเหล็ก จนกว่าแผ่นยางจะบิดงอ เพื่อคำนวณหาแรงที่กระทำ ในสูตรความเค้น

3. จากนั้นนำแผ่นยางมาวัดความยาวด้วยไม้บรรทัด เพื่อหาความยาวปลาย ในสูตรความเครียด
4. นำความเค้นและความเครียดมาหาค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น



รูปที่ 5 แสดงการทดสอบหาแรงกระทำต่อแผ่นยางพารา

4. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างน้ำสับปะรด และข้าวหมักด้วยจุลินทรีย์ ปรากฏผลดังนี้คือ น้ำสับปะรดที่ปลูกเปลือกแล้ว 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 ได้นำน้ำกรดฟอสฟอริกและน้ำสับปะรดมาทำยางแผ่นในอัตราส่วนต่างๆ ปรากฏผลดังนี้คือ ยางแผ่นที่ 1 ที่ใส่น้ำกรดฟอสฟอริกชนิดเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 320 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 28 นาที ยางแผ่นที่ 2 ที่ใส่น้ำสับปะรดปริมาตร 640 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 32 นาที ยางแผ่นที่ 3 ที่ใส่น้ำสับปะรดปริมาตร 960 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 32 นาที ยางแผ่นที่ 4 ที่ใส่น้ำสับปะรดปริมาตร 1280 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 30 นาที ยางแผ่นที่ 5 ที่ใส่น้ำสับปะรดปริมาตร 1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร แข็งตัวในเวลา 28 นาที สังเกตการแข็งตัวของน้ำยางพาราโดยการสัมผัสด้วยมือ ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาในการแข็งตัวของน้ำยางพาราในการใช้น้ำสับปะรดในอัตราส่วนต่างๆ

แผ่นที่	ส่วนประกอบ	เวลาในการแข็งตัว (นาที)
1	น้ำกรดฟอสฟอริกชนิดเข้มข้น 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 แสดงค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่นของแผ่นยางพาราในการทดลองที่ 1

แผ่นที่	ส่วนประกอบ	ค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น
1	น้ำกรดฟอสฟอริกชนิดเข้มข้น 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 และที่פקในการกรดยางเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง คุณค่าและประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบให้สำหรับผู้ที่ ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับยางพาราและคุณบิดามารดาครูอาจารย์ทุกท่านที่มี พระคุณยิ่ง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. (2548). สภาวะตลาดและราคายาง ธรรมชาติ. สงขลา: สำนักงานตลาดกลางยาง.
- [2] กองส่งเสริมการเกษตร. (2537). การใส่ปุ๋ยในสวนยาง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [3] พิมพ์สวาท หัษนะสาธน์; และ สุชินันท์ พงษ์พัฒนรักษ์. (2550). การศึกษาการใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อเพิ่มคุณภาพยางแผ่น. 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 น้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราซาดกับสี น้ำเพนเทลบนเนื้อผ้าชนิดต่างๆ 4 ชนิดคือผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าไหม

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

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบความคงทนในการเกาะติด เนื้อผ้าของสีเพนเทลผสมน้ำยาพาราซาดในอัตราส่วน 1: 1, 1: 2, 1: 3, 2: 1 และ 3: 1 บนเนื้อผ้า 4 ชนิด คือผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าไหม

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

ผลการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความสามารถในการละลายของสี 13 ชนิด ในน้ำยาพาราซาดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์เพื่อหาชนิดของสี ที่ละลายในน้ำยาพาราซาดเพื่อนำไปเป็นส่วนผสมของสีในงานสกรีนผ้า

พบว่า ความสามารถในการละลายของสีในน้ำยาพาราซาด และน้ำยาพรีวัลคาไนซ์พบว่าสีที่สามารถละลายกับน้ำยาพาราซาดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์ได้ 9 ชนิด คือ สีน้ำพลาสติก สีอะคริลิก สีฝุ่น สีโปสเตอร์(ชาเกอร์) สีโมโนอะคริลิก สีน้ำ สีเขียนผ้า เอนกประสงค์ สีเคมีย้อมผ้า สีโปสเตอร์ (มาสเตอร์อาร์ต) สีโปสเตอร์ (ตราม้า) สีเอนกประสงค์ ส่วนสีแบ่งคาร์บอน สีฝุ่นบด และสีโปสเตอร์ชาเกอร์

สีที่ไม่สามารถละลายในน้ำยาพาราซาดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์ได้มี 4 ชนิด คือ สีแบ่งคาร์บอน สี ฝุ่นบด และสีเคมีย้อมผ้า พบว่าสีจะจับตัวเป็นก้อน

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบลักษณะของสีและการเกาะติดบนเนื้อผ้าของสีชนิดต่างๆที่ผสมน้ำยาพาราซาดพบว่าสามารถจำแนกเกาะติดและการเปลี่ยนแปลงของสีบนเนื้อผ้าได้ 3 ระดับคือ

1. ไม่หลุดลอกและสีเหมือนเดิมมี 1 ตัวอย่างคือ สีน้ำเพนเทลสกรีนลงบนผ้าดิบ
2. ไม่หลุดลอกและสีจางลงเล็กน้อยมี 7 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม และผ้าไหม สีฝุ่นบนผ้ายัด สีอะคริลิกบนผ้ายัด สีโมโนอะคริลิกบนผ้าไหม
3. หลุดลอกพบ 9 ตัวอย่างคือสีเอนกประสงค์บนผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าไหม ผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีฝุ่นบนผ้าเขียนป้ายโฆษณา สีโปสเตอร์มาสเตอร์อาร์ต บนผ้าดิบผ้ายัดผ้าร่ม และผ้าไหม

สีเอนกประสงค์บนผ้าดิบ ผ้ายัด ผ้าร่ม ผ้าไหม และสีอะคริลิกบนผ้าดิบ ผ้าร่ม ผ้าไหม และผ้าเขียนป้ายโฆษณา

สีที่ละลายในน้ำยาพาราซาดและนำมาสกรีนผ้าทำให้คุณภาพสีไม่หลุดลอกคือสีน้ำเพนเทล

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบลักษณะของสีและการเกาะติดบนเนื้อผ้าของสีชนิดต่างๆที่ผสมน้ำยาพาราซาดพบว่าสามารถจำแนกเกาะติดและการเปลี่ยนแปลงของสีบนเนื้อผ้าได้ 3 ระดับคือ

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

สีที่ละลายในน้ำยาพาราพรีวัลคาไนซ์และนำมาสกรีนผ้าทำให้คุณภาพสีไม่หลุดลอกคือสีน้ำเพนเทล เหมือนกับน้ำยาพาราซาด

ขั้นตอนที่ 4 การหาอัตราส่วนของสีน้ำพลาสติกต่อน้ำยาพาราซาดที่สกรีนลงบนผ้าดิบ และผ้ายัด ที่ดีที่สุดคือ 1:1, 1:2, 1:3 และ 3: 1 ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนที่ดีที่สุดบนผ้าไหม คือ 2: 1, 3:1, 1:1, 1:2 และ 1: 3 อัตราส่วนที่ดีที่สุดบนผ้าไหมคือ 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 และสีน้ำเพนเทลที่ผสมน้ำยาพาราซาดในอัตราส่วน 1 : 1 พบว่า สีสกรีนธรรมดามีความคงทนเกาะติดเนื้อผ้าดิบ เท่ากับ 11.3 ครั้ง ผ้ายัดเท่ากับ 12.90 ครั้ง ผ้าร่ม 7.70 ครั้ง ผ้าไหม เท่ากับ 7.40 ครั้ง และสีน้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราซาดมีความคงทนในการเกาะติดบนเนื้อผ้าดิบเท่ากับ 11.20 ครั้ง บนผ้ายัดกับ 12.80 ครั้ง ผ้าร่มเท่ากับ 4.90 ครั้ง และผ้าไหม เท่ากับ 4.30 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเกาะติดเนื้อผ้าแต่ละชนิดพบว่า สีน้ำเพนเทลผสมน้ำยาพาราซาดมีความคงทนในการเกาะติดบนผ้าดิบและผ้ายัดในระดับใกล้เคียงกับสีสกรีนธรรมดาแต่ความสามารถในการเกาะติดบนผ้าร่มและผ้าไหมน้อยกว่าสีสกรีนโดยทั่วไป

สรุปผลการทดลอง

จากการนำสีชนิดต่าง ๆ ที่มีขายตามท้องตลาด มาศึกษาความสามารถในการละลายกับน้ำยาพาราซาดและน้ำยาพรีวัลคาไนซ์ 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 หรือนำมาต้ม 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” เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 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 หรือนำมาต้ม รักษาอาการท้องเสีย หรือนำเปลือกมังคุดตากแห้งฝนกับน้ำปูนใสใช้ทาแผลพุพอง แผลเน่าเปื่อย ตัวอย่างการศึกษาพบว่า มีผู้วิจัยเกี่ยวกับการใช้สาร Tannin จากเปลือกมังคุดจำนวนมากพบว่าส่วนใหญ่ใช้เพื่อการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เกิดในคนและสัตว์ และนอกจากนี้ยังมีภูมิปัญญาได้ใช้สารจากเปลือกมังคุดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้ป้องกันการเกิดราของผลไม้ในสวนคือสละ ในช่วงฤดูฝนโดยไม่ต้องใช้สารเคมีฉีดพ่น และยังใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดสด 1 กิโลกรัม บดหรือโขลก แช่น้ำ 20 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง ได้หัว

เชื้อเข้มน้ำ ใช้หัวเชื้อ 20 cc / น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตอนค่ำทุก 5-7 วันสามารถป้องกันราสนิม ราแป้ง โรคแอนแทรกโนส 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 ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันคือการใช้อย่างเข้มข้นลงในการพาราโนไทรฟีนอลหรือผสมในน้ำยาง 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 ได้หัวเชื้อเข้มน้ำ
- 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

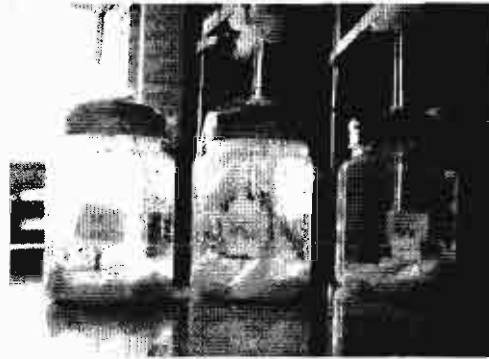
5. นำยางพาราที่ได้ไปรีดให้มีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
6. นำยางแผ่นไปผึ่งแดดให้แห้ง 2-3 วัน เพื่อทำการทดสอบต่อไป



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 ก่อนนำผู้ผลิตนำไปจำหน่าย เกิดจากการทำยางแผ่นไม่สะอาดและการตากยางแผ่นแห้งไม่สมบูรณ์หรือไม่มียากดที่จัดเก็บที่เหมาะสมนอกจากนี้ ผู้ผลิตยางแผ่นนำไปตากไว้ที่โล่งแจ้งทำให้น้ำค้างมาเกาะบนยางแผ่นซึ่งในน้ำค้างมีสปอร์ของเชื้อราปะปนอยู่ 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

อุตสาหกรรมกรรมการแปรรูปไม้ยางพารา มีการเจริญเติบโตมากขึ้น ทำให้มีเศษชีเลื่อยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ประกอบกับสังคมทุกวันนี้มีการใช้พลาสติกอย่างแพร่หลาย เช่น ขวดเครื่องดื่ม และถุงพลาสติก ก่อให้เกิดปัญหามลพิษมากมาย ดังนั้นถ้านำเอาวัสดุเหลือใช้ทั้ง 2 อย่างนำมาใช้ใหม่ จะทำให้เกิดประโยชน์หลายด้าน งานวิจัยนี้ศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตปาร์ติเกิลบอร์ดจากชีเลื่อยไม้ยางพาราผสมพลาสติกใช้แล้วประเภทโพลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เตรียมชิ้นตัวอย่าง จำนวน 4 สูตร แต่ละสูตรแตกต่างกัน ที่อัตราส่วนชีเลื่อยไม้ยางพาราสังเคราะห์เหลือใช้ ทำการทดลองโดยใช้ชีเลื่อยไม้ยางพาราขนาด >200 เมช ผสมกับพลาสติกใช้แล้วประเภทโพลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง 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

อุตสาหกรรมกรรมการแปรรูปไม้ยางพาราทางภาคใต้ ขณะนี้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น เช่นการทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา จึงทำให้มีเศษชีเลื่อยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดมลภาวะ ประกอบกับสังคมทุกวันนี้มีการอุปโภคพลาสติกเป็นจำนวนมาก เช่น ขวดน้ำ ขวดเครื่องดื่ม และถุงพลาสติก เมื่อเลิกใช้แล้วจะเกิดปัญหามลพิษตามมา ปัญหาหนึ่งคือเป็นมลภาวะเนื่องจากพลาสติก เหล่านี้ย่อยสลายช้าหรือเกือบไม่ย่อยสลาย ถ้ากำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ก็จะเกิดปัญหามลพิษตามมาอีกมากมาย ดังนั้นถ้านำเอาวัสดุเหลือใช้ ทั้งสามอย่างคือชีเลื่อยจากไม้ยางพารา ขุยมะพร้าว และพลาสติกมาแปรรูปเสียใหม่ ทำให้เกิดประโยชน์ทั้ง 3 ด้านคือกำจัดชีเลื่อย ขุยมะพร้าวและพลาสติก โดยนำเอาทั้ง 3 มาผสมรวมกัน ภายใต้ความร้อน จะได้ปาร์ติเกิลบอร์ด ซึ่งสามารถนำไปแปรรูปเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ (Hull and Clyne, 1996)

2. วิธีการทดลอง

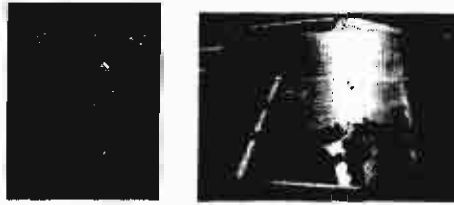
2.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำปาร์ติเกิล

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

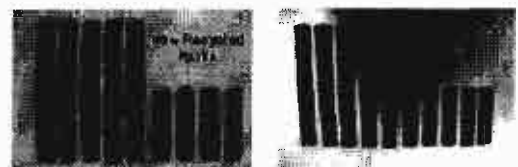
4.นำส่วนผสมที่ได้ไปบดให้ละเอียด

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

จากตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติ Tensile ของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลีเนียมอย่างพาราที่ปริมาณซีลีเนียมร้อยละโดยน้ำหนักต่างๆ กันพบว่า

ความแข็งแรงดึง (Tensile Strength) แนวโน้มมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เนื่องจากพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงเป็นสารที่ไม่มีขี้และไมชอบน้ำ แต่ซีลีเนียมองค์ประกอบหลักเป็นเซลล์ลอส ซึ่งมีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ภายในโครงสร้างซึ่งมีความมีขี้ และมีสมบัติชอบน้ำ จึงทำให้ทั้งสองส่วนมีความเข้ากันได้ต่ำ หรือมีความสามารถในการยึดเกาะที่บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นผิวของวัสดุผสมทั้งสองต่ำ ดังนั้นเมื่อปริมาณซีลีเนียมเพิ่มขึ้น จึงเป็นการเพิ่มจุดบกพร่องของชิ้นงานมากขึ้น ทำให้ความสามารถในการรับแรงของวัสดุผสมมีแนวโน้มลดลง

ร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาด (Tensile Elongation) มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เนื่องจากซีลีเนียมเป็นวัสดุที่แข็งกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ยากกว่า ดังนั้นเมื่อปริมาณซีลีเนียมเพิ่มมากขึ้น ทำให้ไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของพลาสติกได้มากขึ้น หรืออธิบายได้ว่าทำให้ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปของพลาสติกเป็นไปได้ยากขึ้น ผลก็คือเมื่อปริมาณซีลีเนียมเพิ่มขึ้นร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาดจะลดลง

มอดูลัส (Tensile Modulus) เป็นค่าที่บอกถึงความแข็งแรงของวัสดุหรือความสามารถในการรับแรงต่อการเปลี่ยนรูป หรือเสถียรภาพของวัสดุ เมื่อปริมาณซีลีเนียมเพิ่มขึ้นจะพบว่าค่ามอดูลัสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง เนื่องจากซีลีเนียมเป็นวัสดุที่มีความแข็งมากกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงเมื่อเติมซีลีเนียมลงไปทำให้วัสดุผสมมีค่ามอดูลัสสูงขึ้น อีกทั้งปริมาณซีลีเนียมที่ยังไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของพอลิเอทิลีนอีกด้วยยิ่งทำให้เมื่อปริมาณซีลีเนียมเพิ่มขึ้นค่ามอดูลัสมีแนวโน้มสูงขึ้น

จากตารางที่ 3 คุณสมบัติ Flexural ของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลีเนียมอย่างพาราที่ปริมาณซีลีเนียมร้อยละโดยน้ำหนักต่างๆ กันพบว่า

ความแข็งแรงโค้งงอ (Flexural Strength) มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเนื่องจากพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลีเนียมอย่างพารามีความสามารถในการเข้ากันได้ต่ำ ทำให้การถ่ายเทแรงไม่ดี

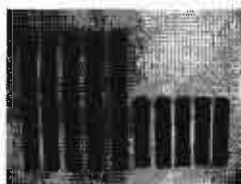
มอดูลัสโค้งงอ (Flexural Modulus) มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อปริมาณซีลีเนียมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากซีลีเนียมเป็นวัสดุที่แข็งกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในการโค้งงอได้ยากกว่า

ความแข็งแรงกระแทกของวัสดุผสม (Impact Strength) มีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากซีลีเนียมเป็นวัสดุที่สามารถรับและกระจายแรงให้กับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงได้ แต่จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าเมื่อเพิ่มมากขึ้นอีก ความแข็งแรงกระแทกจะมีแนวโน้มลดลง เนื่องมาจากการทดสอบจะเป็นการส่งแรงภายใต้ความเค้นที่มีความเร็วสูง แรงจะถูกส่งผ่านบริเวณที่เป็นรอยต่อระหว่างพื้นผิวที่มีการยึดเกาะกันต่ำ ซึ่งพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงและซีลีเนียมมีความสามารถในการเข้ากันได้จำกัด ทำให้เมื่อรับแรงที่ความเร็วสูงจะทำให้เกิดการแตกหักของชิ้นงานได้ง่ายขึ้น

3.3 การผลิตปาร์ติเกิลบอร์คผสมขุยมะพร้าว และการทดสอบประสิทธิภาพ

3.3.1 การขึ้นรูปปาร์ติเกิลบอร์คผสมขุยมะพร้าว

จากอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทดลองข้างต้น พบว่าสูตรที่ 3 ซีลีเนียมอย่างพารา 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 (ซีลีเนียม 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 ของวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลีเนียมอย่างพาราที่ปริมาณร้อยละ 5 โดยมวลเติมขุยมะพร้าวที่ปริมาณร้อยละ 5 โดยมวล พบว่า

ความแข็งแรงดึง (Tensile Strength) แนวโน้มมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุผสมระหว่างพลาสติกเหลือใช้ประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงกับซีลีเนียมอย่างพาราที่ปริมาณร้อยละ 10 โดยมวล เนื่องจากขุยมะพร้าวมีองค์ประกอบหลักเป็นเซลล์ลอสที่มีโครงสร้างเป็นสายยาวจึงทำให้มีพื้นที่ผิวมากขึ้นในการยึดเกาะกับพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง 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 มีคุณสมบัติเชิงกลดีสุด เมื่อมีการเติมขุยมะพร้าวลงไป ในขั้นตอนทดสอบว่า 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] จุฬารัตน์ ปรัชญาวรรณ, ขจรกฤตย์ จันทน์ขจร 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

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

E-mail: teppode@mwit.ac.th

บทคัดย่อ

ทำการผลิตถ่านกัมมันต์ โดยการนำถ่านไม้ยางพารามา กระตุ่นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ใช้อัตราส่วนของถ่าน ไม้ยางพาราต่อโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ในอัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:3 ใช้เวลาในการกระตุ่น 20, 40 และ 60 นาที พบว่า สามารถเตรียมถ่านกัมมันต์ได้ทั้งหมด 18 สูตร โดยถ่านกัมมันต์สูตร ที่ 7 (อัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:3 อุณหภูมิที่ กระตุ่น 700 °C และใช้เวลาในการกระตุ่น 20 นาที) และถ่านกัมมันต์ สูตรที่ 14 (อัตราส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:2 อุณหภูมิ ที่กระตุ่น 900 °C และใช้เวลาในการกระตุ่น 40 นาที) จะมี%การผลิต ถ่านกัมมันต์มากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบ ประสิทธิภาพในการดูดซับ พบว่า ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 (อัตราส่วน ของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:3 อุณหภูมิที่กระตุ่น 700 °C และใช้เวลาในการกระตุ่น 40 นาที) และสูตรที่ 1 (อัตราส่วนของถ่าน ไม้ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:1 อุณหภูมิที่กระตุ่น 700 °C และใช้เวลา ในการกระตุ่น 20 นาที) สามารถดูดซับสารละลายเมทิลีนบลูได้มาก ที่สุดและน้อยที่สุดตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 17 (อัตราส่วนของถ่านไม้ ยางพารา ต่อ KOH คือ 1:3 อุณหภูมิที่กระตุ่น 900 °C และใช้เวลาใน การกระตุ่น 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 ถ่านไม้ยางธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการ 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 ปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำไม่เพียงแต่กระทบต่อคุณภาพน้ำ 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 การผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ่นด้วยNaOH

นำถ่านไม้ยางพารามากระตุ่นด้วย KOH โดยอัตรา ส่วนของถ่านไม้ยางพารา ต่อ KOH ต่าง ๆ กัน คือ 1:1, 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก กระตุ่นที่ 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 อัตราส่วนและสภาวะแวดล้อมในการกระตุ้น
ถ่านไม้ยางพาราเพื่อผลิตถ่านกัมมันต์

สูตรที่	อัตราส่วนของถ่าน ไม้ยางพารา ต่อ KOH (% โดยมวล)	สภาวะในการกระตุ้น	
		ด้วยความ ร้อน (°C)	เวลาในการ กระตุ้น(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 ที่เตรียมไว้ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 100 มิลลิตร

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 มิลลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิตรโดยใช้น้ำ deionized

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

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 นำค่าดูดกลืนแสงที่วัดได้นำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของการดูดซับสารละลายเมทิลีนบลูและสารละลายไอโอดีน 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 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED และถ่านไม้ยางพาราที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพพบว่าความสามารถในการดูด

ซับของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตขึ้นสามารถดูดซับได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (ตารางที่ 2)

3.3 ผลของการวิเคราะห์ปริมาณ Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์

เมื่อนำผลการเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับ Cr(VI) ระหว่างถ่านไม้ยางพารา ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 สูตรที่ 13 และถ่านกัมมันต์ของบริษัท sd fine-cHem LIMITED มาทดสอบดูดซับสาร Cr(VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 10 ppm โดยใช้สภาวะการทดลองตามงานวิจัยของธัญนาถ (2550) ที่ทำการดูดซับในถ่านจากเปลือกกล้วยพารา ผลการทดลองดังตารางที่ 3

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

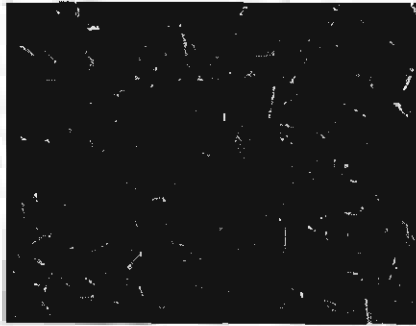
ตารางที่ 4 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ระหว่างถ่านจากไม้พารา กับถ่านกัมมันต์ชนิดต่าง ๆ

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

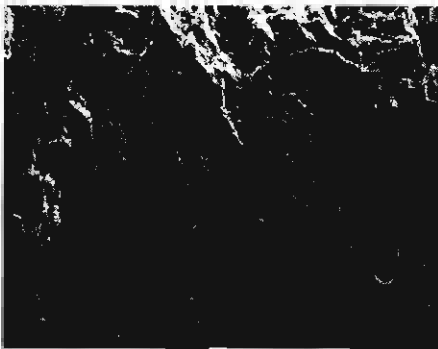
เมื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ถ่านกัมมันต์สูตรที่ 8 , 13 และถ่านจากไม้ยางพารามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าถ่านกัมมันต์ ของบริษัท sd fine-cHem LIMITEDซึ่งแสดงว่าถ่านจากไม้ยางพาราเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการดูดซับ Cr(VI) ได้ โดยมีต้นทุนต่ำ

3.4 การวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตมาและถ่านไม้ยางพารา

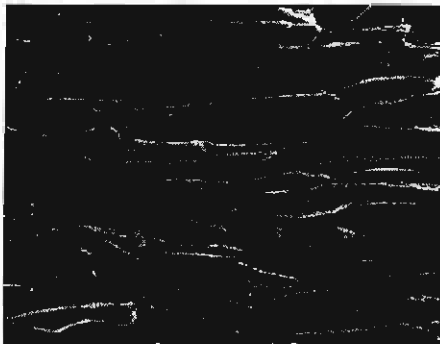
นำถ่านจากไม้ยางพารา ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตขึ้น และถ่านกัมมันต์ไปดูดซับสารละลาย Cr(VI) ไปวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) รุ่น CamScan MaxIm 2000S ผลการทดลองพบว่า



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 กะลาปาล์มเพื่อการดูดซับเฮกซะวาเลนทีโครเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์. 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. การดูดซับโครเมียมเฮกซะวาเลนทีในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านเปลือกนอกลูกยางพารา. 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

อำเภอฟิปูน 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 อำเภอฟิปูน
จังหวัดนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

โครงการงาน “ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา กรณีศึกษา: ตำบลควนกลาง อำเภอฟิปูน 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 ภูมิปัญญาที่ใช้กำหนดการไถนดินยาง 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 แล้วลงมือทดลองดูเพื่อคัดสรรวิธีหรือเทคนิคที่คิดว่าดีและถูกต้อง นำวิธีหรือเทคนิคนั้นมาปฏิบัติให้เห็นผลเชิงประจักษ์ แล้วเก็บรวบรวมเป็นองค์ความรู้เฉพาะตน จากนั้นจึงถ่ายทอดสู่ลูกหลานและชนรุ่นหลัง สิ่งเหล่านี้นับเป็นภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ที่มีค่าซึ่งจะแทรกซึมและกลมกลืนอยู่ในวิถีการดำเนินชีวิต และชนรุ่นหลังยัง

สามารถนำองค์ความรู้นี้มาใช้เป็นหลักในการปฏิบัติและจัดการกับสวนยางพาราของตนให้เป็นรูปธรรม และบังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เอกวิทย์ (2541) ได้นิยามความหมายของ ภูมิปัญญาพื้นบ้าน (Indigenous knowledge) หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local wisdom) ว่าหมายถึง ความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของชาวบ้านที่สั่งสมสืบทอดกันมา เพื่อแก้ปัญหาและปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพเป็นและความเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศหรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ 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 ปราชญ์หรือผู้รู้ที่ประกอบอาชีพและมีความรู้ความชำนาญในการทำสวนยางพาราประมาณ 10% ของจำนวนครัวเรือนในตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ใกล้เคียง โดยอาศัยแบบสอบถาม ร่วมกับการสัมภาษณ์บุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสวนยางพาราของเกษตรกร โดยอาศัยภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. จัดกรองและรวบรวมข้อมูล 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 คือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา 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 ปลุก - การขานทาง หรือทำ ขันบันได ในที่ลาดชัน - การขุดร่องยกแปลง คันดินและมีสระบายน้ำ ใน ที่ลุ่มหรือที่นา - การปักขุยไม้ไผ่	- เป็นการลดทอนความยาวของ ความลาดชัน - เข้ากับหลักการอนุรักษ์ดินและ น้ำ - ช่วยป้องกันการชะล้าง พังทลายของดิน - ช่วยป้องกันการท่วมขังของน้ำ - รากพืชสามารถชอนไชได้ลึก และยึดเกาะดินได้ดี - สร้างความชุ่มชื้นให้กับดินใน ฤดูแล้ง - เป็นการกำหนดหมายแนวปลูก - หาได้ง่าย ขนย้ายสะดวก และ ราคาถูก - ช่วยประหยัดเวลาในการปลูก
4. การเตรียมต้นกล้า - คัดเลือกพันธุ์ที่ เหมาะสม เช่น RRIM 600 - เลือกวิธีปลูก เช่น ยางตาเขี้ยว กล้ายางชำถุง หรือเพาะเมล็ดเพื่อใช้ ต้นติดตา	- เป็นความก้าวหน้าในการ พัฒนาสายพันธุ์ยางพาราที่เจริญ เติบโตดี และให้ผลผลิตน้ำยาง สูง - เป็นพันธุ์ที่ได้รับการส่งเสริม - เหมาะสำหรับสภาพภูมิอากาศ และภูมิประเทศของภาคใต้ - ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ และ เส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงพื้นที่ ปลูก - ต้องใช้ความรู้ ความชำนาญ และเทคนิคเฉพาะตัว
5. การปลูกยางพารา - เลือกช่วงเวลาปลูก (มิถุนายน – กรกฎาคม) - เลือกระยะห่างในการ ปลูก เช่น 4X6 เมตร	- เป็นต้นฤดูฝนสภาพอากาศ เหมาะสม ปริมาณน้ำฝนและ ความชื้นในดินพอดี เหมาะต่อ การเจริญเติบโต - ความหนาแน่นเหมาะสม 65- 70ต้นต่อไร่

ภูมิปัญญาพื้นบ้าน	การใช้เหตุผล
	- เรือนยอดไม่แน่นทึบ แสงแดด ส่องผ่านได้ - ลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรค ระบาด
6. การปลูกพืชแซมหรือ 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 "บนขายมาล่างซ้าย" - ความชื้นในอากาศมีมาก ช่วย ลดอัตราการระเหยน้ำของน้ำ ยางและหน้ายาง ทำให้น้ำยาง

ภูมิปัญญาพื้นบ้าน	การใช้เหตุผล
- “ตะเกียงฉีดยอด” หรือ “ตะเกียงอะเซทีลีน” - “ไม้สามเส้น” กับ การเก็บน้ำยาง	โหลติ - 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 ท้องสมุทประชาชนอำเภอพิปูน ท้องสมุทมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และขอขอบคุณ นายวิเชียร เกิดสมกาล ผู้อำนวยการโรงเรียนนางเอื้อยวิทยา ที่ส่งเสริมสนับสนุนการทาวิจัยในโครงการยุววิจัยยางพารา นายโสพล พุทธา ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดควนยุง ที่ให้ข้อมูลและความรู้ที่เป็นประโยชน์ นายจารุชาติ ปราษญ์นคร หัวหน้าสถานีวิทยุต้นน้ำตาปี ที่ชี้แนะและให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในท้องที่ตำบลควนกลาง และพื้นที่ใกล้เคียงที่ให้ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] โชคชัย 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 ประสารปราน. 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, วิภารัตน์ อินชดช้อย และศิริพร อินทอง
โรงเรียนนิคมคณนวิทยา 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 และหัวไพล และสารอีกชนิดหนึ่งคือน้ำส้มควันไม้ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารทั้ง 4 ชนิด พบว่า น้ำส้มควันไม้จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกมากที่สุด รองลงมาคือเมล็ดสารภี ยาเส้น และหัวไพล 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 การขุดดินของปลวกขึ้นไปพอกที่ต้นยางและหน้ายาง สร้างความรำคาญแก่คนกรีดยาง

ในบางท้องถิ่นเกษตรกรมีความเชื่อเรื่องการกำจัดปลวกโดยวิธีการปัสสาวะรดต้นยาง บริเวณที่ปลวกอาศัยอยู่ทั้ง ๆ ที่ยัง

ไม่ได้รับการพิสูจน์ทดลอง แต่ถือปฏิบัติตาม ๆ กันมาโดยไม่ทราบว่าได้ผลจริงหรือไม่ และจะเกิดผลกระทบอะไรบ้าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการป้องกันปลวกขึ้นหน้ายางที่เหมาะสม

วิธีการศึกษา

1. สอบถามวิธีการของชาวสวน
2. นำวิธีการของชาวสวนมาทดลองในห้องทดลอง
3. ศึกษาชนิดของพืชและสารที่มีสมบัติขับไล่แมลงมา

ทดลองใช้กับปลวก

4. เลือกชนิดของพืชและสารที่มีผลต่อการกำจัดปลวกมาทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
5. เลือกสารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดมาทดลองหาความเข้มข้นของสารที่มีผลต่อการกำจัดปลวก
6. ทดลองหาระยะเวลาที่สารสามารถควบคุมไม่ให้ปลวกรบกวน 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	- ปลวกหยุดการเคลื่อนไหว - บางตัวหนี - ตัวอ่อนสีขาวจะตาย
5.	หัวทื่อ	- ปลวกทหารจะหนีไปด้านควบคุม - ทิ้งไว้ 3 วัน ปลวกจะเริ่มกระจายกลับมาทั่วบริเวณ แต่ไม่ทำรัง - มีราขึ้นเต็ม
6.	ปลัสสาวะคน	- หยุดการเคลื่อนไหว - ทิ้งไว้ 3 วัน ปลวกกลับมากระจายอยู่เต็ม - มีราขึ้นเม
7.	ปลัสสาวะวัว	- หยุดการเคลื่อนไหวทันที - ปลวกไม่ตาย - ทิ้งไว้ 3 ตัวอ่อนสีขาวเจริญ เพิ่มมากขึ้น - ปลวกมีการเคลื่อนไหวปกติ - มีราขึ้นเต็ม
8.	หญ้าแห้งหมู	- ไม่มีผลต่อปลวก - ประมาณ 3 วัน ดินจะขึ้นรา
9.	บอระเพ็ด	- ไม่มีผลต่อปลวก
10.	เมล็ดสารภี	- หยุดการเคลื่อนไหว - ปลวกตาย - บางส่วนหนีไปด้านที่ไม่รดน้ำสารภี - ภายใน 2-3 วันจะไม่เห็นปลวกกลับมาด้านที่รดน้ำ - ทิ้งไว้หลังจาก 3 วันจะมีราขึ้น
11.	ย่ำยาเส้น	- ปลวกหยุดการเคลื่อนไหว - ปลวกตาย - ตัวอ่อนของปลวกตาย - ด้านควบคุมที่เป็นดินเปียกน้ำ ปลวกจะทำรังใหม่ แต่ไม่มารบกวน - ด้านที่รดน้ำยาเส้น - มีราขึ้น

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	ปฏิกิริยาของปลวก
12.	น้ำส้มควันไม้	- 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 10 %	น้ำส้ม 20 %	น้ำส้ม 30 %	น้ำส้ม 40 %	น้ำส้ม 50 %	น้ำส้ม 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>

ศึกษาวิธีการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา

จำปี คงหนู, ชัชชญา เต็มเกลี้ยง และสุกัลยา หมาดทอง
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 และการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต 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 จะใช้วิธีขุดยกร่องด้วยรถแบ็คโฮ หรือรถขุดค่าใช้จ่าย ไร่ละ 650-850 บาท ส่วนในตอนกลาง แยกบริเวณตำบลบ้านพร้าวจะใช้การไถยกร่อง ซึ่งค่าใช้จ่ายตกไร่ละ 200-250 บาท การจัดการเรื่องลม บางสวนจะปลูกป่าสน กระถินเทพา และยูคาลิปตัส เป็นแนวกันลม และเป็นที่ให้นกยางนั่ง การป้องกันสัตว์ร้าย และไฟในฤดูแล้ง ใช้วิธีการขุดคูน้ำล้อมรอบ หรือปั้งด้วยลวดหนาม ปัญหาในการจัดการที่เกี่ยยากที่สุดคือระดับน้ำใต้ดินต่ำ ซึ่งสามารถลดระดับปัญหาทางได้

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

Keywords

คำสำคัญ : วิธีการจัดการ, 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 ระบบ บริหารจัดการด้านต่างๆ
2. การสัมภาษณ์เจ้าของสวนยาง โดยมีทั้งการสัมภาษณ์ ที่บ้านและในสวนยาง
3. เก็บข้อมูลผลผลิตรายวัน จากผู้ค้ารับซื้อน้ำยาง และ สัมภาษณ์เจ้าของสวนยาง ที่นำน้ำยางมาขาย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เส้นรอบวงของต้นยาง ใช้ค่าเฉลี่ย โดยวัดที่ระดับ ความสูง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน
2. % ของน้ำยาง ใช้ฐานนิยม เนื่องจากจะมีข้อมูลซ้ำ กันมากที่สุดและไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง
3. ผลผลิต ต่อไร่ ต่อวัน ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดย คัดเลือกข้อมูลมา 1 เดือน รวมผลผลิตใน 1 เดือน ทหารด้วย จำนวนวันที่กรี๊ด และหารด้วยพื้นที่สวนยาง
4. ผลผลิต ต่อไร่ ต่อปี ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยทำต่อ จากข้อที่ 3 ด้วยการหารแบบกริด จากชุดข้อมูล จำนวนวันที่กรี๊ด จำนวนวันที่เว้น วันกรี๊ดใน 1 เดือน คิดได้ 20 วัน ใน 1 ปีกรี๊ด ได้เต็มที่ 8 เดือน เดือนละ 20 วัน และหักลบ 10 วัน เฉลี่ยกรี๊ด ปีละ 150 วัน ใช้ผลผลิตในข้อ 3 คูณด้วย 150 วัน จะได้ ผลผลิต ต่อไร่ ต่อปี

ผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาการจัดการยางพาราในดินนา ปรากฏผลใน ด้านต่างๆ เป็นดังนี้

1. การสำรวจพันธุ์ยางที่ปลูกในดินนา จากประชากร ทั้งหมด 50 แปลง ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจชนิดของพันธุ์ยางพาราที่ปลูกในดินนา

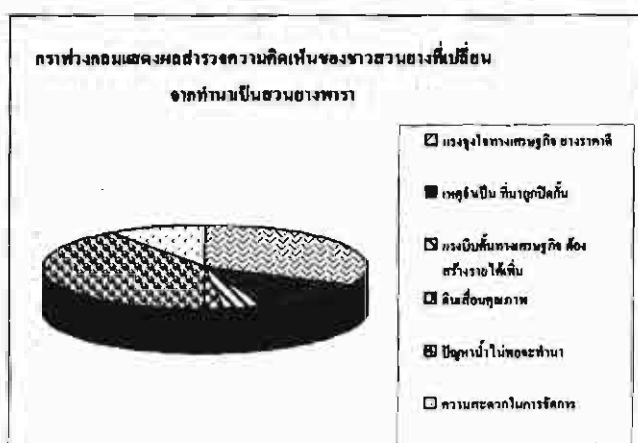
ชนิดพันธุ์ยาง	ร้อยละของจำนวนสวนที่ปลูก
RRIM 600	88
สถาบันวิจัยยาง 251	12

ที่มา : ผลการศึกษาการทำโครงการสำรวจของนักเรียนชั้น ม.2 ปี การศึกษา 2550

2. การสำรวจความคิดเห็นของชาวสวนยางที่เปลี่ยนจาก การทำนามาปลูกยางพารา

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจความคิดเห็นของชาวสวนยางที่เปลี่ยนจาก ทำนาเป็นสวนยางพารา

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลง	ร้อยละของชาวสวนยางพารา
1. แรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ยางราคาดี	32
2. เหตุจำเป็น ที่นาถูกปิดกั้น	12
3. แรงบีบบังคับทางเศรษฐกิจ ต้องสร้าง รายได้เพิ่ม มีความจำเป็นต้องใช้เงิน เพิ่มขึ้น	4
4. ดินเสื่อมคุณภาพ	2
5. ปัญหาหนี้ไม่พอจะทำนา	40
6. ความสะดวกในการจัดการ	10



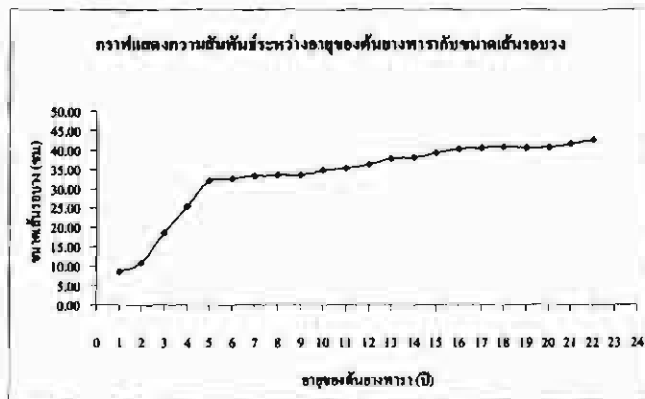
3. ผลการศึกษาอัตราเจริญเติบโตของต้นยางที่ปลูก ในนา จากการวัดเส้นรอบวง ที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 150 เซนติเมตร

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	ระบบกรีด(กรีด-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

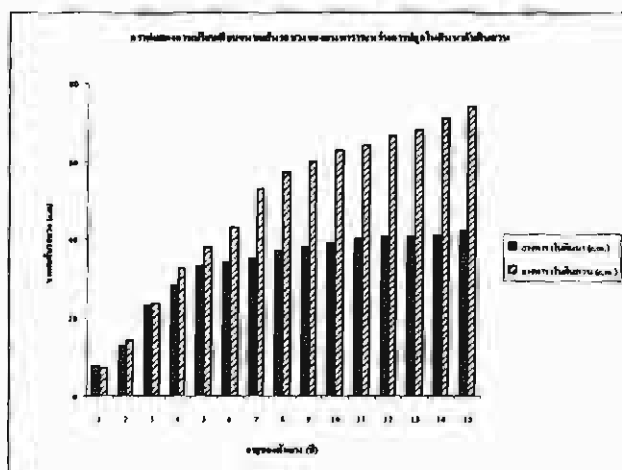
ลำดับที่	ชื่อเจ้าของสวนยางพารา	% น้ำยาง	น้ำหนักยางแห้ง kg/ไร่/วัน	น้ำหนักยางแห้ง kg/ไร่/ปี(150 วัน)
1.	หมึก (1) (17 ปี)	32	3.38	507
2.	จุก (22 ปี)	39	2.12	318
3.	อนงค์ (20 ปี)	38	2.66	399
4.	ฉาย (17 ปี)	31	2.26	339
5.	หมึก (2) (15 ปี)	31	3.38	507
6.	ท่อม (15 ปี)	29	3.3	495
7.	พรม (13 ปี)	28	3.22	483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

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

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาวิธีการจัดการสวนยางในพื้นที่นาสรุปผลได้ดังนี้

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

2. สาเหตุการเปลี่ยนสภาพจากการทำนาเป็นสวนยาง 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 จะขึ้นอยู่กับฤดูกาลปลูก 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] ประมาน 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] สำนักงานสงเคราะห์การทำสวนยาง. (2549). พืชสวนได้รวมยางเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม 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.ปละท่า ต.ปอยางอ.เมือง จ.สงขลา 90000

prapot_ch@hotmail.com

บทคัดย่อ

การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางด้วยเอนไซม์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์ ซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพของน้ำยางสดเพื่อทำเป็นน้ำยางดิบที่นำไปใช้ในการผลิตน้ำยางข้นและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประเภทถุงยางอนามัย และถุงมือยาง ในการศึกษาได้สังเกตลักษณะทั่วไปของน้ำยางและทำการแปรอัตราส่วนของเอนไซม์ปาล์เปนจากมะละกอ 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 หลังเติมเอนไซม์ปาล์เปนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่น ส่วนน้ำยางที่เติมเอนไซม์โบรเมเลนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่นและจากการศึกษาโดยการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอนไซม์ปรากฏว่าเมื่อใช้เอนไซม์ปาล์เปนเข้มข้น 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 และลักษณะทางกายภาพของน้ำยางหลังเติมเอนไซม์ปาล์เปน

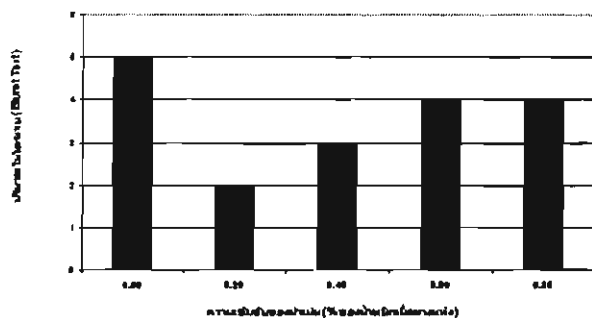
การทดลอง ตอนที่ 2 ศึกษาการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางโดยเอนไซม์

1. นำน้ำยางสดที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียมา 50 cm³ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆกัน

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



รูปที่ 2 แสดงปริมาณของไนโตรเจนหลังใส่เอ็นไซม์โบรเมเลนลงในน้ำยาง 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 และได้ทำการแปรอัตราส่วนของเอ็นไซม์โบรเมเลนจากสับปะรดซึ่งเป็นชุดที่ 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 ส่วนน้ำยางที่เติมเอ็นไซม์โบรเมเลนจะให้น้ำยางสีขาวแกมเหลืองขุ่นและจากการศึกษาโดยการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์ปรากฏว่าเมื่อใช้เอ็นไซม์ปาเปนเข้มข้น 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เป็นเวลา 1 วัน สามารถลดปริมาณไนโตรเจนออกจากน้ำยางธรรมชาติได้ดีที่สุด และ ใช้เอ็นไซม์โบรเมเลนเข้มข้น 0.6% ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งเป็นเวลา 1 วันจะให้ผลดีเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์จากปาเปนและโบรเมเลนโดยตรงจากธรรมชาติต้องคำนึงถึงความเป็นกรด-เบสด้วย ถ้าไม่สามารถรักษาสภาพความเป็นกรด-เบสได้จะมีผลทำให้น้ำยางเกิดการจับตัวเนื่องจากการสูญเสียสภาพความเป็นประจุลบ ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้เทคนิคในการสกัดเอ็นไซม์ที่เหมาะสมมาใช้ในการลดปริมาณไนโตรเจน

การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านการลดปริมาณไนโตรเจนอาจประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจสอบโดยการวัดการดูดกลืนของแสงก็ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการงานการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์ได้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่กรุณาได้ให้ข้อแนะนำในการดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณ คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ และ คุณศิริวรรณริญ 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] ฤทธิรงค์ 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 และเพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์คลอไรด์ จากการสังเกตลักษณะพื้นผิวของถ่านโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดพบว่า ถ่านกัมมันต์มีรูพรุนค่อนข้างต่ำ เมื่อวัดพื้นที่ผิว (BET Surface Area) ของถ่านกัมมันต์ที่ไม่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์คลอไรด์ และถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยสารละลายซิงค์คลอไรด์ 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 เมื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงของถ่านกัมมันต์ที่ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์คลอไรด์ 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 และสารละลายคอปเปอร์ (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 นำถ่านกัมมันต์ที่ได้มาเพิ่มประสิทธิภาพด้วยซิงค์คลอไรด์ 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) เติมสารละลายซิงค์คลอไรด์ (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) เติมสารละลายซิงค์คลอไรด์ (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. นำถ่านกัมมันต์แต่ละชนิดใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 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. นำถ่านกัมมันต์แต่ละชนิดใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 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

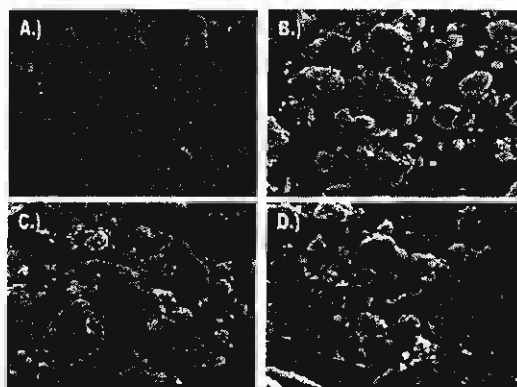
3.ผลการทดลองและอภิปรายผล

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

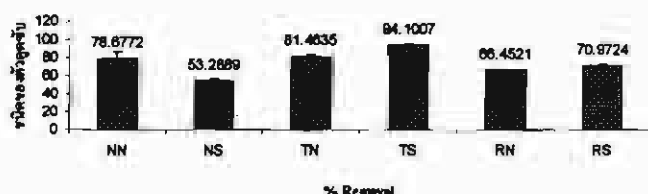
ลำดับ	ตัวดูดซับ	BET Surface Area (m ² /g)	Average Pore Volume (cm ³ /g)	Average Pore Size (Å)
1	Non Treated	60.64	0.253	167.11
2	Treated	76.88	0.303	157.45



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)

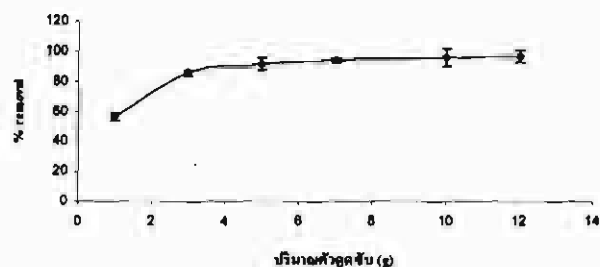
จากการทดลองนี้ได้แบ่งเป็นสภาวะต่าง ๆ ทั้งหมด 6 สภาวะ เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนทองแดงในสารละลายคอปเปอร์(II) ซัลเฟต เข้มข้น 40 ppm เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงดังกราฟที่ 3.1



กราฟที่ 3.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับของตัวดูดซับแต่ละชนิด

3.3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ Cu (II)

3.3.1 การศึกษาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสม

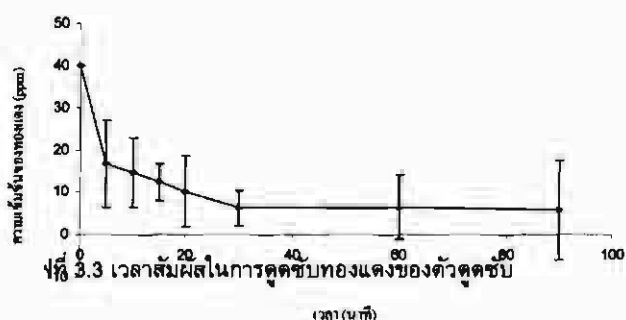


กราฟที่ 3.2 ประสิทธิภาพในการดูดซับของตัวดูดซับที่ปริมาณต่าง ๆ กัน

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

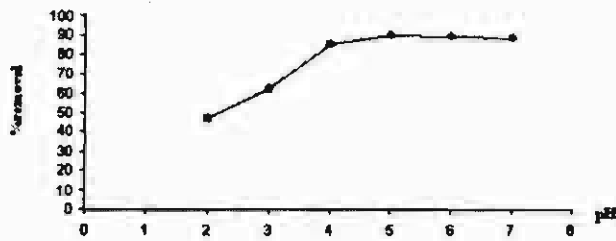
3.3.2 การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับ



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

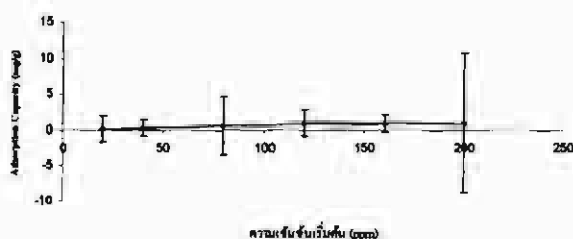
3.3.4 การศึกษากลของอุณหภูมิ



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

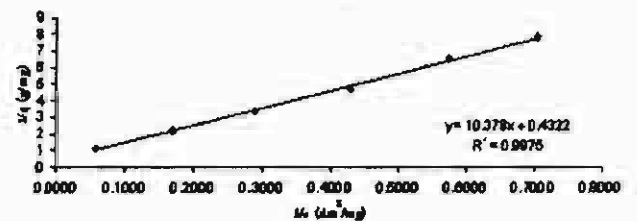
3.3.5 การศึกษาปริมาณไอออนของทองแดงที่สูงที่สุดที่ถ่านจะสามารถดูดซับได้



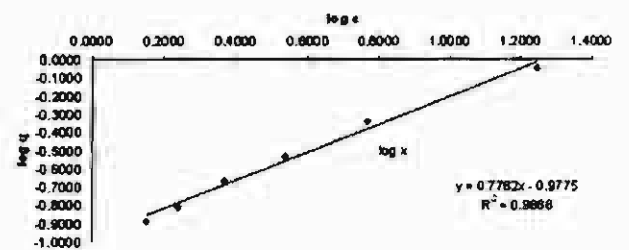
กราฟที่ 3.6 การดูดซับของทองแดงของตัวดูดซับที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

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



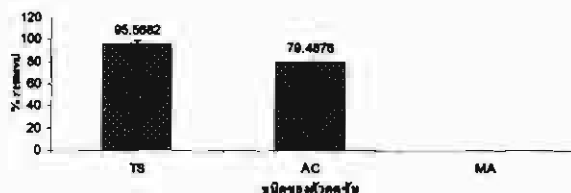
กราฟที่ 3.8 สมการฟรอนด์ลิช

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

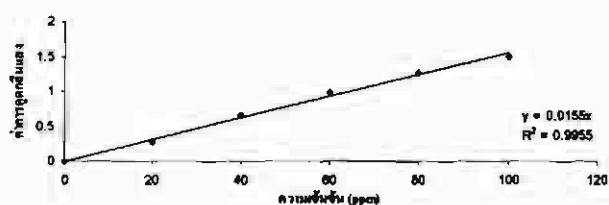


กราฟที่ 3.9 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนทองแดงของตัวดูดซับชนิดต่าง ๆ

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 อาจยังไม่มีไอออนทองแดงบางส่วนเหลืออยู่ในถ่านกัมมันต์ 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 เพื่อให้ผลการศึกษใกล้เคียงกับสมการการนำไปใช้จริงมากขึ้น

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). การไฟโวลซิสยางธรรมชาติ 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 แก้วจำนงค์

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 และจากการศึกษาค้นคว้าการเติมแคลเซียมคาร์บอเนตที่ผสมลงไปเพื่อชะลอการลามไฟจะสลายตัวให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอุณหภูมิที่สูงกว่าระดับอุณหภูมิที่ยางไหม้ของยางพาราเนื่องจากยางพาราจะสลายตัวเป็นไฮโดรคาร์บอนที่อุณหภูมิประมาณ 300 องศาเซลเซียส ถึง 500 องศาเซลเซียส ในขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนตที่เติมลงไปจะสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 600 องศาเซลเซียส แสดงว่าแคลเซียมคาร์บอเนตจะสลายตัวให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หลังจากที่ยางพาราเกิดการเผาไหม้แล้ว 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 ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการแปรรูปจากยางที่เป็นวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีมูลค่าสูงได้นั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางเพื่อนำไปใช้งานจะต้องมีการศึกษาสมบัติของยางให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปใช้งานในแต่ละประเภท

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 เครื่องหาอุณหภูมิ และเวลาคงรูปของยาง)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

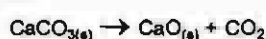
คาร์บอนไดออกไซด์

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

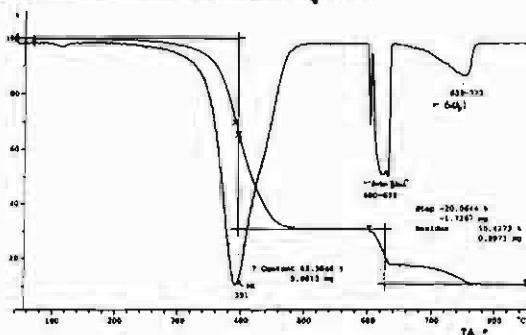
ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบคุณสมบัติการลามไฟของยางที่เตรียมจากการผสมด้วยเครื่องจักร และผ่านการขึ้นรูป ระหว่างผสมแคลเซียมคาร์บอเนตและไม่ผสม

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 และผสมสารแคลเซียมคาร์บอเนตลงโดยตรงเปรียบเทียบกับไม่ได้ผสมสารตัวหน่วงจะให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ 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) ปัญหาที่พบในขั้นตอนการต่อยอดการทดลองโดยการเคลือบอนุภาคนาวยด้วยกระบวนการ admicellar polymerization ผู้วิจัยยังไม่มีความรู้เพียงพอจึงอยู่ระหว่างการศึกษาศึกษาผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา 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 แซ่ฮุย. (2548). ยาง:ชนิด สมบัติ และการใช้งาน.3000. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค). 1-16.
- [2] พงษ์ธร แซ่ฮุย. (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 ที่ผลิต จากไม้ยางพารา (Solid Wood) ร้อยละ 60 ผลิตจากไม้เนื้อแข็ง ร้อยละ 10 และ ที่เหลืออีกร้อยละ 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., 1999) จัดเป็นหนึ่งในสารประกอบอินทรีย์ที่มีพิษต่อร่างกาย Volatile Organic Compound (VOCs) ที่เป็นปัญหาทางมลพิษภายในสิ่งก่อสร้างที่อยู่อาศัยมากที่สุดชนิดหนึ่ง ระบุได้โดยตรงจากสิ่งของเครื่องใช้ (Minnesota Department of Health, 2004) ก่อให้เกิดอาการระคาย

เคืองต่อตาและเยื่อเมือกในโพรงจมูกและปาก หากได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดความปวดร้าวในลำคอ หายใจลำบาก และกระตุ้นอาการของโรคภูมิแพ้ให้รุนแรงยิ่งขึ้น (International agency for research on cancer, 2000) 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)

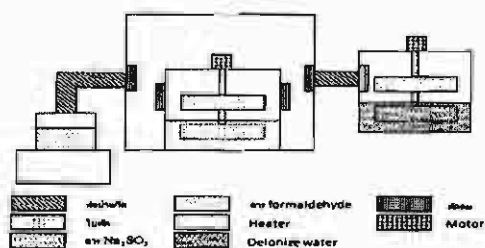
สำหรับอุตสาหกรรมในเมืองไทยโดยเฉพาะอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมปริมาณของสารนี้ให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้แรงงานในด้านสุขภาพ และประโยชน์ทางด้านการค้าของผู้ประกอบการเองในอนาคต งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะหาวิธีการที่จะสร้างเครื่องมือที่จะสามารถตรวจวัดและลดสารฟอร์มาลดีไฮด์ให้เป็นไปตามเป้าหมายดังกล่าว

2. วิธีการทดลอง

2.1 วิธีการตรวจวัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่ละลายปนอยู่ในน้ำด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

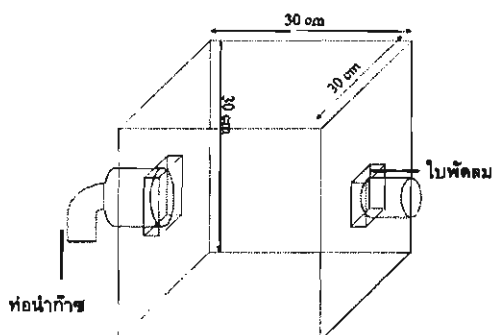
ทำการหาสภาวะที่เหมาะสมในการตรวจวัดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ทำการทดลองโดยเปิดสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์บนเบื่อนอยู่จำนวนหนึ่งใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นนำมาผสมกับสารละลาย Acetyl acetone 98% w/w เขย่าให้พอเข้ากันแล้วนำสารละลายผสมดังกล่าวไปให้ความร้อน จากนั้นนำมาหาความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่อง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

2.2 สร้างเครื่องมือเพื่อจำลองสภาพห้องที่มีเครื่องลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์อยู่ภายใน โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นไปตามรูป



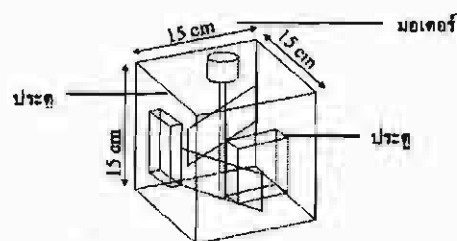
รูปที่ 1 แบบจำลองสภาพห้องในการทดลองลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์

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



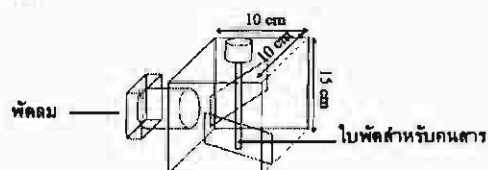
รูปที่ 2 ส่วนประกอบของ Chamber I

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



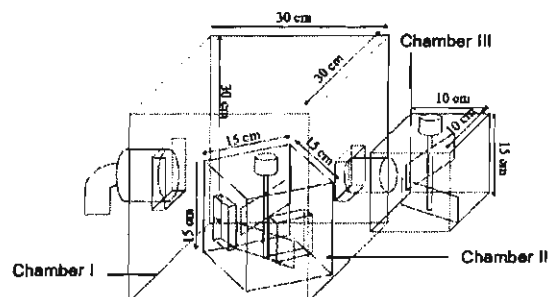
รูปที่ 3 ส่วนประกอบของ Chamber II

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



รูปที่ 4 ส่วนประกอบของ Chamber III

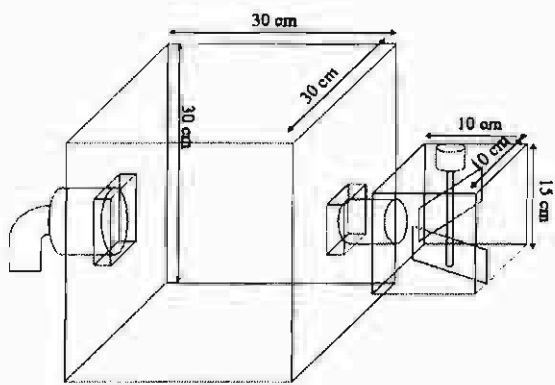
เมื่อนำส่วนประกอบทั้ง 3 มารวมกันจะได้แบบจำลองห้องในการทดลองลดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ ดังภาพ



รูปที่ 5 แบบจำลองสภาพห้องในการทดลองลดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์แบบมีอัตราส่วน

2.3 กราฟมาตรฐานของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ทดลองในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

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



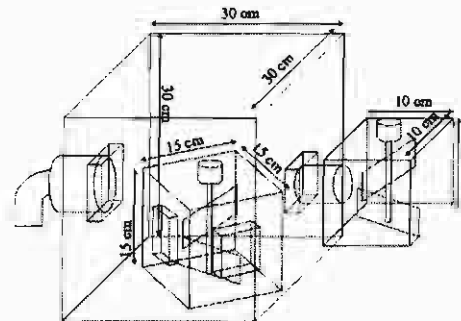
รูปที่ 6 แบบจำลองสภาพห้องการทดลองหาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์

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

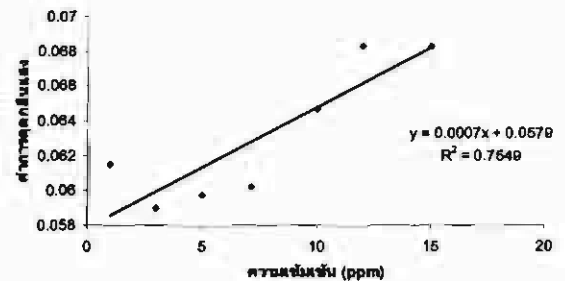
ตารางที่ 1 ค่าการดูดกลืนแสงของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ทดลองในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

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



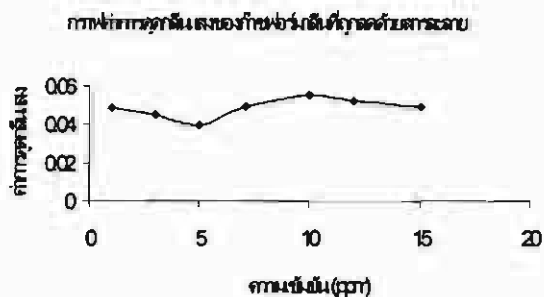
3.4 ศึกษาการลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศด้วย สารละลาย Na_2SO_3 ภายใต้สภาพห้องเสมือนจริง

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

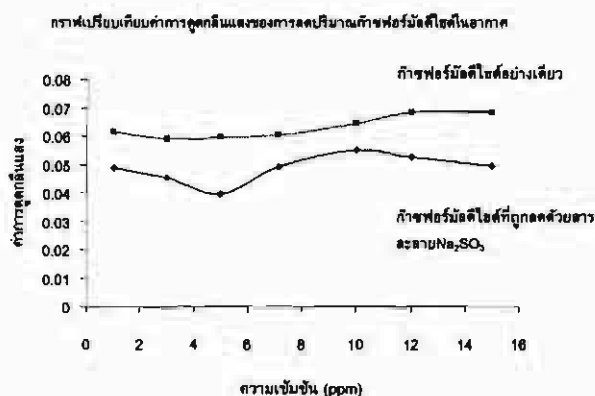
ตารางที่ 2 ค่าการดูดกลืนแสงของความเข้มข้นฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ถูกลดปริมาณของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ ด้วยสารละลาย Na_2SO_3 ในห้องจำลองสภาพการคายออกของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์

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 สิ่งที่ควร

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). ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารต่าง ๆ.
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**, รวีวรรณ 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 ปริมาณของน้ำที่ใส่ลงไปให้น้ำยาง 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 การขายนํายางสด 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 นํายางสด และยางก้อนถ้วย

ตอนที่ 2.1 แบบวัดความพึงพอใจโดยประเมินตามสภาพจริง

ตอนที่ 2.2 แบบวัดความพึงพอใจโดยประเมินเมื่อกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ดังนี้

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

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content; DRC)

เมื่อนำนํายางพารามาปั่นไล่แอมโมเนียออก และเติมกรดฟอร์มิกลงในนํายางให้ทั่วจนเนื้อยางจับตัวเป็นก้อน จากนั้นนำไปอบที่

อุณหภูมิ 60°C แล้วนำน้ำหนักเนื้อยางแห้งไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักนํายางก่อนอบ เป็นร้อยละของน้ำหนักเนื้อยางแห้งต่อน้ำหนักของนํายาง คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ DRC ได้ดังตารางที่ 1 คำนวณโดยใช้สูตร

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

ตารางที่ 1 ปริมาณเนื้อยางแห้งในนํายางชั้น (Dry

Rubber Content: DRC)

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

จากการทดลองพบว่านํายางที่นำมาทดลองมีปริมาณเนื้อยางแห้งในนํายางชั้นเท่ากับ 41.673%

3.2 ปริมาณสารของแข็งทั้งหมดในนํายางชั้น (Total Solid Content: TSC)

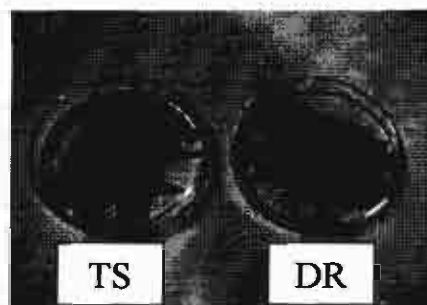
เมื่อนำนํายางพารามาปั่นไล่แอมโมเนียออกและนํานํายางปริมาตร 20 ml มาใส่ในจานเพาะเชื้อแล้วนำไปชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของนํายาง จากนั้นนํานํายางที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 60°C แล้วชั่งน้ำหนักเนื้อยาง คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ TSC ดังตารางที่ 2 คำนวณโดยใช้สูตร

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

ตารางที่ 2 ปริมาณสารของแข็งทั้งหมดในนํายางชั้น (Total Solid Content: TSC)

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

จากการทดลองพบว่านํายางที่นำมาทดลองจะมีปริมาณเนื้อยางแห้งในนํายางชั้นเท่ากับ 41.777%



รูปที่ 2 ยางพาราที่หาปริมาณเนื้อยางแห้งและปริมาณของแข็งในนํายางชั้น

3.3 การผลิตยางแผ่น

เมื่อนำกรดฟอริกความเข้มข้นต่าง ๆ ใส่ลงไปในน้ำยาง จากนั้นรอให้น้ำยางแข็งตัว แล้วนำยางที่แข็งตัวไปเข้าสู่อบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 60°C จะได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณยางที่แข็งตัวเมื่อหยดกรดฟอริกความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นกรดฟอริก (wt/wt)	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 นำมาสร้างสมการการถดถอย 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 ความคุ้มค่ากับค่าจ้างคนงาน ยางก้อนถ้วยและน้ำยางสดใช้คนงานจำนวนไม่มาก จึงมีความคุ้มค่ามากกว่ายางแผ่นดิบ 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 และความสะดวกในการผลิตจะมีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด ความคุ้มค่าในการลงทุน และความเชี่ยวชาญในการผลิตมีผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ส่วนปริมาณน้ำยางมีผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

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 มีผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ส่วนการมีความเชี่ยวชาญในการผลิต และการไม่มีทางเลือกที่จะขายผลิตภัณฑ์อื่น มีผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

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 :

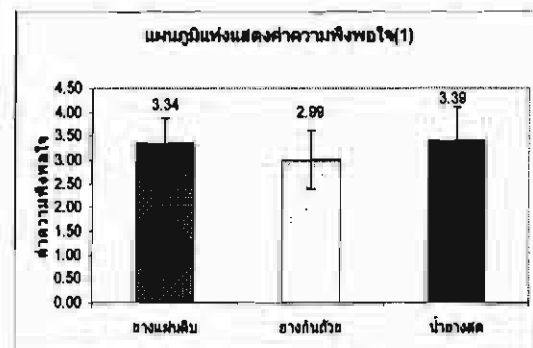
$$\hat{Y}_{6.3.3} = 0.163a + 0.172b + 0.195c + 0.188d \\ + 0.147e + 0.134f$$

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการ พบว่า เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่นั้น ในฤดูร้อน ราคาขาย ผลิตภัณฑ์ และปริมาณน้ำยางที่ได้ มีผลต่อการขายยางก้อนถ้วยมากที่สุด ความสะดวกในการผลิต และการมีความเชี่ยวชาญในการผลิต มีผลต่อการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด ส่วนความคุ้มค่าในการลงทุน และการไม่มีทางเลือกในการขายผลิตภัณฑ์อื่น มีผลต่อการขายน้ำยางสดมากที่สุด

3.4.3 การวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจ

จากการวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการตัดสินใจขายยางแผ่นดิบ ยางก้อนถ้วย และน้ำยางสด โดยใช้สมการการถดถอยตามเงื่อนไขต่างๆ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

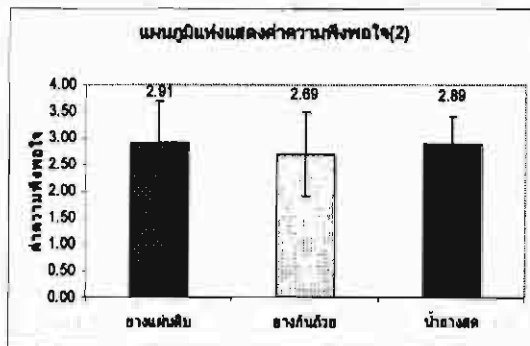
1) เมื่อกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตคงที่



แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพารา เมื่อกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์คงที่

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

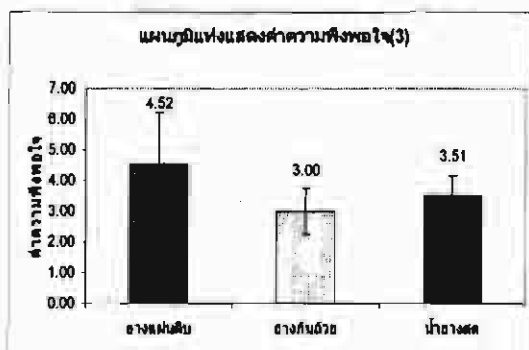
2) เมื่อกำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่



แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ยางคงที่

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

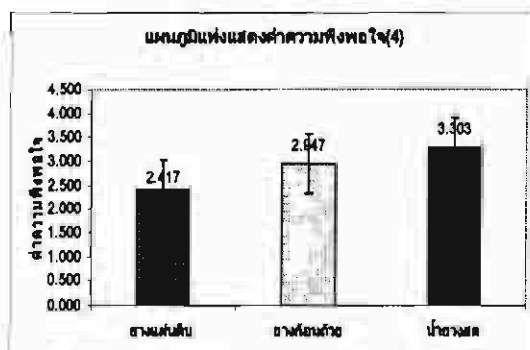
3) เมื่อกำหนดให้ความสะดวกสบายในการขนส่งผลิตภัณฑ์ยาง



แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ความสะดวกในการขนส่งยาง

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

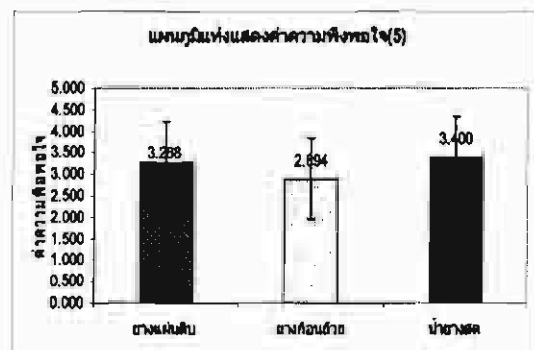
4) เมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่



แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่

จากแผนภูมิที่ 4 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปัจจัยด้านอาชีพหลักคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด รองลงมาคือ ยางก้อนถ้วยและยางแผ่นดิบ โดยมีระดับความพึงพอใจเป็น 3.303, 2.947 และ 2.417 ตามลำดับ

5) เมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่

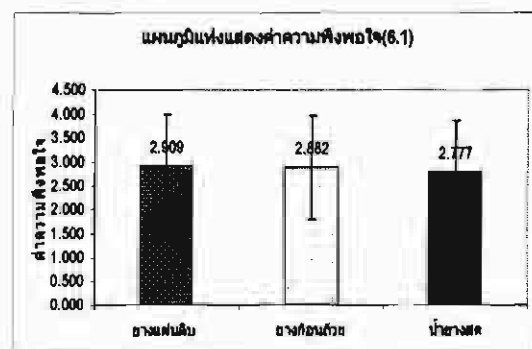


แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่

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

6) เมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูต่างๆ คงที่

6.1) ฤดูฝน

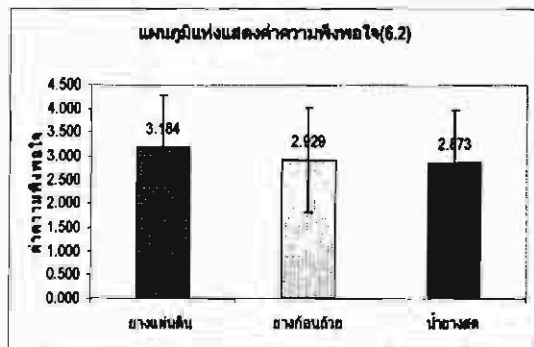


แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพาราเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูฝนคงที่

จากแผนภูมิที่ 6 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในฤดูฝนคงที่ ชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

รองลงมาคือ ยางก้อนถ้วยและน้ำยางสด โดยมีระดับความพึงพอใจ เป็น 2.909, 2.882 และ 2.777 ตามลำดับ

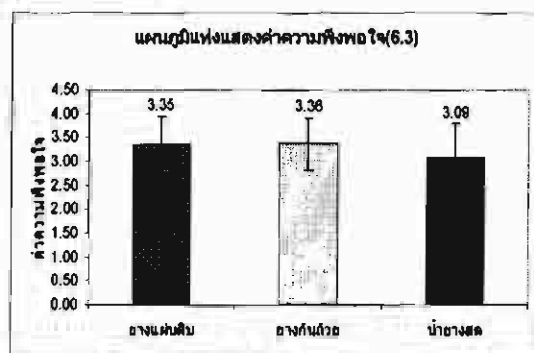
6.2) ถูหนูขาว



แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพารา เมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในถูหนูขาวคงที่

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

6.3) ถูรูออน



แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าความพึงพอใจเฉลี่ยในการขายวัตถุดิบยางพารา เมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในถูรูออนคงที่

จากแผนภูมิที่ 8 พบว่าเมื่อกำหนดให้ปริมาณน้ำยางในถูรูออนคงที่ 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 อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำยางที่ได้ในฤดูฝนนั้นมีน้อย ชาวสวนยางบางกลุ่มจะนำน้ำยางสดมาผลิตเป็นยางก้อนถ้วย แทนที่จะผลิตเป็นยางแผ่นดิบ และชาวสวนยางบางกลุ่มจะนำน้ำยางสดมาทำเป็นยางแผ่นดิบเพราะได้ราคาค่าสูงกว่ายางก้อนถ้วย

2) ฤดูหนาว พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบมากกว่าการผลิตยางก้อนถ้วย และในการผลิตน้ำยางสดต่ำสุด อาจเนื่องมาจากในบริเวณภาคใต้ นั้น จะไม่มีฤดูหนาว ทำให้แนวโน้มของชาวสวนยางในการตัดสินใจขายผลิตภัณฑ์นั้นใกล้เคียงกับในฤดูฝน

3) ฤดูร้อน พบว่าชาวสวนยางมีความพึงพอใจในการผลิตยางแผ่นดิบใกล้เคียงกับการผลิตยางก้อนถ้วย และมีความพึงพอใจในการผลิตน้ำยางสดต่ำสุด อาจเนื่องมาจากในการผลิตยางแผ่นดิบจะขายได้ราคาค่าต่ำกว่าน้ำยางสด 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 ศิลปจารุ. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: บริษัทวี.อินเตอร์ พริ้นท์, 2548.

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

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

[8] พงษ์ธร แซ่อู. 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 การไทเทรตน้ำยางชันโดยตรงกับการทำหยางตกตะกอนโดยใช้กรดซิตริกแล้วนำส่วนที่ใสไปไทเทรตกับสารละลาย 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 ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการนำน้ำยางชันไปเตรียมน้ำยางคอมปาว์เพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ 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 แล้วกรองเอาของเหลวใส่ขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 125 ml

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

4) เติมน้ำยางพาราเข้าตาม 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 ลงในช่องหลอดจากตอนที่ 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 นาทีเป็นเวลา 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

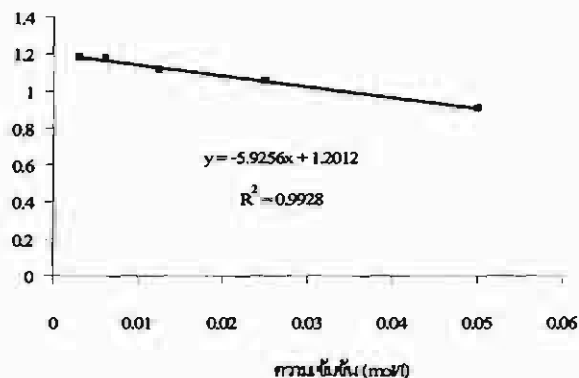
ตารางที่ 3.3 แสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐาน $MgSO_4$ เข้มข้น 0.025 mol/l กับเวลาต่าง ๆ

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/l 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 และการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาด้วยเครื่อง 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

การศึกษาการแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยาพาราโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตกตะกอนแมกนีเซียมไอออนในน้ำยาโดยใช้สารละลาย 3 ชนิด คือ DAHP, Na_2HPO_4 และสาร 8-hydroxy quinoline แล้วตรวจสอบปริมาณแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยา ผลการศึกษาพบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในน้ำยา มีปริมาณ 0.019 M , 0.0226 M และไม่มีปริมาณแมกนีเซียมเหลืออยู่เลย ตามลำดับ ดังนั้นสารที่สามารถตกตะกอนเพื่อแยกแมกนีเซียมออกมาได้ดีที่สุดคือ 8-hydroxy quinoline แต่มีข้อเสียคือ จะทำให้น้ำยากลายเป็นสีเหลือง ซึ่งอาจจะส่งผลต่อสมบัติภายในของยาง อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างอันเนื่องมาจากไอออนของสารอื่นๆที่เข้ามารบกวนในกระบวนการทดลอง

5.ข้อเสนอแนะ

ควรมีการกำจัดสารอื่นๆ ที่จะรบกวนหาค่าปริมาณแมกนีเซียม 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 อิทธิตานต์ และนายชญาณีน เลิศมรรพคุณ
สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) (ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล
จ.นครปฐม 73170* E-mail: cha_sawatde@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการสูญเสียน้ำยางจากการเกาะติดที่ผิวภาชนะ และการขนส่งน้ำยางเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากยางพารามีราคาสูงชันมาก ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการลดการสูญเสียน้ำยางจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ 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 นานวันก็จะสะสมอยู่ที่บริเวณก้นถ้วย ข้นราสีดำ แล้วชาวสวนจึงค่อยลอกออกขายเป็นขี้ยางราคาถูก

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 ควรรีบใช้เมื่อผสมเสร็จเรียบร้อย อย่างช้าไว้นาน

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 ชนิดนำไปเคลือบผ่านพลาสติกที่เป็นชั้นทดสอบ

2.2 ขั้นตอนการวัดค่ามุมสัมผัส

นำชิ้นพลาสติกที่ผ่านการเคลือบผิวทั้ง 4 ชนิด และไม่ผ่านการเคลือบผิวมาวัดค่ามุมสัมผัสด้วยเครื่องวัดมุมสัมผัส โดยใช้ น้ำเป็นของเหลวสำหรับวัดวัสดุที่ทดสอบผิวหน้าตัวอย่างเรียบและไม่ มีรอย 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.เตรียมชั้นทดสอบโดยนำไปวางในช่องสำหรับใส่ ตัวอย่าง
- 5.เลื่อนปลายเข็มให้ลงมาอยู่ตำแหน่งตรงกลาง 90° และ อยู่ใกล้ตัวอย่าง 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 และ ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 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 โหลบนพื้นผิวของสารเคลือบได้ดี ไม่มีน้ำติดอยู่กับพื้นผิว และสำหรับน้ำยางจะไม่ทิ้งรอยสีขาวจากการไหลของน้ำยางไว้

3.1.2 เทียนไข (wax)

เทียนไขที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลือง เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวมีลักษณะเรียบเป็นมันคล้ายขี้ผึ้ง มีสีเหลือง ไม่แวววาว เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำและน้ำมันพบว่า น้ำและน้ำมันสามารถโหลบนพื้นผิวของสารเคลือบได้ดี ไม่มีน้ำเกาะติดกับพื้นผิว และน้ำยางไม่ทิ้งรอยสีขาวจากการไหลไว้

3.1.3 อีพอกซี (Epoxy resin)

อีพอกซีที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นของเหลวค่อนข้างหนืด สีใส เมื่อนำไปเคลือบที่ผิวของชิ้นตัวอย่างพื้นผิวเรียบเงาเป็นมันแวววาว เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำพบว่าน้ำเกาะติดที่พื้นผิวมาก และ น้ำยางไหลได้จับบนพื้นผิวของอีพอกซี 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

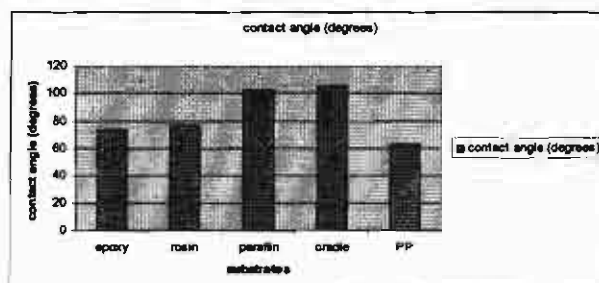
3.2.1 การวัดค่ามุมสัมผัสด้วยเครื่องวัดมุมสัมผัส

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)

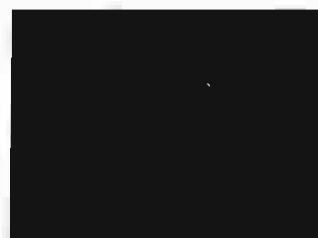


ก.

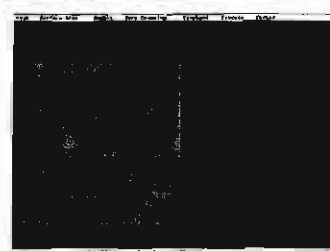


ข.

รูปที่ 3.1 แสดงการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินบนพื้นผิวที่เคลือบด้วยพาราฟิน)ก .มองด้านข้าง ข .มองด้านบน

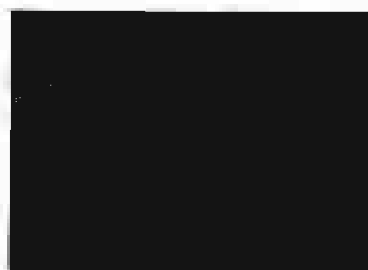


ก.

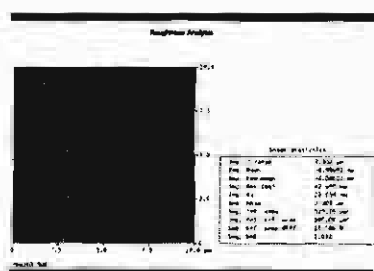


ข.

รูปที่ 3.2 แสดงการสะสมตัวของโมเลกุลของพาราฟินบนพื้นผิวที่เคลือบด้วยเทียนไข)ก .มองด้านข้าง ข .มองด้านบน

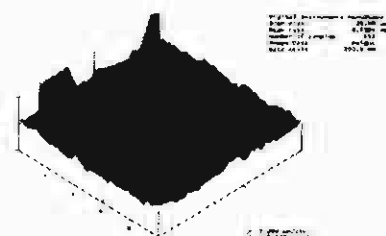


ก.

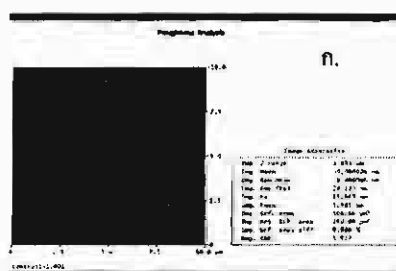


ข.

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} สามารถนำมาเปรียบเทียบปริมาณการสะสมตัวของโมเลกุลน้ำของพาราได้ 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 และใช้ในปริมาณมากทำให้ต้องเสียน้ำยางพาราไปเป็นจำนวนมากด้วย 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 ก่อวุฒิวงศ์ .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 มีความยืดหยุ่นและมีความปลอดภัยสูงกว่าการผลิตสื่อจากพลาสติกซึ่งพลาสติกเหลวเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นเป็นสารเคมีที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ พลาสติกเหลวมีกลิ่นฉุนรุนแรงมาก เป็นสารก่อมะเร็งอย่างรุนแรง จึงเป็นอันตรายต่อผู้พัฒนาและผลิตเป็นอย่างมาก ข้อสำคัญอีกสิ่งหนึ่ง ก็คือ ผลผลิต หุ่นจำลองจากพลาสติกเหลวมีความแข็ง ตกแตกได้ง่าย ส่วนการผลิตสื่อจากปูนปลาสเตอร์ซึ่งเป็นวัสดุที่หาง่ายราคาถูกกว่ายางพาราแต่สื่อที่ได้มีความทนทานน้อย แตกหักสึกกร่อนได้ง่าย 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. เต้าปอบ
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(Sulphur) แซด ดี ซี อี (ZDEC) แซด 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 มีดกัดเตอร์
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

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

ผลการศึกษาทดลอง

จากการทดลองเพื่อพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอนได้ผลการทดลองดังนี้

ตอนที่ 1 หาสูตรยางฟองน้ำ

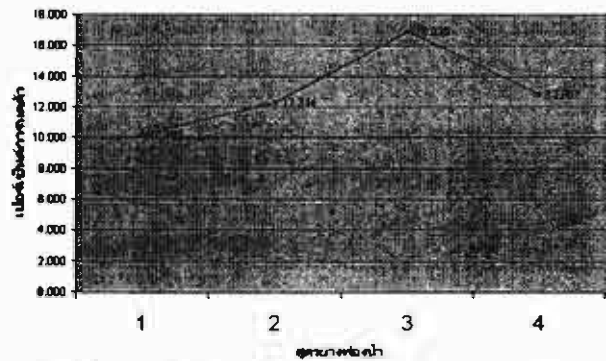
ผลการสังเกตลักษณะของยางฟองน้ำในการปั้นผสมกับสารเคมี และการทดสอบสมบัติทางกายภาพของยางฟองน้ำที่ได้จากการปั้นในขั้นตอนการเติมโพแทสเซียมโอเลต (K - Oleate) ที่ระดับ 1 2 3 และ 4 พบว่า ยางฟองน้ำที่ได้จากสูตรที่ 1 (ปั้นด้วยความเร็วระดับ 1) ในช่วงการปั้นผสมสารเคมีน้ำยางและสารเคมีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำยางที่ได้มีความหนืดเล็กน้อย 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

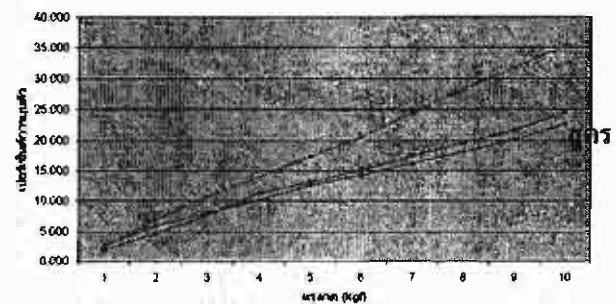
ยางฟองน้ำที่ได้จากสูตรที่ 3 (ปั้นด้วยความเร็วระดับ 3) ในช่วงการปั้นผสมสารเคมีน้ำยางและสารเคมีเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำยางที่ได้มีความหนืดมาก เทลงเบ้าพิมพ์ได้ยากเนื่องจากจับตัวกันเร็ว เมื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การหดตัว เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัดที่แรงกด 50 นิวตัน และความหนาแน่นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว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

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

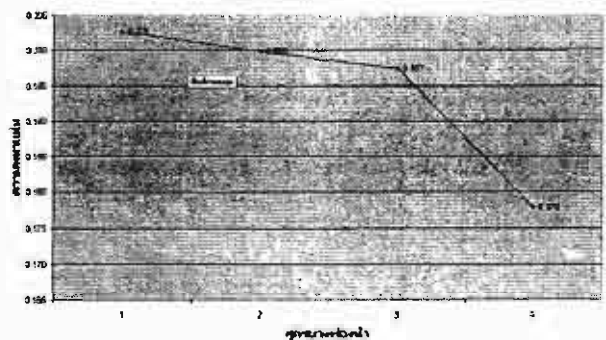
หนาแน่นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 12.867 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด 35.435 และความหนาแน่น 0.178 g/cm³



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 ชิ้นงานที่ได้จากเบ้าพิมพ์ปูนพลาสเตอร์มีผิวเนื้อยางเรียบ เกิดรอยย่นเล็กน้อยบนเนื้อยางบางส่วน และชิ้นงานที่ได้จากเบ้าพิมพ์โลหะ(อะลูมิเนียม) มีผิวเนื้อยางเรียบเป็นมัน สม่ำเสมอ ไม่มีรอยย่นบนเนื้อยาง

แต่เมื่อพิจารณาขั้นตอน ความสะดวกและราคาในการทำ เบ้าพิมพ์ พบว่า เบ้าพิมพ์ไม่มีขั้นตอนการขึ้นรูปตามแบบที่ยังยาก ไม่สามารถทำได้เองต้องอาศัยผู้ชำนาญงานไม่จึงไม่สะดวก แต่มีราคาถูกกว่าเบ้าพิมพ์โลหะ เบ้าพิมพ์ปูนพลาสเตอร์ ขึ้นรูปตามแบบได้ง่าย สะดวกสามารถทำได้เอง ราคาถูกกว่าเบ้าพิมพ์ไม้และโลหะ ส่วนเบ้าพิมพ์โลหะขึ้นรูปตามแบบที่ยังยากไม่สามารถทำได้เองต้องอาศัยผู้ชำนาญงานโลหะจึงไม่สะดวก และมีราคาแพง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการสังเกตลักษณะของเนื้อง่ายฟองน้ำที่ได้จากเบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสเตอร์ และโลหะ(อะลูมิเนียม)

ชนิดของเบ้าพิมพ์	ลักษณะของเนื้อง่ายที่สังเกตได้	ภาพจากกล้องถ่ายภาพดิจิทัล
ไม้	ผิวเนื้อง่ายไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ เกิดรอยย่นบนเนื้อง่ายทุกส่วน มีรอยของไม้ติดที่ผิวเนื้อง่าย	
ปูนพลาสเตอร์	ผิวเนื้อง่ายเรียบ เกิดรอยย่นเล็กน้อยบนเนื้อง่ายบางส่วน	
โลหะ (อะลูมิเนียม)	ผิวเนื้อง่ายเรียบ เป็นมัน สม่ำเสมอ ไม่มีรอยย่นบนเนื้อง่าย	

ตอนที่ 3 ศึกษาการทำสียางฟองน้ำ

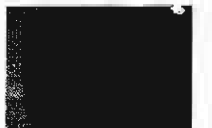
จากการทดลองในตอนที่ 3 ศึกษาการทำสียางฟองน้ำ พบว่า การผสมสีลงในน้ำยางขณะที่ปั่นผสมสารเคมีนั้น สีจากธรรมชาติคือ สีขมิ้น สีเม็ดผักปรงแก่ และสีใบเตย สามารถเข้าเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำยางและไม่ทำให้น้ำยางจับตัว ส่วนสีอะคริลิกทำให้น้ำยางจับตัวเร็วขึ้นจึงทำให้การผสมสีกับเนื้อง่ายไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และสีน้ำมันทำให้น้ำยางจับตัวเร็วจนไม่สามารถผสมและเทลงเบ้าพิมพ์ได้

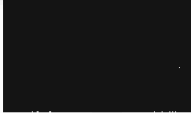
สำหรับการทดสอบความทนทานต่อแสงของยางฟองน้ำ ที่ทำสีโดยการผสมสีในขณะปั่นผสมสารเคมีและทำสีโดยทาเคลือบยางฟองน้ำหลังการอบแห้ง พบว่า ยางฟองน้ำที่ผสมสีในขณะปั่นผสมสารเคมีมีความทนทานต่อแสงแต่สีที่ได้ไม่สวยงาม คือ มีสีคล้ำ ส่วนยางฟองน้ำที่ทาสีโดยทาเคลือบยางฟองน้ำหลังการอบแห้ง พบว่า การทาเคลือบด้วยสีอะคริลิกจะเกิดรอยแตกของสี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

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการสังเกตลักษณะของเนื้อง่ายฟองน้ำที่ได้จากการผสมสีในเนื้อง่ายขณะปั่นฟอง

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	สีกระจายในเนื้อง่ายไม่สม่ำเสมอ และสีทำให้ยางจับตัวเร็ว	ยางฟองน้ำที่ได้มีสีเดิม	เกิดรอยสีที่ไม่สม่ำเสมอบนชิ้นงาน เป็นจุดๆ	สีคงเดิม ไม่มี การเปลี่ยนแปลง
สีน้ำมัน	เมื่อเติมสีลงไป ในน้ำยาง เกิดการจับตัวอย่างรวดเร็วจึงไม่สามารถหล่อในเบ้าพิมพ์ได้			

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบภาพของยางฟองน้ำที่ผสมสีในเนื้อง่ายขณะปั่นฟองก่อนการทดสอบกับหลังการทดสอบด้วยแสง UV

ชนิดสีที่เติม	ภาพของยางฟองน้ำก่อนการทดสอบด้วยแสง UV	ภาพของยางฟองน้ำหลังการทดสอบด้วยแสง UV
สีขมิ้น		
สีเม็ดผักปรงแก่		

สีใบเคย		
สีน้ำอะคริลิก		

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบลักษณะของเนื้องาฟองน้ำ และภาพของยางฟองน้ำที่ทาสิเคลือบหลังการอบแห้ง ก่อนการทดสอบกับหลังการทดสอบด้วยแสง UV

ชนิดสี ที่เติม	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

น้ำยางพาราสามารถผลิตเป็นสีการส่อนได้ 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 ถ้าเป็นสีแบบขนสูง 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

สารเคมีและน้ำยาง ตามรายละเอียดของสูตร ดังนี้

- น้ำยางชั้น 60%
- น้ำสบู่ (K- oleate)10%
- กำมะถัน (Sulphur) 50%
- แซดดีอีซี (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 เติมหิวทาล์วไฮดรอกไซด์ (K-oleate) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 3 นาที

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

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

2.5 เติมหิวทาล์วเอสเอฟ (SSF) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที

3. เตรียมเบ้าพิมพ์โดยทาลายาปรับผ้านุ่มเพื่อให้ยางออกจากเบ้าพิมพ์ได้ง่ายเทน้ำยางลงเบ้าพิมพ์

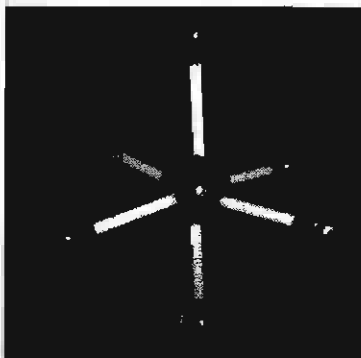
4. เทยางลงในเบ้าพิมพ์ นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 100°C ใช้เวลา 30 – 60 นาทีแล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน

5. นำฟองยางออกจากเบ้าพิมพ์ แล้วล้างสารเคมีด้วยน้ำอุณหภูมิ 70°C 10 นาที

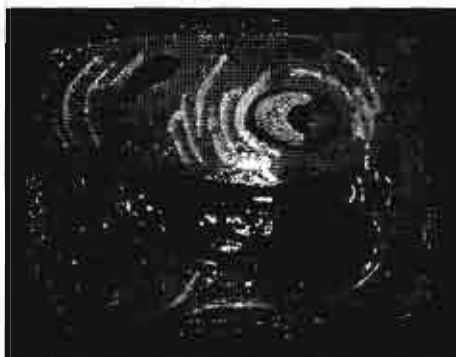
6. นำฟองยางที่ได้ ไปอบจนแห้งที่อุณหภูมิ 60 – 70°C ใช้เวลาประมาณ 1.30 – 2 ชั่วโมง แล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน

7. ทาลีน้ำมันสนิชาบนชิ้นงานที่แห้ง เพื่อรองพื้นทิ้งไว้ให้แห้ง 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 เรื่อง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ. กรุงเทพฯ.
- [8] อาชีวะชน 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 การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับยางพาราส่วนใหญ่มาจากพ่อค้าในชุมชน 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 และยางพาราฯ ดังนั้น อาชีพการทำสวนยางพาราก็เป็นอีกอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรในอำเภอพะโต๊ะเลือกทำ โดยเริ่มทำสวนยางพาราตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2525 โดยทำเป็นแบบสวนผสม ฉะนั้นเกษตรกรจึงประสบปัญหาในการบริหารเวลา เพราะในช่วงที่ผลผลิตอย่างอื่นกำลังให้ผลผลิตก็ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตไปขายจึงทำให้มีเวลาไม่มาก ในการที่จะทำยางแผ่นดิบ เกษตรกรมากกว่าครึ่งหันมาทำกันด้วยขายกันมากแต่ก็มีปัญหาดังที่ว่าราคาต่ำ ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าจึงต้องการศึกษาโครงการเกี่ยวกับการศึกษาการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยางแผ่นดิบกับการทำยางก้อนถ้วย

วิธีศึกษาคำเนินการ

1.กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้จะจำกัดเฉพาะในเขตชุมชนในท้องที่หมู่ที่ 10 บ้านในจอกตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ประชากรทั้งหมด 645 คน ได้ใช้แบบสอบถามเพื่อสุ่มเก็บข้อมูลมา ร้อยละ 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 น้ำยางคว่ำเสียหยา 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 เกษตรกรคิดว่าเวลาที่ท่านเหลือจากการทำยางก้อนถ้วยมีมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนถ้วยมีเวลาเหลือมากกว่า 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. เกษตรกรคิดว่าในอำเภอพะโต๊ะเหมาะที่จะทำสวนยางพาราแบบยางก้อนถ้วยมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามากที่สุดร้อยละ 40 เพราะเกษตรกรในอำเภอพะโต๊ะส่วนมากมีการประกอบอาชีพทำสวนอย่างอื่นด้วยในเวลาเดียวกันเพื่อ ความต้องการรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

10. เกษตรกรคิดว่าในอำเภอพะโต๊ะเหมาะที่จะทำสวนยางพาราแบบยางแผ่นดิบมากน้อยเพียงใดเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามาก ร้อยละ 30 เพราะ รายได้ดีถึงแม้ว่าจะใช้เวลามากแต่ก็คุ้มกับการลงทุน

11. เกษตรกรคิดว่าการทำสวนยางพาราจะมีปัญหามากในช่วงฤดูฝนมากน้อยเพียงใด เกษตรกร ที่ประกอบอาชีพการทำยางแผ่นดิบและยางก้อนถ้วยคิดว่ามากที่สุดร้อยละ 99 เพราะเวลาฝนตก ทำให้ขาดรายได้และไม่สามารถกรีดยางได้และอาจจะนำมาสู่โรคต่างๆ อีกด้วยแต่ถ้าฝนไม่ตกเลย น้ำยางก็ไม่มี

6. สรุปอภิปรายผลจากแปลงทดลอง

จากการศึกษาพบว่ารายได้จากการผลิตยางแผ่นดิบที่คิดจากจำนวนยางพาราให้ยาง 4 กิโลกรัม/ไร่ 10 ไร่ 10 วัน พบว่ารายได้สุทธิที่รายจ่ายแล้วเกษตรกรได้รับ 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 ศิริมุสิกะ และคุณครูพรพรรณ รัตนบรรณสกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดีตลอดมา ทำให้ได้กำลังใจ ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์มากทั้งด้านเก็บข้อมูล เอกสาร และการปฏิบัติงานทำให้โครงการงานยูววิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้นผู้ทำโครงการขอขอบพระคุณยิ่ง ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ญาติพี่น้อง พี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้คำแนะนำปรึกษา พร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมาและคอยช่วยเหลือจนโครงการงานยูววิจัย ฉบับนี้สำเร็จด้วยดีขอขอบคุณเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราทั้งแบบการทำยางแผ่นดิบและแบบทำยางก้อนถ้วยที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี คุณความดีหรือประโยชน์ใด ๆ อันพึงเกิดจากโครงการงานยูววิจัยยางพารา ฉบับนี้ ผู้ทำโครงการขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] จำนันท์ ขวัญชัย. 2542. ความคิดเห็นของสมาชิกที่มีต่อการดำเนินงานของกลุ่มปรับปรุงคุณภาพยางแผ่นในอำเภอกะพ้อ จังหวัดปัตตานี. สงขลา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] สมควร ศิริธมี. 2542. การทำสวนยางพารา. สำนักพิมพ์แสงปัญญาเลิศ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- [3] สุรสิทธิ์ ประสารปาวณ. 2548. การพัฒนาด้วยรับน้ำยางโดยใช้ น้ำยางธรรมชาติและดินขาว. เอกสารประกอบการนำเสนอ บทความทางวิชาการผลงานวิจัยยางพาราการประชุมทางวิชาการ พื้นยางไทยให้ยั่งยืน 13 พฤษภาคม 2548 โครงการวิจัยแห่งชาติ: ยางพารา ฝ่ายอุตสาหกรรม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

[4] โสภณ แก้วบุญส่ง. 2541. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับยางแผ่นผ่านโครงการแทรกแซงตลาดยางพาราและตลาดท้องถิ่นในอำเภอ บันนังสตา 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

นางสาวลักษณภรณ์ 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

วิธีการศึกษาคำเนิการ

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

แบบสอบถามให้มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับโครงการเปรียบเทียบทำสวนยางพาราและสวนปาล์มน้ำมันให้มากที่สุด

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 และปรกอบกับประชากรยังมีปริมาณน้อย
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 เพราะพันธุ์ยางที่มีราคาถูกหรือที่เพราะจากเมล็ดใต้
โคน จะเป็นโรคและเกษตรกร ได้ง่ายกว่าพันธุ์ยางที่มีประสิทธิภาพ
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
น่าจะมีปัญหาในฤดูฝน เพราะเมื่อฝนตกมากจะไม่สามารถกรีดยางได้

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
นำต้นกล้าปาล์มจากเมล็ดใต้โคนมาเพาะพันธุ์เป็นต้นกล้า เกษตรกร
เห็นด้วยว่าสภาพแวดล้อมในอำเภอพะโต๊ะเหมาะแก่การปลูกปาล์ม
น้ำมัน คิดเป็นร้อยละ 94 เพราะพื้นที่ในอำเภอพะโต๊ะเป็นภูเขา
ต้นไม้และเทือกเขาเป็นจำนวนมาก มีฝนตกชุก ทำให้มีการเก็บเกี่ยว
ผลผลิตได้ตลอด

3. เกษตรกรเห็นด้วยว่าราคาของปาล์มน้ำมันให้ผลเป็นที่
น่าพอใจของเกษตรกร เพราะปัจจุบันปาล์มน้ำมันมีราคาเพิ่มขึ้น
มากเมื่อเทียบกับอดีต ในการปลูกปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลานานแต่ให้
ผลผลิตคุ้ม เพราะกว่าจะให้ผลผลิตใช้ระยะเวลา 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 ขอขอบคุณคุณวิไลวรรณ ยอดไหม นักวิชาการการเกษตรที่ให้การสนับสนุน และให้ข้อมูล ขอขอบคุณคุณคำนึง หนูพระแสง ผู้เป็นวิทยากรพิเศษที่ให้ข้อมูลในการทำโครงการครั้งนี้

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากคุณครูลักขณาภรณ์ ศิริมุสิก และคุณครูพรพรรณ รัตนบรรณสกุลซึ่งเป็นคุณครูที่ปรึกษาโครงการในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ท่านได้ให้กำลังใจ ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์มากทั้งด้านการศึกษา ข้อมูลและการปฏิบัติงานทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้ทำโครงการยูววิจัยขอขอบคุณยิ่ง

ผู้ทำโครงการยูววิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ญาติ พี่ น้อง เพื่อนๆ ที่ให้คำแนะนำปรึกษาพร้อมทั้งให้กำลังใจตลอดมาและคอยช่วยเหลือจนโครงการยูววิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยดีขอขอบคุณเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราและประกอบสวนปาล์มน้ำมัน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี คุณความดีหรือประโยชน์ใด ๆ อันพึงเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] จำนันท์ ขวัญชัย. 2542. ความคิดเห็นของสมาชิกที่มีต่อการดำเนินงานของกลุ่มปรับปรุงคุณภาพยางแผ่นในอำเภอพะโต๊ะ จังหวัดปัตตานี. สงขลา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] สมควร ศิริศมี. 2542. การทำสวนยางพารา. สำนักพิมพ์แสงปัญญาเลิศ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- [3] สุรสิทธิ์ ประสารปราชญ์. 2548. การพัฒนาด้วยรับน้ำยางโดยใช้ น้ำยางธรรมชาติและดินขาว. เอกสารประกอบการนำเสนอบทความทางวิชาการผลงานวิจัยยางพาราการประชุมทางวิชาการ พื้นยางไทยให้ยั่งยืน 13 พฤษภาคม 2548 โครงการวิจัยแห่งชาติ: ยางพาราฝ่ายอุตสาหกรรม. 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 จันทรित्रง นางสาวจิตราภรณ์ ไชยสาร นางสาวสุพรรณิ แพงอ่อน
นางสาวกาญจนา ปิยะประนม โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ อ.สิรินธร จ.อุบลราชธานี 34350

บทคัดย่อ

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

1. บทนำ

จากหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกแฝกตามท้องไร่ปลายนนา สามารถทำให้หญ้าแฝกเป็นพืชเศรษฐกิจของเกษตรกรและการส่งเสริมการศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์สูงสุดจากหญ้าแฝก

สภาพวิกฤตโลกร้อนและเศรษฐกิจตกต่ำทำให้เกิดความสามารถในการพึ่งพาตนเอง การพัฒนาเทคโนโลยีด้วยภูมิปัญญาของบุคลากรและทรัพยากรที่สามารถหาได้ภายใน

ประเทศ นับเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ต่อการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืน

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

เพื่อเป็นการสนองแนวทางหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเบื้องต้น โดยได้ทำการนำเส้นใยพืชที่มีในท้องถิ่น ได้แก่ แฝก มะพร้าวและหมากรุกใช้การประสานโดยนำยางธรรมชาติซึ่งมีใน

ท้องถิ่นด้วยกระบวนการอบความร้อน สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นโดยใช้ยางพาราเป็นตัวยึดเกาะเพื่อผลิตเป็นฉนวนความร้อนที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ ที่สามารถกันความร้อนในบ้านเรือน

2. วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1

1. การทดสอบวัสดุฉนวน 3 ชนิด ได้แก่ แฝก หมากรุก 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 หมากรุก แฝกและแฝก(2) เตรียมแผ่นฉนวนความร้อนอย่างละ 21 แผ่น

2. ทำเทอร์โมมิเตอร์วางบริเวณใกล้เคียงเพื่อวัดอุณหภูมิห้อง

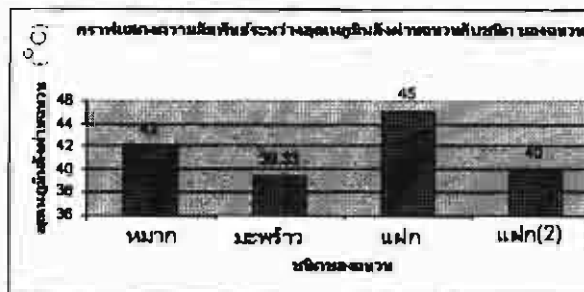
3. จัดเครื่องมือทดสอบบน hotplate สังกะ

อุณหภูมิร้อนอุณหภูมิ 80 °C แล้วนำแผ่นบรรจุฉนวนความร้อนชนิดหมากรุกและเครื่องทดสอบ จิบเวลา นาที วัดอุณหภูมิบันทึกผล

4. ทำการทดลองซ้ำ โดยเพิ่มแผ่นฉนวนที่ละแผ่น บันทึกผล ทำให้ครบ 6 แผ่น

5. เปลี่ยนแผ่นฉนวนความร้อนเป็นมะพร้าว แฝก และแฝก(2) บันทึกผล

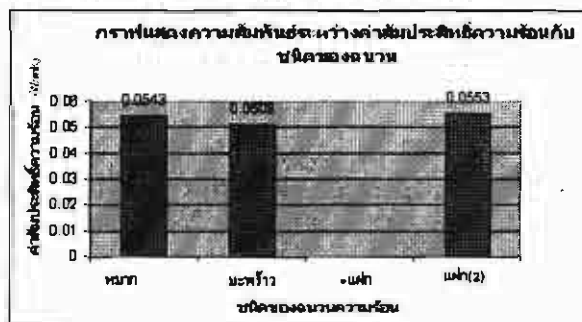
3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล



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

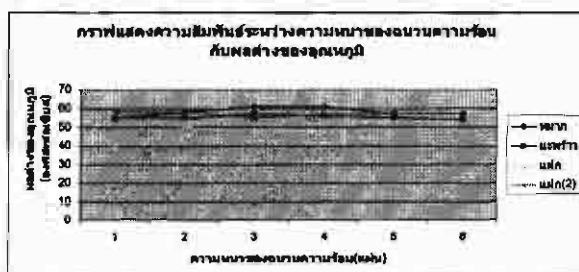


อภิปรายได้ว่าการดูดซึมน้ำของฉนวนความร้อนที่ดีคือแฝก(2) เนื่องจากเส้นใยของแฝกที่มีขนาดใหญ่ดูดซึมน้ำได้ดี รองลงมาคือแฝก หมากและมะพร้าว ตามลำดับ



หมายเหตุ : ไม่ได้ทดสอบตัวอย่าง

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

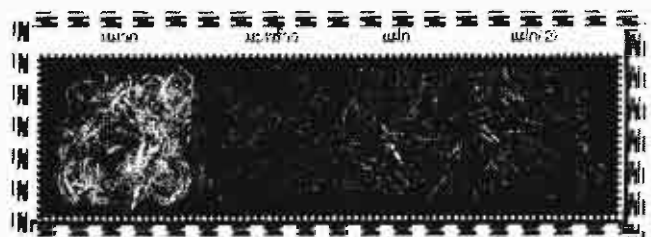


อภิปรายได้ว่า ฉนวนความร้อนที่ได้ที่ระดับความหนา 1 แผ่น มีค่าการต้านทานความร้อนที่ใกล้เคียงกัน และมีความหนาอีก 5 ระดับ คือ 2,3,4,5 และ 6 แผ่น ยังมีค่าการ

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 ส่วนการทดสอบฉนวนแบบอนุกรมแต่ละความหนามีค่าการต้านทานความร้อนที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นหากต้องการกำหนดความหนาของฉนวนใช้ความหนาเพียงหนึ่งแผ่นก็เพียงพอ



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
โรงเรียนท้าวขีรวุฒ จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง "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 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ 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 เนื้อโฟมอ่อนตัวและไม่สามารถหาปริมาณได้ 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)

ปัจจุบันมีการนำยางแห้งมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำซึ่งทำมาจากน้ำยางโดยตรง 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. เมื่อบั่นน้ำยางเข้ากับสารเคมีทั้งหมดแล้วเทใส่บีกเกอร์ ขนาด 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. เมื่อบั่นน้ำยางเข้ากับสารเคมีทั้งหมดแล้วเทใส่บีกเกอร์ ขนาด 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

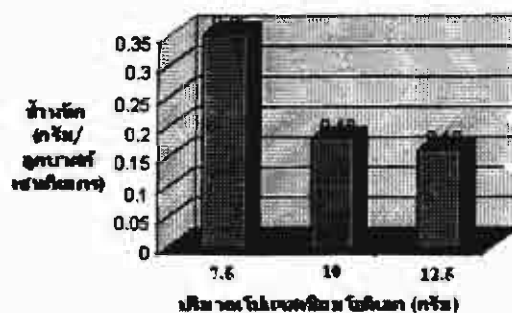
ตอนที่ 1 ผลผลิตโฟมยางโดยใช้ปริมาณโปแตสเซียมโอเลตปริมาณต่าง ๆ กันคือ 7.5 กรัม 10 กรัม และ 12.5 กรัม ปั่นโปแตสเซียมโอเลตเป็นเวลา 4 นาที พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เบาที่สุดคือโฟมยางที่ใช้ปริมาณโปแตสเซียมโอเลต 12.5 กรัม มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.16 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

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 ซึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังจากน้ำยางได้ถูกกรีดจากต้นในระยะเวลานาน

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

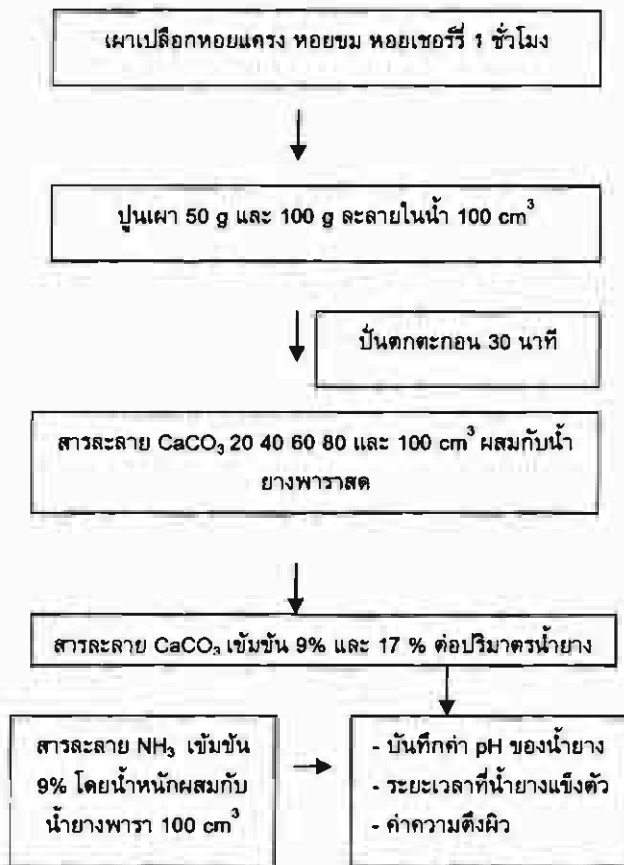
วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสมบัติการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย

อุปกรณ์และวิธีการ

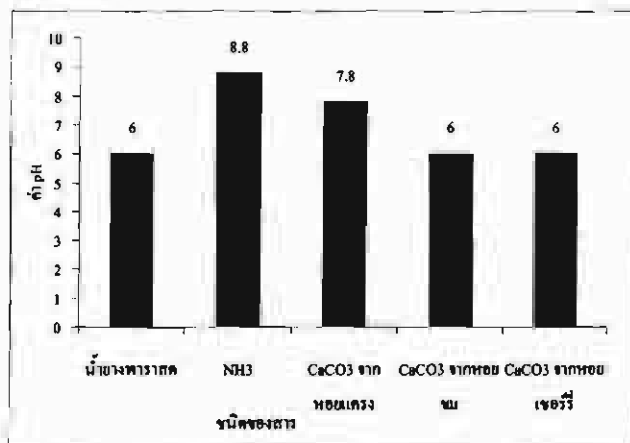
1. บีกเกอร์
2. เครื่องปั่นตะกอน
3. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเซนโทรแกรม
4. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
5. กระบอกตวง
6. แท่งแก้วคน
7. ช้อนตักสาร
8. เครื่องวัดแรงตึงผิว
9. ขวดรูปชมพู่
10. เข็มฉีดยา

วิธีการ

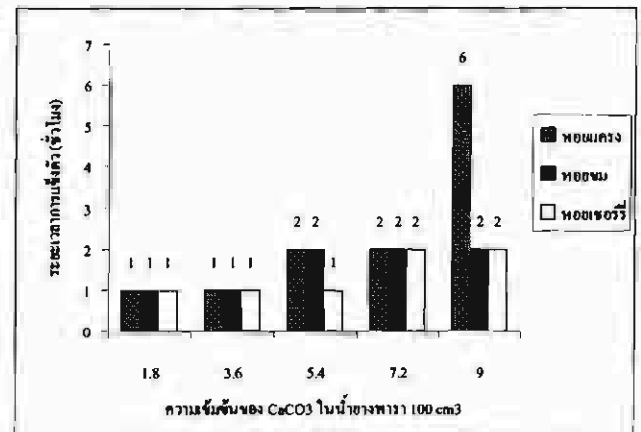


ผลการทดลอง

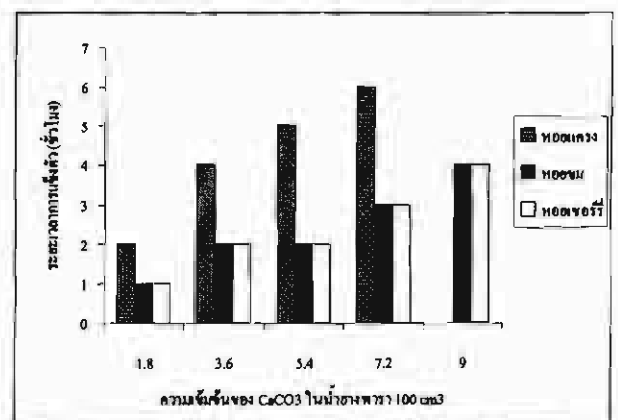
กราฟที่ 1 ค่า pH ของน้ำยางพาราหลังเติมสารละลาย CaCO_3 ความเข้มข้น 9.09% และสารละลาย NH_3 ความเข้มข้น 9% โดยน้ำหนัก



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. จึงขอให้ราชชนกพาราฯ ให้ความสำคัญกับวิธีการดักยางพาราและการทำยางแผ่น

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
จดหมายข่าวยูววิจัยยางพารา



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 ดิดใจ 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 จะสังเกตเห็นการฟ่นละอองน้ำได้สถานีรถไฟฟ้า BTS (บางสถานี)

นักเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องสงสัยสิ่งที่เห็นรอบตัวและนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือความรู้รอบตัวได้ เช่น สงสัยว่านี่เป็นการให้ละอองน้ำจับกับฝุ่นละอองเพื่อลด air pollution

คราวนี้เรามาไล่เรียงดูเหตุและผลของการสงสัยอย่างนี้ ว่ามีอะไรเป็นฐานคิด

การสงสัยเรื่อง air pollution เกิดเพราะมีสามัญลักษณ์นี้รู้ว่าการฟ่นฝอยน้ำต้องทำอย่างมีเหตุผล

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 “ละอองน้ำน้ำฝุน ละอองลงต่ำแล้วยังคงอยู่ในอากาศนั่นเอง” การตั้งข้อสงสัย นี้มีความสำคัญมาก เพราะถ้าเป็นจริง เราจะได้ข้อสรุปว่า “การพ่นละอองน้ำเป็นโทษมากกว่าเป็นคุณ เพราะละอองน้ำ น้ำฝุนลงมหาคนเดินถนน” ความรู้ที่พิสูจน์ว่าเป็นวิธีปฏิบัติ ที่ผิดนี้ประโยชน์มาก เพราะจะไม่เกิดกระทำในสิ่งที่เป็นโทษ

ลำดับถัดไป นักเรียนต้องคิดให้ได้ว่าต้องรู้ข้อมูล อะไรเพื่อพิสูจน์ข้อสงสัยนี้ ซึ่งจะเป็นการออกแบบการทดลอง

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

พฤติกรรมเช่นนี้สอดคล้องกับหลักกาลามสูตร ซึ่งจะ สำเร็จได้ด้วยประสบการณ์จริงในกระบวนการวิจัย

วิจัยในมัธยมศึกษาจึงมีไว้วิจัยในชั้นเรียน “ของครู” ที่ทำตาม ๆ กันมา แต่คือวิจัยที่บูรณาการให้เกิดกระบวนการ คิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ “แก่นักเรียน” จึงจะเป็นงานวิจัยที่ทำให้ นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้และตรงกับเป้าหมายของ 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 จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า ต้นยางเจริญเติบโตได้เป็นที่น่าพอใจ สามารถเปิดกรีดได้เมื่ออายุ 6 ½ ปี – 7 ปี และให้ผลผลิตเฉลี่ย 200 กก./ไร่ แม้จะได้ผลผลิตต่ำกว่าสวนยางในแหล่งปลูกเดิม 20-25 เปอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยยาง, 2543) แต่ผลการทดลองนี้ ทำให้มีการส่งเสริมการปลูกยางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างจริงจัง

ต่อมาได้มีการตั้งสถานีทดลองยาง ที่ จ.หนองคาย ซึ่งอยู่ในเครือข่ายของศูนย์วิจัยยางจะเข้ชงเทรา สถาบันวิจัยยาง เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2531 และได้รับการยกระดับขึ้นเป็นศูนย์วิจัยยางหนองคาย เมื่อวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2539

ศูนย์วิจัยยางหนองคาย มีหน้าที่รับผิดชอบ ค้นคว้าวิจัย และพัฒนายางพารา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 10 จังหวัด ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ปลูกยางใหม่ คือ จังหวัดหนองคาย อุดรธานี เลย หนองบัวลำภู นครพนม สกลนคร มุกดาหาร กาฬสินธุ์ ขอนแก่น และชัยภูมิ นอกจากนี้ ยังเป็นศูนย์บริการข้อมูลวิชาการ และบริการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่าง ๆ ให้แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ

ศูนย์วิจัยยางหนองคาย ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาใน 5 ด้าน คือ

- 1.) การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยาง
- 2.) การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตเนื้อไม้
- 3.) การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการสวนในแหล่งปลูกยางใหม่
- 4.) การวิจัยชีวโมเลกุลในการสร้างเอกลักษณ์

พันธุ์กรรมพืช และจุลินทรีย์ และ 5.) การอนุรักษ์พันธุ์พืช จุลินทรีย์และแมลง

งานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำ
ยาง เป็นกิจกรรมเพื่อปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ยาง ที่
ให้ผลผลิตน้ำยางสูง และปรับตัวได้ดีในภาคตะวันออก เฉียง
เหนือ ประกอบด้วย 9 งานทดลอง คือ

- การคัดเลือกพันธุ์เบื้องต้น 1 การทดลอง
- การเปรียบเทียบพันธุ์อย่างชั้นดี 4 การทดลอง
- การเปรียบเทียบพันธุ์อย่างชั้นปลาย 4 การทดลอง

การคัดเลือกพันธุ์เบื้องต้น

เป็นการคัดเลือกลูกผสม ที่ได้จากการผสมพันธุ์ยาง
ในชุด RRIT500 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างลูกผสม ที่ให้ผล
ผลิตสูง และมีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี โครงการนี้
ได้คัดเลือกพันธุ์จากแปลงพ่อพันธุ์-แม่พันธุ์ จากศูนย์วิจัยยาง
จะเข้เกรา ทำการผสมพันธุ์ในปี 2542 แล้วนำต้นยาง
ลูกผสมที่ได้มาปลูกคัดเลือกในแปลงคัดเลือก ของศูนย์วิจัย
ยางหนองคาย ทำการคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูงและมีความ
ทนทานต่อความแห้งแล้ง ก่อนที่จะนำไปปลูกเปรียบเทียบ
พันธุ์อย่างชั้นต่อไป

จากการปลูกลูกผสมชุด RRIT500 ในเดือน
ตุลาคม 2546 จำนวน 62 คู่ผสม 2,004 ต้น มีจำนวนรอด
ตายทั้งสิ้น 969 ต้น คิดเป็น 46.56 % ผลการดำเนินงานในปี
2549 พบว่า จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่อ
ลูกผสมอายุได้ 3 ปี คู่ผสมระหว่าง RRIC52xRRII105 และ
RRIT251xOP มีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ความสูง 170 ซม. เฉลี่ย 16.1 และ
15.4 ซม. ตามลำดับ

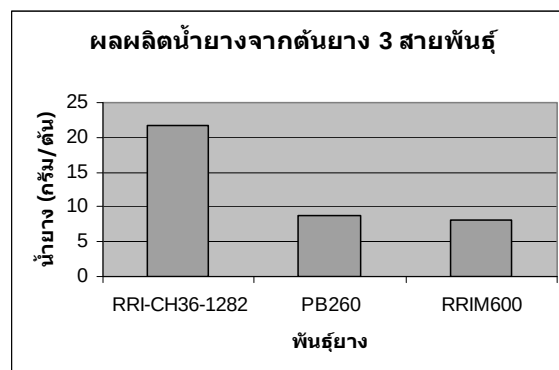
การเปรียบเทียบพันธุ์ขั้นต้น

ได้ทำการทดลองใน 4 แปลงทดลอง คือ แปลงที่ 1
สายพันธุ์ยางลูกผสม RRIT400 (RRI-CH-36/1/3) แปลงที่ 2
สายพันธุ์ยางลูกผสม RRIT400 (RRI-CH-39/1/1) แปลงที่ 3
สายพันธุ์ยางจากบราซิล (BZ-CH-35/1/3) และแปลงที่ 4

สายพันธุ์ยางลูกผสมบราซิล BZ-CH-38/1/2 และ BZ-CH-
39/1/2

การทดลองเริ่มจากนำลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกใน
แปลงคัดเลือกพันธุ์เบื้องต้น ไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ขั้นต้น
ซึ่งเป็นขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์สากล โดยมีพันธุ์ RRIM
600 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

จากการเปิดกรีดในเดือนพฤษภาคม 2549 โดย
กรีดเพื่อเก็บผลผลิตเพียง 3 ต้นต่อสายพันธุ์ พบว่าลูกผสม
สายพันธุ์ RRI-CH36-1282 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุด
เท่ากับ 21.65 กรัมต่อต้น-ครั้งกรีด ส่วนพันธุ์ PB260 และ
RRIM600 มีผลผลิตเฉลี่ย 8.88 และ 8.21 กรัมต่อต้น-ครั้ง
กรีด ตามลำดับ ทั้งนี้มีพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่า
พันธุ์ RRIM 600 ทั้งสิ้น 93 สายพันธุ์



รูปที่ 1 ผลผลิตน้ำยางจากต้นยาง 3 สายพันธุ์

การเปรียบเทียบพันธุ์ชั้นปลาย

ได้เปรียบเทียบพันธุ์ชั้นปลายในแปลงทดลอง 4
แปลง คือ เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ยางแลกเปลี่ยนระหว่าง
ประเทศ 2 แปลงทดลอง และเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมยาง
ของไทย 2 แปลงทดลอง

ผลการเปรียบเทียบพบว่า พันธุ์ยางแลกเปลี่ยน
ระหว่างประเทศ มี 7 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสะสมทั้งปีสูงกว่า
พันธุ์เปรียบเทียบ (RRIM600) คือ พันธุ์ RRIC110
RRII118, RRIT226, PR255, RRII 203, PB 235 และ BPM
1 ดังในตารางที่ 1

การเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมชุด RRIT200 ซึ่งเป็น
พันธุ์ของไทย พบว่า พันธุ์ RRIT600 ซึ่งเป็นพันธุ์
เปรียบเทียบมาตรฐานมีผลผลิตสูงที่สุด ดังในตารางที่ 2

สำหรับการเปรียบเทียบพันธุ์ยางชั้นปลายลูกผสมชุด RRIT400/1 ซึ่งยังไม่ได้เปิดกรีด และจากการวัดการเจริญเติบโต พบว่า ลูกผสมสายพันธุ์ RRI-CH35-1259 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นรอบลำต้นเฉลี่ย 47.4 ซม เพิ่มขึ้นจากเดิม 7.2 ซม สูงกว่าพันธุ์ PB255 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน ซึ่งมีขนาดเส้นรอบลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 44.5 ซม

ตารางที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ย และผลผลิตสะสม ของพันธุ์ยาง แลกเปลี่ยนในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ชั้น

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ต้น/ ครั้งกรีด)	เทียบกับ RRIM600 (%)	ผลผลิต รวม (กก./ไร่)	เทียบกับ RRIM600 (%)
BPM 1	41.2	5.92	353.75	2.02
BPM 24	38.9	0.10	188.02	-45.77
GT 1	36.6	-6.02	258.48	-25.45
Haiken1	44.3	13.81	328.43	-5.28
Haiken2	35.4	-9.07	114.87	-66.87
PB 235	63.4	63.08	357.62	3.14
PB 260	39.0	0.15	211.55	-38.99
PB 310	40.6	4.28	268.32	-22.62
PB 311	69.1	77.75	325.65	-6.08
PR 255	38.8	-0.37	382.18	10.22
PR 305	47.3	21.55	246.13	-29.01
RRIC 110	49.7	27.79	417.18	20.32
RRIC 121	43.7	12.28	340.18	-1.89
RRII 118	47.2	21.25	409.03	17.97
RRII 203	40.7	4.70	374.87	8.11
RRIM 600	38.9	0.00	346.73	0.00
RRIT 226	53.0	36.20	399.42	15.19
SCATC 93-114	18.1	-53.46	190.12	-45.17
Tian-ren 31-45	23.1	-40.56	91.10	-73.73
วันกรีด			122	วัน

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ย และผลผลิตสะสม ของพันธุ์ยาง ลูกผสมชุด RRIT200ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ชั้นปลาย

พันธุ์	ผลผลิต เฉลี่ย (กรัม/ต้น/ ครั้งกรีด)	เทียบกับ RRIM600 (%)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	เทียบกับ RRIM600 (%)
BPM24	37.07	-1.44	391.43	-4.51
RRIT206	34.77	-7.55	374.43	-8.66
RRIT210	27.94	-25.71	272.88	-33.43
RRIT211	33.39	-11.22	348.29	-15.03
RRIT214	31.35	-16.64	290.19	-29.21
RRIT223	29.11	-22.60	314.59	-23.26
RRIT225	32.05	-14.78	348.22	-15.05
RRIT226	41.4	10.08	399.96	-2.43
RRIT232	30.67	-18.45	336.1	-18.01
RRIM600	37.61	0.00	409.92	0.00
จำนวนวัน กรีด	99 วัน			



การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา

นายสุทธินันท์ ภักดิ์วุฒิ , นายจักรกฤษณ์ ชินบุตร, นายสัญญา วิชาชัย, นายวิชัย ม่วงคะลา
โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ ต.วังหลวง กิ่ง อ.เฝ้าไร่ จ.หนองคาย 43120

บทคัดย่อ

มดแดงเป็นแมลงที่เลี้ยงได้ในสวนยางพารา สามารถนำมาใช้ทำอาหารได้หลายประเภท และทำให้เกิดรายได้แก่ชาวสวนยางปลูกใหม่ที่ยังไม่กรีด การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ RRIM 251 พันธุ์ RRIM 600 ซึ่งมีอายุ 6 ปี ในการศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่าง 8 ต้นต่อพันธุ์ยาง นำพันธุ์มดแดงทั้งรังจากสวนมะม่วง ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางรัง 10-15 เซนติเมตร มาปล่อยที่ต้นยาง โดยใช้หนังสือเป็นอาหารแขวนไว้บนยอดไม้ และให้อาหารจำพวก เศษอาหาร หรือ ปลาแห้งสับ หรือเศษแมลง ตันละ 50 กรัม โดยให้อาหาร 2 วันต่อครั้ง ให้เป็นเวลา 4 เดือน จากผลการทดลองพบว่า มดแดงบนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 251 สามารถขยายรังได้ดีกว่าสร้างรังเฉลี่ยตันละ 20.75 รัง และให้ผลผลิตรวมมากกว่า โดยเฉลี่ยตันละ 246 กรัม เมื่อเทียบกับการเลี้ยงในสวนยางพาราสายพันธุ์ RRIM 600 การเลี้ยงในสวนยางพารา RRIM 251 จะให้ผลผลิตสูงกว่า 146 กรัมต่อต้น แสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 จะให้ผลผลิตมดแดงสูงกว่า

คำสำคัญ : มดแดง ไข่มดแดง สวนยางพารา การเลี้ยงมดแดง

1. บทนำ

วิถีชีวิตของคนอีสาน มีความผูกพันกับมดแดงค่อนข้างมาก และรู้การใช้ประโยชน์จากมดแดง แม้กระทั่งการใช้มดแดงในการเลือกทำเลที่ตั้งหมู่บ้าน ที่ใดมีมดแดงหรือรังมดแดงมาก คนในสมัยโบราณมักจะสันนิษฐานเบื้องต้นว่า เป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์

คนอีสานนำไข่มดแดงมาประกอบอาหาร ได้หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น ก้อยไข่มดแดง แกงปลาใส่ไข่มดแดง ไข่เจียวใส่ไข่มดแดง ยำไข่มดแดง หมกไข่มดแดง ฯลฯ นอกจากนี้ตัวมดแดงก็นำมาใส่อาหารประเภทต้มเพื่อให้มีรสเปรี้ยว มดแดงจึงมีเกี่ยวพันกับวัฒนธรรมการบริโภคของคนอีสานมานาน

มดแดงเป็นสัตว์สังคม ชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ช่วยกันสร้างรังเลี้ยงดูตัวอ่อน สมาชิกในรังประกอบด้วย (1) แม่ปิ้ง (นางพญา) ซึ่งมีรูปร่างขนาดใหญ่ ลำตัวสีเขียวมีปีก ทำหน้าที่ออกไข่ (2) มดแดงเป็นตัวเมีย ทำหน้าที่สามอย่าง เป็นมดงานในการสร้างรัง เป็นมดพยาบาลในการเลี้ยงตัวอ่อน และเป็นมดทหารในการป้องกันรัง

แม่ปิ้งเป็นเพียงตัวเดียวในรัง ทำหน้าที่ออกไข่ประมาณ 100-500 ฟอง ไข่มี 3 ลักษณะ คือ (1) ไข่มากเป็นไข่ที่โตผิดปกติ ซึ่งจะฟักออกเป็นแม่ปิ้ง (2) ไข่ฝาก เป็นไขขนาดเล็ก จะฟักออกเป็นมดแดงธรรมดา และ (3) ไข่มดดำ เป็นไขขนาดเล็ก มีสีดำ จะฟักเป็นมดดำที่มีปีกและบินหนีไป

มดแดงทำรังโดยใช้เส้นใยพิเศษสีขาว ที่ได้จากน้ำลายและกรดอมตจากท้อง ในการดึงใบไม้มายึดติดกันสร้างเป็นรังทรงกลม สำหรับกันฝนและให้แม่ปิ้งออกไข่โดยมากมดแดงจะสร้างรังบนต้นไม้ที่ใบดกถาวร เช่น ต้นมะม่วง ต้นจิก ต้นไทร เป็นต้น

สำนักงานการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี ได้ศึกษาและทดลองเลี้ยงมดแดงในฤดูฝน ในสวนมะม่วง (ข่าวสดเกษตร, 2546) ผลปรากฏว่า มดแดงขยายตัวเร็วมาก ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ถ้าอาหารสมบูรณ์จะได้ไข่มดแดงประมาณ 1 กิโลกรัมต่อรัง

รุ่งริ้ว และไพฑูรย์ (2536) ได้ศึกษารัง ประชากร และการเจริญเติบโตของมดแดง ในบริเวณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่ารังมดแดงจะมีมากในช่วงเดือนเมษายน-เดือนมิถุนายน โครงการนี้จึงมี

ความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราในช่วงฤดูฝนถึงฤดูหนาว ก่อนที่ต้นยางพาราจะผลิใบ เพื่อเป็นทางเลือกในการสร้างรายได้เสริมจากสวนยางพาราก่อนกรีด และได้ผลทางอ้อมได้ คือ มดแดงช่วยกำจัดแมลง เพลี้ย หนอน ในสวนยางพารา ทั้งนี้ มดแดงอาจจะเป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำหรับควัวเรือน หรือเป็นอาชีพเสริม

2. วิธีการทดลอง

2.1 สวนยาง

การเลี้ยงมดแดงในการวิจัยนี้ ได้ทดลองเลี้ยงในสวนยางพารา 2 แปลง คือ สวนยางพาราสายพันธุ์ RRIM 251 และสวนยางพาราสายพันธุ์ RRIM 600 ซึ่งเป็นสวนยางที่มีอายุ 6 ปี บ้านโพนทอง ตำบลวังหลวง กิ่งอำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย โดยเลือกตัวอย่างแปลงละ 8 ต้น สำหรับการทดลอง

2.2 การเลี้ยงมดแดง

ก่อนนำมดแดงมาปล่อย จะตัดรังมดแดงที่มีอยู่ก่อนออกทั้งหมด และกำจัดมดอื่น ๆ ด้วยการโรยสารเซพริน 85 %รอบๆ ต้นก่อนเลี้ยงประมาณ 2-3 สัปดาห์

หลังจากนั้น นำรังมดแดงจากสวนมะม่วงชุมชนวังหลวง โดยตัดมาทั้งรัง เลือกรังที่มีขนาดใกล้เคียงกัน มีเส้นผ่านศูนย์กลางรัง 10-15 เซนติเมตร ปล่อยมดแดงทั้งรังบนต้นยางพารา ต้นละ 1 รัง อึ่งมดแดงที่นำมาปล่อยจะคัดเลือกมดแดงพวกเดียวกัน พิสูจน์ได้โดยปล่อยให้มดแดงเดินสวนกัน ถ้ามดแดงไม่กัดกันแสดงว่าเป็นพวกเดียวกัน กระตุ้นให้มดแดงทำรัง โดยใช้หนังวัวแขวนบนยอดต้นยาง ให้อาหารและน้ำโดยวางบนกระดานไม้อัดขนาด 20 x 30 ซม. ซึ่งวางสูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร มีเสาไม้เป็นขาตั้ง อาหารที่ใช้เลี้ยงได้แก่ เศษอาหาร หรือปลาแห้งสับ หรือเศษขี้แมลงที่เหลือจากการขาย

ในระหว่างการเลี้ยง ได้ให้อาหารแก่มดแดงต้นละ 50 กรัม 2 วัน/ครั้ง ในช่วงเวลา 18.00-18.30 น. เป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2550 – 30 พฤศจิกายน 2550

2.3 การบันทึกผล

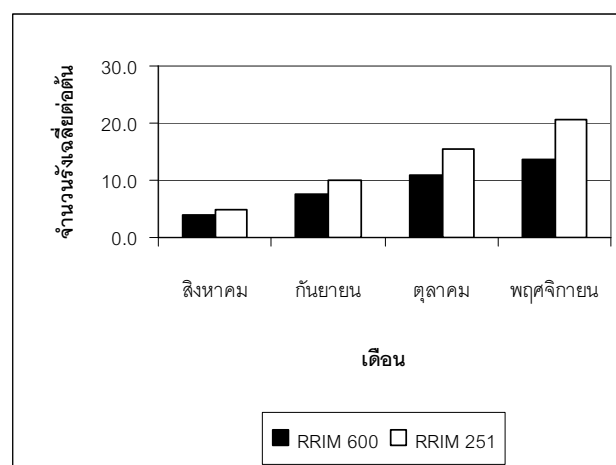
บันทึกน้ำหนักมดแดง ที่ปล่อยบนต้นยางแต่ละต้น โดยการชั่งรังมดแดงก่อนปล่อย แล้วชั่งรังเปล่าหลังจาก มดแดงอพยพหมดแล้ว

สังเกตการขยายของรังมดแดงทุก 15 วัน เมื่อเลี้ยงครบ 4 เดือน ก็ทำการเก็บผลผลิต โดยตัดรังทั้งหมดบนต้นยางมาชั่งน้ำหนักรวม แยกใบไม้ออกแล้วชั่งน้ำหนักเฉพาะมดแดงและไข่มดแดงที่ได้

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ปริมาณรังมดแดง

จากการทดลองเลี้ยงมดแดง 4 เดือน ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน ได้บันทึกปริมาณรังมดแดงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 ซม. บนต้นยางทั้ง 8 ต้นในแต่ละแปลงทดลอง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อต้น ดังแสดงในรูปที่ 1 พบว่า ในสวนยางพาราสายพันธุ์ RRIM 251 มีรังมดแดงเฉลี่ยต้นละ 20.75 รัง และในสวนยางพาราสายพันธุ์ RRIM 600 มีรังมดแดงเฉลี่ยต้นละ 13.4 รัง แสดงให้เห็นว่า มดแดงบนต้นยางพันธุ์ RRIM 251 สามารถขยายรังได้มากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากยางพันธุ์ RRIM 251 มีใบที่หนากว่า เป็นมัน และผลัดใบช้ากว่ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของณัฐติดี 2544. ซึ่งได้กล่าวว่า มดแดงจะชอบทำรังและให้ผลผลิตดีบนต้นไม้ที่มีใบดกหนา



รูปที่ 1 จำนวนรังมดแดงเฉลี่ยต่อต้น

3.2 ผลผลิตจากการเลี้ยง

การทดลองครั้งนี้ ใช้น้ำหนักรวมของมดแดง ไข่ แม่ เป้ง แสดงเป็นผลผลิตรวมที่ได้จากการเลี้ยง 4 เดือน และพบว่า การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยต้นละ 246 กรัม มากกว่าการเลี้ยงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ซึ่งให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยต้นละ 100 กรัม แสดงว่าสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 มีลักษณะใบที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงมดแดงมากกว่า

4. สรุปผล

จากผลการเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราอายุ 6 ปี สองสายพันธุ์ คือ RRIM 251 และ RRIM 600 เป็นเวลา 4 เดือน มดแดงบนต้นยางสายพันธุ์ RRIM 251 สามารถขยายรังได้ดีกว่า ซึ่งสร้างรังเฉลี่ยต้นละ 20.75 รัง และให้ผลผลิตรวมมากกว่า โดยให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยต้นละ 246 กรัม ซึ่งมากกว่าผลผลิตรวมจากสวนยางพันธุ์ RRIM 600 เฉลี่ยต้นละ 146 กรัม ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงมดแดงในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 251 จะให้ผลผลิตมดแดงสูงกว่า

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุน จากโครงการยุววิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปีพ.ศ. 2549

เอกสารอ้างอิง

ณัฐกิตติ์ ธรรมเจริญ. การเลี้ยงมดแดงเพื่อขายไข่. คู่มือการเพาะเลี้ยงแมลงเศรษฐกิจ (ไม่ลองไม่รู้พารวย). บริษัท นาคาอินเตอร์มีเดีย จำกัด : กรุงเทพมหานคร. 2544.

รุ่งทิพา ว่องวิทย์การ. รังประชากรและการเจริญของมดแดง. งานวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : เชียงใหม่. 2536.

วรกร วราอัศวปติ. แมลงที่เป็นอาหารในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. งานวิจัยมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม : มหาสารคาม. 2518.

สำนักงานการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. การเลี้ยงมดแดง. วารสารข่าวสดเกษตร คอลัมภ์เทคโนโลยีพืชสวน กรุงเทพฯ 2546.



แปลงทดลอง



รังมดแดงบนต้นยาง

รังมดแดง



เยี่ยมโครงการ

“เล่าสู่กันฟัง” ผ่านประสบการณ์ทำโครงการยุววิจัยยางพารา

คุณครูอรพิน ปราชญ์นคร
โรงเรียนนางเอ๋ยวิทยา

สวัสดีค่ะ...ก่อนอื่นดิฉันต้องขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ คีรีรัตน์ และคณะ จากสำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” ที่ช่วยเป็นที่เลี้ยง ให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทาง และเป็นกำลังใจ ในการสร้างความมั่นใจให้กับดิฉันในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ดิฉันขอเริ่มต้นตั้งแต่...มีหนังสือราชการเข้ามา “เชิญครูให้ไปประชุมเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องโครงการยุววิจัยยางพารา” เพื่อให้ครูได้เกิดแนวคิด และกลับมาสร้างงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ดิฉันเองก็คิดอยู่นานว่าจะส่งข้อเสนอโครงการดีหรือไม่ เพราะโรงเรียนที่ดิฉันสอนอยู่นั้น เป็นโรงเรียนมัธยมระดับตำบล อยู่ในอำเภอที่ห่างไกล เครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ก็ไม่ค่อยมี ครั้นจะไปขอความอนุเคราะห์มหาวิทยาลัย ก็ไม่สะดวกทั้งในเรื่องของการเดินทางและการทำกิจกรรม นอกจากนี้โรงเรียนมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพียงแค่ 12 คนเท่านั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สนใจ ไม่กระตือรือร้นใฝ่รู้ใฝ่เรียนในด้านวิทยาศาสตร์

พาลคิดไปว่า..ถ้าดิฉันคิดจะทำวิจัย คงต้องเหนื่อยมาก ในการจัดประกายให้กับนักเรียน ร่วมคิดร่วมทำไปกับดิฉัน แต่แล้ว...ด้วยความฝันจะสร้างสรรค์และสร้างเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ที่นอกเหนือจากในห้องเรียน ผนวกกับความอยากวัดขีดความสามารถของตนเอง

ดิฉันจึงตัดสินใจ... ส่งข้อเสนอโครงการ จำนวน 2 เรื่องด้วยกัน คือ “เรื่อง ยางพารากับความยั่งยืนของวิถีชีวิตชุมชน” และ “เรื่อง แบบจำลองผลผลิตเนื้อไม้ยางพารา” ที่ส่งสองเรื่องก็เพื่อกันเหนียว อาจมีเรื่องใดเรื่องหนึ่งผ่านการพิจารณา นับว่าเป็นโชคดี โครงการที่เสนอไปนั้นผ่านการพิจารณาทั้งสองโครงการ ทำให้โรงเรียน คณะครูและนักเรียน รวมทั้งตัวดิฉันดีใจมาก

ทั้งสองโครงการเป็นการสำรวจ การลงพื้นที่เก็บข้อมูลในสวนยางพารา ซึ่งนับเป็นประสบการณ์ตรงของดิฉัน และนักเรียน ที่ได้ทำงานวิจัยร่วมกัน การทำกิจกรรมในแต่

ละโครงการยังได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครอง คณะครู-นักเรียน และชุมชนเป็นอย่างดี นับว่าเป็นการกระชับความสัมพันธ์ได้อย่างเป็นดี มีโครงการวิจัยเป็นสื่อกลาง นอกจากนี้ได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นการศึกษาแบบนอกรอบ ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และขยายผลไปยังเพื่อนนักเรียนด้วยกัน จนมีนักเรียนคนหนึ่งมากระซิบบอกดิฉันว่า “อาจารย์ ๆ หนูชอบมากเลย ถ้ามีกิจกรรมแบบนี้อีก อาจารย์บอกหนูนะ ป้าของหนูชอบให้หนูทำกิจกรรมแบบนี้”

เมื่อดิฉันฟังแล้วรู้สึกหายเหนื่อยเป็นปลิดทิ้ง ที่ได้มีส่วนช่วยจุดประกายให้กับนักเรียน ซึ่งได้ร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมกับดิฉัน สิ่งนี้แม้เป็นก้าวแรก ก้าวเล็ก ๆ แต่มีสำคัญอย่างยิ่ง ดิฉันและนักเรียนในโครงการทุกคน ได้ทุ่มเททั้งกำลังกาย กำลังใจ เสียสละเวลา ค้นคว้าศึกษาหาข้อมูล และเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อความสำเร็จของชิ้นงาน

ความโชคดีก็ยังคงมาเยือนเราอีกครั้ง เมื่อมีหนังสือแจ้งว่า โครงการที่เสนอไปทั้งสองโครงการได้ถูกคัดเลือกให้เป็นโครงการเด่น ที่จะนำเสนอบนเวที ณ โรงแรมเจบี อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ดิฉันและนักเรียนดีใจมาก แต่ลึก ๆ ในใจคิดว่าแล้วนักเรียนของดิฉันจะทำได้มั๊ยเนี่ย เพราะเป็นครั้งแรกของพวกเราในระดับเวทีใหญ่ แต่ในที่สุดเด็กทุกคนก็ทำได้แม้จะพูดทองแดงร่วงกราวทั้งห้องประชุม สร้างความเฮฮาให้กับผู้ฟังในวันนั้น

หลังจากนั้นมีการประกาศผลรางวัลดีเด่นแต่ละประเภทประจำปี 2549 จนกระทั่งถึงรางวัลผลงานวิจัยเด่น ซึ่งในปีนี้มีโครงการวิจัยที่เข้ารอบและคณะกรรมการไม่สามารถตัดสินให้รางวัลที่ 1 ที่ 2 หรือที่ 3 ได้ ด้วยเพราะทั้งสามโครงการเด่นในคนละด้าน จึงตัดสินให้รางวัลที่ 1 ทั้งสามโครงการ ซึ่งมาจากสามโรงเรียน

โครงการเรื่อง “ยางพาราเพราะทั้งสามโครงการเด่นในคนละด้าน จึงตัดสินให้รางวัลที่ 1 ทั้งสามโครงการ ซึ่งมาจากสามโรงเรียน

โครงการเรื่อง “ยางพารารับความยั่งยืนของวิถีชีวิตชุมชนของพวกเรา” ก็เป็นหนึ่งในจำนวนนั้นด้วย นับเป็นรางวัลที่เกียรตินิยมที่ทั้งนักเรียน โรงเรียนและชุมชนภูมิใจมาก ในฐานะเป็นโรงเรียนเล็ก ๆ โรงเรียนหนึ่ง ซึ่งแทบจะไม่มีใครรู้จักว่า อยู่ส่วนไหนของประเทศไทย แต่ได้รับรางวัลอันทรงเกียรตินี้

สำหรับดิฉันเองตอนนี้คิดว่า “ความพยายามแม้จะยากลำบากเพียงใด แต่ผลของมันช่างหอมยืงนัก” ดิฉันดีใจและภูมิใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเยาวชนของประเทศไทย.....



โครงการงานวิจัยยางพารา ปี 2550

ปี 2550 นี้ มีโรงเรียนส่งข้อเสนอโครงการทั้งหมด 72 โครงการ ผ่านการพัฒนาและได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จำนวน 41 โครงการ ดังนี้

1. การสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดงในสวนยางพารา

โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย
 อาจารย์ที่ปรึกษา : นายสุชินันท์ ภักดีวุฒิ
 ผู้วิจัย : นายจักรกฤษณ์ ชินบุตร, นายวิชัย ม่วงคะลา
 นายสัญญา วิชาชัย

2. การย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา

โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย
 อาจารย์ที่ปรึกษา : นางบัวพิศ ภักดีวุฒิ
 นางสาวสุพรรณษา ศรีเจริญ
 ผู้วิจัย : นายฉลอง นาเฉลียว, นายกนก นาหัวนิล
 นายพีระสิทธิ์ ชินบุตร

3. คลื่นเสียงของโป่งลงจากไม้ยางพารา

โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย
 อาจารย์ที่ปรึกษา : นายสุชินันท์ ภักดีวุฒิ
 นายวีระศักดิ์ โพธิ์สิงห์
 ผู้วิจัย : นายวิเชียร สีสุทอ, นายฉลอง นาเฉลียว
 นายมนัส บุญคำ

4. ผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาสจากความไม่สงบในพื้นที่

โรงเรียนตรุณศาสตร์วิทยา จ.ปัตตานี
 อาจารย์ที่ปรึกษา : นายชาญดี อับดุลราฮิม
 ผู้วิจัย : นางสาวรุสมา ยะโต๊ะ, นางสาวนุรนี ลาเตะ
 นางสาวสาฟียะห์ ทะแว

5. ผ้าเคลือบน้ำยากันกระสุน

โรงเรียนเยื้อง จ.นราธิวาส
 อาจารย์ที่ปรึกษา : นายศิริ เอียดตรง
 ผู้วิจัย : นางสาวยูวีดา ทะยี่โชะ, นางสาวรอปีฮา บือราเฮง,
 นางสาวพาอิลลา อาลีปาก

**6. ระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อ
ประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *Metarhizium
anisopliae* ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา
*Coptotermes curvignathus***

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณณ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นายชินภัทร มนตรีสุขศิริกุล, นายธีรสิทธิ์ อีสรรานนท์,
นางสาวจุฑามาศ ศักดิ์สัมฤทธิ์

**7. การประยุกต์ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum*
และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus sp.* เพื่อควบคุมโรคใบ
ร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora sp.* ในต้นกล้า
ยางพารา**

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณณ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นางสาวปรียาพร คงจรรักษ์, นายณภัต สุชารัตนพงศ์,
นายวาทัญญู ตั้งศิริอำนวย

8. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นฝู้นไม้อัด

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาววี พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : เด็กชายพรพสุ พงศ์ธีระวรรณ, เด็กหญิงอารดา สังขนิสัย,
เด็กหญิงพรรณธิชา พงษ์ชัยไพบูลย์

**9. การพัฒนากระดาษจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สาร
ยีสต์ติดจากยางพารา**

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาววี พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : เด็กหญิงสุพร พงศ์ธีระวรรณ, เด็กชายชนพล
ธัญญลักษณ์กุล, เด็กหญิงพัทธพร สถิตพันธ์ุ

**10. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการเพาะขยาย
เชื้อ**

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาววี พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวชนิษฐา นาคเกลี้ยง,
นางสาวจุฑามาศ นาคสุวรรณ

11. ศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสกับยางก้อน

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา : นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวณัฐดี สุราธารณ์,
นางสาวจิราวรรณ สุราธารณ์,
นางสาวสุวัลลภา สังข์เพชร

12. ผลของกาฝากเกาะบนต้นยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์, นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลับ

ผู้วิจัย : นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต, นางสาวสุภรณ์ ศรียานนท์พินิจ

**13. การศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจาก
ยางพาราเปียก**

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์, นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลับ

ผู้วิจัย : นายจตุรงค์ นพกุลวงศ์, นายดำรง สุขเกิด
นายสุวิทย์ ชื่นมนัส

14. ศึกษาวิธีการเก็บกักความชื้นในดิน

โรงเรียนเทววิทยาคม จ.เชียงราย

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางกณณดา อักษรดิษฐ์

ผู้วิจัย : นายภาคภูมิ วงศ์ปิยะนันท์กุล, นางสาว
กัญญากัด เวียงเหล็ก, นางสาวสุภัทสร หินนก

**15. ศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อน
ไฟฟ้า**

โรงเรียนเทพพิทยภาณุมาศ จ.สงขลา

อาจารย์ที่ปรึกษา : นายวิเชียร ประดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวบุญเพ็ญ ชูเพ็ง, นางสาวนිරุช สาพะลับ,
นางสาวสุรัชณา ศรีเพชรใส

**16. ศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถังบรรทุกน้ำ
ยางพารา**

โรงเรียนเทพพิทยภาณุมาศ จ.สงขลา

อาจารย์ที่ปรึกษา : นายวิเชียร ประดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวลักขณา บุญราศี, นางสาวสุภาภรณ์ วรแก้วรัตน์,
นางสาวสุกานดา แก้วรุ่ง

17. การศึกษาและพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวธัญญลักษณ์ เลิศมีศีลศรีทรา

ผู้วิจัย : นางสาวนางสาวโรภา คุนธรรม, นางสาวทัศนีย์ สุริยานนท์,
นางสาวนรวิช ชมภูพล

**18. การศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก๊อจากน้ำมัน
ลูกยางพารา**

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสุทิน เวทวงษ์

ผู้วิจัย : เด็กหญิงปรียาภรณ์ ประดับ, เด็กหญิงวราณี ลายประดิษฐ์,
เด็กหญิงชนาธิ บังเกิด

**19. การศึกษาประสิทธิภาพของครีมขจัดรองเท้าหนัง
จากน้ำมันลูกยางพารา**

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสุทิน เวทวงษ์
ผู้วิจัย : เด็กหญิงขวัญฤดี โลหะส่องแสง, เด็กหญิง
ประภัสสร คชวงษ์, เด็กหญิงมาลินี ถาวรวงษ์

**20. การศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณ
ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง**

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์,
นางสาวจำนง ภูศรีสลับ
ผู้วิจัย : นางสาวชลดา เสี่ยงประเสริฐ, นายปัญญาพล ธรรมสอน
นายกิตติศักดิ์ สุกุลวงศ์

21. ผลของกรดจากน้ำผักผลไม้ต่อคุณภาพยางแผ่น

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จ.ชลบุรี
อาจารย์ที่ปรึกษา : นายมณฑิร สงเสริม
ผู้วิจัย : นางสาวตรีรัตน์ มีทอง, นางสาวสรีรัตน์ ฟองสี
นางสาวจิรนนท์ ทานสุพรรณ

**22. เพิ่มประสิทธิภาพของงานสกรีนเสื้อด้วยส่วนผสม
ของน้ำยางพารา**

โรงเรียนมหาวชิราวุธ จ.สงขลา
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสมจิต ผอมแข่ง
ผู้วิจัย : นายชินกร พูนพิน, นายณรงค์ฤทธิ์ ผลห้า,
นายกฤตชัย เกื้อนุ่น

**23. การป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารจาก
เปลือกมังคุด**

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสุกิม จ.จันทบุรี
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางอุไร วัชโร
ผู้วิจัย : นางสาวสุภาภรณ์ คันชะวีย์, นางสาวนพรัตน์ โตคำ,
นางสาวอนันพร บุญศรี

**24. ปาร์ติเกิลบอร์ดจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา ผสมเส้นใย
มะพร้าว**

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
อาจารย์ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม
ผู้วิจัย : นางสาวกชกร บ่อคำ, นางสาวณชนรี ตามประทีป,
นางสาวพัชราภรณ์ ขิลปรกรณ์

**25. การปรับปรุงสมบัติถ่านไม้ยางพาราสำหรับดูดซับ
โลหะโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ Cr(VI) ในน้ำเสีย
สังเคราะห์**

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
อาจารย์ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม
ผู้วิจัย : นายณัทภณ ยังศุภากร, นายยงยศ ตั้งนิรันดร์กุล

**26. ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา
กรณีศึกษา : ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน จังหวัด
นครศรีธรรมราช**

โรงเรียนนางเอื้อยวิทยา จ.นครศรีธรรมราช
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางอรพิน ปราชญ์นคร
ผู้วิจัย : นางสาวเยาวเนตร ธิยาพันธ์, นางสาวกัญญา ศรีสุข,
นายวีระศักดิ์ วงศ์พิพันธ์

27. การป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง

โรงเรียนนิคมควนขนุนวิทยา จ.พัทลุง
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู, นางสาวปิยวรรณ มีดวง
ผู้วิจัย : นายกฤตศักดิ์ กลับดี, นายไชยพัฒน์ ชุมประเสริฐ,
นายพรธนา ส่องแก้ว

28. วิธีการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา

โรงเรียนนิคมควนขนุนวิทยา จ.พัทลุง
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู, นางอาจารย์ ชัยมพานิช
ผู้วิจัย : นายชัชชัย หลินมา, นางสาวชัชญา เต็มเกลี้ยง,
นางสาวสุกัลยา หมาตทอง

**29. การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วย
เอ็นไซม์**

โรงเรียนนารีเฉลิม จ.สงขลา
อาจารย์ที่ปรึกษา : นายประพจน์ จูแข่งเจริญ
ผู้วิจัย : นางสาวปาสีญา นวลเจริญ, นางสาววาติณี พุ่มแย้ม,
นางสาวอรรณ จันท์แก้ว

30. ศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา
ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

31. การชะลอการลามไฟของยางธรรมชาติ

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา
ผู้วิจัย : นายวัชรพล ปริมตรมงคล, นายภาณุวิชญ์ แก้วกำจรชัย
นายศิรินาคราช แก้วจำนงค์

32. วิธีการกำจัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) ในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ้ม

ผู้วิจัย : นายกฤษณะ ปิติภากร, นายธนินทร์ อนุพันธ์นันท์,
นายภากร ว่องไวทยกรกุล

33. แบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อการตัดสินใจขาย

วัตถุดิบยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทาง

เศรษฐศาสตร์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวสุพรรณิ นวลศิริไพศาล

ผู้วิจัย : นางสาวมนทรา ตั้งสง่าศักดิ์ศรี, นางสาวสุบงกช ศุภธีรสกุล,
นางสาววิวรรณ อัครปฏิมา

34. การแยกแวกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นายสาโรจน์ บุญเสียง

ผู้วิจัย : นางสาวครองกมล พงษ์ลิขิตมงคล
นางสาวรุ่งใหม่ ลิ้มวรพิทักษ์

35. การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้ำยางกับ

ภาชนะบรรจุ

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวจตุรภรณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวสิริอร ล้ำวิริยะกุล, นายชญาณิน เลิศมรรพฤดี,
นายจิรกิตติ อธิธิตานต์

36. การพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน

โรงเรียนอนุชาวิทยาคม จ.พะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์

ผู้วิจัย : นายฤทธิชัย เบญจชา, นายสันติ บุญประเสริฐ
นางสาวจุฑามาศ กองสุข

37. การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนของการทำยาง

แผ่นดิบกับการทำเศษยาง

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา จ.ชุมพร

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวลักษณภรณ์ ศิริมุสิกะ

นางสาวพรพรรณ รัตนบรรณสกุล
ผู้วิจัย : นายอุกฤษ หิตฤทธิ, นายสุชาญ สอนเวช
นางสาวมณีนสา มุสิก

38. การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารากับสวน

ปาล์มน้ำมัน

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา จ.ชุมพร

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวลักษณภรณ์ ศิริมุสิกะ

นางสาวพรพรรณ รัตนบรรณสกุล
ผู้วิจัย : นางสาวเบญจมาศ ชัยน้ำจิต, นางสาวจันจิรา วงศ์ศิลป์,
นางสาวอรพรรณ ชูสิน

39. ศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของวัสดุเส้น

ใยที่ยึดเกาะด้วยยางพารา

โรงเรียนสิริธรวิทยานุสรณ์ จ.อุบลราชธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวกาญจนา โปะประนม

ผู้วิจัย : นางสาวจิตราภรณ์ ไชยสาร , นายอภิชัย จันทร์ทรง,
นายถาวร นามฤทธิ์

40. ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปโฟมยาง

โรงเรียนมหาชิราวุธ จ.สงขลา

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวสมจิต ผอมแข่ง

ผู้วิจัย : นางสาวพรชชล หนูเทพ, นางสาวสุธารัตน์ รัตนพันธ์,
นางสาวสุชญา ปานรังษี

41. การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วย

เปลือกหอย

โรงเรียนหกลีบพรชวิทยาคม จ.อุบลราชธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวยุพาพรรณ วรรณสาย

ผู้วิจัย : นางสาวเบญจวรรณ งามเถื่อน, นางสาวยุภาพร วารี,
นางสาวอุไรวรรณ ระดาพันธ์

สรุป โครงการยุววิจัยยางพารา ปี 2550 นี้ มี

1. นักวิจัย

- มีครูที่ปรึกษา 32 คน ครูใหม่ 20 คน ครูเก่าที่ทำวิจัยในโครงการ 12 คน
- มีนักเรียนทำวิจัย 117 คน

2. โครงการยุววิจัย มีจำนวนโครงการ 41 โครงการ

- ภาคใต้ 16 โครงการ
- ภาคกลาง 10 โครงการ
- ภาคตะวันออก 8 โครงการ
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 โครงการ
- ภาคเหนือ 2 โครงการ

3. โรงเรียน มีโรงเรียนที่ได้รับทุน 18 โรงเรียน

- ภาคใต้ 9 โรงเรียน
- ภาคกลาง 1 โรงเรียน
- ภาคตะวันออก 3 โรงเรียน
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โรงเรียน
- ภาคเหนือ 2 โรงเรียน

เยี่ยมโรงเรียน...พัฒนาข้อเสนอโครงการ

นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรี

วันที่ 26 มิถุนายน 2550 มาถึงแล้ว เป็นวันทำงานสำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” มาเยี่ยมโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง เพื่อทำความเข้าใจและเสนอแนะแนวทางในการทำวิจัยเกี่ยวกับยางพารา เพราะคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเรามีไฟกันมาเสริมแรงกระตุ้นให้นักเรียนส่งข้อเสนอโครงการยูวีวิจัยยางพารา จำนวน 12 เรื่อง แต่ไม่ผ่านการประเมิน เนื่องจากแนวคิดในการวิจัยผิดทิศทาง

วันนี้พวกเราเป็นฝ่ายคอยผู้รู้เรื่องยางพารา จากแดนใต้อย่างจดจ่อ นักเรียนแต่ละคนพากันถามเป็นระยะว่ามาถึงหรือยังคะ กว่าจะถึงก็โทรถามเส้นทางหลายครั้ง ถ้าคิดจำนวนเงินค่าโทรศัพท์เป็นระยะทางก็คงหลายกิโล แต่ก็สอบผ่านการค้นหาเส้นทางเขาวงกตมาได้

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ตั้งอยู่บนเขา รายล้อมด้วยสวนยางและสวนผลไม้พอมาถึงทุกท่านตื่นตา ตื่นใจกับบรรยากาศของความสวยของโรงเรียน สามารถมองเห็นวิวของระยองได้บางส่วน สุดเส้นขอบฟ้าสามารถเห็นทะเลที่สวยงาม วิวของโรงงานอุตสาหกรรม IRPC ความเขียวของผืนป่าระยอง

แต่ด้วยภาระงานตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด คือการตั้งโจทย์วิจัย ทำให้คณะอาจารย์ต้องรีบเข้าประชุมแนะนำนักเรียนว่าทำไมแนวคิดของเราไม่ผ่าน เพราะที่เขียนโครงการไปส่วนใหญ่เกี่ยวกับการประดิษฐ์มิใช่การวิจัยจริง เช่น แฝงวางไข่จากยางพารา ต้องวัดคุณสมบัติที่ต้องการ เช่น ความนิ่ม ความยืดหยุ่น การรักษาไข่ไม่ให้แตก ราคา แฝงวางไข่เทียบกับท้องตลาดเป็นอย่างไร เป็นต้น พอถึงเวลาลงภาคสนามหาโจทย์วิจัยในสวนยาง ฝนตกก็ไม่เต็มใจ เราต้องยอมแพ้ฝนกลับมาฟังอาจารย์บรรยายต่อ พอฝนหยุดตกก็ลงภาคสนามจริง อาจารย์ให้นักเรียนสังเกตบริเวณสวนยางพาราแล้วตั้งคำถาม เช่น ทำไมจึงเห็นรากของต้นยางบนพื้นดิน ทำไมใบยางจึงอยู่สูง ฯลฯ

อาจารย์พยายามสอนกระบวนการตั้งโจทย์ให้แก่ครูที่ปรึกษาโครงการให้นักเรียนรู้และสร้างโจทย์วิจัยยางพาราจากสถานที่จริง จากนั้นเดินกลับยังจุดเดิมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องการพัฒนาข้อเสนอโครงการ อาจารย์ถามโจทย์นักเรียน พร้อมบอกวิธีการคิดแบบเจาะถึงปัญหาที่ต้องการแท้จริง เช่น การกำจัดกลิ่นจากน้ำที่ออกมาจากเศษยางพารา (ขี้ยาง) นักเรียนจะทำก๊าซชีวภาพหุงต้ม แต่อาจารย์ให้คิดให้เป็นมิติ 2 มิติ 1. มิติความรู้ 2. มิติชีวิตจริง (เศรษฐศาสตร์) ถ้าจะทำก๊าซชีวภาพจะต้องให้ตั้งต้นทุนการผลิตเทียบกับที่เราไปซื้อจากท้องตลาด ซึ่งก็เป็นเรื่องจริงนะ ปัจจุบันมีการบำบัดน้ำเสียไปทดลองใส่ในนาข้าวแต่ไม่ได้ผลเนื่องมีแต่ใบงามไม่ออกรวงข้าว เขาก็คิดใหม่ นำปุ๋ยชีวภาพไปใส่ในการปลูกหญ้าเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ ตามฟาร์มที่ขาดแคลนพื้นที่ปลูกหญ้า เป็นอะไรที่สอดคล้องต่อเนื่องทางกระบวนการคิด การวิจัยจริง ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด

สรุปการมาเยี่ยมโรงเรียนครั้งนี้ของคณะอาจารย์สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” ทำให้คณะครูและนักเรียนโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ได้รับประโยชน์อย่างมาก ถือเป็นการสะสมประสบการณ์การวิจัยยางพารา เป็นจุดเริ่มต้นที่ไม่เกิดความท้อใจกับกระบวนการที่ใครๆเขาบอกว่ายาก เพราะเรามีมิตรที่เป็นผู้รู้ยางพาราจากแดนใต้ คอยให้คำปรึกษา คงไม่มีหน่วยงานที่ไหนนะในประเทศไทยที่โครงการของนักเรียนคุณไม่ผ่าน (คงถึงถึงขยะ) แล้วจะมาให้คำแนะนำว่า แนวคิดวิจัยของคุณผิดทิศนะ วิธีการคิดที่ถูกทางเขาคิดกันอย่างไร เพื่อเดินไปพร้อมกันในการพัฒนาของโลกยุคปัจจุบัน กระตุ้นให้นักเรียนของเราซึ่งถือเป็นตัวแทนของเยาวชนภาคตะวันออก มีความรู้กระบวนการวิจัยที่ถูกต้อง เพื่อการพัฒนาของประเทศชาติ

ขอขอบคุณจริง ๆ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา”

มือใหม่สร้างโจทย์วิจัย.....

ที่มาจากบทความ

ต้นยางที่ปลูกในเขตแห้งแล้ง มักจะปรากฏรอยไหม้จากแสงแดด ซึ่งเกิดจากการที่เนื้อเยื่อส่วนนั้นได้รับแสงแดดเป็นเวลานานติดต่อกันจนเซลล์ เนื้อเยื่อเสียหาย ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ หรืออาจเกิดจากการใช้วัสดุคลุมชนิดโคนต้นมากเกินไป ทำให้หยดน้ำค้างที่จับอยู่ตามวัสดุคลุมโคนต้นยาง เมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด และสะสมความร้อนมีอุณหภูมิสูงคล้ายน้ำร้อน จึงลวกเนื้อเยื่อที่สัมผัสอยู่ ทำให้เกิดอาการแห้งเป็นรอยแผลขนาดต่างๆ ตามความรุนแรงของอาการไหม้

ดังนั้นก่อนเข้าช่วงแล้ง จึงต้องใช้ปูนขาวละลายน้ำให้เข้มข้นพอสมควร แล้วหมักไว้ 2-3 วัน จากนั้นจึงนำมาทาบริเวณโคนต้นส่วนที่เป็นสีน้ำตาลและสีเขียวอมน้ำตาล เพื่อป้องกันความรุนแรงของแสงแดดในช่วงแล้ง สำหรับรอยแผลที่เกิดอาจใช้สีทาปิดทับอีกครั้งก่อนที่เข้าช่วงฝนในฤดูถัดไป

การบรรเทาอาการตายกลับ การตายกลับของต้นยางในหน้าแล้ง อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ดินขาดความชุ่มชื้นติดต่อกันนานเกินไป อุณหภูมิสูง ต้นยางได้รับพิษตกค้างจากสารเคมีหรือปุ๋ย และสาเหตุอื่น ๆ อีกมาก จนเป็นเหตุให้ต้นยางแสดงอาการเฉา ใบแก่ร่วงจนหมดต้น และอาจจะแตกตาแขนงข้างออกมาใหม่ แล้วแห้งตายซ้ำอีก

การแก้ไขอาการเหี่ยวเฉาและแห้งตายนี้ ถ้าได้แก้ไขตามสาเหตุ และป้องกันล่วงหน้าโดยการใชวัสดุคลุมโคน ก็อาจบรรเทาความเสียหายได้ แต่ในกรณีที่ต้นยางแสดงอาการในหน้าแล้งและขาดการป้องกันล่วงหน้า ก็อาจยุ่งยากในการรักษาต้นยางมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ควรแก้ไขตามสาเหตุ โดยการให้น้ำช่วยเหลือเฉพาะต้น แล้วใช้วัสดุคลุมโคนต้นเพื่อรักษาความชื้น

ต่อจากนั้นหมั่นตรวจสอบส่วนลำต้นที่แห้งตาย จึงใช้กรรไกรตัดส่วนนี้ทิ้ง เหลือไว้เฉพาะส่วนที่ดีอยู่เพราะถ้าปล่อยไว้ ส่วนที่แห้งตายจะลุกลามลงมาถึงโคนต้น แล้วตายตลอดต้นในที่สุด

หลังจากตัดส่วนที่แห้งตายออกแล้ว ให้ใช้ปูนขาวทาตลอดลำต้นเพื่อลดการคายน้ำ และการเข้าทำลายของเชื้อรา

ในระยะต่อไป อย่างไรก็ตามต้นยางอาจแสดงอาการตายกลับ โดยมีสาเหตุจากการขาดความชื้นเพียงอย่างเดียว พลวกในดินที่อาศัยอยู่บริเวณราก แม้จะไม่ทำลายรากยางโดยตรง แต่การทำรังบริเวณดังกล่าว ก็เป็นสาเหตุให้โครงสร้างของดินเสีย ไม่อาจรักษาความชื้นในช่วงแล้งไว้ได้ มีผลให้ต้นยางแสดงอาการเฉาแล้วตายกลับได้ ฉะนั้นควรใช้สารเคมีกำจัดปลวกเสียก่อน แล้วจึงให้น้ำและใช้วัสดุคลุมดินตามวิธีการข้างต้น

คิดโจทย์วิจัย

การศึกษาอะไรสักอย่าง มักจะทำให้สูญเสียเวลา กำลัง รวมทั้งทรัพยากร สิ่งแรกที่นักวิจัยพึงถามตัวเองเสมอคือ ผลการวิจัยนี้มีประโยชน์มากน้อยขนาดไหน และมีค่าต่อใคร ตัวเอง สังคมรอบข้าง หรือประเทศ ถ้าตอบได้ว่าก็แสดงว่า ควรทำการวิจัยเรื่องดังกล่าว

การอ่านบทความในหัวข้อข้างต้นเรื่อง อาการแห้งของต้นยางและการตายของต้นยางในหน้าแล้ง แสดงให้เห็นปัญหาของการปลูกยางในภาคอีสานและภาคเหนือเนื่องจากจะขาดความชุ่มชื้นในหน้าแล้ง

การใช้ปูนขาว เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถลดการตายของต้นยาง ด้วยการชะลอการสูญเสียน้ำจากต้นยาง ปูนขาวเป็นวัสดุหนึ่งที่น่าสนใจ

ในปีนี้ โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จ.หนองคาย ได้ส่งข้อเสนอโครงการเรื่อง “การใช้ปูนจากเปลือกหอยแครงฟื้นต้นยางที่ถูกไฟไหม้” แต่ยังไม่ผ่านการพิจารณา ต้องแก้วิธีการวิจัย โดยเฉพาะการจำลองสภาพการถูกไฟไหม้ในระดับต่าง ๆ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้ต้นยางไม่ตาย ซึ่งวิธีหนึ่งก็คือ ใช้ปูนทาลำต้น ชะลอการสูญเสียน้ำ เช่นเดียวกับการถูกแดดในหน้าแล้ง

จากบทความข้างต้นจะเห็นว่า เราสามารถสร้างโจทย์วิจัยได้หลายเรื่อง เช่น อัตราการสูญเสียน้ำจากลำต้นยางพาราเมื่อใช้ปูนขาวทาที่ความหนาต่าง ๆ วิธีการป้องกันต้นยางพาราตายในหน้าแล้ง สาเหตุของอาการแห้งเป็นรอยของต้นยาง เนื่องจากไม่เชื่อว่า น้ำค้างทำให้เกิดอาการแห้ง จะเห็นว่า การสร้างโจทย์วิจัยไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป

ลงพื้นที่ตามหานักวิจัย!!!!~

กลับมาอีกครั้งกับจดหมายข่าวฉบับนี้ มีเรื่องราวมี ผากเช่นเดิม

★... **ครูในพื้นที่จังหวัดเลย และจังหวัด ใกล้เคียง** เป็นอีกกลุ่มเป้าหมายหนึ่ง ที่ยังขาดความรู้ด้าน ยางพารา และอยู่ในพื้นที่ปลูกสวนใหม่ที่มีการขยายพื้นที่ ปลูกมากทั้งในโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐและนอก โครงการที่กู้เงินปลูกสวนเอง

สพว.ยางพารา จึงได้จัดประชุม “แนะนำ โครงการวิจัยยางพาราและการจัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อ ขอบทุน” ในวันที่ 25 พฤษภาคม 2550 ณ มหาวิทยาลัย ราชภัฏเลย จ.เลย ได้ผู้เชี่ยวชาญด้านยางพารามาร่วม บรรยายด้วย คือ คุณคุณพิเชษฐ์ หริกจันทร์ จากสำนักงาน กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จ.เลย และคุณธงชัย คำ โคตร นักวิชาการเกษตร 5 จากศูนย์วิจัยยางหนองคาย

ผู้เข้าร่วมฟังบรรยาย ประกอบด้วยครู 45 คน ตัวแทนจากเขตพื้นที่การศึกษา 7 คน และอาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ จ.เลยอีก 17 คน

หลังการบรรยายจนเข้าใจการสร้างโจทย์วิจัยและรู้ วิธีจัดทำข้อเสนอโครงการ เราก็แบ่งผู้ฟังเป็นกลุ่มย่อย กลุ่ม ละ 10 คน ให้แต่ละกลุ่มฝึกทักษะการระดมสมองและจัดทำ ข้อเสนอโครงการ



โครงการวิจัยที่นำมาแลกเปลี่ยนกันในเวที มีด้วยกัน 5 เรื่อง คือ

1. แนวทางการจัดการการผลิตยางพาราแผ่นในพื้นที่ จังหวัดเลย

2. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้า ยาง
3. ผลกระทบของการปลูกสวนยางพาราในพื้นที่ต้นน้ำ
4. การบริหารจัดการปลูกยางพาราในโรงเรียน
5. การชะลอการผลิตใบของต้นยางพาราโดยพืชคลุม ดิน กรณีศึกษาในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู

แม้การประชุมครั้งนี้ มีอุปสรรคไฟดับ คุณครูก็ยังอยู่ไม่ หนีกันไปไหน ออกมานั่งคุยกันริมระเบียงจนถึงปิดประชุม @^_@



★... **สพว.ยางพารา ได้จัดประชุมครูในพื้นที่ จังหวัดสตูล** ในวันที่ 28 พฤษภาคม 2550 แนะนำโครงการ ยุววิจัยยางพารา ที่โรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล

มีครูในจังหวัดสตูลเข้าร่วมประชุม 8 คน ซึ่งสพว. ยางพาราสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้ และนักเรียน โรงเรียนสตูลวิทยา 30 คน

ได้รับความอนุเคราะห์จากคุณจิโรจน์ หริรักษา พิทักษ์ หัวหน้าสำนักงานกองทุนสงเคราะห์จังหวัดสตูล มาเป็นวิทยากรบรรยายเรื่องโจทย์วิจัยในพื้นที่จังหวัดสตูล

ผลการประชุมระดมความคิดเห็นในกลุ่มย่อย ได้ แนวคิดการทำวิจัยใน 3 เรื่อง แต่ซ้ำกันสองเรื่อง

- การเร่งการสร้างเปลือกต้นยางพารา
- การทำสวนยางตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

ข่าวประชาสัมพันธ์

☞ การประชุม

สพว.ยางพารา มีกำหนดจะจัดประชุมแนะนำโครงการวิจัยยางพารา เพื่ออธิบายเกณฑ์ในการสนับสนุนทุน และแนวทางการจัดทำข้อเสนอโครงการให้แก่อาจารย์ นักวิจัย และคุณครู ในพื้นที่ ดังนี้

☞ วันศุกร์ที่ 12 ตุลาคม 2550 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี

☞ วันศุกร์ที่ 16 พฤศจิกายน 2550 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่

ผู้สนใจ คุณครู อาจารย์ หรือนักวิจัยในพื้นที่ใกล้มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สามารถเข้าร่วมประชุมได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ใด ๆ รายละเอียดเพิ่มเติม สอบถามได้ที่ คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ โทรศัพท์ 074-446523 หรือ 081-5402587... ☺

☞ ส่งบทความลงจดหมายข่าว

ข่าวยูววิจัยยางพารา เป็นอีกเวทีหนึ่งสำหรับการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน และเปิดกว้างสำหรับทุกคนที่สนใจเล่าประสบการณ์ แนวคิด และแนวพัฒนา ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมยางพารา

ดังนั้นครู นักเรียน ผู้ที่เกี่ยวข้องกับยางพาราสามารถส่งบทความมาลงในข่าวยูววิจัยยางพาราได้ โดยส่งมาที่สพว.ยางพารา ตามที่อยู่ในจดหมาย... ☺

☞ หนังสือคู่มือยูววิจัยยางพารา

สพว.ยางพาราได้จัดทำคู่มือยูววิจัยยางพารา สกว. แจกให้แก่ครูที่ได้ทุนสนับสนุนในโครงการ และผู้สนใจทั่วไป คู่มือนี้มีเนื้อหาประกอบด้วยแนะนำโครงการ อธิบายหลักเกณฑ์ในการขอทุน การจัดทำข้อเสนอโครงการงานจรรยาบรรณและจริยธรรมของนักวิจัย แบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ติดต่อกับสกว. และรวบรวมรายชื่อโครงการวิจัยในปีต่าง ๆ

ผู้สนใจสามารถติดต่อขอรับหนังสือคู่มือได้ที่ สพว. ยางพารา ที่คุณขวัญฤทัย ทางเราจะจัดส่งคู่มือไปให้คะ

☞ โครงการสนับสนุนผู้บริหารโรงเรียนทำวิจัย

สพว.ยางพารา ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบดำเนินงานวิจัยด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาพื้นที่เป้าหมาย 5 จังหวัดในภาคใต้ คือ นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สตูล และสงขลา ซึ่งเป็นพื้นที่เชื่อมชายฝั่งอันดามันกับฝั่งอ่าวไทย มีวัฒนธรรมหลากหลายของคนสองลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และลุ่มน้ำปากพนัง ผสมผสานกับคนชายฝั่งทะเล

จากประสบการณ์ยูววิจัย ทำให้เห็นศักยภาพของการทำวิจัย ที่มีอานุภาพทำให้คนมีความคิดดี ๆ มีแรงกระตุ้นอยากสร้างการเปลี่ยนแปลงสังคมให้ดีขึ้น เพื่อให้สังคมพัฒนาอย่างกลมกลืนไปกับกระแสหลัก ที่เป็นทุนนิยม วัตถุนิยม

สพว.ยางพารา เปิดโครงการวิจัยใหม่ เรียกว่า โครงการสนับสนุนผู้บริหารโรงเรียนทำวิจัย มีกำหนดการดังนี้

กย.-พ.ย.50	ประกาศรับข้อเสนอโครงการ
ธค.50	พัฒนาแก้ไขข้อเสนอโครงการ
มค.50	ทำสัญญาและมอบทุน
มีย.50	ส่งรายงานความก้าวหน้า
กค.50	ติดตามความก้าวหน้า
ธค.50	ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์
มีค.51	นำเสนอผลงานวิจัย และคัดเลือกผลงานวิจัยเด่น

หลักเกณฑ์การสนับสนุน คือ เป็นผู้บริหารโรงเรียนในพื้นที่ 5 จังหวัดเป้าหมาย ได้ส่งข้อเสนอโครงการในเรื่องอะไรก็ได้ ที่เชื่อมโยงกับการศึกษาในโรงเรียน โดยมีส่วนไปสร้างความเข้มแข็งให้กับการศึกษา ผู้สนใจสอบถามรายละเอียดได้ที่สพว. ยางพารา

โครงการนี้ มีเป้าหมายสุดท้ายที่ไกลมาก คือ สามารถทำให้คนในพื้นที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่เข้มแข็งสามารถแข่งขันได้กับคน และคนจีน ☺



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” (สปว. ยางพารา)

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรสาร/โทรศัพท์ (074) - 446523, 287207, 081-5402587 E-mail: paioj.k@psu.ac.th , oho_ok@yahoo.com

เหตุขัดข้องที่นำจ่ายผู้รับไม่ได้

1. จำหน่ายไม่ชัดเจน
2. ไม่มีเลขที่บ้านตามจำหน่าย
3. ไม่ยอมรับ
4. ไม่มีผู้รับตามจำหน่าย
5. ไม่มารับภายในกำหนด
6. เลิกกิจการ
7. ย้ายไม่ทราบที่อยู่ใหม่
8. อื่น ๆ

ลงชื่อ

.....



ยุววิจัยยางพารา

Junior Researcher Project (Rubber)

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

เรื่อง	หน้า
▶ บทบรรณาธิการ.....	1
▶ เรียนรู้ประสบการณ์จาก ยุววิจัยยางพารา.....	2
▶ ลงพื้นที่ตามหานักวิจัย	
▶ บทความวิจัย: การควบคุมโรคใบร่วงและฝักเน่าจากเชื้อไฟทอปโทราของต้นยางพาราโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์.....	6
▶ อาการเปลือกแห้งของยางพารา.....	12
▶ วิเคราะห์ข้อมูล.....	14
▶ มือใหม่สร้างโจทย์วิจัย.....	15
▶ ลงพื้นที่ตามหานักวิจัย.....	16
▶ ข่าวประชาสัมพันธ์.....	17



unusรรณาทิการ

แม้ปี 2550 นี้ ประเทศไทยจะมีความสามารถในการแข่งขันลดลง มาอยู่ในอันดับที่ 33 จากการจัดอันดับของสถาบัน IMD

แต่ยางพารา ก็ยังเป็นสินค้าเกษตรที่อยู่ในยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ในด้านการเพิ่มผลิตภาพและขยายห่วงโซ่คุณค่า ได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต เช่น การขยายพื้นที่ปลูก การส่งเสริมการผลิต การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม และการพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานสินค้า

ทุนมนุษย์ (Human capital) เป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่งที่แสดงถึงขีดความสามารถในการแข่งขัน

ควรได้รับการจัดการและพัฒนาความสามารถกลุ่มคนที่เป็นความหวังและเป็นอนาคต โดยเฉพาะกลุ่มคนในอุตสาหกรรมยางพารา อย่างน้อยก็ต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า 10 ปี

การพัฒนาคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ก็อยู่ในแผนการเร่งสร้างกำลังคนอย่างเป็นระบบ รวมไปถึงการปฏิรูปการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้

เป็นที่ทราบดีว่า การวิจัยเป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้มนุษย์มีความสามารถในการเรียนรู้ โดยเฉพาะภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งมีกิจกรรมอย่างอื่นที่น่าทำกว่า เช่น เกมสับนคอมพิวเตอร์ และบันเทิงทุกรูปแบบ จึงเป็นหน้าที่ของผู้ใหญ่ในการคิดค้นและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่ดีและเหมาะสมกับวัฒนธรรมไทย

ข่าวยุววิจัยยางพาราฉบับนี้ นำเสนอประสบการณ์ จากการทำวิจัยของครูและนักเรียน โรงเรียนหกลีบพรรษาวิทยาคม จ.อุบลราชธานี ซึ่งสะท้อนให้เห็นประโยชน์ของการทำวิจัยและวิธีการแก้ปัญหา ในการทำให้งานวิจัยดำเนินไปจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ซึ่งเป็นทักษะที่ควรค่าแก่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

ตั้งแต่นั้นจนถึงเดือนมกราคม 2551 จะเป็นช่วงของการติดตามความก้าวหน้าโครงการงานยุววิจัยยางพารา สปว.ยางพาราจะไปเยี่ยมทุกโรงเรียนทุกโครงการ ทั้งนี้ ภายในเดือนธันวาคม 2550 ทุกโครงการต้องรายงานความก้าวหน้าตามแบบฟอร์ม 1-2 หน้ากระดาษ A4 หรือมากกว่าก็ได้เช่นกัน และส่งทาง E-mail

สปว.ยางพารา จะไปเยี่ยมโรงเรียนเทิงวิทยาคม จ.เชียงราย และโรงเรียนภูซางวิทยาคม จ.พะเยา ในวันที่ 15 พฤศจิกายนนี้

Junior Researcher Project (Rubber)

จดหมายข่าวยุววิจัยยางพารา : ปีที่ 5 ฉบับที่ 4 เดือนพฤศจิกายน 2550 หน้า 1



เรียนรู้..ประสบการณ์จาก “ยูวิจัยยางพารา”

ถ่ายทอดโดย ทีมวิจัย โรงเรียนเทศบาลพรหมวิทยาคม อุดรราชธานี

★ รู้จักโครงการยูวิจัยยางพารา

ก่อนที่จะเล่าประสบการณ์ ขอธิบายว่าเข้าร่วมโครงการยูวิจัยได้อย่างไร เรียนให้ทราบว่า ได้รับข่าวโครงการยูวิจัยยางพารามาตั้งแต่ปี 2548 แล้ว ตอนไปประชุมที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช ในโครงการ “พัฒนานักวิจัยรุ่นเยาว์” ของสกว. ซึ่งมีอาจารย์เพียงจันทร์ เป็นผู้ประสานงานโครงการ ก็ได้เจอกับคุณขวัญฤทัย ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่จากสำนักประสานงานชุดโครงการวิจัยยางพารา ได้มาประชาสัมพันธ์โครงการยูวิจัยยางพารา จึงเป็นจุดเริ่มต้นทำให้ได้เข้าร่วมในโครงการยูวิจัยยางพารา

ในปี 2548 ยังไม่ได้ส่งข้อเสนอโครงการ แต่ได้รับหนังสือเชิญเข้าร่วมประชุมการนำเสนอผลงานวิจัยของนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการปี 2548 ซึ่งจัดขึ้นที่ โรงแรมเจี๊ยะ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา จึงเป็นโอกาสให้ครูได้ลงไปร่วมประชุม หลังจากกลับมา จึงหาเพื่อนนักเรียน ที่สนใจร่วมทำโครงการยางพารา

ในปี 2549 ได้ส่งข้อเสนอโครงการเรื่อง “กระถางเพาะชำแบบย่อยสลายไร้มลพิษ” ทั้งนี้เนื่องจากว่าเรื่องยางพารายังเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับเด็กอีสาน เขาเห็นแต่ท้องทุ่งนา เห็นสวนยางพาราน้อย

★ เริ่มหาข้อมูล

โรงเรียนของเรา ตั้งอยู่ในกิ่ง อ.เหล่าเสือโก้ก ไม่มีสวนยางพารา จากข้อมูลของจังหวัด พื้นที่ปลูกยางจริง ๆ ที่ปลูกกันมาก คือ อ. ศรีเมืองใหม่ และ อ. สิรินคร ตัวดิฉันเองก็มีสวนยาง แต่อยู่ที่ อ.สิรินคร

นักเรียนในโรงเรียนของดิฉันไม่รู้ว่า ดันยางมันเป็นอย่างไร เหมือนกับเราเริ่มต้นจากศูนย์

การเริ่มต้นจากศูนย์ ก็ตั้งที่ท่านวิทยากรจากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จ. อุดรราชธานี (สกย.) ได้กล่าวว่า ในการทำโจทย์วิจัย มันมักจะเริ่มต้นจากเราลงไปคลุกคลีก่อน แล้วเห็นปัญหา ไข่มุมอะไร แต่ของเรานั้น ไม่ได้คลุกคลีตรงนั้น แต่ได้จากค้นหาข้อมูล แล้วนำมาจัดทำเป็นข้อเสนอโครงการ

การคิดโจทย์วิจัย เริ่มต้นจากศักราชภาพ เราเสียเปรียบด้านทำเล ไม่มีต้นยาง จะทำวิจัยในเรื่องของต้นยางก็เป็นไปไม่ได้ เพราะว่า มันอยู่ไกลจากที่โรงเรียนเกือบ 100 กิโลเมตร ถ้าวิจัยเรื่องของการปลูกต้นยาง เราก็ไม่สามารถนำเด็กไปเก็บข้อมูลได้ตลอด เพราะฉะนั้นสิ่งที่ทำได้ และกำหนดโจทย์ที่มันแคบเข้า นั่นก็คือ ทำเรื่องของน้ำยาง อาจจะเป็นน้ำยาง หรือว่ายางดิบ พอดีวงคุยกันในเรื่องที่ว่า เราจะทำอะไรกัน มันจะวนกลับมาในเรื่องของน้ำยาง

★ เริ่มรู้จักยางพารา

หลังจากที่โครงการนี้ได้ผ่านการอนุมัติทุน เราจึงเริ่มต้นทำ แต่มันก็ไม่ใช่ว่าในท้องที่อำเภอเหล่าเสือโก้ก ซึ่งไม่มีสวนยาง เราก็เลยไปใช้ที่นิคมสร้างตนเอง อ.สิรินธร เป็นฐานการทำวิจัย

อาจารย์กาญจนา โปะประนม โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ เป็นผู้ประสานงานให้กับพวกเรา ในการให้นักเรียนของเราเรียนรู้เกี่ยวกับต้นยางพารา เริ่มต้นตั้งแต่วิธีการกรีดยาง วิธีการปลูกยางเป็นอย่างไร โดยไปเรียนรู้ในสวนยางจริง ๆ มีวิทยากรมาบรรยายให้ฟัง คือ คุณกัณหา โนนศิริ ซึ่งเป็นเกษตรกรชาวสวนยาง

ในรูปที่ 1 อันนี้เราไปตั้งแต่เช้ามืด เพราะน้ำยางมัน ออกตอนเช้ามืด ไปเรียนรู้กันจนถึงสว่าง ตื่นเต้นเหมือนกัน เพราะไม่เคยเห็นเขากรีดยาง กรีดแล้วก็มียางไหลออกมา

ที่นี่เรียนรู้แล้ว เราก็ไม่ได้ชำนาญไปซะหมด ก็ต้อง ค่อย ๆ ฝึกไป หลังจากที่เรียนรู้ของเรื่องการกรีดยางแล้ว ก็มา ศึกษาเรื่องการทำเป็นยางแผ่น ในเมื่อไปแล้ว ก็ให้ความรู้ ครบวงจรไปเลย

ในนิคมสร้างตนเอง ก็มีโรงผลิตยางแผ่น วิทยากร น่ารักมาก พูดเสร็จเราก็ไม่รู้ เด็กก็ไม่รู้ ก็คิดอยู่ว่าเค้าจะให้ ข้อมูลเด็กอย่างไร ว่ามีวิธีการทำอย่างไร แต่วันนั้นน้ำยางที่เค้า จะทำยางแผ่นมันมีน้อย เราก็เลยไม่ได้ทดลองทำตรงนี้



รูปที่ 1 เรียนรู้การกรีดยาง



รูปที่ 2 เป็นโรงทำยางแผ่น เด็ก ๆ และคุณครูไป เรียนรู้ด้วยกัน มันเป็นเรื่องที่เวลาเราทำโครงการ งาน

ของเราไม่ได้อยู่ในห้องแลปอย่างเดียว เราได้ออกไป ภาคนามข้างนอก เก็บข้อมูล มาวิเคราะห์ว่ามันเป็นมา อย่างไร



รูปที่ 2 เรียนรู้การทำยางแผ่น

นักเรียนที่ทำวิจัยก็ได้มาเล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง ซึ่ง เค้าไม่มีโอกาสได้เข้าโครงการนี้ เล่าว่าได้ะไรบ้างจากการ ทำครั้งนี้

★ จังหวะทดลอง

ที่นี่ในโครงการวิจัยของเราต้องใช้น้ำยาง ทำให้ เรามีปัญหา ตอนแรกที่ทำก็ไม่ว่าว่าเป็นปัญหา มันเป็นแบบ นี้ เพราะฉะนั้นเมื่อมีปัญหา เราก็เลยแก้ปัญหาแทนที่เราจะ ทำกระถางกันที่โรงเรียน เราก็กายไปทำกันที่แหล่งเรียนรู้ คือ โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ ซึ่งอาจารย์เค้าสละเวลา และให้ใช้สถานที่ เราใช้บ้านพักครูเป็นห้องทำการทดลอง ผลิตกระถาง

หลังจากที่ทำสำเร็จเป็นกระถางสำเร็จ เราก็นำมา ทดสอบในห้องปฏิบัติการของเราที่โรงเรียน

อาจจะโชคดีหน่อย เรามีการโรงที่ใจดี ช่วยประดิษฐ์ เครื่องมือทดสอบประสิทธิภาพกระถางให้ ดังในรูปที่ 3 แค่น่ารักมาก แค่นี้ทำให้ ไม่ได้จ้ำจ เป็นการมีส่วนร่วม ตรงที่ว่า ส่วนร่วมของครู บุคลากรในโรงเรียน แค่นี้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี



รูปที่ 3 การทดสอบกระถาง

✦ ขอความช่วยเหลือจากต่างโรงเรียน

ที่นี่ไม่ใช่เฉพาะแลปของเรา ผลงานของเด็ก ๆ ที่ ได้ทำไป เราก็ได้มีโอกาสนำไปทดสอบ โดยที่ไปขอความร่วมมือจาก อ.ประภาส โรงเรียนโฆงเจียมวิทยาคม ซึ่งวันนี้รองคำผ่าน ก็มาด้วย เราไม่ได้ทำเฉพาะในโรงเรียนของเรา และทำไม? เราต้องไปขอความร่วมมือจาก โรงเรียนโฆงเจียมวิทยาคม เรียนอีกนิดหนึ่งว่า เนื่องจากตัวเองจบวิชาเอกชีววิทยา วิชาโทเคมี

แต่ที่นี่เรื่องของเด็กทำมันเป็นฟิสิกส์ เพราะฉะนั้น อ.กาญจนา เอง ก็เป็นครูฟิสิก อ.ประภาส ก็เป็นครูฟิสิกส์ ต้องขอบคุณ

✦ เสียงสะท้อนจากนักวิจัยในโครงการ

ที่นี่เราลองลองฟังดู ว่าเด็ก ๆ ได้อะไรบ้าง จากการเข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ วันนี้มีตัวแทน 2 คน จะมาเล่าประสบการณ์ว่าเป็นอย่างไร

จากภาพคือ ให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้ ตอนนั้น แอบ ๆ ไปทำอะไรก่อน แล้วค่อยทำหนังสือ ท่าน ผอ. บอกว่ามาได้เลย

Junior Researcher Project (Rubber)

ดิฉันนางสาวสุมาลี สุพันธ์ เป็นนักเรียนที่ทำโครงการ ได้รับทุนการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ในปี 2548

สำหรับชิ้นงานที่ทำ ก็คือ กระถางเพาะชำย่อยสลายแบบไร้มลพิษ

สำหรับประสบการณ์ในการทำโครงการครั้งนี้ ได้ความรู้เกี่ยวกับการกรีดยาง ซึ่งตัวดิฉันไม่เคยได้รู้มาก่อน ว่าการกรีดยางทำอย่างไร ได้โอกาสไปเรียนรู้ในสถานที่จริง ได้เรียนรู้ว่ากรีดยางทำอย่างไร ได้ลงมือกรีดจริงด้วย จากสถานที่จริง คือที่นิคมสวนยางสร้างตนเอง

สิ่งที่ได้ คือ โครงการนี้ได้สอนให้ดิฉัน รู้จักการคิดแบบมีเหตุผล กล้าคิด กล้าทำ รู้จักการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน ได้การเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมี ซึ่งในโรงเรียนของเราจะมีการทดลองเกี่ยวกับสารเคมี

ดิฉันได้เข้าใจถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ได้ อย่างเกิดประโยชน์และคุ้มค่า และสิ่งสำคัญที่สุดข้าพเจ้าได้รับคือได้รับโอกาส จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ให้โอกาสให้ข้าพเจ้าได้ทำโครงการชิ้นนี้ และได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ มากมาย ที่นอกเหนือจากในห้องเรียน ในโรงเรียนค่ะ.....

นางสุพันธ์ งามเดือน

ประสบการณ์ที่ได้จากการเข้าร่วมโครงการยุววิจัยกับ สกว. คือ ได้ประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ ๆ จากนอกห้องเรียน ได้เข้าไปสัมผัสสภาพจริงของต้นยางพารา จากที่เราไม่เคยเห็น ก็ได้ไปเรียนรู้เกี่ยวกับการกรีด การเก็บ การทำยางแผ่น หรือคุณสมบัติของยางเอง

ได้นำความรู้จากห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ นั่นก็คือ การทดสอบความยืดหยุ่น การใช้ความรู้ที่ได้จากห้องเรียนเป็นกฎในการทดสอบ...ครับ

นักเรียนสองคนที่นั่งอยู่ตรงหน้านี้ คือ สุมาลี และ สุพันธ์ เราก็กู้ให้สุพันธ์ที่ติดแพทย์ เขาเป็น 1 ใน 3 คน ที่ได้โควตาของ อบจ. จะไปสอบชิงทุนแพทย์ชนบทของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ถ้าสอบได้ก็ถือเป็นลูกศิษย์คนแรกของโรงเรียนที่ได้เป็นแพทย์

การได้ทุนสนับสนุนทำโครงการจากโครงการยุววิจัยยางพารา ทำให้นักเรียนได้คิดแบบวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งก็แอบดีใจลึก ๆ ว่า นักเรียนที่ได้ร่วมทำโครงการวิจัยกับ สกว. เค้ามีวิธีคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีการจัดระเบียบของชีวิตมากขึ้น จนเหมือนกับใกล้จะประสบความสำเร็จ ซึ่งเราก็กู้กันอยู่

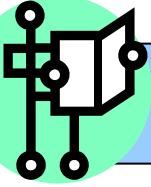
จากเพลงยุววิจัยยางพารา ที่ รศ.ดร.สุธีระ ประเสริฐสรรพ ได้ประพันธ์ขึ้นนั้น... ยางอยู่ในป่า เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ส่วนหนึ่งส่วนที่เราได้นำมาใช้ประโยชน์ คือ การเรียนรู้โดยครู และเด็ก การเรียนรู้ไปด้วยกัน

ขัดเกลา (มณี คือเด็ก) เพื่อเป็นเบ้าหลอมให้มาถูกทิศ ถูกทาง

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น จะถามไม่ได้ว่า เด็กคิดถูก ทำถูก หรือยัง ตัวครูเดินมาถูกทางแล้วหรือยัง

ผู้ที่คอยดูแลผลงานของเราอีกหนึ่งคือ ผู้ประสานงานโครงการยุววิจัยยางพารา ที่จะเป็นเบ้าหลอมให้สมบูรณ์สุดท้ายที่ขาดไม่ได้ ขอขอบคุณทาง สกว.ที่ได้หยิบยื่นโอกาสอันดีงาม ให้กับโรงเรียนมัธยมเล็ก ๆ อย่างเรา เพียงแต่เราจะมีโอกาสตรงนั้นหรือเปล่า ขอขอบคุณ

ถอดเทปจากการบรรยาย ในงานประชุม “แนะนำโครงการวิจัยยางพารา และการจัดข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุน” ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ.2550



ลงพื้นที่ตามหานักวิจัย

โครงการยุววิจัยยางพาราไปลงพื้นที่หาโจทย์และหานักวิจัย
ในจังหวัดอุบลราชธานี แหล่งปลูกยางในอีสานใต้

<http://www.trfrubber.com>

การประชุม “แนะนำโครงการวิจัยยางพาราและการจัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุน” ในครั้งนี้ เราได้จัดขึ้นที่มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เมื่อวันที่วันศุกร์ที่ 12 ตุลาคม 2550 ที่ผ่านมา และขอบคุณผู้ใหญ่ใจดี คุณวิชา เหล่าวีระกุล (หัวหน้าแผนกปฏิบัติการ) ผู้เชี่ยวชาญด้านยางพารา จากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จ.อุบลราชธานี มาให้ความรู้ และแนะนำโจทย์วิจัยที่น่าสนใจสำหรับในพื้นที่ของอีสาน (จะนำเสนอข่าวในฉบับหน้า อย่าลืมติดตามกันนะคะ)

มีผู้เข้าร่วมฟังบรรยาย ประกอบด้วยครู 69 คน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ-ตัวแทนจากเขตพื้นที่การศึกษา 7 คน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 7 คน อาจารย์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 8 คน คุณครู 36 คน นักเรียน 2 คน เอกชน 1 คน เกษตรกร 2 คน และทีมงาน สกว. 6 คน

หลังจากเข้าใจการสร้างโจทย์วิจัยและรู้วิธีจัดทำข้อเสนอโครงการ แล้ว เราก็ให้ลองฝึกทักษะการระดมสมองและฝึกจัดทำข้อเสนอโครงการ โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มคุณครู และกลุ่มอาจารย์จากมหาวิทยาลัย สุดท้ายก่อนปิดประชุมก็ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน พร้อมกับเปิดเวทีให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการวิจารณ์ และเปลี่ยนประสบการณ์ เป็นเวทีที่สนุกมากเวทีหนึ่ง ครูหลายคนมีประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราและมีโจทย์วิจัยหลายประเด็น...



.....จะคิดโจทย์วิจัยเรื่องใด



จะเลือกโจทย์เรื่องไหน??

วันศุกร์ที่ 16 พฤศจิกายน 2550 โครงการยุววิจัยยางพารา เดินทางไปจัดประชุมที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ จะเก็บตกจากที่ประชุมมาแล้วสู่กันฟังในข่าวฉบับหน้า... ☺

การควบคุมโรคใบร่วงและฝักเน่าจากเชื้อไฟทอปโทราของต้นยางพาราโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

Control *Phytophthora* leaf fall and pod rot by using Antagonistic Microorganism

อรรณพ ปิยะบุญ, ชลิต บุญพร้อมกุล และถิรวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์*

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อ. พุทธมณฑล จ. นครปฐม 73170

* anatomy_darknight@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ แต่ก็ประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคใบร่วงและฝักเน่าจากเชื้อราไฟทอปโทรา ทำให้ปริมาณและคุณภาพของน้ำยางพาราลดลง จากการศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือ *Trichoderma harzianu* (CB-PIN-01) *Trichoderma harzianum* (PM51) *Bacillus subtilis* และ *Bacillus amyloliquefaciens* (197KB) ในการควบคุมโรคใบร่วงและฝักเน่าในยางพาราที่เกิดจากเชื้อราไฟทอปโทรา โดยสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบคือ *Phytophthora parasitica* ด้วยวิธี dual culture โดยมีการวางชิ้นส่วนของเชื้อราไฟทอปโทรากับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกัน พบว่าเชื้อ *Trichoderma harzianum* (CB-PIN-01) *Trichoderma harzianum* (PM51) *Bacillus subtilis* และ *Bacillus amyloliquefaciens* (197KB) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในระดับห้องปฏิบัติการ ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ของเชื้อราปฏิปักษ์ระหว่าง *T. harzianum* (CB-PIN-51) และ *T. harzianum* (PM51) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ระหว่าง *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* (197KB) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดย *B. amyloliquefaciens* มีประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ได้ดีกว่า *B. subtilis*

Abstract

Para rubber is important economical plants of Thailand at this moment. However, agriculturist confront a problem in *Phytophthora* leaf fall and pot rod that caused of decreasing- quantity and quality. This study show that *Trichoderma harzianum* (CB-PIN-01) *Trichoderma harzianum* (PM51) *Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens* (197KB) are able to control *Phytophthora parasitica* by dual culture that placed *Phytophthora* accompany with microorganism. *T. harzianum* (CB-PIN-01) and *T. harzianum* (PM51) are efficient to control the growth of *Phytophthora parasitica* without significance at $p < 0.05$. *B. subtilis* and *B. amyloliquefaciens* (197KB) can control the growth of *P. parasitica* with significance at $p < 0.05$. The control efficiency of *B. amyloliquefaciens* is better than *B. subtilis*.

คำสำคัญ : โรคใบร่วงและฝักเน่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์

Keywords : Leaf fall and pot rod, Antagonistic microorganism

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราอย่างมาก ปัญหาที่สำคัญของการปลูกยางพารา คือ โรคพืช (พิชิต สฟโซด และคณะ, 2548) โดยเฉพาะโรคใบร่วงและฝักเน่านั้นเป็นโรคหนึ่งที่เกิดจากรา *Phytophthora* spp. ซึ่งมีอาการคือ ใบยางจะร่วงโดยมีลักษณะที่ปรากฏเด่นชัดคือ มีรอยขีดดำอยู่ที่บริเวณก้านใบ และที่จุดกึ่งกลางของรอยขีดมีหยดน้ำยางเกาะติดอยู่ด้วย สำหรับต้นยางอ่อน ถ้าหากถูกเข้าทำลายจะเกิดอาการยอดเน่า แล้วลุกลามไปทำลายก้านใบและแผ่นใบ ทำให้ต้นยางตายได้ (อุไร จันทรประทีน และคณะ, 2547)

ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมี Metalaxyl ในการควบคุม *Phytophthora* spp. ซึ่งเป็นเพียงการแก้ปัญหาในระยะสั้นเท่านั้น ปัจจุบันได้มีการศึกษาหาวิธีการควบคุมโรคพืช โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่าง ๆ อันได้แก่ รา *Trichoderma harzianum* ซึ่งเป็นราที่แข่งขันกับราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชได้ดี ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอาหาร ที่อยู่ หรือสารที่ใช้ในการเจริญเติบโต สามารถทำลายราสาเหตุโรคพืชได้ โดยเฉพาะราในดิน เช่น ราฟิเทียม ราไฟทอปโทรา ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคโคนเน่า (จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547) และแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ซึ่งมีรายงานว่า มีสารผลิตสารยับยั้งราได้

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการยับยั้งรา *Phytophthora* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบร่วงและฝักเน่าของต้นยางพารา และเป็นแนวทางการพัฒนาวิธีการควบคุมโรคใบร่วงและฝักเน่าจากไฟทอปโทราของต้นยางพาราโดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์

วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

เชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีที่ใช้ *Phytophthora parasitica* ได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยยางพารา จังหวัดฉะเชิงเทรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ CB-PIN-01 และ PM51 รวมทั้ง *Bacillus amyloliquefaciens* (197 KB) ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยา

เขตกำแพงแสน *Bacillus subtilis* ได้รับความอนุเคราะห์จากโรงพยาบาลรามารับดี

ในการศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ทั้ง 4 ชนิดได้แก่ *T. harzianum* (CB-PIN-01) *T. harzianum* (PM51) *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* (197 KB) ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุของโรคใบร่วงและฝักเน่า

การศึกษาลักษณะทั่วไปของเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิด

แบคทีเรีย ทำการศึกษาลักษณะโคโลนี รูปร่าง เซลล์ และการติดสีแบบแกรมของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens*

เชื้อรา ทำศึกษาลักษณะสปอร์และเส้นใยเชื้อรา *T. harzianum* (CB-PIN-01) และ *T. harzianum* (PM51) รวมทั้ง *P. parasitica*

การจัดจำแนกสเปชีส์ของ *Phytophthora*

นำรา *Phytophthora* spp. มาเลี้ยงบน Carrot agar จนเจริญเต็มจานเพาะเชื้อ จากนั้นกดขึ้นวันด้วย Cork borer วางในจานเพาะเชื้อที่มีน้ำอยู่ วางทิ้งไว้ภายใต้แสง 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการศึกษาของเส้นใยและสปอร์ของรา โดยการเปรียบเทียบลักษณะตามวิธีของ Stamps

การทดสอบความสามารถในการควบคุมและยับยั้งรา

การใช้ *Bacillus* spp.

นำ Cork borer ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาเจาะเพื่อนำขึ้นวันเชื้อรา *P. parasitica* ที่บ่มไว้แล้ว 7 วัน วางในจานเพาะเชื้อตรงจุดศูนย์กลาง บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงวางเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* ไว้ 4 จุดในแนวจัตุรัส โดยห่างจากขอบจานเพาะเชื้อ 1.5 เซนติเมตร และในชุดควบคุมจะไม่มีกรวางเชื้อแบคทีเรีย จากนั้นบ่มเชื้อไว้ 7 วัน จึงทำการวัดความยาวรัศมีเส้นใยของรา *P. parasitica* ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

การใช้ *T. harzianum*

นำ Cork borer ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาเจาะเพื่อนำขึ้นวันเชื้อรา *P. parasitica* ที่บ่มไว้ 7 วันวางในจานเพาะเชื้อตรงจุดศูนย์กลาง บ่มเชื้อไว้ 3 วัน หลังจากนั้นจึงวาง เชื้อแบคทีเรีย *T. harzianum* CB-PIN-01 และ

การคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (percent inhibition of radial growth-PIRG) คำนวณได้ดังนี้

$$PIRG = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100$$

เมื่อ R1 = ความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อในจานควบคุม

R2 = ความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อในจานทดสอบ

หาค่าเฉลี่ยความยาวรัศมีของโคโลนีแล้วนำมาคำนวณค่า PIRG และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดย Duncan's multiple range ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

ผลการวิจัย

ลักษณะทั่วไปของเชื้อจุลินทรีย์

การศึกษาลักษณะเส้นใยของรา *T. harzianum* ทั้งสองสายพันธุ์พบว่าเส้นใยจะมีสีขาว มีลักษณะฟู และจะมีการสร้างสปอร์สีขาว แต่ *T. harzianum* (CB-PIN-01) จะมีการสร้างสปอร์ที่เร็วกว่า *T. harzianum* (PM51) โดยเส้นใยของสำหรับเชื้อ *T. harzianum* (PM51) จะมีความฟูมากกว่า *T. harzianum* (CB-PIN-01) ส่วนเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* นั้น มีลักษณะของโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียเป็นรูปกลม (circular) ขอบของโคโลนีจะเรียบ มีสีเหลืองอ่อน ขอบโคโลนีไม่มีรอยหยักหรือเว้า (entire) และเชื้อ *B. amyloliquefaciens* ซึ่งมีรูปร่างโคโลนี รูปร่างโคโลนีเป็นรูปกลม (circular) มีสีเหลือง ขอบโคโลนีเป็นคลื่นเว้าเข้าไปมากคล้ายนิ้วมือ (lobate)

การจัดจำแนกราสกุล *Phytophthora*

นำ *Phytophthora* spp. ที่แยกจากต้นยางพารา มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร Carrot Agar ด้วยวิธี Tissue culture แล้วจึงแยกเชื้อรา *Phytophthora* spp. ไปเลี้ยงบน Carrot Agar อีกครั้งเพื่อจัดจำแนกชนิดของเชื้อรา *Phytophthora* spp. ซึ่งนำไปเปรียบเทียบกับการจัดจำแนกลักษณะ *Phytophthora* spp. ของ Stamps พบว่า *Phytophthora* spp. ที่แยกมาจากต้นยางพารา เป็นชนิดพันธุ์ *P. parasitica* โดยดูได้จากลักษณะการเจริญของเส้นใย มีการเจริญเป็นรูปใยแมงมุม ส่วนที่เป็นแถบเข้ม มีการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ดี ดังแสดงภาพที่ 1 และส่วนที่เป็นแถบจาง ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่มีการเจริญเติบโตได้ช้า ซึ่งมีปัจจัย คือ แสง อีกประการคือการดูการสร้างสปอร์ของราเมื่อชนิดนี้ โดยปกติแล้ว *Phytophthora* spp. แต่ละสายพันธุ์ จะสร้างในสปอร์ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน พบว่า *P. parasitica* มีการสร้างสปอร์ในน้ำ จึงมีการนำชิ้นปูนไปตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound light microscope เพื่อดูลักษณะของสปอร์ พบว่า สปอร์ที่พบมีรูปร่างอ้วนกลม ไม่มีการหลุดของสปอร์จากเส้นใย มี papillate ดังแสดงภาพที่ 2-3 และเมื่อคำนวณค่า Length and Breadth ratio พบว่ามีค่าเฉลี่ย 1.59 ไมโครเมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงค่า 1.6 ไมโครเมตร ซึ่งเป็นค่า Length-Breadth ratio ของเชื้อ *P. parasitica* ตามการจำแนกของ Stamps



ภาพที่ 1 เส้นใยของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ที่กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 2 Sporangia ของเชื้อ *P. parasitica*
ที่กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 3 Chlamydospore ของเชื้อ *P. parasitica*
ที่กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 4 Sporangia ของเชื้อ *P. parasitica*

ผลของ *Bacillus subtilis* และ *Bacillus amyloliquefaciens* ในการเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กับ *Phytophthora parasitica*

การเจริญเติบโตของ *P. parasitica* ที่ถูกยับยั้งโดยเชื้อ *B. subtilis* และเชื้อ *B. amyloliquefaciens* มีการเจริญได้น้อยกว่า เมื่อเทียบกับอาหารที่มีเฉพาะ *P. parasitica* อย่างเดียว ดังแสดงภาพที่ 5 และ 6 การเจริญเติบโตของ *P. parasitica* ถูกยับยั้งด้วยเชื้อ *B. subtilis* และ *B. amyloliquefaciens* มีค่าเฉลี่ยความยาวรัศมีเส้นใยเท่ากับ 2.47 เซนติเมตร และ 2.1 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งได้ 46.97% และ 53.03 % ดังแสดงตารางที่ 1 และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดย Duncan's multiple range พบว่าประสิทธิภาพของแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) พบว่า

B. amyloliquefaciens มีประสิทธิภาพในการยับยั้งรา *P. parasitica* ได้ดีกว่า *B. subtilis* ดังแสดงตารางที่ 2



ภาพที่ 5 การทดสอบด้วยเชื้อ *Bacillus subtilis*



ภาพที่ 6 การทดสอบด้วยเชื้อ *Bacillus amyloliquefaciens*

ตารางที่ 1 ค่า PIRG ของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทั้ง 4 ชนิด

เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	ค่า PIRG (%)
<i>B. subtilis</i>	46.97
<i>B. amyloliquefaciens</i>	53.03
<i>T. harzianum</i> CB-PIN-01	100
<i>T. harzianum</i> PM51	90.37

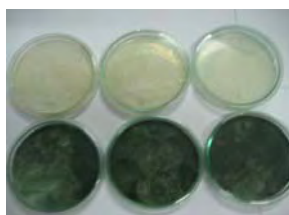
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความยาวรัศมีเส้นใยในวันที่ 9 ของ *Phytophthora parasitica* โดยมี *B. amyloliquefaciens* *B. subtilis* ป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และกลุ่มควบคุม

	กลุ่มการทดลอง		
	<i>B. amyloliquefaciens</i>	<i>B. subtilis</i>	กลุ่มควบคุม
ค่าเฉลี่ยรัศมีเส้นใย (cm)	2.1 a ¹	2.47 b	4.4 c

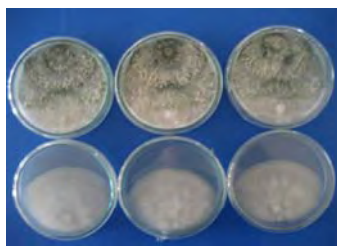
¹ อักษรหลังค่าเฉลี่ยแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทดสอบ โดย Duncan's multiple range ($P < 0.05$)

ผลของ *T. harzianum* CB-PIN-01 และ *T. harzianum* PM51 ในการเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ของ *P. parasitica*

การเจริญเติบโตของ *P. parasitica* ที่ถูกยับยั้งด้วย *T. harzianum* CB-PIN-01 และ *T. harzianum* PM51 มีการเจริญได้น้อยกว่า เมื่อเทียบกับอาหารที่มีเฉพาะ *P. parasitica* อย่างเดียว ดังแสดงภาพที่ 7 และ 8 โดยเฉพาะการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. parasitica* ถูกยับยั้งด้วย *T. harzianum* (CB-PIN-01) และ *T. harzianum* PM51 มีค่าเฉลี่ยความยาวรัศมีเส้นใยเท่ากับ 0 เซนติเมตร และ 0.47 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งได้ 100 % และ 90.37% ดังตารางที่ 1 และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดย Duncan's multiple range พบว่าประสิทธิภาพของราทั้ง 2 ชนิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงตารางที่ 3



ภาพที่ 7 การทดสอบด้วยเชื้อ *T. harzianum* (CB-Pin-01)



ภาพที่ 8 การทดสอบด้วยเชื้อ *T. harzianum* (PM51)

สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษา *P. parasitica* เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถก่อโรคได้มากกว่า 200 ชนิด รวมถึงยางพารา โดยจะทำให้เกิดโรคใบร่วงและฝักเน่าในยางพารา (อมรรัตน์ ภูไพบูลย์, 2548) และเมื่อตรวจสอบราเมือก ที่แยกได้จากใบของยางพาราที่เป็นโรคใบโรคด้วยวิธี Tissue culture แล้วนำไปจัดจำแนกสายพันธุ์ของ *Phytophthora* sp. โดยใช้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความยาวรัศมีเส้นใยในวันที่ 9 ของ *P. parasitica* โดยมี *T. harzianum* CB-PIN-01 *T. harzianum* PM51 เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และกลุ่มควบคุม

	กลุ่มการทดลอง		
	<i>T. harzianum</i> CB-PIN-01	<i>T. harzianum</i> PM51	กลุ่ม ควบคุม
ค่าเฉลี่ยรัศมี เส้นใย (cm)	0 a ¹	0.47 b	5.03 c

¹ อักษรหลังค่าเฉลี่ยแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
ทดสอบโดย Duncan's multiple range ($P < 0.05$)

ลักษณะต่าง ๆ มาพิจารณาในการจัดจำแนกสายพันธุ์ โดยวิธีของ Stamps ซึ่งได้แก่ รูปร่างสปอร์ รูปแบบของโคโลนี และการหลุดจากก้านของสปอร์ พบว่าเชื้อราที่แยกได้จากส่วนใบของต้นยางพาราที่เป็นโรคใบร่วงนั้นมีลักษณะสอดคล้องกับ *P. parasitica* นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *P. palmivora* และ *P. botryosa* ที่สามารถทำให้เกิดโรคใบร่วงและฝักเน่าในต้นยางพาราได้อีกด้วย (อุไร จันทรประทีน และคณะ, 2547)

เชื้อ *Bacillus* spp. มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. parasitica* โดยในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี *Bacillus* spp. เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มีความยาวรัศมีเส้นใย *P. parasitica* แตกต่างกับอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ *P. parasitica* เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้สามารถเจริญได้ค่อนข้างเร็ว และมีกลไกการยับยั้งเชื้อโรคด้วยสารปฏิชีวนะ เพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคได้ (Kilian et al., 2004) โดยเชื้อ *B. amyloliquefaciens* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *P. parasitica* ได้ดีกว่าเชื้อ *B. subtilis* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เมื่อนำ *P. parasitica* ที่แยกได้มาทดสอบกับรา *T. harzianum* พบว่า *T. harzianum* ทั้งสองสายพันธุ์ มีประสิทธิภาพสูง ในการยับยั้งการเจริญของ *P. parasitica* ซึ่งในอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ ที่มี *T. harzianum* เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มีความยาวรัศมีเส้นใยของ *P. parasitica* น้อยกว่าในอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ ที่มีเฉพาะ *P. parasitica*

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กับสารเคมี ที่ในการควบคุมโรคการกำจัดโรคใบร่วงและฝักเน่า และนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไปทดสอบในต้นยางพาราที่เกิดโรค

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการยุทธศาสตร์ยางพารา สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับการให้คำปรึกษาและชี้แนะตลอดจนอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำโครงการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจาก อาจารย์อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และอาจารย์จิระเดช แจ่มสว่าง ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นอกจากนี้ได้รับเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่ จากสาขาชีววิทยา โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

เอกสารอ้างอิง

- จินันหา จอมดวง และวิชา สะอาดสุด (2546). ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Gliocladium virens* ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และโรคแอนแทรกโนสบนผลมะม่วง. งานวิจัย ด้านโรคพืชและจุลชีววิทยา. แหล่งที่มา: <http://agriqua.doae.go.th/Plant/Protection/Conference/disease-research/disease-research.html>, วันที่ค้นข้อมูล 10 ตุลาคม 2549.
- จิระเดช แจ่มสว่าง (2547). การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ : ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- สุนิรัตน์ สิมะเตือ, จิระเดช แจ่มสว่าง, อำไพวรรณ ภราดรนิวัฒน์, และชวลิต สงประยูร. (N.d.). การประยุกต์ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เพื่อควบคุมโรครากเน่าของส้มเขียวหวาน ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในสวนของเกษตรกร. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ (2549). *Phytophthora* spp. เอกสารประกอบการเรียนการสอนนิสิตอาชีวศึกษา ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 30 หน้า.
- อุไร จันทรประทีน, นริสา จันทรเรือง, พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ และ อารมณ ไรจน์สุจิตร์. 2547. โรคและศัตรูยางพาราที่สำคัญในประเทศไทย. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- Baker, F.K. and Cook, R.J. (1982). Biological control of plant diseases. Minnesota: The American Phytopathological Society.
- Kilian, M., U. Steiner, B. Krebs, H. Junge, G. Schmiedeknecht and R. Hain (2004). FZB24 *B. subtilis* – mode of action of a microbial agent enhancing plant vitality. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. 100, 72-93.
- Makkar R.S. and S.S. Cameotra. (2001). Synthesis of enhanced biosurfactant by *Bacillus subtilis* MTCC 2423 at 45°C by foam fractionation. SpringerLink. 4(4): 355-357.
- Monteiro L., R.R. Mariano and A.M.Souto-Maior. (2005). Antagonism of *Bacillus* spp. Against *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*. Departamento de Agronomia/Fitossanidade; Universidade Federal Rural de Pernambuco; Dois Irmãos.

Nguyen Thi Phuoc (1988). Biological Control of Tomato Root and Stem Rot Caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc. ARC Training, Vietnam.

Saleem B. and K. Ulaganathan (2002). Antagonism of *Bacillus* species (strain BC121) towards *Curvularia lunata*. Centre for Plant Molecular Biology, Osmania University, India.



ภาพจากการฝึกฝนโครงการ

ได้รับรางวัลผลงานวิจัยเด่น



ยางพารา...กับปัญหาโลกร้อน

โลกร้อน....เป็นภาวะที่ฮิตมากในยามนี้ ทั้งนี้ เนื่องมาจากประชากรของมนุษยชาติมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ...และ พวกเขาเหล่านั้นได้ใช้ ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ว่ามีผลกระทบต่อโลกในชั้นบรรยากาศ ดังนั้น มวลมนุษย์ทั่วโลกจะต้องแก้ปัญหาาร่วมกันอย่างเร่งด่วน เนื่องจากอยู่ภายใต้บรรยากาศเดียวกัน และก็จะต้องได้รับผลกระทบร่วมกัน

ยางพาราเป็นพืชที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพราะการสร้างสวนยาง นอกจากจะได้น้ำยางและเนื้อไม้ ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจแล้ว ยังเปรียบเสมือนการปลูกป่าไปในตัวด้วย โดยเฉพาะจะช่วยปรับสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนดีขึ้น

เมื่อ ต้นยางพารา ได้ถูกยกระดับเป็นไม้ประนาณ ที่ช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อนแล้ว กิจกรรมอื่น ๆ ในสวนยางก็ควรได้รับการใส่ใจ เพื่อการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น ปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่วป้องกันวัชพืชในสวนยาง ปลูกพืชอื่นๆที่เป็นพืชแซมยาง การลดการใช้สารเคมี การใช้ปุ๋ยชีวภาพ

การขยายพื้นที่ไปสู่ภาคเหนือ อีสาน และภาคกลางบางจังหวัด นับว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดชั้นคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากยิ่งขึ้น ผลที่ตามมาภายหลัง คือ มีปริมาณฝนมากขึ้น และการกระจายตัวของฝน ดีขึ้น.... ประเทศไทยของเราจะได้เย็นขึ้น

... เกษตรกรมีอาชีพที่มั่นคง คุณภาพชีวิตดีขึ้น แล้วก็สรุปแบบง่าย ๆ ได้ว่า....ยางพาราช่วยแก้จนและทำให้โลกเย็นลง....!!



อาการเปลือกแห้ง"ของยางพารา

(Tapping Panel Dryness)

อาการเปลือกแห้งของต้นยาง เป็นอาการที่แสดงความผิดปกติทางสรีรวิทยาของต้นยาง คือ หลังจากกรีดยางมีน้ำยางไหลออกมาเพียงเล็กน้อยหรือไม่ไหลเลย ซึ่งอาการแบบนี้สามารถเกิดขึ้นกับต้นยางที่ยังไม่ได้เปิดกรีดด้วย ปัจจุบันพบว่า ในทุกเขตปลูกยางมีต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งเฉลี่ยร้อยละ 2-27 และมีแนวโน้มจะสูงขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในประเทศไทยและประเทศผู้ผลิตอื่นๆ ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของประเทศผู้ผลิตเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม่มีวิธีการรักษา แล้วจะมีวิธีป้องกันได้หรือไม่อย่างไร



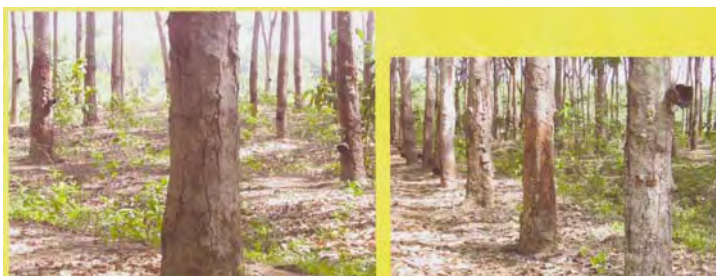
✦ การเกิดอาการเปลือกแห้งของต้นยาง

เกษตรกรหลายรายยังเข้าใจไม่ถูกต้อง โดยคิดว่าเกิดจากเชื้อโรคจึงมักเรียกกันว่า โรคเปลือกแห้งหรือส่วนใหญ่จะเรียกกันว่าโรคตายนิ่ง แต่ความเป็นจริง การเกิดเปลือกแห้งของต้นยาง เป็นลักษณะอาการอย่างหนึ่งที่ต้นยางแสดงความผิดปกติทางสรีรวิทยา ซึ่งไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคแต่อย่างใด ดังนั้น จึงไม่สามารถติดต่อจากต้นยางที่เป็นโรคไปสู่ต้นปกติข้างเคียงได้ และจะเรียกว่า "อาการเปลือกแห้ง" (Tapping panel dryness หรือ Brown bast) โดยอาการเปลือกแห้งของต้นยางนั้น เป็นลักษณะความผิดปกติของการไหลของน้ำยาง เกิดขึ้นบริเวณหน้ากรีดทำให้ผลผลิตลดลง ความผิดปกติทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นดังกล่าว มีสาเหตุหลักมาจากหลายปัจจัย เช่น พันธุ์ยาง ระบบกรีด การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง สภาพแวดล้อม รวมทั้งดินที่ปลูก โดยอาจเกิดจากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือหลายปัจจัยร่วมกัน

การเกิดอาการเปลือกแห้งของต้นยาง พบได้ 2 ลักษณะ คือ

1. **อาการชั่วคราว** เป็นอาการที่ต้นยางให้ผลผลิตน้ำยางลดลงมาก และเกิดกับต้นยางจำนวนมากในแปลงเดียวกัน อาจเกิดจากการกรีดยาง การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางไม่เหมาะสม หรือสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งเกินไป เมื่อพักกรีดระยะหนึ่ง และบำรุงรักษาต้นยางให้สมบูรณ์ เมื่อมีฝนตามฤดูกาล อาการผิดปกตินี้ก็จะหายไป

2. **อาการถาวร** เป็นอาการที่ต้นยางให้ผลผลิตน้ำยางน้อยมาก หรือไม่ให้ผลผลิตเลย พบบางต้นเท่านั้น อาจเป็นต้นเดียวหรือหลายต้นติดต่อกัน พบได้ 2 ลักษณะ คือ เกิดบริเวณใต้รอยกรีด ลูกลามลงไปถึงบริเวณเท้าช้าง พบมากในเขตปลูกยางเดิม หรือเกิดจากบริเวณเท้าช้างแล้วลูกลามขึ้นไปด้านบน พบมากในเขตแห้งแล้ง



ลักษณะอาการเปลือกแห้ง



★ สาเหตุการเกิดอาการเปลือกแห้ง อาจเกิดจากปัจจัยหนึ่งหรือหลายปัจจัยร่วมกัน ดังนี้

สภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพที่ตั้งของสวนยาง สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน รวมถึงโครงสร้างของดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูก พบว่าในสภาพแห้งแล้งต้นยางมีโอกาสแสดงอาการเปลือกแห้งค่อนข้างสูงกว่าในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก

พันธุ์ยาง อาการเปลือกแห้งเป็นลักษณะประจำพันธุ์อย่างหนึ่ง พันธุ์ยางบางชุดมีแนวโน้มอ่อนแอต่อการเกิดอาการเปลือกแห้ง เช่น พันธุ์ยางตระกูล PB

ระบบกรีด การกรีดที่ดีจะมีโอกาสทำให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งสูงกว่าระบบกรีดที่แนะนำ (กรีดครึ่งลำต้นวันเว้นวัน)

การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง เป็นการยืดระยะเวลาหยุดไหลของน้ำยาง ทำให้น้ำยางไหลได้นานขึ้นความถี่ของการทา และความเข้มข้นของสารเคมีเร่งน้ำยาง มีผลทำให้เกิดอาการเปลือกแห้งเร็วขึ้นและรุนแรงขึ้น

สาเหตุที่ไม่แน่ชัด อาจพบในต้นยางที่ยังไม่เปิดกรีด หรือต้นยางสมบูรณ์และปลูกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หรือต้นยางที่กรีดด้วยระบบปกติ แต่ไม่สามารถวินิจฉัยว่าเกิดจากสาเหตุใด

★ ลักษณะการเกิดอาการเปลือกแห้ง

สังเกตที่ลักษณะภายนอกของลำต้น ดังนี้

1. ต้นยางที่เริ่มแสดงอาการเปลือกแห้ง ลำต้นไม่แสดงอาการผิดปกติ แต่สังเกตได้จากผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น ระยะแรกผลผลิตต่อต้นเพิ่มสูงขึ้นมากอย่างเห็นได้ชัด น้ำยางหยุดไหลช้า ความเข้มข้นลดลง หลังจากนั้นผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็ว มีน้ำยางบนรอยกรีดแห้งเป็นช่วงๆ และหยุดไหลในที่สุด

2. ลำต้นใหญ่กว่าปกติ เป็นที่สังเกตว่าต้นยางที่แสดงอาการเปลือกแห้ง จะมีขนาดลำต้นใหญ่กว่าต้นปกติมาก เนื่องจากต้นยางไม่มีการสร้างน้ำยาง สารอาหารที่ต้นยางสร้างขึ้นจะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตเพียงอย่างเดียว

3. เปลือกด้านนอกเป็นปุ่มปมขนาดเล็ก-ใหญ่ กระจายบริเวณลำต้น เป็นเปลือกงอกใหม่

หลังจากหักกรีดนาน เนื่องจากต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้ง

4. เปลือกแตกและล่อน พบกับต้นยางที่หักกรีดนาน เปลือกงอกใหม่จะดันเปลือกเก่า ซึ่งไม่มีน้ำยาง ออกทางด้านนอก ทำให้เปลือกแตกและล่อนเป็นแผ่น เปลือกงอกใหม่แม้จะมีน้ำยางไหลบ้าง แต่เป็นเพียงระยะเวลาสั้น

5. ลำต้นบิดเบี้ยว เห็นได้จากส่วนเปลือกลำต้นบิดเบี้ยวไปจากปกติมากหลังจากหักกรีดระยะเวลาหนึ่งแล้ว

6. รอยแผลลนรอยกรีดลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาล เมื่อขีดเปลือกชั้นนอกออก จะเห็นรอยแผลสีน้ำตาลกระจายลงไปถึงรอบเท้าช้าง ขนาดและจำนวนของแผลขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการผิดปกติระดับเซลล์ ต้องตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยพบเกิดเซลล์อุดตันภายในท่อน้ำยาง



ฝากข่าวประชาสัมพันธ์...

✍ สำหรับผู้ที่ได้รับการสนับสนุนโครงการยุววิจัยยางพารา ประจำปี 2550 เตรียมส่งรายงานความก้าวหน้าได้แล้วนะคะ...ตามแบบฟอร์มที่อยู่ในคู่มือยุววิจัยยางพารา สกว. ซึ่งทางโครงการฯ ได้ส่งให้ตอนทำสัญญาแล้วค่ะ กำหนดส่งรายงานความก้าวหน้าภายในวันที่ 21 ธันวาคม 2550 กรุณาส่งภายในเวลาที่กำหนดด้วย เพราะทางโครงการต้องส่งรายงานให้กับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ด้วยค่ะ

✍ คุณครูท่านใดที่สนใจจะส่งข้อเสนอโครงการยุววิจัยยางพารา ประจำปี 2551 สามารถส่งได้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป ทั้งนี้เพื่อจะได้มีเวลาพัฒนาข้อเสนอโครงการ และจะได้ผลงานที่มีคุณภาพยิ่งขึ้นค่ะ

✍ เตรียมพร้อมกันได้แล้วนะคะ สำหรับการประชุมนำเสนอผลงานวิจัย ประจำปี 2550 ในปีนี้ทางเราจะจัดขึ้นที่ ห้างสรรพสินค้าสยามพารากอน กรุงเทพฯ ในวันที่ 28-30 มีนาคม 2551 (หากมีการเปลี่ยนแปลงจะมีการแจ้งอีกครั้งหนึ่ง) หากคุณครูท่านใดสนใจ (คุณครูที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการในปีนี้)...แจ้งล่วงหน้าได้เลยนะคะ

รายละเอียดทั้งหมดสอบถามเพิ่มเติมได้ที่ : คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ 074-446523, 074-287207

หรือที่ <http://www.trfrubber.com>



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” (สปว. ยางพารา)

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรสาร/โทรศัพท์ (074) 446523, 287207, 081-5402587 E-mail: paioj.k@psu.ac.th , oho_ok@yahoo.com

เหตุขัดข้องที่นำจ่ายผู้รับไม่ได้

1. จำหน่ายไม่ชัดเจน
2. ไม่มีเลขที่บ้านตามจำหน่าย
3. ไม่ยอมรับ
4. ไม่มีผู้รับตามจำหน่าย
5. ไม่มารับภายในกำหนด
6. เลิกกิจการ
7. ย้ายไม่ทราบที่อยู่ใหม่
8. อื่น ๆ

ลงชื่อ

.....

----- Junior Researcher Project (Rubber) -----

จดหมายข่าวยุววิจัยยางพารา : ปีที่ 5 ฉบับที่ 4 เดือนพฤศจิกายน 2550 หน้า 16



ยุววิจัยยางพารา

Junior Researcher Project (Rubber)

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

เรื่อง

หน้า

- ▶ บทบรรณาธิการ.....1
- ▶ พัฒนาการของโครงการยุววิจัยยางพาราสกว.....2
- ▶ ก้าวแรกกับประสบการณ์ยุววิจัยยางพารา.....5
- ▶ ผลงานยุววิจัยยางพาราสกว.ประจำปี 2550.....6
- ▶ ผลงานยุววิจัยยางพาราดีเด่น ประจำปี 2550....24
- ▶ หลักการเขียน..ข้อเสนอโครงการ.....26
- ▶ สารสนัประชาสัมพันธ์.....29



บทบรรณาธิการ

ปัจจุบันประเทศไทยมีรายได้จากการส่งออกยางพาราไม่ต่ำกว่าปีละ 2 แสนล้านบาท ซึ่งเป็นการส่งออกในรูปลูกบาศ (ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และน้ำยางข้น) รายได้เกือบทั้งหมดกระจายลงสู่ผู้เป็นเจ้าของยางดิบ คือ เกษตรกร ทำให้ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจ ที่ช่วยลดช่องว่างของรายได้ระหว่างคนเมืองกับคนชนบท

ยางพารายังทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และอุตสาหกรรมไม้ยางพารา ทำให้มีการกระจายรายได้สู่แรงงานในภาคอุตสาหกรรมดังกล่าว รายได้ในภาคเกษตรกรรมดี แรงงานจากภาคอุตสาหกรรมบางส่วน ไหลไปอยู่ในภาคเกษตรกรรม เช่น สวนยางพารา สวนปาล์ม ทำให้มีแนวโน้มจะขาดแรงงานในภาคอุตสาหกรรม

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการพัฒนายางพาราไทยให้เติบโตและยั่งยืน จึงได้เฟียรพยายามสร้างนักวิจัยหลายระดับ ตั้งแต่รุ่นเยาว์จนถึงรุ่นใหญ่ มีการต่อเชื่อมกันเป็นสายโซ่

ยุววิจัยยางพารา ก็เปรียบเสมือนห่วงโซ่หนึ่งของต้นน้ำ การได้ผ่านกระบวนการฝึกฝนทำวิจัยนี้ ทำให้เห็นโอกาสของการเข้ามามีส่วนร่วมและพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา ไม่ว่าจะมีอาชีพอะไร

มีตัวอย่าง ทันตแพทย์วิจัยและพัฒนายางรัดฟันจากยางพารา เป็นสินค้าทดแทนการนำเข้า หมอวิจัยพัฒนาผิวหนังเทียมจากยางพารา สำหรับใช้ฝึกหัดนักศึกษาแพทย์ผ่าตัด ทดแทนผิวหนังจริง

นักเรียนที่ผ่านโครงการยุววิจัยยางพารา เป็นความหวัง ว่ามีศักยภาพในการเชื่อมหน้าที่และงานอาชีพของตนกับการวิจัยยางพาราได้ เสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ยางพาราไทย

ข่าวยุววิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในงานประชุมนำเสนอผลงานยุววิจัยยางพาราประจำปี 2550 ณ สยามพารากอน กรุงเทพมหานคร ในวันที่ 28 มีนาคม 2551 ได้รวบรวมและสรุปผลงานวิจัย 41 เรื่อง บางเรื่องสั้นเพราะต้นฉบับรายงานมีข้อมูลน้อยและไม่สมบูรณ์ บางเรื่องยาวเพราะทำวิจัยได้ดีมาก มีข้อมูลสมบูรณ์เพียงพอในการสรุปเป็นความรู้เป็นขั้นเป็นตอนอย่างมีเหตุผล

ผู้จัดทำก็หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข่าวยุววิจัยฉบับนี้ จะเป็นแหล่งข้อมูลและมีประโยชน์ ต่อผู้เข้าร่วมประชุมหรือผู้สนใจทุกท่าน เมื่อได้หยิบข่าวฉบับนี้ขึ้นมาอ่าน

พัฒนาการของโครงการยุววิจัยยางพารา สกว.

เริ่มโครงการ

โครงการยุววิจัยยางพารา สกว. เริ่มเมื่อปลายปี 2546 จากกิจกรรมการประกวดข้อเสนอโครงการในงานสัปดาห์สกว.สัญจรได้ ซึ่งจัดขึ้นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

สกว.ได้สนับสนุนทุนวิจัย ให้ผู้ประกวดทดลองวิจัยจริง ภายใต้โครงการยุววิจัยยางพารา และมอบหมายให้สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” (สพว.ยางพารา) เป็นผู้ดูแลโครงการนี้

หารูปแบบการจัดการ

สพว.ยางพารา ใช้เวลา 3 ปี พัฒนารูปแบบการจัดการโครงการนี้ ทั้งทดลองทำ ใช้ประสบการณ์กับข้อคิดเห็นของครูที่ปรึกษาและนักเรียนในโครงการ และเรียนรู้การจัดการจากโครงการอื่นของสกว. ทำให้ได้ต้นแบบการจัดการ ที่คิดว่ามีความเหมาะสมในระดับหนึ่งแล้ว ซึ่งใช้การจัดการที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. สร้างใจยุววิจัย
2. พัฒนาการออกแบบการวิจัย
3. แก้ปัญหาการวิจัย
4. แลกเปลี่ยนประสบการณ์และยกระดับความรู้

ขั้นตอนการสร้างใจยุววิจัย เป็นหัวใจสำคัญ ในการทำให้ครูและนักเรียนสามารถคิดโจทย์วิจัยที่ลึกและแหลมคมขึ้น พัฒนาจากการเก็บข้อมูลระดับสังเกต ไปสู่การใช้ข้อมูลทางกายภาพหรือข้อมูลที่วัดได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง การใช้เวทีประชุมครูที่ปรึกษา ซึ่งต้องสัญจรไปจัดตามภูมิภาคต่าง ๆ ในพื้นที่ปลูกสวนยาง เช่น จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดชุมพร จังหวัดสตูล จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดอุดรธานี จังหวัดเลย และจังหวัดเชียงใหม่

ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย ผลงานวิจัยจะมีคุณภาพได้นั้นขึ้นกับการออกแบบการวิจัย ไม่ใช่ลองทำไปก่อนออกแบบทีหลัง การวิจัยเปรียบเสมือนการขุดทองหรือการเลือก

เส้นทางเดินทาง ซึ่งต้องออกแบบวิธีการก่อนทำ เพื่ออธิบายผู้อื่นได้ว่า ทำไมจึงเลือกขุดทองที่ตำแหน่งนี้ ทำไมจึงเลือกเดินทางในเส้นทางนี้ เช่น การเดินทางจากหาดใหญ่มาประชุมที่สวายพาราก่อน แม้จะถึงที่หมายเหมือนกันไม่ว่าจะใช้เส้นทางไหน

สพว.ยางพาราใช้กิจกรรมการพัฒนาข้อเสนอโครงการ เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาวิธีการวิจัยของนักวิจัย แต่ก็เชื่อว่าสำเร็จไปเสียทุกโครงการ ข้อจำกัดส่วนใหญ่คงยังอยู่ที่ครูที่ปรึกษา

ขั้นตอนการแก้ปัญหาการวิจัย ปรกติของธรรมชาติไม่มีการทำงานใดที่ไม่มีปัญหา ถ้างานนั้นไม่เคยทำหรือมีประสบการณ์มาก่อน ปัญหาจะเกิดมากหรือน้อย ขึ้นกับความรอบคอบและการเอาใจใส่ในขั้นตอนการวางแผนการวิจัย ถ้ามีการสืบค้นข้อมูลมาอย่างดี ก็จะมีข้อมูลเพียงพอและถูกต้อง สำหรับการวางแผนงาน ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในภายหลังก็จะลดน้อยลง

สพว.ยางพาราใช้การไปติดตามความก้าวหน้าหลังจากทำวิจัยไปแล้ว 3 เดือน เป็นเครื่องมือแก้ปัญหา โดยเดินทางไปพบผู้วิจัยในทุกโรงเรียนที่เข้าร่วม มีบางโครงการใช้เวลามาก เพราะผู้วิจัยมีหลักคิดการวิจัยไปในทิศทางที่ไม่ถูกต้องและไม่ฟังเหตุผล จึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการโน้มน้าวและปรับทัศนคติการคิดใหม่ พยายามสอนให้เข้าใจกระบวนการสร้างปัญญาของมนุษย์ ซึ่งต้องเปิดพื้นที่ให้ยอมรับความเห็นจากภายนอกบ้าง จึงจะสร้างปัญญาได้อย่างสมบูรณ์ในวันข้างหน้าจะทำตัวเป็นที่พึ่งของชาติได้

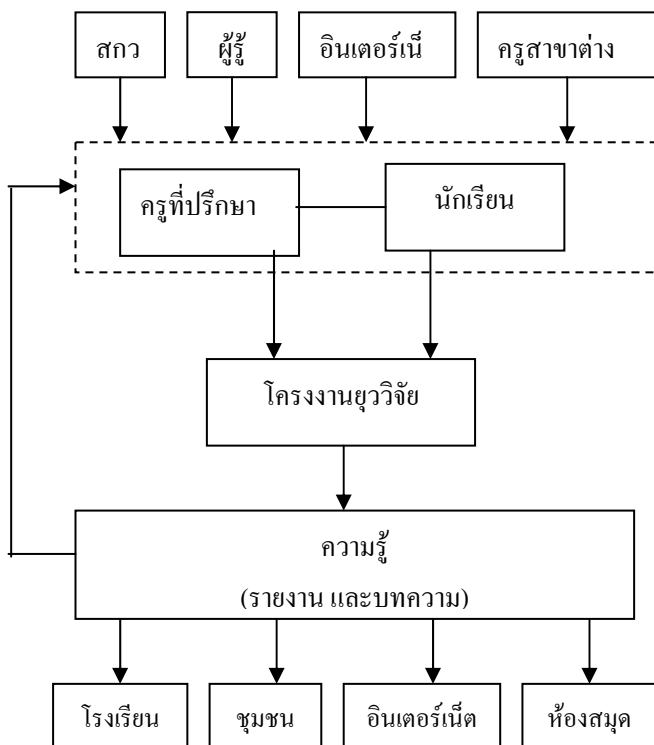
มีการปรับแก้และเปลี่ยนแปลงวิธีการเก็บข้อมูลตามที่ได้เสนอแนะ นั้นแสดงให้เห็นว่า ผู้วิจัยทุกคนมีจิตใจที่ตั้งงาม ถือว่าผ่านการทดสอบขั้นพื้นฐานแล้ว เหลือเพียงแต่สิ่งแวดล้อมที่เหลือจากนี้ จะสามารถขัดเกลาพัฒนาให้ดีขึ้นได้มากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนสุดท้าย การแลกเปลี่ยนประสบการณ์และยกระดับความรู้ ขั้นตอนนี้เป็นส่วนสำคัญในกระบวนการจัดการความรู้และกระบวนการพัฒนาคุณภาพ ที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เวทีการนำเสนอผลงานเป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับ

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลบ่งชี้ว่า มีแนวโน้มจำนวนโครงการเพิ่มขึ้น จากตัวเลข 14 โครงการปี 2546 เป็น 41 โครงการในปี 2550 ดังในรูปที่ 1 ดังนั้นจึงคาดว่า ในปี 2551 น่าจะมีโครงการที่ได้รับทุนไม่น้อยกว่า 50 โครงการ

เปลี่ยนเป้าหมาย

ไม่ได้คาดหวังว่า ผลการวิจัยของครูและนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จะเป็นความรู้ที่นำไปใช้งาน จึงเปลี่ยนเป้าหมายการให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ เน้นฝึกทักษะการทำวิจัย และใช้กระบวนการวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ ครูที่ปรึกษาเป็นเป้าหมายหลักของโครงการ นักเรียนเป็นเป้าหมายรอง

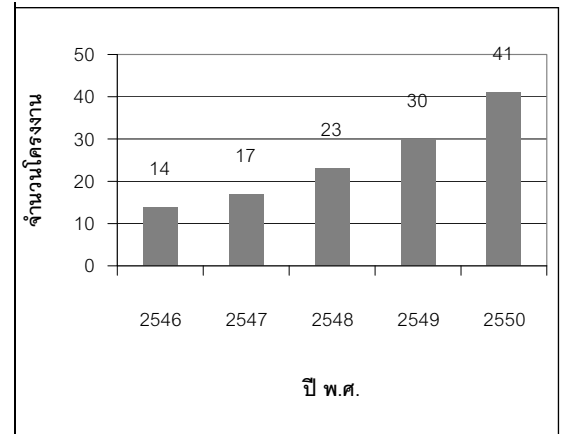


รูปที่ 1 การไหลของความรู้ผ่านกระบวนการวิจัย

โครงการยววิจัยยางพารา จึงพยายามให้เกิดการไหลของข้อมูลและความรู้ ผ่านตัวครูที่ปรึกษาและนักเรียน ไปปรากฏผลที่รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์และบทความวิชาการยววิจัยยางพารา ซึ่งเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของการทำวิจัยได้อย่างชัดเจน ที่สะท้อนคุณภาพบางส่วนของผู้ทำวิจัย

พัฒนาการของโครงการ

แม้จะมีทุนสนับสนุนปีละ 40 โครงการ แต่ก็เพิ่งจะประสบความสำเร็จในปี 2550 สามารถพัฒนาข้อเสนอโครงการให้ได้รับทุน 41 โครงการ จากที่ส่งข้อเสนอโครงการทั้งสิ้น 72 โครงการ



รูปที่ 2 จำนวนโครงการในแต่ละปี

จำนวนโครงการและโรงเรียนที่ร่วมโครงการ

เริ่มต้นจากการสนับสนุนทุนวิจัย ให้แก่โรงเรียนในภาคใต้ 14 จังหวัด เนื่องจากเห็นว่าเป็นพื้นที่ปลูกยางส่วนใหญ่ของประเทศ

จากสาเหตุมีความต้องการใช้ยางพาราเพิ่มสูงขึ้น จนมีแนวโน้มอุปทานจะมากกว่าอุปสงค์ ทำให้ยางพารามีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากกิโลกรัมละ 20-25 บาท มาเป็น 70-80 บาท เกิดการขยายพื้นที่ปลูกในประเทศอย่างต่อเนื่องในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ

ผู้ปลูกสวนยางพาราใหม่ต้องการความรู้ยางพาราลำพังหน่วยงานของรัฐอย่างเดียว ก็ไม่สามารถกระจายความรู้ไปให้ได้อย่างทั่วถึง

สกว.จึงขยายโครงการยววิจัยยางพารา ไปสู่ทุกโรงเรียนมัธยมทั่วประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกสวนยางใหม่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการไหลความรู้ยางพารา ไปยังโรงเรียนนักเรียน และครู โดยคาดว่า อาจมีความรู้บางส่วนส่งไปถึงผู้ปกครองที่มีอาชีพทำสวน

จากการขยายพื้นที่สนับสนุนครอบคลุมทั้งประเทศ ทำให้ปี 2550 สามารถสนับสนุนทุนวิจัยไปครบทุกภาคของ

ตารางที่ 2 ข้อมูลรายงานยุววิจัยยางพารา ปี 2550

รายการ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
อ้างอิงงานผู้อื่น (เรื่อง)	1	48	9
รายงานวิจัย (หน้า)	10	67	30
บทนำ	1	4	2
ทฤษฎี	1	49	12
วิธีการและอุปกรณ์	1	12	4
ผลการทดลอง	2	32	9
สรุปผล	1	7	3

ผลงานวิจัยและข้อค้นพบ

ผลงานวิจัยของยุววิจัยยางพารา ได้ถูกยกระดับความเป็นวิชาการให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ครูที่ปรึกษาจะเป็นผู้ที่มอบหมายสำคัญต่อผลลัพธ์ของงานวิจัยที่ได้ มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าความตั้งใจในการทำงานวิจัยของนักเรียน

การมีกระบวนการจัดการการเรียนการสอนที่ดี สำหรับวิชาโครงการ จะช่วยให้นักเรียนผลิตผลงานวิจัยได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้ครูที่รับผิดชอบสอนวิชาโครงการก็มีความสำคัญ ควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ควรผลักภาระให้ครูคนเดียวรับผิดชอบ

ตารางที่ 1 จำนวนโครงการงานยุววิจัยยางพารา สกว.

ปี	จำนวนโครงการงาน(จำนวนโรงเรียน)					รวม
	ภาคใต้	ภาคกลาง	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออก	ภาคอิสาน	
2546	14(9)					14(9)
2547	17(13)		-	1(1)	-	17(14)
2548	21(12)	1(1)	-	1(1)	-	23(14)
2549	18(13)	6(1)	1(1)	5(3)	-	30(18)
2550	16(9)	10(1)	8(3)	5(3)	2(2)	41(18)

ครูที่ปรึกษาที่เคยร่วมโครงการนี้ จะมีทักษะการคิด โจทย์วิจัยและออกแบบวิธีการวิจัยได้ดีกว่าครูที่ปรึกษาใหม่ แต่ก็มีครูบางท่านไม่ค่อยมีความก้าวหน้าในการพัฒนาทักษะการทำวิจัย เนื่องจากสิ่งแวดล้อมที่โรงเรียนไม่เอื้อให้ทำวิจัย เพื่อนครูให้ความช่วยเหลือไม่มาก และทำโครงการงานวิจัยนอกสาขาที่ตนชำนาญ

รายงานวิจัยของยุววิจัยยางพาราในปีนี้มีคุณค่าเชิงวิชาการสูงกว่ารายงานวิจัยในปีแรก ๆ มีความเป็นวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อธิบายด้วยเชิงปริมาณและด้วยตัวเลข

จากรายงานวิจัยทั้งหมดของปี 2550 พบว่า เขียนรายงานด้วยจำนวนหน้าเฉลี่ย 30 หน้าต่อเล่ม รายงานที่มีจำนวนหน้าน้อยกว่า 15 หน้า มีประมาณร้อยละ 15 โดยเฉลี่ยมีการอ้างอิงผลงานผู้อื่น 9 เรื่องต่อเล่ม และมีแนวโน้มว่าสามารถเพิ่มคุณภาพรายงานวิจัยได้อีก ด้วยกระบวนการประเมินและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ก้าวแรกกับ



โรงเรียนมัธยมวัดเขาสกิม จ.จันทบุรี



คุณดวงใจ ว.สืบ



ทีมวิจัย

เข้าสู่งานวิจัยได้อย่างไร? การได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี คือ ยางพารา นั้น ข้าพเจ้าได้จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ส่วนใหญ่เป็นโครงที่เกิดจากสิ่งประดิษฐ์จากยางพารา จนกระทั่งเดือนมีนาคม จนได้รับหนังสือ เรื่องทุนสนับสนุนโครงงานยุววิจัยยางพารา สกว. แต่ข้าพเจ้าก็ให้ความสนใจน้อย เพราะงานวิจัยกับครูผู้สอนสาระสังคมศึกษา ยังต้องศึกษาและพัฒนาอีกมา

อาชีพที่สำคัญของคนในชุมชนคือการทำสวนผลไม้ รองลงมาคือสวนยางพารา แต่นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับยางพารา

เปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ข้าพเจ้าได้ประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนทราบถึงโครงงานยุววิจัยจาก สกว. ที่ให้ทุนสนับสนุนผู้ที่จัดทำโครงงานวิจัย 15,000 บาท ซึ่งมากสำหรับนักเรียนในชนบทและพอจะสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพื่อเขียนข้อเสนอโครงงาน ปรากฏว่าไม่มีนักเรียนมาติดต่อเลย จนกระทั่งถึงวันที่ 30 พฤษภาคม 2550 มีนางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย นางสาวอนันพร บุญสุขศรี และนางสาวนพรัตน์ โตคำ มาขอคำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดทำข้อเสนอโครงงาน การเพิ่มสีของแผ่นยางพารา ข้าพเจ้าได้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนครูหลายท่าน เช่น ครูวิทยาศาสตร์ ครูอังกฤษ ครูการงานอาชีพ ช่วยกันให้ข้อคิดเห็น ชัดเจนข้อเสนอโครงงานจนสำเร็จ และส่งเรื่องแบบด่วนที่สุดเป็นวันสุดท้าย

ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจกับโครงงานน้อยผู้เล็ก ๆ หวังไว้ลึก ๆ ว่า คงจะได้รับการพิจารณา แล้วก็จริงเมื่อได้รับแจ้งจากคุณขวัญฤทัย ทางโทรศัพท์ว่า เชิญไปร่วมประชุมพัฒนาข้อเสนอโครงงาน ที่โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จ.ระยอง ก็ตัดสินใจพาลูกศิษย์เดินทางไปประชุม

ยังไม่เข้าที่ประชุม คณะของ ผศ.ไพโรจน์ กระชับแจ้งว่า การเพิ่มสีของแผ่นยางพาราไม่น่าสนใจ ข้าพเจ้าจึงเปลี่ยนวิกฤตให้เป็นโอกาส โดยเปลี่ยนใหม่เป็น การเพิ่มมูลค่ายางพาราด้วยสารจากเปลือกมังคุด ในการประชุมครั้งนั้นได้ขอชี้แนะเพิ่มเติมอีก จนข้อเสนอโครงงานครั้งสุดท้ายได้รับการอนุมัติงบประมาณทำวิจัย

วันที่ได้รับงบประมาณ ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นทุกข์ จะเริ่มต้นทำอะไรก่อนดี แต่ก็ได้ขอข้อมูลจากเพื่อนๆ ได้ศึกษาความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการป้องกันเชื้อราจากพืชสมุนไพรของไทยในชุมชน ซึ่งได้รวบรวมความรู้มากพอที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาทดลอง โดยใช้เวลาร่วม 3 เดือน

ข้าพเจ้าต้องขอความอนุเคราะห์ไปยังคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการตรวจหาเชื้อราบนยางแผ่นยางพารา ขณะนี้กำลังรอข้อมูลอยู่ เนื่องจากโรงเรียนขาดอุปกรณ์และครูที่มีความชำนาญการ

ในการนำเสนอความหน้าโครงการที่โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ก็ได้รับข้อชี้แนะจาก ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ทำให้รู้สึกสบายใจขึ้น จากคำชี้แนะแบบกัลยาณมิตร ให้โอกาสผู้วิจัย อีกทั้งสอนให้รู้จักแก้ปัญหาที่ค้นพบด้วยตนเอง ทำให้มั่นใจว่าโครงการนี้จะสำเร็จตามระยะเวลาและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลงานยุววิจัยยางพารา สกว. ประจำปี 2550

ผลงานยุววิจัยยางพารา สกว. ประจำปี 2550 ทั้งสิ้น 41 โครงการ จัดแบ่งผลงานวิจัยเป็น 3 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ 30 โครงการ ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6 โครงการ และด้านสังคมและเศรษฐกิจ 5 โครงการ

งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ

ยางพารา

1. ผลของกรดจากน้ำผลไม้ต่อคุณภาพยางแผ่น

โรงเรียน จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี

ที่ปรึกษา : นายมนต์เกียรติ สงเสริม

ผู้วิจัย : นางสาวศิริรัตน์ มีทอง,
นางสาวจิรนนท์ ทานสุพรรณ,
นางสาวศิริรัตน์ ฟองสี

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเวลาในการแข็งตัวของแผ่นยางพารา และทดสอบคุณสมบัติของแผ่นยาง

ข้อค้นพบ : น้ำสับปะรดจากการปั่นเนื้อจนละเอียด มี pH = 3.0 ข้าวหมกด้วยจุลินทรีย์ EM มี pH = 6.2 อัตราส่วนการใช้น้ำสับปะรด 640, 960, 1280, 1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำยางพารา 110 ลูกบาศก์เซนติเมตร พบว่า ทำให้ง่ายแข็งตัวได้ในเวลา 28-32 นาที

ยางพาราแผ่นที่ใช้น้ำสับปะรดที่อัตราส่วนต่างๆ มีค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น 18-30 MPa ซึ่งน้อยกว่าค่ามอดูลัสของยางพาราแผ่นที่ใช้กรดฟอสฟอริก (40 MPa)

ยางพาราแผ่นมีสีค่อนข้างอ่อนและเกิดราน้อย แต่เกิดการแข็งตัวเร็ว เมื่อปริมาณน้ำสับปะรดน้อยลง จะ

ทำให้ได้แผ่นยางพาราที่สามารถรับแรงกระทำและระเหยได้ดีมากขึ้น

2. การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้ำยางกับภาชนะบรรจุ

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

นายอิทธิพล สวัสดิ์วงศ์ไชย

ผู้วิจัย : นางสาวสิริอร ลำวิริยะกุล

นายจิรศักดิ์ อิทธิศาสน์, นายชญานิน เลิศมรรพฤณี

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำยางและภาชนะบรรจุ และเพื่อศึกษาวัสดุเคลือบภาชนะรองรับน้ำยาง เพื่อลดปริมาณการสูญเสียน้ำยางที่ติดไปกับภาชนะบรรจุ

ข้อค้นพบ : จากการใช้สารเคลือบผิว 4 ชนิด เคลือบบนผิวพลาสติก คือ เทียนไข (wax) พาราฟิน สารอีพอกซี ชันสน (resin) และผิว polypropylene ที่ไม่เคลือบผิว พบว่า หยดน้ำบนผิวดังกล่าวมีมุมสัมผัส (contact angle) 105.4° 102.2° 76.6° 73.4° และ 62.6° ตามลำดับ

เมื่อให้น้ำยางไหลผ่านบนผิวทั้ง 5 ชนิด และวัดการสะสมโมเลกุลน้ำยางบนผิวด้วยเครื่อง Atomic force microscope (AFM) พบว่า ผิวพาราฟินมีโมเลกุลน้ำยางน้อยสุด ผลการวิจัยครั้งนี้ยังไม่สามารถสรุปผลได้

3. การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยาง

ธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์

โรงเรียน วรนาเรณิม จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นายประพจน์ จู่แข่งเจริญ

ผู้วิจัย : นางสาวปาลิญา นวลเจริญนางสาว

อรรวรรณ จันทรแก้ว

วัตถุประสงค์ : เพื่อลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางพาราธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์

ข้อค้นพบ : การทำผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงประเภทยางอนามัย และถุงมือยาง ต้องใช้น้ำยางดิบที่ผ่านการแปรรูปเป็นน้ำยางชั้นคุณภาพสูงที่มีโปรตีนต่ำ มีการใส่เอ็นโซมปาเปนและโบรมิเลนในน้ำยางสดเพื่อย่อยสลายโปรตีนที่อยู่ในเซรัม ซึ่งมีผลทำให้ไนโตรเจนมีค่าลดลง

น้ำยางสดมีค่า pH 6.8-6.9 หลังเติมเอ็นโซมปาเปนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่น ส่วนน้ำยางที่เติมเอ็นโซมโบรมิเลนจะให้น้ำยางสีขาวแกมเหลืองขุ่นและจากการศึกษาโดยการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นโซมปรากฏว่าเมื่อใช้เอ็นโซมปาเปนเข้มข้น 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เป็นเวลา 1 วัน สามารถลดปริมาณไนโตรเจนออกจากน้ำยางธรรมชาติได้ดีที่สุด และ ใช้เอ็นโซมโบรมิเลนเข้มข้น 0.6% ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งเป็นเวลา 1 วันจะให้ผลดีเช่นเดียวกัน

4. ศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถึงบรรจุทุกน้ำยางพารา

โรงเรียนเทพพิทยภาณูมาศ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นายวิเชียร ประดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวชนิษฐา บุญอุปการ
นางสาวสุภาพร วรแก้วรัตน์
นางสาวสุกานดา แก้วรุ่ง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถึงบรรจุทุกน้ำยางพารา โดยใช้กรดชนิดต่าง ๆ และศึกษาต้นทุนในการผลิตเศษยางก่อนจากน้ำล้างถึงบรรจุทุกน้ำยางพารา

ข้อค้นพบ : กรดอะซิติกสามารถจับตัวยางได้ดีที่สุด เฉลี่ย 36.33 กรัมต่อน้ำล้างถึงบรรจุทุกน้ำยางพารา 15 ลิตร แต่ถ้าเลือกใช้กรดซัลฟูริกจะมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดคือ 0.24 บาทต่อกิโลกรัมยาง

5. ศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า

โรงเรียน เทพพิทยภาณูมาศ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นายวิเชียร ประดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวบุญเพ็ญ ชูเพ็ง,
นางสาวนิรุช สาพะลับ,

นางสาวสุรัชกษณา ศรีเพชรใส

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตัวผลิตความร้อนที่ทำให้ยางแผ่นดิบแห้ง และศึกษาด้านทุนในการใช้ตัวผลิตความร้อน

ข้อค้นพบ : จากการทดลองอบแห้งยางแผ่นด้วยหลอดหลอดไฟฟ้าแบบไส้ธรรมดา 800 W หลอดไฟแบบทังสเตนฮาโลเจน 800 W และฮีทเตอร์ไฟฟ้า 800 W โดยใช้เวลาในการอบ 3 นาที พบว่า หลอดไฟฟ้าแบบไส้ธรรมดอบยางแผ่นได้แห้งกว่าตัวให้ความร้อนแบบอื่น แต่ตัวให้ความร้อนแบบฮีทเตอร์ใช้ไฟฟ้าปริมาณไฟฟ้าน้อยกว่า

6. การแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสาโรจน์บุญเส็ง

นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวครองกมล พงษ์ลิขิตมงคล,

นางสาวรุ่งใหม่ ลิ้มวรพิทักษ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อหาวิธีที่จะทราบปริมาณแมกนีเซียม และเพื่อแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา

ข้อค้นพบ : ปริมาณแมกนีเซียมเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของน้ำยางชั้น ถ้ามีแมกนีเซียมสูงจะทำให้ยางสูญเสียความเสถียรเชิงกล โครงการนี้จึงศึกษาการหาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพารา

การหาปริมาณแมกนีเซียมด้วย 3 วิธีในน้ำยางสด 1000 ml คือ (1) วิธีการไทเทรตน้ำยางชั้นโดยตรง (2) วิธีการทำให้ยางตกตะกอนโดยใช้กรดซัลฟิวริก แล้วนำส่วนที่ใสไปไทเทรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ซึ่งมี Eriochrome Black T เป็นอินดิเคเตอร์ และ (3) วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer โดยให้แมกนีเซียมเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ O-cresolphthalein complexon ที่ความยาวคลื่น 565 nm เวลาในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่ 15 นาที พบว่า ทั้ง 3 วิธี หาปริมาณแมกนีเซียมได้ใกล้เคียงกัน คือ 0.64 g , 0.65 g และ 0.53 g ตามลำดับ

การศึกษาการแยกแวกนี้เทียม ด้วยการ
ตกตะกอนแวกนี้เทียมไอออนโดยใช้สารละลาย 3 ชนิด
คือ DAHP, Na_2HPO_4 , และสาร 8- hydroxy quinoline
แล้วตรวจสอบปริมาณแวกนี้เทียมที่เหลือในน้ำยาง
พบว่า ปริมาณแวกนี้เทียมที่เหลืออยู่ในน้ำยางมีปริมาณ
0.019 M , 0.0226 M และไม่มีปริมาณแวกนี้เทียม
เหลืออยู่เลย ตามลำดับ ดังนั้นสารที่สามารถตกตะกอน
เพื่อแยกแวกนี้เทียมออกมาได้ดีที่สุดคือ สาร 8- hydroxy
quinoline

7. การศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจาก

เศษยางพาราเปียก

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์
ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์,

นางสาวจันทน์ ภูศรีสลั

ผู้วิจัย : นายดำรง สุขเกิด,

นายสุวิทย์ ชื่นมนัส,

นายจตุรงค์ นพกุลวงศ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาแนวทางที่
เหมาะสมในการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพารา
เปียก

ข้อค้นพบ : การทดลองลดกลิ่นน้ำเสียจาก
เศษยางพาราเปียก 30 ml ด้วยการเติมสารบำบัด 10 ml
คือ น้ำ NaOH HCl และ EM กับการเติมอากาศ
พบว่า การเติม NaOH ลดกลิ่นได้ดีที่สุด คือ ทำให้
 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ มีตะกอนดำปริมาณเล็กน้อย มีค่า pH
10.04 อุณหภูมิเฉลี่ย 26.5°C และวิธีการทางประสาท
สัมผัส ซึ่งประเมินได้ว่า มีกลิ่นอยู่เล็กน้อย

การทดลองนำเข้าปริมาณ 0.5 g จากพืช 5
ชนิด คือ ใบมะกรูด ใบส้มจี๊ด ใบเตย ใบมะนาว และใบ
กล้วยน้ำว้า มาใช้บำบัดกลิ่นโดยผสมในน้ำเสียจากเศษ
ยางพารา 20 ml พบว่า ถ้าจากใบกล้วย ทำให้สาร
 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ มีตะกอนดำปริมาณเล็กน้อย มีค่า pH
5.37 อุณหภูมิ 26°C จากการประเมินด้วยประสาท
สัมผัส มีระดับกลิ่นอยู่ระดับเล็กน้อย

การทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสม พบว่า
อัตราส่วนถ้าจากใบกล้วย 2 g ต่อ น้ำเสีย 20 ml จะมีค่า

pH 5.32 อุณหภูมิ 26.5°C และ สามารถลดกลิ่นลงอยู่
ในระดับมีกลิ่นเล็กน้อย

การทดลองนำเข้าจากใบกล้วยไปทดสอบจริง
กับบ่อเก็บน้ำเสียของร้านรับซื้อยางแผ่น พบว่า น้ำเสีย
มีค่า pH 5.26 กลิ่นลดลงมาอยู่ในระดับปานกลาง

8. การศึกษาและพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา

โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์
ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวธัญญลักษณ์ เลิศมีศิลป์
ศรัทธา

ผู้วิจัย : นางกาญจนา บุญเคน,
นางสาวไอรุณ คุณธรรม, นางสาว
เมย์ ปิยะรัตน์ชัย, นางสาวศิริวิภา
เปี่ยมปฏิภาณ

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาดินปั้นผสมน้ำ
ยางพารา เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสม และ
เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้

ข้อค้นพบ : จากการทดลองทำดินปั้นสูตรต่าง
ๆ พบว่า ดินปั้นสูตร น้ำยางพาราสด (DRC 33.3%) : แบ่ง
ข้าวโพด : แบ่งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน : ข้าวโพด : แบ่ง
ข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน ในอัตราส่วน 3 : 5 : 5 : 5 : 2
โดยมวล เป็นสูตรที่เหมาะสม เนื่องจากเนื้อดินมีลักษณะ
เนียนเรียบ และสามารถเก็บรักษาดินปั้นไว้ได้นานที่สุด

9. การชะลอการลามไฟของยางธรรมชาติ

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นายภาณุวิชญ์ แก้วกำจรชัย,
นายวัชรพล ปิตรมณฑล,
นายศิรินคราช แก้วจำนง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการชะลอการลาม
ไฟของยางธรรมชาติ

ข้อค้นพบ : สารตัวหน่วงที่สามารถผลิตแก๊ส
คาร์บอนไดออกไซด์เพื่อชะลอการลามไฟ คือ โซเดียม
ไฮโดรเจนคาร์บอเนต และแคลเซียมคาร์บอเนต เมื่อ
ทดลองผสมสารตัวหน่วงทั้ง 2 ชนิดลงในยางพารา

แคลเซียมคาร์บอเนตที่ผสมลงไม่สามารถชะลอการลามไฟ เนื่องจากยางพาราจะสลายตัวเป็นไฮโดรคาร์บอนที่อุณหภูมิประมาณ 300-500 องศาเซลเซียส ในขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนตสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 600 องศาเซลเซียส

การเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตพบว่ามีความเป็นไปได้น้อยมาก ในการใช้เป็นสารตัวเติมชะลอการลามไฟ เนื่องจากโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะสลายตัวในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิ ที่ใช้ในการผสมและขึ้นรูปยางและการผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตอาจทำให้ยางเสียสภาพในกระบวนการผลิตได้

10. ผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน

โรงเรียนนรเมเกล้า จังหวัดนครราชสีมา

ที่ปรึกษา : นายศิริ เอียดตรง

ผู้วิจัย : นางสาวยูวีดา หะยิโซะ,
นางสาวรอเบีฮา บือราเฮง,
นางสาวพาอีลา อาลีปาเก

วัตถุประสงค์ : เพื่อผลิตผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน

ข้อค้นพบ : ความแข็งแรงของยางขึ้นอยู่กับสารตัวเติม จึงเลือกใช้สูตรน้ำยางดังนี้ คือ น้ำยางชั้น 60% จำนวน 167 กรัม 50% ของ Sulfur จำนวน 6 กรัม 50 % ของ ZMBT จำนวน 3 กรัม 50 % ของ Wingstay L จำนวน 2 กรัม 50 % ของ ZnO จำนวน 3 กรัม และ 30 % ของซิลิกา จำนวน 100 กรัม สูตรดังกล่าวทำให้ยางมีค่ามอดูลัส 7.40×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร

การเคลือบผ้าฝ้ายและผ้าไนลอนด้วยน้ำยางสูตรข้างต้น พบว่า แผ่นกันกระสุนจากผ้าทั้งสองที่มีจำนวนผ้า 200 ผืน ความหนาประมาณ 6.00 เซนติเมตรไม่สามารถกันกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตรได้

การผลิตผ้ากันกระสุนด้วยผ้าฝ้ายจำนวน 60 ผืนเคลือบน้ำยาง และเสริมด้วยแผ่นเหล็กตรงกลาง อยให้ยางแห้งและรีดให้แน่น พบว่า สามารถกันกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตรได้ โดยผ้าฝ้ายเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางมีแรงต้านกระสุน .38 เกลีย 25,531.68 นิวตัน กระสุน 9 mm เกลีย 23,846.85 นิวตัน และกระสุน .357 เกลีย 38,651.14 นิวตัน

11. การพัฒนากระดาศจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ,

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ,

นางสาวพัทธพร สกิริพันธ์,

นายธนพล รัชฎ์ลักษณะกุล

วัตถุประสงค์ : เพื่อผลิตกระดาศให้มีความเหมาะสมต่อการนำทำกระดาศประดิษฐ์ เพื่อสร้างกระดาศที่เป็นนวัตกรรมแตกต่างจากกระดาศเดิม และเพื่อเป็นแนวทางนำทรัพยากรเหลือทิ้งในท้องถิ่นมาใช้เป็นประโยชน์ เป็นสินค้า OTOP

ข้อค้นพบ : เส้นใยตะไคร้ผลิตได้จากใบตะไคร้ที่ถูกตัดให้มีความยาว 5 cm นำมาต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 10% โดยมวลต่อปริมาตร เป็นเวลา 1.50 ชั่วโมง หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาดและฟอกสีด้วยผงคลอรีน 2.5% จะได้เส้นใยที่อ่อนนุ่ม แต่ขาดความเหนียว

วิธีการเพิ่มความเหนียวของกระดาศ คือ ผสมน้ำยางชั้น 60% ในอัตราส่วนตะไคร้ 500 g : น้ำ 10,000 cm³ : น้ำยางชั้น 60% 250 cm³ : กรดซัลฟิวริก 2% 50 cm³ เมื่อนำส่วนผสมมากรองด้วยตะแกรง และผึ่งลมให้แห้ง จะได้กระดาศคุณภาพดี เนื้อเรียบ

การทดสอบสมบัติทางกายภาพ ของกระดาศใยตะไคร้ผสมน้ำยาง พบว่า ทนต่อการพับเมื่อกดด้วยน้ำหนัก 0.5 kg สามารถคลายตัวออกได้

ทดสอบการซึมผ่านพบว่า น้ำ 3 หยดบนกระดาษสามารถซึมผ่านกระดาษได้ 1 ชั้น และกระจายออกในแนวรัศมีเป็นระยะ 1.56 cm

กระดาษที่ผลิตได้มีสมบัติความทนแรงดึง (tensile strength) 2.64 MPa โมดูลัส (tensile modulus) 140.36 MPa ความยืดขาด (brake elongation) 3.09% และความต้านฉีกขาด (tear strength) 11.05 kN/m

กระดาษเส้นใยตะไคร้ผสมยางมีสมบัติไม่เปื่อยยุ่ยเมื่อสัมผัสน้ำและกาว เนื้อแน่นสามารถระบายสีได้ สามารถเจาะรูได้โดยไม่ฉีกขาด นำไปแกะสลักและฉลุลายได้ ต้นทุนการผลิต 3 บาท สำหรับกระดาษขนาด 32 cm x 45 cm

จากการสำรวจความพึงพอใจ พบว่า ในใช้กระดาษวาดภาพ ระบายสี และ งานศิลปะฉลุลาย ผู้ใช้มีความพึงพอใจใช้กระดาษที่ผลิตในการวาดภาพ ระบายสีร้อยละ 75 และในงานฉลุลายร้อยละ 65 ซึ่งมากกว่าความพึงพอใจในการใช้กระดาษสา แต่เมื่อนำไปใช้ในงานประดิษฐ์ดอกไม้และงานตกแต่ง ผู้ใช้มีความพึงพอใจน้อยกว่าการใช้กระดาษสา

12. การเพิ่มประสิทธิภาพของงานสกรีนผ้าด้วย

ส่วนผสมของน้ำยางพารา

โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นางสาวสมจิต ผอมแข่ง

ผู้วิจัย : นางสาวอารีรัตน์ ศรีวิโร,
นายกฤตชัย เกื้อนุ่น,
นางสาวปวีศ ธรรมเสนห์,
นางสาวปิยดา สาครินทร์

วัตถุประสงค์ : เพิ่มคุณภาพงานเขียนและสกรีนด้วยส่วนผสมน้ำยางพารา

ข้อค้นพบ : มีสี 8 ชนิดสามารถละลายในน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ คือ สี

น้ำ สีพลาสติก สีอะคริลิก สีฝุ่น สีโปสเตอร์ สีโมโนอะคริลิก สีเขียนผ้าอเนกประสงค์ และสีอเนกประสงค์ สีอื่นที่ละลายไม่ได้เพราะเกิดการจับตัวเป็นก้อน

การใช้น้ำยางพาราผสมสีน้ำ จะทำให้สีมีคุณภาพดี ไม่หลุดลอกเมื่อสกรีนบนผ้า โดยผสมน้ำยางพาราสดจะคุณภาพดีกว่าผสมน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ อัตราส่วนการผสมที่เหมาะสมสีต่อน้ำยางพารา คือ 1:1 สำหรับผ้าฝ้าย และ 2:1 สำหรับผ้าไนลอน

สีผสมน้ำยางพาราอัตราส่วน 1:1 ที่สกรีนบนผ้าดิบมีความทนทานต่อการขยี้ด้วยมือ 11 ครั้ง คุณภาพใกล้เคียงกับสีสกรีนทั่วไป ซึ่งทนต่อการขยี้ 13 ครั้ง

13. ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปของโฟม

ยางพาราโรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัด

สงขลา

ที่ปรึกษา : นางสาวสมจิต ผอมแข่ง

ผู้วิจัย : นายชินกร พุนพิน,
นางสาวกานติมา ทองจิต, นางสาว
จันทกานต์ สุวรรณขำ, นางสาว
จุฑามาศ ศรีสุวรรณ

วัตถุประสงค์ : เพื่อผลิตโฟมยางที่มีน้ำหนักเบา

ข้อค้นพบ : การใช้โปแตสเซียมโอเลต 12.5 , 10 และ 7.5 g ในการผลิตโฟมยาง พบว่า ได้โฟมยางมีความหนาแน่น 0.16 , 0.18 และ 0.35 g/cm³ ตามลำดับ

ระยะเวลาในการตีฟอง (การอัดอากาศลงในน้ำยาง) จากการทดลองตีฟองน้ำยางที่ใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง 12.5 กรัม นาน 4 , 6 และ 8 นาที พบว่าโฟมยางที่ใช้เวลาตีฟอง 4 นาที มีความหนาแน่น 0.16 g/cm³ การตีฟองนานเกิน 4 นาทีไม่สามารถขึ้นรูปโฟมได้

จากการศึกษาผลอุณหภูมิของเบ้าต่อการขึ้นรูปโฟมยาง เมื่อเปรียบเทียบกับเบ้าอุณหภูมิ 70°C กับ เบ้าที่

สรุปการทำโคมยางมีน้ำหนักเบาที่สุด ควรใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง (โปแตสเซียมโอเลต) 12.5 กรัม บั๊น นาน (อัดอากาศ) 4 นาที

14. ศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของ

วัสดุเส้นใยที่ยึดเกาะด้วยยางพารา

โรงเรียน สิรินครวิทยานุสรณ์ จังหวัด

อุบลราชธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวกาญจนา โปะประนอม

ผู้วิจัย : นายอภิชัย จันทร์ทรง,

นางสาวจิตราภรณ์ ไชยสาร,

นางสาวสุพรรณิ แพงอ่อน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาสมบัติความเป็นฉนวนของวัสดุเส้นใยที่ยึดด้วยยางพารา และเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นฉนวนความร้อน

ข้อค้นพบ : วัสดุเส้นใย 3 ชนิด คือ มะพร้าว แฝก และหมาก ถูกนำมาใช้ผลิตฉนวนความร้อน โดยใช้ยางพาราเป็นตัวยึดประสาน ซึ่งใช้เส้นใยต่อยางพารา ในอัตราส่วน 7 g : 5 cm³ อบอุ่นด้วยความร้อน 10 นาที

ผลการวิเคราะห์และทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน พบว่า เส้นใยมะพร้าวเท่ากับ 0.0509 W/m.K เส้นใยหมากเท่ากับ 0.0543 W/m.K และเส้นใยแฝก เท่ากับ 0.0553 W/m.K

การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำ โดยการนำวัสดุ ก่อนและหลังอัดแช่น้ำประมาณ 48 ชั่วโมงแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก พบว่าเส้นใยของหญ้าแฝกดูดซึมน้ำได้ดี รองลงมาคือเส้นใยหมาก และเส้นใยมะพร้าว ตามลำดับ

15. การพัฒนาสูตรฟองน้ำยางสำหรับใช้ทำสื่อการสอน

โรงเรียน ภูซางวิทยาคม จังหวัดพะเยา

ที่ปรึกษา : นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์

ผู้วิจัย : นายฤทธิชัย เบ็ญชา,

นายสันติ บุญประเสริฐ,

นางสาวจุฑามาศ กองสุข

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการพัฒนาสูตร

ฟองน้ำ

ข้อค้นพบ : การใช้ความเร็วของการปั่นฟอง หลังเติมโพแทสเซียมโอเลต 4 ระดับ คือระดับที่ 1 2 3 และ 4 พบว่า การใช้ความเร็วในการปั่นระดับ 1 ได้ยางฟองน้ำที่เหมาะสมสำหรับการทำสื่อการสอนที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 10.165 เปอร์เซ็นต์ การยุบตัว 22.623 เมื่อได้รับแรงอัดที่แรง 50 นิวตัน และความหนาแน่น 0.203 g/cm³

จากการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมสำหรับเบ้าพิมพ์ ได้แก่ เบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสเตอร์ และโลหะ (อะลูมิเนียม) พบว่า เบ้าพิมพ์โลหะให้ชิ้นงานที่มีลักษณะเนื้ออย่างเรียบ สม่ำเสมอที่สุด

จากการศึกษาการทำสี โดยการผสมสีขณะปั่น ผสมสารเคมีด้วยสีจากธรรมชาติ สีอะคริลิก สีน้ำมัน พบว่า สีจากธรรมชาติเหมาะสม เนื่องจากเข้าเป็นเนื้อเดียวกับยางฟองน้ำและทนทานต่อแสงยูวีได้ดี แต่สีที่ได้มีสีคล้ำ

ส่วนการทำสีผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำภายหลังการอบแห้งพบว่าสีน้ำมันจะทำให้สวยงามและทนทานต่อแสงยูวี ดีกว่าสีอะคริลิก

การทดลองผลิตสื่อการสอนแบบจำลอง โครงสร้างเซลล์พืชจากยางฟองน้ำ พบว่า สื่อการสอนจากยางฟองน้ำที่ได้ มีคุณภาพดีและมีราคาต่ำกว่าราคาตามท้องตลาด

16. การศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของ

ยางพารา

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจุฑารัตน์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

วัตถุประสงค์ : ศึกษาการดูดซับทองแดงด้วยถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว ปรับปรุงคุณภาพตัวดูดซับทองแดงในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับทองแดงด้วยถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว

ข้อค้นพบ : ถ่านจากยางรถยนต์ ผลิตขึ้นตามวิธีของ Nadhem และคณะ (2001) โดยใช้กระบวนการไพโรไลซิส คือ ให้ความร้อนชั้นยางรถยนต์ขนาด 3 cm x 2.5 cm x 0.5 cm จำนวน 100 g ในเตาเผา ในอัตรา 20°C/min จนมีอุณหภูมิ 900°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นถึงอุณหภูมิห้อง นำถ่านที่ได้มากระตุ้นเป็นถ่านกัมมันต์ด้วยสารเคมีตามวิธีของ Semeer และคณะ (2000) โดยใช้ถ่าน 33.33 g เติมด้วยสารละลาย ZnCl₂ ความเข้มข้น 15% m/v ปริมาตร 100 ml คนให้เข้ากันเป็นเวลา 5 ชั่วโมง กรองถ่านออกจากสารละลาย และล้างด้วยน้ำกลั่น นำถ่านไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดดูลักษณะพื้นผิวของ พบว่า ถ่านกัมมันต์มีรูพรุนค่อนข้างต่ำ เมื่อวัดพื้นที่ผิว (BET Surface Area) ของถ่าน และถ่านกัมมันต์ที่ได้ พบว่า ถ่านกัมมันต์มีพื้นที่ผิวมากกว่าถ่าน (ถ่าน 60.64 m²/g ถ่านกัมมันต์ 76.88 m²/g) และมีปริมาตรเฉลี่ยของรูพรุนมากกว่า (ถ่าน 0.253 cm³/g ถ่านกัมมันต์ 0.303 cm³/g)

สภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงด้วยถ่านกัมมันต์ โดยทดลองดูดซับทองแดง (Cu(II)) ภายใต้ระบบที่มีการเขย่า อุณหภูมิ 25°C ความเร็วรอบ 180 rpm พบว่า ถ่านกัมมันต์มีประสิทธิภาพในการดูดซับสูงถึง 94.1007%

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับทองแดง คือ ถ่านกัมมันต์ปริมาณ 5 g จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับทองแดงที่ความเข้มข้น 40 ppm ได้ถึง 91.3663% เวลาที่ดูดซับโลหะทองแดงได้ดีอยู่ในช่วงเวลา 0-30 นาที ซึ่งสามารถดูดซับโลหะทองแดงได้สูงถึง 84.2895% pH 5 เหมาะสมสำหรับการดูดซับโลหะทองแดงได้มากที่สุดถึง 90.1506% อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 30-35°C สามารถดูดซับได้ 99.8389% การดูดซับโลหะทองแดงโดยข สอดคล้องกับสมการแลงเมียร์

จึงสรุปได้ว่า การดูดซับโลหะทองแดงบนพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ เป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว (monolayer)

17. ศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสกับยางก่อน

โรงเรียน สุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาว พงศ์ธีระวรรณ

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวณัฐดี สุราราชวร,

นางสาวจิราวรรณ สุราราชวร,

นางสาวสุวิมลภา สังข์เพชร

วัตถุประสงค์ : เพื่อสร้างนวัตกรรมสบู่อำนาจกลิ่นเหม็นจากยางก่อน เพื่อสร้างงานอาชีพ และพัฒนาเป็นสินค้า OTOP

ข้อค้นพบ : จากข้อมูลภูมิปัญญา เลือกใบยี่หระ ใบแมงลัก ใบโหระพา ใบฝรั่ง และใบยี่หระ เป็นวัตถุดิบนำมาคั้นน้ำ ใช้ น้ำที่คั้นได้ 5 cm³ ผสมกับน้ำยาล้างจาน 10 cm³ ทิ้งไว้ 30 นาที ทดสอบดมกลิ่นโดยผู้ผ่านการฝึกซ้อม 7 คน พบว่า น้ำคั้นจากใบยี่หระสามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนได้ดีที่สุด โดยเฉพาะใบยี่หระอ่อน

วิธีการสกัดสารจากใบยี่หระที่ดี คือ การต้มใบยี่หระ (มวล) ต่อ น้ำ (ปริมาตร) ในอัตราส่วน 5:1 ในเวลา 20 นาที จะลดกลิ่นได้ดีที่สุด

วิธีการใช้ พบว่า การใช้ น้ำคั้นจากใบยี่หระ ล้างมือให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ใบยี่หระมาขยี้ดับกลิ่นที่มือ แต่การฉีดพ่นน้ำคั้นบนมือมาสามารถดับกลิ่นได้

สบู่อ่อนจากส่วนผสมใบยี่หระแห้งต่อกลีเซอรีนในอัตราส่วน 3:3 สามารถกำจัดกลิ่นยางก่อนได้ดีที่สุด เมื่อทดสอบความพึงพอใจของชาวสวน 20 คน พบว่า พึงพอใจในความสามารถดับกลิ่นร้อยละ 85 ความสะดวกในการใช้ร้อยละ 85 และสนใจนำไปใช้ร้อยละ 80

18. แบบจำลองคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัด

นครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวสุพรรณิ นวลจันทร์ไพศาล,
นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นางสาววิวรรณ อัครปฏีมา,
นางสาวสุนภร ชุมศรีสกุล,
นางสาวมนทิดา ตั้งสง่าศักดิ์ศรี

วัตถุประสงค์ : สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์
เกี่ยวกับความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบ
ยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ข้อค้นพบ : การขายวัตถุดิบยางพารามีด้วยกัน
หลายรูปแบบ คือ การขายน้ำยางสด ยางแผ่นรมควัน
และยางก้อนถ้วย ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องของ
กระบวนการผลิต ชนิดของวัตถุดิบ และค่าจ้างแรงงาน

งานวิจัยนี้ได้สร้างเป็นแบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการ
ตัดสินใจขายยางดิบ โดยใช้ข้อมูลมาจัดทำแบบสำรวจ
กลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นชาวสวนยางพารา 53 คน

เมื่อกำจัดปัจจัยในเรื่องของระยะเวลา ที่ใช้
กำหนดให้อาชีพหลัก คือ การทำสวนยางเพียงอย่างเดียว
และ กำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่ พบว่า กลุ่ม
ตัวอย่างมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด
สำหรับปัจจัยราคายางดิบทั้งสามชนิด กลุ่มตัวอย่างมี
ความพึงพอใจเท่ากัน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยความ
สะดวกสบายในการรับซื้อผลิตภัณฑ์ยางคงที่ และ เมื่อ
กำหนดให้ฤดูที่มีผลต่อการตัดสินใจในการขายยางดิบ
กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมาก
ที่สุด

19. การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยาง ด้วยเปลือกหอย

โรงเรียนหกลสิบพรรษาวิทยาคม อุดรราชธานี
จังหวัดอุดรราชธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวยุพาพรรณ วรรณสาย,
นายเลิศฤทธิ์ ภาคพาไชย

ผู้วิจัย: นางสาวเบญจวรรณ งามเถื่อน,
นางสาวยุภาพร วารี,
นางสาวอุไรวรรณ ระดาพันธ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาสมบัติการยับยั้ง
การแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย

ข้อค้นพบ : สารละลายแอมโมเนียความเข้มข้น
ร้อยละ 9.0 โดยน้ำหนัก ผสมลงในน้ำยางทำให้น้ำยางมี
ค่า pH = 8.8 สามารถรักษาสภาพน้ำยางไม่ให้จับตัวได้

สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครงที่
ความเข้มข้นร้อยละ 17.0 โดยน้ำหนัก ใช้ผสมน้ำยางสด
ในอัตราร้อยละ 9 ต่อปริมาตรน้ำยาง พบว่า สามารถ
รักษาสภาพน้ำยางไม่ให้แข็งตัวได้เช่นกัน

สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยเชอรี่ และหอย
ขมสามารถรักษาสภาพน้ำยางสดไว้ได้ประมาณ 4
ชั่วโมง ค่าความตึงผิวของน้ำยางสด 0.170 N/m การเติม
สารละลาย CaCO_3 ของเปลือกหอยในน้ำยางสด
อัตราส่วนร้อยละ 1.8-7.2 ต่อปริมาตรน้ำยาง จะทำให้ค่า
ความตึงผิวของน้ำยางเพิ่มขึ้น แต่ถ้าเติมสารละลาย
 CaCO_3 จากเปลือกหอยทั้ง 3 ชนิด ในอัตราส่วนร้อยละ
9.0 ต่อปริมาตรน้ำยาง จะทำให้ความตึงผิวของน้ำยาง
ลดลง

สรุปสารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครง
สามารถใช้รักษาสภาพน้ำยางสด ทดแทนสารละลาย
แอมโมเนียได้

ไม้ยางพารา

20. วิธีการกำจัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ใน

เฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัด

นครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ้ม

ผู้วิจัย : นายกฤษณะ ปิติภากร,
นายธนินทร์ อนุพันธ์นันท์,
นายภากร ว่องไวทยกรกุล

วัตถุประสงค์ : เพื่อหาวิธีการกำจัดฟอร์มาลดี
ไฮด์ ที่คายออกจากเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

ข้อค้นพบ : การผลิตไม้เฟอร์นิเจอร์ใน
อุตสาหกรรม ใช้กาวประสานที่เป็น urea-formaldehyde
(UF) resin อันเป็นแหล่งกำเนิดก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ที่มาก
ที่สุด ทั้งในโรงงานและที่อยู่อาศัย สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็น
มลพิษ มีปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์

การวิจัยนี้ ได้ศึกษาวิธีการลดปริมาณของ แก๊สฟอร์มาลดีไฮด์นี้ โดยจำลองห้องปิดคล้ายสภาพจริง ใช้สาร Na_2SO_3 ดูดซับแก๊สฟอร์มาลดีไฮด์ มีพัดลม หมุนเวียนอากาศอยู่ตลอด และมีการตรวจวัดปริมาณ ของฟอร์มาลดีไฮด์ ในตำแหน่งก่อนและหลังผ่านชุดดูด ซับแก๊ส ด้วยน้ำแล้วนำไปหาความเข้มข้นในรูป สารละลาย ด้วยวิธีทาง spectrophotometry

ผลการทดลองพบว่าสารละลาย Na_2SO_3 สามารถลดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ได้

21. ปาร์ติเกิลบอร์ดจากซีลี้อยไม้ยางพาราผสม เศษวัสดุเหลือใช้

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัด

นครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นางสาวกชกร บ่อคำ,

นางสาวณัชนรี ตามประทีป,

นางสาวพัชรภรณ์ ชโลปกรณ์

วัตถุประสงค์ : ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมใน การทำปาร์ติเกิลบอร์ดจากซีลี้อยไม้ยางพาราผสมเศษ วัสดุเหลือใช้

ข้อค้นพบ : ซีลี้อยไม้ยางพาราขนาด >200 เมช ผสมกับพลาสติกที่ใช้แล้วประเภทโพลีเอทีลีน ใน อัตราส่วนซีลี้อย: พลาสติก เท่ากับ 0:100, 10:90 และ 20:80 โดยมวล ผสมที่ความเร็วรอบ 50 รอบต่อ นาที ขึ้นรูปด้วยการฉีด พบว่า วัสดุผสมซีลี้อยต่อ พลาสติก ที่อัตราส่วน 10:90 มีคุณสมบัติเชิงกลดี ที่สุด ความทนแรงดึง 23.6 MPa

การผสมขุยมะพร้าว ที่สัดส่วนซีลี้อยต่อขุยมะพร้าวต่อพลาสติก เท่ากับ 5:5:90 โดยมวล ทำให้ คุณสมบัติของวัสดุผสมลดลง เนื่องจากขุยมะพร้าว มีขนาดใหญ่และไม่ได้เติมสารช่วยผสม

22. การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพารา

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นายณัทภณ อังศุภากร

นาย योगยศ ตั้งนิรันดร์กุล

วัตถุประสงค์ : ผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ ยางพารา โดยวิธีกระตุ้นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

ข้อค้นพบ : จากการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน ถ่านไม้ยางพาราต่อKOH ทั้งหมด 18 สูตร พบว่า ถ่านไม้ ยางพาราต่อ KOH ที่อัตราส่วน 1:3 กระตุ้นที่อุณหภูมิ 700°C ในเวลา 20 นาที จะ ได้เปอร์เซ็นต์ถ่านกัมมันต์ มากที่สุด

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์ด้วย ความสามารถในการดูดซับสารละลายพบว่า ถ่านไม้ ยางพาราต่อ KOH ที่อัตราส่วน 1:3 กระตุ้นที่อุณหภูมิ 700°C เป็นเวลา 40 นาที มีความสามารถในการดูดซับ สารละลายเมทิลีนบลู และสารละลายไอโอดีน ได้มาก ที่สุด

การดูดซับสารละลายโครเมียม (Cr(VI)) ในน้ำ เสียสังเคราะห์ 10 ppm โดยใช้ถ่าน 1 กรัมต่อลิตร พบว่า ถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพาราที่ผลิต สูตร 1:3 กระตุ้นที่ 700°C เป็นเวลา 40 นาที ถ่านกัมมันต์ที่ ผลิตสูตร 1:2 กระตุ้นที่ 900°C เป็นเวลา 20 นาที และ ถ่านกัมมันต์ที่ซื้อมา มีความสามารถในการดูดซับ สารละลายโครเมียมใกล้เคียงกัน คือ ดูดซับได้ร้อยละ 69.2 77.4 และ 61.2 ตามลำดับ ในขณะที่ถ่านไม้ ยางพาราดูดซับได้ร้อยละ 5.1 เท่านั้น

เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม พบว่า ถ่านไม้ยางพารา 1.2 บาท ถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ ยางพารา 90-100 บาท และถ่านกัมมันต์ที่ซื้อมา 158 บาท

23. การศึกษาประสิทธิภาพครีมน้ำนมจากถ่าน ไม้ยางพารา

โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์

ระยอง

จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวทิน เวทวงษ์

ผู้วิจัย : นางสาวณัฐรินทร์ ศรีจันทร์วงษ์,
นางสาวตรีรัตน์ บุญส่งเสริม,
นางสาววรดา สุวรรณรัตน์,
นางสาวศรีสมร กัลยาเนียม

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการทำครีมขัตรองเท้าจากเมล็ดยางพารา เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำครีมขัตรองเท้า และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของครีมขัตรองเท้า

ข้อค้นพบ : การเผาเมล็ดยางพาราก่อนนำมาสกัดน้ำมัน จะทำให้ได้น้ำมันปริมาณน้อยกว่าการไม่เผา ซึ่งสกัดได้ปริมาณ 300 cm³/kg ส่วนผสมของครีมขัตรองเท้าที่เหมาะสม คือ วาสลิน : น้ำมันจากเมล็ดยาง : ผงเมล็ดยาง 100 : 50 : 100 เนื่องจากผ่านการทดสอบการไม่เกาะติดของหยดน้ำและแป้ง และผ่านการประเมินความพึงพอใจร้อยละ 80 ของกลุ่มประชากรตัวอย่าง (นักเรียน 50 คน)

24. การศึกษาประสิทธิภาพแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม

โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง
จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวทิน เวทวงศ์,
นางสาววรรณ ทอมนิ

ผู้วิจัย : นางสาวกษมาภรณ์ โมสิกันนท์,
นางสาวพิชญ์สุชา ดีหะริง,
นางสาวอภิสรา ดีหะริง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการสกัดน้ำมันจากเมล็ดยางพาราและลูกปาล์ม ศึกษาอัตราส่วนการผลิตแอลกอฮอล์ก่อนจากน้ำมันเมล็ดยางพาราและลูกปาล์ม และศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก่อน

ข้อค้นพบ : จากการใช้วัตถุดิบ 1 กก.สกัดน้ำมันด้วยสารเฮกเซน พบว่า ได้น้ำมันจากเมล็ดยางพารา 180 cm³/kg และจากลูกปาล์ม 210 cm³/kg

แอลกอฮอล์ก่อนที่ผลิตจากส่วนผสม แอลกอฮอล์ 95 % 500 cm³ กรดสเตียริก 8 g โซดาไฟ 5 g และน้ำสะอาด 30 cm³ พบว่า สามารถใช้น้ำมันจากเมล็ด

ยางพาราทดแทนแอลกอฮอล์ 95 % ได้ ในอัตราส่วนร้อยละ 5-10 จะติดไฟได้ดี ไม่มีเขม่าและกลิ่น ถ้าอัตราส่วนทดแทนมากกว่านี้จะมีเขม่าและกลิ่น

และในการทำแอลกอฮอล์ก่อน ใช้น้ำมันจากลูกปาล์ม ทดแทนแอลกอฮอล์ 95 % ได้ ในอัตราส่วนร้อยละ 5-15 แอลกอฮอล์ก่อนที่ได้จะติดไฟได้ดีแต่มีเขม่า คาร์บอนดำ และกลิ่น

การใช้แอลกอฮอล์ก่อนปริมาตร 25 cm³ ต้มน้ำปริมาตร 200 cm³ พบว่า แอลกอฮอล์ก่อนที่ใช้ น้ำมันจากเมล็ดยางพาราทดแทนร้อยละ 5-10 แอลกอฮอล์ก่อนที่ใช้ น้ำมันจากลูกปาล์มทดแทนร้อยละ 5-10 และแอลกอฮอล์ก่อนที่ขายในท้องตลาด ต่างให้ปริมาณความร้อนเท่ากัน คือ 58.8 kJ หรือ 2.35 kJ/cm³

25. การย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา

โรงเรียน วังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย

ที่ปรึกษา : นายสุรินทร์ ภักดีวุฒิ,
นางสาวสุพรรณ ศรีเจริญ,
นายสุวัฒน์ กัตติบุตร
ผู้วิจัย : นายอดิศักดิ์ นาเคน,
นายกนก นาห้วน,
นายพีรสิทธิ์ ชินบุตร

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการย้อมผ้าฝ้ายและแหด้วยเปลือกและผลยางพารา และเปรียบเทียบการติดสีจากการย้อมดังกล่าว

ข้อค้นพบ : การนำเปลือกและผลยางพารามาต้มสกัดน้ำสี เพื่อใช้ย้อมผ้าฝ้ายและแห และนำไปกระตุ้นด้วยน้ำสนิม พบว่า น้ำย้อมจากเปลือกและเมล็ดยางพารา มีความเข้มของสีใกล้เคียงกัน 97.04 และ 97.75 ตามลำดับ ซึ่งวัดความเข้มของสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer

การย้อมด้วยน้ำย้อมจากเปลือกยางพารา ให้การติดสีดีที่สุด เนื่องจากเมื่อนำไปแช่ในน้ำกลั่น 50 ml เป็นเวลา 30 นาที สีจะหลุดมาอยู่ในน้ำกลั่นน้อยสุด ซึ่งวัดค่าความเข้มของสีในน้ำกลั่นได้เท่ากับ 56.0

26. คลื่นเสียงของโป่งลงจากไม้ยางพารา

โรงเรียน วังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย

ที่ปรึกษา : นายสุรินทร์ ภักดีวุฒิ,
นายวีระศักดิ์ โพธิ์สิงห์,

นายรัตนชัย จุฬราช

ผู้วิจัย : นายวิเชียร สีสุทอ,
นายฉลอง ภูณีสัย,
นายมนัส บุญคำ

วัตถุประสงค์ : เพื่อทดลองทำโป่งลงจากไม้ยางพารา เพื่อหาความหนาแน่นของไม้ยางพาราและไม้ละหาด และเปรียบเทียบคลื่นเสียงจากโป่งลงไม้ยางพาราและโป่งลงไม้ละหาด

ข้อค้นพบ : การทำโป่งลงไม้ยางพารา ใช้ต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 7 ปีขึ้นไป มีความยาวรอบต้น 50 cm ที่ความสูง 150 cm นำมาทำโป่งลง 7 ลูก (เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที) โดยใช้เสียงเมโลเดียนในการเทียบเสียง

ใช้ลูกตุ้มพลาสติกติดน้ำหนัก 30 g ปลดปล่อยให้ตกอย่างอิสระมากระทบกับลูกโป่งลง เพื่อวิเคราะห์ความถี่เสียงและความดังของเสียง โดยใช้โปรแกรม Sound Spectral Analysis (Sat 32)

ผลการศึกษาพบว่า โป่งลงจากไม้ยางพาราให้ความถี่เสียงเฉลี่ย 1,502.7 Hz โป่งลงจากไม้ละหาดมีความถี่เสียงสูงกว่าโป่งลงจากไม้ยางพาราในเสียง โด , เร , มี , ซอล และ ที และไม้ยางพารา มีความถี่เสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้ละหาดในเสียง ฟา และ ลา

โป่งลงที่ทำจากไม้ยางพารา ให้ความดังเฉลี่ย 9.82 เดซิเบล โป่งลงจากไม้ละหาด มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล , ลา และ ที และโป่งลงไม้ยางพารา มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งลงจากไม้ละหาดในเสียง ฟา

27. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นฝุ่นอัดไม้

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ,
นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : เด็กชายพรวิสุ พงศ์ธีระวรรณ,
เด็กหญิงอารดา สังขนิติย์,

เด็กหญิงรัชฎาพิชชา พงษ์ชัยบุญ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการขึ้นรูปฝุ่นไม้ยางพาราอัด ในการทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และพัฒนาเป็นไม้แกะสลัก

ข้อค้นพบ : ฝุ่นไม้ยางพารามีเนื้อละเอียดขาว เมื่อนำมาผสมกาวในอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ ฝุ่นไม้ 3 g : กาวลาแทกซ์ 6 g : กาวเหลว VEA 1 g : กลีเซอริน 1 cm³ แล้วทิ้งไว้จนแห้ง จะได้ไม้ที่แข็ง ไม่แตก การอบแห้งขึ้นฝุ่นไม้อัด อบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จะได้ไม้แห้ง

ต้นทุนการผลิต ไม้ขนาด 30 cm x 30 cm x 4 mm มีต้นทุนการผลิต 21.50 บาท

28. การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดิน

โรงเรียนเท่งวิทยาคม จังหวัดเชียงราย

ที่ปรึกษา : นางกัญญา อักษรดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวกัญญากัด เวียงเหล็ก,
นางสาวสุภัทสร หินนก,
นายภาคภูมิ วงศ์ปัญญานุกูล

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาวิธีการเก็บกักความชื้นในดิน และศึกษาปริมาณสารอาหารที่มีในดิน

ข้อค้นพบ : อำเภอเท่ง จ.เชียงราย มีการปลูกยางพาราปลูกใหม่มาก และมีอัตราการตายของยางพาราสูงมาก เนื่องจากมีฤดูแล้งที่ยาวนานประมาณ 7 เดือน การกักเก็บความชื้นในดินอาจช่วยลดอัตราการตายของยางพาราปลูกใหม่ได้

การศึกษานี้ใช้ยางพาราพันธุ์ 600 จำนวน 100 ต้น แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ต้น ปลูกให้ห่างกัน 7 X 3 เมตร ปลูกกัลยระหว่างแถวยางพาราที่กว้าง 7 เมตร จำนวน 40 ต้น และปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวคั่นระหว่างแถวยางพารา จำนวน 2 แถว และอีกส่วนคลุมด้วยพลาสติก ฟางข้าว และชุดควบคุมอย่างละ 20 ต้น ศึกษาสมบัติทางกายภาพของดิน คือ ค่า pH สิ่งมีชีวิต และความชื้นที่อยู่ในดิน โดยใช้ดินตัวอย่างที่ขุดลึก 10 , 15 , 30 เซนติเมตร

ผลการศึกษาพบว่า หญ้าแฝก และฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นได้ดีที่สุด รองลงมาเป็น ฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก ขุดควมคุม และกล้วย

จากผลกาทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยการปลูกหญ้าแฝก กล้วย คลุมด้วยฟางข้าว พลาสติก และไม่ปลูกอะไร ในกระถางที่มีขนาดเท่ากัน 5 ใบ มวลดิน 15 กิโลกรัมทุกกระถาง เก็บข้อมูลทุก 3 วัน เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า การคลุมดินด้วยฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นในดินได้ดีที่สุด รองลงมาคือ คลุมด้วยพลาสติก ดินควมคุม หญ้าแฝก และ กล้วย ตามลำดับ

จากการศึกษาฟอสฟอรัส และความต้องการปุ๋ยในดินตัวอย่างทั้ง 5 บริเวณ ก่อนและหลังปลูกยางพารา โดยใช้ชุดตรวจสอบจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ก่อนปลูกกล้วยและหญ้าแฝก ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด แต่หลังปลูกยางพาราแล้ว ดินบริเวณปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณฟอสฟอรัสน้อยที่สุด และดินในบริเวณที่คลุมด้วยฟางข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น

การคลุมดินด้วยหญ้าแฝกและฟางข้าว ทำให้เนื้อดินร่วน นุ่มมือ มีวัชพืช ไล่เดือน และแมลงตัวเล็ก สีคล้ำ ค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย

สรุปได้ว่า หญ้าแฝก และฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นในดินได้ดีที่สุด รองลงมาคือ คลุม พลาสติก กล้วย และขุดควมคุม ตามลำดับ แต่การคลุมด้วยฟางข้าวจะเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับดินได้มาก ดังนั้นควรเลือกคลุมดินด้วยฟางข้าว ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ ชุตวิวัฒน์ วรณสาย และดิเรก อินตาพรหม (วารสารแก่นเกษตร: 2550) กล่าวว่าฟางข้าวช่วยเพิ่มโพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน ให้กับดิน

29. การศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพารา ณ

บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรี

นครินทร์ ระยอง

จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์,

นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลั

ผู้วิจัย : นายกิตติศักดิ์ สกุลพงษ์,

นางสาวชลดา เสี่ยงประเสริฐ, นาย

ปัญญาพล ธรรมสอน

วัตถุประสงค์ : ศึกษาสมดุลของน้ำบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดิน ด้วยการปลูกสวนยางพารา ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

ข้อค้นพบ : ข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน 2550 ถึง ธันวาคม 2550 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนรวม 315.27 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ 78.0-89.9 % และปริมาณน้ำระเหยรวม 335.93 มิลลิเมตร ซึ่งได้จากการวัดด้วยภาดอลูมิเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ลึก 2 นิ้ว ปรับเทียบกับ US class a pan ของสถานีตรวจวัดอากาศ สถานีวิจัยต้นน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จังหวัดระยอง

ปริมาณน้ำในดินช่วงความลึก 1 เมตร ในเดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 261.2 209.3 197.0 และ 147.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เมื่อทำสมดุลมวลพบว่า สวนยางพาราใช้น้ำปริมาณร้อยละ 74.0 ของปริมาณน้ำฝน

เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของปารธรรมชาติพบว่า สวนยางพาราช่วยลดการระเหยน้ำได้ แต่โครงสร้างของสวนยางพาราทำให้ดินดูดซับน้ำฝนได้น้อย จะก่อให้เกิดการไหลของน้ำท่วมอย่างรุนแรงขึ้น

ข้อเสนอแนะถ้าจะปลูกสวนยางพาราควรมีมาตรการชะลอการไหลของน้ำท่วม โดยการสร้างฝายต้นน้ำในสวนยางพารา

30. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการเพาะยาง

ดาเขียว

โรงเรียน สุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ,

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวนาฏยา อินทจักร,

นางสาวอาทิตย์ติยา ยองไย, นางสาว

เบญจมาพร ทองเกตุ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาชนิดของดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะยางตาเขียว

ข้อค้นพบ : ดินร่วน เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับใช้ปลูกต้นยางตาเขียว เนื่องจากมีผลให้ต้นยางตาเขียวอายุ 5 เดือนแตกตาได้ยาวที่สุด 9.10 cm ภายใน 5 สัปดาห์ ดินผสมดินร่วนปนดินเหนียวเหมาะสมกว่าดินผสมชนิดอื่น เนื่องจากมีผลให้ต้นยางตาเขียวแตกตาได้ยาวที่สุด 10.11 cm ภายในเวลา 5 สัปดาห์

งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

31. บทบาทของกาฝากต่อผลผลิตของยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์
ระยอง

จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์,

นางสาวจันทน์ ภูศรีสลั

ผู้วิจัย : นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต,

นางสาววรรณนา สุขรักษา, นาย

ณัฐพล ประสมทรัพย์

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่มีและไม่มีกาฝากเกาะ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำยางและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางของต้นยางพาราที่มีและไม่มีกาฝาก และเพื่อศึกษามูลค่าการสูญเสียจากการมีกาฝากเกาะ

ข้อค้นพบ : กาฝากทำให้ต้นยางพารามีเจริญเติบโตช้ากว่า และให้น้ำยางน้อยกว่า 33.4 กรัมต่อตัน โดยน้ำยางที่ได้มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางต่ำกว่าโดยเฉลี่ย 2.3% ทำให้สูญเสียรายได้ 3,384 บาทต่อไร่ต่อปี

32. การป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง

โรงเรียน นิคมควนขนุนวิทยา จังหวัดพัทลุง

ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู,

นางสาวปิยะวรรณ มีดวง

ผู้วิจัย : นางสาววิภารัตน์ อันชดช้อย,

นางสาวศิริพร อินทอง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันปลวกขึ้นหน้ายางของชาวสวนยาง และศึกษาชนิด ความเข้มข้น และประสิทธิภาพของสารธรรมชาติที่ใช้ป้องกันปลวก

ข้อค้นพบ : ชาวสวนตำบลลานข่อย และตำบลวังอ่า จ.พัทลุง มีวิธีป้องกันปลวกขึ้นหน้ายางหลายวิธี เช่น ราดน้ำมันเครื่อง การใช้มดฆ่าปลวก การขุดแม่ปลวกในสวน และการรดด้วยน้ำปัสสาวะ แต่จากการทดลองพบว่า น้ำปัสสาวะใช้ไม่ได้ผล

จากการสำรวจและทดลองกับพืชชนิดต่าง ๆ ในท้องถิ่นที่มีสรรพคุณในการกำจัดแมลง พบว่า มีพืชที่น่าสนใจ คือ ยาเส้น เมล็ดสารภี และหัวไพร และสารน้ำส้มควันไม้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันปลวกของสารทั้ง 4 ชนิด พบว่า น้ำส้มควันไม้จะมีประสิทธิภาพที่สุด รองลงมาคือ เมล็ดสารภี และยาเส้น ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกัน ส่วนหัวไพรให้ผลน้อยที่สุด

ความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสมใช้ป้องกันปลวก คือ น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้นตั้งแต่ 30 % ขึ้นไปจึงจะมีผลต่อปฏิกริยาของปลวกจนเห็นได้ชัด และพบว่า ดินปลวกที่ราดด้วยน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 40 % ขึ้นไปจะไม่เกิดรา

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 30-40% ป้องกันปลวกในสภาพจริงและในห้องทดลอง พบว่า ป้องกันปลวกได้ 5-7 วัน หลังจากนั้นจะพบปลวกบ้างจำนวนเล็กน้อย

33. การประยุกต์ใช้เชื้อรา Trichoderma

harzianum และเชื้อแบคทีเรีย Bacillus sp.

เพื่อควบคุมโรคใบร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา

Phytophthora sp. ในต้นกล้วยพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

จังหวัด

นครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณพ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นางสาวปรียาพร คงจรัส,

นายณภัต สุธารัตนพงศ์,

นายวาทัญญู ตั้งศิริอำนวย

วัตถุประสงค์ : ศึกษาวิธีการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. ในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบร่วงในต้นกล้วยพารา

ข้อค้นพบ : โรคใบร่วงจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ทำให้มีรอยช้ำสีดำตรงบริเวณก้านใบ

ศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และสายพันธุ์ PM51 เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *Bacillus amyloliquefaciens* โดยการฉีดพ่นลงบนใบ พาราที่ได้นำมาแช่ในน้ำของเชื้อรา *P. parasitica* มาวางลงบนใบพาราหลังจากฉีดพ่น 1 วัน และจากการทดลองผสมเชื้อรา *P. parasitica* ลงในดินปลูก แล้วฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีบริเวณโคนต้นกล้วยพาราแช่ทุก 3 วัน

ผลการทดลองพบว่า เชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพสูง ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* และมีประสิทธิภาพไม่ต่างจากสารเคมีมากนัก เนื่องจากเชื้อรา *T. harzianum* สามารถดำรงชีวิตอยู่ในดินได้นาน ไม่สลายไปเหมือนกับสารเคมี

เชื้อรา *T. harzianum* มีคุณสมบัติและศักยภาพสูงในการใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช เพราะสามารถเจริญได้รวดเร็ว สร้างสปอร์ได้ปริมาณสูงมาก โดยอาศัยอาหารจากเศษอินทรีย์วัตถุ ยังมีการพ่นรดและแทงเส้นใยเข้าไปในเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทำให้เส้นใยตาย (จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547) จึงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินปลูกพืช ซึ่งแตกต่างกับแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีการสร้างปฏิชีวนะสารบางชนิด ได้ในช่วงที่มีการสร้าง endospore ซึ่งต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม แต่ในดินนั้นมีเชื้อจุลินทรีย์มากมาย ทำให้เกิดการแข่งขันสูง จึงยากที่จะสร้าง secondary metabolite (นงลักษณ์ สุวรรณพินิจและ ปรีชา สุวรรณพินิจ, 2541)

34. การป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสุกิม จังหวัดจันทบุรี

ที่ปรึกษา : นางอุไร วัชรโน

ผู้วิจัย : นางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย,

นางสาวนพรัตน์ โตคำ,

นางสาวอนันพร บุญศรี

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่น และนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนาคุณภาพยางพารา

ข้อค้นพบ : สารสกัดจากเปลือกมังคุด (Mangosteen Tannin) เป็นสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ มีการนำมาใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เนื่องจากสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ มีการใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดฉีดป้องกันเชื้อราในผลไม้และป้องกันราสนิมและร่อน้ำค้างในพืช

โครงการนี้นำสารสกัดจากเปลือกมังคุด ซึ่งมีค่า pH ต่ำ มาประยุกต์ใช้ป้องกันเชื้อราบนยางแผ่น พบว่าใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดในสัดส่วน 15 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 2 ลิตร ผสมกับกรดฟอสฟอริกในการทำยางแผ่น จะสามารถป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นได้นานกว่าจากการผลิตปกติ

35. การสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดง

แดง

โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย

ที่ปรึกษา : นายสุรินทร์ ภัทธุวิ,

นางบัวพิศ ภัทธุวิ,

นางสาวปาริชาติ ยัคดา

ผู้วิจัย : นายวิเชียร สีสุท,

นายฉลอง ภูเจริญ,

นายกนก นาหัวนิล

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ได้วิธีการสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดง ศึกษาการขยายของรังมดแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารธรรมชาติในสวนยาง และเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังเลี้ยงด้วยอาหารธรรมชาติ

ข้อค้นพบ : สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงมดแดง คือ มูลสัตว์ต่อรำข้าว ในสัดส่วน 3:1 ผสมคลุกเคล้าและกองขนาด กว้าง 30 cm x ยาว 30 cm x สูง 5 cm คลุมด้วยฟางแห้ง 400 g จำนวน 12 กอง พร้อมนำรักษาความชื้นทุก 2 วัน

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวหนอนแมลงวันเพื่อใช้เป็นอาหารมดแดง คือ 7 วัน จะได้หนอน 875 ตัวต่อกองอาหาร 4500 cm³

การเลี้ยงมดแดงบนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 8 ต้น โดยนำสูตรอาหารเลี้ยงตัวหนอนดังกล่าวไปกองที่โคนต้นยางพารา พรหมน้ำทุก 2 วัน จะเกิดตัวหนอนภายใน 7 วัน ใช้ช้อนกลับหน้าดินทุก 2 วัน เพื่อมดแดงสามารถนำตัวหนอนไปกินได้ เปลี่ยนกองอาหารทุกเดือน พบว่า มดแดงขยายรังจาก 1 รังเป็น 17 รังใน 4 เดือน ขยายรังเฉลี่ย 2.12 รังต่อต้น ได้ผลผลิตมดแดงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 403.75 กรัมต่อต้น

36. ระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มี

ผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา

Metarhizium anisopliae ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา **Coptotermes curvignathus**

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัด

นครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณพ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นายชินภัทร มนตรีสุขศิริกุล,
นายธีรสิทธิ์ อีสรรานนท์,
นางสาวจุฑาทกร ศักดิ์สัมฤทธิ์

วัตถุประสงค์ : ศึกษาระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหาร ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา **Metarhizium anisopliae** ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา **Coptotermes curvignathus**

ข้อค้นพบ : **Metarhizium anisopliae** เป็นเชื้อราที่สามารถสร้างสารในการกำจัดปลวก **Coptotermes curvignathus** ศัตรูในต้นยางพารา แต่สารจากเชื้อรา มีต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากต้องใช้ chitin และ N-acetylglucosamine เป็นส่วนประกอบของอาหาร และสร้างสารจากเชื้อราได้น้อย

ศึกษาระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อรา **M. anisopliae** ที่เหมาะสม โดยนำสารจากเชื้อรา มาทดสอบกับตัวปลวก วัดความเข้มข้นของโปรตีน

ด้วยวิธีเบรคฟอร์ด และตรวจสอบสารเดสทริกซินด้วยวิธี SDS-PAGE

ผลการศึกษาพบว่า สารจากเชื้อรา **M. anisopliae** ที่เลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และอาหารเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-acetylglucosamine ที่เลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 3 วัน และตั้งทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 11 วัน มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวก **C. curvignathus** และมีผลไม่แตกต่างกับการใช้ยาฆ่าปลวกคลอไพริฟอสและไซเพอร์เมทรินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.05$)

เชื้อรา **M. anisopliae** ชนิดที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกสูง จะมีปริมาณโปรตีนสูง และพบแถบสารเดสทริกซินที่มีมวลโมเลกุล 30 kDa

งานวิจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม

37. ผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางใน

ตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส จากความไม่สงบในพื้นที่

โรงเรียนตรุณศาสตร์วิทยา จังหวัดปัตตานี

ที่ปรึกษา : นายชาญดี อับดุลราฮิม

ผู้วิจัย : นางสาวรุสมา ยะโตะ,

นางสาวนุรี ลาเตะ,

นางสาวสาฟีเยห์ หะแ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางจากความไม่สงบในพื้นที่

ข้อค้นพบ : จากการเก็บข้อมูลโดยการสุ่มเลือกตัวแทนของประชากร ประมาณ 10% ของจำนวนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ และใช้แบบสอบถาม พบว่า ชาวสวนยางออกกรีดยางสายขึ้นกว่าเดิม ออกไปกรีดในเวลา 07.00 น.-08.00 น. มากขึ้น ชาวสวนยางเดินทางไปกรีดยาง และแต่งกายตามปกติ ไม่มีการพกพาอาวุธใดๆ แต่ละหมู่บ้านมีการช่วยกันสอดส่องดูแล และมีชุดรักษาความปลอดภัยหมู่บ้าน (ชรบ.)

จากการสำรวจมีชาวสวนยางได้ประสบเหตุร้ายจากสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่น้อยมาก พบว่าชาวสวนได้ผลผลิตยางพาราไม่แตกต่างจากเดิมเนื่องจากวิถีชีวิตและการออกกรีดยางในแต่ละวันไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่มีบางส่วนที่มีผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากการออกกรีดยางสายกว่าเดิม รวมทั้งไม่กล้าออกกรีดยางในบางวัน ที่เกิดสถานการณ์ในพื้นที่อย่างรักก็ตาม มีชาวสวนยางอีกส่วนหนึ่ง ที่ได้ผลผลิตยางพาราเพิ่มขึ้น เพราะการจัดการสวนยางที่ดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับรายได้ที่ได้รับ

ชาวสวนยางส่วนใหญ่มีรายได้ไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีกลุ่มที่มีรายได้เพิ่มขึ้น และกลุ่มที่ลดลงในจำนวนใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลรายได้ของชาวสวนยางในพื้นที่พบว่าชาวสวนมีรายได้มากกว่ารายจ่าย แสดงให้เห็นว่าแม้จะได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่สงบในพื้นที่บ้าง อาชีพกรีดยางก็สร้างรายได้เพียงพอในการดำรงชีวิต

ในด้านสภาพจิตใจ หลังจากเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่า ชาวสวนยางส่วนใหญ่รู้สึกกลัวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แต่ยังคงมีความตั้งใจจะทำงานต่อไป เนื่องจากต้องการทำอาชีพอยู่ในพื้นที่ และมีรายได้ดีกว่าอาชีพอื่น

ครอบครัวและศาสนา คือ กำลังใจและสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสาวอ ให้ยืนหยัดอดทนในการประกอบอาชีพ ท่ามกลางเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

38. การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนของการ

ทำยางแผ่นดิบกับยางก้อนถ้วย

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา จังหวัดชุมพร

ที่ปรึกษา : นางสาวลักษณาภรณ์ ศิริมุสิกะ,

นางพรพรรณ รัตนบรรณสกุล

ผู้วิจัย : นายอุกฤษ หิตฤทธิ,

นายสุชาญ สอนเวช

นางสาวมณีนสา มุสิกโก

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้เกษตรกรทราบผลตอบแทน จากการทำยางแผ่นดิบกับยางก้อนถ้วย

ข้อค้นพบ : ศึกษากลุ่มตัวอย่างในชุมชน บ้านในจอก หมู่ที่ 10 ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร โดยแบบสอบถาม ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มอย่างง่าย (Simple Radon Sampling) เก็บข้อมูลจากเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรทำสวนยางส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย อายุ 31-40 ระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น โดยชาวสวนที่ทำยางก้อนถ้วย เป็นกลุ่มที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีอาชีพหลัก คือ ทำสวนยางพารา ทำสวนผลไม้ และทำสวนปาล์มน้ำมัน และมีอาชีพรองคือ งานรับจ้างทั่วไป

เกษตรกรส่วนใหญ่มีสวนยางพาราเฉลี่ย 15-20 ไร่ต่อครอบครัว ที่ดินส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ เกษตรกรกลุ่มทำยางแผ่นมีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน 25,000 - 500,000 บาทต่อปี กลุ่มทำยางก้อนถ้วย 15,000-45,000 บาทต่อปี การลงทุนในการปลูกสวนยางพารา ใช้เงินทุนของตนเองเป็นส่วนใหญ่ มีบ้างใช้จากแหล่งเงินกู้ คือธนาคารการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับยางพาราส่วนใหญ่มาจากพ่อค้าในชุมชน

เกษตรกรใช้เวลาในการกรีดยางประมาณ 20-25 นาทีต่อไร่ การทำยางแผ่นดิบทำให้มีเวลาเหลือน้อยกว่าการทำยางก้อนถ้วย เวลาที่เหลือส่วนใหญ่ใช้ทำสวนอื่นๆ และประกอบอาชีพรอง ซึ่งทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น

เกษตรกรมีความพึงพอใจ ในการทำยางแผ่นดิบมากกว่า การทำยางก้อนถ้วย โดยส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องเกี่ยวกับผลตอบแทนอยู่ในระดับปานกลาง การทำยางแผ่นดิบแม้จะมีรายได้มากกว่าการทำยางก้อนถ้วย แต่จะมีเวลาเหลือน้อยกว่า จึงทำให้เกษตรกรบางรายหันมาทำสวนยางพาราแบบยางก้อนถ้วย เพื่อมีเวลาทำสวนอย่างอื่นซึ่งสามารถมีรายได้ทดแทนกันได้

จากการทดลองการกรีดยางในแปลงทดลองจริงใช้เวลา 10 วันพบว่าเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วสุทธิ 31,470 บาท ส่วนเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วสุทธิ 18,790.10 บาท จะเห็นได้ชัดเจนว่า ข้อมูลจากแบบสอบถามและการทดลองจากแปลงปลูก

39. การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารา กับสวนปาล์มน้ำมัน

โรงเรียน พะโต๊ะวิทยา จังหวัดชุมพร

ที่ปรึกษา : นางสาวลักษณารณ์ ศิริมุสิกะ,

นางพรพรรณ รัตนบรรณสกุล

ผู้วิจัย : นางสาวเบญจมาศ ชัยน้ำจิต,

นางสาวจันจิรา วงศ์ศิลป์,

นางสาวอรพรรณ ชูสิน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอาชีพ
การทำสวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน

ข้อค้นพบ : ศึกษาข้อมูลการทำสวนยางพารา
และสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร หมู่ที่ 10 ตำบลพะ
โต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร จากแบบสอบถาม สุ่ม
ตัวอย่างแบบวิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9
ของประชากรทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกร มีอายุอยู่ในช่วง
41-50 ปี เกษตรกรทำสวนยางพาราจบการศึกษาระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น เกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมัน จบ
การศึกษาประถมศึกษา เกษตรกรนับถือศาสนาพุทธ
ทั้งหมด

พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิ์
การทำสวนยางพารา เจ้าของจะตนเอง และมีแบบให้เช่า
แบ่งครึ่ง ส่วนการทำสวนปาล์มส่วนใหญ่ เจ้าของทำเอง
ทั้งหมด เกษตรกรสวนยางพารา จะปลูกยางพันธุ์
RRIM600 ซึ่งมีต้นทุนในการปลูกครั้งแรก 2,380 บาทต่อ
ไร่ และเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมัน จะปลูกปาล์มพันธุ์
คอสตาริกา ซึ่งมีต้นทุนครั้งแรก 2,535 บาทต่อไร่

จากการศึกษารายได้ พบว่า เกษตรกรสวน
ยางพารามีรายได้ 3,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ เกษตรกร
ทำสวนปาล์มน้ำมันมีรายได้ 2,200 บาทต่อเดือนต่อไร่
เกษตรกรสวนยางพาราสามารถกรีดยางได้ 132 วันต่อปี
คิดเป็นรายได้ทั้งหมด เมื่อหักรายจ่ายแล้วเท่ากับ 18,695
บาทต่อปีต่อไร่ ส่วนเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมันจะตัด
ปาล์มได้ 11 เดือน คิดเป็นรายได้เมื่อหักรายจ่ายแล้วเป็น
เงิน 19,580 บาทต่อปีต่อไร่ จะเห็นว่าเกษตรกรทำสวน

ปาล์มน้ำมัน มีรายได้มากกว่าเท่ากับ 885 บาท ต่อปีต่อ
ไร่

เกษตรกรมองว่า ปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนที่สูง
กว่า และมีความเหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่อำเภอพะ
โต๊ะ เนื่องจากฝนตกชุกเกือบ 8 เดือนต่อปี แม้ว่าปาล์ม
อายุมากมากจะให้ผลผลิตน้อยลง และส่วนของลำต้น
ปาล์มก็ไม่มีมูลค่า แตกต่างกับต้นยางพาราซึ่งมีมูลค่าสูง

สภาพภูมิอากาศ ในอำเภอพะโต๊ะอยู่ระหว่าง 2
ฝั่งทะเลทั้งอันดามันและอ่าวไทย ทำให้ได้รับลมมรสุม
มากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ส่งผลให้ฝนตกชุกเกือบตลอดปี
เกษตรกรเลือกทำอาชีพสวนยางพาราน้อยกว่าการทำ
อาชีพสวนปาล์มน้ำมัน แต่มีบางส่วนเห็นว่า ควรทำทั้ง
สวนยางและสวนปาล์มควบคู่กัน โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น
สองส่วน

40. วิธีการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา

โรงเรียน นิคมขอนแก่นวิทยุที่ปรึกษา :
จังหวัดพัทลุง

ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู

ผู้วิจัย : นางสาวชัชชญา เต็มเกลี้ยง,

นางสาวสุกัลยา หมวดทอง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาสาเหตุการเปลี่ยน
นาเป็นสวนยาง เพื่อศึกษาวิธีการจัดการสวนในพื้นที่นา
และเพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของยางพารา

ข้อค้นพบ : การเปลี่ยนจากนาเป็นสวนยางมา
จากปัจจัย คือ การไม่มีน้ำทำนาร้อยละ 40 ยางพารามี
ราคาสุกร้อยละ 32 สวนยางใหม่ในนามีผลให้ทำนาไม่ได้
ร้อยละ 12 และสวนยางพาราไม่ต้องแล่มากร้อยละ 10

แม้ชาวสวนบางส่วนยังไม่ทราบวิธีที่ถูกต้อง แต่
ก็มีวิธีจัดการสวนยางพาราในที่นาคล้ายกัน เช่น เลือกใช้
ยางพันธุ์ RRIM 600 และพันธุ์สงขลา 36 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่
เหมาะสมปลูกในบริเวณหน้าดินตื้น มีการปรับดินเป็น
ร่องเพื่อให้ผิวดินสูงกว่าระดับน้ำ ปลูกต้นไม่รอบเพื่อกัน
แรงลม ปลูกยางแบบ 2.5 m x 6.0 m และ 3.0 m x 6.0
m ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี

การเจริญเติบโตของยางพาราในพื้นที่นาจาก
เส้นรอบวงที่ความสูง 1.5 เมตร พบว่า มีการ
เจริญเติบโตช้ากว่ามาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร

41. ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา

กรณีศึกษา: ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน

จังหวัดนครศรีธรรมราช

โรงเรียน นางเอื้อยวิทยา จังหวัด

นครศรีธรรมราช

ที่ปรึกษา : นางอรพิน ปราชญ์นคร

ผู้วิจัย : นางสาวเยาวเนตร รียาพันธ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาและรวบรวมภูมิ
ปัญญาพื้นบ้านมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวน
ยางพารา รวมทั้งเปรียบเทียบภูมิปัญญาพื้นบ้านกับการ
ใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

ข้อค้นพบ : การศึกษาและรวบรวมภูมิปัญญา
หรือองค์ความรู้พื้นบ้านของเกษตรกร ในตำบลควนกลาง
และพื้นที่ใกล้เคียง ที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ
สวนยางพารา โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ การใช้
แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์บุคคล

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรร้อยละ 48 อาศัย
ประสบการณ์ของตนเองและจากบรรพบุรุษ มาใช้ปฏิบัติ
กับสวนยางพาราของตน ร้อยละ 24 ใช้เทคโนโลยี
ความรู้สมัยใหม่ และร้อยละ 28 ประยุกต์ใช้ทั้งสองอย่าง
ร่วมกัน โดยภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้ที่สามารถสืบค้นได้
มีทั้งที่แสดงออกในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม

ลักษณะนามธรรม จะเป็นพิธีกรรมของความ
เชื่อ ได้แก่ พิธีเบิกที่เบิกทาง และพิธีไหว้เจ้าที่ ขณะที่
ลักษณะรูปธรรมจะเกิดจากการปฏิบัติ การเรียนรู้ด้วย
ตนเอง การสั่งสมประสบการณ์ และการถ่ายทอด ได้แก่
ภูมิปัญญาที่ใช้กำหนดการโค่นต้นยาง การเตรียมพื้นที่
การเตรียมกล้า การปลูกยางพารา การปลูกพืชแซมหรือ
พืชร่วมยาง การดูแลรักษา การกรีดยางและอุปกรณ์
ตลอดจนการทำแผ่นยาง ซึ่งภูมิปัญญาหรือองค์ความรู้
ทั้งหลายที่นำมาใช้ปฏิบัติต่างก็มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา ให้มี

ผลงานยูววิจัยยางพาราดีเด่น ประจำปี 2550

โครงการยูววิจัยยางพารา ได้จัดให้มีการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำปี 2551 ซึ่งเป็นความพยายามในการสร้างแรงจูงใจ แม้จะเป็นวิธีของทุนนิยม แต่ก็จำเป็นต้องใช้อย่างรู้เท่าทัน บนฐานคิดที่ว่า เงินรางวัลเหล่านี้ได้ถูกไปสนับสนุนและสร้างความเข้มแข็งให้กับการทำวิจัย โดยมอบให้เป็นเงิน เพื่อให้นำไปซื้อเครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรืออำนวยความสะดวกให้แก่กลุ่มทำวิจัยในโรงเรียน

โครงการยูววิจัยยางพารา ได้กำหนดให้มีรางวัลวัดความเด่นใน 3 ด้าน คือ

- ด้านผลงานวิจัยดีเด่น 3 รางวัล (25,000 บาท 20,000 บาท และ 15,000 บาท) เป็นรางวัลที่ผู้ทรงคุณวุฒิตัดสินจากการอ่านรายงานวิจัย

- ด้านนำเสนอผลงาน 3 รางวัล (3,000 บาท 2,000 บาท และ 1,000 บาท) เป็นรางวัลที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินจากการฟังในห้องประชุม

- ด้านโปสเตอร์ดีเด่น 3 รางวัล (2,000 บาท 1,000 บาท และ 500 บาท) เป็นรางวัลที่ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกจากการเดินชมโปสเตอร์ในลานนิทรรศการ

เนื่องจากในปีนี้มีโครงการยูววิจัยหลายโครงการที่มีแนวคิดดี มีการวางแผนทำวิจัยจนได้ผลงานที่มีคุณค่า แม้จะดีกว่าโครงการที่ได้รับการคัดเลือก ทำให้ผู้บริหารสกว.ตัดสินใจให้เพิ่มอีก 3 โครงการ รางวัลละ 10,000 บาท

❖ รางวัลผลงานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 โครงการศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

รางวัลที่ 2 โครงการบทบาทของกาฝากต่อ

ผลผลิตของยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์

ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์

นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลั

ผู้วิจัย : นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต, นางสาว

วรรณนา สุขรักษา, นายณัฐพล ประสมทรัพย์

รางวัลที่ 3 โครงการการพัฒนากระดาษจาก

เส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ, นางสาว

พัทธพร สติรพันธุ์, นายธนพล ัญลักษณ์กุล

❖ รางวัลนำเสนอผลงานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 โครงการระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา *Coptotermes curvignathus*

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรพรรณ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นายชินภัทร มนต์วิสุทธิกุล, นายธีร

สิทธิ์ อีสสรานนท์, นางสาวจุฑาภา ศักดิ์สัมฤทธิ์

รางวัลที่ 2 โครงการงานการพัฒนากระดาษจาก เส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยืดยึดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ, นางสาว
พัทธพร สติรพันธุ์ , นายชนพล ธัญลักษณ์กุล

รางวัลที่ 3 โครงการงานวิธีการจัดการสวนยางที่ ปลูกในพื้นที่นา

โรงเรียนนิคมคณนุชนวิทยา จังหวัดพัทลุง
ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู

ผู้วิจัย : นางสาวชัชชญา เต็มเกลี้ยง, นางสาวสุ
กัลยา หมวดทอง

❖ รางวัลโปสเตอร์งานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 โครงการงานวิธีการกำจัดปริมาณฟอร์ มัลดีไฮต์ในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม
ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นายกฤษณะ ปิติภากร , นายธนินทร์ อนุ
พันธ์นันท์, นายภากร ว่องไวทยกรกุล

รางวัลที่ 2 โครงการงานศึกษาสมบัติการดูดซับ ทองแดงของยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม
ที่ปรึกษา : นางสาวจตุรณณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

รางวัลที่ 3 โครงการงานการป้องกันการเกิดราบน ยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสุกิม จังหวัดจันทบุรี
ที่ปรึกษา : นางอุไร วัชโร

ผู้วิจัย : นางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย, นางสาว
นพรัตน์ ไตคำ, นางสาวอนันพร บุญศรี

❖ รางวัลจากผู้บริหาร (Executive Awards)

■ โครงการผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวน
ยางในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส
จากความไม่สงบในพื้นที่ โรงเรียนนครพนมวิทยาส
จังหวัดปัตตานี

ที่ปรึกษา : นายชาญดี อับดุลราฮิม

ผู้วิจัย : นางสาวรุสมา ยะโต๊ะ , นางสาวนุรี ลา
เตะ, นางสาว สามียะห์ ทะแว

■ โครงการงานศึกษาวิถีกำจัดกลิ่นจากการ
สัมผัสกับยางก้อน

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวณัฐวดี สุราษฎร์ , นางสาว
จิราวรรณ สุราษฎร์ นางสาวสุวัลภา สังข์เพชร

■ โครงการงานการศึกษาสมดุลของน้ำในสวน
ยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง
จังหวัดระยอง

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรี

นครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์

ผู้วิจัย : นายกิตติศักดิ์ สกุลพงษ์ , นางสาว
ชลดา เสี่ยงประเสริฐ นายปัญญาพลธรรมสอน



ถ่ายภาพร่วมกัน

หลักการเขียน..ข้อเสนอโครงการ

**การทํารวจ ทําเพือตอบดํถาม 3 ดํถามดือ
ทํไปทํไม จะทําอะไร และจะทําอย่างไร**

1. การเขียนเพือตอบดํถาม Why (ทํไปทํไม)

ส่วนนี้มีความสำคัญมากต่อการจะได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย ผู้วิจัยต้องสามารถเขียนโน้มน้าวผู้ให้ทุนเห็นว่าเรื่องนี้มีค่า มีความจำเป็น มีคุณค่าและมีประโยชน์ ต้องแสดงให้เห็นว่าผู้วิจัยมีความรู้พื้นฐานและเข้าใจปัญหาที่กำลังจะศึกษาอย่างถ่องแท้ สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่กรอบแนวความคิดของการวิจัย ระบุได้ว่าการศึกษามีเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง และการศึกษานี้จะมีส่วนช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร

2. การเขียนเพือตอบดํถาม What (จะทําอะไร)

คือวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยต้องกำหนดให้ชัดเจนเฉพาะเจาะจงว่าจะทำอะไร บอกสิ่งที่จะทำทั้งขอบเขตและคำตอบที่คาดว่าจะได้รับ การตั้งวัตถุประสงค์ต้องให้สมเหตุสมผลกับทรัพยากรที่เสนอขอและเวลาในการปฏิบัติงาน และต้องสอดคล้องกับคำถามการวิจัย

วัตถุประสงค์ อาจมี 2 ระดับ คือ

1) วัตถุประสงค์ทั่วไป (general objective) กล่าวถึงสิ่งที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ เป็นจุดมุ่งหมายในระดับกว้าง ควรเขียนให้ครอบคลุมงานวิจัยที่จะทำทั้งหมด

2) วัตถุประสงค์เฉพาะ (specific objective) กล่าวถึง สิ่งที่จะเกิดขึ้นจริงในงานวิจัยเป็นข้อๆอธิบายว่าใคร จะทำอะไร มากน้อยแค่ไหน ให้กับใคร ที่ไหน เมื่อไร และเพื่ออะไร โดยการเรียงหัวข้อความสำคัญก่อนหลัง

3 การเขียนเพือตอบดํถาม How (จะทําอย่างไร)

เป็นการเขียนอธิบายรายละเอียด 4 เรื่อง คือ

1) กรอบแนวความคิดในการวิจัย เขียนเป็นแผนภูมิ กรอบแนวคิดที่ดี จะช่วยให้ผู้อ่านทราบว่า ใน

งานวิจัยต้องเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลมีความเชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างไร

2) รูปแบบการวิจัย ที่จะใช้ ต้องเลือกให้เหมาะสมกับคำถามและวัตถุประสงค์

3) ระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ประชากร และตัวอย่าง การให้ intervention (ถ้ามี) และตัวแปรและการวัดผล

4) สถิติ ที่ใช้

องค์ประกอบของข้อเสนอโครงการ

1 ชื่อโครงการ หรือชื่อเรื่อง

ชื่อเรื่องเป็นส่วนดึงดูดความสนใจจุดแรกของโครงร่างการวิจัยทั้งโครงการ ควรตั้งชื่อเรื่องให้น่าสนใจ ทนต่อเหตุการณ์ เป็นเรื่องที่วิจัยได้ และควรแก่การแสวงหาคำตอบหลักการตั้งชื่อเรื่อง โดยนำคำสำคัญ (key words) คือ คำที่แสดงเนื้อหาของงานวิจัย ช่วยในการสืบค้นเข้าถึงงานวิจัยเรื่องนั้น วิธีการคือ ดึงคำหรือแนวคิดที่ปรากฏในชื่อเรื่อง หรือการตั้งชื่อเรื่องควรประกอบด้วยคำสำคัญครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ควรหลีกเลี่ยงคำศัพท์สามัญที่มีคุณค่าในการสืบค้นน้อย เช่น วิธีการ ปัญหา ลักษณะสภาพ ระบบความแตกต่าง

ของเรื่องมาประกอบเป็นชื่อเรื่อง ทำให้สั้นกะทัดรัด ชัดเจน และสื่อความหมายครอบคลุมความสำคัญของเรื่องที่จะศึกษาทั้งหมด ชื่อเรื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรสอดคล้องกันในเชิงความหมาย

2 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ผู้วิจัยต้องแสดงให้เห็นว่า มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจในปัญหาที่กำลังจะศึกษาอย่างชัดเจนทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถระบุถึงความสำคัญของปัญหา ความจำเป็น คุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างมีเหตุผล ระบุได้ว่าการศึกษามีเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง และการศึกษานี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร

การกำหนดปัญหาในการทำวิจัย จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลมาประกอบในการพิจารณา ข้อมูลเหล่านี้อาจมาจากทฤษฎีหรือแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา จากประสบการณ์ของตัวผู้วิจัย จากข้อมูลในรายงานวิจัยของผู้อื่นที่ทำมาแล้ว นำสิ่งเหล่านี้มาสร้างแนวคิด) ในการเจาะปัญหาที่สำคัญ และวางขอบเขต ของปัญหาสำหรับทำวิจัย

คำถามของการวิจัย

ในการวางแผนทำวิจัย สิ่งสำคัญอันดับแรกที่ผู้วิจัยต้องกำหนดคือ การกำหนดคำถามของการวิจัย (problem identification) และให้นิยามปัญหานั้นอย่างชัดเจนปัญหาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งสมมติฐาน ให้นิยามตัวแปรสำคัญ และการวัดตัวแปร ไม่ใช่ทุกปัญหาต้องทำวิจัย บางคำถามไม่ต้องวิจัยก็สามารถตอบปัญหาได้

คำถามการวิจัยที่สำคัญที่สุดจะเป็นคำถามหลักนำมาใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณขนาดตัวอย่าง อาจมีคำถามรอง อีกจำนวนหนึ่งก็ได้ แต่ผลการวิจัยอาจไม่สามารถตอบคำถามรองได้ เพราะการคำนวณขนาดตัวอย่าง ไม่ได้คำนวณเพื่อตอบคำถามรองเหล่านี้

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงร่างการวิจัย ต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการให้ชัดเจน และเฉพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ บ่งชี้ถึงสิ่งที่จะทำ ทั้งขอบเขตและคำตอบที่คาดว่าจะได้รับ วัตถุประสงค์ต้องสอดคล้องกับชื่อเรื่องและคำถามของการวิจัย

4. การกำหนดกรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดในการวิจัย

ทฤษฎี คือ คำอธิบายความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผลกันของปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ คำอธิบายมักอยู่ในรูปของนามธรรม การทำวิจัยเป็นการนำคำอธิบายที่อยู่ในรูปของนามธรรม มาทำให้เป็นสิ่งที่วัดได้ สังเกตได้ การทำวิจัยเท่ากับเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของทฤษฎี การทำวิจัยอาจหา

คำตอบของความสัมพันธ์ในปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจนำไปสู่การตั้งทฤษฎีใหม่ได้

การวิจัยต้องมีการกำหนดโครงสร้างทางทฤษฎีและกรอบทฤษฎี เพื่อจะได้มีคำอธิบายเมื่อผลการวิจัยเป็นไปตามคาดหมาย หรือตรงกันข้ามกับที่คาดหมาย การวางกรอบทฤษฎีและแยกแยะโครงสร้างของทฤษฎีไว้อย่างชัดเจน จะทำให้ทราบถึงชนิดของตัวแปรและจำนวนของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ว่ามีมากน้อยแค่ไหน ทราบว่าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์กัน และลักษณะความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางใด ต้องมีการควบคุมตัวแปรใดบ้าง และทำให้ทราบถึงแนวทางในการสร้างเครื่องมือ และใช้เครื่องมือวัดตัวแปร

5. สมมติฐานของการวิจัย

การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนหรือการทายคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล มักเขียนในลักษณะการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม งานวิจัยบางอย่างไม่จำเป็นต้องมีสมมติฐาน สมมติฐานที่ดีจะทำให้ทราบว่า ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง ได้ข้อมูลจากใคร ใช้วิธีใดในการเก็บเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้มากที่สุด สมมติฐานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร จะบอกให้ ทราบถึงระดับการวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลว่าจะวิเคราะห์ในลักษณะเปรียบเทียบลักษณะความสัมพันธ์ หรือประมาณค่า Parameter บางตัวของประชากร ทราบว่าจะใช้สถิติอะไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

6. รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยต้องพิจารณารูปแบบการวิจัยที่เหมาะสมกับปัญหาการวิจัยที่จะศึกษา

7. ระเบียบวิธีวิจัย ประกอบด้วย

ประชากร (Population) และตัวอย่าง (sample) มีรายละเอียดในเรื่อง

1) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรและตัวอย่าง ทั้งกฎเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษาและกฎเกณฑ์ในการตัดออกจากการศึกษา

2) เทคนิคในการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหรือไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น

3) การคำนวณขนาดตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้จะเป็นจำนวนตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่สามารถตอบคำถามหลักของการวิจัยนั้น

การสังเกตและการวัด

- 1) ตัวแปรและคำนิยามเชิงปฏิบัติ
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร

วิธีการหรือสิ่งแทรกแซง (Intervention) กรณี เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ควรอธิบายให้ละเอียดว่าใคร ทำอะไร ให้แก่ใคร ด้วยวิธีการอย่างไร ระยะเวลาที่ให้สิ่งแทรกแซง

8. การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ระบุรายละเอียดว่าจะเก็บข้อมูลอะไร จากแหล่งไหน เก็บอย่างไร ใครเป็นผู้เก็บ ใครเป็นผู้บันทึกข้อมูลที่เก็บได้ บันทึกอย่างไร

9. การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

- การสรุปข้อมูล
- การนำเสนอข้อมูล
- การทดสอบสมมติฐาน
- ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูล

เช่น ข้อมูลที่ขาดหายไป ตัวอย่างไม่ให้ความร่วมมือ

10. ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ให้กล่าวถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับอย่างชัดเจน ครอบคลุมผลทั้งในระยะสั้นและยาว ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลที่ตกแก่ใครเป็นสำคัญ

11. แผนการดำเนินงาน

เขียนแผนการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มแรกจนเสร็จสิ้นโครงการ ส่วนใหญ่จะเป็น Gantt chart

12. งบประมาณ

13. เอกสารอ้างอิง

14. ภาคผนวก เช่น แบบสอบถาม แบบบันทึกข้อมูล

ที่มา: <http://www.wijai48.com/>



\$\$ สารสนเทศ \$\$\$

ประกาศให้ทุนสนับสนุนทุน..โครงการยุววิจัยยางพารา

โครงการยุววิจัยยางพารา เป็นโครงการสนับสนุนทุนให้ครูและนักเรียนทำวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้ครูมีความเชี่ยวชาญในการทำวิจัย หาความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้ประสบการณ์และเข้าถึงประโยชน์จากการวิจัย

โจทย์วิจัย : เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับยางพาราในทุกมิติ ทุกสาขาวิชา ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอื่น ๆ รวมทั้ง ไม่ยางพารา ตามความถนัดของผู้วิจัย

คุณสมบัติของผู้เสนอโครงการ : คุณครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าในสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์การสนับสนุนทุน

1. สนับสนุนโครงการงานยุววิจัยยางพารา จำนวน 40 ทุน งบประมาณสนับสนุนโครงการละ 15,000 บาท
2. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยภายใน 6 เดือน
3. อาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน รับผิดชอบได้ไม่เกิน 3 โครงการ โดยมีนักเรียนโครงการละ 1-3 คน

ส่งข้อเสนอโครงการได้ตั้งแต่วันที่ จนถึง 30 มิถุนายน 2551 และสามารถโหลดแบบฟอร์มข้อเสนอโครงการได้จาก

<http://www.trfrubber.com>



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” (สปว. ยางพารา)

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรสาร/โทรศัพท์ (074) - 446523, 287207, 081-5402587 E-mail: paioj.k@psu.ac.th , oho_ok@yahoo.com

เหตุผลข้อที่นำจ่ายผู้รับไม่ได้

1. จ่าหน้าไม่ชัดเจน
2. ไม่มีเลขที่บ้านตามจ่าหน้า
3. ไม่ยอมรับ
4. ไม่มีผู้รับตามจ่าหน้า
5. ไม่มารับภายในกำหนด
6. เลิกกิจการ
7. ย้ายไม่ทราบที่อยู่ใหม่
8. อื่น ๆ

ลงชื่อ

.....

----- Junior Researcher Project (Rubber) -----

จดหมายข่าวยุววิจัยยางพารา : ปีที่ 5 ฉบับที่ 5 เดือนมีนาคม 2551 หน้า 29



ยุววิจัยยางพารา

Junior Researcher Project (Rubber)

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



บทบรรณาธิการ

ผศ.ไพโรจน์ คีรีรัตน์

การส่งออกยางพาราในรูปวัตถุดิบ (ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และน้ำยางข้น) ทำรายได้เข้าประเทศปีละไม่ต่ำกว่า 2 แสนล้านบาท ทำให้ยางพาราเป็นพืชที่สร้างรายได้เป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าเรามีเทคโนโลยีแปรรูปยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์ที่ล้ำหน้า แต่เรามีความสามารถในการปลูกและขยายพื้นที่ปลูก

ภายใต้การแข่งขันบนฐานของความรู้ ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีเป็นของตัวเอง และต้องเป็นเทคโนโลยีดังกล่าวต้องสนับสนุนฐานเกษตรกรรมของประเทศด้วย เช่น ข้าว ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อาหารทะเล เป็นต้น จึงจะเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนจุดแข็งของประเทศ

โครงการยุววิจัยยางพารา สกว. เป็นโครงการหนึ่ง ที่มุ่งเน้นขับเคลื่อนการวิจัยยางพาราในระดับโรงเรียน เพื่อให้ครูและนักเรียนใช้จินตนาการที่สร้างสรรค์ และภูมิปัญญาในพื้นที่ ในการผลิตงานวิจัย สำหรับเป็นฐานให้นักวิจัยในประเทศนำไปวิจัยต่อยอด

จากประสบการณ์การจัดการโครงการยุววิจัยยางพารา นี้ พบว่า การทำวิจัยในโรงเรียนมีโอกาสมิใช่เป็นไปไม่ได้ บางโรงเรียนที่มีเครื่องมือก็สามารถศึกษาลงลึกได้ แม้ผลงานวิจัยจะคลาดเคลื่อนบ้างเนื่องจากไม่ค่อยทำการทดลองซ้ำ เพื่อยืนยันผล แต่แนวคิดและการออกแบบการวิจัยเป็นที่ยอมรับ จากการจัดงานนำเสนอผลงานวิจัยประจำปี 2550 ที่สยามพารากอน ก็ได้รับคำชมจากคนภายนอกมาก

สารบัญ

- ▶ บทบรรณาธิการ.....1
- ▶ ก้าวแรกกับประสบการณ์ยุววิจัยยางพารา.....2
- ▶ ผลงานยุววิจัยยางพารา สกว. ประจำปี 2550.....3
- ▶ ผลงานยุววิจัยยางพาราดีเด่น ประจำปี 2550.....23
- ▶ หลักการเขียนข้อเสนอโครงการ.....27
- ▶ ประชาสัมพันธ์.....29

พอสมคว

ปี 2551 นี้ โครงการยุววิจัยยางพารา กำลังประกาศรับข้อเสนอโครงการ เพื่อพัฒนาและสนับสนุนทุนวิจัย ผู้สนใจสามารถสมัครได้ตั้งแต่บัดนี้ จนถึงสิ้นเดือนมิถุนายน ตอนนี้โรงเรียนต่าง ๆ เริ่มทยอยส่งข้อเสนอโครงการเข้ามาบ้างแล้ว

สำหรับโรงเรียนในภาคใต้ ถ้าสนใจให้เราไปจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การออกแบบการวิจัยยางพารา เช่นเดียวกับที่ไปจัดให้โรงเรียนพังงา วิทยาธร อ.นากลาง จ.หนองบัวลำภู ดังในหน้า 29 ก็ติดต่อเข้ามาได้

วันที่ 12-13 มิถุนายน 2551 โครงการยุววิจัยยางพารา จะไปร่วมจัดงาน ณ อาคารกีบงกรศรีมีโชติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มีโครงงานวิจัยของโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา ไปร่วมจัดนิทรรศการด้วย โรงเรียนที่อยู่ใกล้ ๆ ไปร่วมชมได้

ข่าวฉบับนี้ ได้สรุปผลงานวิจัยปี 2551 จำนวน 41 เรื่อง และรวบรวมความคิดเห็นต่อการจัดประชุมนำเสนอผลงานที่สยามพารากอน มาแลกเปลี่ยน...

Junior Researcher Project (Rubber)

ก้าวแรกกับ

ประสบการณ์ยูววิจัยยางพารา

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสกิม จ.จันทบุรี



คุณครู วิสสิ



ทีมวิจัย

เข้าสู่งานวิจัยได้อย่างไร? การได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี คือ ยางพารานั้น ข้าพเจ้าได้จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ส่วนใหญ่เป็นโครงที่เกิดจากสิ่งประดิษฐ์จากยางพารา จนกระทั่งเดือนมีนาคม จนได้รับหนังสือ เรื่องทุนสนับสนุนโครงงานยูววิจัยยางพารา สกว. แต่ข้าพเจ้าก็ให้ความสนใจน้อย เพราะงานวิจัยกับครูผู้สอนสาระสังคมศึกษาฯ ยังต้องศึกษาและพัฒนาอีกมาก

อาชีพที่สำคัญของคนในชุมชนคือการทำสวนผลไม้ รองลงมาคือสวนยางพารา แต่นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับยางพารา

เปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ข้าพเจ้าได้ประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนทราบถึงโครงงานยูววิจัยจาก สกว. ที่ให้ทุนสนับสนุนผู้ที่จัดทำโครงงานวิจัย 15,000 บาท ซึ่งมากสำหรับนักเรียนในชนบทและพอจะสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพื่อเขียนข้อเสนอโครงงาน ปรากฏว่าไม่มีนักเรียนมาติดต่อเลย จนกระทั่งถึงวันที่ 30 พฤษภาคม 2550 มีนางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย นางสาวอนันพร บุญสุขศรี และนางสาวนพรัตน์ โตคำ มาขอคำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดทำข้อเสนอโครงงาน การเพิ่มสีของแผ่นยางพารา ข้าพเจ้าได้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนครูหลายท่าน เช่น ครูวิทยาศาสตร์ ครูอังกฤษ ครูการงานอาชีพ ช่วยกันให้ข้อคิดเห็น ชัดเกล้าข้อเสนอโครงงานจนสำเร็จ และส่งเรื่องแบบด่วนที่สุดเป็นวันสุดท้าย

ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจกับโครงงานน้อยอยู่ลึก ๆ หวังไว้ลึก ๆ ว่า คงจะได้รับการพิจารณา แล้วก็จริงเมื่อได้รับแจ้งจากคุณขวัญฤทัย ทางโทรศัพท์ว่า เชิญไปร่วมประชุมพัฒนาข้อเสนอโครงงาน ที่โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จ.ระยอง ก็ตัดสินใจพาลูกศิษย์เดินทางไปประชุม

ยังไม่เข้าที่ประชุม คณะของ ผศ.ไพโรจน์ กระชับแจ้งว่า การเพิ่มสีของแผ่นยางพาราไม่น่าสนใจ ข้าพเจ้าจึงเปลี่ยนวิกฤตให้เป็นโอกาส โดยเปลี่ยนใหม่เป็น การเพิ่มมูลค่ายางพาราด้วยสารจากเปลือกมังคุด ในการประชุมครั้งนั้นได้ข้อชี้แนะเพิ่มเติมอีก จนข้อเสนอโครงงานครั้งสุดท้ายได้รับการอนุมัติงบประมาณทำวิจัย

วันที่ได้รับงบประมาณ ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นทุกข์ เริ่มตันทำอะไรก่อนดี แต่ก็ได้ขอข้อมูลจากเพื่อนครู ได้ศึกษาความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการป้องกันเชื้อราจากพืชสมุนไพรของไทยในชุมชน ซึ่งได้รวบรวมความรู้มากพอที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาทดลอง โดยใช้เวลารวม 3 เดือน

ข้าพเจ้าต้องขอความอนุเคราะห์ไปยังคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการตรวจหาเชื้อราบนยางแผ่นยางพารา ขณะนี้กำลังรอข้อมูลอยู่ เนื่องจากโรงเรียนขาดอุปกรณ์และครูที่มีความชำนาญการ

ในการนำเสนอความหน้าโครงงานที่โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ก็ได้รับข้อชี้แนะจาก ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ทำให้รู้สึกสบายใจขึ้น จากคำชี้แนะแบบกัลยาณมิตร ให้โอกาสผู้วิจัย อีกทั้งสอนให้รู้จักแก้ปัญหาที่ค้นพบด้วยตนเอง ทำให้มั่นใจว่าโครงงานนี้จะสำเร็จตามระยะเวลาและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลงานยุววิจัยยางพารา สกว. ประจำปี 2550 ทั้งสิ้น 41 โครงการ จัดแบ่งผลงานวิจัยเป็น 3 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ 30 โครงการ ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 6 โครงการ และด้านสังคม และเศรษฐกิจ 5 โครงการ

งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ

ยางพารา

1. ผลของกรดจากน้ำผลไม้ต่อคุณภาพยางแผ่น

โรงเรียน จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี

ที่ปรึกษา : นายมณฑิร ส่งเสริม

ผู้วิจัย : นางสาวตรีรัตน์ มีทอง,
นางสาวจิรนนท์ ทานสุพรรณ,
นางสาวสรีรัตน์ ฟองสี

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเวลาในการแข็งตัวของแผ่นยางพารา และทดสอบคุณสมบัติของแผ่นยาง

ข้อค้นพบ : น้ำสับปะรดจากการปั่นเนื้อจนละเอียด มี pH = 3.0 ข้าวหมกด้วยจุลินทรีย์ EM มี pH = 6.2 อัตราส่วนการใช้ น้ำสับปะรด 640, 960, 1280, 1600 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำยางพารา 110 ลูกบาศก์เซนติเมตร พบว่า ทำให้อย่างแข็งตัวได้ในเวลา 28-32 นาที

ยางพาราแผ่นที่ใช้ น้ำสับปะรดที่อัตราส่วนต่าง ๆ มีค่ามอดูลัสสภาพยืดหยุ่น 18-30 MPa ซึ่งน้อยกว่าค่ามอดูลัสของยางพาราแผ่นที่ใช้กรดฟอร์มิค (40 MPa)

ยางพาราแผ่นมีสีค่อนข้างอ่อนและเกิดราน้อย แต่เกิดการแข็งตัวเร็ว เมื่อปริมาณน้ำสับปะรดน้อยลง จะทำให้ได้แผ่นยางพาราที่สามารถรับแรงกระทำและระยะยืดได้มากขึ้น

2. การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้ำยางกับภาชนะบรรจุ

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

นายอิทธิพล สวัสดิ์วงศ์ไชย

ผู้วิจัย : นางสาวสิริอร ลำวิริยะกุล

นายจิรศักดิ์ อิทธิศาสน์, นายชญา

นิน เลิศมรรพฤดี

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำยางและภาชนะบรรจุ และเพื่อศึกษาวัสดุเคลือบภาชนะรองรับน้ำยาง เพื่อลดปริมาณการสูญเสียยางที่ติดไปกับภาชนะบรรจุ

ข้อค้นพบ : จากการใช้สารเคลือบผิว 4 ชนิด เคลือบบนผิวพลาสติก คือ เทียนไข (wax) พาราฟิน สารอีพอกซี ชันสน (resin) และผิว polypropylene ที่ไม่เคลือบผิว พบว่า หยดน้ำบนผิวดังกล่าวมีมุมสัมผัส (contact angle) 105.4° 102.2° 76.6° 73.4° และ 62.6° ตามลำดับ

เมื่อให้น้ำยางไหลผ่านบนผิวทั้ง 5 ชนิด และวัดการสะสมโมเลกุลน้ำยางบนผิวด้วยเครื่อง Atomic force microscope (AFM) พบว่า ผิวพาราฟินมีโมเลกุลน้ำยางน้อยสุด ผลการวิจัยครั้งนี้ยังไม่สามารถสรุปผลได้

3. การลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยาง

ธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์

โรงเรียน วรนาวิเฉลิม จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นายประพจน์ จู่แข่งเจริญ

ผู้วิจัย : นางสาวปาลิญา นวลเจริญนางสาว
อรรพรรณ จันทร์แก้ว

วัตถุประสงค์ : เพื่อลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางพาราธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์

ข้อค้นพบ : การทำผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงประเภทยางอนามัย และถุงมือยาง ต้องใช้น้ำยางดิบที่

ผ่านการแปรรูปเป็นน้ำยางชั้นคุณภาพสูงที่มีโปรตีนต่ำ มีการใส่เอ็นไซม์ปาเปนและโบรเมเลนในน้ำยางสดเพื่อย่อยสลายโปรตีนที่อยู่ในเซรัม ซึ่งมีผลทำให้ไนโตรเจนมีค่าลดลง

น้ำยางสดมีค่า pH 6.8-6.9 หลังเติมเอ็นไซม์ปาเปนจะให้น้ำยางสีขาวขุ่น ส่วนน้ำยางที่เติมเอ็นไซม์โบรเมเลนจะให้น้ำยางสีขาวแกมเหลืองขุ่นและจากการศึกษาโดยการลดปริมาณไนโตรเจนในน้ำยางธรรมชาติด้วยเอ็นไซม์ปรากฏว่าเมื่อใช้เอ็นไซม์ปาเปนเข้มข้น 0.2 % ของน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เป็นเวลา 1 วัน สามารถลดปริมาณไนโตรเจนออกจากรubberธรรมชาติได้ดีที่สุด และ ใช้เอ็นไซม์โบรเมเลนเข้มข้น 0.6% ของน้ำหนักเนื้อยางแห้งเป็นเวลา 1 วันจะให้ผลดีเช่นเดียวกัน

4. ศึกษาการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถึงบรรทุกน้ำยางพารา

โรงเรียนเทพพิทยภาพภูมิศาสตร์ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นายวิเชียร ประดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวชนิษฐา บุญอุปการ
นางสาวสุภาพร วรแก้วรัตน์
นางสาวสุกานดา แก้วรุ่ง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจับตัวของน้ำยางจากน้ำล้างถึงบรรทุกน้ำยางพารา โดยใช้กรดชนิดต่าง ๆ และศึกษาต้นทุนในการผลิตเศษยางก่อนจากน้ำล้างถึงบรรทุกน้ำยางพารา

ข้อค้นพบ : กรดอะซิติกสามารถจับตัวยางได้ดีที่สุด เฉลี่ย 36.33 กรัมต่อน้ำล้างถึงบรรทุกน้ำยางพารา 15 ลิตร แต่ถ้าเลือกใช้กรดซัลฟูริกจะมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดคือ 0.24 บาทต่อกิโลกรัมยาง

5. ศึกษาการแห้งของยางแผ่นดิบด้วยตัวผลิตความร้อนไฟฟ้า

โรงเรียนเทพพิทยภาพภูมิศาสตร์ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นายวิเชียร ประดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวบุญเพ็ญ ชูเพ็ง,
นางสาวนรินทร์ สุภาพะลับ,
นางสาวสุรภักขณา ศรีเพชรใส

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตัวผลิตความร้อนที่ทำให้ยางแผ่นดิบแห้ง และศึกษาด้านทุนในการใช้ตัวผลิตความร้อน

ข้อค้นพบ : จากการทดลองอบแห้งยางแผ่นด้วยหลอดหลอดไฟฟ้าแบบไส้ธรรมดา 800 W หลอดไฟแบบทั้งสเตนฮาโลเจน 800 W และฮีทเตอร์ไฟฟ้า 800 W โดยใช้เวลาในการอบ 3 นาที พบว่า หลอดไฟฟ้าแบบไส้ธรรมดอบยางแผ่นได้แห้งกว่าตัวให้ความร้อนแบบอื่น แต่ตัวให้ความร้อนแบบฮีทเตอร์ใช้ไฟฟ้าปริมาณไฟฟ้าน้อยกว่า

6. การแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสาโรจน์บุญเส็ง

นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวครองกมล พงษ์ลิขิตมงคล,
นางสาวรุ่งใหม่ ลิ้มวรพิทักษ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อหาวิธีที่จะทราบปริมาณแมกนีเซียม และเพื่อแยกแมกนีเซียมออกจากน้ำยางพารา

ข้อค้นพบ : ปริมาณแมกนีเซียมเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของน้ำยางชั้น ถ้ามีแมกนีเซียมสูงจะทำให้ยางสูญเสียความเสถียรเชิงกล โครงการนี้จึงศึกษาการหาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางพารา

การหาปริมาณแมกนีเซียมด้วย 3 วิธีในน้ำยางสด 1000 ml คือ (1) วิธีการไทเทรตน้ำยางชั้นโดยตรง (2) วิธีการทำให้ยางตกตะกอนโดยใช้กรดซัลฟูริก แล้วนำส่วนที่ใสไปไทเทรตกับสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.05 mol/l ซึ่งมี Eriochrome Black T เป็นอินดิเคเตอร์ และ (3) วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางด้วยเครื่อง UV-vis spectrometer โดยให้แมกนีเซียมเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ O-cresolphthalein complexon ที่ความยาวคลื่น 565 nm เวลาในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่ 15 นาที พบว่า ทั้ง 3 วิธี หาปริมาณแมกนีเซียมได้ใกล้เคียงกัน คือ 0.64 g , 0.65 g และ 0.53 g ตามลำดับ

การศึกษาการแยกแวกนีเซียม ด้วยการตกตะกอนแวกนีเซียมไฮดรอกไซด์โดยใช้สารละลาย 3 ชนิด คือ DAHP , Na_2HPO_4 , และสาร 8-hydroxy quinoline แล้วตรวจสอบปริมาณแวกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางพบว่า ปริมาณแวกนีเซียมที่เหลืออยู่ในน้ำยางมีปริมาณ 0.019 M, 0.0226 M และไม่มีปริมาณแวกนีเซียมเหลืออยู่เลย ตามลำดับ ดังนั้นสารที่สามารถตกตะกอนเพื่อแยกแวกนีเซียมออกมาได้ดีที่สุดคือ สาร 8-hydroxy quinoline

7. การศึกษาแนวทางในการลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์,
นางสาวจำนง ภูศรีสลั

ผู้วิจัย : นายดำรง สุขเกิด,
นายสุวิทย์ ชื่นมนัส,
นายจตุรงค์ นพกุลวงศ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการลดกลิ่นของน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก

ข้อค้นพบ : การทดลองลดกลิ่นน้ำเสียจากเศษยางพาราเปียก 30 ml ด้วยการเติมสารบ่ม 10 ml คือ น้ำ NaOH HCl และ EM กับการเติมอากาศพบว่า การเติม NaOH ลดกลิ่นได้ดีที่สุด คือ ทำให้ $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ มีตะกอนดำปริมาณเล็กน้อย มีค่า pH 10.04 อุณหภูมิเฉลี่ย 26.5°C และวิธีการทางประสาทสัมผัส ซึ่งประเมินได้ว่า มีกลิ่นน้อยลงเล็กน้อย

การทดลองนำเข้าปริมาณ 0.5 g จากพืช 5 ชนิด คือ ใบมะกรูด ใบส้มจี๊ด ใบเตย ใบมะนาว และใบกล้วยน้ำว้า มาใช้บำบัดกลิ่นโดยผสมในน้ำเสียจากเศษยางพารา 20 ml พบว่า ถ้าจากใบกล้วย ทำให้สาร $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ มีตะกอนดำปริมาณเล็กน้อย มีค่า pH 5.37 อุณหภูมิ 26°C จากการประเมินด้วยประสาทสัมผัส มีระดับกลิ่นอยู่ระดับเล็กน้อย

การทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสม พบว่าอัตราส่วนถ้าจากใบกล้วย 2 g ต่อ น้ำเสีย 20 ml จะมีค่า pH 5.32 อุณหภูมิ 26.5°C และสามารถลดกลิ่นลงอยู่ในระดับมีกลิ่นเล็กน้อย

การทดลองนำเข้าจากใบกล้วยไปทดสอบจริงกับบ่อเก็บน้ำเสียของร้านรับซื้อยางแผ่น พบว่า น้ำเสียมีค่า pH 5.26 กลิ่นลดลงมาอยู่ในระดับปานกลาง

8. การศึกษาและพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวธัญญลักษณ์ เลิศมีศีล
ศรัทธา

ผู้วิจัย : นางกาญจนา บุญเคน,
นางสาวไอรุณ คุณธรรม, นางสาว
เมย์ ปิยะรัตน์ชัย, นางสาวศิริวิภา
เปี่ยมปฏิภาณ

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาดินปั้นผสมน้ำยางพารา เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสม และเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้

ข้อค้นพบ : จากการทดลองทำดินปั้นสูตรต่างๆ พบว่า ดินปั้นสูตร น้ำยางพาราสด (DRC 33.3%) : แป้งข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน : ข้าวโพด : แป้งข้าวเจ้า : กาว : สบู่ก้อน ในอัตราส่วน 3 : 5 : 5 : 5 : 2 โดยมวล เป็นสูตรที่เหมาะสม เนื่องจากเนื้อดินมีลักษณะเนียนเรียบ และสามารถเก็บรักษาดินปั้นไว้ได้นานที่สุด

9. การชะลอการลามไฟของยางธรรมชาติ

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นายภาณุวิชญ์ แก้วกำจรชัย,
นายวัชรพล ปรีตรมมงคล,
นายศิรินาคราช แก้วจำนง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการชะลอการลามไฟของยางธรรมชาติ

ข้อค้นพบ : สารตัวหน่วงที่สามารถผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อชะลอการลามไฟ คือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และแคลเซียมคาร์บอเนต เมื่อทดลองผสมสารตัวหน่วงทั้ง 2 ชนิดลงในยางพาราเปรียบเทียบการลุกติดไฟกับไม่ผสม พบว่า ยางพาราทั้งผสมสารตัวหน่วงและไม่ผสมมีสมบัติเหมือนกันคือ ลุกติดไฟหลังจุดเล็กน้อย หลังจากนั้นจะติดไฟอย่างรวดเร็วทั่วทั้งแผ่น และมีเขม่าควันสีดำ

แคลเซียมคาร์บอเนตที่ผสมลงไม่สามารถชะลอการลามไฟ เนื่องจากยางพาราจะสลายตัวเป็นไฮโดรคาร์บอนที่อุณหภูมิประมาณ 300-500 องศาเซลเซียส ในขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนตสลายตัวที่อุณหภูมิประมาณ 600 องศาเซลเซียส

การเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตพบว่ามีความเป็นไปได้น้อยมาก ในการใช้เป็นสารตัวเติมชะลอการลามไฟ เนื่องจากโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะสลายตัวในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิ ที่ใช้ในการผสมและขึ้นรูปยางและการผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตอาจทำให้ยางเสียสภาพในกระบวนการผลิตได้

10. ผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน

โรงเรียนนรเมเกล้า จังหวัดนครราชสีมา

ที่ปรึกษา : นายศิริ เอียดตรง

ผู้วิจัย : นางสาวยูวีดา หะยีโซะ,
นางสาวอรอนิศา บือราเฮง,
นางสาวพาอิลลา อาลีปาเก

วัตถุประสงค์ : เพื่อผลิตผ้าเคลือบน้ำยางกันกระสุน

ข้อค้นพบ : ความแข็งของยางขึ้นอยู่กับสารตัวเติม จึงเลือกใช้สูตรน้ำยางดังนี้ คือ น้ำยางข้น 60% จำนวน 167 กรัม 50% ของ Sulfur จำนวน 6 กรัม 50 % ของ ZMBT จำนวน 3 กรัม 50 % ของ Wingstay L จำนวน 2 กรัม 50 % ของ ZnO จำนวน 3 กรัม และ 30 % ของซิลิกา จำนวน 100 กรัม สูตรดังกล่าวทำให้ยางมีค่ามอดูลัส 7.40×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร

การเคลือบผ้าฝ้ายและผ้าไนลอนด้วยน้ำยางสูตรข้างต้น พบว่า แผ่นกันกระสุนจากผ้าทั้งสองที่มีจำนวนผ้า 200 ผืน ความหนาประมาณ 6.00 เซนติเมตรไม่สามารถกันกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตรได้

การผลิตผ้ากันกระสุนด้วยผ้าฝ้ายจำนวน 60 ผืนเคลือบน้ำยาง และเสริมด้วยแผ่นเหล็กตรงกลาง อบให้ยางแห้งและรีดให้แน่น พบว่า สามารถกันกระสุนปืนที่ระยะ 5 เมตรได้ โดยผ้าฝ้ายเสริมแผ่นเหล็กเคลือบน้ำยางมีแรงต้านกระสุน .38 เฉลี่ย 25,531.68 นิวตัน กระสุน 9 mm เฉลี่ย 23,846.85 นิวตัน และกระสุน .357 เฉลี่ย 38,651.14 นิวตัน

11. การพัฒนากระดาษจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ,

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ,

นางสาวพัทธพร สติรพันธุ์,

นายธนพล ธัญลักษณ์กุล

วัตถุประสงค์ : เพื่อผลิตกระดาษให้มีความเหมาะสมต่อการนำทำการกระดาษประดิษฐ์ เพื่อสร้างกระดาษที่เป็นนวัตกรรมแตกต่างจากกระดาษเดิมและเพื่อเป็นแนวทางนำทรัพยากรเหลือทิ้งในท้องถิ่นมาใช้เป็นประโยชน์ เป็นสินค้า OTOP

ข้อค้นพบ : เส้นใยตะไคร้ผลิตได้จากใบตะไคร้ที่ถูกตัดให้มีความยาว 5 cm นำมาต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 10% โดยมวลต่อปริมาตร เป็นเวลา 1.50 ชั่วโมง หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาดและฟอกสีด้วยผงคลอรีน 2.5% จะได้เส้นใยที่อ่อนนุ่ม แต่ขาดความเหนียว

วิธีการเพิ่มความเหนียวของกระดาษ คือ ผสมน้ำยางข้น 60% ในอัตราส่วนตะไคร้ 500 g : น้ำ 10,000 cm³ : น้ำยางข้น 60% 250 cm³ : กรดซัลฟิวริก 2% 50 cm³ เมื่อนำส่วนผสมมากรองด้วย

ตะแกรง และผึ่งลมให้แห้ง จะได้กระดาษคุณภาพดี เนื้อเรียบ

การทดสอบสมบัติทางกายภาพ ของกระดาษใยตะไคร้ผสมน้ำยาง พบว่า ทนต่อการพับเมื่อกดด้วยน้ำหนัก 0.5 kg สามารถคลายตัวออกได้เป็นมุม 50.2 องศา โดยไม่เกิดรอยหัก กระดาษที่ม้วนเป็นรูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 cm สามารถคืนตัวได้กลับได้ 1.76 cm หลังจากกดทับด้วยน้ำหนัก 0.5 kg จนแบน

ทดสอบการซึมน้ำ พบว่า น้ำ 3 หยดบนกระดาษสามารถซึมผ่านกระดาษได้ 1 ชั้น และกระจายออกในแนวรัศมีเป็นระยะ 1.56 cm

กระดาษที่ผลิตได้มีสมบัติความทนแรงดึง (tensile strength) 2.64 MPa โมดูลัส (tensile modulus) 140.36 MPa ความยืดขาด (brake elongation) 3.09% และความต้านฉีกขาด (tear strength) 11.05 kN/m

กระดาษเส้นใยตะไคร้ผสมยางมีสมบัติไม่เปื่อยยุ่ยเมื่อสัมผัสกับน้ำและกาบ เนื้อแน่นสามารถระบายสีได้ สามารถเจาะรูได้โดยไม่ฉีกขาด นำไปแกะสลักและฉลุลายได้ ต้นทุนการผลิต 3 บาทสำหรับกระดาษขนาด 32 cm x 45 cm

จากการสำรวจความพึงพอใจ พบว่า ในใช้กระดาษวาดภาพ ระบายสี และ งานศิลปะฉลุลาย ผู้ใช้มีความพึงพอใจใช้กระดาษที่ผลิตในการวาดภาพระบายสีร้อยละ 75 และในงานฉลุลายร้อยละ 65 ซึ่งมากกว่าความพึงพอใจในการใช้กระดาษสา แต่เมื่อนำไปใช้ในงานประดิษฐ์ดอกไม้และงานตกแต่ง ผู้ใช้มีความพึงพอใจน้อยกว่าการใช้กระดาษสา

12. การเพิ่มประสิทธิภาพของงานสกรีนผ้าด้วย

ส่วนผสมของน้ำยางพารา

โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นางสาวสมจิต ผอมแข่ง

ผู้วิจัย : นางสาวอารีรัตน์ ศรีวิโร,

นายกฤตชัย เกื้อนุ่น,

นางสาวปวีรัช ธรรมเสนห์,

นางสาวปิยดา สาครินทร์

วัตถุประสงค์ : เพิ่มคุณภาพงานเขียนและสกรีนด้วยส่วนผสมน้ำยางพารา

ข้อค้นพบ : มีสี 8 ชนิดสามารถละลายในน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ คือ สีน้ำ สีพลาสติก สีอะครีลิก สีฝุ่น สีโปสเตอร์ สีโมโนอะครีลิก สีเขียนผ้าอเนกประสงค์ และสีอเนกประสงค์ สีอื่นที่ละลายไม่ได้เพราะเกิดการจับตัวเป็นก้อน

การใช้น้ำยางพาราผสมสีน้ำ จะทำให้สีมีคุณภาพดี ไม่หลุดลอกเมื่อสกรีนบนผ้า โดยผสมน้ำยางพาราสดจะคุณภาพดีกว่าผสมน้ำยางพาราพรีวัลคาไนซ์ อัตราส่วนการผสมที่เหมาะสมสีต่อน้ำยางพารา คือ 1:1 สำหรับผ้าฝ้าย และ 2:1 สำหรับผ้าไนลอน

สีผสมน้ำยางพาราอัตราส่วน 1:1 ที่สกรีนบนผ้าดิบมีความทนทานต่อการขยี้ด้วยมือ 11 ครั้ง คุณภาพใกล้เคียงกับสีสกรีนทั่วไป ซึ่งทนต่อการขยี้ 13 ครั้ง

13. ผลของฟองอากาศต่อการขึ้นรูปของโฟม

ยางพารา

โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา

ที่ปรึกษา : นางสาวสมจิต ผอมแข่ง

ผู้วิจัย : นายชินกร พุนพิน,

นางสาวกานติมา ทองจิต, นางสาว

จันทกานต์ สุวรรณขำ, นางสาว

จุฑามาศ ศรีสุวรรณ

วัตถุประสงค์ : เพื่อผลิตโฟมยางที่มีน้ำหนักเบา

ข้อค้นพบ : การใช้โปแตสเซียมโอเลต 12.5, 10 และ 7.5 g ในการผลิตโฟมยาง พบว่า ได้โฟมยางมีความหนาแน่น 0.16 , 0.18 และ 0.35 g/cm³ ตามลำดับ

ระยะเวลาในการตีฟอง (การอัดอากาศลงในน้ำยาง) จากการทดลองตีฟองน้ำยางที่ใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง 12.5 กรัม นาน 4, 6 และ 8 นาที พบว่า

โฟมยางที่ใช้เวลาตีฟอง 4 นาที มีความหนาแน่น 0.16 g/cm^3 การตีฟองนานเกิน 4 นาทีไม่สามารถขึ้นรูปโฟมได้

จากการศึกษาผลอุณหภูมิของเบ้าต่อการขึ้นรูปโฟมยาง เมื่อเปรียบเทียบกับเบ้าอุณหภูมิ 70°C กับ เบ้าที่อุณหภูมิห้อง พบว่า อุณหภูมิของเบ้าพิมพ์ไม่มีผลต่อความหนาแน่นของโฟมยางที่ได้

สรุปการทำโฟมยางมีน้ำหนักเบาที่สุด ควรใช้สารที่ทำให้เกิดฟอง (โปแตสเซียมโอเลเอต) 12.5 กรัม ปั่นนาน (อัดอากาศ) 4 นาที

14. ศึกษาสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนของ

วัสดุเส้นใยที่ยึดเกาะด้วยยางพารา

โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ จังหวัด

อุบลราชธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวกาญจนา โป๊ะประนม

ผู้วิจัย : นายอภิชัย จันทร์ทรง,

นางสาวจิตราภรณ์ ไชยสาร,

นางสาวสุพรรณิ แพงอ่อน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาสมบัติความเป็นฉนวนของวัสดุเส้นใยที่ยึดด้วยยางพารา และเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นฉนวนความร้อน

ข้อค้นพบ : วัสดุเส้นใย 3 ชนิด คือ มะพร้าว แฝก และหมาก ถูกนำมาใช้ผลิตฉนวนความร้อน โดยใช้ยางพาราเป็นตัวยึดประสาน ซึ่งใช้เส้นใยต่อน้ำยางพารา ในอัตราส่วน $7 \text{ g} : 5 \text{ cm}^3$ อบอุ่นด้วยความร้อน 10 นาที

ผลการวิเคราะห์และทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน พบว่า เส้นใยมะพร้าวเท่ากับ 0.0509 W/m.K เส้นใยหมากเท่ากับ 0.0543 W/m.K และเส้นใยแฝก เท่ากับ 0.0553 W/m.K

การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำ โดยการนำวัสดุก่อนและหลังอัดแช่น้ำประมาณ 48 ชั่วโมงแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก พบว่าเส้นใยของหญ้าแฝกดูดซึมน้ำได้ดี รองลงมาคือเส้นใยหมาก และเส้นใยมะพร้าว ตามลำดับ

15. การพัฒนาสูตรฟองน้ำยางสำหรับใช้ทำสื่อ

การสอน

โรงเรียน ภูซางวิทยาคม จังหวัดพะเยา

ที่ปรึกษา : นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์

ผู้วิจัย : นายฤทธิ์ชัย เบ็ญชา,

นายสันติ บุญประเสริฐ,

นางสาวจุฑามาศ กองสุข

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการพัฒนาสูตรฟองน้ำ

ข้อค้นพบ : การใช้ความเร็วของการปั่นฟองหลังเติมโพแทสเซียมโอเลเอต 4 ระดับ คือระดับที่ 1 2 3 และ 4 พบว่า การใช้ความเร็วในการปั่นระดับ 1 ได้ยางฟองน้ำที่เหมาะสมสำหรับการทำสื่อการสอนที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การหดตัว 10.165 เปอร์เซ็นต์การยุบตัว 22.623 เมื่อได้รับแรงอัดที่แรง 50 นิวตัน และความหนาแน่น 0.203 g/cm^3

จากการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมสำหรับเบ้าพิมพ์ ได้แก่ เบ้าพิมพ์ไม้ ปูนพลาสติก และโลหะ (อะลูมิเนียม) พบว่า เบ้าพิมพ์โลหะให้ชิ้นงานที่มีลักษณะเนื้อยางที่เรียบ สม่ำเสมอที่สุด

จากการศึกษาการทำสื่อ โดยการผสมสีขณะปั่นผสมสารเคมีด้วยสีจากธรรมชาติ สีอะคริลิก สีน้ำมัน พบว่า สีจากธรรมชาติเหมาะสม เนื่องจากเข้าเป็นเนื้อเดียวกับยางฟองน้ำและทนทานต่อแสงยูวีได้ดี แต่สีที่ได้มีสีคล้ำ

ส่วนการทำสีผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำภายหลังการอบแห้งพบว่าสีน้ำมันจะทำให้สวยงามและทนทานต่อแสงยูวี ดีกว่าสีอะคริลิก

การทดลองผลิตสื่อการสอนแบบจำลองโครงสร้างเซลล์พืชจากยางฟองน้ำ พบว่า สื่อการสอนจากยางฟองน้ำที่ได้ มีคุณภาพดีและมีราคาต่ำกว่าราคาตามท้องตลาด

16. การศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของ

ยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)

จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวจุฑารัตน์ สวัสดิ์รักษา

ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

วัตถุประสงค์ : ศึกษาการดูดซับทองแดงด้วย

ถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว ปรับปรุงคุณภาพตัวดูดซับทองแดงในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับทองแดงด้วยถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว

ข้อค้นพบ : ถ่านจากยางรถยนต์ ผลิตขึ้นตามวิธีของ Nadhem และคณะ (2001) โดยใช้กระบวนการไพโรไลซิส คือ ให้ความร้อนขึ้นยางรถยนต์ขนาด 3 cm x 2.5 cm x 0.5 cm จำนวน 100 g ในเตาเผา ในอัตรา 20°C/min จนมีอุณหภูมิ 900°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นถึงอุณหภูมิห้อง นำถ่านที่ได้มากระตุ้นเป็นถ่านกัมมันต์ด้วยสารเคมีตามวิธีของ Semeer และคณะ (2000) โดยใช้ถ่าน 33.33 g เติมด้วยสารละลาย ZnCl₂ ความเข้มข้น 15% m/v ปริมาตร 100 ml คนให้เข้ากันเป็นเวลา 5 ชั่วโมง กรองถ่านออกจากสารละลาย และล้างด้วยน้ำกลั่น นำถ่านไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดดูลักษณะพื้นผิวของ พบว่า ถ่านกัมมันต์มีรูพรุนค่อนข้างต่ำ เมื่อวัดพื้นที่ผิว (BET Surface Area) ของถ่าน และถ่านกัมมันต์ที่ได้ พบว่า ถ่านกัมมันต์มีพื้นที่ผิวมากกว่าถ่าน (ถ่าน 60.64 m²/g ถ่านกัมมันต์ 76.88 m²/g) และมีปริมาตรเฉลี่ยของรูพรุนมากกว่า (ถ่าน 0.253 cm³/g ถ่านกัมมันต์ 0.303 cm³/g)

สภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับโลหะทองแดงด้วยถ่านกัมมันต์ โดยทดลองดูดซับทองแดง (Cu (II)) ภายใต้ระบบที่มีการเขย่า อุณหภูมิ 25°C ความเร็วรอบ 180 rpm พบว่า ถ่านกัมมันต์มีประสิทธิภาพในการดูดซับสูงถึง 94.1007%

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับทองแดง คือ ถ่านกัมมันต์ปริมาณ 5 g จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับทองแดงที่ความเข้มข้น 40 ppm ได้ถึง 91.3663% เวลาที่ดูดซับโลหะทองแดงได้ดีอยู่ในช่วงเวลา 0-30 นาที ซึ่งสามารถดูดซับโลหะทองแดงได้สูงถึง 84.2895% pH 5 เหมาะสมสำหรับการดูดซับโลหะทองแดงได้มากที่สุดถึง 90.1506% อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง

30-35 °C สามารถดูดซับได้ 99.8389%

การดูดซับโลหะทองแดงโดยข สอดคล้องกับสมการแลงเมียร์

จึงสรุปได้ว่า การดูดซับโลหะทองแดงบนพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ เป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว (Monolayer)

17. ศึกษาวิธีกำจัดกลิ่นจากการสัมผัสกับยางก้อน

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวณัฐวดี สุราราชวรร,

นางสาวจิราวรรณ สุราราชวรร,

นางสาวสุวิมลภา สังข์เพชร

วัตถุประสงค์ : เพื่อสร้างนวัตกรรมสบูกำจัดกลิ่นเหม็นจากยางก้อน เพื่อสร้างงานอาชีพ และพัฒนาเป็นสินค้า OTOP

ข้อค้นพบ : จากข้อมูลภูมิปัญญา เลือกใบยี่หระ ใบแมงลัก ใบโหระพา ใบฝรั่ง และใบยางพารา เป็นวัตถุดิบนำมาคั้นน้ำ ใช้น้ำที่คั้นได้ 5 cm³ ผสมกับน้ำยากล่อน 10 cm³ ทิ้งไว้ 30 นาที ทดสอบดมกลิ่นโดยผู้ทีผ่านกาฝึกซ้อม 7 คน พบว่า น้ำคั้นจากใบยางพาราสามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุด โดยเฉพาะใบยางอ่อน

วิธีการสกัดสารจากใบยางพาราที่ดี คือ การต้มใบยางพารา(มวล)ต่อน้ำ(ปริมาตร) ในอัตราส่วน 5:1 ในเวลา 20 นาที จะลดกลิ่นได้ดีที่สุด

วิธีการใช้ พบว่า การใช้ น้ำคั้นจากใบยางพาราลำมือให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ใบยางพารามาขยี้ดับกลิ่นที่มีมือ แต่การฉีดพ่นน้ำคั้นบนมือมาสามารถดับกลิ่นได้

สบูก่อนจากส่วนผสมใบยางแห้งต่อกลีเซอรินในอัตราส่วน 3:3 สามารถกำจัดกลิ่นยางก้อนได้ดีที่สุด เมื่อทดสอบความพึงพอใจของชาวสวน 20 คน พบว่า พึงพอใจในความสามารถดับกลิ่นร้อยละ 85 ความสะดวกในการใช้ร้อยละ 85 และสนใจนำไปใช้ร้อยละ 80

18. แบบจำลองคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวสุพรรณิ นวลจันทร์ไพศาล,
นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นางสาววิวิรรณ อัครปฎิมา,
นางสาวสุนงกช ศุภธีรสกุล,
นางสาวমনทิรา ตั้งสง่าศักดิ์ศรี

วัตถุประสงค์ : สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความพึงพอใจในการตัดสินใจขายวัตถุดิบยางพาราที่สร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ข้อค้นพบ : การขายวัตถุดิบยางพารามีด้วยกันหลายรูปแบบ คือ การขายน้ำยางสด ยางแผ่นรมควัน และยางก้อนถ้วย ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องของกระบวนการผลิต ชนิดของวัตถุดิบ และค่าจ้างแรงงาน

งานวิจัยนี้ได้สร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการตัดสินใจขายยางดิบ โดยใช้ข้อมูลมาจัดทำแบบสำรวจกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นชาวสวนยางพารา 53 คน

เมื่อกำจัดปัจจัยในเรื่องของระยะเวลา ที่ใช้กำหนดให้อาชีพหลัก คือ การทำสวนยางเพียงอย่างเดียว และ กำหนดให้จำนวนไร่ของสวนยางคงที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการขายน้ำยางสดมากที่สุด สำหรับปัจจัยราคายางดิบทั้งสามชนิด กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจเท่ากัน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยความสะดวกสบายในการรับซื้อผลิตภัณฑ์ยางคงที่ และ เมื่อกำหนดให้ฤดูที่มีผลต่อการตัดสินใจในการขายยางดิบ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการขายยางแผ่นดิบมากที่สุด

19. การศึกษาการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย

โรงเรียนหกลิขประพรษาวิทยาคม อุดรราชธานี
จังหวัดอุดรราชธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวยุพาพรรณ วรรณสาย,
นายเลิศคุณธิ์ ภาควาไชย

ผู้วิจัย : นางสาวเบญจวรรณ งามเถื่อน,
นางสาวยุภาพร วารี,
นางสาวอุไรวรรณ ระดาพันธ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาสมบัติการยับยั้งการแข็งตัวของน้ำยางด้วยเปลือกหอย

ข้อค้นพบ : สารละลายแอมโมเนียความเข้มข้นร้อยละ 9.0 โดยน้ำหนัก ผสมลงในน้ำยางทำให้น้ำยางมีค่า pH = 8.8 สามารถรักษาสภาพน้ำยางไม่ให้จับตัวได้

สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครงที่ความเข้มข้นร้อยละ 17.0 โดยน้ำหนัก ใช้ผสมน้ำยางสดในอัตราร้อยละ 9 ต่อปริมาตรน้ำยาง พบว่า สามารถรักษาสภาพน้ำยางไม่ให้แข็งตัวได้เช่นกัน

สารละลาย CaCO_3 จากเปลือกเชอรี่ และหอยขมสามารถรักษาสภาพน้ำยางสดไว้ได้ประมาณ 4 ชั่วโมง ค่าความตึงผิวของน้ำยางสด 0.170 N/m การเติมสารละลาย CaCO_3 ของเปลือกหอยในน้ำยางสดอัตราส่วนร้อยละ 1.8-7.2 ต่อปริมาตรน้ำยาง จะทำให้ค่าความตึงผิวของน้ำยางเพิ่มขึ้น แต่ถ้าเติมสารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยทั้ง 3 ชนิด ในอัตราส่วนร้อยละ 9.0 ต่อปริมาตรน้ำยาง จะทำให้ความตึงผิวของน้ำยางลดลง

สรุปสารละลาย CaCO_3 จากเปลือกหอยแครงสามารถใช้รักษาสภาพน้ำยางสด ทดแทนสารละลายแอมโมเนียได้

ไม้ยางพารา

20. วิธีการกำจัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นายกฤษณะ ปิติภากร,
นายธนินทร์ อนุพันธ์นันท์,
นายภากร ว่องไวทยกรกุล

วัตถุประสงค์ : เพื่อหาวิธีการกำจัดฟอร์มาลดีไฮด์ ที่คายออกจากเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

ข้อค้นพบ : การผลิตไม้เฟอร์นิเจอร์ในอุตสาหกรรม ใช้กาวยาประสานที่เป็น urea-formaldehyde (UF) resin อันเป็นแหล่งกำเนิดก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ที่มากที่สุด ทั้งในโรงงานและที่อยู่อาศัย สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นมลพิษ มีปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์

การวิจัยนี้ ได้ศึกษาวิธีการลดปริมาณของแก๊สฟอร์มาลดีไฮด์นี้ โดยจำลองห้องปิดคล้ายสภาพจริง ใช้สาร Na_2SO_3 ดูดซับแก๊สฟอร์มาลดีไฮด์ มีพัดลมหมุนเวียนอากาศอยู่ตลอด และมีการตรวจวัดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ ในตำแหน่งก่อนและหลังผ่านชุดดูดซับแก๊ส ด้วยน้ำแล้วนำไปหาความเข้มข้นในรูปสารละลาย ด้วยวิธีทาง spectrophotometry

ผลการทดลองพบว่าสารละลาย Na_2SO_3 สามารถลดปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ได้

21. ปาร์ติเกิลบอร์ดจากซีลี้อยไม้ยางพาราผสม เศษวัสดุเหลือใช้

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นางสาวกชกร บ่อคำ,
นางสาวณัชนรี ตามประทีป,
นางสาวพัชรภรณ์ ชโลปกรณ์

วัตถุประสงค์ : ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำปาร์ติเกิลบอร์ดจากซีลี้อยไม้ยางพาราผสมเศษวัสดุเหลือใช้

ข้อค้นพบ : ซีลี้อยไม้ยางพาราขนาด >200 เมช ผสมกับพลาสติกที่ใช้แล้วประเภทโพลีเอทิลีน ในอัตราส่วนซีลี้อย: พลาสติก เท่ากับ 0:100, 10:90 และ 20:80 โดยมวล ผสมที่ความเร็วรอบ 50 รอบต่อ นาที ขึ้นรูปด้วยการฉีด พบว่า วัสดุผสมซีลี้อยต่อพลาสติก ที่อัตราส่วน 10:90 มีคุณสมบัติเชิงกลดีที่สุด ความทนแรงดึง 23.6 MPa

การผสมขุยมะพร้าว ที่สัดส่วนซีลี้อยต่อขุยมะพร้าวต่อพลาสติก เท่ากับ 5:5:90 โดยมวล ทำให้คุณสมบัติของวัสดุผสมลดลง เนื่องจากขุยมะพร้าวมีขนาดใหญ่และไม่ได้เติมสารช่วยผสม

22. การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพารา

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม

ผู้วิจัย : นายณัทภณ อังศุภากร
นาย योगยศ ตั้งนรินทร์กุล

วัตถุประสงค์ : ผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพารา โดยวิธีกระตุ้นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

ข้อค้นพบ : จากการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนถ่านไม้ยางพาราต่อ KOH ทั้งหมด 18 สูตร พบว่า ถ่านไม้ยางพาราต่อ KOH ที่อัตราส่วน 1:3 กระตุ้นที่อุณหภูมิ 700°C ในเวลา 20 นาที จะได้เปอร์เซ็นต์ถ่านกัมมันต์มากที่สุด

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์ด้วยความสามารถในการดูดซับสารละลายพบว่า ถ่านไม้ยางพาราต่อ KOH ที่อัตราส่วน 1:3 กระตุ้นที่อุณหภูมิ 700°C เป็นเวลา 40 นาที มีความสามารถในการดูดซับสารละลายเมทิลีนบลู และสารละลายไอโอดีน ได้มากที่สุด

การดูดซับสารละลายโครเมียม (Cr(VI)) ในน้ำเสียสังเคราะห์ 10 ppm โดยใช้ถ่าน 1 กรัมต่อลิตร พบว่า ถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพาราที่ผลิต สูตร 1:3 กระตุ้นที่ 700°C เป็นเวลา 40 นาที ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตสูตร 1:2 กระตุ้นที่ 900°C เป็นเวลา 20 นาที และถ่านกัมมันต์ที่ซื้อมา มีความสามารถในการดูดซับสารละลายโครเมียมใกล้เคียงกัน คือ ดูดซับได้ร้อยละ 69.2 77.4 และ 61.2 ตามลำดับ ในขณะที่ถ่านไม้ยางพาราดูดซับได้ร้อยละ 5.1 เท่านั้น

เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม พบว่า ถ่านไม้ยางพารา 1.2 บาท ถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพารา 90-100 บาท และถ่านกัมมันต์ที่ซื้อมา 158 บาท

23. การศึกษาประสิทธิภาพครีมขจัดรองเท้าหนัง

จากน้ำมันลูกยางพารา

โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์
ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวทิน เวทวงษ์

ผู้วิจัย : นางสาวณัฐรินทร์ ศรีจันทร์วงษ์,
นางสาวตรีรัตน์ บุญส่งเสริม,
นางสาววรดา สุวรรณรัตน์,
นางสาวศรีสมร กัลยาเนียม

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการทำครีมขจัดรองเท้า
จากเมล็ดยางพารา เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมใน
การทำครีมขจัดรองเท้า และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ
ครีมขจัดรองเท้า

ข้อค้นพบ : การเผาเมล็ดยางพาราก่อนนำมาสกัด
น้ำมัน จะทำให้ได้น้ำมันปริมาณน้อยกว่าการไม่เผา ซึ่ง
สกัดได้ปริมาณ 300 cm^3/kg ส่วนผสมของครีมขจัด
รองเท้าที่เหมาะสม คือ วาสลีน : น้ำมันจากเมล็ดยาง :
ผงเมล็ดยาง 100 : 50 : 100 เนื่องจากผ่านการทดสอบ
การไม่เกาะติดของหยดน้ำและแห้ง และผ่านการประเมิน
ความพึงพอใจร้อยละ 80 ของกลุ่มประชากรตัวอย่าง
(นักเรียน 50 คน)

24. การศึกษาประสิทธิภาพแอลกอฮอล์ก๊อจาก

น้ำมันลูกยางพาราและลูกปาล์ม

โรงเรียน เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรี
นครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวทิน เวทวงษ์,

นางสาววรรณ ทอมนณี

ผู้วิจัย : นางสาวกษมาภรณ์ โมสิกันนท์,
นางสาวพิชญ์สุชา ดีหะริง,
นางสาวอภิสร่า ดีหะริง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการสกัดน้ำมันจาก
เมล็ดยางพาราและลูกปาล์ม ศึกษาอัตราส่วนการผลิต
แอลกอฮอล์ก๊อจากน้ำมันเมล็ดยางพาราและลูกปาล์ม
และศึกษาประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ก๊อ

ข้อค้นพบ : จากการใช้วัตถุดิบ 1 กก.

สกัดน้ำมันด้วยสารเฮกเซน พบว่า ได้น้ำมันจากเมล็ด
ยางพารา 180 cm^3/kg และจากลูกปาล์ม 210 cm^3/kg

แอลกอฮอล์ก๊อที่ผลิตจากส่วนผสม แอลกอฮอล์
95 % 500 cm^3 กรดสเตียริก 8 g โซดาไฟ 5 g และน้ำ
สะอาด 30 cm^3 พบว่า สามารถใช้น้ำมันจากเมล็ด
ยางพาราทดแทนแอลกอฮอล์ 95 % ได้ ในอัตราส่วนร้อยละ
5-10 จะติดไฟได้ดี ไม่มีเขม่าและกลิ่น ถ้าอัตราส่วน
ทดแทนมากกว่านี้จะมีเขม่าและกลิ่น

และในการทำแอลกอฮอล์ก๊อ ใช้น้ำมันจากลูก
ปาล์ม ทดแทนแอลกอฮอล์ 95 % ได้ ในอัตราส่วนร้อยละ
5-15 แอลกอฮอล์ก๊อที่ได้จะติดไฟได้ดีแต่มีเขม่า คว้น
ดำ และกลิ่น

การใช้แอลกอฮอล์ก๊อปริมาตร 25 cm^3 ต้มน้ำ
ปริมาตร 200 cm^3 พบว่า แอลกอฮอล์ก๊อที่ใช้น้ำมันจาก
เมล็ดยางพาราทดแทนร้อยละ 5-10 แอลกอฮอล์ก๊อที่
ใช้น้ำมันจากลูกปาล์มทดแทนร้อยละ 5-10 และ
แอลกอฮอล์ก๊อที่ขายในท้องตลาด ต่างให้ปริมาณความ
ร้อนเท่ากัน คือ 58.8 kJ หรือ 2.35 kJ/ cm^3

25. การย้อมด้วยเปลือกและผลยางพารา

โรงเรียน วังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย

ที่ปรึกษา : นายสุรินทร์ ภัคดิวุฒิ,

นางสาวสุพรรณ ศรีเจริญ,

นายสุวัฒน์ กัตติบุตร

ผู้วิจัย : นายอดิศักดิ์ นาเคน,

นายกนก นาห้วน,

นายพีรสิทธิ์ ชินบุตร

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการย้อมผ้าฝ้ายและ
แหด้วยเปลือกและผลยางพารา และเปรียบเทียบการติดสี
จากการย้อมดังกล่าว

ข้อค้นพบ : การนำเปลือกและผลยางพารามา
ต้มสกัดน้ำสี เพื่อใช้ย้อมผ้าฝ้ายและแห และนำไป
กระตุ้นด้วยน้ำสนิม พบว่า น้ำย้อมจากเปลือกและเมล็ด
ยางพารา มีความเข้มของสีใกล้เคียงกัน 97.04 และ
97.75 ตามลำดับ ซึ่งวัดความเข้มของสีด้วยเครื่อง
Spectrophotometer

การย้อมด้วยน้ำย้อมจากเปลือกยางพารา ให้การติดสีดีที่สุด เนื่องจากเมื่อนำไปแช่ในน้ำกลั่น 50 ml เป็นเวลา 30 นาที สีจะหลุดมาอยู่ในน้ำกลั่นน้อยสุด ซึ่งวัดค่าความเข้มของสีในน้ำกลั่นได้เท่ากับ 56.0

26. คลื่นเสียงของโป่งยางจากไม้ยางพารา

โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย

ที่ปรึกษา : นายสุธินันท์ ภักดิ์วิบูลย์,
นายวีระศักดิ์ โพธิ์สิงห์,

นายรัตนชัย จุลราช

ผู้วิจัย : นายวิเชียร สีสุทอ,
นายฉลอง ภูเจี๋ย,
นายมนัส บุญคำ

วัตถุประสงค์ : เพื่อทดลองทำโป่งยางจากไม้ยางพารา เพื่อหาความหนาแน่นของไม้ยางพาราและไม้ละหัด และเปรียบเทียบคลื่นเสียงจากโป่งยางไม้ยางพาราและโป่งยางไม้ละหัด

ข้อค้นพบ : การทำโป่งยางไม้ยางพารา ใช้ต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 7 ปีขึ้นไป มีความยาวรอบต้น 50 cm ที่ความสูง 150 cm นำมาทำโป่งยาง 7 ลูก (เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที) โดยใช้เสียงเมโลเดียนในการเทียบเสียง

ใช้ลูกตุ้มพลาสติกติดน้ำหนัก 30 g ปลอยให้ตกอย่างอิสระมากระทบกับลูกโป่งยาง เพื่อวิเคราะห์ความถี่เสียงและความดังของเสียง โดยใช้โปรแกรม Sound Spectral Analysis (Sat 32)

ผลการศึกษาพบว่า โป่งยางจากไม้ยางพาราให้ความถี่เสียงเฉลี่ย 1,502.7 Hz โป่งยางจากไม้ละหัดมีความถี่เสียงสูงกว่าโป่งยางจากไม้ยางพาราในเสียง โด , เร , มี , ซอล และ ที และไม้ยางพารา มีความถี่เสียงสูงกว่าไม้โป่งยางจากไม้ละหัดในเสียง ฟา และ ลา

โป่งยางที่ทำจากไม้ยางพารา ให้ความดังเฉลี่ย 9.82 เดซิเบล โป่งยางจากไม้ละหัด มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งยางจากไม้ยางพารา ในเสียง โด , เร , มี , ซอล , ลา และ ที และโป่งยางไม้ยางพารา มีความดังเสียงสูงกว่าไม้โป่งยางจากไม้ละหัดในเสียง ฟา

27. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นฝุ่นอัดไม้

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ,

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : เด็กชายพรวิศ พงศ์ธีระวรรณ,

เด็กหญิงอารดา สังขนิทย์,

เด็กหญิงรัชฎาพิชชา พงษ์ชัยบุญลย์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการขึ้นรูปฝุ่นไม้ยางพาราอัด ในการทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และพัฒนาเป็นไม้แกะสลัก

ข้อค้นพบ : ฝุ่นไม้ยางพารามีเนื้อละเอียดขาว เมื่อนำมาผสมกาวในอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ ฝุ่นไม้ 3 g : กาวลาแทกซ์ 6 g : กาวเหลว VEA 1 g : กลีเซอริน 1 cm³ แล้วทิ้งไว้จนแห้ง จะได้ไม้ที่แข็ง ไม่แตก การอบแห้งขึ้นฝุ่นไม้อัด อบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จะได้ไม้แห้ง

ต้นทุนการผลิต ไม้ขนาด 30 cm x 30 cm x 4 mm มีต้นทุนการผลิต 21.50 บาท

28. การศึกษาวิธีการกักเก็บความชื้นในดิน

โรงเรียนเทิดวิทยาคม จังหวัดเชียงราย

ที่ปรึกษา : นางกัญจนา อักษรดิษฐ์

ผู้วิจัย : นางสาวกัญญภาภักดิ์ เวียงเหล็ก,

นางสาวสุภาสสร หินนก,

นายภาคภูมิ วงศ์ปิ่นนันทกุล

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาวิธีการเก็บกักความชื้นในดิน และศึกษาปริมาณสารอาหารที่มีในดิน

ข้อค้นพบ : อำเภอเทิด จ.เชียงราย มีการปลูกยางพาราปลูกใหม่มาก และมีอัตราการตายของยางพาราสูงมาก เนื่องจากมีฤดูแล้งที่ยาวนานประมาณ 7 เดือน การกักเก็บความชื้นในดินอาจช่วยลดอัตราการตายของยางพาราปลูกใหม่ได้

การศึกษาค้นคว้าใช้ยางพาราพันธุ์ 600 จำนวน 100 ต้น แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ต้น ปลูกให้ห่างกัน 7 X 3 เมตร ปลูกก้นระหว่างแถวยางพาราที่กว้าง 7 เมตร จำนวน 40 ต้น และปลูก

หญ้าแฝกเป็นแนวคันระหว่างแถวยางพารา จำนวน 2 แถว และอีกส่วนคลุมด้วยพลาสติก ฟางข้าว และ ขุขี้ควมคุม อย่างละ 20 ต้น ศึกษาสมบัติทางกายภาพ ของดิน คือ ค่า pH สิ่งมีชีวิต และความชื้นที่อยู่ในดิน โดยใช้ดินตัวอย่างที่ขุดลึก 10 , 15 , 30 เซนติเมตร

ผลการศึกษาพบว่า หญ้าแฝก และฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นได้ดีที่สุด รองลงไปคือ ฟางข้าว คลุมด้วยพลาสติก ขุขี้ควมคุม และกล้วย

จากผลกาทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยการ ปลูกหญ้าแฝก กล้วย คลุมด้วยฟางข้าว พลาสติก และไม่ปลูกอะไร ในกระถางที่มีขนาดเท่ากัน 5 ใบ มวลดิน 15 กิโลกรัมทุกกระถาง เก็บข้อมูลทุก 3 วัน เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า การคลุมดินด้วยฟางข้าว สามารถกักเก็บความชื้นในดินได้ดีที่สุด รองลงมาคือ คลุมด้วยพลาสติก ดินควมคุม หญ้าแฝก และ กล้วย ตามลำดับ

จากการศึกษาฟอสฟอรัส และความต้องการ ปูนในดินตัวอย่างทั้ง 5 บริเวณ ก่อนและหลังปลูก ยางพารา โดยใช้ชุดตรวจสอบจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ก่อนปลูกกล้วยและหญ้าแฝก ดินมีปริมาณ ฟอสฟอรัสสูงที่สุด แต่หลังปลูกยางพาราแล้ว ดินบริเวณ ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณฟอสฟอรัสน้อยที่สุด และดินในบริเวณที่คลุมด้วยฟางข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น

การคลุมดินด้วยหญ้าแฝกและฟางข้าว ทำให้ เนื้อดินร่วน นุ่มมือ มีวัชพืช ไล่เดือน และแมลงตัวเล็ก สีคล้ำ ค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย

สรุปได้ว่า หญ้าแฝก และฟางข้าว สามารถ กักเก็บความชื้นในดินได้ดีที่สุด รองลงมาคือ คลุม พลาสติก กล้วย และขุขี้ควมคุม ตามลำดับ แต่การ คลุมด้วยฟางข้าวจะเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับดินได้มาก ดังนั้นควรเลือกคลุมดินด้วยฟางข้าว ซึ่งสอดคล้องกับ ข้อมูลของ ชุตติวัฒน์ วรรณสาย และดิเรก อินตาพรหม (วารสารแก่นเกษตร: 2550) กล่าวว่าฟางข้าวช่วยเพิ่ม โปแทสเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน ให้กับดิน

29. การศึกษาสมดุลของน้ำในสวนยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัด ระยอง

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวนันทวี บรรจงจิตต์,

นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลัป

ผู้วิจัย : นายกิตติศักดิ์ สกฤตพงษ์,

นางสาวชลดา เสี่ยงประเสริฐ, นาย

ปัญญาพล ธรรมสอน

วัตถุประสงค์ : ศึกษาสมดุลของน้ำบริเวณที่มีการ ใช้ประโยชน์จากที่ดิน ด้วยการปลูกสวนยางพารา ตำบล นาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

ข้อค้นพบ : ข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน 2550 ถึง ธันวาคม 2550 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนรวม 315.27 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ 78.0-89.9 % และปริมาณ น้ำระเหยรวม 335.93 มิลลิเมตร ซึ่งได้จากการวัดด้วย ถาดอลูมิเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ลึก 2 นิ้ว ปรับเทียบกับ US class a pan ของสถานีตรวจวัด อากาศ สถานีวิจัยต้นน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จังหวัด ระยอง

ปริมาณน้ำในดินช่วงความลึก 1 เมตร ในเดือน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 261.2 209.3 197.0 และ 147.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เมื่อทำสมดุลมวลพบว่า สวนยางพาราใช้น้ำ ปริมาณร้อยละ 74.0 ของปริมาณน้ำฝน

เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของปารธรรมชาติ พบว่า สวนยางพาราช่วยลดการระเหยน้ำได้ แต่ โครงสร้างของสวนยางพาราทำให้ดินดูดซับน้ำฝนได้น้อย จะก่อให้เกิดการไหลของน้ำท่วมอย่างรุนแรงขึ้น

ข้อเสนอแนะถ้าจะปลูกสวนยางพาราควรมี มาตรการชะลอการไหลของน้ำท่วม โดยการสร้างฝายต้น น้ำในสวนยางพารา

30. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการเพาะยาง

ตาเขียว

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ,

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวนาฏยา อินทจักร,

นางสาวอาทิตย์ยา ยองไย, นางสาว

เบญจมาพร ทองเกตุ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาชนิดของดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะยางตาเขียว

ข้อค้นพบ : ดินร่วน เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับใช้ปลูกต้นยางตาเขียว เนื่องจากมีผลให้ต้นยางตาเขียวอายุ 5 เดือนแตกตาได้ยาวที่สุด 9.10 cm ภายใน 5 สัปดาห์ ดินผสมดินร่วนปนดินเหนียวเหมาะสมกว่าดินผสมชนิดอื่น เนื่องจากมีผลให้ต้นยางตาเขียวแตกตาได้ยาวที่สุด 10.11 cm ภายในเวลา 5 สัปดาห์

งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

31. บทบาทของกาฝากต่อผลผลิตของยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ระยอง

จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์,

นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลับ

ผู้วิจัย : นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต,

นางสาววรรณนา สุขรักษา, นาย

ณัฐพล ประสมทรัพย์

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่มีและไม่มีกาฝากเกาะ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำยางและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางของต้นยางพาราที่มีและไม่มีกาฝาก และเพื่อศึกษามูลค่าการสูญเสียจากการมีกาฝากเกาะ

ข้อค้นพบ : กาฝากทำให้ต้นยางพารามีเจริญเติบโตช้ากว่า และให้น้ำยางน้อยกว่า 33.4 กรัม

ต่อต้น โดยน้ำยางที่ได้มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางต่ำกว่าโดยเฉลี่ย 2.3% ทำให้สูญเสียรายได้ 3,384 บาทต่อไร่ต่อปี

32. การป้องกันปลวกขึ้นหน้ายาง

โรงเรียน นิคมควนขนุนวิทยา จังหวัดพัทลุง

ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู,

นางสาวปิยะวรรณ มีดวง

ผู้วิจัย : นางสาววิภารัตน์ อันชดช้อย,

นางสาวศิริพร อินทอง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันปลวกขึ้นหน้ายางของชาวสวนยาง และศึกษาชนิด ความเข้มข้น และประสิทธิภาพของสารธรรมชาติที่ใช้ป้องกันปลวก

ข้อค้นพบ : ชาวสวนตำบลลานข่อย และตำบลวังอ่า จ.พัทลุง มีวิธีป้องกันปลวกขึ้นหน้ายางหลายวิธี เช่น ราดน้ำมันเครื่อง การใช้หมักฆ่าปลวก การขุดแม่ปลวกในสวน และการรดด้วยน้ำปัสสาวะ แต่จากการทดลองพบว่า น้ำปัสสาวะใช้ไม่ได้ผล

จากการสำรวจและทดลองกับพืชชนิดต่าง ๆ ในท้องถิ่นที่มีสรรพคุณในการกำจัดแมลง พบว่า มีพืชที่น่าสนใจ คือ ยาเส้น เมล็ดสารภี และหัวไพร และสารน้ำส้มควันไม้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันปลวกของสารทั้ง 4 ชนิด พบว่า น้ำส้มควันไม้จะมีประสิทธิภาพที่สุด รองลงมาคือ เมล็ดสารภี และยาเส้น ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกัน ส่วนหัวไพรให้ผลน้อยที่สุด

ความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสมใช้ป้องกันปลวก คือ น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้นตั้งแต่ 30 % ขึ้นไปจึงจะมีผลต่อปฏิกิริยาของปลวกจนเห็นได้ชัด และพบว่า ดินปลวกที่ราดด้วยน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 40 % ขึ้นไปจะไม่เกิดรา

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 30-40%ป้องกันปลวกในสภาพจริงและในห้องทดลอง พบว่า ป้องกันปลวกได้ 5-7 วัน หลังจากนั้นจะพบปลวกบ้างจำนวนเล็กน้อย

33. การประยุกต์ใช้เชื้อรา *Trichoderma*

harzianum และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp.

เพื่อควบคุมโรคใบร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา

Phytophthora sp. ในต้นกล้วยพารา

โรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนาฏนคร (องค์การมหาชน)

จังหวัด

นครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณพ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นางสาวปรียาพร คงจรัส,

นายณภัทร สุชาติพงษ์,

นายวาทัญญู ตั้งศิริอำนวย

วัตถุประสงค์ : ศึกษาวิธีการใช้เชื้อรา

Trichoderma harzianum และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. ในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบร่วงในต้นกล้วยพารา

ข้อค้นพบ : โรคใบร่วงจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ทำให้มีรอยขีดตำตรบริเวณก้านใบ

ศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 และสายพันธุ์ PM51 เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *Bacillus amyloliquefaciens* โดยการฉีดพ่นลงบนใบ พาราพาราที่ได้ทำผลไว้ แล้วจึงนำชิ้นส่วนของเชื้อรา *P. parasitica* มาวางลงบนใบพาราพาราหลังจากฉีดพ่น 1 วัน และจากการทดลองผสมเชื้อรา *P. parasitica* ลงในดินปลูก แล้วฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีบริเวณโคนต้นกล้วยพาราซ้ำทุก 3 วัน

ผลการทดลองพบว่า เชื้อรา *T. harzianum* ทั้ง 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพสูง ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* และมีประสิทธิภาพไม่ต่างจากสารเคมีมากนัก เนื่องจากเชื้อรา *T. harzianum* สามารถดำรงชีวิตอยู่ในดินได้นาน ไม่สลายไปเหมือนกับสารเคมี

เชื้อรา *T. harzianum* มีคุณสมบัติและศักยภาพสูงในการใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช เพราะสามารถเจริญได้รวดเร็ว สร้างสปอร์ได้ปริมาณสูงมาก โดยอาศัยอาหารจากเศษอินทรีย์วัตถุ ยังมีการพ่นรดและแทงเส้นใยเข้าไปในเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทำให้เส้นใย

ตาย (จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547) จึงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินปลูกพืช ซึ่งแตกต่างกับแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีการสร้างปฏิชีวนะสารบางชนิด ได้ในช่วงที่มีการสร้าง endospore ซึ่งต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม แต่ในดินนั้นมีเชื้อจุลินทรีย์มากมาย ทำให้เกิดการแข่งขันสูง จึงยากที่จะสร้าง secondary metabolite (นางลักขณ์ สุวรรณพินิจและ ปรีชา สุวรรณพินิจ, 2541)

34. การป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสกิม จังหวัดจันทบุรี

ที่ปรึกษา : นางอุไร วัฒนโน

ผู้วิจัย : นางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย,

นางสาวนพรัตน์ โตคำ,

นางสาวอนันพร บุญศรี

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการป้องกันการเกิดราบนยางแผ่น และนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนาคุณภาพยางพารา

ข้อค้นพบ : สารสกัดจากเปลือกมังคุด (Mangosteen Tannin) เป็นสมุนไพรมีประโยชน์ มีการนำมาใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เนื่องจากสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ มีการใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดฉีดป้องกันเชื้อราในผลไม้และป้องกันราสนิมและร่อนน้ำค้างในพืช

โครงการนี้นำสารสกัดจากเปลือกมังคุด ซึ่งมีค่า pH ต่ำ มาประยุกต์ใช้ป้องกันเชื้อราบนยางแผ่น พบว่าใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดในสัดส่วน 15 มิลลิกรัม ต่อ น้ำ 2 ลิตร ผสมกับกรดฟอสฟอริกในการทำยางแผ่น จะสามารถป้องกันการเกิดราบนยางแผ่นได้นานกว่าจากการผลิตปกติ

35. การสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดง

โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ จังหวัดหนองคาย

ที่ปรึกษา : นายสุรินทร์ ภัคตวิวัฒน์,

นางบัวพิศ ภัคตวิวัฒน์,

นางสาวปาริชาติ ยัคธลา

ผู้วิจัย : นายวิเชียร สีสุทอ,
นายฉลอง ภูเจี๋ย,
นายกนก นาหัวนิล

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ได้วิธีการสร้างอาหาร
ธรรมชาติสำหรับเลี้ยงมดแดง ศึกษาการขยายของรังมด
แดงที่เลี้ยงด้วยอาหารธรรมชาติในสวนยาง และ
เปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังเลี้ยงด้วยอาหาร
ธรรมชาติ

ข้อค้นพบ : สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงหนอน คือ
มูลสัตว์ต่อรำข้าว ในสัดส่วน 3:1 ผสมคลุกเคล้าและกอง
ขนาด กว้าง 30 cm x ยาว 30 cm x สูง 5 cm คลุมด้วย
ฟางแห้ง 400 g จำนวน 12 กอง พรมน้ำรักษาความชื้น
ทุก 2 วัน

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวหนอน
แมลงวันเพื่อใช้เป็นอาหารมดแดง คือ 7 วัน จะได้หนอน
875 ตัวต่อกองอาหาร 4500 cm³

การเลี้ยงมดแดงบนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM
600 จำนวน 8 ต้น โดยนำสูตรอาหารเลี้ยงตัวหนอน
ดังกล่าวไปกองที่โคนต้นยางพารา พรมน้ำทุก 2 วัน จะ
เกิดตัวหนอนภายใน 7 วัน ใช้ช้อนกลับหน้าดินทุก 2 วัน
เพื่อมดแดงสามารถนำตัวหนอนไปกินได้ เปลี่ยนกอง
อาหารทุกเดือน พบว่า มดแดงขยายรังจาก 1 รังเป็น 17
รังใน 4 เดือน ขยายรังเฉลี่ย 2.12 รังต่อต้น ได้ผลผลิต
มดแดงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 403.75 กรัมต่อต้น

36. ระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มี ผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการกำจัดปลวก ศัตรูในต้นยางพารา *Coptotermes* *curvignathus*

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณพ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นายชินภัทร มนตรีสุขศิริกุล,
นายธีรสิทธิ์ อีสรานนท์,
นางสาวจุฑาการ ศักดิ์สัมฤทธิ์

วัตถุประสงค์ : ศึกษาระยะเวลาและส่วน

ประกอบของอาหาร ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจาก
เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการกำจัดปลวกศัตรู
ในต้นยางพารา *Coptotermes curvignathus*

ข้อค้นพบ : *Metarhizium anisopliae* เป็นเชื้อ
ราที่สามารถสร้างสารในการกำจัดปลวก *Coptotermes*
curvignathus ศัตรูในต้นยางพารา แต่สารจากเชื้อรามี
ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากต้องใช้ chitin และ N-
acetylglucosamine เป็นส่วนประกอบของอาหาร และ
สร้างสารจากเชื้อราได้น้อย

ศึกษาระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหาร
เลี้ยงเชื้อรา *M. anisopliae* ที่เหมาะสม โดยนำสารจาก
เชื้อรามาทดสอบกับตัวปลวก วัดความเข้มข้นของโปรตีน
ด้วยวิธีเบรตฟอร์ด และตรวจสอบสารเดสทริกซินด้วยวิธี
SDS-PAGE

ผลการศึกษาพบว่า สารจากเชื้อรา *M.*
anisopliae ที่เลี้ยงไว้ในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อ PDB และ
อาหารเลี้ยงเชื้อ PDB ผสม chitin และ N-
acetylglucosamine ที่เลี้ยงไว้เป็นระยะเวลา 3 วัน และ
ตั้งทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 11 วัน มีประสิทธิภาพในการ
กำจัดปลวก *C. curvignathus* และมีผลไม่แตกต่างกับ
การใช้ยาฆ่าปลวกคลอไพริฟอสและไซเพอร์เมทรินอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.05$)

เชื้อรา *M. anisopliae* ชนิดที่มีประสิทธิภาพใน
การกำจัดปลวกสูง จะมีปริมาณโปรตีนสูง และพบแถบ
สารเดสทริกซินที่มีมวลโมเลกุล 30 kDa

งานวิจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม

37. ผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางใน ตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส จากความไม่สงบในพื้นที่

โรงเรียนตรุณศาสตร์วิทยา จังหวัดปัตตานี

ที่ปรึกษา : นายชาญดี อับดุลราฮิม

ผู้วิจัย : นางสาวรุสมา ยะไต่ะ,
นางสาวนุรี ลาเตะ,
นางสาวสาฟีเยห์ หะแ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาผลกระทบต่องานวิถีชีวิต
ของชาวสวนยางจากความไม่สงบในพื้นที่

ข้อค้นพบ : จากการเก็บข้อมูลโดยการสุ่มเลือก
ตัวแทนของประชากร ประมาณ 10% ของจำนวน
ครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ
จังหวัดนราธิวาส ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ และใช้
แบบสอบถาม พบว่า ชาวสวนยางออกกรีดยางสายขึ้น
กว่าเดิม ออกไปกรีดยางในเวลา 07.00 น.-08.00 น. มากขึ้น
ชาวสวนยางเดินทางไปกรีดยาง และแต่งกายตามปกติ
ไม่มีการพกพาอาวุธใดๆ แต่ละหมู่บ้านมีการช่วยกัน
สอดส่องดูแล และมีชุดรักษาความปลอดภัยหมู่บ้าน
(ชรบ.)

จากการสำรวจมีชาวสวนยางได้ประสบเหตุร้าย
จากสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่น้อยมาก พบว่า
ชาวสวนได้ผลผลิตยางพาราไม่แตกต่างจากเดิม
เนื่องจากวิถีชีวิตและการออกกรีดยางในแต่ละวันไม่
เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่มีบางส่วนที่มีผลผลิตที่ลดลง
เนื่องจากการออกกรีดยางสายกว่าเดิม รวมทั้งไม่กล้า
ออกมากกรีดยางในบางวัน ที่เกิดสถานการณ์ในพื้นที่
อย่างไรก็ตาม มีชาวสวนยางอีกส่วนหนึ่ง ที่ได้ผลผลิต
ยางพาราเพิ่มขึ้น เพราะการจัดการสวนยางที่ดีขึ้น
กว่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับรายได้ที่ได้รับ

ชาวสวนยางส่วนใหญ่มีรายได้ไม่เปลี่ยนแปลง
เนื่องจากมีกลุ่มที่มีรายได้เพิ่มขึ้น และกลุ่มที่ลดลงใน
จำนวนใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลรายได้ของชาวสวนยางในพื้นที่
พบว่าชาวสวนมีรายได้มากกว่ารายจ่าย แสดงให้เห็นว่า
แม้จะได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่สงบในพื้นที่บ้าง
อาชีพกรีดยางก็สร้างรายได้เพียงพอในการดำรงชีวิต

ในด้านสภาพจิตใจ หลังจากเกิดเหตุการณ์
ความไม่สงบในพื้นที่ พบว่า ชาวสวนยางส่วนใหญ่รู้สึก
กลัวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แต่ยังคงมีความตั้งใจจะทำสวน
ยางต่อไป เนื่องจากต้องการทำอาชีพอยู่ในพื้นที่ และมี
รายได้ดีกว่าอาชีพอื่น

ครอบครัวและศาสนา คือ กำลังใจและสิ่งยึด
เหนี่ยวจิตใจของชาวสวนยางในพื้นที่ตำบลสาวอ ให้ยืน
หยัดอดทนในการประกอบอาชีพ ท่ามกลางเหตุการณ์
ความไม่สงบในพื้นที่

38. การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนของการ ทำยางแผ่นดิบกับยางก้อนถ้วย

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา จังหวัดชุมพร

ที่ปรึกษา : นางสาวลักษณารณ์ ศิริมุสิกะ,

นางพรพรรณ รัตนบรรณสกุล

ผู้วิจัย : นายอุกฤษ หัตถฤทธิ์,

นายสุชาญ สอนเวช

นางสาวมณีนสา มุสิกโก

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้เกษตรกรทราบผลตอบแทน
จากการทำยางแผ่นดิบกับยางก้อนถ้วย

ข้อค้นพบ : ศึกษาต้นทุนตัวอย่างในชุมชน บ้าน
ในจอก หมู่ที่ 10 ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัด
ชุมพร โดยแบบสอบถาม ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบการ
สุ่มอย่างง่าย (Simple Radon Sampling) เก็บข้อมูลจาก
เกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรทำสวนยางส่วน
ใหญ่ เป็นเพศชาย อายุ 31-40 ระดับการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนต้น โดยชาวสวนที่ทำยางก้อนถ้วย เป็น
กลุ่มที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีอาชีพหลัก คือ
ทำสวนยางพารา ทำสวนผลไม้ และทำสวนปาล์มน้ำมัน
และมีอาชีพรองคือ งานรับจ้างทั่วไป

เกษตรกรส่วนใหญ่มีสวนยางพาราเฉลี่ย 15-20
ไร่ต่อครอบครัว ที่ดินส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิ์
เกษตรกรกลุ่มทำยางแผ่นมีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน 25,
000 - 500,000 บาทต่อปี กลุ่มทำยางก้อนถ้วย 15,000-
45,000 บาทต่อปี การลงทุนในการปลูกสวนยางพาราใช้
เงินทุนของตนเองเป็นส่วนใหญ่ มีบ้างใช้จากแหล่งเงินกู้
คือธนาคารการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับยางพาราส่วนใหญ่มา
จากพ่อค้าในชุมชน

เกษตรกรใช้เวลาในการกรีดยางประมาณ 20-
25 นาทีต่อไร่ การทำยางแผ่นดิบทำให้มีเวลาเหลือน้อย
กว่าการทำยางก้อนถ้วย เวลาที่เหลือส่วนใหญ่ใช้ทำสวน
อื่นๆ และประกอบอาชีพรอง ซึ่งทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น

เกษตรกรมีความพึงพอใจ ในการทำยางแผ่น
ดิบมากกว่า การทำยางก้อนถ้วย โดยส่วนใหญ่มีความรู้
เรื่องเกี่ยวกับผลตอบแทนอยู่ในระดับปานกลาง

การทำยางแผ่นดิบแม้จะมีรายได้มากกว่าการทำยางก้อนถ้วย แต่จะมีเวลาเหลือน้อยกว่า จึงทำให้เกษตรกรบางราย หันมาทำสวนยางพาราแบบยางก้อนถ้วย เพื่อมีเวลาทำสวนอย่างอื่นซึ่งสามารถมีรายได้ทดแทนกันได้

จากการทดลองการกรีดยางในแปลงทดลองจริงใช้เวลา 10 วันพบว่าเกษตรกรที่ทำยางแผ่นดิบได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วสุทธิ 31,470 บาท ส่วนเกษตรกรที่ทำยางก้อนถ้วยได้รับผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วสุทธิ 18,790.10 บาท จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อมูลจากแบบสอบถามและการทดลองจากแปลงปลูกยางพาราให้ผลที่สอดคล้องกันคือ เกษตรกรควรเลือกทำยางแผ่นดิบมากกว่ายางก้อนถ้วย

39. การเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยาส จังหวัดชุมพร

ที่ปรึกษา : นางสาวลักษณภรณ์ ศิริมุสิก,

นางพรพรรณ รัตนบรรณสกุล

ผู้วิจัย : นางสาวเบญจมาศ ชัยน้ำจิต,

นางสาวจันจิรา วงศ์ศิลป์,

นางสาวอรพรรณ ชูสิน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอาชีพการทำสวนยางพารากับสวนปาล์มน้ำมัน

ข้อค้นพบ : ศึกษาข้อมูลการทำสวนยางพาราและสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร หมู่ที่ 10 ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร จากแบบสอบถาม สุ่มตัวอย่างแบบวิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9 ของประชากรทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกร มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี เกษตรกรทำสวนยางพาราจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมัน จบการศึกษาประถมศึกษา เกษตรกรนับถือศาสนาพุทธทั้งหมด

พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ การทำสวนยางพารา เจ้าของจะทำเอง และมีแบบให้เช่าแบ่งครึ่ง ส่วนการทำสวนปาล์มส่วนใหญ่ เจ้าของทำเอง

ทั้งหมด เกษตรกรสวนยางพารา จะปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ซึ่งมีต้นทุนในการปลูกครั้งแรก 2,380 บาทต่อไร่ และเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมัน จะปลูกปาล์มพันธุ์คอสตารีก้า ซึ่งมีต้นทุนครั้งแรก 2,535 บาทต่อไร่

จากการศึกษารายได้ พบว่า เกษตรกรสวนยางพารามีรายได้ 3,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ เกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมันมีรายได้ 2,200 บาทต่อเดือนต่อไร่ เกษตรกรสวนยางพาราสามารถกรีดยางได้ 132 วันต่อปี คิดเป็นรายได้ทั้งหมด เมื่อหักรายจ่ายแล้วเท่ากับ 18,695 บาทต่อปีต่อไร่ ส่วนเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมันจะตัดปาล์มได้ 11 เดือน คิดเป็นรายได้เมื่อหักรายจ่ายแล้วเป็นเงิน 19,580 บาทต่อปีต่อไร่ จะเห็นว่าเกษตรกรทำสวนปาล์มน้ำมัน มีรายได้มากกว่าเท่ากับ 885 บาท ต่อปีต่อไร่

เกษตรกรมองว่า ปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า และมีความเหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่อำเภอพะโต๊ะ เนื่องจากฝนตกชุกเกือบ 8 เดือนต่อปี แม้ว่าปาล์มอายุมากมากจะให้ผลผลิตน้อยลง และส่วนของลำต้นปาล์มก็ไม่มีมูลค่า แตกต่างกับต้นยางพาราซึ่งมีมูลค่าสูง

สภาพภูมิอากาศ ในอำเภอพะโต๊ะอยู่ระหว่าง 2 ฝั่งทะเลทั้งอันดามันและอ่าวไทย ทำให้ได้รับลมมรสุมมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ส่งผลให้ฝนตกชุกเกือบตลอดปี เกษตรกรเลือกทำอาชีพสวนยางพาราน้อยกว่าการทำอาชีพสวนปาล์มน้ำมัน แต่มีบางส่วนเห็นว่า ควรทำทั้งสวนยางและสวนปาล์มควบคู่กัน โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน

40. วิธีการจัดการสวนยางที่ปลูกในพื้นที่นา

โรงเรียนนิคมควนขนุนวิทยา ที่ปรึกษา :

จังหวัดพัทลุง

ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู

ผู้วิจัย : นางสาวชัชชญา เต็มเกลี้ยง,

นางสาวสุกัลยา หมวดทอง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาสาเหตุการเปลี่ยนนาเป็นสวนยาง เพื่อศึกษาวิธีการจัดการสวนในพื้นที่นา และเพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของยางพารา

ข้อค้นพบ : การเปลี่ยนจากนาเป็นสวนยางมาจากปัจจัย คือ การไม่มีน้ำทำนาร้อยละ 40 ยางพารา

มีราคาสูงร้อยละ 32 สวนยางใหม่ในนามีผลให้
ทำนาไม่ได้ร้อยละ 12 และสวนยางพาราไม่ต้องแล่มาก
ร้อยละ 10

แม้ชาวสวนบางส่วนยังไม่ทราบวิธีที่ถูกต้อง แต่
ก็มีวิธีจัดการสวนยางพาราในที่นาคล้ายกัน เช่น เลือกใช้
ยางพันธุ์ RRIM 600 และพันธุ์สงขลา 36 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่
เหมาะสมปลูกในบริเวณหน้าดินตื้น มีการปรับดินเป็น
ร่องเพื่อให้ผิวดินสูงกว่าระดับน้ำ ปลูกต้นไม้รอบเพื่อกัน
แรงลม ปลูกยางแบบ 2.5 m x 6.0 m และ 3.0 m x 6.0
m ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี

การเจริญเติบโตของยางพาราในพื้นที่นาจาก
เส้นรอบวงที่ความสูง 1.5 เมตร พบว่า มีการเจริญเติบโต
ช้ากว่ามาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร เมื่อ
เปรียบเทียบกับสวนยางในดินสวนบริเวณข้างเคียงพบว่า
ในช่วง 1-6 ปีแรกยางพาราในที่นามีอัตราการ
เจริญเติบโตต่ำกว่าเล็กน้อย คือมีการเพิ่มของเส้นรอบวง
น้อยกว่าปีละ 1.5 เซนติเมตร แต่หลังจาก 6 ปียางพารา
ในนาหยุดการเจริญเติบโต

41. ประสิทธิภาพในการจัดการสวนยางพารา

กรณีศึกษา: ตำบลควนกลาง อำเภอพิปูน

จังหวัดนครศรีธรรมราช

โรงเรียนนางเอื้อยวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช

ที่ปรึกษา : นางอรพิน ปราชญ์นคร

ผู้วิจัย : นางสาวเยาวเนตร รียาพันธ์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาและรวบรวมภูมิปัญญา
พื้นบ้านมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนยางพารา
รวมทั้งเปรียบเทียบภูมิปัญญาพื้นบ้านกับการใช้เหตุผล
ทางวิทยาศาสตร์

ข้อค้นพบ : การศึกษาและรวบรวมภูมิปัญญา
หรือองค์ความรู้พื้นบ้านของเกษตรกร ในตำบลควนกลาง
และพื้นที่ใกล้เคียง โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ
การใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์บุคคล พบว่า
เกษตรกรร้อยละ 48 ใช้ประสบการณ์ของตนเองและจาก
บรรพบุรุษ ร้อยละ 24 ใช้เทคโนโลยีความรู้สมัยใหม่
และร้อยละ 28 ประยุกต์ใช้ทั้งสองอย่างร่วมกัน

ภูมิปัญญา มีทั้งที่แสดงออกในลักษณะ
นามธรรมและรูปธรรม

ลักษณะนามธรรม จะเป็นพิธีกรรมของความ
เชื่อ ได้แก่ พิธีเบิกที่เบิกทาง และพิธีไหว้เจ้าที่ ขณะที่
ลักษณะรูปธรรมจะเกิดจากการปฏิบัติ การเรียนรู้ด้วย
ตนเอง การสั่งสมประสบการณ์ และการถ่ายทอด ได้แก่
ภูมิปัญญาที่ใช้กำหนดการโค่นต้นยาง การเตรียมพื้นที่
การเตรียมกล้า การปลูกยางพารา การปลูกพืชแซมหรือ
พืชร่วมยาง การดูแลรักษา การกรีดยางและอุปกรณ์
ตลอดจนการทำแผ่นยาง ซึ่งภูมิปัญญาต่างก็มี
จุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ
จัดการสวนยางพารา ให้มีความสะดวก ปลอดภัย มี
คุณภาพ และได้ผลผลิตในระยะยาว รวมทั้งอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประชาสัมพันธ์

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ให้บริการข้อมูล
งานวิจัยของสกว. ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีข้อมูลกว่า 1,831 โครงการ
สามารถเข้าใช้ทางอินเทอร์เน็ตได้ที่เว็บไซต์หอสมุดคุณหญิงหลงฯ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เลือกเว็บไซต์ทางวิชาการ
หรือที่ <http://elibrary.trf.or.th> ซึ่งต้องลงทะเบียนฟรีก่อนดาวน์โหลด

ผลงานยูววิจัยทางพาชาตีเตน ปะชะปี 2550

โครงการยูววิจัยทางพาชา ได้จัดให้มีการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำปี 2551 ซึ่งเป็นความพยายามในการสร้างแรงจูงใจ แม้จะเป็นวิธีของทุนนิยม แต่ก็จำเป็นต้องใช้อย่างรู้เท่าทัน บนฐานคิดที่ว่า เงินรางวัลเหล่านี้ได้ถูกไปสนับสนุนและสร้างความเข้มแข็งให้กับการทำวิจัย โดยมอบให้เป็นเงิน เพื่อให้นำไปซื้อเครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรืออำนวยความสะดวกให้แก่กลุ่มทำวิจัยในโรงเรียน

โครงการยูววิจัยทางพาชา ได้กำหนดให้มีรางวัลวัดความเด่นใน 3 ด้าน คือ

- ด้านผลงานวิจัยดีเด่น 3 รางวัล (25,000 บาท 20,000 บาท และ 15,000 บาท) เป็นรางวัลที่ผู้ทรงคุณวุฒิตัดสินจากการอ่านรายงานวิจัย

- ด้านนำเสนอผลงาน 3 รางวัล (3,000 บาท 2,000 บาท และ 1,000 บาท) เป็นรางวัลที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินจากการฟังในห้องประชุม

- ด้านโปสเตอร์ดีเด่น 3 รางวัล (2,000 บาท 1,000 บาท และ 500 บาท) เป็นรางวัลที่ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกจากการเดินชมโปสเตอร์ในลานนิทรรศการ

เนื่องจากในปีนี้มีโครงการยูววิจัยหลายโครงการที่มีแนวคิดดี มีการวางแผนทำวิจัยจนได้ผลงานที่มีคุณค่า แม้จะดีกว่าโครงการที่ได้รับการคัดเลือก ทำให้ผู้บริหารสกว.ตัดสินใจให้เพิ่มอีก 3 โครงการ รางวัลละ 10,000 บาท

❖ รางวัลผลงานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 โครงการศึกษาสมบัติการดูดซับทองแดงของยางพารา

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม
ที่ปรึกษา : นางสาวจตุรนต์ สวัสดิ์รักษา
ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

รางวัลที่ 2 โครงการนบพาทของกาฝากต่อ

ผลผลิตของยางพารา

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ระยอง จังหวัดระยอง

ที่ปรึกษา : นางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์

นางสาวจำนงค์ ภูศรีสลับ

ผู้วิจัย : นางสาวธัญญรัตน์ สุจริต,

นางสาววรรณนา สุขรักษา,

นายณัฐพล ประสมทรัพย์

รางวัลที่ 3 โครงการการพัฒนากระดาษจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยัดติดจากยางพารา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่ปรึกษา : นางสาววี พงศ์ธีระวรรณ

นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ

ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ, นางสาว

พัทธพร สติรพันธุ์,

นายชนพล วัฒนลักษณ์กุล

❖ รางวัลนำเสนอผลงานวิจัยเด่น

รางวัลที่ 1 โครงการระยะเวลาและส่วนประกอบของอาหารที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารจากเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการกำจัดปลวกศัตรูในต้นยางพารา *Coptotermes curvig-nathus*

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม

ที่ปรึกษา : นางสาวอรรณพ ปิยะบุญ

ผู้วิจัย : นายชินภัทร มนต์วิสุทธิกุล,

นายธีรสิทธิ์ อีสรรณนท์,

นางสาวจุฑากร ศักดิ์สัมฤทธิ์

**รางวัลที่ 2 โครงการงานการพัฒนากระดาษจาก
เส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยืติดิจจากยางพารา**

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ
ผู้วิจัย : นางสาวสุพร พงศ์ธีระวรรณ
นางสาวพัทธพร สิริพันธ์,
นายชนพล ธัญลักษณ์กุล

**รางวัลที่ 3 โครงการงานวิธีการจัดการสวนยางที่
ปลูกในพื้นที่นา**

โรงเรียนนิคมควนขนุนวิทยา จังหวัดพัทลุง
ที่ปรึกษา : นางจำปี คงหนู
ผู้วิจัย : นางสาวชัชชญา เต็มเกลี้ยง,
นางสาวสุกัลยา หมวดทอง

❖ **รางวัลโปสเตอร์งานวิจัยเด่น**

**รางวัลที่ 1 โครงการงานวิธีการกำจัดปริมาณฟอร์
มัลดีไฮด์ในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา**

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม
ที่ปรึกษา : นายสรชัย แซ่ลิ่ม
ผู้วิจัย : นายกฤษณะ ปิติภากร ,
นายธนินทร์ อนุพันธ์นันท์,
นายภากร ว่องไวทยกรกุล

**รางวัลที่ 2 โครงการงานศึกษาสมบัติการดูดซับ
ทองแดงของยางพารา**

โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม
ที่ปรึกษา : นางสาวจตุรนต์ สวัสดิ์รักษา
ผู้วิจัย : นางสาวชุตินันท์ รัตนกาญจน์

**รางวัลที่ 3 โครงการงานการป้องกันการเกิดราบน
ยางแผ่นด้วยสารจากเปลือกมังคุด**

โรงเรียนมัธยมวัดเขาสุกิม จังหวัดจันทบุรี
ที่ปรึกษา : นางอุไร วัชรโน
ผู้วิจัย : นางสาวสุภาภรณ์ คันธะวิชัย,
นางสาวนพรัตน์ โตคำ,
นางสาวอนันพร บุญศรี

❖ **รางวัลจากผู้บริหาร (Executive Awards)**

■ **โครงการผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวน
ยางในตำบลสาวอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส
จากความไม่สงบในพื้นที่ โรงเรียนนครพนมวิทย
จังหวัดปัตตานี**

ที่ปรึกษา : นายชาญดี อับดุลราฮิม
ผู้วิจัย : นางสาวรุสมา ยะโต๊ะ ,
นางสาวนุรี ลาเตะ,
นางสาว สามียะห์ หะแว

■ **โครงการศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นจากการ
สัมผัสกับยางก้อน**

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี
ที่ปรึกษา : นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ
ผู้วิจัย : นางสาวณัฐดี สุราราชบุรี , นางสาว
จิราวรรณ สุราราชบุรี นางสาวสุวัลลภา สังข์เพชร

■ **โครงการการศึกษาสมดุลของน้ำในสวน
ยางพารา ณ บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอมือ
จังหวัดระยอง**

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรี
นครินทร์ ระยอง จังหวัดระยอง
ที่ปรึกษา : นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์
ผู้วิจัย : นายกิตติศักดิ์ สกุลพงษ์ , นางสาว
ชลดา เสี่ยงประเสริฐ นายปัญญาพลธรรมสอน



ครูนักวิจัยปี 550

ผลการประชุมยววิจัยยางพาราประจำปี 2550

ถือเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โครงการยววิจัยยางพารา จัดประชุมเพื่อนำเสนอผลงานยววิจัยเป็นประจำทุกปี ในปีนี้ได้เลือกผลงานวิจัยเด่นจำนวน 14 เรื่องขึ้นนำเสนอ นอกจากนี้ทุกโครงการได้นำเสนอผลงานวิจัยด้วยโปสเตอร์ ในลานนิทรรศการ

จากแบบสอบถามการจัดประชุมเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2551 ได้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะหลายประการ ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้จัดงาน ดังนี้

สถานที่จัดงาน

ที่ผ่านมาเราจัดประชุมที่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา แต่ในปีนี้ได้ย้ายสถานที่มาจัดประชุมที่ห้างสยามพารากอน กรุงเทพฯ เนื่องจากต้องการจัดร่วมกับงานนิทรรศการผลการวิจัยโครงการงานระดับปริญญาตรีของสกว. ซึ่งมีผลงานวิจัยเกือบ 1,000 เรื่อง

การจัดงานร่วมกันมีข้อดี คือ ทำให้นักเรียนในโครงการยววิจัยยางพารามีโอกาสได้เห็นผลงานวิจัยของรุ่นพี่ระดับมหาวิทยาลัย

การจัดประชุมแยกมีข้อดี คือ ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุม สนใจแต่งงานยางพาราอย่างเดี่ยว มีหลายท่านอยากให้อัดแยกตามภูมิภาค หรือจัดในต่างจังหวัด เพื่อให้ครูและอาจารย์ที่อยู่ใกล้เคียงได้มีโอกาสมาร่วมด้วย

แม้บรรยากาศการประชุมและลานนิทรรศการจะจัดได้ดีมาก แต่มีผู้ชมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนและคุณครู เข้าชมน้อย ส่วนมากเป็นคนกลุ่มอื่น เสียद्यครุมัธยมที่มีประสบการณ์การวิจัยน้อยไม่มีโอกาสเข้ามาดูงานนี้ เพราะจะได้ความรู้ไปใช้ต่อยอดทำวิจัยได้

การจัดประชุมทุกปี จะทำให้นักเรียนมีโอกาสมำวิจัยมากขึ้น อยากให้จัดการนำเสนอที่ต่างจังหวัดมากกว่า

การประชาสัมพันธ์

คนที่เป็กลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมชมผลงานวิจัยน้อย สาเหตุหนึ่งอาจมาจากการประชาสัมพันธ์ แจ้งให้โรงเรียนมัธยมต่าง ๆ ทุกโรงเรียนได้รับทราบ โดยเฉพาะโรงเรียนในโครงการ 94 โรงเรียน

โครงการยววิจัยยางพารา ได้ส่งจดหมายเชิญไปทุกโรงเรียนมัธยมที่อยู่ในพื้นที่ปลูกสวนยางพาราแล้ว แต่ก็ครูก็มาได้จำนวนหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้เป็นเพราะมีงบประมาณจำกัดสำหรับค่าเดินทาง ทำให้ครูหลายท่านขาดโอกาสเข้าร่วม การจะออกค่าใช้จ่ายเองก็เป็นภาระที่หนักมาก ในยุคข้าวยากหมากแพง ดังนั้นต้องทำให้โรงเรียนเห็นความสำคัญของการทำวิจัยก่อน แล้วช่วยสนับสนุนให้คุณครูมาร่วมชมผลงานวิจัย

การนำเสนอผลงาน

น่าจะมีการนำเสนองานแบบนี้ ในแต่ละภูมิภาค โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และควรจัดกิจกรรมแข่งขันอื่นด้วย เช่น การแข่งขันกรีดยาง

เวลาในการนำเสนอ ควรกำหนดให้อยู่ในเวลา 15 นาที บริหารเวลาการนำเสนอให้ได้ เตือนเมื่อใกล้หมดเวลา เช่น ยกป้าย สั้นประดิ่ง แต่การเร่งรัดเรื่องเวลา จะทำให้เราได้ความรู้จากนักเรียนน้อย โดยเฉพาะนักเรียนรอบนอก ซึ่งจะมีปัญหาในการถ่ายทอดความรู้เป็นตัวหนังสือ นอกจากนี้อยากให้เป็บรรยากาศสบาย ๆ

การนำเสนอผลงานวิจัย นักเรียนต่างก็มุ่งมั่นและตั้งใจมากในการนำเสนอ แต่ผลเสียก็คือ ทำให้นำเสนอยืดเยื้อเกินไป อยากจะให้กระชับเวลามากกว่านี้ การพูดยืดเยื้อหรือนานเกินไป แทนที่จะเข้าใจดี อาจจะทำให้มีนั่งได้ ควรเปิดโอกาสให้มีการซักถามหลังการนำเสนอหรืออธิบาย จะได้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์

จำนวนโครงการที่นำเสนอ ควรเลือกจำนวนมากกว่านี้ หรือให้นำเสนอทุกโครงการ ถ้าเป็นไปได้

ระยะเวลา

ระยะเวลาการประชุมสั้นเกินไป ไม่มีเวลาเดินดูนิทรรศการผลงานวิจัยได้ทั้งหมด น่าจะจัดเวลาให้ดูและซักถามมาก ๆ เพื่อจะได้มีแนวคิดในด้านการวิจัยมากขึ้น

ควรเพิ่มเวลาในการจัดงานเป็น 2-3 วัน ให้นักเรียนได้นำเสนอผลงานอย่างเต็มรูปแบบ และผู้เข้าร่วมงานสามารถศึกษาข้อมูลและซักถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ ที่จะ

ทำให้คุ้มค่าของเวลาที่เดินทางมาจากที่ไกล ๆ และเปิดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนด้วย โดยอาจจะจัดแยกเป็นกลุ่มตามประเภทของงานวิจัย ในแต่ละมิติ หรือตามโจทย์วิจัย

วิธีคิดสร้างนักวิจัย

โครงการยุววิจัยยางพารา มีวิธีคิดในการสร้างนักวิจัยที่ดีมาก เท่าที่ชมนิทรรศการ ไม่พบว่ามีการอื่นเปิดโอกาสให้นักเรียนระดับมัธยมได้ทำวิจัยเลย ท่านทำได้ดีมาก เชื่อว่าเด็ก ๆ จะได้อานิสงส์นี้เป็นอย่างมาก

งานวิจัยบางชิ้นขาดความน่าเชื่อถือ เพราะยังทำการวิจัยไม่เพียงพอ ควรมีมาตรการสนับสนุนทำต่อให้สำเร็จ

โครงการนี้ฝึกนักเรียนให้มีความอดทนในการทำวิจัย โดยหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งเมื่อไปเรียนในระดับสูงขึ้น นักเรียนเหล่านี้จะมีพื้นฐานที่ดี สามารถทำงานวิจัยใหม่ ๆ และสร้างสรรค์ผลงานที่ดี ๆ ได้ เด็กไทยจะได้มีความคิดมีการจุดประกายในการชวนชวนตั้งแต่เล็ก ๆ การมุ่งสร้างนักวิจัยในระดับมัธยมให้มีความรู้ จะได้ชิ้นงานวิจัยที่มีคุณภาพในอนาคต

อีกทั้งเป็นการฝึกให้เยาวชนกล้าแสดงออก โดยเฉพาะจากโรงเรียนในชนบท

แนวคิดของโครงการยุววิจัยยางพารา จะทำให้เด็กเห็นความสำคัญของการทำวิจัยมากขึ้น และเห็นคุณค่าของการทำวิจัย แต่อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาอาจจะจำกัดเกินไป ทำให้บางโครงการยังไม่สมบูรณ์

การประเมินโครงการเด่น

หัวข้อการประเมิน น่าจะให้สอดคล้องกับการประเมินโครงการ และควรมีเกณฑ์ แบบประเมินคัดเลือกโครงการที่น่าเสนอเด่น บางประการไม่สามารถประเมินได้ เช่น ลักษณะเป็นคนดี มีจริยธรรม ควรเปลี่ยนเป็นบุคลิกภาพของผู้นำเสนอและควรมีเกณฑ์คะแนนการประเมินว่าอยู่ระดับไหน

ควรวางกรอบงาน ให้เป็นงานวิจัยสำหรับเด็ก ๆ จริง ๆ งานวิจัยที่มีเนื้อหาซับซ้อนและลึก ควรจะให้อยู่ในระดับมหาวิทยาลัย โดยเน้นกระบวนการทำวิจัย ไม่ใช่องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย มิฉะนั้นเราจะหลงทาง

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ เป็นตัวอย่างการทำวิจัยที่ดี เพราะนักเรียนดังกล่าวผ่านการคัดเลือกระดับประเทศ

มาแล้ว และเป็นโรงเรียนสำหรับใช้เปรียบเทียบเชิงสมรรถนะในด้านการวิจัย แม้จะทำให้นักเรียนโรงเรียนเล็ก ๆ ขาดกำลังใจในการทำงาน ที่เกิดจากช่องว่างของความไม่เท่าเทียมกัน ทั้งอุปกรณ์และปัจจัยต่าง ๆ แต่แนวคิดและมุมมองของการออกแบบการวิจัยก็ยังเป็นช่องทางให้แข่งขันได้

การฝึกเยาวชนให้ได้เรียนรู้ตามสภาพจริง ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จะสามารถฝึกให้นักเรียนมีทักษะทางด้านงานวิจัย รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่ เป็นวิธีการที่ควรทำต่อไปเรื่อย ๆ

เมื่อผลงานยุววิจัยเป็นที่ประจักษ์แล้ว ควรจัดให้มีการประชาสัมพันธ์ให้แก่เกษตรกรชาวสวนยางด้วย

แนวทางพัฒนา

เมื่ออนุমัติทุนแล้ว อยากจะให้จัดอบรมให้แก่นักเรียนที่ได้รับทุน เพื่อการพัฒนาผลงานและมีความเข้าใจเกี่ยวกับยางพาราดีขึ้น

การจัดงานแบบนี้ทุกปี จะทำให้คนทุกคนมีส่วนร่วมในการแนะนำผลงาน และมีโอกาสแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ทำให้มีโอกาสผลิตผลงานวิจัยได้มากขึ้น

ภาคอีสานมีความรู้เกี่ยวกับยางพาราน้อย คงได้รับการดูแลเรื่องการปลูกอย่างจริงจัง อย่างเป็นระบบ และมีความเหมาะสมกับวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม ในลักษณะที่สมดุล

สกว. ควรสนับสนุนให้มีการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาประเทศ พัฒนาชุมชน และทำให้วิถีของเกษตรกรกรมเข้มแข็ง สู้ความมั่นคงและยั่งยืน

เครือข่ายครูวิจัยยางพารา อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์วิจัย

ผลงานวิจัย ที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอผลงานนั้น ควรได้รับการกลั่นกรองเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง ให้มีความน่าเชื่อถือในระดับหนึ่งก่อน ไม่ควรท้วงติงในขณะที่นักเรียนนำเสนอ แต่ควรเสนอแนะผลงานเป็นข้อ ๆ เพื่อการพัฒนา

ถ้าจะให้ได้ผลงานดีขึ้น ควรจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาเป็นพี่เลี้ยง ทำหน้าที่คอยดูแลและให้คำปรึกษาแก่ครูที่ปรึกษา จะทำให้ได้ผลงานวิจัยที่ชัดเจน มีความถูกต้อง

ต้องและน่าเชื่อถือ โดยไม่ต้องมาปรับปรุงภายหลัง ควรได้พัฒนาครูอาจารย์ในระดับมัธยม ให้มีทักษะด้านการทำวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

กระตุ้นให้มีโครงการเพิ่มทุก ๆ ปี โดยหาแหล่งทุนอื่นมาสนับสนุนโครงการ เนื่องจากเป็นโครงการที่ดีมาก เพราะจะทำให้เด็กไทยได้รู้จักคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งเป็นพื้นฐานในการทำวิจัยในอนาคต จะส่งผลให้มีนักวิจัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสามารถนำมาพัฒนาประเทศชาติให้เจริญรุ่งเรืองทัดเทียมกับบางประเทศ

ทุกคนอยากทำงานวิจัยจริง ๆ แต่มีสิ่งที่ไม่ส่งเสริมให้เกิดการวิจัยในระบบ เช่น เครื่องมือในการวัด ซึ่งเป็นปัจจัยทำให้ได้ผลงานที่ดีคุณภาพ ไม่มีสถานที่ทำงาน เป็นต้น

สกว.ควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับยางพาราให้กับครูที่สนใจ เนื่องจากทางโรงเรียนขาดแหล่งสืบค้นข้อมูล การปฏิบัติการเกี่ยวกับยางพาราในแนวลึก ทำให้การคิดวิจัยเป็นเรื่องยาก

ควรมีการให้ความช่วยเหลือและแนะนำความรู้หรือแหล่งความรู้ที่จะศึกษาเกี่ยวกับยางพาราให้มาก ๆ เนื่องจากโรงเรียนที่ยังเป็นความรู้ใหม่ในเรื่องยางพารา จะได้รู้ว่าจะศึกษาข้อมูลได้จากที่ใดบ้าง ในการทดสอบของคุณสมบัติยาง มีแหล่งบริการการทดสอบที่ใดบ้าง

ควรให้ทุนสนับสนุนนักเรียนในระดับม.ต้น โดยแยกกับ ม.ปลาย เนื่องจากการวิจัยควรฝึกและสร้างให้ตั้งแต่เริ่มต้น

ช่วงเวลาในการนำเสนอผลงานวิจัย อยากให้เป็นช่วงต้น มี.ค. หลังสอบเสร็จ เนื่องจากปลาย มี.ค. นักเรียนจะติดภารกิจเข้าร่วมโครงการ สสวท. หรือติดภาระงานอื่น

จากการที่ สกว.ได้ให้ทุนแก่นักเรียนในโครงการยุววิจัยยางพาราเป็นสิ่งที่ดีมาก ๆ แต่อยากให้ สกว. เปิดโอกาสทำโครงการเพื่อส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือทำโครงการในด้านอื่น ๆ บ้าง นอกจากจะมีแต่ยางพาราเพียงอย่างเดียว

หากสามารถแยกโครงการวิจัยเป็นภูมิภาคได้ จะดีมาก โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกยางพาราใหม่ การจัดสัมมนาในพื้นที่ใกล้เคียง จะได้โครงการวิจัยและนักวิจัยเพิ่มขึ้น

อย่างมาก นอกจากนี้โครงการที่นอก ๆ (บ้านนอก) ผลงานวิจัยที่ออกมาจะแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง กับโครงการที่มีเทคโนโลยี (เครื่องมือ) และมีสถาบันการศึกษา (อุดมศึกษา) ที่เป็นพี่เลี้ยง จึงทำให้ได้งานวิจัยที่แตกต่างกันมาก ต้องการให้โครงการนี้มีการจัดหาหรือช่วยเหลือ ในเรื่องเชื่อมกับสถาบันการศึกษา หรือจัดหาเครื่องมือในการวิจัย

โจทย์วิจัยที่สนใจ

ผู้เข้าร่วมประชุมที่ตอบแบบสอบถาม มีความสนใจจะทำวิจัยเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ยางพองน้ำจากน้ำยางสด
- หนังเทียมจากยางพาราและเส้นใยพืช
- การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการทำยางแผ่นและน้ำยางดิบ
- ศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันจากลูกยางพาราด้วยวิธีต่าง ๆ
- การใช้ปุ๋ยกับยางพารา
- การประยุกต์ใช้เชื้อราเขียวในการกำจัดเชื้อราขาว ราน้ำตาล
- วัสดุคลุมดิน
- การสำรวจพื้นที่ปลูกสวนยาง
- เห็ดในป่ายาง
- กระดาศจากเส้นใยของตะไคร้ที่ใช้สารยึดติดจากยางพารา
- แบบจำลองทางสถิติของข้อมูลยางพารา
- น้ำส้มคว้นไม้ยังยั้งเชื้อราบนยางแผ่นดิบ
- ระบบนิเวศในสวนยางพารา
- ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางพารากับระดับพื้นที่การปลูกยางพารา
- โรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการแห้งของยางแผ่น
- การจัดเชื้อราในต้นยางอ่อนอายุ 1-4 ปี
- การประยุกต์ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. เพื่อควบคุมโรคใบร่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp. ในต้นกล้ายางพารา
- การกำจัดกลิ่นของเศษยาง
- การปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา
- การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของยางพาราจากการใช้ปุ๋ยเคมี กับปุ๋ยชีวภาพ

ผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจของจังหวัดเลย จาก
การเปลี่ยนแปลงการทำการเกษตรชนิดมาเป็นยางพารา
จากยางพารา
แผ่นกันความร้อนจากซีลยางพารา
การศึกษาประสิทธิภาพของอาหารสัตว์จากเศษไม้
ยางพารา
การลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลกับผิวภาชนะ
โครงการบูรณาการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา
โดยใช้โครงการยุววิจัยยางพารา
ศึกษาผลการคลุมด้วยฟางข้าวต่อการเจริญเติบโตของ
ต้นยางพาราปลูกใหม่
ผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวสวนยางในสามจังหวัด
ภาคใต้ ด้านความเป็นอยู่และการดำรงชีวิต
การชะลอการลามไฟของยางพาราธรรมชาติด้วยการ
เคลือบอนุภาคของยางพาราธรรมชาติด้วยฟิล์มระดับนาโน
โดยกระบวนการ แอต์ไมเซลล์ลาร์ เพลอโมไรเซชัน
การผลิตถ่านกัมมันต์
การยืดอายุต้นยางพารา
วิธีการกักเก็บความชื้นในดิน

สรุป

ผู้เข้าประชุมมองว่า โครงการยุววิจัยยางพารามี
แนวคิดที่ดี ในการสร้างนักวิจัยรุ่นเยาว์ และทำให้ครูมี
ความเข้มแข็งด้านวิชาการ แม้จะมีข้อบกพร่องบ้างในการ
ดำเนินงานบ้าง ในเรื่องความเท่าเทียมของอุปกรณ์การ
วิจัย และการมีพี่เลี้ยงจากมหาวิทยาลัย

ผลงานวิจัยแต่ละปีของโครงการยุววิจัย มี
ประโยชน์ต่อการเรียนรู้และแลกเปลี่ยน น่าจะจัดให้มีเวลา
กับการประชุมมากกว่า 1 วัน เพราะการเดินทางมาไกล
ได้ดูงานแะได้เรียนรู้สึกไม่คุ้มค่า

โจทย์วิจัยส่วนใหญ่ที่ผู้เข้าร่วมประชุมสนใจ ยังคงติด
เชื่อมโยงอยู่กับสวนยางพารา การสำรวจและรวบรวม
ข้อมูล มีไม่กี่โครงการที่เป็นเรื่องทำผลิตภัณฑ์ สร้าง
เทคโนโลยี จึงมองเห็นว่า คนในประเทศยังต้องการความรู้
ทางวิทยาศาสตร์อีกค่อนข้างมาก

แม้โครงการยุววิจัยยางพารา จะเน้นที่กระบวนการ
วิจัย แต่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในการวัดความสำเร็จของการวิจัย
ด้วยปริมาณผลงานวิจัยและคุณค่าของความรู้ ที่ได้จาก
การวิจัยแต่ละชิ้น

ประชาสัมพันธ์...

สกว.จะจัดประชุมวิชาการและนิทรรศการ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เรื่อง “การพัฒนาอย่างสมดุลและรอบด้านบนฐานความรู้” ในวันที่ 12-13
มิถุนายน 2551 ณ อาคารที่ปึงกรัคมิโชติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วันที่ 12 มิถุนายน 2551

ช่วงเช้า มีเสวนา “Success story : วิสัยทัศน์สู่เศรษฐกิจโลก” ประกอบด้วย ความสำเร็จของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา, อุตสาหกรรม
ประมงกับเศรษฐกิจสุราษฎร์ธานี, สละ : ไม้ผลไร้ปัญหา, Logisticภาคใต้กับบทบาทและโอกาสของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ช่วงบ่าย มีสัมมนาห้องย่อย เรื่อง ปาล์มน้ำมัน, ยางพารา, สัตว์น้ำ, ท่องเที่ยว และ เด็กและเยาวชน

วันที่ 13 มิถุนายน 2551

ช่วงเช้า

มีเสวนาเรื่อง เศรษฐกิจบนฐานเศรษฐกิจชุมชน และทุนทางวัฒนธรรม ประชุมกลุ่มย่อยประเด็น อ่าวบ้านดอน บูมทรัพย์เมืองสุราษฎร์ฯ,
สังเคราะห์ความรู้และความต้องการจากภาคีในอุตสาหกรรมยางพารา, สร้างสรรค์ปัญญาเพื่อพัฒนาปาล์มน้ำมัน, มองการท่องเที่ยวอย่าง
รอบด้าน บนฐานความรู้สู่การพัฒนาการท่องเที่ยว, ทางสร้างสรรค์...ของนักวิจัยวัยใส, โคนี้อกับโอกาสทางธุรกิจของเกษตรกร และ
ทางเลือก ทางรอดของธุรกิจเงาะเมื่อสุราษฎร์ฯ

ช่วงบ่าย สรุปผลการประชุม รับฟังข้อคิดเห็น และพิธีปิด

ขอเชิญผู้สนใจเข้าร่วมประชุมวิชาการและชมนิทรรศการผลงานวิจัยยางพารา และอื่น ๆ



หลักการเขียน..ข้อเสนอโครงการ

ก่อนทำวิจัย ต้องตอบ 3 คำถาม คือ ทำไปทำไม จะทำอะไร และจะทำอย่างไร

- **การเขียนเพื่อตอบคำถาม Why (ทำไม)**

ส่วนนี้มีความสำคัญมากต่อการจะได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย ผู้วิจัยต้องสามารถเขียนโน้มน้าวผู้ให้ทุนเห็นว่าเรื่องนี้มีมีความสำคัญ มีความจำเป็น มีคุณค่าและมีประโยชน์ ต้องแสดงให้เห็นว่าผู้วิจัยมีความรู้พื้นฐานและเข้าใจปัญหาที่กำลังจะศึกษาอย่างถ่องแท้ สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่กรอบแนวคิดของการวิจัย ระบุได้ว่าการศึกษเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง และการศึกษานี้จะมีส่วนช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร

- **การเขียนเพื่อตอบคำถาม What (ทำอะไร)**

อะไรคือวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยต้องกำหนดให้ชัดเจน เฉพาะเจาะจงว่าจะทำอะไร บอกสิ่งที่จะทำทั้งขอบเขตและคำตอบที่คาดว่าจะได้รับ การตั้งวัตถุประสงค์ต้องให้สมเหตุสมผลกับทรัพยากรที่เสนอขอและเวลาในการปฏิบัติงาน และต้องสอดคล้องกับคำถามการวิจัย

วัตถุประสงค์ อาจมี 2 ระดับ คือ

- 1) วัตถุประสงค์ทั่วไป (General Objective)

กล่าวถึงสิ่งที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ เป็นจุดมุ่งหมายในระดับกว้าง ควรเขียนให้ครอบคลุมงานวิจัยที่จะทำทั้งหมด

- 2) วัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific Objective)

กล่าวถึง สิ่งที่จะเกิดขึ้นจริงในงานวิจัย เป็นข้อๆอธิบายว่า ใคร จะทำอะไร มากน้อยแค่ไหน ให้กับใคร ที่ไหน เมื่อไร และเพื่ออะไร โดยการเรียงหัวข้อความสำคัญก่อนหลัง

- **การเขียนเพื่อตอบคำถาม How (จะอย่างไร)**

เป็นการเขียนอธิบายรายละเอียด 4 เรื่อง คือ

1) **กรอบแนวคิดในการวิจัย** เขียนเป็นแผนภูมิ กรอบแนวคิดที่ดี จะช่วยให้ผู้อ่านทราบว่า ในงานวิจัยต้องเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลมีความเชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างไร

2) **รูปแบบการวิจัย** ที่จะใช้ ต้องเลือกให้เหมาะสมกับคำถามและวัตถุประสงค์

3) **ระเบียบวิธีวิจัย** ซึ่งประกอบด้วย ประชากร และตัวอย่าง การให้ Intervention (ถ้ามี) และตัวแปรและการวัดผล

4) **สถิติ** ที่ใช้

- **องค์ประกอบของข้อเสนอโครงการ**

- 1 **ชื่อโครงการ หรือชื่อเรื่อง**

ชื่อเรื่องเป็นส่วนดึงดูดความสนใจจุดแรกของโครงร่างการวิจัยทั้งโครงการ ควรตั้งชื่อเรื่องให้น่าสนใจ ทันต่อเหตุการณ์ เป็นเรื่องที่วิจัยได้ และควรแก่การแสวงหาคำตอบ

หลักการตั้งชื่อเรื่อง นำคำสำคัญ (key words) คือ คำที่แสดงเนื้อหาของงานวิจัย ซึ่งช่วยในการสืบค้นเข้าถึงงานวิจัยเรื่องนั้น

วิธีการคือ ดึงคำหรือแนวคิดที่ปรากฏในชื่อเรื่อง การตั้งชื่อเรื่องควรประกอบด้วยคำสำคัญ ที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ควรหลีกเลี่ยงคำศัพท์สามัญที่มีคุณค่าในการสืบค้นน้อย เช่น วิธีการ ปัญหา ลักษณะ สภาพ ระบบ ความแตกต่างของเรื่องมาประกอบเป็นชื่อเรื่อง

ทำให้สั้นกะทัดรัด ชัดเจน และสื่อความหมายครอบคลุมความสำคัญของเรื่องที่ศึกษาทั้งหมด ชื่อเรื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ควรสอดคล้องกันในเชิงความหมาย

2 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ผู้วิจัยต้องแสดงให้เห็นว่า มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจในปัญหาที่กำลังจะศึกษาอย่างชัดเจนทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถระบุถึงความสำคัญของปัญหา ความจำเป็น คุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างมีเหตุผล ระบุได้ว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง และ การศึกษานี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร

การกำหนดปัญหาในการทำวิจัย จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลมาประกอบในการพิจารณา ข้อมูลเหล่านี้อาจมาจากทฤษฎีหรือแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา จากประสบการณ์ของตัวผู้วิจัย จากข้อมูลในรายงานวิจัยของผู้อื่นที่ทำมาแล้ว นำสิ่งเหล่านี้มาสร้างแนวคิด ในการเจาะปัญหาที่สำคัญ และวางขอบเขต ของปัญหาสำหรับทำวิจัย

คำถามของการวิจัย ในการวางแผนทำวิจัย สิ่งสำคัญอันดับแรกที่ผู้วิจัยต้องกำหนดคือ การกำหนดคำถามของการวิจัย (problem identification) และให้นิยามปัญหานั้นอย่างชัดเจน จะช่วยให้ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งสมมติฐาน ให้นิยามตัวแปรสำคัญ และการวัดตัวแปร ไม่ใช่ทุกปัญหาต้องทำวิจัย บางคำถามไม่ต้องการวิจัยก็สามารถตอบปัญหาได้

คำถามการวิจัยที่สำคัญที่สุด จะเป็นคำถามหลักนำมาใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณขนาดตัวอย่าง อาจมีคำถามรอง อีกจำนวนหนึ่งก็ได้ แต่ผลการวิจัยอาจไม่สามารถตอบคำถามรองได้ เพราะการคำนวณขนาดตัวอย่าง ไม่ได้คำนวณเพื่อตอบคำถามรองเหล่านี้

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงสร้างการวิจัย ต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการให้ชัดเจน และเฉพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ บ่งชี้ถึงสิ่งที่จะทำ ทั้งขอบเขตและคำตอบที่คาดว่าจะได้รับ วัตถุประสงค์ต้องสอดคล้องกับชื่อเรื่องและคำถามของการวิจัย

4. การกำหนดกรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดในการวิจัย

ทฤษฎี คือ คำอธิบายความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผลกันของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน

ธรรมชาติ คำอธิบายมักอยู่ในรูปของนามธรรม การทำวิจัยเป็นการนำคำอธิบายที่อยู่ในรูปของนามธรรม มาทำให้เป็นสิ่งที่วัดได้ สังเกตได้ การทำวิจัยเท่ากับเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของทฤษฎี การทำวิจัยอาจหาคำตอบของความสัมพันธ์ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นซึ่งอาจนำไปสู่การตั้งทฤษฎีใหม่ได้

การวิจัยต้องมีการกำหนดโครงสร้างทางทฤษฎีและกรอบทฤษฎี เพื่อจะได้มีคำอธิบายเมื่อผลการวิจัยเป็นไปตามคาดหมาย หรือตรงกันข้ามกับที่คาดหมาย การวางกรอบทฤษฎีและแยกแยะโครงสร้างของทฤษฎีไว้อย่างชัดเจน จะทำให้ทราบถึงชนิดของตัวแปรและจำนวนของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ว่ามีมากน้อยแค่ไหน ทราบว่าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์กัน และลักษณะความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางใด ต้องมีการควบคุมตัวแปรใดบ้าง และทำให้ทราบถึงแนวทางในการสร้างเครื่องมือ และใช้เครื่องมือวัดตัวแปร

5. สมมติฐานของการวิจัย

การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนหรือการทายคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล มักเขียนในลักษณะการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามงานวิจัยบางอย่างไม่จำเป็นต้องมีสมมติฐาน

สมมติฐานที่ดีจะทำให้ทราบว่า ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง ได้ข้อมูลจากใคร ใช้วิธีใดในการเก็บ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้มากที่สุด สมมติฐานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร จะบอกให้ทราบถึงระดับการวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลว่าจะวิเคราะห์ในลักษณะเปรียบเทียบลักษณะความสัมพันธ์หรือประมาณค่า Parameter บางตัวของประชากร ทราบว่าจะใช้สถิติอะไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

6. รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยต้องพิจารณารูปแบบการวิจัยที่เหมาะสมกับปัญหาการวิจัยที่จะศึกษา เช่น การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงการทดลอง การวิจัยเชิงคุณภาพ หรืออื่น ๆ

7. ระเบียบวิธีวิจัย ประกอบด้วย

ประชากร (Population) และตัวอย่าง (Sample) มีรายละเอียดในเรื่อง

1) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรและตัวอย่าง ทั้งกฎเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามศึกษาและกฎเกณฑ์ในการตัดออกจากการศึกษา

2) เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง โดยอาศัยหรือไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น

3) การคำนวณขนาดตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้จะเป็นจำนวนตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่สามารถตอบคำถามหลักของการวิจัยนั้น

ในการสังเกตและการวัด ควรกำหนดตัวแปรและคำนิยามเชิงปฏิบัติ และมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร

วิธีการหรือสิ่งแทรกแซง (Intervention) กรณีเป็น การวิจัยเชิงทดลอง ควรอธิบายให้ละเอียดว่าใคร ทำอะไร ให้แก่ใคร ด้วยวิธีการอย่างไร ระยะเวลาที่ให้สิ่งแทรกแซง

8. การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ระบุรายละเอียดว่าจะเก็บข้อมูลอะไร จากแหล่งไหน เก็บอย่างไร ใครเป็นผู้เก็บ ใครเป็นผู้บันทึกข้อมูล ที่เก็บได้ บันทึกอย่างไร

9. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประกอบด้วย การสรุปข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การทดสอบสมมติฐาน

ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น ข้อมูลที่ขาดหายไป

10. ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ให้กล่าวถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับอย่างชัดเจน ครอบคลุมผลทั้งในระยะสั้นและยาว ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลที่ตกแก่ใครเป็นสำคัญ

11. แผนการดำเนินงาน

เขียนแผนการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มแรกจนเสร็จสิ้นโครงการ ส่วนใหญ่จะแสดงด้วย Gantt chart ซึ่งอธิบายแต่ละการดำเนินกิจกรรมเป็นรายเดือน หรือรายสามเดือน

12. งบประมาณ

แสดงงบประมาณแยกเป็นหมวดย่อย ๆ เช่น ค่าตอบแทน ค่าจ้าง ค่าวัสดุ ค่าใช้สอย เป็นต้น โดยให้รายละเอียดเพียงพอ เพื่อให้ผู้ประเมินทราบ ว่าใช้จ่าย สอดคล้องกับกิจกรรมวิจัยหรือไม่

13. เอกสารอ้างอิง

เขียนเอกสารอ้างอิงตามมาตรฐาน

14. ภาคผนวก

เช่น แบบสอบถาม แบบบันทึกข้อมูล หรืออื่น ๆ ที่สนับสนุนให้เนื้อหาของข้อเสนอโครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ที่มา: <http://www.wijai48.com>

เล่าสู่กันฟัง

เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2551 โครงการวิจัยของ พวกร. ได้ทดลองจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การออกแบบงานวิจัยของ พวกร.” ณ โรงเรียนดังแดงวิทยาสรรค์ อ.นางกลาง จ.หนองบัวลำภู ซึ่งมีครูวิทยากร 33 คน ตัววิจัยประสงค์ทดสอบโมเดลการฝึกอบรมและกระตุ้นให้ครูทำวิจัยพบว่า ครูทั้งโรงเรียนเข้าร่วมประชุม สามารถคิดโจทย์วิจัยและออกแบบการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับ พวกร. ได้อย่างน่าพอใจ จึงมีแนวคิดฝึกอบรมให้แก่ครูในโรงเรียนที่สนใจทำวิจัยที่เกี่ยวกับ พวกร. ดังนั้นโรงเรียนใดสนใจแจ้งความประสงค์ได้ที่ พวกร.



ประชาสัมพันธ์

ประกาศให้ทุนสนับสนุนทุน..โครงการยุววิจัยยางพารา

โครงการยุววิจัยยางพารา เป็นโครงการสนับสนุนทุนให้ครูและนักเรียนทำวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้ครูมีความเชี่ยวชาญในการทำวิจัย หาคำรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้ประสบการณ์และเข้าถึงประโยชน์จากการวิจัย

โจทย์วิจัย : เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับยางพาราในทุกมิติ ทุกสาขาวิชา ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอื่น ๆ รวมทั้ง ไม่ยางพารา ตามความถนัดของผู้วิจัย

คุณสมบัติของผู้เสนอโครงการ : คุณครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าในสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์การสนับสนุนทุน

1. สนับสนุนโครงการงานยุววิจัยยางพารา จำนวน 40 ทุน งบประมาณสนับสนุนโครงการละ 15,000 บาท
2. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยภายใน 6 เดือน
3. อาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน รับผิดชอบได้ไม่เกิน 3 โครงการ โดยมียุวนักวิจัยโครงการละ 1-3 คน

ส่งข้อเสนอโครงการได้ตั้งแต่วันที่ จนถึง 30 มิถุนายน 2551 โดยโหลดแบบฟอร์มข้อเสนอโครงการได้จาก

<http://www.trfrubber.com> ส่งข้อเสนอโครงการทาง E-mail: trfrubber@gmail.com หรือทางโทรสารหมายเลข 074-446523, 074-287207



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” (สปว. ยางพารา)

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรสาร/โทรศัพท์ (074) - 446523, 287207, 081-5402587 E-mail: pairoj.k@psu.ac.th, oho_ok@yahoo.com

เหตุขัดข้องที่นำจ่ายผู้รับไม่ได้

- ☐ 1. จำนวนไม่ชัดเจน
- ☐ 2. ไม่มีเลขที่บ้านตามจำนวน
- ☐ 3. ไม่ยอมรับ
- ☐ 4. ไม่มีผู้รับตามจำนวน
- ☐ 5. ไม่มารับภายในกำหนด
- ☐ 6. เลิกกิจการ
- ☐ 7. ย้ายไม่ทราบที่อยู่ใหม่
- ☐ 8. อื่น ๆ

ลงชื่อ

.....

----- Junior Researcher Project (Rubber) -----

จดหมายข่าวยุววิจัยยางพารา : ปีที่ 5 ฉบับที่ 5 เดือนมิถุนายน 2551 หน้า 30

ภาคผนวก ค
โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์
โครงการยุววิจัยยางพารา



โครงการ

ยุววิจัยยางพารา

โครงการยุววิจัยยางพารา เป็นโครงการสนับสนุนทุนให้ครูและนักเรียนทำวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้ครูมีความเชี่ยวชาญในการทำวิจัย หาความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนมีประสบการณ์ เข้าถึงประโยชน์ของการวิจัย

โจทย์วิจัย

เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับยางพาราในทุกมิติ ทุกสาขาวิชา ทั้งใน ด้านสังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอื่นๆ รวมทั้ง ไม้ยางพาราตามความถนัดของผู้วิจัย

คุณสมบัติของผู้เสนอโครงการ

คุณครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า ในสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์การสนับสนุนทุน

1. สนับสนุนโครงการงานยุววิจัยยางพารา จำนวน 40 ทุน
งบประมาณสนับสนุนโครงการละ 15,000 บาท
2. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยภายใน 6 เดือน
3. อาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน รับผิดชอบได้ไม่เกิน 3 โครงการ
โดยมีนักเรียนโครงการละ 1-3 คน

แผนกิจกรรม

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| - ประกาศรับข้อเสนอโครงการ | มกราคม - มิถุนายน |
| - แก้ไขข้อเสนอโครงการ | กรกฎาคม |
| - ดำเนินการวิจัย | สิงหาคม - กุมภาพันธ์ |
| - ส่งรายงานความก้าวหน้า | พฤศจิกายน |
| - ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ | 28 กุมภาพันธ์ |
| - นำเสนอผลงาน/คัดเลือกโครงการเด่น | มีนาคม |

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ผู้สนใจสามารถขอรายละเอียดเพิ่มเติม และ/หรือ ส่งข้อเสนอโครงการได้ที่

ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ (ผู้ประสานงานโครงการ)

นางสาวขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ (เจ้าหน้าที่ประสานงานโครงการ)

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา"

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรศัพท์ / โทรสาร : 04-446523, 074-287207, 081-5402587

Website: <http://www.trifrubber.com> E-mail: piroj.k@psu.ac.th, oho_nk@yahoo.com

