

ปีที่ 9 ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2555



# บทความวิชาการ ยู่วิจัยอย่างพารา สกว.

สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย  
"การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา"

บทความวิชาการ

ยุววิจัยยางพารา สกว. ปี 2554

---

สถานที่ติดต่อ: สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา”  
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

โทรศัพท์/โทรสาร: 074-287207, 074-446523 H/P: 081-5402587, 081-5412578

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

Email: [trfrubber@gmail.com](mailto:trfrubber@gmail.com)

# บทบรรณาธิการ

โครงการยุววิจัยยางพารา สกว. ทำงานภายใต้ยุทธศาสตร์พัฒนานักวิจัยใหม่ โดยมีเป้าหมายเพิ่มศักยภาพการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ให้แก่ครูและนักเรียน เพื่อให้ได้ “การศึกษา” ที่มีคุณภาพ คนส่วนใหญ่มักคิดว่าการศึกษาเป็นเรื่องของกระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียน ครู และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผิดถนัด เพราะการศึกษาพึ่งพาอาศัยระบบจัดการที่มีพลวัต ยืดหยุ่น สั้นไหล และเปลี่ยนแปลง ที่ไม่สามารถทำโดยคนกลุ่มเดียว หรือโครงสร้างเดียวได้

ในปัจจุบัน การเรียนรู้กำลังเปลี่ยนโฉมจากสอนบรรยาย ไปเป็นสอนแบบเน้นฝึกทักษะ เช่น ทักษะการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรม ทักษะชีวิตและการเป็นพลเมืองโลก ทักษะการสื่อสารและมีเดีย เป็นต้น ถึงเวลาแล้ว ที่ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ไม่สอนแต่เจตน์เจตในการกระบวนการฝึก นอกจากนี้ลูกศิษย์ก็ต้องทำงานหนักขึ้นเพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทำเป็น ไม่ใช่การจำได้ ภายใต้เวลาที่มีจำกัด

โครงการยุววิจัยยางพารา สกว. เป็นโครงการสนับสนุนทุนทำโครงการ เพื่อให้ครูและนักเรียนมีทรัพยากรในการฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ ภายใต้เป้าหมายสร้างความรู้ด้านยางพาราหรือที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เนื่องจากยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ หากขาดความรู้จะทำให้เกิดวิกฤติกับประเทศได้ เพราะยางพาราเกี่ยวข้องกับคนกว่า 12 ล้านคนทั่วประเทศ

หนังสือเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือจากครูที่ปรึกษาและนักเรียนในโครงการปี 2554 ที่ช่วยกันเขียนความรู้เป็นบทความ 55 เรื่อง มีหลายบทความที่เป็นความรู้ใหม่ ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการวิเคราะห์สังเคราะห์ และตีความจากข้อมูล แต่สรรพสิ่งย่อมเป็นไปตามหลักธรรมชาติ ในสิ่งดีย่อมมีสิ่งไม่ดีปนอยู่ด้วยเสมอ จึงมีหลายบทความที่ไปไม่ถึงความรู้ มีข้อมูลกระจัดกระจาย อธิบายได้เพียงปรากฏการณ์ เข้าไม่ถึงความสัมพันธ์และหลักการ ไม่รู้ว่าอะไรเป็นปัจจัย อันนี้สะท้อนให้เห็นว่า ควรรีบพัฒนาการสอนโครงการที่โรงเรียน

ก้าวต่อไปของโครงการยุววิจัยยางพารา สกว. คือ พัฒนาการสอนโครงการแบบใหม่ให้โรงเรียนที่สนใจ โดยเน้นฝึกทักษะให้นักเรียน ไม่ใช่มอบหมายให้ทำอย่างเดียว ฝึกเรียนรู้แบบต่อยอดไม่ใช่เริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง ครูที่ปรึกษาโครงการในโรงเรียนทุกคนต้องได้รับการฝึกคิดแบบเป็นระบบ (System Thinking) ฝึกการทำสุนทรียสนทนา (Dialogue) และฝึกการจัดการกระบวนการกลุ่ม

ดังนั้นในปี 2555 โครงการยุววิจัยยางพารา จึงสนใจจะให้ความช่วยเหลือพัฒนาการสอนโครงการสำหรับโรงเรียนที่ได้รับทุนวิจัยมากกว่า 5 ทุน โดยช่วยพัฒนาครูแกนนำ ที่เป็นครูที่ปรึกษาโครงการ และออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนโครงการ

ไพโรจน์ ศิริรัตน์

12 มีนาคม 2555

สารบัญ เรียงตามภาค

ภาคเหนือ

การเปรียบเทียบผลการปลูกต้นกาแฟร่วมยางในสวนยางพาราเปิดกรีด อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัด เชียงราย (JR54001)	1
ที่ปรึกษา: นางสาวสุนัฐชา โนจิตร โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย จ.เชียงราย	
การศึกษาผลตอบแทนจากการปลูกพืชท้องถิ่นแซมสวนยางพาราในพื้นที่จังหวัดเชียงราย: กรณีศึกษาสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแล (JR54002)	5
ที่ปรึกษา: นางเยาวลักษณ์ บุญหัดด์ โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จ.เชียงราย	
การพัฒนาลูกบอลลยางพาราเพื่อสุขภาพ (JR54003)	9
ที่ปรึกษา: นางสาวจุไรรัตน์ สุริยงค์ โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ จ.เชียงใหม่	
ปริมาณแก๊สชีวภาพจากการหมักมูลโคร่วมกับใบยางพาราและน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (JR54004)	12
ที่ปรึกษา: นางสาวนิตยา อุดทาคำ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ พะเยา จ.พะเยา	
การผลิตสื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพารา (JR54005)	18
ที่ปรึกษา: นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์ โรงเรียนภูซางวิทยาคม จ.พะเยา	
การเพาะเห็ดฟางในสวนยางพาราโดยใช้ใบยางพาราและวัสดุเพาะในท้องถิ่น (JR54006)	23
ที่ปรึกษา: นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์ โรงเรียนภูซางวิทยาคม จ.พะเยา	
ศึกษาการจัดระบบการปลูกยางพาราบนพื้นที่ลาดเทของเกษตรกรอำเภอเฉลิมพระเกียรติ (JR54007)	26
ที่ปรึกษา: นางสาวสุพรรณษา ศรีเจริญ โรงเรียนมัธยมพระราชทานเฉลิมพระเกียรติ จ.น่าน	

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การปลูกพืชแซมในสวนยางพารา ในพื้นที่อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ (JR54008)	29
ที่ปรึกษา: นางสุทธิรัตน์ ศรีสงคราม โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม จ.หนองคาย	
เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ (JR54009)	33
ที่ปรึกษา: นายธนาถ อุ่พิเศษ โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย จ.หนองคาย	
ความสามารถของเชื้อรา Endophyte จากบอนในการยับยั้งเชื้อรา Phyophthora บนหน้ำยางพารา (JR54010)	37
ที่ปรึกษา: นายประเสริฐ ทองทิพย์ โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย จ.หนองคาย	
ผลกระทบจากการกรีดยางพาราที่ไม่ได้ขนาด (JR54011)	40
ที่ปรึกษา: นางลำภา บุญกอง โรงเรียนภูพานวิทยา จ.อุดรธานี	
อัตราส่วนของขี้เลื่อยไม้ยางพารากับไม้มะม่วงสำหรับทำก้อนเชื้อเห็ดหน้าฟ้า (JR54012)	43
ที่ปรึกษา: นางสุจิตรา ผลธนะ โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร จ.หนองบัวลำภู	
คู่มือยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ (JR54013)	46
ที่ปรึกษา: นางสุริยะพร นาชัยเงิน โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร จ.หนองบัวลำภู	
การตัดสินใจใช้ปุ๋ยสวนยางพาราอย่างมีประสิทธิภาพ (JR54014)	52
ที่ปรึกษา: นายชัยณรงค์ ไชโย โรงเรียนหนองเรือพิทยาคม จ.หนองบัวลำภู	

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

รูปแบบการขยายทางพาราในอำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ (JR54015) ที่ปรึกษา: นายเจษฎา นาจันทอง โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร จ.กาฬสินธุ์	55
วิถีชีวิตของครอบครัวเกษตรกรสวนยางพาราในอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดขอนแก่น (JR54016) ที่ปรึกษา: นายสมชาย โพธิ์ศรี โรงเรียนชุมแพพิทยาคม จ.ขอนแก่น	61
การเปรียบเทียบผลตอบแทนการทำสวนยางพารากับไร่อ้อย ในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น (JR54017) ที่ปรึกษา: นางสาวสุชาวัฒน์ อนุกุลประเสริฐ โรงเรียนน้ำพองศึกษา จ.ขอนแก่น	64
รูปแบบการจัดการตลาดและปัจจัยการซื้อขยายทางพาราในอำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ (JR54018) ที่ปรึกษา: นายวุฒิศักดิ์ บุญแน่น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จ.มหาสารคาม	67
พฤติกรรมของนักเรียนจากครอบครัวทำสวนยางพาราในอำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ (JR54019) ที่ปรึกษา: นายวุฒิศักดิ์ บุญแน่น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จ.มหาสารคาม	70
ผลการใช้ไส้เดือนดินในการย่อยสลายใบยางพารา (JR54020) ที่ปรึกษา: นางมุกดา วิถี โรงเรียนเดชอุดม จ.อุบลราชธานี	73
ผลของธาตุอาหารต่อการจัดการสวนยางพาราในอำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี (JR54021) ที่ปรึกษา: นายปัญญา สัมพะวงศ์ โรงเรียนนาจะหลวย จ.อุบลราชธานี	76
การศึกษาลักษณะมีดกรีดยางที่เหมาะสม (JR54022) ที่ปรึกษา: นางสาวยุพาพรรณ วรรณสาย โรงเรียนทศสิขบรรชาวิทยาคม อุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี	78
การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร เพื่อกำจัดปลวกใต้ดินในสวนยางพารา (JR54023) ที่ปรึกษา: นางสาวนันทฎาภรณ์ ยอดสิงห์ โรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา ศรีสะเกษ	81
ระบบรดน้ำต้นกล้วยอัตโนมัติ (JR54024) ที่ปรึกษา: นายศตภิชช์ ไกรษี โรงเรียนกันทรารมณฺ์ จ.ศรีสะเกษ	85
ผลของสารสกัดจากพืชต่อการเจริญเติบโตของรากกล้วยพารา (JR54025) ที่ปรึกษา: นายศักดิ์นัย สืบเสน โรงเรียนกันทรารมณฺ์ จ.ศรีสะเกษ	90
การเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยสูตรอาหารผสมใบยางพารา (JR54026) ที่ปรึกษา: นางสาวนฤนาถ อุ่นแก้ว โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	93
การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่นด้วยพืช (JR54027) ที่ปรึกษา: นางสาวไสว อุ่นแก้ว โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	95
ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อการดับกลิ่นยางก้อนถ้วย (JR54028) ที่ปรึกษา: นางสาวจันทร์สุมาลี วันทะวงษ์ โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	100
แบบจำลองการตัดสินใจในการเปิดหน้ากรีดยางพารา (JR54029) ที่ปรึกษา: นางสาวจันทร์สุมาลี วันทะวงษ์ โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	102

## ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและการย่อยสลายใบยางพาราของกิ่งกือกระสุนพระอินทร์ ในสวนยางพารา อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ (JR54030)	106
ที่ปรึกษา: นางสาวไสว อุ่นแก้ว โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากขิงที่มีผลต่อการเร่งรากเพาะชำยางพารา (JR54031)	112
ที่ปรึกษา: ว่าที่ร้อยตรีรัชชัช บุญหนัก โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	
ผลตอบแทนจากการปลูกกล้วยแซมยางพารา (JR54032)	115
ที่ปรึกษา: นายวิเศษ สิ้นศิริ โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ จ.ศรีสะเกษ	
ผลกระทบของอาชีพการทำสวนยางต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกร ในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ (JR54033)	119
ที่ปรึกษา: นางนิรันทร์ เครือคำ โรงเรียนโนนเจริญ จ.บุรีรัมย์	

## ภาคตะวันออก

การศึกษาประสิทธิภาพในการผลิตแก๊สชีวภาพจากวัสดุในสวนยางพารา ด้วยระบบการหมักแบบ 2 ขั้นตอน (JR54034)	123
ที่ปรึกษา: นางรุ่งนภา เนินหาด โรงเรียนดัดดรุณี จ.ฉะเชิงเทรา	
เครื่องผสมน้ำกรดในการทำยางก้อนถ้วย JR54035)	127
ที่ปรึกษา: นางสุทิน เวทวงษ์ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง	
สถานการณ์จำลองเพื่อใช้ตัดสินใจ ผลิตยางพาราในจังหวัดระยอง (JR54036)	130
ที่ปรึกษา: นางสุทิน เวทวงษ์ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง	
การศึกษาการปลูกยางพาราเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (JR54037)	134
ที่ปรึกษา: นางสาวมนต์วี บรรจงจิตต์ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จ.ระยอง	

## ภาคกลาง

การศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพของน้ำยางพารา (JR54038)	139
ที่ปรึกษา: นายขุนทอง คล้ายทอง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี จ.ปทุมธานี	
การศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร Metalaxyl และน้ำหมักชีวภาพที่ส่งผลกระทบต่อการยับยั้งเชื้อรา <i>Phytophthora botryose</i> ในดินยางพารา (JR54039)	147
ที่ปรึกษา: นางวไลภรณ์ อรรถศิริจิตฺติ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี จ.ปทุมธานี	
การยับยั้งเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc. สาเหตุโรคใบจุดของต้นกล้ายางพาราด้วยน้ำหมักชีวภาพ (JR54040)	150
ที่ปรึกษา: นายขุนทอง คล้ายทอง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี จ.ปทุมธานี	
ประสิทธิภาพของมิดกรีดยางพาราที่ส่งผลกระทบต่ออาการโรคคูนอกซ์มือ (JR54041)	155
ที่ปรึกษา: นายขุนทอง คล้ายทอง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี จ.ปทุมธานี	

ภาคกลาง (ต่อ)

การป้องกันโรคใบจุดบนด้วยส่วนสกัดหยาบของแบคทีเรีย <i>Streptomyces</i> sp. ที่มีประสิทธิภาพสูง ในต้นกล้วยพารา (JR54042)	161
ที่ปรึกษา: นางสาวอรรพรรณ ปิยะบุญ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) จ.นครปฐม	
การเปรียบเทียบรูปแบบการใช้หัวเชื้อราเอนโดไฟท์จากรากของต้นยางพาราที่มีประสิทธิภาพสูงใน การป้องกันเชื้อรา <i>Phytophthora botryosa</i> ที่ก่อให้เกิดโรคใบร่วงในต้นกล้วยพารา (JR54043)	165
ที่ปรึกษา: นางสาวอรรพรรณ ปิยะบุญ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) จ.นครปฐม	
การสังเคราะห์ Methyl Gallate และ Isobutyl Gallate เพื่อใช้เป็นสารต้าน ปฏิกิริยาออกซิเดชันในยางคอมปาวด์ (JR54044)	168
ที่ปรึกษา: นายสรชัย แซ่ลิ้ม โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) จ.นครปฐม	
การใช้พืชน้ำบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น (JR54045)	176
ที่ปรึกษา: นายรัชชัย สุวรรณวงศ์ โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี จ.เพชรบุรี	

ภาคใต้

บทบาทของหอยทากในสวนยางพารา (JR54046)	179
ที่ปรึกษา: นายเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จ.สุราษฎร์ธานี	
การศึกษาภาวะเกิดดินถล่มจากการปลูกยางพาราในพื้นที่ลาดชัน ในอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ (JR54047)	184
ที่ปรึกษา: นายมานะ ภูะการ โรงเรียนลำทับประชานุเคราะห์ จ.กระบี่	
ผลผลิตยางพาราจากวิธีการกรีดแบบต่าง ๆ (JR54048)	188
ที่ปรึกษา: นางสาวถาวร ทองแก้ว โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช จ.นครศรีธรรมราช	
ผลของค่า pH ดินต่อผลผลิตยางพาราและธาตุอาหารในดิน (JR54049)	190
ที่ปรึกษา: นางสาวถาวร ทองแก้ว โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช จ.นครศรีธรรมราช	
การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบโดยกระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน (JR54050)	193
ที่ปรึกษา: นายบัชชีรินทร์ หัดจำนงค์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช จ.นครศรีธรรมราช	
ศึกษาวิธีบำบัดน้ำทิ้งที่เหมาะสมสำหรับการผลิตยางพาราแผ่น (JR54051)	197
ที่ปรึกษา: นางสาวดวงแข เพชรเรือนทอง โรงเรียนสภาราชินี จ.ตรัง	
สารสกัดหยาบในดอกกระเจี๊ยบแดงยับยั้งเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) ที่ทำให้เกิดโรคใบจุดบนในยางพารา (JR54052)	200
ที่ปรึกษา: นางพัชรา พงศ์มานะวุฒิ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง จ.ตรัง	
การศึกษาความหลากหลายของไลเคนในสวนยางพาราใกล้และไกลจากชายฝั่งทะเล (JR54053)	203
ที่ปรึกษา: นางพัชรา พงศ์มานะวุฒิ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง จ.ตรัง	
คุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส (JR54054)	206
ที่ปรึกษา: นางกิริสดีณี เอียดตรง โรงเรียนบ้านลูโบ๊ะกาเยาะ จ.นราธิวาส	
ภาวะสุขภาพของคนกรีดยางพาราในอำเภอยิ่งอ จังหวัดนราธิวาส (JR54055)	210
ที่ปรึกษา: นายศิริ เอียดตรง โรงเรียนร่มเกล้า จ.นราธิวาส	

ภาคเหนือ

# การเปรียบเทียบผลการปลูกต้นกาแฟร่วมยางในสวนยางพาราเปิดกรีด อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

สุนัฐชา โนนจิตร\*, ยวดี แสนทรงสิริ, จริญญา คำซ้อน, ชูจิน ลี และวไลลักษณ์ ลาตปะละ  
โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000  
\*Email: rat925@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันทางภาคเหนือนิยมปลูกต้นยางพารา และมีบางพื้นที่ปลูกต้นไม้หรือพืชร่วมต้นยางพารา ผลการศึกษาพบว่า การปลูกต้นกาแฟร่วมยางพารา มีผลต่อปริมาณน้ำยางพารา โดยสวนที่ไม่มีพืชร่วมยางให้ปริมาณน้ำยางมากกว่าสวนที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา

ผลการศึกษาคุณภาพของดินในบริเวณที่ปลูกต้นกาแฟกับพืชท้องถิ่นร่วมยาง พบว่า ดินที่มีสภาพความเป็นกรดจัด pH = 5.2 คือ ดินในสวนที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา

ส่วนแร่ธาตุอาหารของพืชที่ พบว่า มีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในเกณฑ์สูงมาก คือ สวนที่ปลูกยางพาราเพียงชนิดเดียว มีค่าเท่ากับ 68 ppm และดินที่มีธาตุโพแทสเซียมมากที่สุดแต่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ สวนที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีค่าเท่ากับ 35 ppm

คำสำคัญ: ต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา

## 1. บทนำ

การปลูกพืชร่วมยาง เป็นการปลูกพืชควบคู่กับการปลูกยางพาราเพื่อเสริมรายได้ พืชร่วมยางที่สำคัญและนิยมปลูกกัน อาทิ ไร่กาแฟ หวาน สละ หวาย กระวาน หน่าวัวและเปลวเทียน หรือไม้ป่าบางชนิด เช่น ตะเคียนทอง ไม้กฤษณา

การปลูกพืชร่วมยางทำให้ใช้พื้นที่อย่างเต็มประสิทธิภาพ เป็นแนวคิดซึ่งสามารถช่วยให้เกษตรกร มีรายได้ และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

รูปแบบของการทำสวนยางพาราในภาคใต้ มีหลายรูปแบบ ดังเช่น ปลูกลองกองร่วมยาง ปลูกมังคุดร่วมยาง เป็นต้น (นิวัฒน์ เรืองพาณิชย์, 2542)

ปัจจุบันทางภาคเหนือ นิยมปลูกต้นยางพาราเป็นจำนวนมาก และในบางพื้นที่มีการปลูกต้นไม้หรือพืชร่วมกับต้นยางพารา โครงการนี้ได้ลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ชาวสวนยาง จากการปลูกกาแฟกับพืชท้องถิ่นร่วมยาง ในสวนยางพาราเปิดกรีดพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

## 2. วิธีดำเนินงาน

### การศึกษาข้อมูลที่ 1

หาบริเวณที่จะศึกษาและเก็บตัวอย่างดิน ในจุดที่กำหนดเป็นบริเวณ 6 จุด  
การเก็บดิน

เก็บตัวอย่างดินระยะห่างระหว่างต้นยางพารากับกาแฟ 1 เมตร โดยขุดหลุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 – 15 cm โดยขุดลึก 30 cm ใส่ดินในภาชนะถุงพลาสติกซิปล็อก แล้วปิดปากถุงทันทีนำดินมาผึ่งในที่ร่ม เพื่อไม่ให้ดินชื้นเกินไปแต่ไม่ควรนำไปผึ่งแดดเด็ดขาด วัดความชื้นของดินและคุณภาพของดินที่ได้เก็บตัวอย่างมาทั้ง 6 จุด ตรวจแร่ธาตุอาหาร

เก็บน้ำยางพาราจากต้นยางพาราที่ใกล้บริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน ทั้ง 6 จุด วัดปริมาณน้ำยางพาราของต้นยางพารา

### การศึกษาข้อมูลที่ 2

สำรวจและสัมภาษณ์ชาวสวนยางพาราที่ปลูกพืชร่วมยางในสวนยางพาราเปิดกรีด โดยชุมชนตัวอย่างชาวสวนยาง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

## 3. ผลการทดลอง

พื้นที่ปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางในสวนยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางมากกว่าพื้นที่การปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา คือ ในช่วงเดือนธันวาคมได้ปริมาณน้ำยางมากที่สุด ซึ่งการปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 195 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 126 มิลลิลิตร รองลงมา ในช่วงเดือนมกราคม การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 193 มิลลิลิตรมากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 126 มิลลิลิตร

ในช่วงเดือนพฤศจิกายน การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 186 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 125 มิลลิลิตร

ในช่วงเดือนตุลาคม การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 181 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 125 มิลลิลิตร (ดังตารางที่ 1)

พื้นที่ปลูกต้นยางพาราไม่มีพืช ร่วมยางในสวนยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางมากกว่าพื้นที่ การปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา คือ ในช่วงเดือนธันวาคมได้ปริมาณน้ำยางมากที่สุด ซึ่งการปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 298 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 200 มิลลิลิตร รองลงมา ในช่วงเดือนมกราคม การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 296 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้น

ยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 198 มิลลิลิตร ในช่วงเดือนพฤศจิกายนการปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 294 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 198 มิลลิลิตร และในช่วงเดือนตุลาคม การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 273 มิลลิลิตร มากกว่าการปลูกต้นกาแฟร่วม ต้นยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 190 มิลลิลิตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำยางเปิดกริตของต้นยางพารา อายุ 6 ปี ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พ.ศ.2554-2555

การปลูก	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางต่อวัน(มิลลิลิตร:ml)			
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม
1. การปลูกต้นกาแฟร่วมยางพารา	125	125	126	126
2. การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา	181	186	195	193

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำยางเปิดกริตของต้นยางพารา อายุ 7 ปี ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2554-2555

การปลูก	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางต่อวัน(มิลลิลิตร:ml)			
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม
1. การปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา	190	198	200	198
2. การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา	273	294	298	296

ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพื้นที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา ในช่วงเดือนตุลาคม ต้นยางพาราอายุ 6 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 125 มิลลิลิตร น้อยกว่าต้นยางพาราอายุ 7 ปี ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพารา 190 มิลลิลิตร ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ต้นยางพาราอายุ 6 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 125 มิลลิลิตร น้อยกว่าต้นยางพาราอายุ 7 ปี ที่ค่าเฉลี่ยมีปริมาณน้ำยางพารา 198 มิลลิลิตร และในช่วงเดือนธันวาคม ต้นยางพาราอายุ 6 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 126 มิลลิลิตร น้อยกว่าต้นยางพาราอายุ 7 ปี ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพารา 200 มิลลิลิตร

ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพื้นที่ปลูกต้นยางพารา ไม่มีพืชร่วมยางในสวนยางพารา ในช่วงเดือนตุลาคม ต้นยางพาราอายุ 6 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 181 มิลลิลิตร น้อยกว่าต้นยางพาราอายุ 7 ปี ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพารา 273 มิลลิลิตร ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ต้นยางพาราอายุ 6 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 186

มิลลิลิตร น้อยกว่าต้นยางพาราอายุ 7 ปี ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพารา 294 มิลลิลิตร และในช่วงเดือนธันวาคม ต้นยางพาราอายุ 6 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง 195 มิลลิลิตร น้อยกว่าต้นยางพารา อายุ 7 ปี ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางพารา 298 มิลลิลิตร (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำยางเปิดกริตของต้นยางพารา อายุ 6 ปี และต้นยางพารา อายุ 7 ปี ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2554-2555

การปลูก	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางต่อวัน(มิลลิลิตร:ml)							
	ตุลาคม		พฤศจิกายน		ธันวาคม		มกราคม	
	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี
1. การปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา	125	190	125	198	126	200	126	198
2. การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางพารา	181	273	186	294	195	298	193	296

ดินแปลงที่ 4 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา(หลังสวน) มีสภาพความเป็นกรดจัด คือ มีค่า pH 5.2 รองลงมาดินแปลงที่ 1 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟเพียงชนิดเดียว มีสภาพความเป็นกรดจัด คือ มีค่า pH 5.4 ดินแปลงที่ 2 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีสภาพความเป็นกรดปานกลาง คือ มีค่า pH 5.7 และดินแปลงที่ 3 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟ ร่วมต้นยางพารา(หน้าสวน) มีสภาพความเป็นกรดปานกลาง คือ มีค่า pH 5.8 (ดังตารางที่ 4)

การเปรียบเทียบธาตุอาหารพืชของดินที่ปลูกต้นยาง พาราในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ดังในตารางที่ 5

ดินแปลงที่ 2 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในเกณฑ์สูงมาก คือ มีค่าเท่ากับ 68 ppm รองลงมา ดินแปลงที่ 1 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในเกณฑ์สูง คือ มีค่าเท่ากับ 21 ppm ดินแปลงที่ 3 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หน้าสวน) มีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง คือ มีค่าเท่ากับ 9 ppm และดินแปลงที่ 4 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา(หลังสวน) มีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ มีค่าเท่ากับ 6 ppm

ตารางที่ 4 ค่าความเป็นกรด-เบสของดินที่ปลูกต้นยางพารา ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

แปลงที่	ชนิดของพืชที่ปลูก	ค่าความเป็นกรด-เบส	
		(ปฏิกิริยาของดิน)	แปลความหมาย
1	ต้นกาแฟ	5.4	กรดจัด
2	ต้นยางพารา	5.7	กรดปานกลาง
3	ต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา(หน้าสวน)	5.8	กรดปานกลาง
4	ต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา(หลังสวน)	5.2	กรดจัด

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบธาตุอาหารพืชของดินที่ปลูกต้นยางพาราในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

ดินแปลงที่	ชนิดของพืชที่ปลูก	ธาตุอาหารพืชฟอสฟอรัส (ppm)	แปลความหมาย	ธาตุอาหารพืชโพแทสเซียม (ppm)	แปลความหมาย
1	ต้นกาแฟ	21	สูง	10	ต่ำมาก
2	ต้นยางพารา	68	สูงมาก	35	ต่ำ
3	ต้นกาแฟร่วมยางพารา (หน้าสวน)	9	ปานกลาง	11	ต่ำมาก
4	ต้นกาแฟร่วมยางพารา (หลังสวน)	6	ต่ำ	17	ต่ำมาก

ดินแปลงที่ 2 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีธาตุโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ มีค่าเท่ากับ 35 ppm รองลงมาดินแปลงที่ 4 บริเวณปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หลังสวน) มีธาตุโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก คือ มีค่าเท่ากับ 17 ppm ดินแปลงที่ 3 บริเวณปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หลังสวน) มีธาตุโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก คือ มีค่าเท่ากับ 11 ppm และดินแปลงที่ 1 บริเวณปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีธาตุโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ มีค่าเท่ากับ 10 ppm (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 6 ค่าปฏิกิริยาของดินหลังเติม Woodruff's Buffer ที่ปลูกต้นยางพารา ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

ดินแปลงที่	ชนิดของพืชที่ปลูก	เติม Woodruff's Buffer
1	ต้นกาแฟ	6.7
2	ต้นยางพารา	-
3	ต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หน้าสวน)	-
4	ต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หลังสวน)	6.6

จากตารางที่ 6 พบว่า ดินแปลงที่ 1 บริเวณการปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว หลังเติม Woodruff's Buffer มีค่าเท่ากับ 6.7 ดินแปลงที่ 4 บริเวณการปลูกต้นกาแฟ ร่วมต้นยางพารา (หลังสวน) หลังเติม Woodruff's Buffer มีค่าเท่ากับ 6.6 และดินแปลงที่ 2 บริเวณการปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียวกับดินแปลงที่ 3 บริเวณการปลูกต้นกาแฟร่วม ต้นยางพารา (หน้าสวน) หลังเติม Woodruff's Buffer ไม่มีการเกิดปฏิกิริยา

พืชที่ปลูกต้องการปริมาณธาตุปุ๋ย คือ ธาตุไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 12.76 กรัม/ตัน ธาตุฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 4.00 กรัม/ตัน ธาตุโพแทสเซียมมีค่าเท่ากับ 14.00 กรัม/ตัน และสูตรปุ๋ย คือ สูตร 20-10-10 ใส่ 0.13 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 ใส่ 0.03 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-0-60 ใส่ 0.08 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำยางในสวนยางที่ไม่มีพืชร่วมยางมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางมากกว่าสวนยางที่ปลูกต้นกาแฟร่วมยางพารา เมื่อมีการเปิดกรีดหน้ายางของต้นยางพาราอายุ 7 ปี ที่ไม่มีพืชร่วมยางในสวนยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางมากกว่าของต้นยางพารา อายุ 6 ปี ที่ไม่มีพืชร่วมยางในสวนยางพารา และปริมาณน้ำยางของต้นยางพารา อายุ 7 ปีที่ปลูกต้นกาแฟร่วมในสวนยางพารา มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางมากกว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางของต้นยางพารา อายุ 6 ปีที่ปลูกต้นกาแฟร่วมในสวนยางพารา ช่วงของเดือนที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางมากที่สุด คือ เดือนธันวาคมของต้นยางพาราอายุ 6 ปีและต้นยางพาราอายุ 7 ปี ทั้งที่เป็น การปลูกต้นยางพาราไม่มีพืชร่วมยางในพื้นที่ปลูกต้นกาแฟร่วมยางพารา

ค่า pH ของดินที่มีสภาพความเป็นกรดจัด คือ ดินแปลงที่ 4 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา(หลังสวน) มีค่าเท่ากับ 5.2 ส่วนแร่ธาตุอาหารของพืชที่มีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในเกณฑ์สูงมาก คือ ดินแปลงที่ 2 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีค่าเท่ากับ 68 ppm และดินที่มีธาตุโพแทสเซียมมากที่สุดแต่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ ดินแปลงที่ 2 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียว มีค่าเท่ากับ 35 ppm

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณธาตุอาหารและการใส่ปุ๋ยของต้นยางพารา ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

ดิน แปลง ที่	ชนิดของ พืชที่ปลูก	ปริมาณธาตุปุ๋ยที่พืช ต้องการ(ต่อปี) กรัม/ตัน			สูตรปุ๋ยที่ ใช้อัตรา (ต่อปี) กิโลกรัม ต่อไร่
		ไน โตร เจน	ฟอส ฟอรัส	โพ แทส เซียม	
1	ต้นกาแฟ	12.76	4.00	14.00	20-10-
2	ต้นยางพารา				10=0.13
3	ต้นกาแฟ				46-0-
	ร่วมต้น				0=0.03
	ยางพารา				0-0-
	(หน้าสวน)				60=0.08
4	ต้นกาแฟ				
	ร่วมต้น				
	ยางพารา				
	(หลังสวน)				

การเติม Woodruff's Buffer ดินแปลงที่ 1 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียวมีค่าเท่ากับ 6.7 และดินแปลงที่ 4 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หลังสวน) มีค่าเท่ากับ 6.6 ส่วนดินแปลงที่ 2 บริเวณที่ปลูกต้นยางพาราเพียงชนิดเดียวกับดินแปลงที่ 3 บริเวณที่ปลูกต้นกาแฟร่วมต้นยางพารา (หน้าสวน) ไม่มีการเกิดปฏิกิริยา

การใส่ปุ๋ยแก่พืชที่ปลูกในแต่ละบริเวณที่ศึกษา ต้องการธาตุในปริมาณ คือธาตุไนโตรเจน มีค่าเท่า 12.76 กรัม/ตัน ธาตุฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 4.00 กรัม/ตัน ธาตุโพแทสเซียม มีค่าเท่ากับ 14.00 กรัม/ตัน และสูตรปุ๋ย คือ สูตร 20-10-10 ใส่ 0.13 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 ใส่ 0.03 กิโลกรัม/ไร่ สูตร 0-0-60 ใส่ 0.08 กิโลกรัมต่อไร่ ในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษามีปริมาณที่เท่ากัน

#### อภิปรายผล

ระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน (หรือ pH ของดิน) ระดับความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตประมาณ 5.5 ถึง 6.5 ถ้าดินมี pH สูงหรือต่ำกว่านี้ สัดส่วนของธาตุบางชนิดผิดปกติไป คือ ธาตุหนึ่งอาจมากเกินไป ขณะเดียวกันธาตุอื่นอาจน้อยเกินไป

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณน้ำยางจากต้นยางพารา จากลักษณะทางภูมิศาสตร์

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อจากผู้ปกครองนักเรียน วิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านยางพารา กรมพัฒนาที่ดิน เขต 7 จังหวัดเชียงราย และผู้บริหารโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] โกศล.พีชร่วมยาง.(ออนไลน์).แหล่งที่มา:<http://tonklagroup.blogspot.com/2009/05/blog-post.html>
- [2] นิวัฒน์ เรื่องพาดิษ.2542.ความหลากหลายทางชีวภาพ.(ออนไลน์).แหล่งที่มา:<http://www.thainafe.com/>
- [3] การปลูกพีชร่วมยาง.(ออนไลน์).แหล่งที่มา:<http://www.live-rubber.com/index.php/para-rubber-articles/45-tree-in-rubber-plantation>
- [4] การแก้ไขดินเปรี้ยว.(ออนไลน์) แหล่งที่มา:<http://www2.swu.ac.th/royal/book1/b1c3t4.html>
- [5] สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 18.ธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียม.(ออนไลน์).แหล่งที่มา:<http://guru.sanook.com>
- [6] บทความ.ดินกับการเจริญเติบโตของพืช.(ออนไลน์). แหล่งที่มา:<http://www2.swu.ac.th/royal/book1/b1c3t2.html>

## การศึกษาผลตอบแทนจากการปลูกพืชท้องถิ่นแซมสวนยางพาราในพื้นที่จังหวัดเชียงราย: กรณีศึกษาสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแล

เกียรติศักดิ์ อินราชภู\*, เยาวลักษณ์ บุญหัตต์, จิรวุฒ บัวดีป, วนัชชา ยาวิชัย, ชีรดา มาลาพันธ์ และชาลินี จันตะ  
โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ ต.เวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

\*E-mail: sak-kts@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การปลูกพืชท้องถิ่นแซมสวนยางพารา เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสร้างรายได้ ในช่วงที่ต้นยางพารายังไม่เปิดกรีด สับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลเป็นผลไม้ที่เป็นเอกลักษณ์และมีศักยภาพในการนำไปปลูกเป็นพืชแซมในสวนยางพารา

งานวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพการตลาดผลตอบแทนสุทธิ และความเหมาะสม ในการปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางพารา โดยลงพื้นที่สอบถามเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง 40 คน

ผลการสำรวจพบว่า สับปะรดภูแลให้ผลตอบแทนสุทธิ 18,272 บาทต่อไร่ สูงกว่าสับปะรดนางแล ซึ่งให้ผลตอบแทน 13,062 บาทต่อไร่ การปลูกสับปะรดภูแลและสับปะรดนางแล มีต้นทุน 2.91 และ 2.32 บาทต่อไร่โลกรัม ตามลำดับ

ผู้บริโภคมีความต้องการบริโภคสับปะรดทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกัน ชัดแย้งกับปริมาณผลผลิต ซึ่งสับปะรดนางแลมีการผลิตในปริมาณมากกว่าสับปะรดภูแลถึง 4%

ผลการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน( ค่า pH, ความชื้นในดิน, และอุณหภูมิ ) ในสวนยางพารา พบว่า ดินในสวนยางพารา มีความเหมาะสมต่อการปลูกสับปะรด แม้ว่าสับปะรดภูแลจะให้ผลตอบแทนสุทธิที่สูงกว่า แต่เกษตรกรก็ไม่ควรปลูกสับปะรดภูแลเพียงอย่างเดียว เพราะอาจก่อให้เกิดปัญหาล้นตลาดได้ ดังจะเห็นได้จากความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการของผู้บริโภคและปริมาณผลผลิต

คำสำคัญ : พืชปลูกแซมสวนยาง สับปะรด รายได้

### 1. บทนำ

ปัจจุบันภาครัฐและเอกชนได้มีนโยบายการเพิ่มพื้นที่ปลูกยางพารา ไปยังพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศ จังหวัดเชียงรายเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีเกษตรกรสนใจปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามในระยะแรกปลูกยางพารายังไม่ให้ผลผลิต การปลูกพืชแซมสวนยางจะเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างรายได้ พืชปลูกแซมมีด้วยกันหลายชนิด และมีความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นที่แตกต่างกันไป (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547)

สับปะรดนางแลเป็นผลไม้ท้องถิ่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงราย ดังจะเห็นได้จากการเป็นส่วนหนึ่งในคำขวัญจังหวัดเชียงรายเดิมที่ว่า "เหนือสุดในสยาม อร่ามดอยตุง ผดุงวัฒนธรรม เลิศล้ำข้าวสาร หอมหวานลิ้นจี่ สตรีโสภา ชาเลิศรส สับปะรดนางแล แหล่งแพร่ปลาบึก" (ธัชพล เจริญกุล, 2546) ด้วย

ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมแก่การปลูก ประกอบกับสับปะรดนางแลมีรสชาติหวานฉ่ำ สีสันดี ทำให้มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และสร้างรายได้หลายล้านบาทต่อปี ปัจจุบันสับปะรดภูแลเป็นอีกสายพันธุ์หนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมด้วยรสชาติที่หวานหอมเหมือนสับปะรดนางแล แต่มีลักษณะเนื้อที่กรอบ มีขนาดผลที่พอเหมาะ (จารุพันธ์ ทองแถม, 2526)

การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นพบว่ามีการศึกษาผลตอบแทนในการปลูกสับปะรดแซมสวนยางพารา เช่น การศึกษาสภาพการผลิตและการจัดการผลผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง ผลการปลูกสับปะรดมีกำไรสุทธิ 16,844 บาทต่อไร่ และต้นทุน 3.18 บาทต่อไร่โลกรัม (เบญจมาศ อ่อนเจริญ, 2547) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกสับปะรดในประเทศไทย ซึ่งพบว่าเกษตรกรมีต้นทุนการปลูกเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 บาทต่อไร่โลกรัม และมีรายได้สุทธิเท่ากับ 28,392 บาทต่อไร่ (สุรเชษฐ์ ลิ้มปัญญาวัฒน์, 2550) ในขณะที่การศึกษาเกี่ยวกับภาวะทางการตลาดและผลตอบแทนสุทธิของการปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางพาราในเชียงราย ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษามาก่อน

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาสภาพการตลาด ผลตอบแทนสุทธิและความเหมาะสมในการปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางพารา เพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสับปะรดสองพันธุ์นี้ และให้ได้ข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนเลือกชนิดของพืช สำหรับปลูกแซมสวนยางพาราต่อไป

### 2. วิธีการดำเนินงาน

ข้อมูลด้านการผลิต ลงพื้นที่สำรวจการลงทุน ปริมาณผลผลิต รายได้จากกาจำหน่ายผลผลิต โดยการสัมภาษณ์และใช้แบบสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางพารา จำนวนทั้งหมด 40 ตัวอย่าง ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เลือกสุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีคุณภาพในการปลูกสับปะรดใกล้เคียงกัน มีขนาดพื้นที่ปลูกยางพาราใกล้เคียงกันและผลผลิตสับปะรดออกวางจำหน่ายในเวลาใกล้เคียงกัน เก็บข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพแวดล้อมในสวนยางพารา โดยการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์มาทำการเปรียบเทียบกับในไร่สับปะรดทั้งสองสายพันธุ์

ข้อมูลด้านการบริโภค สอบถามผู้บริโภคซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวจากต่างจังหวัด ถึงความต้องการเลือกซื้อสับปะรดทั้งสองสายพันธุ์

โดยการสัมภาษณ์ จำนวน 40 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์สภาพทางการตลาด

### 3. ผลการทดลอง

จากการสอบถามข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางพาราในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายและอายุ 45 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ไม่พบเกษตรกรที่มีอายุต่ำกว่า 29 ปีเลย แสดงให้เห็นว่าเด็กรุ่นใหม่ไม่นิยมประกอบอาชีพเกษตรกร ซึ่งสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ของตำบลนางแลที่กำลังอยู่ในระยะพัฒนาเป็นชุมชนเมืองที่มีความต้องการแรงงานฝีมือจำนวนมาก ส่วนใหญ่เกษตรกรมีการศึกษาในระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับ มีประสบการณ์ในการปลูกสับปะรดตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ในขณะที่ประสบการณ์ในการปลูกยางพารามีเพียง 1-4 ปีเท่านั้น เกษตรกรมีพื้นที่การปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางเฉลี่ยน้อยกว่า 5 ไร่ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพียงเกษตรกรรายย่อย

จากการสอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยาง พบว่าค่าต้นทุนวัสดุสับปะรดเป็นค่าใช้จ่ายสูงที่สุด คือ 2,850 และ 3,800 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมา คือ ค่าแรงงานในการดูแลบำรุงต้นสับปะรด ค่าแรงงานในการเตรียมดิน ค่าสารเคมีในการดูแลต้นสับปะรด ตามลำดับ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายของการปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางจะสูงกว่าสับปะรดนางแลโดยมีค่าเท่ากับ 7,188 และ 6,618 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการปลูกสับปะรดทั้งสองพันธุ์แซมสวนยางต่ำกว่าการปลูกแบบไร่ หากทำการเปรียบเทียบต้นทุนต่อกิโลกรัม จะพบว่า การปลูกสับปะรดนางแลแซมสวนยางมีต้นทุนต่ำกว่าสับปะรดภูแล โดยมีค่าเท่ากับ 2.32 และ 2.91 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 และมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการปลูกสับปะรดแซมสวนยางในอำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง (เบญจมาศ อ่อนเจริญ, 2547) ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนด้านจำนวนต้นกล้าพันธุ์ที่น้อยกว่า

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลแซมสวนยางพาราและการปลูกแบบไร่

ที่	รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท /ไร่)			
		แบบแซมสวนยาง		แบบไร่	
		นางแล	ภูแล	นางแล	ภูแล
1.	ค่าต้นพันธุ์สับปะรด	2,850	3,800	4,000	5,500
2.	ค่าสารเคมีในการกำจัดวัชพืช	105	101	585	575
3.	ค่าสารเคมีในการดูแลต้น	558	576	1,434	1,454
4.	สับปะรด	950	911	1,806	1,940
5.	ค่าแรงงานในการเตรียมดิน				
	ค่าแรงงานในการดูแลบำรุงต้น	455	467	1,107	981
	- แรงงานในการปลูก	750	450	1,200	900
	- ค่าแรงงานในการกำจัด	180	150	350	290
6.	วัชพืช	345	308	523	506
7.	- ค่าแรงงานในการเก็บ	55	0	98	0
	ผลผลิต	70	80	78	87
	ค่าจ้างในการขนส่ง	100	145	107	120
	ค่าวัสดุ อุปกรณ์ ได้แก่	150	150	156	146
	- ดอกไม้ไผ่	50	50	60	44
	- กระสอบขนผลสับปะรด				
	- ถุงมือ				
	- มีดตัดสับปะรด				
	- หมวก				
	รวม	11,504	12,543	6,618	7,188
	ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	2.88	3.26	2.32	2.91

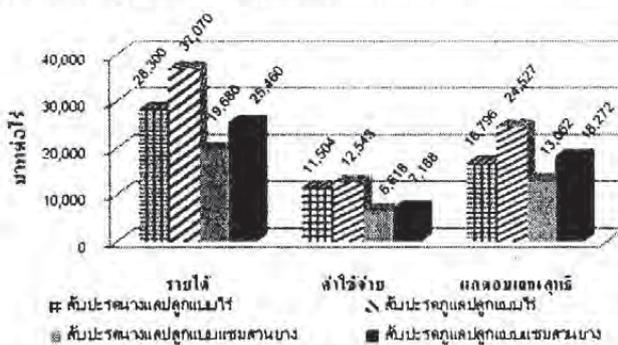
จากการสอบถามรายได้ของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางมีรายได้สูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดนางแล โดยมีค่าเท่ากับ 25,460 และ 19,680 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แม้ว่าปริมาณผลผลิตการปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางมีจะต่ำกว่าสับปะรดนางแลก็ตาม คือ 2,470 และ 2,850 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากราคาของสับปะรดภูแลที่สูงกว่าสับปะรดนางแล ทั้งราคาขายปลีกและขายส่ง

นอกจากนี้รายได้ที่มากกว่าของการปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางได้มาจากการจำหน่ายกล้าพันธุ์สับปะรดที่มากกว่าสับปะรดนางแลถึง 700 บาท เนื่องจากสับปะรดภูแลหนึ่งต้นแตกตะเกียงได้ 3-4 ต้น แต่ต้นสับปะรดนางแลแตกตะเกียงได้เพียง 1-2 ต้นเท่านั้น ซึ่งทำให้มีรายได้จากการขายต้นกล้าพันธุ์ แต่ต้องเหลือไว้ 1-2 ต้น เพื่อเก็บผลต่อไป ทั้งนี้การปลูกสับปะรดทั้งสองสายพันธุ์แซมสวนยางยังสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้สูง คิดเป็น 70% ของรายได้จากการปลูกสับปะรดแบบไร่ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิตและรายได้จากการปลูกสับปะรดนางแล และสับปะรดภูแลแซมสวนยางพาราและการปลูกแบบ ไร่

ที่	รายการ	รายได้ บาท/ไร่			
		แบบแซมสวนยาง		แบบไร่	
		นางแล	ภูแล	นางแล	ภูแล
1	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	2,850	2,470	4,000	3,850
2	จำหน่ายผลสับปะรด				
	ราคาขายปลีกต่อกิโลกรัม	8	10	8	10
	ราคาขายส่งต่อกิโลกรัม	6	8	6	8
	ขายปลีก (10%)	2,280	2,800	3,200	3,850
	ขายส่ง (90%)	15,390	20,160	21,600	27,720
3	จำหน่ายต้นสับปะรด	1,800	2,500	3,000	5,500
4	จำหน่ายผลิตภัณฑ์สับปะรด	210	0	500	0
	รวม	19,680	25,460	28,300	37,070

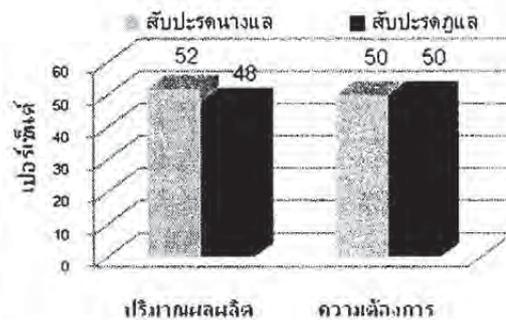
จากการสอบถามผลตอบแทนสุทธิของเกษตรกร พบว่าการปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางให้ผลตอบแทนสุทธิสูงกว่าการปลูกสับปะรดนางแล โดยมีค่าเท่ากับ 18,272 และ 13,062 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากรายได้จากการขายสับปะรดภูแลสูงกว่าสับปะรดนางแล ดังรูปที่ 1 อย่างไรก็ตามผลตอบแทนสุทธิของการปลูกสับปะรดทั้งสองต่ำกว่าผลการศึกษาของสุรเชษฐ์ ลิ้มปิภาญ-จนวนินทร์และคณะ (2551) ที่พบว่าการปลูกสับปะรดทั่วประเทศจะได้ผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 28,392 บาทต่อไร่ ทั้งนี้อาจเป็นผลจากรูปแบบการปลูกและสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน



รูปที่ 1 รายได้ ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนสุทธิจากการปลูกสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลทั้งรูปแบบแซมสวนยางและแบบไร่

จากการสัมภาษณ์ผู้บริโภครายหนึ่ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักท่องเที่ยวยาว 40 ตัวอย่างที่กำลังเลือกซื้อสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแล ตามแผงลอยริมทางในตำบลนางแล โดยใช้คำถามปลายเปิดคือ "ท่านจะเลือกซื้อสับปะรดสายพันธุ์ใด เพราะเหตุใด" พบว่าผู้บริโภครายหนึ่งมีการเลือกซื้อสับปะรดทั้งสองสายพันธุ์ในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกัน โดย ผู้บริโภคที่เลือกซื้อสับปะรดนางแล

ส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าเป็นสับปะรดที่เป็นที่รู้จัก เหมาะแก่การนำเป็นของฝาก ดังจะเห็นได้จากการเป็นส่วนหนึ่งของคำขวัญจังหวัดเดิม (ธัชพล เจริญกุล, 2546) ส่วนผู้บริโภคที่เลือกซื้อสับปะรดภูแลนั้น ส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่ามีอายุการเก็บรักษาที่นานมากกว่า นอกจากนี้จากข้อมูลปริมาณผลผลิตสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลซึ่งเป็นสับปะรดเพียง 2 สายพันธุ์ที่ปลูกในตำบลนางแล เมื่อนำมาคิดเป็นสัดส่วนของปริมาณผลผลิตสับปะรดของตำบล พบว่าปริมาณผลผลิตสับปะรดนางแลมีมากกว่าสับปะรดภูแล สัดส่วนของปริมาณผลผลิตสับปะรดนางแลดังกล่าวมีค่าสูงกว่าความต้องการของผู้บริโภคถึง 2% ดังรูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่าสับปะรดนางแลมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณผลผลิตล้นตลาดได้ หากยังคงมีสัดส่วนปริมาณผลผลิตสูงกว่าความต้องการเช่นนี้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการวางแผนทางการตลาด ในการจำหน่ายสับปะรดเพื่อไม่ให้ประสบปัญหาทางการตลาดในอนาคตต่อไป



รูปที่ 2 สัดส่วนปริมาณผลผลิตและสัดส่วนความต้องการของผู้บริโภคสับปะรดนางแลและสับปะรดภูแล

จากการวิเคราะห์ค่าความอุดมสมบูรณ์ของดิน ค่า pH ของดิน ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นในดินของพื้นที่ปลูกสับปะรดแต่ละสายพันธุ์ และพื้นที่ปลูกยางพารา พบว่าปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโปแตสเซียม (K) ในสวนยางพารามีค่าสูงกว่าในไร่สับปะรดทั้งสองสายพันธุ์เล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากปุ๋ยที่เกษตรกรให้กับดินยางพารา โดยเฉพาะระยะแรกปลูกนี้ ซึ่งเป็นปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูง ซึ่งสอดคล้องกับค่า pH ของดินที่พบว่ามีค่าสูงกว่าในไร่สับปะรดนางแลและสับปะรดภูแลเล็กน้อย เพราะปุ๋ยไนโตรเจนส่วนใหญ่มีฤทธิ์เป็นด่าง อย่างไรก็ตามค่า pH ของดินในสวนยางพาราก็ยังคงเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นสับปะรดทั้งสองสายพันธุ์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547) ขณะเดียวกันอุณหภูมิและค่าความชื้นในดินของสวนยางพาราก็มีค่าใกล้เคียงกับในไร่สับปะรด ดังตารางที่ 3 จากปัจจัยด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีสูงกว่าในไร่สับปะรดและพารามีเตอร์อื่นๆ ที่ใกล้เคียงกับในไร่สับปะรด รวมทั้งประสิทธิภาพการปลูกสับปะรดของเกษตรกร จึงเป็นปัจจัยส่งเสริมการปลูกสับปะรดทั้งสองสายพันธุ์แซมสวนยางพารา

ตารางที่ 3 ค่าความอุดมสมบูรณ์ ค่า pH ของดิน ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นในดินของพื้นที่ปลูกยางพาราและพื้นที่ปลูก สับปะรดนางแลและสับปะรดภูแล

ปัจจัย	ไร่ สับปะรด นางแล	ไร่ สับปะรด ภูแล	สวน ยางพารา	ผลการ เปรียบเทียบ กับไร่ สับปะรด
ปริมาณ N (%)	3.42	3.17	3.58	สูงกว่า
ปริมาณ P (mg/Kg)	7.24	6.75	7.56	สูงกว่า
ปริมาณ K (mg/Kg)	92.09	92.95	93.12	สูงกว่า
ค่า pH	5.35	5.31	5.42	สูงกว่า
อุณหภูมิเฉลี่ย	20.95	20.75	20.65	ต่ำกว่า
ความชื้นในดิน (%)	32.15	33.12	33.31	สูงกว่า

จากผลการวิจัยแม้ว่าการปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางจะให้ผลตอบแทนสุทธิที่สูงกว่าสับปะรดนางแล แต่เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความไม่สอดคล้องของปริมาณผลผลิตกับความต้องการของผู้บริโภค เกษตรกรจึงไม่ควรปรับเปลี่ยนมาปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางกันเพียงอย่างเดียว เพราะยังคงมีผู้บริโภคที่มีต้องการสับปะรดนางแลในสัดส่วนที่เท่ากับสับปะรดภูแล ควรมีการแบ่งพื้นที่ปลูกในสวนยาง พาราปลูกสับปะรดหรือพืชอื่นๆ ในสัดส่วนที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นผลดีที่จะมีผลผลิตที่หลากหลาย ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกได้ตรงกับความต้องการ ขณะเดียวกันเกษตรกรควรมีการวางแผนในการกำหนดระยะเวลาในผลิตสับปะรดออกจำหน่าย เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่สูงสุดและมีสภาพคล่องทางการตลาด

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลตอบแทนสุทธิของเกษตรกรในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จากการปลูกสับปะรดภูแลแซมสวนยางพารามีค่าสูงกว่าการปลูกสับปะรดนางแล โดยมีค่าเท่ากับ 18,272 และ 13,062 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้ต้นทุนของการปลูกสับปะรดภูแลและสับปะรดนางแลแซมสวนยางมีค่าเท่ากับ 2.91 และ 2.32 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยในตำบลนางแลมีสัดส่วนปริมาณผลผลิตสับปะรดภูแลที่น้อยกว่าสับปะรดนางแลโดยคิดเป็นร้อยละ 48 และ 52 ตามลำดับ แต่มีสัดส่วนความต้องการของผู้บริโภคไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้สภาพแวดล้อมในสวนยางพารายังมีความเหมาะสมต่อการปลูกสับปะรดแซม

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาผลกระทบจากการปลูกสับปะรดแซมสวนยางพาราคือการเจริญเติบโตของต้นยางพารา

ควรมีการนำข้อมูลไปขยายผลให้แก่เกษตรกร ในการวางแผนจัดการเพาะปลูกสับปะรดแซมสวนยาง เพื่อให้ได้ผลตอบแทนสุทธิสูงสุด

ผลจากการวิเคราะห์ดิน ควรมีการนำไปให้เกษตรกร เพื่อจัดการที่ดินในสวนยางพาราและไร่สับปะรดให้ได้รับประโยชน์สูงสุดต่อไป

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากโครงการยูววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ขอขอบคุณจากกรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดเชียงราย ที่อนุเคราะห์การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในดิน ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อเพื่อดำเนินอุปกรณ์ และสถานที่ จากโรงเรียนตำรวจราชบุรี สงเคราะห์ อ.เมือง จ.เชียงราย

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2547). เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- [2] จารุพันธ์ ทองแถม (2526). สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- [3] ธัชพล เจริญกุล (2546). ผลของอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ชุมพร.
- [4] เบญจมาศ อ่อนเจริญ (2547). ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกสับปะรดแซมสวนยาง อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง. คณะเศรษฐศาสตร์ (การจัดการธุรกิจเกษตร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [5] สุรเชษฐ์ ลิ้มปีกาญจนวัฒน์ และคณะ (2551). การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกสับปะรดของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทจุฬาลงกรณ์. กรุงเทพฯ.

## การพัฒนาลูกบอลยางพาราเพื่อสุขภาพ

จุไรรัตน์ สุริยงค์\*, พชรีกร เจ้าตระกูล, อภิขญา มังคลา, ยวดี กลิ่นหอม และศศิธร เนตรศิลป์  
โรงเรียนทางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ อ.ทางดง จ.เชียงใหม่ 50230

\*E-mail: possible.pink@gmail.com

### บทคัดย่อ

ในตำบลหนองแก้ว อำเภอทางดง จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้ป่วยอาการมือชา นิ้วล็อก ปวดตามมือและนิ้วมือ อันเป็นสาเหตุมาจากอาชีพหลักด้านหัตถกรรม คือ การทำจักสาน สานเสื่ออ่อน ทำโคลมลอย ซึ่งต้องใช้มือหยิบจับสิ่งของ ซ้ำ ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ

การบริหารกล้ามเนื้อด้วยลูกบอลยางพารา จะช่วยบรรเทาอาการเหล่านี้ได้ด้วย เนื่องจากลูกบอลช่วยกระตุ้นระบบประสาทหัวใจ และสมอง

ในการผลิตลูกบอลยางพารา พบว่า น้ำยางพารา 200 ml นำมาทำแผ่นยางหนา 0.5 cm ใช้เวลา 15-20 min ได้ลูกบอลตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 cm จำนวน 30 ลูก หรือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 cm ได้ 20 ลูก หรือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 cm ได้ 15 ลูก

ผลการทดลองให้ใช้ลูกบอลยางพาราบริหารกล้ามเนื้อเป็นเวลา 1 เดือน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 60 มีความพึงพอใจในระดับดีร้อยละ 40

### 1. บทนำ

จากนโยบายรัฐบาลในการเพิ่มพื้นที่การปลูกยาง ตามโครงการปลูกยางเพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงของเกษตรกรระยะที่ 1 (2546- 2549 ) หรือโครงการยางล้านไร่ ทำให้เกษตรกรภาคเหนือตอนบนมีความตื่นตัว และตัดสินใจเลือกยางพารามาเป็นพืชหลัก

จากการประเมินศักยภาพการผลิตยางพาราในจังหวัดเชียงใหม่<sup>[3]</sup> พบว่า ศักยภาพในการผลิตยางพาราจำนวน 607,627 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ที่ให้ผลผลิต 250- 400 กก./ไร่/ปี จำนวน 309,252 ไร่และพื้นที่ที่ให้ผลผลิต 200- 250 กก./ไร่/ปี จำนวน 298,375 ไร่

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร โดยส่วนเศรษฐกิจการยางร่วมกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ศึกษาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ยางในประเทศไทย<sup>[1]</sup> พบว่ามีผลิตภัณฑ์ยางหลายชนิดที่ผลิตโดยผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม เช่น รองเท้ายาง และพื้น รองเท้า ลูกโป่งยาง ลูกบอลยางพารา ยางรัดของ ผลิตภัณฑ์กีฬา ดอกไม้ประดิษฐ์ และของเล่นเด็กที่ทำจากยาง ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ แม้ยังมีมูลค่าการผลิตและการส่งออกโดยรวมน้อย แต่ก็ไม่ควรถูกละเลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาในแง่มูลค่าของการส่งเสริมผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมและการเพิ่มความหลากหลายของการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง ส่วนการจัดซื้อจัดจ้างและการก่อสร้างในหน่วยงานของภาครัฐก็มีส่วนต่อการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ยางที่ผลิตได้ในประเทศเช่นกัน

เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา<sup>[5]</sup> มีผู้เข้ามาปรึกษาแพทย์ทางกระดูกและข้อ เกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดกับมือ

และต้องเข้ารับการรักษา ทำกายภาพบำบัดจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งหญิงและชาย ที่พบเป็นประจำได้แก่ อาการมือชาจนอ่อนแรงหยิบจับอะไรแทบไม่ได้ และอาการของนิ้วล็อก ส่วนใหญ่เป็นคนที่ต้องทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นประจำ บางคนมีอาชีพเป็น โปรแกรมเมอร์ นักออกแบบ พนักงานบัญชี นอกเหนือจากนั้นก็ได้แก่ หมู่ม ๑ นักกอล์ฟ กลุ่มสาว ๆ พนักงานนวด (แผนไทย) คนทำงานตามโรงงานที่ต้องใช้มือหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ซ้ำ ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ พ่อครัวที่ต้องสับเนื้อหั่นผักตลอดเวลา แม้กระทั่งแม่บ้านที่ทำงานซักผ้า ภูบ้านต้องออกแรงบิดผ้าเสมอ ๆ ในเขตอำเภอทางดงมีอาชีพหลักคือการทำหัตถกรรมจักสาน คือ สานเสื่ออ่อน ทำโคลมลอย หมวกจักสาน ในตำบลหนองแก้ว บ้านสันทรายพัฒนา และตำบลหนองตองบ้านเด่น จากการประกอบอาชีพเหล่านี้จึงทำให้ผู้ประกอบการอาชีพมีอาการ มือชา นิ้วล็อก ปวดตามมือและนิ้วมือ

ลูกบอลยางพาราช่วยบริหารกล้ามเนื้อ นิ้วมือ แขน ขา และฝ่าเท้า ป้องกันอาการนิ้วล็อกหรืออาการมือชา บรรเทาอาการปวดเมื่อย กระตุ้นระบบประสาท หัวใจ และสมอง เกษตรกรสามารถประดิษฐ์ลูกบอลยางพาราเพื่อเป็นรายได้เสริมและสามารถไปใช้ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ในเขตอำเภอทางดง จังหวัดเชียงใหม่ได้

### 2. วิธีดำเนินงาน

#### 2.1 สืบรวจความต้องการใช้ลูกบอลยางพารา

ทำแบบสอบถามความต้องการใช้ลูกบอลยางพารา

นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูล จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลหนองแก้ว และตำบลหนองตอง จากศูนย์สานเสื่อบ้านสันทรายพัฒนา ตำบลหนองแก้ว ในอำเภอทางดง จังหวัดเชียงใหม่

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล

#### 2.2 ศึกษาและผลิตลูกบอลยางพารา

##### วัสดุอุปกรณ์

ใช้น้ำยางข้นพรีวัลคาไนซ์ ที่มีส่วนประกอบของสารเคมี ดังนี้ 50% กำมะถัน(Sulfur), 50% วิงสเตย์ แอล (Wingstay L), 50% แซต ดี อี ซี (ZDEC, Zinc diethyl dithiocarbamate), 50% ซิงออกไซด์ (Zinc oxide)

ใช้บีกเกอร์ 200 ml. แท่งแก้วคนสาร กระบอกตวง 10 ml. ลูกกลิ้ง สีมสมยาง ได้แก่ สีเขียว สีชมพู เม็ดโพลีเมอร์ลูกโป่ง สีอคริลิก ถุงบรรจุลูกบอลยางพารา ฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 60x120 cm. และน้ำ

**ลูกบอลยางพาราใช้น้ำยางพรีวัลคาไนซ์ที่มีสัดส่วนเคมีดังนี้**

- น้ำยางและสารเคมี ปริมาณ (น้ำหนักเปียก) กรัม
- น้ำยางชั้น 60% 1.66 กรัม
- 50% กำมะถัน (Sulfur) 0.5 กรัม
- 50% แซตติอซี (ZDEC) 0.5 กรัม
- 50% ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) 0.25 กรัม
- 50% แอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) 0.25 กรัม

**วิธีทำลูกบอลยางพารา**

เตรียมลูกโป่ง 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก (4 ซม.) ขนาดกลาง (6 ซม.) ขนาดใหญ่ (8 ซม.)

เตรียมน้ำยางพรีวัลคาไนซ์ จำนวน 200 ml. และเติมสีผสมยางจำนวน 2 ml. ลงในน้ำยางใช้ แท่งแก้วคนสารคนให้เข้ากัน

ใช้ลูกกลิ้งจุ่มน้ำยางที่ผสมสีแล้วทาลงบนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดขนาด 60x120 ซม. แบ่งเป็นช่องหรือเลนตามขนาด

เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกบอลและรอให้ยางแห้งโดยสังเกตจากสีน้ำยางเป็นลักษณะใส และใช้ลูกบอลไปแตะกับน้ำยางเพื่อทดสอบว่าน้ำยางแห้งมีความยืดหยุ่นพร้อมที่จะทำลูกบอล

นำลูกโป่งที่เตรียมไว้มาวาง ลงบนเลนของแผ่นยางที่แห้งแล้วดึงแผ่นยางให้ยืด ม้วนลูกโป่งเพื่อให้แผ่นยางเคลือบหรือหุ้มลูกโป่งจนทั่วและหนาพอ โดยขณะม้วนหรือกลิ้งลูกโป่งให้พยายามยืดแผ่นยางให้ตึงและแผ่เป็นแผ่นกว้างโดยไม่บิดแผ่นยาง

ทำถุงบรรจุลูกบอลยางพารา

นำลูกบอลที่ทำเสร็จแล้วมาบรรจุในถุงที่เตรียมไว้

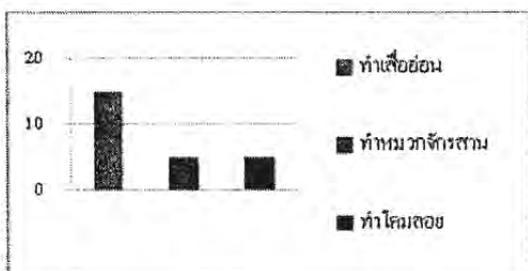
**2.3 สำรองความพึงพอใจในการใช้ลูกบอลยางพารา**

ใช้แบบสอบถามเพื่อที่จะสอบถามความพึงพอใจในการใช้ลูกบอลยางพาราจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

**3. ผลการวิจัย**

**3.1 ความต้องการใช้ลูกบอลยางพารา**

ข้อมูลการสำรวจผู้ป่วยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การประกอบอาชีพของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ

**3. 2 ผลการผลิตลูกบอลยางพารา**

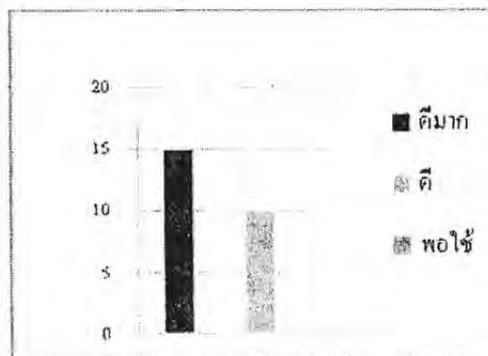
จากการผลิตลูกบอลยางพาราโดยใช้น้ำยาง 200 ml พบว่า ขนาดเล็ก (4 ซม.) ทำได้ 30 ลูก ขนาดกลาง (6 ซม.) ทำได้ 20 ลูก และขนาดใหญ่ (8 ซม.) ทำได้ 15 ลูก แล้วนำไปให้ผู้ป่วยทดลอง



รูปที่ 2 ลูกบอลยางพาราทั้ง 3 ขนาด

**3.3 ผลความพึงพอใจในการใช้ลูกบอลยางพารา**

ผลสำรวจความพึงพอใจจากผู้ป่วยโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ลูกบอลยางพารา

**4. สรุปและอภิปรายผล**

ผู้ป่วยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ มีความต้องการใช้ลูกบอลยางพาราอย่างมาก เพราะในเขตอำเภอหางดงมีผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับมือ อาทิเช่น อาการปวดตามข้อมือ ปวดตามนิ้วมือ นิ้วล็อก ชาตามนิ้วมือ เป็นต้น ซึ่งอาการดังกล่าวเกิดจากขั้นตอนในการทำงานประกอบอาชีพของผู้ป่วย จากการสำรวจพบว่าผู้ป่วยที่มีอาการเกี่ยวกับมือจากการประกอบอาชีพจักรสานในอำเภอหางดงเป็นจำนวนมาก จากกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นผู้ชาย 8 คน ผู้หญิง 17 คน

ในการผลิตลูกบอลยางพารา พบว่า น้ำยางพรีวัลคาไนซ์สามารถนำมาใช้ขึ้นรูปเป็นลูกบอลขนาดต่าง ๆ ได้ มีมอบนำไปให้ผู้ป่วยที่มีอาการเกี่ยวกับมือใช้มือบีบขนาด ทั้งบีบเฉาะปลายนิ้ว และบีบเต็มอุ้งมือได้ดี เพราะลูกบอลมีความยืดหยุ่นและคงรูป

จากการทำลูกบอลพบว่า เมื่อให้ความหนาของน้ำยางที่ทำเป็นแผ่นยาง 0.5 ซม. ใช้เวลาในการเซตตัวให้ น้ำยางคงรูป 15-20

นาที่ ในการทำลูกบอลแต่ละครั้งน้ำยาง 200 ml. สามารถทำลูกบอลตามขนาดที่กำหนดไว้ คือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตรทำได้ 30 ลูก เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตรทำได้ 20 ลูก เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตรทำได้ 15 ลูก

ผลความพึงพอใจในการใช้ลูกบอลยางพาราจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่หลังจากที่ผู้ใช้ทดลองใช้ลูกบอลยางพาราในระยะเวลา 1 เดือน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ ดีมากจำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 60 และมีความพึงพอใจในระดับดี 10 คนคิดเป็นร้อยละ 40 ในการใช้ลูกบอลยางพาราเพื่อสุขภาพ

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์และได้รับความร่วมมือจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลหนองแก้ว โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลหนองตอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์สานเสื้อม้านันทราพัฒนา ตำบลหนองแก้ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์บริการวิชาการเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. การศึกษาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ยางในประเทศ. วารสารยางพารา ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 ม.ค. – เม.ย. 2553.
- [2] สุกรี เกษรเกศรา.(2551). การวิจัยพัฒนายางพาราเพื่อการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ:รายงานการวิจัย.เชียงใหม่. ภาควิชาภาพพิมพ์จิตรกรรมและประติมากรรมคณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.137 หน้า. ภาพประกอบ.
- [3] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่1กรมวิชาการเกษตร. 2553. รายงานผลการดำเนินงานศูนย์เรียนรู้ยางพาราโดยมีส่วนร่วมของเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2553.
- [4] <http://kasetdoi.blogspot.com/2010/08/blog-post.html>. วันที่ 23 มิถุนายน 2554
- [5] <http://www.yourhealthyguide.com/article/aj-locked-finger.html>. วันที่ 23 มิถุนายน 2554
- [6] [www.rubbercenter.org/files/dispersion-latex.pdf](http://www.rubbercenter.org/files/dispersion-latex.pdf) การเลือกใช้น้ำยางดิสเพอร์ชัน วันที่ 20 ธันวาคม 2554
- [7] "Protection of non-chlorinated and chlorinated gloves with phenolic antioxidant", Global Handbook and Directory on NR&SR Lattices, Rubber Asia Publication, 2006. วันที่ 20 ธันวาคม 2554
- [8] [www.rubbercenter.org/files/prevulcanized.pdf](http://www.rubbercenter.org/files/prevulcanized.pdf) น้ำยางพรีวัลคาไนซ์.วันที่ 20 ธันวาคม 2554

# ปริมาณแก๊สชีวภาพจากการหมักมูลโคร่วมกับไบอยางพาราและน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น

นิตยา อุดทาคำ\*, นันท์รพีณา ไชยวุฒิ, วิภาดา จวนประจักษ์, ศิริลักษณ์ มาลา และสุรางคณา สุทธกุล  
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ พะเยา อ.ภูพานยาว จ.พะเยา 56000

\*E-mail: shefong.n@gmail.com

## บทคัดย่อ

จังหวัดพะเยา มีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด 128,818 ไร่ มีไบอยางพาราร่วงหล่นยังไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ นอกจากปล่อยให้เน่าสลาย และต้องคอยระมัดระวังไฟไหม้ไบอยางพาราแห่ง

ผลการศึกษาการหมักไบอยางพาราร่วมกับมูลโคและน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น พบว่า อัตราส่วนการหมักมูลโค (g): ไบอยางพารา (g): น้ำทิ้ง (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:160 ให้ปริมาณแก๊สชีวภาพ 81.24 ml โดยมีแก๊สมีเทนร้อยละ 0.06

ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 9 ปี มีปริมาณชีวมวลของไบอยางพาราที่สามารถนำมาใช้ในการหมักแก๊สชีวภาพได้ เท่ากับ 1,061.48 กิโลกรัม/ไร่

**คำสำคัญ:** แก๊สชีวภาพ การหมักร่วมแบบไร้อากาศ มูลโค ไบอยางพารา น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น ปริมาณชีวมวล

## 1. บทนำ

จังหวัดพะเยามีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด 128,818 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา, ที่มา : <http://region3.prd.go.th> ประจำวันที่ 11 กันยายน 2554) ไบอยางที่ร่วงหล่นเมื่อถึงฤดูผลิตใบชาสวนจะปล่อยให้เน่าสลาย และในขั้นตอนการผลิตยางพาราแผ่นล้วนสร้างปัญหาคือกลิ่นเหม็นและน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตแผ่นยางเพราะกระบวนการ ผลิตมีการผสมน้ำยางกับ "กรดฟอร์มิก" หรือ "กรดซัลฟูริก" เพื่อให้น้ำยางแข็งตัว แล้วจึงนำยางที่ได้มาล้างก่อนเข้าเครื่องรีดเพื่อให้ได้ยางแผ่น ซึ่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะมีสภาพที่เป็นกรด(วิภาดา ท้องเนื้อแซ่ ,2553)และมีค่าความสกปรกของสารอินทรีย์ค่อนข้างสูง (คลังข้อมูล สพท. ปีที่ 4 ฉบับที่ 10 พฤษภาคม 2551)

แก๊สชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในการหุงต้มแทนแก๊สแอลพีจีได้ จากข้อมูลของกรมปศุสัตว์พบว่าปัจจุบันประเทศไทย มีปริมาณโค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ และขั้วรวมกันไม่น้อยกว่า 214 ล้านตัว (วงศ กว ค้อ กัย, 2548) รวมทั้งไบอยางพารานำมาแปรรูปในภาคการผลิตแก๊สชีวภาพ ซึ่ง ไฟศาล วงศ์กระโชค ศึกษาพบว่า การหมักไบอยางพาราร่วมกับมูลโค ผลิตแก๊สได้สูงกว่าการหมักไบอยางพาราร่วมกับมูลสุกร แก๊สชีวภาพเกิดจากแบคทีเรียสร้างกรด (Acid Former Bacteria) ย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นกรด ซึ่งกรดอะซิติกเป็นสารตั้งต้นที่แบคทีเรียสร้างมีเทน (Methane Former Bacteria) ส่วนใหญ่นำไปสร้างเป็นแก๊สมีเทน

จากการสำรวจสวนยางพาราใน อ.เมือง จ.พะเยา พบว่าสวนยางพาราไร่นายกมงคล บุญเรือง ใช้กรดฟอร์มิกในการทำให้ยาง

แข็งตัว และไม่นำไบอยางพาราที่ร่วงหล่นไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น นอกจากปล่อยให้เน่าสลายเท่านั้น และต้องคอยระมัดระวังการเกิดไฟไหม้ที่มีไบอยางพาราแห้งเป็นเชื้อเพลิง

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 หาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการหมักแก๊สชีวภาพ

ศึกษากระบวนการเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ เพื่อใช้เป็นสารอาหารในการดำรงชีพของแบคทีเรียกลุ่มที่ไม่ใช้อากาศ

ศึกษาลักษณะของวัสดุที่หมัก ได้แก่ มูลโคที่ถ่ายไม่เกิน 24 ชั่วโมง ไบอยางพาราแห้ง และน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่นจากสวนยางพาราไร่นายกมงคล บุญเรือง อ.เมือง จ.พะเยา โดยวัดค่า pH อุณหภูมิ ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (TS:Total solid) ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (TSS:Total suspended solids) ค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (Total Volatile Solids : TVS)

หาปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid ; TS) มีวิธีการ คือนำด้วยกระเบื้องอบที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นใน dessicator ซึ่งด้วยกระเบื้องด้วยน้ำหนักที่ (B) ซึ่งวัสดุหมัก 3 กรัม ใส่ในด้วยกระเบื้อง นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 °C เวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นใน dessicator แล้วชั่งน้ำหนัก (A) คำนวณหาปริมาณของแข็งทั้งหมด จากสูตร

$$TS \text{ (mg/L)} = (A-B) \times 10^6 / (\text{ปริมาณตัวอย่าง, mg})$$

A = น้ำหนักด้วยที่ระเหย+ ของแข็งที่อบที่อุณหภูมิ 105 °C

B = น้ำหนักด้วยระเหยอย่างเดียว

หาค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (Total Volatile Solids : TVS) มีวิธีการ คือนำด้วยกระเบื้องและของแข็งที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105°C และชั่งน้ำหนัก (B) นำไปเผาไล่ควัน แล้วนำไปเผาใน muffle furnace ที่อุณหภูมิ 550°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นใน dessicator แล้วชั่งน้ำหนัก (A) คำนวณหาปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด จากสูตร

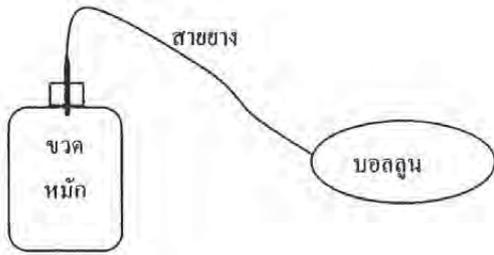
$$TVS \text{ (mg/L)} = (A-B) \times 10^6 / (\text{ปริมาณตัวอย่าง, mg})$$

A = น้ำหนักด้วย+ ของแข็งหลังเผาที่อุณหภูมิ 550 °C

B = น้ำหนักด้วยที่ระเหย+ ของแข็งที่อบที่อุณหภูมิ 105 °C ก่อนเผา

การหมักมูลโคร่วมกับไบอยางพารา และน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น มีขั้นตอนดังนี้

ติดตั้งระบบการหมักแบบไร้อากาศจำลองในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาอัตราส่วนผสมระหว่างไบอยาฟารา:มูลโค: น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น : น้ำ ดังภาพ

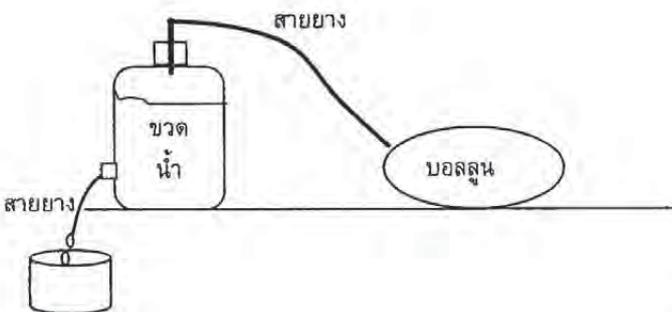


รูปที่ 1 ติดตั้งระบบการหมักแบบไร้อากาศจำลองในห้องปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 มีอัตราส่วนไบอยาฟารา : มูลโค : น้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา : น้ำ ดังนี้ (ทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ)

- ชุดที่ 1 25 g : 2.5 g : 100 MI : 100 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=100:0)
- ชุดที่ 2 25 g : 2.5 g : 80 MI : 120 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=80:20)
- ชุดที่ 3 25 g : 2.5 g : 60 MI : 140 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=60:40)
- ชุดที่ 4 25 g : 2.5 g : 40 MI : 160 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=40:60)
- ชุดที่ 5 25 g : 2.5 g : 20 MI : 180 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=20:80)
- ชุดที่ 6 25 g : 2.5 g : 0 MI : 200 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=0:100)

- ครั้งที่ 2 มีอัตราส่วนไบอยาฟารา : มูลโค : น้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา : น้ำ ดังนี้ (ทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ)
- ชุดที่ 1 25 g : 2.5 g : 0 MI : 50 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=0:100)
  - ชุดที่ 2 25 g : 2.5 g : 50 MI : 0 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=100:0)
  - ชุดที่ 3 25 g : 2.5 g : 40 MI : 10 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=80:20)
  - ชุดที่ 4 25 g : 2.5 g : 30 MI : 20 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=60:40)
  - ชุดที่ 5 25 g : 2.5 g : 20 MI : 30 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=40:60)
  - ชุดที่ 6 25 g : 2.5 g : 10 MI : 40 MI (น้ำทิ้ง:น้ำ=20:80)

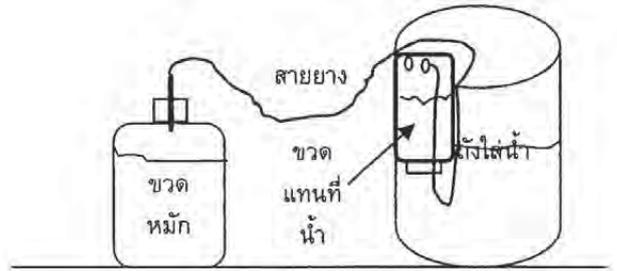
ทำการป้อนวัสดุแบบกะ(batch) ใช้ระยะเวลาครั้งละ12 วัน ภายใต้อุณหภูมิห้อง วัดปริมาณแก๊สชีวภาพโดยการแทนที่น้ำ (fluid displacement method) อุณหภูมิ ค่า pH ทุก ๆ 2 วัน



รูปที่ 2 การหาปริมาณแก๊สชีวภาพโดยวิธีการแทนที่น้ำ

วิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นจากการหมักที่มีร้อยละของน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น : น้ำ แดกต่างกัน

ติดตั้งระบบการหมักแบบไร้อากาศจำลองในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาอัตราส่วนผสมระหว่างไบอยาฟารา:มูลโค: น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น ดังรูป



รูปที่ 3 การหาปริมาณแก๊สชีวภาพโดยวิธีการแทนที่น้ำ

ทำการป้อนวัสดุแบบกะ(batch) ใช้ระยะเวลา 16 วัน ภายใต้อุณหภูมิห้อง วัดปริมาณแก๊สชีวภาพโดยการแทนที่น้ำ (fluid displacement method) อุณหภูมิ ค่า pH ทุก ๆ 2 วัน

โดยมีอัตราส่วนผสมระหว่างไบอยาฟารา:มูลโค: น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น ดังนี้

- ชุดที่ 1 25 g : 2.5 g : 0 MI
- ชุดที่ 2 25 g : 2.5 g : 40 MI
- ชุดที่ 3 25 g : 2.5 g : 60 MI
- ชุดที่ 4 25 g : 2.5 g : 80 MI
- ชุดที่ 5 25 g : 2.5 g : 100 MI
- ชุดที่ 6 25 g : 2.5 g : 120 MI
- ชุดที่ 7 25 g : 2.5 g : 140 MI
- ชุดที่ 8 25 g : 2.5 g : 160 MI

วัดปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้น วัดค่า pH อุณหภูมิ ส่งตัวอย่างแก๊สตรวจสอบร้อยละของแก๊สมีเทน(CH<sub>4</sub>) ณ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่(ERDI)

หาค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (TS:Total solid) ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (TSS:Total suspended solids) ค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (Total Volatile Solids : TVS) ของวัสดุหมัก เปรียบเทียบก่อนหมักและหลังหมัก

คำนวณหาอัตราส่วนปริมาณของวัสดุหมักที่ใช้จริงจากค่า TS TSS และ TVS ดังนี้

$$TS \text{ ไบอยาง} + TS \text{ มูลโค} + TS \text{ น้ำทิ้ง} = 50 \quad (1)$$

$$TVS \text{ ไบอยาง} = (TVS : TS) \text{ ไบอยาง} \times TS \text{ ไบอยาง} \quad (2)$$

$$\text{ปริมาณวัสดุหมักที่ใช้จริง } V_1 = C_2 V_2 / C_1 \quad (3)$$

$V_1$  = ปริมาณวัดดูดิบ (TVS) ที่ใช้จริง

$C_2$  = ค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (TVS) ของวัดดูดิบ

$V_2$  = ค่าของแข็งระเหยทั้งหมดที่คำนวณได้จากสมการ 1 และ 2

$C_1$  = ปริมาณของวัดดูดิบทั้งหมดที่ใส่ในขวดหมัก

เปรียบเทียบปริมาณแก๊สกับปริมาณของแข็งที่ระเหยทั้งหมด (สารอินทรีย์ที่แบคทีเรียย่อยสลาย)

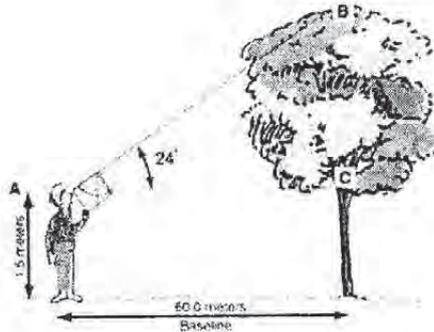
2.2 หาปริมาณชีวมวลของไผ่บางพารา

กำหนดแปลงในสวนยางพาราสำหรับการสำรวจโดยใช้วิธีสุ่มทั้งหมด 5 บริเวณ ๆ ละ 4 ต้น ได้แก่ บริเวณต้นแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง

วัดเส้นรอบวงของต้นยางพาราที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร นำไปคำนวณหาขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นโดยใช้สูตร เส้นรอบวง (cm) = 2πr

วัดความสูงของต้นยางพาราโดยใช้ไกลโนมิเตอร์ในการวัดมุมเงย วัดระยะความสูงของสายตาจากพื้นดิน (m) วัดระยะห่างจากจุดที่ยืนวัดมุมถึงต้นยางพารา (m)

คำนวณหาระยะ BC จากสูตร Tan(A) = BC / AC ดังรูป



รูปที่ 4 การหาความสูงของต้นไม้โดยใช้ Clinometer

คำนวณหาค่าความสูงของต้นยางพาราโดยใช้สูตร ความสูงของต้นไม้ = BC + ความสูงของระดับสายตาขณะวัดมุมเงย

คำนวณหาค่าชีวมวลของไผ่บางพารา จากสมการคณิตศาสตร์ที่เป็นผลการศึกษาของ พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุดิกุล และ วารินทร์ จิระสุขทวีกุล (2531) จากสูตร

$$\text{Log WI} = (0.572 * \text{Log}(D^2 * H)) - 1.152 \quad (3)$$

D = เส้นผ่านศูนย์กลางของต้น (cm.)

H = ความสูงของต้นยางพารา (m.)

หมายเหตุ ต้นยางพาราที่ปลูกในสวนยางพารา ไร่นายกมงคล บุญเรือง คือ ต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 และมีอายุ 9 ปี และระยะห่างในการปลูกต้นยางพารา เท่ากับ 3 X 6 เมตร

3. ผลการทดลอง

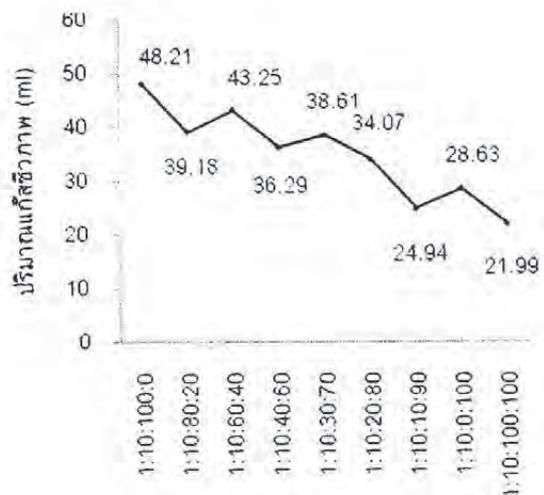
3.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมในการหมัก

มูลโคร่วมกับไผ่บางพารา และน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น

ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนมูลโค: ไผ่บางพารา: น้ำทิ้งจากการผลิตแผ่นยางพารา: น้ำ ที่ทำให้เกิดปริมาณแก๊สชีวภาพมากที่สุดคือ 1:10:100:0 ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งปริมาณแก๊สชีวภาพมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณแก๊สชีวภาพ ค่า pH และอุณหภูมิ จากการหมักมูลโคร่วมกับไผ่บางพาราและน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น

มูลโค(g): ไผ่บางพารา(g): น้ำทิ้ง(ml): น้ำ(ml)	ปริมาณ แก๊ส(ml)	ค่า pH	อุณหภูมิ สาร(C <sup>0</sup> )	ผลต่างของ อุณหภูมิห้อง และสาร(C <sup>0</sup> )
1:10:100:0	48.21	5.08	24.44	1.78
1:10:80:20	39.18	5.10	24.22	1.56
1:10:60:40	43.25	5.73	24.11	1.44
1:10:40:60	36.29	4.91	23.89	2.00
1:10:30:70	38.61	4.62	23.67	2.00
1:10:20:80	34.07	4.70	23.67	1.78
1:10:10:90	24.94	4.59	23.22	1.89
1:10:0:100	28.63	4.71	23.11	2.11
1:10:100:100	21.99	4.82	24.36	2.19



อัตราส่วนของมูลโค : ไผ่บางพารา : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น : น้ำ

รูปที่ 5 ปริมาณแก๊สชีวภาพจากการหมักมูลโคร่วมกับไผ่บางพารา น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น และน้ำ

ผลการศึกษาคณสมบัตินของวัสดุหมัก พบว่า มูลโคมีค่าของแข็งทั้งหมด (TS) เท่ากับ 196.67 mg/L และมีค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (TVS) เท่ากับ 140 mg/L

ใบบางพาราแห้งมีค่าของแข็งทั้งหมด (TS) เท่ากับ 911.67 mg/L และมีค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (TVS) เท่ากับ 831.67 mg/L

น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น มีค่าของแข็งแขวนลอย (TSS) เท่ากับ 2 ml/L และมีค่าของแข็งระเหยทั้งหมด (TVS) เท่ากับ 1.91 ml/L

นั่นคือวัสดุหมักทั้งหมดที่เติมในครั้งแรกมีค่าของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 1,108.34 mg/L ค่าของแข็งระเหยทั้งหมด เท่ากับ 973.58 mg/L ค่าปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมดที่ใช้ในการหมักจริงของมูลโค และใบบางพารา คือ 0.79 g และ 1.34 g ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณของมูลโค และใบบางพาราที่ใช้หมักจริง

ใบบางพารา (g): มูลโค (g)	TVS:TS	วัตถุ ดิน (g)	TVS		ปริมาณ ที่ใช้จริง	มูลโค (g)	ใบบาง (g)			
			ใบบาง/ มูลโค	มูลโค ใบบาง						
			มูลโค	ใบบาง		มูลโค	ใบบาง			
2.5:2.5			0.71	0.91	27.50	10.00	4.04	40.43	0.79	1.34

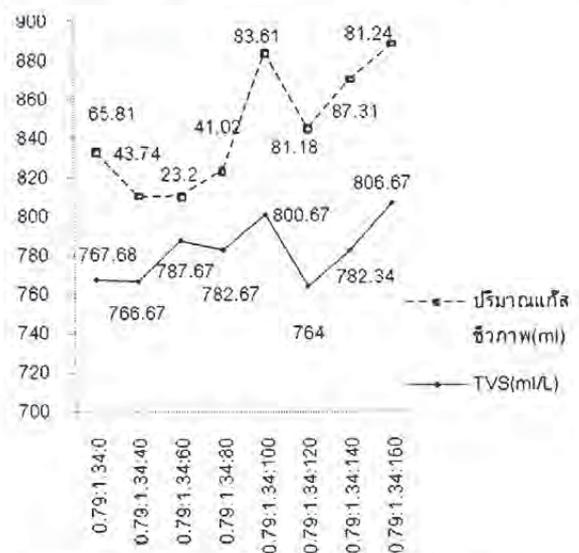
ผลการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดและของแข็งระเหยทั้งหมดก่อนหมักและหลังหมัก พบว่า อัตราส่วนการหมักมูลโค: ใบบางพารา: น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่นเท่ากับ 0.79:1.34:160 มีผลต่างของค่าของแข็งทั้งหมด และของแข็งระเหยทั้งหมดมากที่สุด คือ 925.01 mg/L และ 806.67 mg/L ตามลำดับ รองลงมา คือ อัตราส่วนการหมักมูลโค: ใบบางพารา: น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น เท่ากับ 0.79:1.34:100 มีผลต่างของค่าของแข็งทั้งหมด และของแข็งระเหยทั้งหมด คือ 920.67 mg/L และ 800.67 mg/L ตามลำดับ และอัตราส่วนการหมักมูลโค: ใบบางพารา: น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น เท่ากับ 0.79:1.34:0 มีผลต่างของค่าของแข็งทั้งหมด และของแข็งระเหยทั้งหมด น้อยที่สุด คือ 891.01 mg/L และ 767.68 mg/L ตามลำดับ

ปริมาณแก๊สชีวภาพเกิดขึ้นมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ อัตราส่วนการหมักมูลโค (g) : ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:140 มีปริมาณแก๊สชีวภาพเกิดขึ้น 87.31 ml โดยแบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ 782.34 mg/L , อัตราส่วนการหมักมูลโค(g):ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:100 มีปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้น 83.61 ml โดยแบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ 800.67 mg/L และอัตราส่วนการหมักมูลโค(g):ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:160 มีปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้น 81.24 ml โดยแบคทีเรียย่อยสลาย

สารอินทรีย์ 806.67 mg/L ตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 5

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลต่างของแข็งทั้งหมด และของแข็งระเหยทั้งหมดก่อนและหลังหมัก อุณหภูมิ ค่า pH กับปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น

มูลโค(g): ใบบางพารา(g): น้ำทิ้งจากการ ผลิตยาง พารา แผ่น(ml)	ค่าผลต่างของแข็ง		ปริมาณ แก๊ส (ml)	อุณหภูมิ (C°)	pH
	ก่อนหมักและหลังหมัก	TVS			
0.79:1.34:0	891.01	767.68	65.81	28.00	5.62
0.79:1.34:40	886.67	766.67	43.74	27.37	5.78
0.79:1.34:60	907.67	787.67	23.20	27.12	5.50
0.79:1.34:80	901.01	782.67	41.02	26.90	5.53
0.79:1.34:100	920.67	800.67	83.61	26.88	5.50
0.79:1.34:120	882.34	764	81.18	27.12	5.65
0.79:1.34:140	900.67	782.34	87.31	26.55	5.55
0.79:1.34:160	925.01	806.67	81.24	27.29	5.51



รูปที่ 5 ปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ อัตราส่วนการหมักมูลโค (g) : ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:140 มีปริมาณแก๊สชีวภาพเกิดขึ้น 87.31 ml โดยแบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ 782.34 mg/L , อัตราส่วนการหมักมูลโค(g):ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:100 มีปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้น 83.61 ml โดยแบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ 800.67 mg/L และอัตราส่วนการหมักมูลโค(g):ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:160 มีปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้น 81.24 ml โดยแบคทีเรียย่อยสลาย

รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ของปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นกับค่าผลต่าง TVS ก่อนหมักและหลังหมัก

ผลการทดสอบตัวอย่างแก๊สจากขวดหมักที่มีปริมาณแก๊สชีวภาพมากที่สุด 5 ตัวอย่าง พบว่า อัตราส่วนการหมักมูลโค (g) : ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น(ml) เท่ากับ 0.79:1.34:160 มีปริมาณแก๊สมีเทนเกิดขึ้นมากที่สุด คือ ร้อยละ 0.06 และ อัตราส่วนการหมักมูลโค(g) : ใบบางพารา(g) : น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น (ml) เท่ากับ 0.79:1.34:0 ไม่พบแก๊สมีเทน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบตัวอย่างแก๊สจากขวดหมักที่มีปริมาณแก๊สชีวภาพมากที่สุด 5 ตัวอย่าง

มุลโค:ไบยาง:น้ำทิ้งจาก การผลิตยางพาราแผ่น	ผลทดสอบตัวอย่างแก๊ส (ร้อยละ)			
	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
0.79:1.34:0	ไม่พบ	0.7	12	47
0.79:1.34:100	0.002	0.5	11	48
0.79:1.34:120	0.002	8	9	45
0.79:1.34:140	0.003	4	12	48
0.79:1.34:160	0.06	2	11	50

### 3.2 ปริมาณชีวมวลของไบยางพารา

ผลการศึกษาปริมาณชีวมวลของไบยางพาราที่สามารถนำมาใช้ในการหมักแก๊สชีวภาพ เท่ากับ 1,061.48 กิโลกรัมต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 5

### 4. สรุปและอภิปรายผล

การหมักมูลโคร่วมกับไบยางพารา และน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น ทำให้เกิดปริมาณแก๊สชีวภาพ 87.31 ml (มีเทนร้อยละ 0.003) 83.61 ml (มีเทน ร้อยละ 0.002) และ 81.24 ml (มีเทนร้อยละ 0.06) มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5 - 5.8 อุณหภูมิของระบบอยู่ในช่วง 25 - 28°C ระยะเวลาในการกักเก็บสารอินทรีย์อยู่ในช่วง 16 วัน มีคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นสูงสุดร้อยละ 8 นั่นคือกระบวนการหมักอยู่ในขั้นตอนที่ 2 คือ Acidogenesis และเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนที่ 3 คือ Methanogenesis (มูลนิธิพลังงาน เพื่อสิ่งแวดล้อม , 2551)

การสร้างแก๊สมีเทนสร้างโดยแบคทีเรียเมโซฟิลิก โดยเปลี่ยน acetic acid และไฮโดรเจนเป็นมีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งอุณหภูมิของสารในขวดหมักอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สชีวภาพ คือ 25 - 30 °C (สำนักงานพลังงานจังหวัดพัทลุง, 2552) แต่ทั้งนี้ปริมาณแก๊สมีเทนที่เกิดขึ้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากค่า pH ไม่เหมาะสมกับการกักเก็บของแบคทีเรียที่สร้างมีเทนซึ่งแบคทีเรียเมโซฟิลิกสามารถทำงานได้ดีในช่วงค่า pH 7.0 - 7.2 (<http://www.ttc. most.go.th> : เอกสารประกอบการอบรมโครงการการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษอาหาร เพื่อใช้ในครัวเรือน, กรกฎาคม 2554)

แก๊สชีวภาพจะประกอบด้วยแก๊สมีเทน 50%-70% คาร์บอนไดออกไซด์ 30 - 40 % และมีแก๊สต่างๆ บ้างเล็กน้อย เช่น ไฮโดรเจนในไตรเจน และไฮโดรเจนซัลไฟด์

น้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น มีปริมาณสารอินทรีย์สูง ผลการกักเก็บในช่วง 16 วัน พบว่า แบคทีเรียนำสารอินทรีย์ไปใช้ในการย่อยสลายสูงสุด 806.67 mg/L จึงทำให้เกิดสภาวะความเป็นกรดในกระบวนการหมักสูง ซึ่งไม่เหมาะสมกับการย่อยของแบคทีเรียเมทาโนเจนที่ทำหน้าที่สร้างแก๊สมีเทน ดังนั้นการนำน้ำทิ้ง

จากการผลิตยางพาราแผ่นมาใช้ในกระบวนการหมักแก๊สชีวภาพจึงเหมาะกับการหมักในถังปฏิกรณ์แบบสองขั้นตอน

ตารางที่ 5 ปริมาณชีวมวลของไบยางพารา

ต้นที่	D (cm)	H (m)	log wl	wl (กก./ ต้น)	ชีวมวล ไบยางพารา (กก./ไร่)
1	17.18	17.08	0.9658	9.24	1,081.08
2	12.41	21.12	0.8570	7.19	841.23
3	17.50	19.95	1.0136	10.3	1,205.10
4	18.77	17.77	1.0197	10.4	1,216.80
5	12.41	16.03	0.7885	6.14	718.38
6	15.27	19.90	0.9454	8.81	1,030.77
7	15.59	17.76	0.9274	8.45	988.65
8	16.55	22.95	1.0205	10.4	1,216.80
9	14.64	18.95	0.9120	8.16	954.72
10	13.05	20.48	0.8741	7.48	875.16
11	15.27	18.55	0.9279	8.46	989.82
12	14.95	25.04	0.9920	9.81	1,147.77
13	13.05	16.59	0.8219	6.63	775.71
14	16.23	31.58	1.0902	12.3	1,439.10
15	16.55	23.14	1.0226	10.5	1,228.50
16	16.23	15.39	0.9116	8.15	953.55
17	15.91	23.68	1.0088	10.2	1,193.40
18	16.86	21.85	1.0178	10.4	1,216.80
19	13.05	29.77	0.9671	9.26	1,083.42
20	15.91	19.65	0.9625	9.17	1,072.89
เฉลี่ย	15.37	20.86	0.9523	9.07	1,061.48

### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ระยะเวลาในการกักเก็บสารอินทรีย์นานมากขึ้น
2. ตรวจสอบค่า pH และปรับค่า pH ให้เหมาะสมต่อการเกิดแก๊สมีเทน
3. การศึกษาการหมักมูลโคร่วมกับน้ำทิ้งจากการผลิตยางพาราแผ่น ควรใช้ถังหมักปฏิกรณ์แบบสองขั้นตอน

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากคณะวิทยาศาสตร์และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เพาะยา, ผู้อำนวยการศุภวัณย์ คำวัง ผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ เพาะยา, สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน

มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ คุณสัญญา ทองนอก เจ้าของสวนยางพาราการ์เด็น และคุณอัญชลี บุญเรือง เจ้าของสวนยางพาราไร่ นายภมกร บัญญูเรือง, และคุณสมพร กันทา

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] แก๊สชีวภาพ: จากปัญหาสิ่งแวดล้อมสู่ประโยชน์ทางด้านพลังงาน แหล่งที่มา: <http://www.tj.co.th>, 17 มิถุนายน, 2554.  
แก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ : จากสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร (ระบบออนไลน์). <http://mueang.khorat.doae.go.th>, 19 มิถุนายน, 2554
- [2] กลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 15 (ภูเก็ต), 2553. คู่มือการปฏิบัติงาน วิธีทดสอบ TSS (Total Suspended Solids) , ภูเก็ต.
- [3] โครงการ Globe สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , มปป. การวัดความสูงของต้นไม้. แหล่งที่มา : [www3.ipst.ac.th](http://www3.ipst.ac.th), 25 กุมภาพันธ์ 2555.
- [4] จรูญ อินเอก และคณะ. การเปรียบเทียบปริมาณแก๊สชีวภาพจากการหมักมูลสุกรร่วมกับใบยางพาราและมูลสุกรร่วมกับทางปาล์ม, 2553. บทความวิจัย คุรุวิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- [5] จินตนา บางจัน และสุนทรี ยิ่งชัชวาลย์, 2554. มวลชีวภาพและปริมาณธาตุอาหารหลักของต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ในภาคตะวันออก. รายงานการวิจัยเสนอสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และศูนย์เทคโนโลยี ชีวภาพเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- [6] ชิงชัย วิริยะบัญชา, 2550. การศึกษาการปลูกไม้โตเร็วสำหรับใช้ผลิตไฟฟ้าในชุมชน, หน้า164-207, ในการสัมมนาเผยแพร่ผลงานวิจัย โรงไฟฟ้าต้นแบบชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนแบบครบวงจร. มหาวิทยาลัยสุรนารี , นครราชสีมา.
- [7] ณัฐพล ไกรเดช และคณะ, มปป. การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นยางพารา Carbon Dioxide Absorption of Rubber Tree. รายงานการวิจัยเสนอ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย การประชุมวิชาการยาง

พาราแห่งชาติ“รวมพลังวิจัย ขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยอย่างยั่งยืน”. แหล่งที่มา : [www.trfrubber.com](http://www.trfrubber.com), 25 กุมภาพันธ์ 2555.

- [8] นุจรี ฝิปากเพระ. 2554, การผลิตแก๊สมีเทนจากการหมัก-เปลือกกล้วยน้ำว้า. สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา , พะเยา.
- [9] พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตินกุล และ พิณทิพย์ ธิติโรจนะวัฒน์, 2551. ทำไมสวนยางพาราจึงใช้ทดแทนป่าต้นน้ำไม่ได้. เอกสารเผยแพร่ที่ 11/2551 ส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. แหล่งที่มา : [www.dnp.go.th](http://www.dnp.go.th) , 25 กุมภาพันธ์ 2555.
- [10] ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข, มปป. การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็ง (Solids). กรมโรงงานอุตสาหกรรม.
- [11] ยงยุทธ โอสภสภ, 2547. หลักการใช้ปุ๋ยกับยางพาราและปาล์ม น้ำมัน. บทความตีพิมพ์ในวารสารดินและปุ๋ย ปีที่ 26 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2547. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , นครปฐม.
- [12] ลาแพน หล้าคำมี. การศึกษาการผลิตแก๊สชีวภาพจากทะเลลายปาล์มเปล่าโดยใช้มูลสุกรเป็นหัวเชื้อเริ่มต้นแบบกะและแบบกึ่งกะ, 2553. บทความวิจัย คุรุวิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.
- [13] วรณกร กุลศรี และคณะ. ศักยภาพการผลิตแก๊สชีวภาพจากการหมักเศษผักผลไม้และเปลือกกล้วยเล็บมือนาง, 2553. บทความวิจัย คุรุวิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- [14] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ , 2550. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร.
- [15] สุชน ตั้งทวีวัฒน์, 2554. เอกสารประกอบการอบรมโครงการการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษอาหาร เพื่อใช้ในครัวเรือน , กรกฎาคม 2554, แหล่งที่มา: <http://www.ttc.most.go.th>, 25 กุมภาพันธ์ 2555.

## การผลิตสื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพารา

กนกวรรณ แสงศรีจันทร์\*, อัญชลี ดวงขยาย, อภิรัฐ จอมคำ, ณัฐกาญจน์ วงศ์ใหญ่ และวัชรภรณ์ หอมมาน  
โรงเรียนภูซางวิทยาคม ต.ภูซาง อ.ภูซาง จ.พะเยา 56110

\*E-mail: unkanok@hotmail.co.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ ได้ศึกษาวิธีการทำน้ำยางข้น จากกระบวนการคริมมิง โดยเปรียบเทียบสมบัติ และต้นทุนการผลิต ในการทำสื่อการเรียนรู้ด้วยน้ำยางพรวัดคาไนซ์ และการทำโฟมยาง

ผลการศึกษาพบว่า น้ำยางสดจากสวนยางพาราสามารถทำน้ำยางข้นด้วยวิธีคริมมิงได้ โดยเติมสารก่อคริม คือ ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส 0.5% โดยน้ำหนักเนื้อยาง ใช้ร่วมกับสารช่วยก่อคริม 0.5% โดยน้ำหนักเนื้อยาง การสร้างสื่อจากน้ำยางพรวัดคาไนซ์ มีขั้นตอนที่ง่ายกว่าและต้นทุนการผลิตต่ำกว่า

ผลการทดลองใช้สื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพารา ชุด "โครงสร้างของเซลล์" พบว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เพราะสื่อที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอน ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น กระตุ้นความสนใจ

**คำสำคัญ:** สื่อการเรียนรู้, น้ำยางพารา

### 1. บทนำ

สื่อการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากสื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสร้างความคิดรวบยอด ในเรื่องที่เรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีสื่อการเรียนรู้ที่เป็นแบบจำลองต่างๆ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ในบางเนื้อหา ไม่สามารถหาสื่อที่เป็นของจริงได้ เช่น ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์

สื่อแบบจำลองต่างๆ ที่มีขายตามท้องตลาดซึ่งส่วนใหญ่ทำจากวัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส มีราคาแพง โรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนมัธยม ขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนใหญ่ ไม่สามารถจัดซื้อได้ จากผลการจัดทำโครงการยูวีวิจัยยางพารา ของนักเรียนโรงเรียนภูซางวิทยาคม เรื่องการพัฒนาสูตรยางฟองน้ำสำหรับใช้ทำสื่อการสอน (กนกวรรณ แสงศรีจันทร์และคณะ, 2552: 158) ผู้จัดทำโครงการได้ทดลองผลิตสื่อการสอนแบบจำลองจากยางฟองน้ำ พบว่าชิ้นงานที่ได้มีคุณภาพดีและมีราคาต่ำกว่าราคาตามท้องตลาด ซึ่งหากมีการศึกษาความต้องการใช้สื่อจากยางพาราของโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จะสามารถเป็นแนวทางในการสร้างรายได้ จากการแปรรูปน้ำยาง พาราได้ รวมทั้งยังเป็นการสร้างโอกาสในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้แก่นักเรียนในชุมชนด้วย

ในการแปรรูปน้ำยางพาราเป็นสื่อการเรียนรู้ นั้น มีทั้งการทำจากน้ำยางพรวัดคาไนซ์ และการทำโฟมยาง จึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบสื่อการเรียนรู้ที่ได้จากการผลิตทั้งสองแบบทั้งในด้านสมบัติของสื่อการเรียนรู้ที่ได้ ต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพาราและความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพารา รวมทั้งศึกษาวิธีการทำน้ำยางข้นจากกระบวนการคริมมิง สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสื่อจากน้ำยางพารา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพารา ให้นักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางและขนาดเล็ก อีกทั้งยังเป็นการเชื่อมโยงให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงการใช้ประโยชน์จากยางพารา ซึ่งมีการขยายพื้นที่ปลูกเป็นจำนวนมากในอำเภอภูซาง จังหวัดพะเยา

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 2.1 วัตถุประสงค์

สารเคมีและวัตถุดิบ ประกอบด้วย น้ำยางสดพันธุ์ RRIT251, สารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์, ไคแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต, ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส, สารละลายกรดแอซิดิก, น้ำกลั่น, น้ำยางผสมสารเคมี, น้ำยางข้น, กำมะถัน (Sulpher), โพแทสเซียมโอเลต (Potassium Oleate), แซด ดี อี ซี (Zinc diethyl dithiocarbamate), แซด เอ็ม บี ที (Zinc - 2 - mercapto benzothiazole), ซิงค์ออกไซด์ (Zinc oxide), วิงสเตย์ แอล (Wingstay L), เอส เอส เอฟ (Sodium silicofluoride), ดี พี จี (Dophenyl guanidine), สีน้ำมัน และปูนปลาสเตอร์

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ ประกอบด้วย เครื่องชั่งขนาด 60 kg, เครื่องชั่งขนาด 1 kg., เครื่องชั่งดิจิทัล, ถังพลาสติกขนาด 20 L, กระบอกตวงขนาด 10 mL, ปิเปต ขนาด 10 mL พร้อมจุกยาง, ถ้วยอะลูมิเนียม (สำหรับหาปริมาณเนื้อยางแห้ง), เครื่องอบแห้งลมร้อน, เครื่องปั่นฟอง, หม้อน้ำและเตาแก๊สและอุปกรณ์ทำสีและตกแต่งสื่อจากน้ำยางพารา

#### 2.2 วิธีการ

##### 1. การทำน้ำยางข้นจากกระบวนการคริมมิง

เก็บน้ำยางสดจากสวนยางพาราประมาณ 10 กิโลกรัม นำไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ของเนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content : DR) ดังนี้ นำมาชั่งน้ำยางสดในถ้วยอะลูมิเนียม 10 g เติมน้ำกลั่น 20 mL เติมสารละลายกรดแอซิดิกเข้มข้น 2% 20 mL ตั้งทิ้งไว้ให้จับตัว นำไปรีดเป็นแผ่นบางๆ หนาไม่เกิน 2 mm ล้างด้วยน้ำสะอาด

แล้วนำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 70 °C นาน 16 ชั่วโมง  
คำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้ง

$$DRC = (\text{น้ำหนักยางแห้ง/น้ำหนักน้ำยางสด}) \times 100$$

นำน้ำยางสดมารักษาสภาพโดยการเติมสารละลาย  
แอมโมเนีย 0.4% โดยน้ำหนักน้ำยาง นำน้ำยางที่ได้มาลดปริมาณ  
ไอออนแมกนีเซียมโดยการเติมไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต  
0.15 % โดยน้ำหนัก เติมน้ำส้มคือ ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส  
0.5% โดยน้ำหนักเนื้อเยื่อ ร่วมกับสารละลายโพแทสเซียมโอเลเอต  
0.5% โดยน้ำหนักเนื้อเยื่อ บ่มทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 5 วัน โดยวัด  
ปริมาณเนื้อเยื่อแห้ง (DRC) ทุกวัน บันทึกผล แยกชั้นน้ำออก นำ  
น้ำยางที่ได้ไปเตรียมเป็นน้ำยางชั้นชนิดแอมโมเนียสูง (HA) โดย  
เติมน้ำส้มแอมโมเนีย 0.7% โดยน้ำหนักน้ำยาง

## 2. การทำเบ้าพิมพ์

การทำเบ้าปูนพลาสติก ปั้นแบบจากดินน้ำมัน ประกอบ  
กล่องพลาสติก ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านบนเปิด วางบนแผ่นไม้แผ่น  
เรียบ

ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำ ในอัตราส่วนปูนปลาสเตอร์ 1.5  
ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน ให้ได้ปริมาตรครึ่งหนึ่งของกล่องสังกะสี โดย  
ค่อยๆ ผสม คนให้เข้ากันจนได้ปูนปลาสเตอร์เหลวเป็นเนื้อ  
เดียวกัน นำแบบที่ปั้นไว้วางในกล่องแล้วเทปูนปลาสเตอร์ลงไปจน  
ท่วมแบบ รองปูนแห้ง แกะแผ่นพลาสติกที่เป็นกล่องออกและแกะ  
แบบออกจากปูนปลาสเตอร์ ตกแต่งผิวและขอบต่างๆ ให้เรียบ ตั้ง  
ทิ้งไว้ให้ปูนแห้ง ประมาณ 2 วัน

## 3. การหล่อเบ้าพิมพ์

การหล่อเบ้าพิมพ์ด้วยน้ำยางชั้นพรีวัลคาไนซ์ เทน้ำยางลง  
ในแม่พิมพ์ให้เต็มโดยค่อยๆ เทอย่าให้มีฟองอากาศ ทิ้งไว้ให้  
แข็งตัวประมาณ 2-3 วัน

ขั้นตอนการหล่อ นำน้ำยางชั้นมาปั่น เพื่อไล่แอมโมเนีย  
ความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 2 นาที เติมน้ำส้มไฮดรอกซีเอทิล (K-  
oleate) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที, เติมน้ำส้มกำมะถัน  
(Sulpher) แซดดีอีซี (ZDEC) แซดเอ็มบีที (ZMBT) ริงสแตย์แอล  
(Wingstay L) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 3 เป็นเวลา 2 นาที เติมน้ำ  
ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) และ ดีพีจี (DPG) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1 เป็น  
เวลา 2 นาที เติมน้ำส้มเอสเอสเอฟ (SSF) ปั่นด้วยความเร็วระดับ 1  
เป็นเวลา 45 วินาที, เตรียมเบ้าพิมพ์ โดยทาน้ำยาปรับผ้านุ่ม  
เพื่อให้เบ้าพิมพ์ออกจากแม่พิมพ์ได้ง่าย เทน้ำยางลงเบ้าพิมพ์เทียง  
ลงในเบ้าพิมพ์ นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 100 °C ใช้ เวลา 60 – 90  
นาที แล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน นำฟองยางออกจากเบ้าพิมพ์  
แล้วล้างสารเคมีด้วยน้ำอุณหภูมิ 70 °C นาน 10 นาที นำฟอง  
ยางที่ได้ ไปอบจนแห้งที่อุณหภูมิ 60 – 70 °C ใช้เวลาประมาณ  
1.30 – 2 ชั่วโมง แล้วแต่ความหนาของชิ้นงาน ตกแต่งสีตาม  
ต้องการ

## 4. การศึกษาความต้องการในการใช้สีการเรียนรู้

ศึกษาความต้องการในการใช้สีการเรียนรู้จากน้ำยางพารา  
ของโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในจังหวัดพะเยา และ

จังหวัดเชียงราย โดยใช้แบบสอบถามความต้องการ รวบรวมข้อมูล  
และนำข้อมูลจากแบบสอบถามวิเคราะห์ทางสถิติ สรุปผล

## 5. การศึกษาประสิทธิภาพของสีการเรียนรู้และความ พึงพอใจ

การศึกษานี้มีสมมติฐาน : 1. สีการเรียนรู้จากน้ำยางพารา  
มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2. นักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้เรียนรู้ด้วยสีจากน้ำยางพารามีผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนสูงขึ้น

ใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนภูซางวิทยาคม ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน สุ่มกลุ่ม  
ตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดย  
ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และครูทำการ  
สอนโดยใช้สีการเรียนรู้จากน้ำยางพาราชุด “โครงสร้างของเซลล์”  
พร้อมชุดกิจกรรม โดยมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 4 ชุด 40  
คะแนน และเมื่อทำการสอนเสร็จสิ้น นักเรียนทำแบบทดสอบหลัง  
เรียนจำนวน 10 ข้อ และตอบแบบ สอบถามความพึงพอใจ นำ  
ข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสีโดยใช้เกณฑ์ E1/E2  
(80/80) โดยหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนและ  
หลังเรียน โดยใช้ t-test

## 3. ผลการวิจัย

### การทำน้ำยางชั้นจากกระบวนการครีมีม

เมื่อนำน้ำยางสดมารักษาสภาพด้วยการเติมสารละลาย  
แอมโมเนีย 0.4% โดยน้ำหนักน้ำยาง แล้วนำน้ำยางที่ได้มาลด  
ปริมาณไอออนแมกนีเซียม โดยการเติมไดแอมโมเนียมไฮโดรเจน  
ฟอสเฟต 0.15 % โดยน้ำหนักน้ำยาง เติมน้ำส้มคือ ไฮดรอก  
ซีเอทิลเซลลูโลส 0.5% โดยน้ำหนักเนื้อเยื่อ ร่วมกับสารละลาย  
โพแทสเซียมโอเลเอต 0.5% โดยน้ำหนักเนื้อเยื่อ พบว่าภายใน 1  
วัน น้ำยางเกิดการแยกชั้นด้านบนเป็นชั้นยางลักษณะเป็นของเหลว  
สีขาวชั้นล่าง เป็นของเหลวขุ่นซึ่งก็คือส่วนของน้ำที่แยกออกมาจาก  
เนื้อเยื่อ เมื่อนำน้ำยางด้านบนไปหาเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้ง (DRC)  
ได้ผลดังตารางที่ 1

กราฟรูปที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้ง (DRC) หลังจาก  
การเติมน้ำส้มคือ ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส 0.5% โดย  
น้ำหนักเนื้อเยื่อ ร่วมกับสารละลายโพแทสเซียมโอเลเอต 0.5% โดย  
น้ำหนักเนื้อเยื่อ พบว่าปริมาณเนื้อเยื่อแห้งของน้ำยางเพิ่มจาก  
31% เป็น 50.70% ภายในเวลา 1 วัน ในวันที่ 4 – 5 ปริมาณ  
เนื้อเยื่อแห้งเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและได้ค่าสูงสุดประมาณ 53.60%

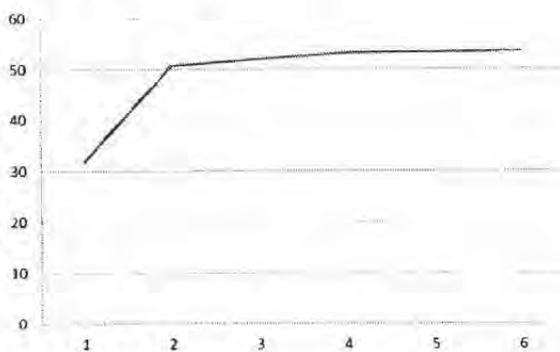
### การศึกษาการผลิตของสีการเรียนรู้จากน้ำยางพารา ด้วยน้ำยางพรีวัลคาไนซ์ และการทำโฟมยาง

ข้อมูลการผลิตสีจากยางพารา แสดงในตารางที่ 2-3 และ  
ข้อมูลความพึงพอใจถูกอธิบายอยู่ในรูปที่ 2-7

ตารางที่ 1 ลักษณะของน้ำยางและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งที่ได้จากการครีมนึ่ง

น้ำยาง	ลักษณะของน้ำยาง	เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC)
น้ำยางสด	เป็นของเหลวสีขาว	32
วันที่ 1	เกิดการแยกชั้นด้านบนเป็นชั้นยางลักษณะเป็นของเหลวสีขาว ชั้นล่างเป็นของเหลวขุ่น	50.70
วันที่ 2	เกิดการแยกชั้นด้านบนเป็นชั้นยางลักษณะเป็นของเหลวสีขาว ชั้นล่างเป็นของเหลวขุ่น	52.10
วันที่ 3	เกิดการแยกชั้นด้านบนเป็นชั้นยางลักษณะเป็นของเหลวสีขาว ชั้นล่างเป็นของเหลวขุ่น	53.20
วันที่ 4	เกิดการแยกชั้นด้านบนเป็นชั้นยางลักษณะเป็นของเหลวสีขาว ชั้นล่างเป็นของเหลวขุ่น	53.40
วันที่ 5	เกิดการแยกชั้นด้านบนเป็นชั้นยางลักษณะเป็นของเหลวสีขาว ชั้นล่างเป็นของเหลวขุ่น	53.60

เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC)



น้ำยางสด วันที่ 1 วันที่ 2 วันที่ 3 วันที่ 4 วันที่ 5

รูปที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC) ในเวลา 5 วัน

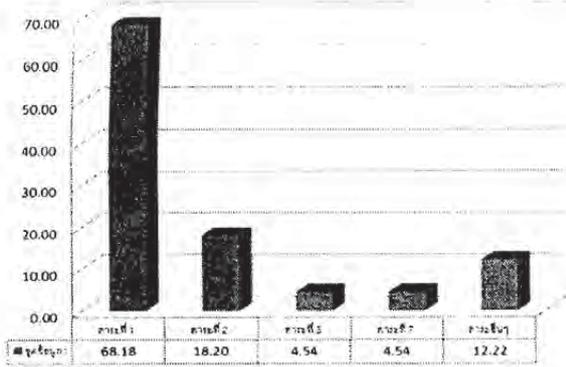
ตารางที่ 2 สมบัติของสื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพาราด้วยน้ำยางพรีวัลคาไนซ์และการทำโฟมยาง

สมบัติของสื่อ	สื่อจากน้ำยางพรีวัลคาไนซ์	สื่อจากโฟมยาง
ลักษณะของมียาง	มีสีเหลือง มียางเรียบ ลื่น มันวาว มีความแข็ง ไม่ยุบตัวเมื่อใช้มือกด	สีเหลืองอ่อน มียางขรุขระ มีรูพรุนของอากาศบางส่วน ยุบตัวเมื่อใช้มือกด แต่สามารถคืนรูปได้
ลักษณะของมียางหลังตกแต่งสี	ดูดซับสีได้ดี ติดสีง่าย สีที่ติดมียางมีความมันวาว	ดูดซับสีได้ดี ติดสีง่าย สีติดที่มียางมีลักษณะเป็นสีด้าน
ร้อยละการหดตัว	27.51	39.00
ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )	0.64	0.29
ความแข็ง (kPa)	24.54	-
แรงกดที่ทำให้ความหนาของโฟมยางลดลงร้อยละ	-	10.21

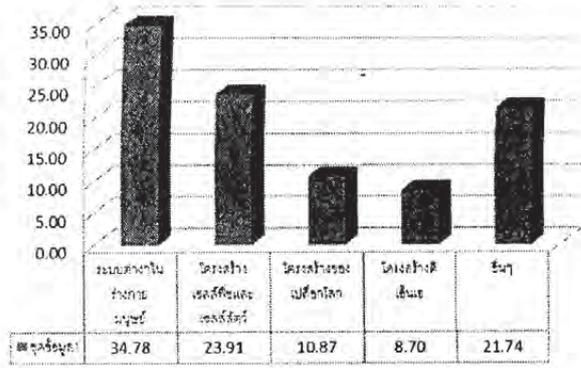
ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตของสื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพาราด้วยน้ำยางพรีวัลคาไนซ์และการทำโฟมยาง

สื่อการเรียนรู้จากน้ำยางพารา	ต้นทุนการผลิต (บาท)				
	1	2	3	4	5
น้ำยางพรีวัลคาไนซ์	5	12 บาท : 100 mL	-	34	160
โฟมยาง	5	17.54 : 167 g	15	40	160

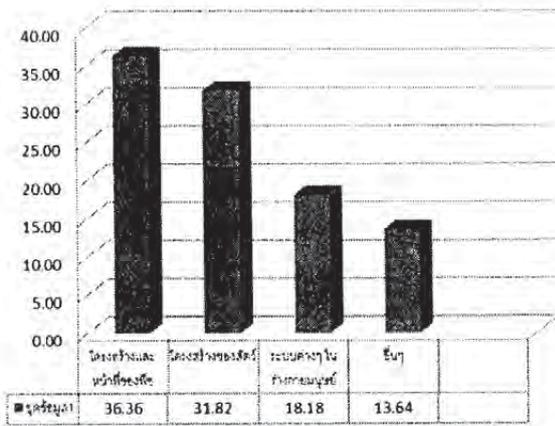
- 1 หมายถึง ค่าวัสดุทำเบ้าพิมพ์
- 2 หมายถึง ค่าน้ำยางข้นและสารเคมี
- 3 หมายถึง ค่าสาธารณูปโภคในการจัดทำชิ้นงาน (ค่าน้ำ, ค่าไฟ)
- 4 หมายถึง ค่าแรง
- 5 หมายถึง ค่ากรอบ อุปกรณ์การตกแต่ง และบรรจุภัณฑ์



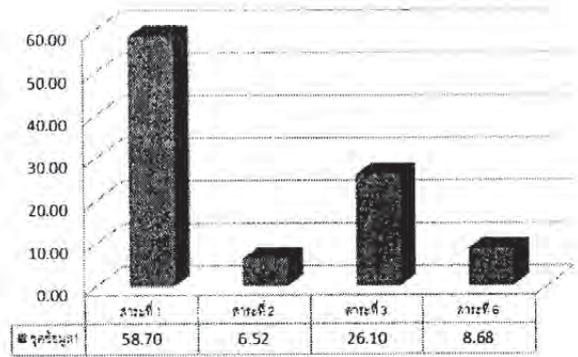
รูปที่ 2 ร้อยละความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้จากนัียงพาราแยกตามสาระการเรียนรู้ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2



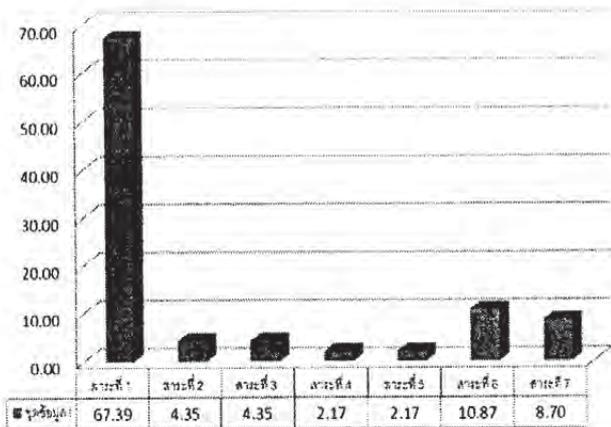
รูปที่ 5 ร้อยละความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้จากนัียงพาราแยกตามประเภทของสื่อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สพม.เขต 36



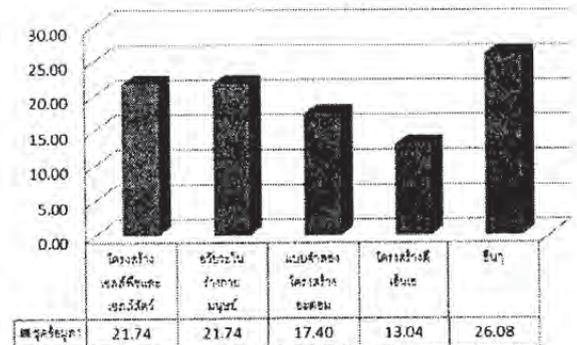
รูปที่ 3 ร้อยละความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้จากนัียงพาราแยกตามประเภทของสื่อของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2



รูปที่ 6 ร้อยละความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้จากนัียงพาราแยกตามสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สพม.เขต 36



รูปที่ 4 ร้อยละความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้จากนัียงพาราแยกตามสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม.เขต 36



รูปที่ 7 ร้อยละความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้จากนัียงพาราแยกตามประเภทสื่อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สพม.เขต 36

### การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้

1. จากการหาประสิทธิภาพ ของสื่อการเรียนรู้จากน้ายางพาราชุด "โครงสร้างของเซลล์" พบว่าสื่อการเรียนรู้จากน้ายางพารามีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E1) ร้อยละ 81.58 และมีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E2) ร้อยละ 84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ t-test จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้จากน้ายางพาราชุด "โครงสร้างของเซลล์" โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียน ได้ค่า  $t = 18.21$  ที่องศาอิสระเท่ากับ 29 โดยมีค่า Sig.(2-tailed) เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (.05) แสดงว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากการสอบถามความพึงพอใจ จากการเรียนเรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้จากน้ายางพาราชุด "โครงสร้างของเซลล์" ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุชชังวิทยาาคม ปีการศึกษา 2554 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดที่สื่อมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอน ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น กระตุ้นความสนใจและอยากให้มีการนำสื่อการเรียนรู้จากน้ายางพาราไปใช้เป็นสื่อการสอนในห้องเรียนของนักเรียน

### 4. สรุปและอภิปรายผล

การทำน้ายางชั้นจากกระบวนการคริมมิง โดยนำน้ายางสดมารักษาสภาพด้วยการเติมสารละลายแอมโมเนีย 0.4% โดยน้าน้ำหนัก เติมสารไดแอมโมเนียมไฮโดรเจน ฟอสเฟต 0.15 % โดยน้าน้ำหนักน้ายาง เติมสารก่อคริม ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส 0.5% โดยน้าน้ำหนักเนื้อยาง ร่วมกับสารละลายโพแทสเซียมโอเลต 0.5% ภายใน 1 วัน น้ายางจะเกิดการแยกชั้นด้าน และควรบ่มไว้ประมาณ 5 วันเพื่อให้มีปริมาณเนื้อยางแห้งเพิ่มขึ้น จากนั้นแยกส่วนที่เป็นน้าออก แล้วน้ายางที่ได้ไปเตรียมเป็นน้ายางชั้นชนิดแอมโมเนียสูง หรือชนิดแอมโมเนียต่ำ

สื่อจากน้ายางพรี-วัลคาไนซ์ เมื่อหล่อเข้าพิมพ์แล้วทิ้งไว้แห้งใช้เวลา 2 – 3 วัน เมื่อยางแห้ง มีสีเหลือง ผิวเรียบ ลื่น มันวาว มีความแข็ง ไม่ยุบตัวเมื่อใช้มือกด ควรตกแต่งสีด้วยการใช้อุปกรณ์ฟันทสี จะทำให้งานมีความละเอียดและสวยงาม

สื่อการเรียนรู้ที่ทำจากโฟมยาง มีขั้นตอนการทำหลายขั้นตอน ต้องใช้เวลา ทำให้เสียค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค(ค่าน้ำ, ค่าไฟ) และค่าแรงเพิ่มขึ้น สื่อจากโฟมยางเมื่อหล่อเข้าพิมพ์แล้วนำไปนึ่ง ล้างและอบแห้ง เมื่อยางแห้งมีสีเหลืองอ่อน ผิวขรุขระ มีรูพรุนของอากาศบางส่วน ยุบตัวเมื่อใช้มือกดแต่สามารถคืนรูปได้เมื่อนำไปตากแดดด้วยสีน้ำมันจะดูชัดขึ้นสีได้ดี ติดสีง่าย สีติดที่ผิวมีลักษณะเป็นสีด้าน เหมาะสำหรับสื่อการเรียนรู้ที่ต้องการผิวสัมผัสที่เหมือนจริง เช่น อวัยวะภายในร่างกาย ส่วนประกอบของดอกไม้ โครงสร้างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เป็นต้น

การศึกษาความต้องการในการใช้สื่อการเรียนรู้จากน้ายางพาราของโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ในจังหวัดพะเยา

และจังหวัดเชียงราย พบว่า มีความต้องการใช้สื่อการเรียนรู้ ในสาระการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มากที่สุด ร้อยละ 68.18 รองลงมาคือ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 18.20 โดยรายการสื่อที่ต้องการใช้ 3 ลำดับแรก คือ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างของสัตว์ และระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ ตามลำดับ

สื่อการเรียนรู้จากน้ายางพารา มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E1) ร้อยละ 81.58 และมีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E2) ร้อยละ 84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด

### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้จากน้ายางพาราในหลายโรงเรียนที่มีบริบทแตกต่างกัน

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนกุชชังวิทยาาคม, ผศ.ดร.ฐิตินันท์ รัตนพรหม คณะวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้ความอนุเคราะห์

### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. 2550. เอกสารแนะนำประกอบกรฝึกอบรม โครงการพัฒนาด้านการผลิตการตลาดของกลุ่มสตรี และเยาวชนสหกรณ์ เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากยางพารา. กรุงเทพฯ.
- [2] เจริญ นาคะสรรค์และคณะ. 2550. ต้นแบบการผลิตน้ายางชั้นและผลิตภัณฑ์ฟองน้าจากน้ายางธรรมชาติระดับกลุ่ม เกษตรกร. ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [3] ประภาพรรณ เล็งวงศ์. 2550. การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: อี.เค บุ๊คส์.
- [4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาง สถาบันวิจัยยาง. 2550. เอกสารแนะนำทางวิชาการการทำตุ๊กตาจากน้ายาง. กรุงเทพฯ.
- [5] ศิริชัย พัฒนวานิชชัย. ผลิตภัณฑ์โฟมยาง. สืบค้นจาก : (<http://www.rubbercenter.org/files/foam.pdf>) [เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2554]
- [6] เสรี กุญแจนาค และคณะ. 2544. การศึกษาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยการใช้หุ่นจำลองอวัยวะระบบสืบพันธุ์โคจากยางพารา. ภาควิชากายวิภาคศาสตร์, คณะสัตวแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

## การเพาะเห็ดฟางในสวนยางพาราโดยใช้ใบยางพาราและวัสดุเพาะในท้องถิ่น

กนกวรรณ แสงศรีจันทร์\*, เกรียงศักดิ์ ยอดสาร, วิทวัส ต้นคำมูล, กฤษฎา สักแก้ว และณพวิวัฒน์ วงศ์ประเสริฐ

โรงเรียนเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ.บางพลี จ.พระนครศรีอยุธยา 56110

\*E-mail: unkanok@hotmail.co.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ ใช้ใบยางพารากับวัสดุเพาะในท้องถิ่น ที่เตรียมด้วยการแช่น้ำผสมอีเอ็ม นำมาเปรียบเทียบกับ การแช่น้ำ ในการทดลอง ใช้วัสดุเพาะ 3 ชนิด คือ ใบยางพารา เปลือกข้าวโพด และฟางข้าว โดยนำไปเพาะเห็ดฟางในสวนยางอายุ 1-4 ปี และสวนยางอายุ 5-8 ปี ผลการทดลองพบว่า วัสดุเพาะที่เห็ดฟางมีการเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตมากที่สุด คือ ฟางข้าว รองลงมาคือ เปลือกข้าวโพด ส่วนใบยางพารา เห็ดฟางไม่เจริญเติบโต ผลการแช่น้ำผสมอีเอ็มและแช่น้ำ ให้การเจริญเติบโตของเห็ดฟางใกล้เคียงกัน ทั้งในบริเวณสวนยางพาราอายุ 1-4 ปี และ 5-8 ปี การเพาะเห็ดในสวนยางพาราอายุ 5-8 ปี ให้ผลผลิตมากกว่าในสวนยางพาราอายุ 1-4 ปี

คำสำคัญ: การเพาะเห็ดฟาง, ใบยางพารา, วัสดุเพาะในท้องถิ่น

### 1. บทนำ

จังหวัดพะเยา ได้เริ่มมีการส่งเสริมให้ปลูกยางพาราตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 จนถึงปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจในการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมากโดยส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนพื้นที่ทำสวน เช่น สวนลำไย สวนลิ้นจี่ พื้นที่ทำไร่ เช่น ไร่ข้าวโพด ไร่ข้าว ไร่ถั่วลิสง มาปลูกยางพารา จึงควรมีการหาแนวทางใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสวนยางพาราให้คุ้มค่า เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร

ใบยางพาราแห้งมีจำนวนมาก ต้นยางพาราที่ให้จำนวนใบแห้งต่อตารางเมตรมากที่สุดคือ ต้นยางที่อายุ 8 ปี ซึ่งให้จำนวนใบยางแห้งเฉลี่ย 3,376 ใบต่อตารางเมตร (รุ่งนภา เนินหาดและคณะ, 2553: 144)

จากการศึกษาโครงการอนุรักษ์ยางพารา เรื่องการศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตของยางพาราจากการเพาะเห็ดทะเลสาบปาล์มในสวนยางพบว่า การเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเพาะ คือ ทะเลสาบปาล์มในสวนยางพารา โดยทำการเพาะในช่องว่างระหว่างต้นยาง ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น ระบายน้ำและอากาศได้ดี ปริมาณน้ำภายในพื้นที่ที่มีการเพาะเห็ดมีอัตราการไหลของน้ำได้ดีและมีปริมาณมากกว่าในบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีการเพาะเห็ด ต้นยางในบริเวณที่มีการเพาะเห็ดมีเปอร์เซ็นต์ของยางแห้งสูงกว่าบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีการเพาะเห็ด (จินตนา แซ่เจียมและคณะ, 2552: 212)

เนื่องจากเกษตรกรชาวสวนยางในอำเภอภูซางนิยมปลูกข้าว และข้าวโพดเป็นพืชแซมในสวนยางพารา ทำให้มีเศษวัสดุจากฟางข้าวและเปลือกข้าวโพดซึ่งเกษตรกรไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่าง

เต็มที่ ฟางข้าวถูกนำไปทำอาหารสัตว์และปุ๋ยหมัก ส่วนเปลือกข้าวโพดถูกเผาซึ่งก่อให้เกิดมลภาวะ

โครงการนี้ได้ศึกษาการเพาะเห็ดฟางด้วยใบยางพาราและวัสดุเพาะในท้องถิ่น อำเภอภูซาง ซึ่งได้แก่ ฟางข้าว และเปลือกข้าวโพด การเพาะเห็ดฟางใช้วิธีการเพาะแบบกองเดี่ยวและหมักวัสดุเพาะด้วยอีเอ็ม เนื่องจากผลการศึกษาโครงการอนุรักษ์ยางพารา เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าโดยใช้ชีสเสื่อยไม้ยางพารา พบว่า การเพาะเห็ดฟางในตะกร้าโดยการหมักวัสดุเพาะด้วยอีเอ็ม ให้ผลผลิตสูงกว่าการเพาะโดยไม่หมักวัสดุเพาะด้วยอีเอ็ม (ดวงฤดี ยอดบุตรดีและคณะ, 2552: 83)

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่าย ใช้เวลาสั้น 9 – 12 วันก็เก็บดอกเห็ดที่เพาะได้ เนื่องจากมีผู้นิยมบริโภคเห็ดฟางมาก ทำให้มีความต้องการสูงและมีราคาดีตลอดปี

ปัจจุบันจำหน่ายเห็ดฟางกิโลกรัมละ 50 – 70 บาท และเมื่อเก็บผลผลิตเสร็จสิ้น วัสดุจากการเพาะยังสามารถเป็นปุ๋ยชีวภาพ ให้แก่ต้นยางพาราได้อีกด้วย การเพาะเห็ดฟางในสวนยางพาราจากใบยางพารากับวัสดุเพาะในท้องถิ่นจึงเป็นการสร้างแนวทางในการหารายได้เสริมในสวนยาง อีกทั้งเสริมธาตุอาหารให้แก่ต้นยางพาราในสวนยาง

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

สารเคมีและวัตถุดิบ ประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดฟางพันธุ์ TBKH 2, อาหารเสริมสำหรับเห็ดฟาง ตรา 5 ดาว, ใบยางพาราแห้ง, เปลือกข้าวโพดแห้ง, ฟางข้าวที่ได้จากการนวดข้าว, หัวเชื้ออีเอ็ม ตรา คิวเซ, กากน้ำตาล และน้ำสะอาด

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ ประกอบด้วย เครื่องชั่งขนาด 60 kg, เครื่องชั่งขนาด 1 kg, ตะกร้าไม้ไผ่ (สำหรับชั่งวัสดุเพาะ), ถังพลาสติกขนาด 200 L, กระบอกตวงขนาด 100 mL, ถาดพลาสติก (สำหรับคลุมเชื้อเห็ดกับอาหารเสริม), บัวรดน้ำ, พลาสติกใส (สำหรับคลุมแปลง), ฟิล์มพีเอ็มสำหรับทำแปลงขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร, เทอร์โมมิเตอร์ และลักซ์มิเตอร์

พารามิเตอร์ที่ศึกษา คือ ชนิดของวัสดุเพาะ การแช่วัสดุเพาะ และสถานที่เพาะ โดยมีแปลงทดลองทั้งหมด 12 แปลงดังในตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 แปลงทดลองการเพาะเห็ดฟางในสวนยางพารา

แปลงที่	วัสดุเพาะ	การแช่วัสดุเพาะ	สถานที่เพาะ
1	ใบยางพารา	น้ำ + EM	สวนที่มีต้นยาง 1-4 ปี
2	ใบยางพารา	น้ำ + EM	สวนที่มีต้นยาง 5-8 ปี
3	ใบยางพารา	น้ำ	สวนที่มีต้นยาง 1-4 ปี
4	ใบยางพารา	น้ำ	สวนที่มีต้นยาง 5-8 ปี
5	เปลือกข้าวโพด	น้ำ + EM	สวนที่มีต้นยาง 1-4 ปี
6	เปลือกข้าวโพด	น้ำ + EM	สวนที่มีต้นยาง 5-8 ปี
7	เปลือกข้าวโพด	น้ำ	สวนที่มีต้นยาง 1-4 ปี
8	เปลือกข้าวโพด	น้ำ	สวนที่มีต้นยาง 5-8 ปี
9	ฟางข้าว	น้ำ + EM	สวนที่มีต้นยาง 1-4 ปี
10	ฟางข้าว	น้ำ + EM	สวนที่มีต้นยาง 5-8 ปี
11	ฟางข้าว	น้ำ	สวนที่มีต้นยาง 1-4 ปี
12	ฟางข้าว	น้ำ	สวนที่มีต้นยาง 5-8 ปี

#### การเตรียมวัสดุเพาะ

เตรียมอีม โดยนำหัวเชื้ออีม 1 L กากน้ำตาล 1 L และน้ำ 18 L กวนให้เข้ากันใส่ในถัง ปิดฝาทิ้งไว้ 7 วัน

เตรียมวัสดุเพาะ คือ ใบยางพารา เปลือกข้าวโพดและฟางข้าว โดยนำไปแช่ในถัง 200 L จำนวน 12 ใบ โดยแช่ในน้ำเปล่า 200 L และแช่น้ำผสม EM 200 L

#### การศึกษาการเพาะเห็ดฟางในสวนยางพารา

ทำการเพาะเห็ดฟางในแปลงทดลองในสวนยางพาราที่มีต้นยางพาราอายุ 1-4 ปี และสวนยางพาราที่มีต้นยาง พาราอายุ 5-8 ปี จำนวน 12 แปลง ตามตารางที่ 1 แต่ละแปลงทำการเพาะดังนี้ : นำก้อนเชื้อเห็ด 6 ก้อนมาทุบและยี่ให้ละเอียดด้วยมือ คลุกด้วยอาหารเสริม 600 กรัม, เตรียมกระบะไม้ดานกว้าง 30 cm ยาว 120 cm และ สูง 30 cm ใส่วัสดุเพาะที่แช่ไว้ 12 ชั่วโมง จำนวน 5 kg และโรยเชื้อเห็ดฟาง 40 g บริเวณขอบรอบๆ ทั้ง 4 ด้าน ทำซ้ำเช่นนี้จำนวน 4 ชั้น โดยในชั้นที่ 4 ปิดทับ ด้วยวัสดุเพาะจำนวน 3 kg, คลุมกองเพาะเห็ดด้วยพลาสติก โดยคลุมให้ติดกองและ ปิดทับด้วยฟางข้าว, สังเกต บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟาง คือ การเจริญเติบโต บันทึกที่ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวได้ แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะที่เกิดกลุ่มเส้นใยสีขาว นวล

ระยะที่ 2 ระยะที่เกิดดอกเห็ดรูปกระจุกเล็กมีลักษณะกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ

ระยะที่ 3 ระยะที่ดอกเห็ดมีการขยายตัวทางด้านความกว้างของดอกอย่างเต็มที่ มีลักษณะกลมหรือวงรี มีฐานที่โตกว่าส่วนปลาย

ระยะที่ 4 ระยะที่ดอกเห็ดเริ่มมีการเจริญเติบโต ทางความยาวของก้านดอก และความกว้างของหมวกดอก ปลอกหุ้มดอกจะยึดไปตามความยาวของก้าน

และบันทึกจำนวนและขนาดของดอกเห็ดในระยะที่ 4 โดยวัดจากเส้นรอบวงของดอกเห็ดบริเวณจุดกึ่งกลางแนวยาวของดอกเห็ด

ผลผลิต บันทึกมวลของเห็ดฟางที่เก็บเกี่ยวได้จากการเพาะภายในเวลาทั้งหมด 15 วัน นับตั้งแต่เริ่มเก็บเกี่ยว ผลผลิตครั้งแรก

### 3. ผลการวิจัย

ผลการเพาะเห็ดฟางในสวนยางพารา 1-4 ปี เปรียบเทียบกับสวนยาง 5-8 ปี โดยใช้ใบยางพาราและวัสดุเพาะในท้องถิ่น ที่แช่น้ำเปล่าและน้ำผสม EM แสดงในรูปที่ 1

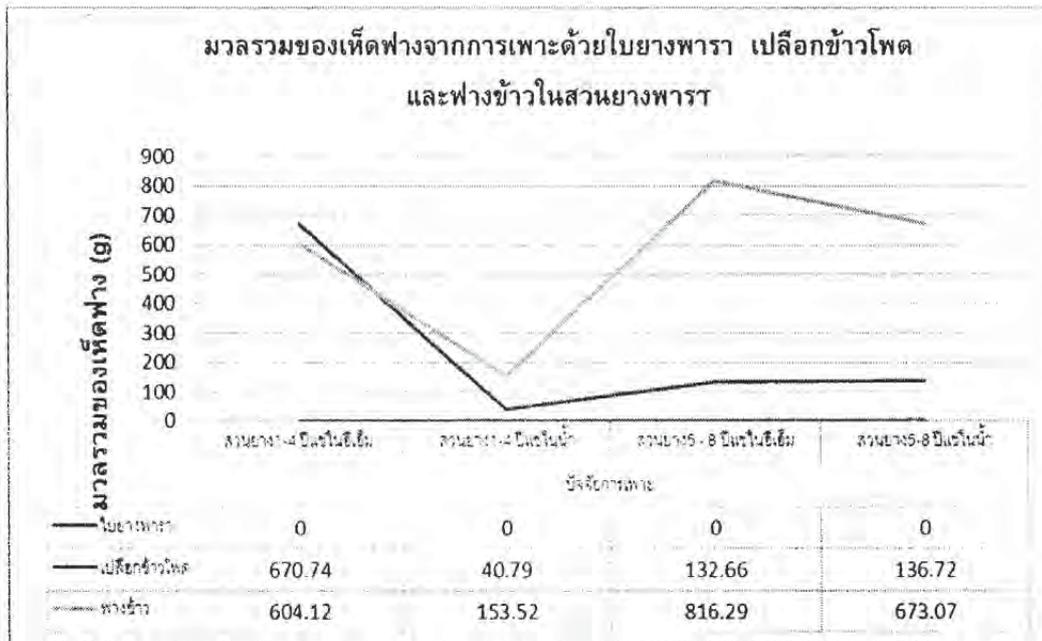
ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง พบว่า เห็ดฟางมีการเจริญเติบโตได้ดีในฟางข้าว รองลงมาคือ ข้าวโพด และไม่เจริญเติบโตในใบยางพารา เนื่องจากฟางข้าวสามารถดูดซับน้ำและเก็บอุณหภูมิดี จึงมีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง สำหรับกองเพาะจากใบยางพารามีความชื้นน้อยเพราะใบยางพาราแห้งไม่ดูดซับน้ำ ทำให้ไม่มีความชื้นเพียงพอและกองจะเริ่มแห้งในวันที่ 3-4 หลังเพาะทำให้เส้นใยไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดได้

ฟางข้าวที่ผ่านการแช่น้ำผสมอีมจะทำให้เห็ดฟางเจริญเติบโตได้ดีกว่าฟางข้าวที่แช่น้ำ

การเพาะเห็ดฟางจากฟางข้าว ในบริเวณสวนยางที่มีต้นยางอายุ 5-8 ปี มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าบริเวณสวนยางพาราที่มีต้นยางอายุ 1-4 ปี เนื่องจากบริเวณสวนยางพาราที่มีต้นยางพาราอายุ 1-4 ปี ได้รับแสงตลอดทั้งวัน ทำให้อุณหภูมิของกองเพาะสูงมากเกินไปรวมทั้งแปลงเพาะแห้งเร็วความชื้นลดลง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางในระยะที่ดอกเห็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตทำให้ฝ่อไปแต่การเพาะเห็ดฟางจากเปลือกข้าวโพดในบริเวณสวนยางพาราที่มีต้นยางพาราอายุ 1-4 ปี มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าบริเวณสวนยางที่มีต้นยางอายุ 5-8 ปี เนื่องจากเปลือกข้าวโพดดูดซับน้ำได้มากทำให้มีความชื้นสูง เมื่ออยู่ในบริเวณสวนยางพาราที่มีต้นยางอายุ 1-4 ปี ได้รับแสงตลอดทั้งวัน ก็จะทำให้กองมีความชื้นลดลงและเหมาะกับการเจริญของเห็ดฟาง ส่วนในบริเวณสวนยางพาราที่มีต้นยางอายุ 5-8 ปี ไม่ได้รับแสงจึงทำให้เกิดความชื้นในกองเพาะมาก ส่งผลให้เส้นใยไม่สามารถเติบโตเป็นดอกเห็ดได้เต็มที่หรือเกิดการเน่าของดอกเห็ดทำให้การเจริญเติบโตลดลง

การเพาะเห็ดฟางในสวนยางอายุ 1-4 ปี โดยใช้วัสดุเพาะที่ผ่านการแช่น้ำผสมอีม จะให้ผลผลิตมากกว่าวัสดุเพาะที่แช่น้ำ แต่การเพาะด้วยเปลือกข้าวโพดจะให้ผลผลิตดีกว่าฟางข้าว ในสวนยางพาราที่มีต้นยางอายุ 5-8 ปี

เปลือกข้าวโพดที่แช่น้ำผสมอีมและแช่น้ำ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ฟางข้าวผ่านการแช่น้ำผสมอีมให้ผลผลิตมากกว่าฟางข้าวผ่านการแช่น้ำ และฟางข้าวให้ผลผลิตมากกว่าเปลือกข้าวโพด



รูปที่ 1 มวลรวมของเห็ดฟาง

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

1. ฟางข้าว เป็นวัสดุเพาะที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเห็ดฟางในสวนยางพารา โดยให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกับการเพาะเห็ดฟางในนาข้าวคือประมาณ 800-1,000 กรัมต่อ 1 แปลงย่อยมีต้นทุนในการเพาะต่อแปลงย่อย 8.75 บาท (ไม่รวมค่าแรง) ให้รายได้ 48-60 บาทต่อแปลงย่อย โดยการเพาะเห็ดฟางในบริเวณสวนยางที่มีต้นยางพาราอายุ 5-8 ปี จะให้ผลผลิตได้มากกว่าการเพาะเห็ดฟางในบริเวณสวนยางที่มีต้นยางพาราอายุ 1-4 ปี ดังนั้นการแช่ฟางข้าวในน้ำผสมอีเอ็มจะช่วยเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางได้

2. เปลือกข้าวโพด เป็นวัสดุเพาะที่สามารถใช้เพาะเห็ดฟางในสวนยางพารา ที่ให้ผลผลิตดีเฉพาะในการเพาะในบริเวณสวนยางที่มีต้นยาง พาราอายุ 1-4 ปี โดยต้องแช่เปลือกข้าวโพดในน้ำผสมอีเอ็ม จึงจะให้ผลผลิตมาก แต่ผลผลิตที่ได้น้อยกว่าการเพาะเห็ดฟางในนาข้าว

3. ใบยางพาราไม่มีศักยภาพในการเพาะเห็ดฟาง เนื่องจากใบยางพาราแห้งดูดซับน้ำได้น้อยกองเพาะจึงแห้งเร็ว ทำให้ความชื้นและอุณหภูมิไม่เหมาะสมสำหรับการเพาะเห็ดฟางซึ่งควรศึกษาเพิ่มเติม ในกรณีที่น่าใบยางพาราสวมกับฟางข้าวในอัตราส่วนต่าง ๆ สำหรับเพาะเห็ดฟาง

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ทำการทดลองเพาะเห็ดฟางโดยใช้ฟางข้าวผสมใบยางพารา หรือเปลือกข้าวโพดในอัตราส่วนต่าง ๆ

2. การทดลองในครั้งนี้เป็นการเพาะเห็ดฟางในช่วงฤดูหนาว ควรมีการทดลองเพาะเห็ดฟางในช่วงฤดูร้อน หรือฤดูฝนเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้

3. ศึกษาผลกระทบอื่นๆ จากการเพาะเห็ดฟางในสวนยางพารา เช่น ความชื้นในดิน สภาพดิน อัตราการไหลของน้ำอย่างเป็นต้น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนกุชชางวิทยาาคม และคุณอาภาศรี นุชอำพันธ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ใช้สวนยางพารา

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ชามยุทธิ์ ภาณุทัต และคณะ. "การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน" สืบค้นจาก: <http://ssnet.doae.go.th/ssnet2 /Library/ plant /ann /tbkh2.htm> [10 พฤศจิกายน 2554]
- [2] รัชฎาวรรณ ปัญญา. "สารเคมีในพืช" สืบค้นจาก: [http://www.qsbg.org/article03\\_48.htm](http://www.qsbg.org/article03_48.htm) [10 พฤศจิกายน 2554]
- [3] สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา". 2552. "บทความวิชาการยุววิจัยยางพารา สกว". สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [4] สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา". 2553. "บทความวิชาการยุววิจัยยางพารา สกว". สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

## การศึกษาการจัดระบบการปลูกยางพาราบนพื้นที่ลาดเท ของเกษตรกรอำเภอเฉลิมพระเกียรติ

สุพรรณษา ศรีเจริญ\*, เอกวัฒน์ เขื่อนธนะ, นันทะยุทธิ์ สิทธิธรรมวงศ์, ภาคภูมิ อินตะแก้ว และลัดดาวัลย์ งามช้า  
โรงเรียนมัธยมพระราชทานเฉลิมพระเกียรติ อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.น่าน 55310  
\*E-mail: jj.jub@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาแนวทางและวิธีการในการจัดสวนยางพารา ในพื้นที่ลาดเท ในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบว่า เกษตรกรทั้งพื้นที่ลาดเทและพื้นที่ราบ มีอายุใกล้เคียงกัน 41 – 50 ปี การศึกษาส่วนใหญ่ของเกษตรกรบนพื้นที่ลาดเท ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการศึกษาความหนาของหน้าดิน พบว่าหน้าดินของพื้นที่ลาดเทมีความหนาเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 10-20 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าดินในพื้นที่ราบ และมีร่องรอยการชะล้างพังทลายของหน้าดินบนพื้นที่ลาดเท มากกว่า 0.5 เมตร พื้นที่ลาดเทมีความลาดเอียงโดยเฉลี่ย 30 องศา

สวนยางบนพื้นที่ลาดเทมีขนาดไม่เกิน 5 ไร่ ซึ่งน้อยกว่าสวนยางในพื้นที่ราบ การใช้ไม้บนพื้นที่ลาดเทส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน แต่พื้นที่ราบเกษตรกรจะมีการขุดบ่อหรือสระน้ำในสวน เกษตรกรพื้นที่ราบจะมีประสพการณ์และติดต่อกับเจ้าหน้าที่และผู้ปลูกยางรายอื่น มากกว่าเกษตรกรบนพื้นที่ลาดเท ปัญหาที่พบมากที่สุดในการทำสวนยางพาราบนพื้นที่ลาดเท คือ การขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง รองลงมาคือไฟไหม้สวนยาง ส่วนปัญหาที่พบของเกษตรกรบนพื้นที่ราบที่พบมากที่สุดได้แก่ ขาดแคลนแรงงาน รองลงมาคือขาดแคลนน้ำ

### 1. บทนำ

จังหวัดน่านเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่โดยทั่วไป มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นและลาดชันเกิน 30 องศา ประมาณร้อยละ 85 ของพื้นที่จังหวัด เกษตรกรโดยเฉพาะที่อยู่บนภูเขาสูงมักจะทำไร่เลื่อนลอยเผาป่าเพื่อปลูกข้าวโพด ซึ่งเป็นรายพืชเศรษฐกิจของจังหวัด ที่มีการส่งออกมากที่สุด

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน มีลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาสูง ซึ่งใช้ปลูกข้าวโพด แต่ในระยะหลังที่เกษตรกรบางส่วนหันไปปลูกยางพารา ทดแทนอาชีพเดิม แต่ก็ยังประสบปัญหาในการปลูกเนื่องจากเป็นพื้นที่ลาดชัน

โครงการนี้ได้ศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาข้อแตกต่างกับการปลูกยางพาราในพื้นที่ราบ ในจังหวัดน่าน เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบและแนวทางวิธีที่ดีในการดำเนินการทำสวนยาง พาราในพื้นที่ลาดเทต่อไป

### 2. วิธีดำเนินงาน

ลงพื้นที่สำรวจลักษณะพื้นที่ปลูกยางพารา โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ พื้นที่ลาดเทและพื้นที่ราบ เมื่อได้พื้นที่ทำการศึกษา

แล้ว ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และลงเก็บข้อมูล โดยใช้การสังเกต ใช้แบบสัมภาษณ์

แบบสังเกต ซึ่งจะนำไปเป็นข้อมูลการคัดเลือก พื้นที่ลาดเท และ พื้นที่ราบ ซึ่งจะมีส่วนประกอบคือ ความหนาของชั้นดินบนร่องรอยการชะล้างพังทลายของดิน ความลาดเทของพื้นที่

ความหนาของหน้าดิน 20 เซนติเมตร หมายถึง ไม่มีการชะล้างพังทลายของหน้าดิน, 15 – 19 หมายถึง มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินน้อยมาก, 10 – 14 หมายถึง เริ่มมีการชะล้างพังทลายของหน้าดิน, น้อยกว่า 1 เซนติเมตร หมายถึง เริ่มมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินมาก

ร่องรอยของการชะล้างพังทลาย ดู จากร่องลึกจากการไหลบ่าของน้ำ

ความลาดเท ถ้า มีความลาดเทมากกว่า 15 องศา ถือว่าเป็นพื้นที่ ลาดเท

แบบสัมภาษณ์ (Interview) ซึ่งแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้ คือ ส่วนที่ 1 วิธีการปลูกยางและระบบการจัดสวนยางพารา ของเกษตรกรที่ปลูกบนพื้นที่ลาดเท และ ปลูกบนพื้นที่ราบ ส่วนที่ 2 ปัญหา ข้อเสนอแนะของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา

การรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บข้อมูลโดยแบบสังเกต การสัมภาษณ์เกษตรกรเป็นรายบุคคลโดยสัมภาษณ์ตัวแทนของครอบครัวที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป และการสังเกตการณ์ 2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการต่างๆ และเว็บไซต์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัย

### 3. ผลการวิจัย

#### 3.1. เกษตรกรสวนยางบนพื้นที่ลาดเท

##### ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลที่ใช้เก็บจากเกษตรกรเพศชายร้อยละ 85.71 มีอายุในช่วง 41 – 50 ปีร้อยละ 71.42 และมีระดับการศึกษาต่ำกว่า ป. 6 = 57.14

##### ความสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลาดเท

ดินร้อยละ 71.43 มีความหนาของหน้าดิน 10 – 14 เซนติเมตร มีร่องรอยการชะล้างพังทลาย มากกว่า 0.5 เมตรและมีความลาดเทของพื้นที่เกิน 30 องศา

### การจัดการระบบการปลูกยางในพื้นที่ลาดเท

พื้นที่ปลูกยางพาราเดิมทั้งหมดเป็นพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดมาก่อน เป็นสวนยางขนาด 1 งาน – 5 ไร่ร้อยละ 85.75 % ทำสวนเองร้อยละ 85.11 มีการกำจัดวัชพืชใน 1 ปี 2 ครั้งขึ้นไป ร้อยละ 85.71 มีการตัดแต่งกิ่งยางร้อยละ 83.71 รอน้ำฝนร้อยละ 90 เกษตรกรทั้งหมดไม่มีประสบการณ์ปลูกยาง ไม่เคยติดต่อกับเจ้าหน้าที่สวนยางพาราร้อยละ 57.14 และมีการติดต่อกันระหว่างเกษตรกรร้อยละ 71.43

### 3.2 เกษตรกรสวนยางบนพื้นที่ราบ

#### ข้อมูลเบื้องต้น

เกษตรกรร้อยละ 75.0 เป็นเพศชาย มีอายุในช่วง 41 - 50 ปี ร้อยละ 75 % มีระดับการศึกษา ชั้น ม.6 ร้อยละ 60

#### ความสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ราบ

ดินในพื้นที่ปลูกยางร้อยละ 90.0 มีความหนาของหน้าดิน 20 เซนติเมตรขึ้นไป และ ร้อยละ 50 มีความลาดเทของพื้นที่

#### การจัดการระบบการปลูกยางบนพื้นที่ราบ

พื้นที่ปลูกยางพาราเดิมเป็นพื้นที่ทำไร่มาก่อนร้อยละ 70.0 มีขนาดของพื้นที่ปลูก 10 ไร่ขึ้นไปร้อยละ 60.0 ทำสวนยางเองร้อยละ 55.0 มีการกำจัดวัชพืชใน 1 ปี 2 ครั้งขึ้นไปร้อยละ 70.0 มีการตัดแต่งกิ่ง ตัดแต่งกิ่งร้อยละ 90.0 มีน้ำที่ใช้ในสวนเช่น ขุดบ่อ/สระน้ำ ร้อยละ 65.0 มีประสบการณ์ ร้อยละ 65.0 เคยติดต่อกับเจ้าหน้าที่สวนยางร้อยละ 80.0 และมีการติดต่อกันระหว่างเกษตรกรร้อยละ 80.0

### 4. สรุปและอภิปรายผล

อายุของเกษตรกรทั้งพื้นที่ลาดเทและพื้นที่ราบมีอายุโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ ช่วงประมาณ 41 – 50 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่เกษตรกรบนพื้นที่ลาดเทมีการศึกษาโดยเฉลี่ยต่ำกว่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่เกษตรกรบนพื้นที่ราบมีการศึกษาส่วนใหญ่ที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จากการศึกษาความหนาของหน้าดินพบว่าพื้นที่หน้าดินของพื้นที่ลาดเทมีความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าพื้นที่ราบ คืออยู่ในระหว่าง 10-20 เซนติเมตร และร่องรอยการชะล้างพังทลายของหน้าดินบนพื้นที่ลาดเทมีมากกว่า 0.5 เมตร แต่พื้นที่ราบไม่มีความชันของพื้นที่ สวนยางในพื้นที่ลาดเทมีความลาดเอียงโดยเฉลี่ยประมาณ 30 องศา สวนยางในพื้นที่ราบมีความลาดเอียงโดยเฉลี่ยไม่เกิน 15 องศา

ขนาดของพื้นที่นั้นพื้นที่ในการทำสวนยางบนพื้นที่ลาดเทจะน้อยกว่าพื้นที่ราบโดยเฉลี่ยไม่เกิน 5 ไร่ แรงงานที่ใช้ทั้งพื้นที่ลาดเทและพื้นที่ราบสวนใหญ่ทำเองเหมือนกัน

การกำจัดวัชพืชเหมือนกันคือการใช้แรงงานคนถางอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ระบบการใช้น้ำบนพื้นที่ลาดเทส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน แต่พื้นที่ราบเกษตรกรจะมีการขุดบ่อหรือสระน้ำในสวน และเกษตรกรพื้นที่ราบจะมีประสบการณ์และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่และผู้ปลูกยางด้วยกันมากกว่าเกษตรกรบนพื้นที่ลาดเท

นอกเหนือจากการศึกษาโดยเบื้องต้นแล้ว เกษตรกรที่ปลูกยางบนพื้นที่ลาดเทยังมีการจัดระบบการปลูกยางให้เหมาะสมกับพื้นที่ คือ ก่อนเข้าฤดูแล้งเกษตรกรจะใช้เศษพืชคลุมบริเวณโคนต้นห่าง 5-10 เซนติเมตรเพื่อรักษาความชื้น มีการปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันกรชะล้างพังทลาย และที่สำคัญก่อนเข้าฤดูแล้งจะทำแนวกันไฟปารอบๆสวน โดยห่างจากสวนยางไม่ต่ำกว่า 3 เมตร

### เอกสารอ้างอิง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## การปลูกพืชแซมในสวนยางพารา ในพื้นที่อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ

สุทธิรัตน์ ศรีสงคราม\*, จักรายุทธ พลทะสอน, วัชรภรณ์ นามูลเพ็ง, สดาวลัย คล่องดี และสมพร สุวรรณการ

โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ 38220

E-mail: Suttirut63@gmail.com

### บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชที่ต้องใช้เวลาปลูก 6-8 ปีก่อนเปิดกรีด จึงมีการปลูกพืชแซมในสวนยางพาราปลูกใหม่เพื่อสร้างรายได้ ผลสำรวจแรงงูใจของเกษตรกรสวนยางพาราในเขตอำเภอบึงโขงหลง พบว่า มีการปลูกพืชแซมร้อยละ 20.38 ซึ่งปลูกข้าวไร่ร้อยละ 6.34 มันสำปะหลัง ร้อยละ 12.08 ข้าวโพดร้อยละ 0.19 และกล้วยร้อยละ 0.02

แรงงูใจปลูกพืชแซม คือ เพื่อมีรายได้ก่อนเปิดกรีด ร้อยละ 78.26 ปลูกเพื่อเป็นพืชคลุมดินร้อยละ 13.04 ที่เหลือปลูกเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน และปลูกด้วยความเคยชิน

เกษตรกรร้อยละ 30.43 ต้องการปลูกข้าวไร่, ร้อยละ 26.08 ต้องการปลูกมันสำปะหลัง, ร้อยละ 4.35 ต้องการปลูกข้าวโพดและกล้วย, ร้อยละ 21.73 ต้องการปลูกทั้งข้าวไร่และมันสำปะหลัง, และร้อยละ 13.04 ไม่ต้องการปลูกพืชแซม

ผลผลิตของพืชแซมในสวนยางพารา 2 ชนิด คือ ข้าวไร่ และมันสำปะหลัง พบว่า มันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชแซมจะได้ผลผลิต (มันดิบ) เฉลี่ย 3.5 ตัน/ไร่ ส่วนการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดี่ยวได้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ตัน/ไร่ ส่วนข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิต 0.7 ตัน/ไร่ แต่ปลูกข้าวไร่อย่างเดี่ยวได้ผลผลิต 1 ตัน/ไร่

สวนยางพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซม จะให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ย 1.11 กิโลกรัม/ตัน สวนยางพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมจะให้น้ำยางเฉลี่ย 1.32 กิโลกรัม/ตัน สวนยางพาราที่ไม่ได้ปลูกพืชแซมจะให้น้ำยางเฉลี่ยต่อตัน 1.47 กิโลกรัม/ตัน

ต้นยางพาราในสวนที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซม มีขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ตำแหน่งสูงจากพื้น 150 เซนติเมตร เท่ากับ 17.50 เซนติเมตร และในสวนที่ไม่มีการปลูกพืชแซมมีขนาด 18.13 เซนติเมตร แสดงว่าการปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมในสวนยางไม่มีผลต่อความเจริญเติบโตของต้นยางพารา

ต้นยางพาราในสวนที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมจะมีขนาดเส้นรอบวงของลำต้น 25.4 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าต้นยางพาราในสวนที่ไม่มีการปลูกพืชแซม (34.43 เซนติเมตร) แสดงว่ามันสำปะหลังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารา

คำสำคัญ: พืชแซม ยางพารา

### 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ ในปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายเกี่ยวกับการขยายพื้นที่ปลูกยางพารามากขึ้น จนเกิดกระแส "ตื่นยาง"<sup>[1]</sup> เพื่อทำการผลิตยางในการส่งออกและใช้ในประเทศอย่างกว้างขวางทั่วทุกภาคของประเทศไทย การขยายพื้นที่ปลูกมากก็จะมีผลกระทบต่อความผันผวนด้านเศรษฐกิจ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความมั่นคงด้านอาหาร ความเป็นอยู่และวัฒนธรรมด้วย

ในอำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬก็เป็นจุดหนึ่งที่มีเกษตรกรหันมาปลูกยางมากขึ้น และในปัจจุบันมีพื้นที่ในการปลูกยางมากถึง 50,584 ไร่<sup>[2]</sup> ถือว่าเป็นก็ใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรที่มากที่สุด

ในการปลูกยางพาราจะต้องมีการดูแลรักษาตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเปิดกรีดได้ ใช้เวลาประมาณ 6-8 ปี หรือจนกว่ายางจะมีขนาดเส้นรอบวงของต้น 50 เซนติเมตร จึงจะเปิดกรีดได้<sup>[3]</sup> ในระยะเวลาก่อนเปิดกรีดนั้นจะต้องทำการดูแลรักษาอย่างพาราอย่างดี จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้เงินทุนจำนวนหนึ่ง จึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชแซมเพื่อเสริมรายได้เจ้าของสวนยางพารา

การศึกษาเกี่ยวกับการปลูกพืชแซมในสวนยางพาราในพื้นที่อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณพื้นที่สวนยางพารา ชนิดของพืชแซม แรงงูใจต่อการปลูกพืชแซม และผลการเจริญเติบโตของต้นยางพารา และพืชแซมในสวนยางพารา

### 2. วิธีการดำเนินงาน

#### ข้อมูลการปลูกยางพาราและการปลูกพืชแซม

ในการศึกษานี้ได้เก็บรวบรวมจากการสอบถามข้อมูลจากสำนักงานเกษตรอำเภอบึงโขงหลง สหกรณ์กองทุนสวนยางตำบลบึงโขงหลง ตำบลโพธิ์หมากแข้ง สหกรณ์ผู้ปลูกยางพาราบ้านหนองสิมโนนสวรรค์ และสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราใน 4 ตำบล ในอำเภอบึงโขงหลง คือ ตำบลบึงโขงหลง ตำบลโพธิ์หมากแข้ง ตำบลดงบัง และตำบลท่าดอกคำ สัมภาษณ์ผู้อำนวยการกองทุนส่งเสริมการท้าวสวนยางพารา จังหวัดบึงกาฬ และนักวิชาการ สำนักงานวิจัยยางพารา อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

#### พื้นที่ในการปลูกยางพารา ที่มีพืชแซมและไม่มี

การศึกษานี้ได้เปรียบเทียบพื้นที่ทางการเกษตรของอำเภอบึงโขงหลง เป็นร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด และสำรวจพื้นที่สวนยางพาราที่มีการปลูกพืชแซม

### ชนิดของพืชแซมในสวนยางพารา

ในการศึกษานี้ หาค่าร้อยละโดยการเทียบอัตราส่วน

### แรงจูงใจที่ทำให้ปลูกพืชแซม

ในการสร้างสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ได้ถามว่า มีแรงจูงใจอะไรบ้างที่ตัดสินใจปลูกพืชแซม แล้วนำข้อมูลนั้นมาทำเป็นแบบสอบถาม ว่าข้อใดเป็นแรงจูงใจที่ทำให้ปลูกยางพารา แล้วนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าร้อยละ

### ความต้องการปลูกพืชแซมในสวนยางพารา

โครงการนี้ ได้ใช้แบบสอบถามข้อมูลความคิดเห็นของเกษตรกร ที่จะขยายพื้นที่ปลูกยางพาราและชนิดของพืชแซมที่ต้องการปลูก

### ผลของการปลูกพืชแซมในสวนยางพารา

โครงการนี้ได้ทำการสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลผลิตต่อไร่ของพืชแซม ได้ทำการเก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่ปลูกพืชแซมจำนวน 23 คน
2. ปริมาณน้ำยางต่อต้นของยางพาราที่เปิดกรีดได้สำรวจปริมาณน้ำยางในสวนที่เคยปลูกพืชแซมและไม่เคยปลูกพืชแซม ใช้ข้อมูลยางก้อนถ้วยที่ได้จากบัญชีการขายยางของเกษตรกร ในแต่ละรอบ (15 วัน) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละต้น<sup>[3]</sup> จากเกษตรกรที่ขายยางพาราในสหกรณ์กองทุนสวนยางพาราอำเภอบึงโขงหลง และสหกรณ์กองทุนสวนยางพาราตำบลท่าดอกคำ

### การเจริญเติบโตของต้นยางพารา

ได้ทำการเก็บข้อมูลจากสวนยางพาราที่ปลูกพืชแซมแต่ละชนิดและไม่มีการปลูกพืชแซม ในสวนยางพาราที่อยู่ใกล้กัน มีการใส่ปุ๋ยในปริมาณที่เท่ากัน และยางพาราอายุเท่ากัน โดยการวัดรอบลำต้นที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 150 เซนติเมตร<sup>[3]</sup> หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบการเจริญเติบโต แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

1. สวนยางพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมและสวนยางพาราที่ไม่ได้ปลูกพืชแซม เป็นสวนยางที่ปลูกในแปลงเดียวกันที่มีอายุ 4 ปี ทำการวัดจำนวน 10 ต้นต่อแถว จำนวน 6 แถว แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย
2. สวนยางพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมและสวนยางพาราที่ไม่มีการปลูกพืชแซม ในแปลงเดียวกัน อายุยาง 6 ปี ทำการวัดจำนวน 10 ต้นต่อแถว จำนวน 6

### 3. ผลการทดลอง

การศึกษาข้อมูลการปลูกพืชแซมในสวนยางพารา ในพื้นที่อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ

ข้อมูลพื้นที่การปลูกยางพารา จะมีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งสิ้น 50,584 ไร่ หรือร้อยละ 20.38 ของพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอบึงโขงหลง จำนวน 198,261 ไร่ ดังแสดงในตาราง 1

การสำรวจข้อมูลชนิดของพืชแซมที่ปลูกในสวนยางพาราพบว่า พืชแซมที่ปลูกในสวนยางพารา ในพื้นที่อำเภอบึงโขงหลงมีทั้งสิ้น 5 ชนิด ได้แก่ ข้าวไร่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วฝักยาว

กล้วย พืชแซมที่ปลูกมากที่สุดคือ มันสำปะหลัง ร้อยละ 12.08 รองลงมาคือ ข้าวไร่ ร้อยละ 6.34 ส่วนที่เหลือจะทำการปลูก

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นที่การปลูกยางพาราในอำเภอบึงโขงหลงที่มีการปลูกพืชแซมและไม่ปลูกพืชแซม

การปลูกพืช	จำนวน(ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ปลูกยางพารา	50,584	20.38
พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ	198,261	79.62
รวม	248845	100

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลชนิดของพืชแซมที่ปลูกในสวนยางพารา

ชนิดของพืชแซม	จำนวน(ไร่)	ร้อยละ
ข้าวไร่	3,205	6.34
มันสำปะหลัง	5,999	12.08
ข้าวโพด	96	0.19
ถั่วฝักยาว	3	0.01
กล้วย	12	0.02
ไม่มีการปลูกพืชแซม	41,158	81.36
รวม	50,584	100

แรงจูงใจที่ทำให้ปลูกพืชแซม ข้อมูลที่ได้จากเกษตรกร คือ ปลูกเพื่อเป็นรายได้เสริมก่อนเปิดกรีดยางพารา ร้อยละ 78.26 ปลูกเพื่อคลุมดินและกำจัดวัชพืช ร้อยละ 13.04 เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน ร้อยละ 4.35 และปลูกเพราะพื้นที่นั้นเคยปลูกมาก่อน ร้อยละ 4.35 ข้อมูลดังแสดงในตาราง 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าแรงจูงใจที่ทำให้ปลูกพืชแซมในสวนยางพารา

การปลูกพืช	ร้อยละ
เพื่อเป็นรายได้เสริมก่อนเปิดกรีดยาง	78.26
เพื่อคลุมดินและกำจัดวัชพืช	13.04
เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน	4.35
เพราะเคยปลูกพืชชนิดนั้นมาก่อน	4.35
รวม	100

ข้อมูลความต้องการปลูกพืชแซมในสวนยางพาราเมื่อทำการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรร้อยละ 30.43 ต้องการปลูกข้าวไร่ ร้อยละ 26.08 ต้องการปลูกมันสำปะหลัง ร้อยละ 4.35 ต้องการปลูกข้าวโพดและกล้วย ร้อยละ 21.73 ต้องการปลูกทั้งข้าวไร่และมันสำปะหลัง และ ร้อยละ 13.04 ไม่ต้องการปลูกพืชแซม ดังแสดงในตาราง 4

### ผลผลิต/ไร่ของพืชแซม

ผลการสำรวจข้อมูลผลผลิตของพืชแซมในสวนยางพารา 2 ชนิด คือ ข้าวไร่และมันสำปะหลังพบว่า มันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชแซมจะได้ผลผลิต (มันดิบ) เฉลี่ย 3.5 ตัน/ไร่ ส่วนมันสำปะหลังที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซมจะได้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ตัน/ไร่ ส่วนข้าวไร่ที่

ปลูกเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิต 0.7 ตัน/ไร่ ข้าวไร่ที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิตใน 1 ตัน/ไร่ ดังแสดงในตาราง 5

ตารางที่ 4 ชนิดของพืชแซมที่ต้องการปลูกถ้ามีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างพารา

การปลูกพืช	ร้อยละ
ข้าวไร่	30.43
มันสำปะหลัง	26.08
ข้าวโพด	4.35
กล้วย	4.35
ข้าวไร่ + มันสำปะหลัง	21.73
ไม่ปลูกพืชแซม	13.04
รวม	100

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิต/ไร่ของพืชแซมในสวนอย่างพารา

การปลูกพืช	ผลผลิต/ไร่(ตัน)
มันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชแซม	3.5
มันสำปะหลังที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซม	2
ข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชแซม	0.8
ข้าวไร่ที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซม	1

#### ปริมาณผลผลิตอย่างต่อเนื่อง

จากการสำรวจผลผลิตต่อต้นของอย่างพารา พบว่า สวนอย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ย 1.11 กิโลกรัม/ต้น สวนอย่างพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ย 1.32 กิโลกรัม/ต้น และสวนอย่างพาราที่ไม่ได้ปลูกพืชแซม ให้น้ำยางเฉลี่ยต่อต้น 1.47 กิโลกรัม/ต้น ดังแสดงในตาราง 6

ตารางที่ 6 ผลผลิตต่อต้นของน้ำยางพารา

การปลูกพืช	ผลผลิต/ต้น (กิโลกรัม)
ต้นอย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซม	1.11
ต้นอย่างพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซม	1.32
อย่างพาราที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซม	1.37

#### การเจริญเติบโตของต้นอย่างพารา

มี 2 กรณี คือ สวนอย่างพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซม และสวนอย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซม ได้ผลดังนี้

1. การเจริญเติบโตของต้นอย่างพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมและไม่ได้ปลูกพืชแซม พบว่า อย่างพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมจะมีขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตรของต้นอย่างพารา มีขนาด 17.50 เซนติเมตร และไม่มี

การปลูกพืชแซมจะมีขนาด 18.13 เซนติเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ดังตาราง 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของความยาวเส้นรอบวงของลำต้นอย่างพารา

การปลูกพืช	ขนาดเส้นรอบวง (cm)
ต้นอย่างพาราที่ปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซม	17.52
ต้นอย่างพาราที่ไม่มีการปลูกพืชแซม	18.13

2 การเจริญเติบโตของต้นอย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมและไม่ได้ปลูกพืชแซม การเจริญเติบโตของต้นอย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมและไม่ได้ปลูกพืชแซม พบว่า อย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมจะมีขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตรของต้นอย่างพารา มีขนาด 25.4 เซนติเมตร และขนาดเส้นรอบวงของต้นอย่างพาราไม่มีการปลูกพืชแซมจะมีขนาด 34.43 เซนติเมตร มีค่าแตกต่างกัน ดังตาราง 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของความยาวเส้นรอบวงของลำต้นอย่างพารา

การปลูกพืช	ขนาดเส้นรอบวง (cm)
ต้นอย่างพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซม	25.4
ต้นอย่างพาราที่ไม่มีการปลูกพืชแซม	34.43

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ในการปลูกพืชแซมอย่างพาราในอำเภอบึงโขงหลง มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 50,584 หรือคิดเป็นร้อยละ 20.38 ของพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอ

จำนวนสวนอย่างพาราที่ปลูกพืชแซมจำนวนทั้งสิ้น 9,426 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.64 ของพื้นที่ปลูกอย่างพารา

พืชแซมที่ปลูกจะมี 5 ชนิดได้แก่ ข้าวไร่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วฝักยาว และกล้วย โดยมีการปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมมากที่สุด ร้อยละ 12.08 ของผู้ปลูกอย่างพารา

แรงจูงใจที่ทำให้ปลูกพืชแซมในสวนอย่างพารา คือ เพื่อเป็นรายได้เสริมก่อนเปิดกรีดยาง เพื่อคลุมดินและกำจัดวัชพืช เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน และเพราะเคยปลูกพืชชนิดนั้นมาก่อนปลูกอย่างพารา โดยมีความต้องการปลูกพืชแซมเพื่อเป็นรายได้เสริมก่อนเปิดกรีดยางพารามากที่สุดคือร้อยละ 78.26 ผู้ปลูกพืชแซมในสวนอย่างพารา

ในกรณีที่เกษตรกรจะทำการขยายพื้นที่ปลูกอย่างพาราแห่งใหม่ ชนิดของพืชที่เกษตรกรต้องการปลูกแซม คือ ข้าวไร่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด กล้วย ทั้งข้าวไร่และมันสำปะหลัง และไม่ต้องการปลูก โดยมีความต้องการปลูกข้าวไร่มากที่สุด คือ ร้อยละ

30.43 ของผู้ปลูกยางพารา รองลงมาคือ มันสำปะหลัง คือร้อยละ 26.08 ของผู้ปลูกยางพารา

ผลผลิตต่อไร่ของพืชที่ปลูกแซมในสวนยางพาราและไม้ได้ปลูกเป็นพืชแซม มันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิตต่อไร่ มากกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซม ส่วนข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิตต่อไร่ใกล้เคียงข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชแซม

สวนยางพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิตยางพาราน้อยกว่าสวนยางพาราที่ปลูกข้าวไร่ แต่น้อยกว่าสวนยางที่ไม่ปลูกพืชแซมซึ่งให้ผลผลิตยางพารามากที่สุด

ต้นยางพาราในสวนยางพาราที่ปลูกพืชแซมข้าวไร่ จะมีขนาดความโตใกล้เคียงกับต้นยางพาราในสวนที่ไม่มีการปลูกพืชแซม แต่ต้นยางพาราในสวนที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซม จะมีขนาดเล็กที่สุด

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การปลูกพืชแซมในสวนยางพาราของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ จะยังมีการปลูกเป็นสวนน้อย สอดคล้องกับข้อมูลของกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางพารา จังหวัดบึงกาฬ<sup>[4]</sup> ที่อธิบายถึงความจำเป็นในการปลูกพืชแซมเพื่อหารายได้มาเสริมในขณะที่ยางยังไม่ได้เปิดกรีดนำรายได้ดังกล่าวมาใช้เป็นทุนในการดูแลยางพาราในส่วนของเกษตรกรที่มีทุนก็จะทำการปลูกเพื่อลดภาระการฆ่าหญ้าในแปลงปลูกยาง แต่ส่วนมากที่ไม่ปลูก เพราะกลัวว่าพืชแซมจะมาแย่งปุ๋ยยางจะทำให้ยางพาราโตไม่เต็มที่ทันตามกำหนดเวลาในการเปิดกรีด แต่จะมีการแนะนำให้เกษตรกรปลูกพืชแซมที่สมควรปลูกและพืชต้องห้ามคือมันสำปะหลัง แต่ในพื้นที่ดังกล่าวเกษตรกรก็ยังมีปลูก เพราะ เป็นพืชดั้งเดิมที่เคยปลูกมาก่อนจะเปลี่ยนมาปลูกยางพารา แต่ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางพารา ที่ได้แนะนำให้เกษตรกรไว้จึงจะไม่ส่งผลกระทบต่อยางพาราในระยะยาว

ผลของการปลูกพืชแซมในสวนยางพาราต่อผลผลิตของพืชที่ปลูกแซมนั้น จะเป็นได้ว่าผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกเป็นพืชแซมจะให้ผลผลิตมากกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซม สาเหตุเพราะเกษตรกรบางคนไม่ได้ปฏิบัติตามคำแนะนำของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง หรือเจ้าหน้าที่ที่มาให้คำแนะนำ จึงทำให้มันสำปะหลังได้รับปุ๋ยจากยางพาราไปด้วย<sup>[3]</sup> ส่วนผลผลิตของข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชแซมให้ผลผลิตใกล้เคียงกับข้าวไร่ที่ไม่ได้ปลูกเป็นพืชแซมเพราะ ข้าวไร่จะเป็นพืชที่มีรากสั้น จึงไม่มีการแย่งปุ๋ยจากยางพาราและขณะเดียวกัน ฟางข้าวเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วยังสามารถให้ประโยชน์ในการคลุมดินและย่อยสลายเป็นปุ๋ยได้อีกทางหนึ่งด้วย

ผลผลิตของน้ำยางพาราจะทำการวัดในอัตรารอบการเปิดกรีด/ต้น<sup>[4]</sup> พบว่าสวนยางพาราที่มีการปลูกพืชแซมตามคำแนะนำของกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางพารานั้นจะให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จะแตกต่างกันในช่วงของระยะเวลาการเปิดกรีด

การเจริญเติบโตของต้นยางพาราในกรณีที่ปลูกพืชแซมและไม่มีการปลูกพืชแซมจากการวัดความยาวของเส้นรอบวงของลำต้น ที่ความสูงระดับสายตา หรือ 150 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าต้นยางพาราที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมจะมีขนาดของลำต้นเล็กกว่ายางพาราที่ไม่ได้ปลูกพืชแซม เป็นผลจากการที่มันสำปะหลังเป็นพืชหัวที่ต้องใช้แร่ธาตุในดินสูง แต่ก็สามารถปลูกได้โดยปลูกในปีที่ 2 และ 3<sup>[4]</sup> หลังจากนั้นจะหยุดปลูกเพราะทรงพุ่มของยางจะกว้างและคลุมพื้นที่ ทำให้พืชแซมไม่ได้รับแสง ทำให้ผลผลิตไม่เต็มที่ทั้งยางพาราและพืชแซม ส่วนยางพาราที่มีขนาดรอบของลำต้นเล็กกว่าที่ควรจะเป็นนั้น เพราะธาตุอาหารไม่เพียงพอ จึงทำให้เปลือกของลำต้นเจริญเติบโตไม่เต็มที่ มาตรฐานการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่อายุ 4 ปี ที่ขนาดความสูง 150 เซนติเมตร จากพื้นดิน อย่างต่ำ คือ 29 เซนติเมตร<sup>[4]</sup> และถ้าอายุ 6 ปี ควรมีขนาดรอบลำต้น 43 เซนติเมตร เป็นอย่างต่ำ

## 5. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาคุณภาพดินจากการปลูกพืชแซมชนิดต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับธาตุอาหารในดิน

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ สำนักงานเกษตรอำเภอบึงโขงหลง ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จังหวัดบึงกาฬ คุณศศิวิทย์ แอมลี นักวิชาการศูนย์วิจัยยางพาราพิสัย จังหวัดหนองคาย ประธานกรรมการสหกรณ์กองทุนสวนยางตำบลบึงโขงหลง และประธานกรรมการสหกรณ์กองทุนสวนยางตำบลท่าดอกคำ และเกษตรกรชาวสวนยางพาราอำเภอบึงโขงหลง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] เจริญ เจริญจิระตระกูล, การขยายพื้นที่เพาะปลูกยางพารา ความหวังและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย, <http://www.biothai.net/> (สืบค้นวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2555)
- [2] สำนักงานเกษตรอำเภอบึงโขงหลง, ตารางแสดงพื้นที่การปลูกยางพาราของจังหวัดบึงกาฬ แยกตามอำเภอ, (เอกสารอัดสำเนา)
- [3] ส่วนวิชาการเกษตร ฝ่ายส่งเสริมการสงเคราะห์ สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, การปลูกยางพาราในพื้นที่แห่งใหม่, (เอกสารเผยแพร่)
- [4] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จังหวัดบึงกาฬ, การปลูกพืชแซมในสวนยางพารา, (บทสัมภาษณ์) วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555
- [5] สถาบันวิจัยยางกรมวิชาการเกษตร, ข้อมูลวิชาการยางพารา 2553, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2554, กรุงเทพมหานคร

## เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

ธณภณ อุ่นวิเศษ\*, ฉลาด ทองทิพย์, พัชรี คำนาโฮม, วไลภา ปะจันตะศรี และอภิสิทธิ์ สีทะลา  
โรงเรียนชุมชนพลโพธิ์ชัย อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดหนองคาย

\*E-mail: arkomounvises@yahoo.com

### บทคัดย่อ

การกรีดยางพารา ในปัจจุบันต้องใช้แรงงานคนในการกรีด ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถในการกรีดต่างกัน และส่งผลต่อผลผลิตที่กรีด ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตแตกต่างกัน ระบบกรีดยางในปัจจุบันใช้การกระตุกใบมีด ทำให้ความลึกไม่สม่ำเสมอ เสี่ยงต่อการทำให้ต้นยางได้รับความเสียหาย

เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง ที่จะช่วยให้การกรีดยางพาราได้ง่ายขึ้น เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติสร้างขึ้นจากหลักการการทำงานของมอเตอร์รอบจัด ของเครื่องเจียรสายอ่อน ซึ่งมีความเร็ว 35,000 รอบต่อนาที สำหรับหมุนใบมีดกรีด

ผลการทดสอบกรีดที่ความยาว 25 เซนติเมตร โดยใช้มอเตอร์ความเร็ว 500 3,500 และ 35,000 รอบต่อนาที ในการหมุนใบมีดกรีด ลักษณะของใบมีดมี 4 แบบ คือ แบบ 1 แฉก, แบบ 2 แฉก, แบบ 3 แฉก และ แบบ 4 แฉก พบว่า ความเร็วรอบมอเตอร์ ที่ทำให้ผลกรีดเรียบใกล้เคียงกับการใช้ใบมีดกรีดยางธรรมดากรีด คือ 35,000 รอบต่อนาที ลักษณะใบมีดกรีดที่ให้ผลกรีดใกล้เคียงกับมีดกรีดแบบเดิม คือ แบบ 4 แฉก เครื่องกรีดยางใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่แห่ง 12 V 3A ซึ่งมีน้ำหนักเบา ลดความเมื่อยล้าจากการแบกเครื่องได้

### 1. บทนำ

กรีดยางพารา ในปัจจุบันต้องใช้แรงงานคนในการกรีด ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถในการกรีดต่างกันจึงส่งผลต่อผลที่กรีดทำให้ได้ผลผลิตแตกต่างกัน และระบบกรีดยางในปัจจุบันใช้ใบมีดดึงชุดเปลือกยางพารา ทำให้ความลึกไม่สม่ำเสมอ ต้องฝนใบมีดกรีดยางบ่อยเสี่ยงต่อการทำให้ต้นยางได้รับความเสียหาย และได้ผลผลิตน้อย

เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ที่ยังไม่มีใครสร้างได้สมบูรณ์ (จากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต) แนวคิดในการประดิษฐ์เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติครั้งนี้ อาศัยหลักการหมุนของมอเตอร์รอบจัด ของจานใบมีด ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ทำงานแบบเดียวกับดอกสว่านไฟฟ้า

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

ในการสร้างเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

#### 2.1 การทดสอบอุปกรณ์

ในการสร้างเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติก่อนที่จะใช้มอเตอร์สำหรับการหมุนใบมีดกรีดยางที่สร้างขึ้น โดยใช้มอเตอร์

รอบจัดขนาดเล็ก สว่านไฟฟ้า สว่านแบบใช้แบตเตอรี่ เจ้าเตอร์ไฟฟ้า และเครื่องเจียรสายอ่อน โดยดูที่ความสามารถในการกรีดเปลือกของต้นยางพารา เทียบกับน้ำหนักมอเตอร์ เลือกมอเตอร์ที่หมุนกรีดเปลือกยางพาราดีที่สุด และน้ำหนักเบาที่สุด

#### 2.2 การเลือกความเร็วรอบของมอเตอร์ กับลักษณะใบมีด

เมื่อได้มอเตอร์ที่เหมาะสม ต้องนำมาทดสอบการกรีดเปลือกต้นยางพาราอีกครั้งหนึ่งว่าเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติจะสามารถกรีดยางได้ดีขนาดไหนที่ความเร็วรอบมอเตอร์เท่าไร และใช้ใบมีดกรีดยางแบบไหนจะสามารถกรีดยางพาราได้ดีที่สุด

การทดสอบความเร็วรอบมอเตอร์และแบบใบมีดกรีดยางพาราที่เหมาะสมที่ได้ โดยใช้ความเร็ว 500 1,500 3,500 10,000 15,000 20,000 25,000 30,000 และ 35,000 รอบต่อนาที ใช้กับใบมีดกรีดยาง 4 แบบ คือ แบบ 1 แฉก 2 แฉก 3 แฉก และ 4 แฉก

#### 2.3 การเลือกแบตเตอรี่

นำแบตเตอรี่แห่ง ขนาด 12 V 9A และ 12 V 3A ซึ่งมีน้ำหนักแตกต่างกันมาก มาเปรียบเทียบความสามารถในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติโดยเลือกแบตเตอรี่ที่เบาว่าแต่สามารถให้พลังงานไฟฟ้าเพียงพอสำหรับเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติทำงานได้

#### 2.4 การสร้างเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

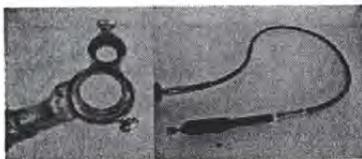
เมื่อมีการทดสอบเพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมแล้วจึงนำอุปกรณ์ที่ได้มาประกอบกันเป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติแล้วทดสอบความสามารถในการกรีดยางของเครื่องที่ประกอบขึ้น

วิธีสร้างตัวเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ นำท่อกลมขนาด 1 นิ้ว มาตัดให้พอดีแล้วเชื่อมขึ้นรูปเป็นด้ามจับดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ชิ้นรูปด้านจับจากเหล็กกลมขนาด 1 นิ้ว

เชื่อมท่อเหล็กขนาด 1 นิ้ว เข้ากับท่อในข้อ 1 พร้อมกับเชื่อมนอตสำหรับล็อกหัวของเครื่องเจียรสายอ่อนดังรูปที่ 2



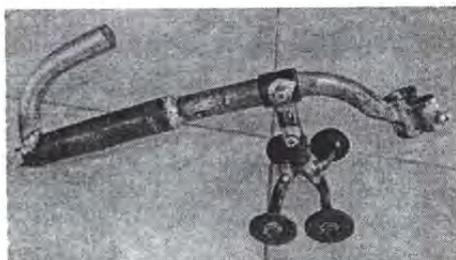
รูปที่ 2 ติดตั้งตัวยึดหัวเครื่องเจียรสายอ่อน

เชื่อมลูกกลิ้งเข้ากับแกนเหล็กสำหรับควบคุมความลึกของเครื่องกรัดยางพารา ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ชุดลูกกลิ้งควบคุมความลึก

ประกอบชุดลูกกลิ้งเข้าชุดตามจับในข้อ 1 ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การประกอบลูกกลิ้งเข้ากับด้ามจับ

ติดตั้งชุดเครื่องเจียรสายอ่อน inverter และแบตเตอรี่ 12 V ลงกล่องไม้ดังรูปที่ 5

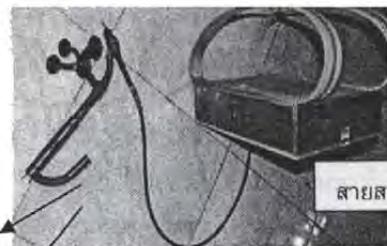


รูปที่ 5 ชุดเครื่องเจียรสายอ่อน inverter และแบตเตอรี่ 12 V ลงกล่องไม้

ปิดฝากล่องไม้และประกอบหัวเครื่องเจียรเข้ากับด้ามจับดังรูปที่ 6 ได้ตัวเครื่องกรัดยางพาราอัตโนมัติที่สมบูรณ์



เชื่อมท่อขนาด 1



รูปที่ 6 ตัวเครื่องกรัดยางพาราอัตโนมัติที่สมบูรณ์

### 2.5 การทดสอบการใช้งานเครื่องกรัดยางพาราอัตโนมัติ

นำเครื่องกรัดยางพาราที่ได้ไปกรัดยางโดยเปรียบเทียบกับผลกรัดที่คนกรัดโดยใช้ไม้มัดแบบธรรมดา ถ้าผลกรัดใกล้เคียงหรือเหมือนกันก็ถือว่าเครื่องกรัดยางพาราอัตโนมัติมีประสิทธิภาพและใช้กรัดยางพาราได้

### 3. ผลการทดลอง

#### การทดลองที่ 1 เลือกมอเตอร์

มอเตอร์ที่จะใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องกรัดยางพาราอัตโนมัติ ได้จากทดสอบความสามารถในการกรัดยาง ที่มอเตอร์รอบจืดความเร็วสูงสุด 2,500 รอบต่อนาที มอเตอร์สว่านไฟฟ้าแบบใช้แบตเตอรี่ความเร็วสูงสุด 500 รอบต่อนาที สว่านไฟฟ้าแบบใช้ไฟฟ้า 220 V ความเร็วสูงสุด 3,500 รอบต่อนาที เเราเตอร์ไฟฟ้า ความเร็วสูงสุด 35,000 รอบต่อนาที และเครื่องเจียรสายอ่อน ความเร็วสูงสุด 35,000 รอบต่อนาที โดยใช้ใบเรเตอร์แบบ 2 แฉกทดสอบ

ตารางที่ 1 ผลการกรัดยางของมอเตอร์แต่ละแบบ

ลำดับที่	มอเตอร์ที่ใช้ทดสอบ	น้ำหนัก (กรัม)	ความเร็วสูงสุด (รอบต่อนาที)	ลักษณะของผลกรัด
1	มอเตอร์รอบจืด	100	2,500	กรัดได้ลึกสุด 0.2 เซนติเมตร ผลกรัด เป็น ขุย
2	มอเตอร์สว่านไฟฟ้าแบบใช้แบตเตอรี่ DC 7.2 V	700	500	กรัดได้ลึกสุด 0.1 เซนติเมตร ใบกรัด ติดสะคุต ผลกรัด เป็น ขุย
3	สว่านไฟฟ้าแบบใช้ไฟฟ้า AC 220 V	800	3,500	กรัดได้ลึกสุด 0.2 เซนติเมตร ผลกรัด เป็น ขุย
4	เเราเตอร์ไฟฟ้า	2,000	35,000	กรัดได้ลึกสุดเกิน 0.5 เซนติเมตร ผลกรัดเรียบ
5	เครื่องเจียรสายอ่อน	700	35,000	กรัดได้ลึกสุดเกิน 0.5 เซนติเมตร ผลกรัดเรียบ

ผลการทดลอง พบว่า มอเตอร์รอบจัด มอเตอร์สว่านไฟฟ้าแบบใช้แบตเตอรี่ DC 7.2 V สว่านไฟฟ้าแบบใช้ไฟฟ้า AC 220 V กรีดเปลวอย่างได้ลึกสุด ไม่เกิน 2 เซนติเมตร แผลกรีดเป็นขุยจึงไม่เหมาะที่จะนำมาสร้างเป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

ส่วนรื้อเตอร์ไฟฟ้า สามารถกรีดได้ลึกกว่า 0.5 เซนติเมตรและให้แผลกรีดที่เรียบ แต่มีน้ำหนักมากเกินไปจึงไม่เหมาะที่จะสร้างเป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

เครื่องเจียรสายอ่อน สามารถกรีดได้ลึกกว่า 0.5 เซนติเมตรและให้แผลกรีดที่เรียบ มีน้ำหนักเบากว่ารื้อเตอร์จึงเหมาะสมกว่ารื้อเตอร์ไฟฟ้าที่จะสร้างเป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

**การทดลองที่ 2 เลือกขนาดความเร็วของมอเตอร์**

จากการทดสอบ เพื่อเลือกความเร็วมอเตอร์ที่เหมาะสมในการกรีดยางกับแบบใบกรีดยางพบว่า ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 500 - 1,500 รอบต่อนาที เครื่องกรีดยางไม่สามารถกรีดได้ดีพอที่จะใช้กรีดยางได้ถึงแม้จะใช้ใบมีดทั้ง 4 แบบ

ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 3,500 - 10,000 รอบต่อนาที เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติสามารถกรีดได้ดีที่ความลึกจากผิวไม่เกิน 0.2 เซนติเมตร ใบมีด แบบ 3 แฉก และ 4 แฉก ให้แผลกรีดเรียบ

ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 20,000 - 25,000 รอบต่อนาที กรีดยางพาราอัตโนมัติสามารถกรีดได้ดีที่ความลึกจากผิวไม่เกิน 0.3 เซนติเมตร ใบมีด แบบ 3 แฉก และ 4 แฉก ให้แผลกรีดเรียบ

ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 30,000 - 35,000 รอบต่อนาที กรีดยางพาราอัตโนมัติสามารถกรีดได้ดีที่ความลึกจากผิว 0.5 เซนติเมตร ใบมีด แบบ 3 แฉก และ 4 แฉก ให้แผลกรีดเรียบและเป็นความเร็วที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้เป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

**ตารางที่ 2 ตารางบันทึกการความเร็วรอบมอเตอร์กับแบบใบมีดกรีดยางและสามารถในการกรีดยาง**

ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)	ใบมีด 1 แฉก		ใบมีด 2 แฉก		ใบมีด 3 แฉก		ใบมีด 4 แฉก		หมายเหตุ
	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	
500	ใบมีดตัดกรีดไม่ได้	-	ใบมีดตัดกรีดไม่ได้	-	กรีดได้แต่ผิวไม่เรียบ	-	แผลกรีดไม่เรียบ	40 วินาที	ใบมีดตัดกรีดได้ลึกสุด 0.5 cm
1,500	ใบมีดตัดบางช่วงลึก 0.1 cm เป็นขุยไม่เรียบ	32 วินาที	ใบมีดตัดบางช่วงลึก 0.1 cm เป็นขุยไม่เรียบ	28 วินาที	แผลกรีดลึก 0.1 cm เป็นขุยรอบขอบนอก	29 วินาที	แผลกรีดลึก 0.1 cm เป็นขุยรอบขอบนอก	27 วินาที	
3,500	ใบมีดตัดบางช่วงลึก 0.1 cm เป็นขุยที่ขอบนอก	27 วินาที	ใบมีดตัดบางช่วงลึก 0.1 cm	26 วินาที	แผลกรีดลึก 0.2 cm เป็นขุยรอบขอบนอก	27 วินาที	แผลกรีดลึก 0.2 cm เป็นขุยรอบขอบนอก	26 วินาที	
10,000	ใบมีดตัดบางช่วงกรีดได้ลึก 0.2 เป็นขุยที่ขอบนอก	24 วินาที	กรีดได้ลึก 0.2 cm มีขุยที่ขอบนอก	22 วินาที	กรีดได้ลึก 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	22 วินาที	กรีดได้ลึก 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	20 วินาที	
15,000	แผลกรีดลึกสุด	19 วินาที	แผลกรีดลึก	20 วินาที	แผลกรีดลึก	18 วินาที	แผลกรีดลึก	19 วินาที	

ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)	ใบมีด 1 แฉก		ใบมีด 2 แฉก		ใบมีด 3 แฉก		ใบมีด 4 แฉก		หมายเหตุ
	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	ลักษณะแผลกรีด	เวลาที่ใช้	
	0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก		ลึก 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก		ลึก 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก		0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก		
20,000	แผลกรีดลึกสุด 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก	20 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก	21 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก	20 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.4 cm มีขุยที่ขอบนอก	17 วินาที	
25,000	แผลกรีดลึกสุด 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก	17 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.3 cm มีขุยที่ขอบนอก	19 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.4 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	18 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.4 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	17 วินาที	
30,000	แผลกรีดลึกสุด 0.4 cm มีขุยที่ขอบนอก	16 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	18 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	17 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	15 วินาที	
35,000	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm มีขุยที่ขอบนอกเล็กน้อย	12 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm เรียบ	10 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm เรียบ	12 วินาที	แผลกรีดลึกสุด 0.5 cm เรียบ	10 วินาที	

**การทดลองที่ 3 เลือกชุดจ่ายพลังงานไฟฟ้า**

เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัตินี้ ใช้เครื่องเจียรสายอ่อน) โดยเปรียบเทียบระหว่างแบตเตอรี่แบบแห้ง 12V 3 A และ แบตเตอรี่แบบแห้ง 12 V 9 A กับ invert 300 W เพื่อแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้า ให้เป็น 220 V เทียบกับเวลาที่กระแสแบตเตอรี่ลดลง 1 แอมแปร์

ผลการทดสอบ พบว่าแบตเตอรี่ทั้งสองสามารถทำให้เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติทำงานได้ใกล้เคียงกันแต่น้ำหนักต่างกันมาก จึงเลือกแบตเตอรี่แห้งสำหรับใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

**ตารางที่ 3 บันทึกการความสารถในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ**

ลำดับที่	ขนาดแบตเตอรี่	น้ำหนัก (กรัม)	การทำงานของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ	เวลาที่เครื่องเดินอย่างต่อเนื่องจนกระแสลดลง 1 A
1	12V 3 A	300	เครื่องเดินเรียบที่ความเร็วรอบ 35,000 รอบต่อนาที	22 นาที
2	12 V 9 A	3000	เครื่องเดินเรียบที่ความเร็วรอบ 35,000 รอบต่อนาที	26 นาที

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

##### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้ง 3 ตอน สามารถสรุปได้ว่า ส่วนประกอบของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ ใช้มอเตอร์เครื่องเจียรสายอ่อนเป็นตัวหมุนใบมีดกรีดยาง ความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใช้กรีดยางที่เหมาะสมที่สุดคือ 35,000 รอบ มีแนวโน้มว่าความเร็วยิ่งสูงยิ่งสามารถกรีดเปลือกต้นยางได้ดี

ใบมีดกรีดยางแบบ 4 แฉกสามารถกรีดยางได้ดีให้ผลเร็วกว่าแบบอื่นจึงเหมาะสม

สำหรับแบตเตอรี่ที่เหมาะสมที่จะนำมาเป็นแหล่งพลังงานของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติคือ แบตเตอรี่ 12 V 3A ซึ่งมีน้ำหนักเบาแต่สามารถทำให้เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติทำงานได้

##### อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองทั้ง 3 เพื่อหาอุปกรณ์ที่จะสร้างเป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ พบว่ามอเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาสร้างเป็นเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ คือ มอเตอร์เครื่องเจียรสายอ่อน มีความเร็วรอบสูงสุด 35,000 รอบต่อนาที และมีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายและใช้งานได้ง่าย ความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใช้กรีดยางที่เหมาะสมที่สุดคือ 35,000 รอบ มีแนวโน้มว่าความเร็วยิ่งสูงยิ่งสามารถกรีดเปลือกต้นยางได้ดี และใบมีดกรีดยางแบบ 4 แฉกสามารถกรีดยางได้ดีให้ผลเร็วกว่าแบบอื่น

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. มอเตอร์ที่ใช้ควรมีมอเตอร์กระแสตรงที่ให้ความเร็ว 35,000 รอบต่อนาทีขึ้นไปจะลดขั้นตอนการแปลงกระแสไฟฟ้าจาก DC เป็น AC ช่วยลดการสูญเสียพลังงานได้

2. ใบมีดกรีดยางควรติดใบมีดคาไบต์สำหรับตัดไม้ โดยเฉพาะจะทำให้ใบมีดคมและแข็งแรงยิ่งขึ้น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่จากโรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ฟิสิกส์ 1 , สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , กรุงเทพฯ ,พ.ศ. 2539.
- [2] สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, ฟิสิกส์ เล่ม 2, โรงพิมพ์ สกสค., กรุงเทพฯ, พ.ศ. 2552.
- [3] <http://www.energy.go.th/moen/Index.aspx?>
- [4] [http://www.energy.go.th/moen/upload/File/energy%20info/5\\_1.pdf](http://www.energy.go.th/moen/upload/File/energy%20info/5_1.pdf)
- [5] <http://thaigoodview.com/node/17983>
- [6] <http://th.wikipedia.org/>
- [7] <http://donphutwiththaya.com/cai/patama/p5.htm>
- [8] <http://www.yangpara.com/Tapping/tappingp.htm>
- [9] <http://www.aopdr01.doae.go.th/tapping2.htm>

# ความสามารถของเชื้อรา Endophyte จากบอนในการการยับยั้ง เชื้อรา Phytophthora บนหนัวยางพารา

ประเสริฐ ทองทิพย์\*, หนึ่งฤทัย อุเทศ, เกศราภรณ์ ต้นสร้าง, วาสนา ไชยวงศ์ และเกษมณี คำแห่งพล  
โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย อ.โพธิ์พิสัย จ.หนองคาย 43120

\*E-mail : beam\_2\_35@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ยางพารา เป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างดี แต่ยังมีประสบปัญหาโรคเส้นดำที่เกิดจากเชื้อรา Phytophthora ในการศึกษาความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟต์ ที่แยกเชื้อมาจากลำต้นของต้นบอน *Colocasia esculenta* Shott. แยกเชื้อรา Phytophthora โดยการสุมตัวอย่างจากหนัวยางพาราที่เกิดโรคในสวนยางพาราบ้านหนองแวงคำภู ตำบลวังหลวง อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย แล้วนำมาผ่านกระบวนการ Surface Sterilization ทำการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์บริสุทธิ์หรือออกมาจากลำต้นของบอน

ผลการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์ ได้ทั้งหมด 8 ไอโซเลต หลังจากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา Phytophthora ที่ก่อให้เกิดโรคเส้นดำในยางพารา โดยวิธีการ Dual Culture พบว่า เชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 8 ไอโซเลต มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา Phytophthora โดยเชื้อราเอนโดไฟท์ CST03 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้ดีกว่าสารเคมี Metaxyl นอกจากรายนี้ยังพบเชื้อราเอนโดไฟต์อีก 3 ไอโซเลต คือ CST07 CST06 CST02 ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา Phytophthora ในระดับปานกลาง และพบอีก 4 ไอโซเลต คือ CST01 CST08 CST05 CST04 ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอยู่ในระดับน้อย

คำสำคัญ: เชื้อรา Endophyte เชื้อรา Phytophthora บอน

## 1. บทนำ

ปัจจุบันยางพาราเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีภูมิอากาศที่ร้อนชื้นทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคนางพาราได้ง่าย โดยเฉพาะโรคที่เกิดบนหนัวยางพาราที่เดกรีดใหม่ของเกษตรกรในสวนยาง ทำให้เกษตรกรสูญเสียทั้งผลผลิตและรายได้ อีกทั้งการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในการแก้ปัญหาเป็นผลให้สภาพแวดล้อมและต้นยางพาราถูกทำลาย โรคที่เกิดบนหนัวยางพาราที่สำคัญคือ โรคเส้นดำสาเหตุเกิดมาจากเชื้อรา Phytophthora

การควบคุมโรคเส้นดำโดยวิธีชีววิธีเป็นอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจโดยใช้เชื้อรา Endophyte ในการช่วยยับยั้งเชื้อราที่ก่อโรค ข้อมูลการใช้เชื้อรา Endophyte จากต้นบอน ในการควบคุมโรคเส้นดำบนหนัวยางพาราจากเชื้อรา Phytophthora จะเป็นข้อมูลสำคัญเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาโรคเส้นดำในอนาคต

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา Endophyte จากบอน

นำตัวอย่างที่เก็บได้จากบอนมาทำการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา Endophyte ซึ่งแยกออกมาจากลำต้นของบอนมาผ่านกระบวนการ surface sterilization แล้วทำการแยกเชื้อรา Endophyte บริสุทธิ์

### 2.2 ศึกษาสีของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา Phytophthora และเชื้อรา Endophyte

นำเชื้อรา Phytophthora และเชื้อรา Endophyte บน Potato Dextrose Agar (PDA) ที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm$ ) นาน 5-7 วันเพื่อจำแนกลักษณะสีและลักษณะรูปร่างโคโลนีและการย้อมสีแบบแกรมเพื่อศึกษาลักษณะและรูปร่างของเซลล์และเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

### 2.3 ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้ง Phytophthora

1. การทดสอบค่าความสามารถของเชื้อรา Endophyte ในการยับยั้งเชื้อรา Phytophthora โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ในเชื้อรา Endophyte จำนวน 3 ซ้ำ ทำการเลี้ยงเชื้อราโดยวิธีของ Dual culture โดยนำ PDA ที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์แล้ววัดระยะที่จะใช้ในการทดสอบ โดยวางในแนวเส้นผ่านศูนย์กลางของจานให้ห่างจากขอบจานเข้ามาประมาณ 2.5 เซนติเมตร ทั้งสองข้างซึ่งวางตรงข้ามกัน

2. ใช้ Cork borer เจาะเส้นใยของเชื้อรา Phytophthora ที่เพาะเลี้ยงไว้ นำมาวางไว้บน PDA ที่ตรงกับจุดที่ทำสัญลักษณ์ไว้หนึ่งจุดบนจานที่ 1 หลังจากนั้นจึงเพาะเลี้ยงเชื้อ Phytophthora ไว้เป็นเวลา 4 วัน

3. จากนั้นจึงใช้ Cork borer เจาะเชื้อรา Endophyte ที่มีประสิทธิภาพสูงจากที่ได้ในข้อ 1 วางไว้บนจุดอีกจุดหนึ่งที่ทำสัญลักษณ์ไว้บนจานทั้งสองและกรรมวิธีควบคุมที่ 1 จะไม่วางเชื้อรา Endophyte แล้วนำไปป่มที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm$ ) นาน 5 วัน

4. เลี้ยงเชื้อราไว้โดยทำการสังเกตทุกวัน หลังจากที่วางเชื้อรา Endophyte แล้ว และเมื่อพบว่าเชื้อมีการเจริญเติบโตเกินกว่าครึ่งหนึ่งของระยะ 5 เซนติเมตรแล้วจึงนำมาวัดรัศมีของเชื้อรา Phytophthora รวมทั้งวัดรัศมีกรรมวิธีควบคุมที่ 1

5. ทดสอบสารเคมี Metaxyl ที่มีประสิทธิภาพสูงการยับยั้งเชื้อรา Phytophthora โดยทำตามขั้นตอนในข้อ 3 แต่เปลี่ยนจากเชื้อรา Endophyte เป็นสารเคมี Metaxyl ที่มีความเข้มข้น 0.1% ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุมที่ 2

6. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* จากเชื้อรา *Endophyte* จากบอนและ *Metalaxyl* จากข้อ 3 และข้อ 4 นำรัศมีที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (percent inhibition of radial growth - PTRG) ดังนี้

$$\text{PIRG} = [(R1-R2)/R1] \times 100\%$$

โดยที่กำหนดให้ R1 = ความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อในจานควบคุม

R2 = ความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อในจานทดลอง

จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตที่คำนวณได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธีทดลอง โดยทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

### 3. ผลการทดลอง

#### 1. ผลการแยกเชื้อรา *Endophyte* จากลำต้นของบอน

จากการแยกเชื้อรา *Endophyte* บริสุทธิ์จากลำต้นของบอน โดยผ่านกระบวนการ surface sterilization ผลของการแยกเชื้อรา พบว่าแยกเชื้อรา *Endophyte* จากลำต้นของบอนได้ทั้งหมด 8 isolate ดังนี้ CST01 CST02 CST03 CST04 CST05 CST06 CST07 CST08

#### 2. ผลทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Endophyte* ในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora*

ผลการทดสอบพบว่าผลการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora* ที่ถูกยับยั้งโดยเชื้อรา *Endophyte* มีการเจริญได้น้อยกว่าเมื่อเทียบกับอาหารที่มีเฉพาะเชื้อรา *Phytophthora* อย่างเดียว เมื่อนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (perfect inhibition of radial growth-PIRG) แล้วพบว่าเชื้อรา *Endophyte* ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้ในระดับดีคือ CST04 โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ยอยู่ที่ 63.62% พบว่ามีเชื้อรา *Endophyte* อยู่ 3 isolate ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอยู่ในระดับปานกลาง(50-59%)และพบด้วยว่ามีเชื้อรา *Endophyte* อยู่ 4 isolate ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอยู่ที่ระดับน้อยและเมื่อเทียบกับสารเคมี *Metalaxyl* พบว่ามีเชื้อรา *Endophyte* 1 isolate ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* ดีกว่าสารเคมี *Metalaxyl*

### 4. สรุปและอภิปรายผล

การแยกเชื้อรา *Endophyte* จากลำต้นของบอน พบเชื้อรา *Endophyte* จำนวน 8 isolate เชื้อราทั้งหมดถูกนำมาทดสอบความสามารถกับเชื้อรา *Phytophthora* ด้วยวิธี Dual culture (ศิรินทวิทย์และคณะ, 2549) พบว่าเชื้อรา *Endophyte* ดังกล่าวมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* โดยพบเชื้อที่มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* ในระดับดี(>60%) จำนวน 1 isolate โดยเชื้อรา *Endophyte* ที่มี

ความสามารถมากที่สุดในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* ได้แก่ CST03 โดยมีค่าอัตราการยับยั้งเท่ากับ 63.62%

#### ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* ของเชื้อรา *Endophyte* เปรียบเทียบกับสารเคมี *Metalaxyl*

เชื้อรา <i>Endophyte</i> กับสารเคมี <i>Metalaxyl</i>	ค่า PIRG (%)
CST01	47.11
CST02	52.62
CST03	63.62
CST04	41.25
CST05	42.48
CST06	56.81
CST07	57.48
CST08	44.73
สารเคมี <i>Metalaxyl</i>	62.85

เชื้อรา *Endophyte* พบมากในดินบอนสายพันธุ์บอนหวาน และยังคงพบเชื้อรา *Endophyte* ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งอยู่ในเกณฑ์ดีมาจากดินบอนที่ปลูกใกล้เคียงกับต้นยางพารา ในส่วนของกลไกการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* นั้นค่อนข้างระบุได้ยากเนื่องจากความหลากหลายของเชื้อรา *Endophyte* แต่จากการสังเกตพบว่าเชื้อรา *Endophyte* ที่แยกได้จากลำต้นของบอนบางชนิดมีการสร้างสารเคมีที่อาจจะออกฤทธิ์ทางชีวภาพกับเชื้อรา *Phytophthora* และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* กับสารเคมี *Metalaxyl* พบว่าเชื้อรา *Endophyte* มีความสามารถดีกว่าสารเคมี *Metalaxyl* ในช่วงสัปดาห์แรกของการทดสอบ แต่พบว่าเชื้อรา *Endophyte* มีความสามารถดีกว่าสารเคมี *Metalaxyl* ในวันต่อๆมาของการทดสอบ เนื่องมาจากการที่เชื้อรา *Endophyte* นั้นสามารถเจริญเติบโตต่อได้เรื่อยๆทำให้มีการยับยั้งเพิ่มมากขึ้น แต่สารเคมี *Metalaxyl* นั้นเมื่อมีการยับยั้งได้ถึงระดับหนึ่งแล้วจะไม่สามารถเพิ่มการยับยั้งไปได้มากกว่านี้อีก

### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ทำการทดลองในต้นยางพาราที่สภาวะแวดล้อมจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลในสภาพใช้งานได้จริง
2. พัฒนาเชื้อเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สำหรับการใช้กับต้นยางพาราที่เกิดโรคเส้นดำ

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และโรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย เอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่ทำการทดลอง จากกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- [1] อรรวรรณ ปิยะบุญ, จิสรวิทย์ ธัญญมาดา, และ วรัญญู นามศิริ พงศ์พันธ์. 2551. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราเอนโดไฟท์ที่ได้จากรากของต้นยางพารา *Hevea brasiliensis* ในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryosa* ที่ก่อให้เกิดโรคใบร่วงในยางพารา. บทความวิชาการ ยุววิจัยยางพารา สกว.6(6): 86-89.
- [2] วสันต์ เพชรรัตน์ และ นพวรรณ นิลสุวรรณ. เอนโดไฟท์จากพืช วงศ์ Araceae และผลต่อเชื้อโรคของหน่ว้ว. ศูนย์วิจัย ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติภาคใต้ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

## ผลกระทบจากการกรีตต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด

ลำภา บุญกอง\*, ประเดจ บุญกอง, จตุรงค์ น้อยบัวทิพย์, จิราพร เหล่าหวั่น และวิภาดา หันตุลา

โรงเรียนภูพานวิทยา อ.กุด้จับ จ.อุดรธานี 41250

\*E-mail: pplampha\_12@hotmail.co.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบจากการกรีตต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด ได้เก็บข้อมูลพื้นที่ปลูกยางพารา พื้นที่เปิดกรีต และพื้นที่กรีตยางที่ไม่ได้ขนาด ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่เปิดกรีตยางที่ไม่ได้ขนาด ปริมาณน้ำยาง และ ปริมาณเนื้อยางแห้ง และผลกระทบที่เกิดจากการกรีตยางที่ไม่ได้ขนาด

ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดอุดรธานีมีพื้นที่ปลูกยาง 353,537.5 ไร่ พื้นที่ปลูกยางที่ยังไม่เปิดกรีต 275,533.50 ไร่ มีพื้นที่เปิดกรีต 78,003.85 ไร่ คาดว่าจะมีพื้นที่เปิดกรีตต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาดถึง 15,697 ไร่ เกษตรกรปลูกยางพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 76 ต้นต่อไร่ กรีตยางที่ไม่ได้ขนาดตั้งแต่อายุ 4 ปีครึ่ง เส้นซึ่งมีรอบวง 34 เซนติเมตรขึ้นไป ใช้ระบบกรีต 2 วัน พัก 1 วัน ขยายยางในรูปของยางก้อนถ้วย และใช้แรงงานในครอบครัว

แรงจูงใจในการเปิดกรีตต้นยางพาราไม่ได้ขนาด คือ ราคา ยางที่สูงขึ้น และไม่มีรายได้ก่อนเปิดกรีต ไม่ได้รับการช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐบาลในด้านเงินทุน ขาดแหล่งข้อมูลข่าวสารในเรื่องของผลกระทบการกรีตต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด

ผลกระทบที่เกิดจากการกรีตต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด คือ ยางเปลือกบาง ได้น้ำยางน้อย มีค่า DRC ต่ำ เป็นโรคเปลือกแตก รายได้ 155 บาทต่อไร่/วัน ซึ่งน้อยกว่าการกรีตต้นยางที่ได้ขนาด เกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ สูญเสียรายได้ 13,785 บาท/ไร่/ปี ถ้ากรีตวันเว้นวัน เป็นเวลา 6 เดือน

**คำสำคัญ :** การกรีตยาง ต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด

### 1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นเจ้าแห่งยางพารา ครอบแชมป์ผู้ผลิตและส่งออก มานานหลายปี มีพื้นที่ปลูก 17.4 ล้านไร่ เปิดกรีตแล้ว 11.2 ล้านไร่ ผลผลิต 3.16 ล้านตัน มูลค่าส่งออก 3 แสนกว่าล้านบาท เนื่องจากปัจจุบันราคายางพาราพุ่งสูงขึ้นเกือบ 140 บาท/กก. จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรชาวสวนยาง หันมามองหาวิธีการเก็บผลผลิตจากต้นยางให้เร็วขึ้น โดย การเปิดกรีตยางก่อนกำหนดหรือ การเปิดกรีตยางที่ไม่ได้ขนาด คือเมื่อวัดจากพื้นดินขึ้นไป 150 เซนติเมตร มีขนาดเส้นรอบวงไม่ถึง 50 เซนติเมตร ซึ่งจะส่งผลต่อต้นยางพารา รายได้ของเกษตรกรในอนาคต สุดท้ายความเสียหายทางเศรษฐกิจที่มองไม่เห็นจะเกิดขึ้นตามมาเป็นภาพรวมระดับประเทศ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้สำรวจและรวบรวมข้อมูลพื้นที่ที่กรีตยางไม่ได้ขนาดในจังหวัดอุดรธานี หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบ ต่อรายได้และต้นยางของเกษตรกร

### 2. วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลพื้นที่การปลูกยางพาราในจังหวัดอุดรธานี ทั้งหมด พื้นที่ที่เปิดกรีต พื้นที่เปิดกรีตไม่ได้ขนาด และความรู้ กิจกรรมที่ สกย. ให้กับเกษตรกร
2. สัมภาษณ์เกษตรกรถึงแรงจูงใจ ที่ต้องกรีตยางที่ลำต้นไม่ได้ขนาด ความรู้เรื่อง ผลของการกรีตยางไม่ได้ขนาด หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบต่อต้นยาง รายได้ของเกษตรกร
3. เก็บตัวอย่างน้ำยางพาราในสวนที่ย่างอายุ 7 ปี และยังไม่ถึง 7 ปี ขนาดเส้นรอบวง 50 ซม. ขึ้นไป ที่มีขนาดลำต้นไม่ถึง 50 ซม. จำนวน 6 สวน สวนละ 5 ต้น เป็นเวลา 1 เดือน
4. นำตัวอย่างน้ำยางพารา มาหาค่า DRC เพื่อเปรียบเทียบ DRC ของแต่ละสวน

### 3. ผลการทดลอง

#### 3.1. ข้อมูลพื้นที่การปลูกยางพาราในจังหวัดอุดรธานี

จังหวัดอุดรธานี มีพื้นที่ 7,331,438.75 ไร่ 20 อำเภอ 1,880 หมู่บ้าน ประชากร 1,535,627 มีอาชีพการเกษตร ข้อมูลสำนักงานสถิติ ( 2552 ) พื้นที่การเกษตร 3,618,357 ไร่ พื้นที่ปลูกยางพารา 353,537.5 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.68 ของพื้นที่การเกษตร พื้นที่ปลูกยางที่ยังไม่เปิดกรีต 275,533.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 77.93 พื้นที่เปิดกรีต 78,003.85 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.06 อำเภอ กุดจับ จังหวัดอุดรธานี มีพื้นที่ปลูกยาง 11,872.3 ไร่ ยังไม่เปิดกรีต 7,321.80 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 61.67 พื้นที่เปิดกรีต 4,022.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.88 ข้อมูล สกย.อุดรธานี (2554) เปิดกรีตยางที่ไม่ได้ขนาด 528 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.44 ข้อมูลเกษตรอำเภอ กุดจับ (2554) ถ้าพิจารณาจากพื้นที่ เปิดกรีตยางไม่ได้ขนาด จังหวัดอุดรธานี จะมีพื้นที่เปิดกรีตยางไม่ได้ขนาดถึง 15,697 ไร่

#### 3.2. ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรที่กรีตยางพาราที่ไม่ได้ขนาด

การสัมภาษณ์ข้อมูลเหตุจูงใจ ความรู้ แหล่งข้อมูล และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบต่อต้นยาง และรายได้ในอนาคต ใช้ตัวแทนเกษตรกรในอำเภอ กุดจับ ตำบลขอนแก่น ตำบลสร้างก่อ และตำบลตาลเลียน ตำบลละ 5 รายที่เปิดกรีตยางก่อนกำหนด

#### ข้อมูลทั่วไปของสวน

พันธุ์ยาง ที่เกษตรกรปลูก RRIM600

ระยะปลูก : พบว่าสวนใหญ่ร้อยละ 80 ใช้ระยะปลูก 3 x 7 เมตร (76 ต้นต่อไร่)

รูปแบบการกรีด กรีดจากซ้ายไปขวา ทำมุม 30-35 องศา ทุกสวน

ความถี่ห่างในการกรีด ระบบกรีด 2 วัน พัก 1 วัน คิดเป็น ร้อยละ 53.33 และระบบวันเว้นวัน คิดเป็นร้อยละ 22

อายุยางและขนาดลำต้น ที่เปิดกรีด

อายุยาง 4-5 ปี เส้นรอบวง 34-36 ร้อยละ 20

อายุยาง 5-6 ปี เส้นรอบวง 36-38 ร้อยละ 13.33

อายุยาง 6-7 ปี เส้นรอบวง 38-45 ร้อยละ 66.66

รูปแบบการขายผลิตภัณฑ์ ยางก้อนด้วยร้อยละ 100 เนื่องจากราคายางสูง

#### การดูแลสวนยางพารา

การใส่ปุ๋ยยาง : พบว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตรแตกต่างกัน ไปหลายชนิด พบว่าส่วนใหญ่แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้งคือต้นฝน ในช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน และปลายฝน ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม

การกำจัดวัชพืช : พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่กำจัดวัชพืชโดยการฉีดพ่นยา คิดเป็นร้อยละ 80

แรงงานที่ใช้ในสวนยาง : สวนยางที่สำรวจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามระบบการจัดการ ว่าเป็นสวนที่เจ้าของกรีดเองหรือมี ลูกจ้างกรีดยาง พบว่า เป็นแรงงานในครอบครัว ร้อยละ 86.66 จ้างเหมา ร้อยละ 13.33 โดยมีสองอัตราค่าจ้าง คือ เจ้าของ : คนกรีด = 60:40 หรือ 50:50 ของรายได้การขายยาง

แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการปลูกสร้างและดูแลสวนยางพารา ส่วนมากใช้เงิน ทุนตนเองการกู้ยืมจากธกส. ร้อยละ 60 และไม่ได้ การช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐ

ความรู้และข่าวสาร ข้อมูลข่าวสารที่ได้ จากป้ายโฆษณา แผ่นพับจากผู้นำเกษตรกร แต่เกษตรกรไม่สนใจในข้อมูลเพราะ ต้องการรายได้ และไม่มีทุนในการดูแลสวนยางพารา แต่ถ้า หน่วยงานราชการจะช่วยเหลืออย่างจริงจัง ควรจะมีเงินทุนให้กู้ ดอกเบี้ยต่ำเพื่อให้เกษตรกร สามารถดำเนินชีวิตต่อไปและรอกกรีด ยางให้ได้ขนาด

ผลกระทบจากการกรีดต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด เปลือก ยางจะบาง และแตก มีปริมาณน้ำยางน้อย และปริมาณเนื้อยาง แห้งต่ำทำให้รายได้น้อย ถ้านำไปทำแผ่นยางจะมีคุณภาพต่ำ

### 3.3 ปริมาณน้ำยาง และปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC)

จากสวนตัวอย่าง ที่มีลำต้นไม่ได้ขนาด คือ ลำต้นน้อยกว่า จำนวน 3 สวน และลำต้นได้ขนาด จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 เดือน โดยเก็บตัวอย่างยางก้อนด้วย กรีด 3 มัด เก็บ 1 ครั้ง เป็นจำนวน 4 ครั้ง

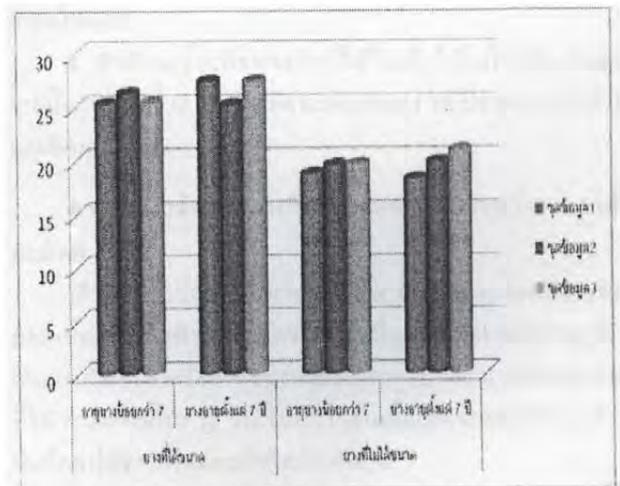
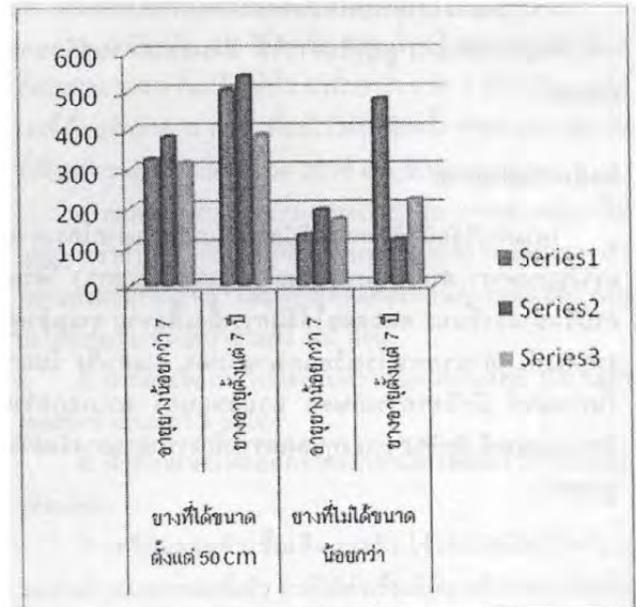
ศึกษาปริมาณน้ำยางจากสวนตัวอย่างที่มีอายุ ไม่ถึง 7 ปี และ อายุยาง ตั้งแต่ 7 ปี และเก็บตัวอย่างยางก้อนด้วย จากต้นที่มี ขนาดลำต้น น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และขนาดลำต้น ตั้งแต่ 50 เซนติเมตร จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น โดยเก็บยางก้อนด้วย กรีด 1 วันเว้นวัน กรีด 3 มัด จำนวน 4 ครั้ง

ผลการศึกษาพบว่า สำหรับยางอายุน้อยกว่า 7 ปี ยางอายุ 7 ปีขึ้นไปลำต้นได้ขนาด จะได้ปริมาณเนื้อยาง ลำต้นไม่ได้ขนาดคิด

เป็นร้อยละ 51.95 ยางอายุ 7 ปีขึ้นไป ที่มีขนาดลำต้นได้ขนาด และไม่ได้ขนาด ผลต่างของน้ำหนักยาง คิดเป็นร้อยละ 42.97 ซึ่ง จะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้เป็นจำนวนมากประมาณร้อยละ 47.46

ถ้า 1 ไร่ ปลูก 76 ต้น จะได้น้ำยาง 3.45 กิโลกรัม /ไร่/วัน หากกรีด วันเว้นวัน ถ้าวางคายาง กิโลกรัมละ 100 บาทจะมีรายได้ 345 บาท สูงกว่า ต้นที่มีขนาดเล็กลงกว่า 50 เซนติเมตร จะได้น้ำยาง ลดลงร้อยละ 53.72 หรือเหลือเพียง 1.55 กิโลกรัม /ไร่/วัน หรือ รายได้วันละ 155 บาท

ถ้ากรีดยางลำต้นไม่ได้ขนาดจะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ ไม่น้อยกว่า 13,785 ถ้ากรีด วันเว้นวัน กรีด เป็นเวลา 6 เดือน นั้นเกษตรกรควรรอจนกว่ายางจะได้ขนาดค่อยกรีด



รูปที่ 2 ข้อมูลที่สำรวจ

เลือกพื้นที่ศึกษาปริมาณน้ำยาง และ ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) จากสวนตัวอย่าง ที่มีลำต้นไม่ได้ขนาด คือ ลำต้นน้อยกว่า จำนวน 3 สวน และลำต้นได้ขนาด จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 เดือน โดยเก็บตัวอย่างยางก้อนด้วย กรีด 3 มัด เก็บ 1 ครั้งเป็นจำนวน 4

รูปแบบการกรีด กรีดจากซ้ายไปขวา ทำมุม 30-35 องศา ทุกสวน

ความถี่ห่างในการกรีด ระบบกรีด 2 วัน พัก 1 วัน คิดเป็น ร้อยละ 53.33 และระบบวันเว้นวัน คิดเป็นร้อยละ 22

อายุยางและขนาดลำต้น ที่เปิดกรีด

อายุยาง 4-5 ปี เส้นรอบวง 34-36 ร้อยละ 20

อายุยาง 5-6 ปี เส้นรอบวง 36-38 ร้อยละ 13.33

อายุยาง 6-7 เส้นรอบวง 38-45 ร้อยละ 66.66

รูปแบบการขายผลิตภัณฑ์ ยางก้อนถ้วยร้อยละ 100 เนื่องจากราคายางสูง

#### การดูแลสวนยางพารา

การใส่ปุ๋ยยาง : พบว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตรแตกต่างกันไปหลายชนิด พบว่าส่วนใหญ่แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้งคือต้นฝน ในช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน และปลายฝน ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม

การกำจัดวัชพืช : พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่กำจัดวัชพืชโดยการฉีดพ่นยา คิดเป็นร้อยละ 80

แรงงานที่ใช้ในสวนยาง : สวนยางที่สำรวจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามระบบการจัดการ ว่าเป็นสวนที่เจ้าของกรีดเองหรือมีลูกจ้างกรีดยาง พบว่า เป็นแรงงานในครอบครัว ร้อยละ 86.66 จ้างเหมา ร้อยละ 13.33 โดยมีสองอัตราค่าจ้าง คือ เจ้าของ : คนกรีด = 60:40 หรือ 50:50 ของรายได้การขายยาง

แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการปลูกสร้างและดูแลสวนยางพารา ส่วนมากใช้เงิน ทุนตนเองการกู้ยืมจาก ธกส. ร้อยละ 60 และไม่ได้การช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐ

ความรู้และข่าวสาร ข้อมูลข่าวสารที่ได้ จากป้ายโฆษณา แผ่นพับจากผู้นำเกษตรกร แต่เกษตรกรไม่สนใจในข้อมูลเพราะต้องการรายได้ และไม่มีทุนในการดูแลสวนยางพารา แต่ถ้าหน่วยงานราชการจะช่วยเหลืออย่างจริงจัง ควรจะมีเงินทุนให้กู้ ดอกเบี้ยต่ำเพื่อให้เกษตรกร สามารถดำเนินชีวิตต่อไปและรอกกรีดยางให้ได้ขนาด

ผลกระทบจากการกรีดต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด เปลือกยางจะบาง และแตก มีปริมาณน้ำยางน้อย และปริมาณเนื้อยางแห้งต่ำทำให้รายได้น้อย ถ้านำไปทำแผ่นยางจะมีคุณภาพต่ำ

### 3.3 ปริมาณน้ำยาง และปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC)

จากสวนตัวอย่าง ที่มีลำต้นไม่ได้ขนาด คือ ลำต้นน้อยกว่าจำนวน 3 สวน และลำต้นได้ขนาด จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 เดือน โดยเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วย กรีด 3 มัด เก็บ 1 ครั้ง เป็นจำนวน 4 ครั้ง

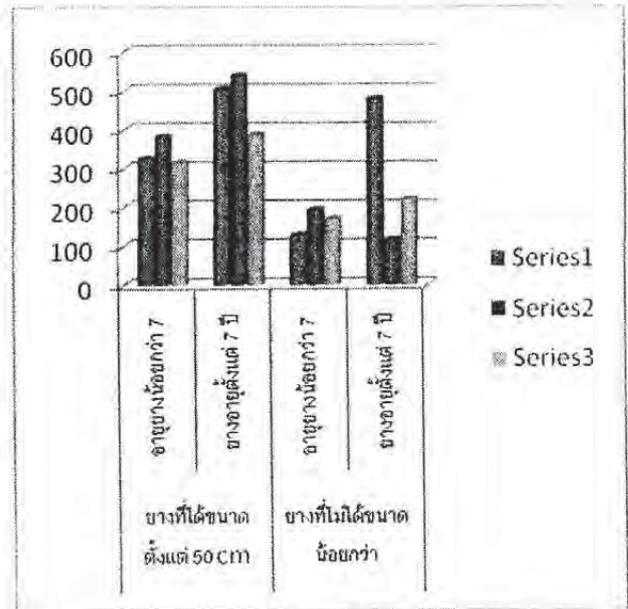
ศึกษาปริมาณน้ำยางจากสวนตัวอย่างที่มีอายุ ไม่ถึง 7 ปี และ อายุยาง ตั้งแต่ 7 ปี และเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วย จากต้นที่มีขนาดลำต้น น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และขนาดลำต้น ตั้งแต่ 50 เซนติเมตร จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น โดยเก็บยางก้อนถ้วย กรีด 1 วันเว้นวัน กรีด 3 มัด จำนวน 4 ครั้ง

ผลการศึกษาพบว่า สำหรับยางอายุน้อยกว่า 7 ปี ยางอายุ 7 ปีขึ้นไปลำต้นได้ขนาด จะได้ปริมาณเนื้อยาง ลำต้นไม่ได้ขนาดคิด

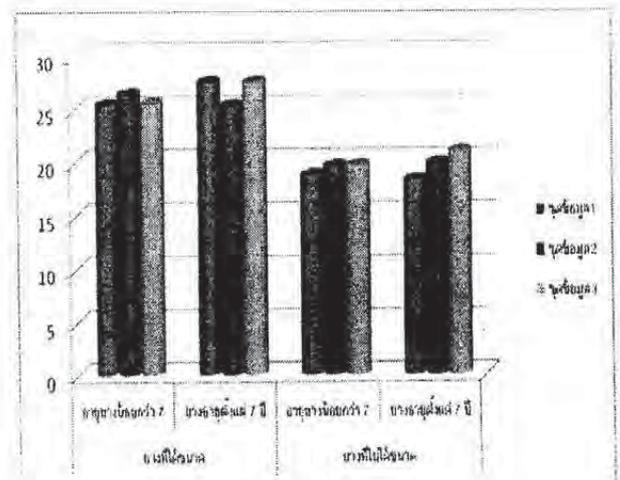
เป็นร้อยละ 51.95 ยางอายุ 7 ปีขึ้นไป ที่มีขนาดลำต้นได้ขนาด และไม่ได้ขนาด ผลต่างของน้ำหนักยาง คิดเป็นร้อยละ 42.97 ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้เป็นจำนวนมากประมาณร้อยละ 47.46

ถ้า 1 ไร่ ปลูก 76 ต้น จะได้น้ำยาง 3.45 กิโลกรัม /ไร่/วัน หากกรีด วันเว้นวัน ถ้าราคายาง กิโลกรัมละ 100 บาทจะมีรายได้ 345 บาท สูงกว่า ต้นที่มีขนาดเล็กกว่า 50 เซนติเมตร จะได้น้ำยาง ลดลงร้อยละ 53.72 หรือเหลือเพียง 1.55 กิโลกรัม /ไร่/วัน หรือรายได้วันละ 155 บาท

ถ้ากรีดยางลำต้นไม่ได้ขนาดจะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ ไม่น้อยกว่า 13,785 ถ้ากรีด วันเว้นวัน กรีด เป็นเวลา 6 เดือน นั้นเกษตรกรควรรอจนกว่ายางจะได้ขนาดค่อยกรีด



รูปที่ 1 ข้อมูลที่สำรวจ



รูปที่ 2 ข้อมูลที่สำรวจ

เลือกพื้นที่ศึกษาปริมาณน้ำยาง และ ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) จากสวนตัวอย่าง ที่มีลำต้นไม่ได้ขนาด คือ ลำต้นน้อยกว่าจำนวน 3 สวน และลำต้นได้ขนาด จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 เดือน โดยเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วย กรีด 3 มัด เก็บ 1 ครั้งเป็นจำนวน 4

**รูปแบบการกรีด** กรีดจากซ้ายไปขวา ทำมุม 30-35 องศา ทุกสวน

**ความถี่ห่างในการกรีด** ระบบกรีด 2 วัน พัก 1 วัน คิดเป็น ร้อยละ 53.33 และระบบวันเว้นวัน คิดเป็นร้อยละ 22

**อายุยางและขนาดลำต้น** ที่เปิดกรีด

อายุยาง 4-5 ปี เส้นรอบวง 34-36 ร้อยละ 20

อายุยาง 5-6 ปี เส้นรอบวง 36-38 ร้อยละ 13.33

อายุยาง 6-7 ปี เส้นรอบวง 38-45 ร้อยละ 66.66

**รูปแบบการขายผลิตภัณฑ์** ยางก้อนถ้วยร้อยละ 100 เนื่องจากราคายางสูง

**การดูแลสวนยางพารา**

**การใส่ปุ๋ยยาง :** พบว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตรแตกต่างกัน ไปหลายชนิด พบว่าส่วนใหญ่แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้งคือต้นฝน ในช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน และปลายฝน ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม

**การกำจัดวัชพืช :** พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่กำจัดวัชพืชโดยการฉีดพ่นยา คิดเป็นร้อยละ 80

**แรงงานที่ใช้ในสวนยาง :** สวนยางที่สำรวจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามระบบการจัดการ ว่าเป็นสวนที่เจ้าของกรีดเองหรือมีลูกจ้างกรีดยาง พบว่า เป็นแรงงานในครอบครัว ร้อยละ 86.66 จ้างเหมา ร้อยละ 13.33 โดยมีสองอัตราค่าจ้าง คือ เจ้าของ : คนกรีด = 60:40 หรือ 50:50 ของรายได้การขายยาง

**แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการปลูกสร้างและดูแลสวนยางพารา** ส่วนมากใช้เงิน ทุนตนเองการกู้ยืมจากธกส. ร้อยละ 60 และไม่ได้การช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐ

**ความรู้และข่าวสาร** ข้อมูลข่าวสารที่ได้ จากป้ายโฆษณา แผ่นพับจากผู้นำเกษตรกร แต่เกษตรกรไม่สนใจในข้อมูลเพราะต้องการรายได้ และไม่มีทุนในการดูแลสวนยางพารา แต่ถ้าหน่วยงานราชการจะช่วยเหลืออย่างจริงจัง ควรจะมีเงินทุนให้กู้ ดอกเบี้ยต่ำเพื่อให้เกษตรกร สามารถดำเนินชีวิตต่อไปและรอกกรีดยางให้ได้ขนาด

**ผลกระทบจากการกรีดต้นยางพาราที่ไม่ได้ขนาด** เปลือกยางจะบาง และแตก มีปริมาณน้ำยางน้อย และปริมาณเนื้อยางแห้งต่ำทำให้รายได้น้อย ถ้านำไปทำแผ่นยางจะมีคุณภาพต่ำ

### 3.3 ปริมาณน้ำยาง และปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC)

จากสวนตัวอย่าง ที่มีลำต้นไม่ได้ขนาด คือ ลำต้นน้อยกว่าจำนวน 3 สวน และลำต้นได้ขนาด จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 เดือน โดยเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วย กรีด 3 มัด เก็บ 1 ครั้ง เป็นจำนวน 4 ครั้ง

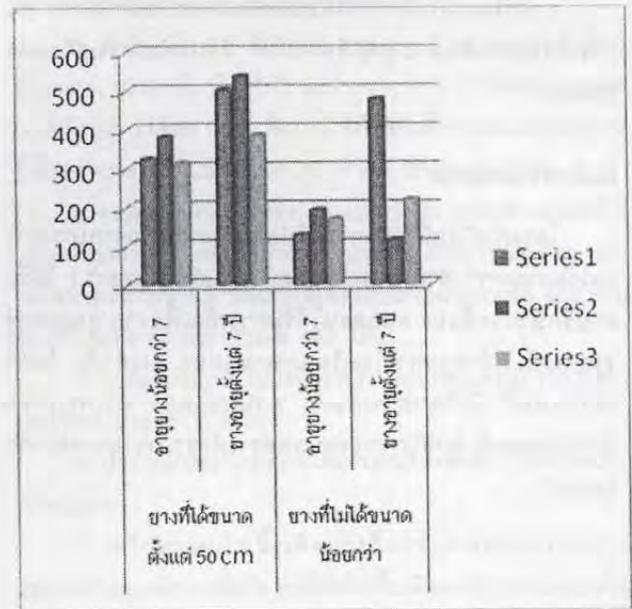
ศึกษาปริมาณน้ำยางจากสวนตัวอย่างที่มีอายุ ไม่ถึง 7 ปี และ อายุยาง ตั้งแต่ 7 ปี และเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วย จากต้นที่มีขนาดลำต้น น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และขนาดลำต้น ตั้งแต่ 50 เซนติเมตร จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น โดยเก็บยางก้อนถ้วย กรีด 1 วันเว้นวัน กรีด 3 มัด จำนวน 4 ครั้ง

ผลการศึกษาพบว่า สำหรับยางอายุน้อยกว่า 7 ปี ยางอายุ 7 ปีขึ้นไปลำต้นได้ขนาด จะได้ปริมาณเนื้อยาง ลำต้นไม่ได้ขนาดคิด

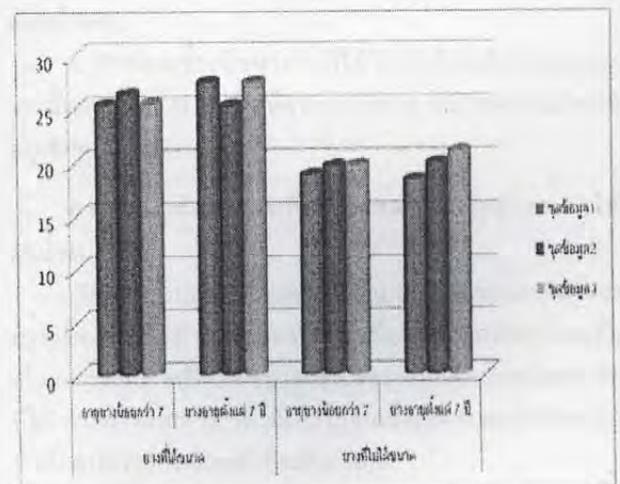
เป็นร้อยละ 51.95 ยางอายุ 7 ปีขึ้นไป ที่มีขนาดลำต้นได้ขนาด และไม่ได้ขนาด ผลต่างของน้ำหนักยาง คิดเป็นร้อยละ 42.97 ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้เป็นจำนวนมากประมาณร้อยละ 47.46

ถ้า 1 ไร่ ปลูก 76 ต้น จะได้น้ำยาง 3.45 กิโลกรัม /ไร่/วัน หากกรีด วันเว้นวัน ถ้าราคาขาย กิโลกรัมละ 100 บาทจะมีรายได้ 345 บาท สูงกว่า ต้นที่มีขนาดเล็กกว่า 50 เซนติเมตร จะได้น้ำยางลดลงร้อยละ 53.72 หรือเหลือเพียง 1.55 กิโลกรัม /ไร่/วัน หรือรายได้วันละ 155 บาท

ถ้ากรีดยางลำต้นไม่ได้ขนาดจะทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ไม่น้อยกว่า 13,785 ถ้ากรีด วันเว้นวัน กรีด เป็นเวลา 6 เดือน นั้นเกษตรกรควรรอจนกว่ายางจะได้ขนาดค่อยกรีด



รูปที่ 1 ข้อมูลที่สำรวจ



รูปที่ 2 ข้อมูลที่สำรวจ

เลือกพื้นที่ศึกษาปริมาณน้ำยาง และ ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) จากสวนตัวอย่าง ที่มีลำต้นไม่ได้ขนาด คือ ลำต้นน้อยกว่าจำนวน 3 สวน และลำต้นได้ขนาด จำนวน 3 สวน สวนละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 เดือน โดยเก็บตัวอย่างยางก้อนถ้วย กรีด 3 มัด เก็บ 1 ครั้งเป็นจำนวน 4

จากการศึกษาพบว่า DRC ของแต่ละสวนแตกต่างกัน ส่วนตัวอย่างที่มีลำต้นตั้งแต่ 50 เซนติเมตร จะมี DRC ร้อยละ 25 ขึ้นไป ส่วนสวนตัวอย่างที่มีขนาดลำต้นมีขนาดน้อยกว่า 50 เซนติเมตร จะมี DRC ร้อยละ 18 – 20 ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้น้อยลง

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

การกรีดยางไม่ได้ขนาดจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง ปริมาณน้ำยาง ปริมาณเนื้อยางแห้งอายุยาง เนื้อของไม้ยาง รายได้น้อยลง 25-60 % ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ 10,000-15,000 บาท/ไร่/ปี หรือสูญเสียรายได้ตลอดอายุยาง ไร่ละประมาณ 300,000 บาท (กรมวิชาการเกษตร 2552)

การกรีดยางไม่ได้ที่ไม่ได้ขนาดส่งผลต่อรายเกษตรกร ต่อการเจริญของต้นยาง สูญเสียรายได้ ส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศ

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อจาก คุณพิสิษฐ์ จรุงพงษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนภูพานวิทยา, คุณสำเร็จ ไบยา จันทร์เสนา นักวิชาการเกษตร ตำบลขอนแก่น อำเภอภูพาน จังหวัดอุดรธานี สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดอุดรธานี

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] สด วิปุลาสุสานัน. (2549). 103 ปียางพาราไทย. แหล่งที่มา [www.suanyang.com](http://www.suanyang.com) (19 มกราคม 2552)
- [2] สมพร กฤษณะทรัพย์และคณะ. (2540). เศรษฐกิจการแปรรูปยางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สถาบันวิจัยยาง, กรมวิชาการเกษตร.
- [3] เสาวณีย์ ก่อวุฒิกุลรังสี. (2547). การผลิตยางธรรมชาติ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี
- [4] สำเร็จ ไบยา. นักวิชาการเกษตร 6. 2552. สัมภาษณ์. 10 มกราคม. <http://www.live-rubber.com/rubber-plantation-management/mature-rubber-stage/21-mature-rubber-plantation-fertilizer-application>

## อัตราส่วนของซีลีอโยไม้อย่างพารา กับไม้มะม่วงสำหรับทำก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า

สุจิตรา ผลธนะ\*, สุทธิษฐ์ ประชามาตย์, กนกประภา ชมพุดวง และไอลดา วันเพ็ญ

โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู 39000

\*E-mail: suchitraponthura22@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ใช้ซีลีอโยไม้อย่างพาราผสมกับซีลีอโยไม้มะม่วง ในอัตราส่วนที่ต่างกัน ผลการทำก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า พบว่าอัตราส่วนซีลีอโยไม้อย่างพารา: ซีลีอโยไม้มะม่วงที่เหมาะสมที่สุด คือ 100:0 ได้ผลผลิตดอกเห็ดขนาด 7.72 เซนติเมตร ความสูงของขาเห็ด 5.94 เซนติเมตร เส้นรอบวงขาเห็ด 6.08 เซนติเมตร น้ำหนักรวม 18.75 กิโลกรัม ต้นทุน 469.75 บาท ผู้เพาะเห็ดนางฟ้าให้ความสนใจเป็นอย่างมากต่อก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าที่มีอัตราส่วน 100:0 และ 70:30

**คำสำคัญ:** ขนาดเห็ด ต้นทุน ผลผลิต

### 1. บทนำ

จังหวัดหนองบัวลำภูเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่เกษตรกรหันมาทำอาชีพปลูกยางพารา ซึ่งในปัจจุบันเปิดกรีดแล้ว สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดหนองบัวลำภู (2554) รายงานว่า จังหวัดหนองบัวลำภูมีพื้นที่ปลูกแล้ว 97,353 ไร่ พื้นที่กรีดแล้ว 7,874 ไร่

นอกจากได้น้ำยาง ส่วนต่างๆของต้นยางพาราก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น การนำลำต้นมาแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ ส่วนซีลีอโยไม้อย่างพาราที่เหลือจากการแปรรูป เกษตรกรจะสามารถนำมาทำก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าได้ (วิทยา ทวีนุช, 2553) เนื่องจากซีลีอโยไม้อย่างพารามีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นสารอาหารของพวกเห็ดและรา (ดร.อดิศักดิ์ รุ่งวิชานวิวัฒน์, ม.ป.ป.)

ปัจจุบันผู้ผลิตเห็ดนางฟ้าในจังหวัดหนองบัวลำภูนิยมใช้ซีลีอโยไม้มะม่วงที่มีมากในท้องถิ่นในการทำก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า ซึ่งให้ผลผลิตเห็ดนางฟ้าไม่เพียงพอับความต้องการของตลาดเพราะเห็ดนางฟ้าใช้เป็นส่วนประกอบหรือใช้ปรุงอาหารได้หลากหลายชนิด

ซีลีอโยไม้อย่างพาราอาจนำมาใช้ทดแทนซีลีอโยไม้มะม่วง ซึ่งในอนาคตจังหวัดหนองบัวลำภูจะมีไม้พาราจากการเปลี่ยนสวน

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

โครงการนี้ได้เปรียบเทียบขนาดเห็ด ต้นทุนและผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า จากการใช้ซีลีอโยไม้อย่างพาราผสมซีลีอโยไม้มะม่วงในอัตราส่วนที่ต่างกัน

#### การเตรียมก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า

1. นำซีลีอโยไม้อย่างพาราและซีลีอโยไม้มะม่วงในอัตราส่วน 100:0 70:30 50:50 30:70 และ 0:100 กิโลกรัม แยกผสมเป็นกองๆ แต่ละอัตราส่วนตามลำดับ แล้วนำมาแผ่ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาดเท่ากันโดยการที่แผ่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะง่ายต่อการคลุกเคล้าส่วนผสมที่เหลือ

2. ผสมรำละเอียด 6 กิโลกรัม ปูนขาว 1.5 กิโลกรัม ยิปซัม 0.2 กิโลกรัม แร่ภูไมท์ 0.3 กิโลกรัม ให้เข้ากัน แล้วนำไปโรยบนซีลีอโยไม้อัตราส่วน 100:0 จากนั้นคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำมาแผ่ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอีกครั้ง ทำเช่นเดียวกันกับซีลีอโยไม้อัตราส่วน 70:30 50:50 30:70 และ 0:100 ตามลำดับ

3. นำดีเกลือ 0.2 กิโลกรัม ผสมน้ำแล้วรดลงบนซีลีอโยไม้อัตราส่วน 100:0 ที่แผ่ไว้ให้ทั่ว นำน้ำหมัก E.M. 1 กิโลกรัม ราดลงบนซีลีอโยไม้อัตราส่วน 100:0 ที่แผ่ไว้ให้ทั่วอีกครั้ง ทำเช่นเดียวกันกับซีลีอโยไม้อัตราส่วน 70:30 50:50 30:70 และ 0:100 ตามลำดับ

4. คลุกเคล้าส่วนผสมทุกอย่างให้เข้ากัน บรรจุส่วนผสมที่ได้แต่ละอัตราส่วนใส่ถุงพลาสติกทึบร้อนขนาด 8x10 เซนติเมตร แล้วใส่คอกขวดขัดก้อนเห็ด โดยก้อนเห็ดแต่ละก้อนต้องหนัก 400 กรัม จะได้ก้อนเชื้อเห็ดอัตราส่วนละ 100 ก้อน

5. นำก้อนเชื้อเห็ดไปนึ่งด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

6. นำก้อนเชื้อเห็ดออกจากเตามาเรียงตั้งทิ้งไว้ให้ก้อนเชื้อเห็ดเย็นลง

7. เตรียมขวดหัวเชื้อเห็ดนางฟ้า ใช้แท่งเหล็กที่ทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์แล้ว มาตีให้หัวเชื้อเห็ดนางฟ้าภายในขวดให้แตกออกจากกัน

8. เขี่ยหัวเชื้อเห็ดนางฟ้าใส่ถุงที่บรรจุก้อนเชื้อเห็ด แล้วใช้จุกฝาปิดให้สนิท

9. นำก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าที่ได้ไปเก็บไว้ในโรงเรือนหลังจากนั้นประมาณ 30 วันเชื้อเห็ดจะเดินเต็มถุง ให้เปิดจุกฝาแล้วเก็บผลผลิตทุก 12 วัน

**การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสม (ไม้อย่างพารา : ไม้มะม่วง)**

เก็บรวบรวมข้อมูลขนาดของเห็ด ต้นทุนและผลผลิต ของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วน เมื่อก้อนเชื้อเห็ดให้ผลผลิตเก็บผลผลิตที่ได้ พร้อมวัดขนาดของเห็ดและบันทึกน้ำหนักผลผลิตที่ได้ ทำอย่างนี้ทุก 12 วัน จนกว่าก้อนเชื้อเห็ดจะหยุดให้ผลผลิตบันทึกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วคิดเป็นต้นทุน

เปรียบเทียบขนาดของเห็ด ต้นทุนและผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วนเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด

สำรวจความต้องการใช้ก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากซีลีอโยไม้อย่างพาราผสมซีลีอโยไม้มะม่วงในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

### 3. ผลการวิจัย

โครงการนี้ได้ทดลองทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละสูตร โดยทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าได้ประมาณ 100 ก้อน โดยใช้สูตรการทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูส่วนใหญ่ คือ สูตรที่ใช้ขี้เลื่อยไม้มะม่วงอย่างเดียว

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของขี้เลื่อยไม้ยางพารากับขี้เลื่อยไม้มะม่วงที่ต่างกัน

ส่วนผสมในการทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้า(กิโลกรัม)							
ขี้เลื่อย ไม้ยางพารา	ขี้เลื่อยไม้ รำละเอียด	ปุ๋ยขาว	ยิปซั่ม	ดักลิโอ	แร่ธาตุ	น้ำหมัก E.M.	
100	0	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
70	30	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
50	50	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
30	70	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
0	100	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
ส่วนผสมในการทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้า(กิโลกรัม)							
ขี้เลื่อย ไม้ยางพารา	ขี้เลื่อยไม้ รำละเอียด	ปุ๋ยขาว	ยิปซั่ม	ดักลิโอ	แร่ธาตุ	น้ำหมัก E.M.	
100	0	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
70	30	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
50	50	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
30	70	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1
0	100	6	1.5	0.2	0.2	0.3	1

เปรียบเทียบขนาดของเห็ด ต้นทุนและผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วน จากตารางที่ 2 อัตราส่วน 100:0 มีน้ำหนักผลผลิตรวมมากที่สุดคือ 18.75 กิโลกรัม และอัตราส่วน 0:100 ซึ่งเป็นสูตรการทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูส่วนใหญ่ มีน้ำหนักผลผลิตรวมต่ำที่สุดคือ 5.14 กิโลกรัม

อนึ่ง ราคาตามท้องตลาดของเห็ดนางฟ้าในเขต อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู คือ 70 บาท/กิโลกรัม นำไปคำนวณเพื่อหาค่าไรของผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วน จะได้ อัตราส่วน 100:0 ได้กำไร 842.75 บาท อัตราส่วน 70:30 ได้กำไร 718.25 บาท อัตราส่วน 50:50 ได้กำไร 176.75 บาท อัตราส่วน 30:70 ได้กำไร 97.25 บาท อัตราส่วน 0:100 ได้กำไร 0.05 บาท

ตารางที่ 2 ขนาดของเห็ด ต้นทุน ผลผลิตและกำไรของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วน

อัตราส่วน ขี้เลื่อย ไม้ ยางพารา: ขี้เลื่อย ไม้มะม่วง	ขนาดเห็ดเฉลี่ย (เซนติเมตร)			น้ำหนัก ผลผลิต รวม (กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท)
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง เฉลี่ยของ ดอกเห็ด	ความ สูง เฉลี่ย ของ ขา เห็ด	เส้น รอบ วง เฉลี่ย ของ ขาเห็ด		
100:0	7.72	5.94	6.08	18.75	469.75
70:30	8.13	5.43	4.74	16.5	436.75
50:50	6.88	4.24	4.98	8.45	414.75
30:70	7.40	3.60	4.32	7.00	392.75
0:100	7.54	4.64	4.19	5.14	359.75

\* เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 17 พฤศจิกายน 2554 - 21 กุมภาพันธ์ 2555

ผลการการสำรวจความต้องการใช้ก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมขี้เลื่อยไม้มะม่วงในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า ผู้ประกอบการได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอัตราส่วน 100:0 และ 70:30

### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า อัตราส่วนของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมขี้เลื่อยไม้มะม่วงที่เหมาะสมที่สุด คือ อัตราส่วน 100:0

จากการเปรียบเทียบขนาดของเห็ด ต้นทุนและผลผลิตของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วนตั้งแต่วันที่ 17 พฤศจิกายน 2554 - 21 กุมภาพันธ์ 2555 แล้วคิดเป็นกำไร ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 น้ำหนักผลผลิต ต้นทุนและกำไรของก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าแต่ละอัตราส่วน

อัตราส่วน ขี้ เลื่อย ไม้ยางพารา:ขี้ เลื่อย ไม้มะม่วง	น้ำหนักผลผลิต รวม(กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท)	กำไร(บาท)
100:0	18.75	469.75	842.75
70:30	16.5	436.75	718.25
50:50	8.45	414.75	176.75
30:70	7.00	392.75	97.25
0:100	5.14	359.75	0.05

จากตารางพบว่าสูตรการทำก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูคืออัตราส่วน 0:100

โดยใช้เฉพาะที่เลื่อยไม้มะม่วงเพียงอย่างเดียวมีน้ำหนักผลผลิตรวม 5.14 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วน 100:0 ซึ่งใช้ซี่เลื่อยไม้ยางพาราเพียงอย่างเดียว จะมีน้ำหนักผลผลิตรวม 18.75 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับข้อความรู้เกี่ยวกับสารประกอบคาร์โบไฮเดรตในเปลือกไม้ยางพารา ซึ่งเป็นอาหารของเห็ดและรานั้นคือการเกิดเห็ดนั่นเอง อีกทั้งผลผลิตเห็ดที่ได้นั้นมีคุณภาพสูงกว่ามากวัดได้จากตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ด 7.72 เซนติเมตร ความสูงของขาเห็ด 5.94 เซนติเมตร เส้นรอบวงขาเห็ด 6.08 เซนติเมตร น้ำหนักรวม 18.75 กิโลกรัม ในทางกลับกันต้นทุนที่ใช้ก็มีค่ามากที่สุดแต่เมื่อนำไปคิดเป็นกำไรแล้ว อัตราส่วน 100:0 จะได้กำไรมากที่สุดคือ 842.75 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วน 0:100 ได้กำไรเพียง 0.05 บาท ดังนั้นจึงสามารถบอกได้ว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากอัตราส่วน 100:0 มีความคุ้มค่าที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากอัตราส่วน 100:0 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด

อนึ่ง ถ้าต้องการเห็ดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดมากกว่าใช้อัตราส่วน 70:30 เพราะเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดที่ได้มีค่ามากที่สุดคือ 8.13 เซนติเมตร

ผลการสอบถามผู้ประกอบการเห็ด พบว่าทางผู้ประกอบการได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอัตราส่วน 100:0 และ 70:30

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าด้วย เช่น อุณหภูมิ เป็นต้น
2. ศึกษาก่อนเชื้อเห็ดชนิดอื่น เช่น เห็ดเข็มทอง เห็ดฟาง เห็ดหอม เห็ดนางรม เป็นต้น
3. ศึกษาก่อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากซี่เลื่อยไม้ยางพารากับซี่เลื่อยไม้ชนิดอื่น เช่น ไม้ขนุน ไม้ก้ามปู เป็นต้น

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดหนองบัวลำภู (สยก.นภ.). (2554).พื้นที่ที่เหมาะสมและพื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดหนองบัวลำภู. สยก.นภ.
- [2] วิทยา ทวีสุข. การเพาะเห็ด. การเพาะเห็ดนางฟ้า, 143. โรงพิมพ์ดีดิตอล. สกายบุ๊กส์, 2553
- [3] ดร.อดิศักดิ์ รุ่งวิชานินวัฒน์. (ม.ป.ป.). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำยาง และองค์ประกอบต่างๆ ในน้ำยาง. ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี
- [4] กริเทพ. (2552). การเพาะเห็ดนางฟ้า. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ [www.doae.go.th](http://www.doae.go.th).
- [5] วิกิพีเดีย. (2552). สรรพคุณเห็ดนางฟ้า. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ <http://scratchpad.wikia.com/wiki/เห็ดนางฟ้า>
- [6] วิกิพีเดีย. (2553). รำละเหยียด. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ <http://scratchpad.wikia.com/wiki/รำละเหยียด>
- [7] วิกิพีเดีย. (2553). ปูนขาว. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ <http://th.wikipedia.org/wiki/ปูนขาว>
- [8] วิกิพีเดีย. (2553). ยิปซัม. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ <http://th.wikipedia.org/wiki/ยิปซัม>
- [9] วิกิพีเดีย. (2552). ดีเกลือ. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ <http://th.wikipedia.org/wiki/ดีเกลือ>
- [10] วิกิพีเดีย. (2552). แร้วกูไม้ท์. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2554. จากเว็บไซต์ <http://th.wikipedia.org/wiki/แร้วกูไม้ท์>
- [11] เกษตรกรจิราภรณ์สวนเห็ด. เกษตรกรผู้เพาะเห็ด. สัมภาษณ์. 3 มิถุนายน พ.ศ. 2554
- [12] วรพจน์ เตชะสัจจา. ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดหนองบัวลำภู. สัมภาษณ์. 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

## ตัวอย่างพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

สุริยะพร นาชัยเงิน, กานต์ชนก สามะ และนัชชา จันทรีไพสน  
โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร อ. เมือง จ.หนองบัวลำภู 39000  
E-mail\*: sunshinet7@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้ออกแบบและสร้างตัวตู้อบทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า หลังคาทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม แสงอาทิตย์สามารถสาดส่องลงมาถึงภายในตู้อบได้ทั่วถึงทุกด้าน ผงังของตู้อบทั้งสี่ด้านทำจากกระเบื้องอลูมิเนียมที่ทาด้วยสีดำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า ภายในตู้อบอุณหภูมิอยู่ในช่วง 35-60 องศาเซลเซียส อัตราการแห้งของยางพาราแผ่นขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อม และความชื้นในแผ่นยาง ช่วงเวลา 12.00 – 15.00 น. จะมีอุณหภูมิสูงสุดทั้งภายในและภายนอกตู้

### 1. บทนำ

ปัจจุบันยางพารามีการขยายพื้นที่ปลูกไปเกือบทุกภาคในประเทศไทย จังหวัดหนองบัวลำภูก็เป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่ชาวบ้านเกษตรกร ได้ให้ความสนใจและเริ่มปลูกยางพารากันมากขึ้น ผลผลิตที่ได้คือ น้ำยางและยางแผ่น

การทำยางแผ่นแห้ง มี 2 วิธี คือ (1) การรมควันยางแผ่น โดยมีควันไปสัมผัสกับแผ่นยาง ซึ่งจะได้ยางแผ่นรมควัน(Ribbed Smoke Sheet) และ (2) การอบแห้งยางแผ่นโดยไม่มีควันจากการเผาไหม้ไปสัมผัสกับยางแผ่น ซึ่งจะได้ยางแผ่นผึ่งแห้ง การทำยางแผ่นแห้งทั้งสองวิธี ต้องใช้ความร้อนในการระเหยน้ำออกจากเนื้อยาง โดยปกติถ้าต้องการยางแผ่นแห้งคุณภาพสูงจะนำยางเปียกมาอบแห้ง ซึ่งการอบแห้งยางพาราแผ่นคือ การระเหยน้ำออกจากยางแผ่น ต้องใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 45 -65 องศาเซลเซียส ใช้เวลาการอบประมาณ 3 วัน วันแรกอบที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส วันที่สอง อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และวันที่สามอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส

จากการสำรวจและสอบถามจากเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภูที่มีการทำยางพาราแผ่น สถานที่ที่ได้ไปสำรวจ คือ (1) บ้านหนองศาลา ตำบลนามะเฟือง อำเภอเมือง จังหวัดหนอง

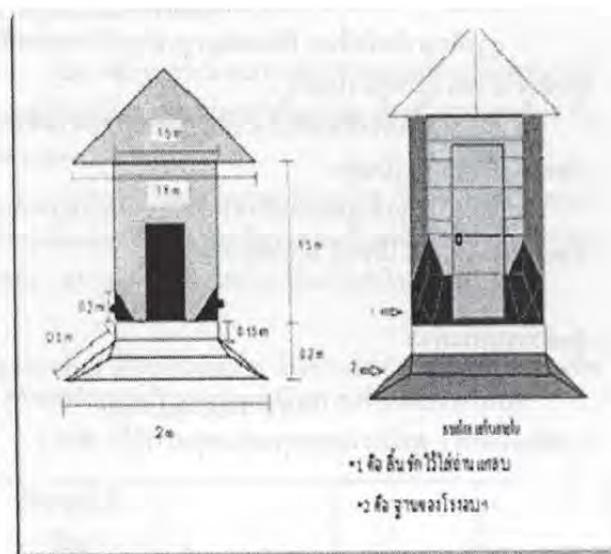
บัวลำภู (2) บริษัท ซีเอสซี รับเบอร์ จำกัด ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู และ (3) บ้านโนนศิลา ตำบลโนนสัง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู

จากการสำรวจศึกษาข้อมูลเบื้องต้นได้พบข้อบกพร่องของโรงอบแห้งยางพาราแผ่นที่เกษตรกรชาวบ้านหนองศาลา โครงการนี้ได้ศึกษาการอบแห้งยางพาราแผ่นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ของโรงอบที่ชาวบ้านหนองศาลาสร้างขึ้น และนำมาออกแบบตู้อบแห้งยางพาราแผ่นเพื่อใช้ศึกษากระบวนการและปัจจัยการแห้งของยางพาราแผ่นที่จะสามารถเก็บกักความร้อนได้เหมาะสมต่อการแห้งของยางพาราแผ่น และยังสามารถนำไปประยุกต์ในการสร้างโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

### 2. วิธีการดำเนินงาน

ออกสำรวจโรงอบยางพารา 3 แห่ง ภายในจังหวัดหนองบัวลำภู คือ โรงอบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ที่บ้านหนองศาลา ตำบลนามะเฟือง อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู โรงอบยางพารา (ยางสกิม) ที่บริษัท ซีเอสซี รับเบอร์ จำกัด ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู และโรงอบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ที่บ้านโนนศิลา ตำบลโนนสัง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู

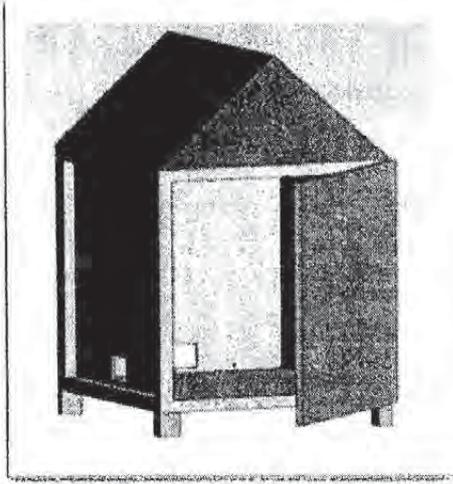
การออกแบบ ครั้งที่ 1 ได้ยึดแบบโรงอบของคุณปริดี เปรม ทศกุล โดยย่ออัตราส่วนลง อย่างละครึ่ง โดยตู้อบมีท่าจากโครงเหล็กทึ่หลัง มีขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 1.25 เมตร สูง 1.5 เมตร หลังคาทรงหน้าจั่ว รอบตัวตู้อบจะใช้แผ่นสังกะสีแบบเรียบปิด ภายนอกทาสีดำ เพื่อให้มีการดูดความร้อนเข้ามาภายในตู้อบ พื้นบุดด้วยแผ่นโลหะ ทำล้อเลื่อนเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย



รูปที่ 1 การออกแบบตู้อบยางพารา ครั้งที่ 1

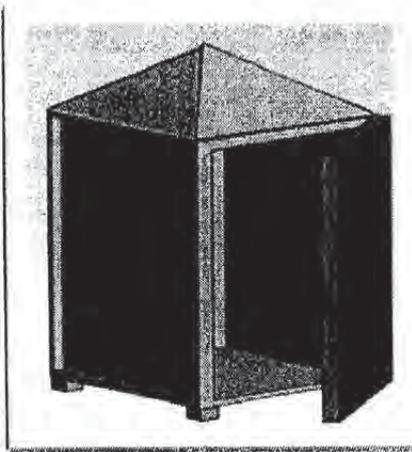
การออกแบบครั้งที่ 2 พัฒนาตู้อบในแบบที่แตกต่าง ให้มีนาวัสดุรีไซเคิล ในที่นี้จะใช้กระเบื้องอลูมิเนียม (กระเบื้องนำ้อัดลมเบียร์) เข้ามาเป็นส่วนประกอบของตู้อบด้วย จึงได้ออกแบบโดยให้แบบทุกอย่าง (จากแบบที่ 1) คงเดิม แล้วทำช่องรอบด้านตัวตู้อบ เว้นช่องประตู แล้วทำบล็อกใส่กระเบื้องอลูมิเนียม พันสีดำที่กระเบื้องเพื่อให้มีการดูดและกักเก็บความร้อน เนื่องจากกระเบื้องอลูมิเนียม มีคุณสมบัติ ในการนำและกักเก็บความร้อน จากนั้นจะนำแผ่นโพลีคาร์บอเนตแบบใสมาปิดทับ เพื่อให้แสงได้ส่องเข้ามา

ถูกบล็อกของกระป๋องที่ใส่ไว้ข้างใน และที่บล็อกนั้นจะเจาะรูไว้ เพื่อให้ความร้อนแพร่ผ่านเข้าไปข้างในตู้อบ



รูปที่ 2 การออกแบบตู้อบย่างพารา ครั้งที่ 2

การออกแบบครั้งที่ 3 ได้ให้คำแนะนำในเรื่องของทรงหลังคาของตู้อบให้เปลี่ยนจากทรงหน้าจั่ว ที่จะรับแสงได้เพียงแค่สองด้านเป็นทรงพีระมิด ฐานสี่เหลี่ยม เพื่อให้แสงสามารถสอดส่องลงมาภายในตู้อบได้ทั่วถึงทุกด้าน และเพื่อให้เหมาะสมกับการสร้างด้วย โดยสัดส่วนทุกอย่าง ยังคงเหมือนเดิม ส่วนภายในเพื่อแก้ปัญหาการตากยางที่ต้องเอื้อลมเข้าไปถึงปาก แก้วโดยการทำรางเลื่อนที่สามารถชักเข้าออกได้เพื่อให้สะดวกต่อการตาก



รูปที่ 3 การออกแบบตู้อบย่างพารา ครั้งที่ 3

ดำเนินการสร้างตู้อบย่างพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ และทดสอบประสิทธิภาพตู้อบย่างพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

อุปกรณ์การวัด และบันทึกข้อมูล ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอล ไฮโกรมิเตอร์

การหาประสิทธิภาพ นำแผ่นยางดิบเข้าไปในตู้อบ วัดอุณหภูมิ และความชื้น ทั้งภายนอกและในตู้อบย่างพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

### 3. ผลการวิจัย

#### 3.1 ผลการสำรวจโรงอบ 3 แห่งในจังหวัดหนองบัวลำภู

1. บ้านหนองศาลา ตำบลนามะเฟือง อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ตัวโรงอบด้านบุผนังด้วยสังกะสี และอิฐบล็อกก่อขึ้น 3 ชั้น รอบทาสีดำ เพื่อให้ดูดความร้อน หลังคามุงสังกะสี ธรรมดา และแบบใส สลับกัน ที่พื้นเพซีเมนต์เพื่อให้เป็นตัวกักเก็บความร้อน ตัวโรงอบทำเป็นสองชั้น เพื่อให้เกิดการถ่ายเทของอากาศได้ดี อุณหภูมิภายใน เฉลี่ยประมาณ  $32^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$  ใช้เวลาในการอบยางพาราจนแห้งเต็มที่สูงสุดประมาณ 3 - 4 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล และสภาพอากาศด้วย

2. บริษัท CHC รับเบอร์ จำกัด ตำบลโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ตัวโรงอบ รอบด้านบุผนังด้วยแผ่นเมทัลชีส และหลังคา สลับกับแผ่นสังกะสีแบบใส ที่พื้นปูซีเมนต์เพื่อใช้เป็นตัวเก็บความร้อน อุณหภูมิภายใน เฉลี่ยประมาณ  $60^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$  ใช้เวลาในการอบยางพาราสูงสุดประมาณ 3 วัน หรือประมาณ 72 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นโรงอบอย่างสภิมขนาดใหญ่มาก และจำนวนวันที่ใช้อบก็ขึ้นอยู่กับฤดูกาล และสภาพอากาศด้วย

3. บ้านโนนศิลา ตำบลโนนสัง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู โรงอบขนาด กว้าง 3 เมตร ยาว 4 เมตร สูง 2.80 เมตร ที่พื้นของโรงอบเทพื้นด้วยซีเมนต์ทำมุมเอียงลงเพื่อเป็นตัวรับความร้อนและถ่ายเทเข้าไปในโรงอบ โดยอาศัยหลักการพาความร้อนแบบธรรมชาติ รอบด้านตัวโรงอบบุผนังด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนตแบบใสเพื่อให้แสงสอดส่องเข้ามาได้สะดวก หลังคาทำเป็นทรงพาราโบลาคว่า มุงด้วยแผ่นเมทัลชีส เพื่อความสวยงาม ใช้เวลาในการอบยางพาราจนแห้งเต็มที่สูงสุดประมาณ 7 วัน (ฤดูหนาว) 3 - 4 วัน (ฤดูร้อน) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและสภาพอากาศ อุณหภูมิภายใน เฉลี่ยประมาณ  $45^{\circ}\text{C}$  ความสามารถในการบรรจุแผ่นยางสูงสุด 600 แผ่นใช้เงินในการสร้างประมาณ 50,000 บาท

#### 3.2 ผลการทดสอบการเก็บความร้อนระหว่างกลางวันกับกระป๋องอลูมิเนียม

จากข้อมูลในตารางที่ 1 นำมาคำนวณหาปริมาณความร้อน จากอุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนไป ด้วยสมการ  $Q = mc\Delta t$  เมื่อ  $Q =$  ปริมาณความร้อน,  $m =$  มวลของวัตถุที่เปลี่ยนอุณหภูมิ,  $c =$  ความจุความร้อนจำเพาะ ( $\text{J/kg.K}$ ) นี้ เนื่องจากใช้น้ำเป็นตัวกลางในการวัดอุณหภูมิ  $c = 4200 \text{ J/kg}$  และ  $\Delta t =$  อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป ( $\text{K}$ ) ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบการเก็บความร้อนระหว่างแกลบ ต่ำกับกระป๋องอลูมิเนียม โดยใช้ น้ำที่ตั้งอยู่ในสภาวะแวดล้อมปกติเป็นตัวควบคุม

ลำดับที่	วัตถุ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	
		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	น้ำ	25	29.7
2	แกลบต่ำ	25	32.4
3	กระป๋องอลูมิเนียม	25	31.6

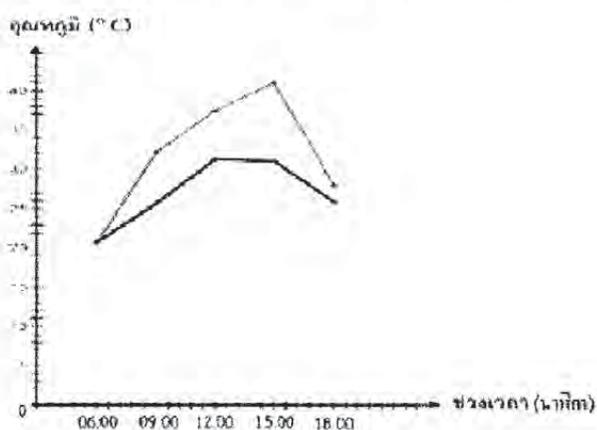
ตารางที่ 2 แสดงปริมาณความร้อนของวัตถุ

ลำดับที่	วัตถุ	ปริมาณความร้อน (J)
1	น้ำ	$1.539 \times 10^3$
2	แกลบ	$2.424 \times 10^3$
3	กระป๋องอลูมิเนียม	$2.162 \times 10^3$

การเก็บความร้อน พบว่า แกลบ และกระป๋องอลูมิเนียมมีความสามารถในการเก็บความร้อนได้ใกล้เคียงกัน โดยดูจากปริมาณความร้อนที่ต่างกันเพียง  $0.262 \times 10^3$  J แต่เนื่องจากว่าในการทำงานจริงต้องใช้วัตถุในปริมาณมาก และแกลบเป็นวัสดุที่ยากต่อการจัดหา และเนื่องด้วยว่ากระป๋องอลูมิเนียมสามารถหาได้ทั่วไป และเพื่อเป็นการนำวัสดุมารีไซเคิลใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเลือกใช้กระป๋องอลูมิเนียม

3.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพตู้อบขางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลอุณหภูมิทั้งภายนอกและภายในตู้อบขางพาราแผ่น พบว่าภายในตู้อบมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าภายนอกของตู้อบ โดยเฉพาะในช่วงเวลา 15.00 น. ภายในตู้อบจะมีอุณหภูมิสูงกว่าภายนอกตู้อบมากถึง  $10^\circ\text{C}$



รูปที่ 1 แนวโน้มของอุณหภูมิทั้งภายนอกและภายในตู้อบขางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ 3 แสดงอุณหภูมิภายนอกและภายในตู้อบขางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

ว/ด/ป	อุณหภูมิ (°C)				
	ภายในตู้อบ (ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล)				
	06.00น.	09.00น.	12.00น.	15.00น.	18.00น.
23/01/55	23.4	32	37.7	36.5	25.4
24/01/55	19.2	28	36	49.5	23.8
25/01/55	19	26.4	43	24.0	27.7
26/01/55	16.9	40	38	50	28.4
27/01/55	23	31	30	48	31
28/01/55	20	33.6	38.2	35	29.3
29/01/55	24	34	39.1	44	30
เฉลี่ย	20.8	32.1	37.4	41	27.9

ว/ด/ป	ความชื้น (%)				
	ภายนอกตู้อบ (ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล)				
	06.00น.	09.00น.	12.00น.	15.00น.	18.00น.
23/01/55	58	32	26	26	29
24/01/55	74	34	28	28	39
25/01/55	70	40	36	48	68
26/01/55	82	40	36	40	58
27/01/55	68	58	40	36	60
28/01/55	78	67	44	30	56
29/01/55	60	56	50	48	64
เฉลี่ย	70	46.7	37.1	36.6	53.4

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลความชื้นภายนอกและภายในตู้อบขางพาราแผ่น พบว่า ในช่วงเวลา 6.00 น. ภายในตู้อบจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำกว่าภายนอกตู้อบลงมาเรื่อยๆ จนถึงช่วงเวลา 12.00 น. ภายในตู้อบจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 35 % หลังจากนั้นจนถึงช่วงเวลา 18.00 น. ภายในและภายนอกตู้อบมีความชื้นเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน

การหาความชื้นในแผ่นขางใช้สมการ

$$M_d = m_w / m_s$$

เมื่อ  $M_d$  = ความชื้นของมาตรฐานแห้ง, [kg/kg]

$m_w$  = มวลของของเหลว ในปริมาตรที่พิจารณา, [kg]

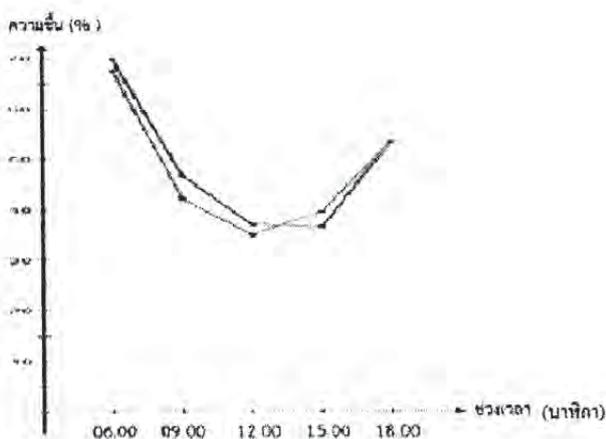
$m_{sol}$  = มวลของของแข็ง ในปริมาตรที่พิจารณา, [kg]

วิธีการหาความชื้นของแผ่นขาง วันที่ 23/01/55 เวลา 06.00 น. ความชื้นภายในตู้อบร้อยละ 60

ตารางที่ 4 ความชื้นภายนอกและภายในตู้อบยางพาราแผ่น  
พลังงานแสงอาทิตย์

ว/ด/ป	ความชื้น (%)				
	ภายนอกตู้อบ (ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล)				
	06.00น.	09.00น.	12.00น.	15.00น.	18.00น.
23/01/55	58	32	26	26	29
24/01/55	74	34	28	28	39
25/01/55	70	40	36	48	68
26/01/55	82	40	36	40	58
27/01/55	68	58	40	36	60
28/01/55	78	67	44	30	56
29/01/55	60	56	50	48	64
เฉลี่ย	70	46.7	37.1	36.6	53.4

ว/ด/ป	ความชื้น (%)				
	ภายในตู้อบ (ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล)				
	06.00น.	09.00น.	12.00น.	15.00น.	18.00น.
23/01/55	60	40	33	42	51
24/01/55	70	42	20	32	48
25/01/55	64	38.4	30	52	60
26/01/55	80	35	27	42	52
27/01/55	62	55	60	40	55
28/01/55	74	45	39	40	49
29/01/55	63	40	36	30	60
เฉลี่ย	67.6	42.2	35	39.7	53.6



รูปที่ 2 แสดงแนวโน้มของความชื้นทั้งภายนอกและภายในตู้อบ  
ยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

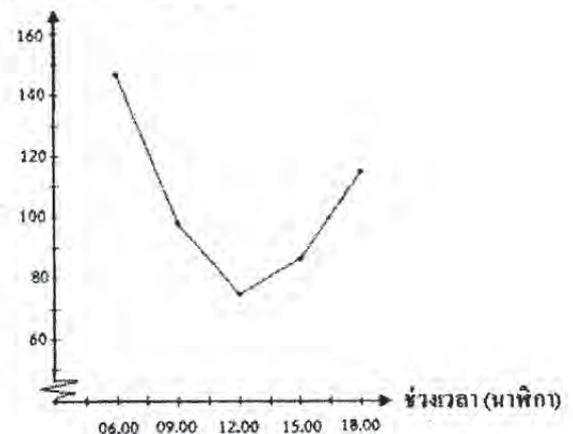
จากสมการ  $M_d = m_w / m_s$  แทนค่าในสมการได้  
 $60 = m_w / 2.2$  ดังนั้น  $m_w = 132$

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลความชื้นของแผ่นยางพาราที่ตากอยู่  
ภายในตู้อบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ในตอนเช้า  
เมื่อนำแผ่นยางไปตากในตู้อบแผ่นยางจะอัตราความชื้นมีมากที่สุด  
เวลา 6.00 น. - 12.00 น. อัตราความชื้นในแผ่นยางมีปริมาณ  
ลดลงเรื่อยๆ ซึ่งในช่วงเที่ยง แผ่นยางจะความชื้นน้อยที่สุด และ  
ตั้งแต่ ช่วงเวลา 12.00 น. - 18.00 น. แผ่นยางมีอัตราความชื้น  
สูงขึ้นแต่ไม่มากไปกว่าในตอนเช้า

ตารางที่ 5 แสดงความชื้นของแผ่นยางพาราที่ตากอยู่ภายในตู้อบ  
ยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์

ว/ด/ป	ความชื้นของแผ่นยางพาราที่ตากอยู่ภายใน ตู้อบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ [ kg/kg ]				
	06.00น.	09.00น.	12.00น.	15.00น.	18.00น.
	23/01/55	132	88	72.6	92.4
24/01/55	154	92.4	44	70.4	105.6
25/01/55	140.8	84.5	66	114.4	132
26/01/55	176	77	48.4	92.4	114.4
27/01/55	136.4	121	132	88	121
28/01/55	162.8	99	85.8	88	107.8
29/01/55	138.6	88	79.2	60	132
เฉลี่ย	148.7	92.8	75.4	86.5	114.7

ความชื้นของแผ่นยางพารา [ kg/kg ]



รูปที่ 3 ความชื้นเฉลี่ยของแผ่นยาง

ในการอบยางในระหว่างวันที่ 24 - 29 มกราคม 2555 แผ่น  
ยางได้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ คือ จากการตากใน  
ครั้งแรก แผ่นยางมีขนาด กว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 90  
เซนติเมตรหนา 2 มิลลิเมตร ในวันต่อไป แผ่นยางเริ่มแห้งโดย  
จากขอบมีลักษณะสีเหลืองอ่อน เริ่มเข้ามาด้านในของแผ่นยาง จน  
แห้งสนิทจะมีลักษณะเป็นสีเหลืองอ่อน หรือเหลืองทอง ทั้งทั้งแผ่น



รูปที่ 4 แผ่นยางที่ได้จากการอบด้วยตู้

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการสำรวจโรงอบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ของเกษตรกรในจังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 3 แห่ง พบว่า โรงอบแต่ละแห่งจะมีการออกแบบโครงสร้าง ขนาด วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แตกต่างกัน มีผลทำให้ความสามารถในการอบแห้งของแผ่นยางพาราแผ่นมีประสิทธิภาพแตกต่างกันด้วย

ตัวตู้อบที่สร้างเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า หลังคาทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม แสงสามารถสอดส่องลงมาภายในตู้อบได้ทั่วถึงทุกด้าน ภายในมีรางเลื่อน ผืนยางของตู้อบทั้งสี่ด้านทำจากกระป๋องอลูมิเนียมทาด้วยสีด้า เพื่อช่วยในการเพิ่มอุณหภูมิของตู้อบ ผลการทดสอบประสิทธิภาพตู้อบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยการวัดผลจากอุณหภูมิ และความชื้นภายในและภายนอกตู้อบ พบว่าตู้อบมีอุณหภูมิ 35-60 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าภายนอกตู้อบ และเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการอบแห้งยางพาราแผ่น

อัตราการแห้งของยางพาราแผ่น ขึ้นอยู่กับอัตราการแห้งของยางพาราแผ่น ขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อม และความชื้นในแผ่นยาง ซึ่งอุณหภูมิภายในและภายนอกจะสูงสุดในช่วงเวลา 12.00-15.00 น.

กระบวนการแห้งของยางพาราแผ่น คือ การทำให้น้ำหรือความชื้น ที่อยู่ในแผ่นยางพาราดีระเหยออกไปเป็นไอ โดยอาศัยพลังงานความร้อนเข้ามาช่วยในการระเหยของน้ำ

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการอบแห้งของยางพาราแผ่น คือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการไหลเวียนของอากาศ

#### อภิปรายผล

จากการสำรวจโรงอบทั้ง 3 แห่ง พบว่าในแต่ละสถานที่ มีขนาด ความกว้าง ความยาว ความสูงของโรงอบรวมถึงองค์ประกอบที่เสริมเข้าไป เช่น พัดลมดูดอากาศ ไม่เหมือนกัน ส่งผลทำให้อุณหภูมิ ความชื้น และประสิทธิภาพในการอบยางพาราแผ่นนั้นแตกต่างกันไปด้วย โดยที่สถานที่ ที่มีขนาดของโรงอบที่มีขนาดใหญ่จะได้เปรียบทั้งปริมาณอากาศ อุณหภูมิ เวลาในการอบ มากกว่าในการอบใส่โรงอบที่มีขนาดเล็ก

ในกระบวนการอบแห้งยางแผ่นดิบ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมที่จะตากแผ่นยางพาราไว้ในบ้าน ซึ่งการตากยางพาราแต่ละชุดจะใช้เวลาประมาณ 20-30 วัน แผ่นยางจึงจะแห้งสนิท และสามารถที่จะพับเก็บไว้เพื่อรอการจำหน่ายได้ในระหว่างนี้ภายในบ้านจึงมี

กลิ่นเหม็น ที่เกิดจาก กรดฟอร์มิก ที่ใช้ในกระบวนการทำยางแผ่น นอกจากนี้ยังมี เชื้อรา เกิดขึ้นบนแผ่นยาง เพิ่มความเสี่ยงต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรและครอบครัวที่ต้องอาศัยอยู่ร่วมกันกับยางพาราทุกวันเป็นเวลาานานกว่า 9 เดือนของแต่ละปี

โรงเรือนขนาด 3x4 เมตร ความจุ 600 แผ่น โรงเรือนขนาด 3x6 เมตร ความจุ 800 แผ่น และโรงเรือนขนาด 4.2x6 เมตร ความจุ 1,000 แผ่น ซึ่งมีค่าก่อสร้างรวมถึงอุปกรณ์การตากยางทั้งหมด 60,000 บาท 80,000 บาท และ 100,000 บาทตามลำดับ โดยใช้หลังคาเป็นตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ และใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตใสเป็นผนังร่วมกับปูนซีเมนต์ เป็นแหล่งเก็บกักความร้อน และระบายความชื้นออกจากโรงอบโดยวิธีการพาความร้อนแบบธรรมชาติ และมีพัดลมระบายความชื้นกรณีฉุกเฉินที่มีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานานมากกว่า 3 วัน

โรงอบยางพาราพลังแสงอาทิตย์จึงเป็นทางออกที่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้ง 3 อย่างของเกษตรกรคือช่วยลดเวลาในการตากแผ่นยางให้สั้นลงกว่าครึ่งหนึ่ง มีความสะดวกสบายและความปลอดภัยมากขึ้นเพราะไม่ต้องคอยเก็บแผ่นยางเข้าออกเมื่อมีฝนตก ลดความวิตกกังวลกับปัญหาการลักขโมยแผ่นยางและทำให้ครอบครัวห่างไกลจากกลิ่นเหม็นที่ส่งผลเสียต่อสุขภาพ

การศึกษากระบวนการแห้งของยางพาราแผ่นจากทฤษฎีและการวิจัย พบว่า กระบวนการแห้งของยางพาราแผ่น คือ การแยกน้ำออกจากวัตถุขึ้น โดยการทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอโดยอาศัยความร้อน สำหรับการอบแห้งเป็นการอบแห้งแบบการพาความร้อน โดยอากาศร้อนผ่านผลผลิตที่เป็นวัตถุขึ้น ความร้อนจากอากาศจะถ่ายเทไปยังวัตถุ ทำให้วัตถุมีอุณหภูมิสูงขึ้น น้ำในวัตถุจะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำและระเหยออกมา การถ่ายเทมวลของน้ำจากวัตถุขึ้นไปยังอากาศจะหยุดเมื่อความดันไอน้ำที่ผิววัตถุเท่ากับความดันในอากาศ

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการลดลงของความชื้นของวัตถุ ได้แก่

1. อุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการอบแห้ง ถ้าอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งมีค่าสูง อัตราการแห้ง (Drying rate) จะมีค่าสูงกว่ากรณีของอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ
2. ความชื้นสัมพัทธ์ อากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะสามารถรับความชื้นที่ถ่ายเทจากวัตถุขึ้นได้มากกว่ากรณีที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง และ
3. ความเร็วอากาศที่ไหลผ่านวัตถุขึ้น ถ้าความเร็วอากาศมีค่าสูงความชื้นจากวัตถุจะถ่ายเทออกมาสู่อากาศได้ดีกว่ากรณีที่อากาศที่อยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ แต่ผลดังกล่าวจะมีค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับผลจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

#### 5. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งต่อไป ตู้อบยางพลังงานแสงอาทิตย์ ควรออกแบบให้สามารถอบผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

วัสดุที่จะเลือกใช้ ควรมีการสำรวจราคา และเลือกใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น

นำผลวิจัยไปทำสื่อการเรียนเพิ่มเติม เช่น การทำแผนรับความร้อนที่สามารถทำได้ง่าย ๆ จากกระป๋องอลูมิเนียม การศึกษาเกี่ยวกับการรับแสงของรูปทรงของหลังคาแบบต่างๆ การเก็บ

รักษาความร้อนของวัสดุที่อยู่ในตู้อบ กับ วัสดุที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม อื่นๆ เป็นต้น

ควรมีการวัดค่าความชื้นของแผ่นยาง เพื่อให้ได้ค่าความชื้นของแผ่นยางที่ละเอียดมากขึ้น และสามารถนำค่าความชื้นของผิวแผ่นยางนี้ไปหาอัตราการแห้งของแผ่นยางได้

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) คุณคุณลุงอุทัย ยศพล หัวหน้าชุมชนบ้านโนนศิลา ตำบลโนนสัง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู คุณสุวัฒน์ ปราชญ์วงศ์ (พี่ตี๋) เจ้าหน้าที่ สกย. จังหวัดหนองบัวลำภู ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และแผ่นยางพาราดิบในการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของตู้อบยางพาราแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ อีกทั้งเป็นผู้ให้คำปรึกษา

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ความร้อน. สืบค้นจาก[http://www.sa.ac.th/winyoo/thermo\\_gas/Thermal/thermal.htm](http://www.sa.ac.th/winyoo/thermo_gas/Thermal/thermal.htm) [25 ธันวาคม 2554]
- [2] บริษัท ออร์แกนอลไลฟ์ (ประเทศไทย) จำกัด. พื้นที่ปลูกยางพารา ของไทย(ออนไลน์). สืบค้นจาก [http://www.organellelife.com/article\\_view.php?id=19](http://www.organellelife.com/article_view.php?id=19) [15 มกราคม 2555]
- [3] ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดหนองคาย (พืชสวน). มาตรฐานยางแผ่นดิบ(ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.aopdr01.doae.go.th> [10 มกราคม 2555]

- [4] สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร. วิทยานิพนธ์ออนไลน์. การปรับปรุงสมรรถนะและการพัฒนาแบบจำลองการอบแห้งของเครื่องอบแห้งแบบเรือนกระจกที่ปิดคลุมด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนต(ออนไลน์). สืบค้นจาก[http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/listprogram\\_th](http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/listprogram_th) [15 ตุลาคม 2554]
- [5] อาจารย์ช่วง ทมทิศวงศ์และคณะ. ตะลุยโจทย์ฟิสิกส์. สำนักพิมพ์ ไทเนรมิตกิจ อินเทอร์เน็ต โปรเกรสซีฟ จำกัด
- [6] ASTVผู้จัดการออนไลน์. "โรงอบยางพาราพลังแสงอาทิตย์" งานวิจัย มรภ.เลย พัฒนาคุณภาพชีวิตชาวสวน (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.manager.co.th/campus/viewnews>. [6 ตุลาคม 2554]
- [7] Live-rubber. โรงอบยางแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.live-rubber.com/para-rubber-articles/51-para-rubber> [5 ตุลาคม 2554]
- [8] Travelandgetrich's Weblog. ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ราคาถูก (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://travelandgetrich.wordpress.com/2011/02/01/ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์> [7 ตุลาคม 2554]
- [9] ชาย ทำยาง. แกลบดำ (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.kasetporpeang.com/forums> [18 ตุลาคม 2554]

## การตัดสินใจใช้ปุ๋ยสวนยางพาราอย่างมีประสิทธิภาพ

### Decision Making for Efficient Using of Rubber Plantation Fertilizer

ชัยณรงค์ ไชยโย, ดวงใจ ไชยโย, จันทรสุดา คำโยค, ยุพาวรรณ ศรีจันทร์ และธัญญรัตน์ วรรณพัฒน์  
โรงเรียนหนองเรือพิทยาคม อ.โนนสัง จ.หนองบัวลำภู 39140  
E-mail: chainarongsang@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ ได้เก็บตัวอย่างดิน โดยขุดดินเป็นหลุมรูปตัววี ขุดลึกประมาณ 15 ซม. แชะดินหนา 2-3 ซม จากตัวอย่างดิน จำนวน 10 ไร่ นำมาทดสอบธาตุอาหารในดิน โดยวิเคราะห์ N, P, K

ผลการทดลองพบว่า มีปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (P) อยู่ในระดับต่ำ และปริมาณธาตุโพแทสเซียม (K) อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นควรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 ในอัตราใส่ปุ๋ย 120 กรัม/ตัน

ค่า pH ในทุกสวนมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปูนให้กับดิน ค่า pH 4.5-5.5

ในการศึกษาการใช้ปุ๋ยกับต้นยางพาราอายุ 3 ปี ได้แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 ผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ตัน มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตเท่ากับ 18.5 ซม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.3 แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางพาราในเขตอำเภอโนนสัง ควรใช้ปุ๋ยเคมีผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ดีที่สุด

#### 1. บทนำ

จากการที่ได้ทดลองทำการปลูกในพื้นที่เขต 6 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่จังหวัดเลย ปรากฏว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทำให้มีการขยายผลต่อไปยังจังหวัดต่างๆในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มมากขึ้น กรมวิชาการเกษตรได้ประกาศพื้นที่ที่เหมาะสมและพื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดหนองบัวลำภู อำเภอโนนสังมีพื้นที่เหมาะสมจำนวน 77,403 ไร่ พื้นที่ที่ปลูกยางไปแล้วจำนวน 6,526 ไร่ และพื้นที่ที่กรีดยางแล้ว จำนวน 1,866 ไร่ (สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จังหวัดหนองบัวลำภู. 2553)

การปลูกยางพาราในอำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นอีกอาชีพหนึ่งที่ทำให้มีรายได้ รองจากอาชีพทำนา ชาวบ้านเริ่มปลูกยางพาราจากพื้นที่ว่างเปล่า และขยายพื้นที่ปลูกไปยังแปลงนา แต่การจัดการดินที่ไม่เหมาะสมก่อให้เกิดผลกระทบ

การวิเคราะห์ดินและการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับดินจึงมีความสำคัญ ให้สามารถใช้ประโยชน์ดินได้สูงสุดเต็มศักยภาพและเป็นข้อมูลในการเลือกใช้ปุ๋ยบำรุงดิน

#### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

##### การเก็บตัวอย่างดิน

ศึกษาในครั้งนี้ เก็บตัวอย่างดินโดยใช้จอบ พลั่วและเสียมขุดดินเป็นหลุมรูปตัววี (V) หรือรูปลิ้น ในพื้นที่ปลูกยางพารา ให้ขุดลึกประมาณ 15 ซม. แชะดินด้านใดด้านหนึ่งของหลุม ให้ได้ดินเป็นแผ่นหนา 2-3 ซม และมีความลึกตั้งแต่ผิวดินจนถึงก้นหลุม จากนั้นนำตัวอย่างดินใส่รวมกันในกระป๋องพลาสติก เทดินทั้งหมดลงบนผ้าพลาสติก เก็บเศษรากพืชออก คลุกเคล้าดินให้เข้ากัน ถ้าดินเปียกให้ตากดินในที่ร่ม ย่อยดินให้เป็นก้อนเล็กๆ กองเป็นรูปฟächer แบ่งดินออกเป็น 4 ส่วน เก็บดินไว้เพียงส่วนเดียว และทำซ้ำจนเหลือดินหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ บดดินให้ละเอียด จากนั้นเก็บดินในถุงพลาสติกและเขียนหมายเลขแปลงและวันที่เก็บดินกำกับไว้ เก็บตัวอย่างดิน จำนวน 10 ไร่ (กรมวิชาการเกษตร. 2554)

##### วิธีการวิเคราะห์ N, P, K

บดดินแห้งให้ละเอียด ตวงดินมา 1 ช้อนตวง โดยเคาะให้แน่นแล้วปาดหน้าให้เรียบใส่ลงในขวดสกัด ตวงน้ำยาเบอร์ 1 มา 20 มิลลิลิตร เทใส่ในขวดแล้วปิดฝาให้แน่น

เขย่าส่วนผสม 5 นาที กรองผ่านกระดาษกรองให้ได้สารละลายใส แล้วนำไปตรวจ N P K

##### การทดสอบหาธาตุไนโตรเจน (N)

ดูดสารละลายที่กรองได้ในข้อ 3 มา 2.5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดแก้ว

เติมน้ำยาทำสีเบอร์ 4 จำนวน 0.5 มิลลิลิตร

เติมผงทำสีเบอร์ 5 จำนวน 1 ช้อน ปิดจุดหลอดแก้ว เขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ 5 นาที นำหลอดแก้วไปเทียบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน บันทึกผล

##### การทดสอบหาธาตุฟอสฟอรัส (P)

ดูดสารละลายที่กรองจากดินในข้อ 3 มา 2.5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดแก้ว

เติมน้ำยาทำสีเบอร์ 6 จำนวน 0.5 มิลลิลิตร

เติมผงทำสีเบอร์ 7 ลงไปครึ่งช้อนเล็ก ปิดฝาหลอดแก้ว เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 5 นาที นำหลอดแก้วไปเทียบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน บันทึกผล

### การทดสอบหาธาตุโพแทสเซียม (K)

ดูดน้ำสกัดจากดินในข้อ 3 มา 0.8 มิลลิลิตร ใส่หลอดแก้วแล้วเติมน้ำยาเบอร์ 8 ลงไป 2 มิลลิลิตร

เติมน้ำยาเบอร์ 9A จำนวน 1 หยด

เติมน้ำยาทำสีเบอร์ 9 จำนวน 2 หยด เขย่าให้เข้ากันอ่านผลทันที โดยถ้าเกิดตะกอนให้อ่านว่ามีปริมาณ K สูง ถ้าไม่มีตะกอนให้เปรียบเทียบกับแถบสีมาตรฐาน อ่านค่าตามแถบสีที่ระบุไว้ พร้อมบันทึกผล

### การทดสอบค่า pH

ใส่ดินลงในหลุมของจานทดสอบที่สะอาดประมาณ ครึ่งหนึ่งของหลุม

เติมน้ำยาที่ 2 จนดินอึมตัวด้วยน้ำยา แล้วจึงหยด น้ำยาเพิ่มอีก 2 หยด

เอียงจานทดสอบไปมาเป็นระยะเวลา 1 นาที เพื่อให้ น้ำยาทำปฏิกิริยากับดิน หรือใช้ไม้สะอาดคนดินผสมให้เข้ากับน้ำยา

อ่านค่า pH ของดินที่ทดสอบโดยเปรียบเทียบกับสีของน้ำยาในหลุมตรงขอบบนสุดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน

ถ้าสีที่เกิดขึ้นเป็นสีเหลืองเข้มให้ทำการทดสอบใหม่ โดยใช้ น้ำยาที่ 1 แต่ถ้าสีที่เกิดขึ้นเป็นสีชมพูหรือสีม่วงเข้ม ให้ทำการทดสอบใหม่โดยใช้น้ำยาที่ 3 หรือน้ำยาที่ 4 (คู่มือชุดตรวจสอบธาตุอาหารในดิน. 2553)

### การทดลองใส่ปุ๋ยสวนยางพารา

การตัดสินใจใส่ปุ๋ยสวนยางพารา ทำการทดลองใส่ปุ๋ยยางพารา โดยการคัดเลือกต้นยางพาราอายุ 3 ปี ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นยางทุกต้น โดยการวัดเส้นรอบวงที่ความสูง 1.5 เมตร บันทึกผล

นำผลมาเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานการเจริญเติบโต แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ต้น ใส่ปุ๋ยสวนยางในสวนทดลองตามกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มี 20 ต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 10-12-8 จำนวน 150 กรัม/ต้น ตามปริมาณที่เกษตรกรใส่

กลุ่มที่ 2 มี 20 ต้น ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ต้น

กลุ่มที่ 3 มี 20 ต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 + ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ต้น ตามคำแนะนำของเกษตรกรอำเภอ

กลุ่มที่ 4 มี 20 ต้น ไม่ใส่ปุ๋ย

วัดการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในตำแหน่งเดิม ทดลองเป็นระยะ 5 เดือน นำข้อมูลการเจริญเติบโตของยางพารามาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D) และการสูญเสียค่าใช้จ่ายเนื่องจากใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสม

### 3. ผลการวิจัย

การศึกษาการตัดสินใจใส่ปุ๋ยสวนยางพารา ได้นำตัวอย่างดินจำนวน 10 ไร่ เพื่อทดสอบหาธาตุอาหารในดินและนำไปสู่การตัดสินใจเลือกใส่สูตรปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสม พบว่า ไร่สวนยางพาราจำนวน 10 ไร่ เมื่อวิเคราะห์ดิน มีปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (P) อยู่ในระดับต่ำ และปริมาณธาตุโพแทสเซียม (K) อยู่ในระดับต่ำ

ในการตัดสินใจใส่ปุ๋ยสวนยางพารา ถ้าปริมาณธาตุไนโตรเจนสูง ธาตุฟอสฟอรัสต่ำและธาตุโพแทสเซียมต่ำ ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 14-4-19 ในอัตราใส่ปุ๋ย 180กรัม/ต้น

ถ้าปริมาณธาตุไนโตรเจนต่ำ ธาตุฟอสฟอรัสต่ำและธาตุโพแทสเซียมต่ำ ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 18-10-6 ในอัตราใส่ปุ๋ย 110 กรัม/ต้น

ถ้าปริมาณธาตุไนโตรเจนปานกลาง ธาตุฟอสฟอรัสต่ำและธาตุโพแทสเซียมต่ำ ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 ในอัตราใส่ปุ๋ย 120 กรัม/ต้น (คำแนะนำปุ๋ยเคมีสำหรับพืชเศรษฐกิจ. 2553)

ค่า pH ทุกสวนมีความเหมาะสมในการเจริญเติบโตของยางพาราโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปูนให้กับดิน ค่า pH 4.5-5.5 (ภาควิชารัฐพิทยวิทยา. 2553)

การตัดสินใจใส่ปุ๋ยสวนยางพารา ได้ทำการทดลองใส่ปุ๋ยยางพารา โดยการคัดเลือกต้นยางพาราอายุ 3 ปี ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นยางทุกต้น โดยการวัดเส้นรอบวงที่ความสูง 1.5 เมตร บันทึกผล นำผลมาเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานการเจริญเติบโต

แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ต้น ใส่ปุ๋ยสวนยางในสวนทดลองตามกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 3 มีต้นยางพารา 20 ต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 + ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ต้น ตามคำแนะนำของเกษตรกรอำเภอ มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตเท่ากับ 18.5 ซม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.3

อันดับที่ 2 คือกลุ่มที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 10-12-8 จำนวน 150 กรัม/ต้น ตามปริมาณที่เกษตรกรใส่ มีอัตราการเจริญเติบโต เฉลี่ยเท่ากับ 17.5 ซม. ส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 1.4

และอันดับที่ 3 คือ กลุ่มที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ต้น จากผลการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม แสดงว่า การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางพาราในเขตอำเภอโนนสัง ควรใส่ปุ๋ยเคมีผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ดีที่สุด

การวิเคราะห์คุณภาพดินและการใส่ปุ๋ยตามอัตราส่วนจากงานวิจัยของ สกย. หนองบัวลำภู ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสวนยางพาราตัวอย่างจริง การใส่ปุ๋ยตามการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ทำให้การเจริญเติบโตของยางพาราไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมและลดการสูญเสียค่าใช้จ่ายเนื่องจากใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสม สามารถคำนวณได้ดังนี้

ปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ สูตร 10-12-8 ราคากระสอบละ 850 บาท หมายความว่า ปุ๋ย 50 กิโลกรัม มีธาตุอาหาร 15 กิโลกรัม ราคา 850 บาท เพราะฉะนั้น ธาตุอาหาร 1 กิโลกรัม ราคา =  $\frac{850}{15} = 56.67$  บาท

ปุ๋ยที่เกษตรกรอำเภอแนะนำให้ใช้ สูตร 20-10-17 ราคากระสอบละ 1,000 บาท หมายความว่า ปุ๋ย 50 กิโลกรัม มีธาตุอาหาร 23.5 กิโลกรัม ราคา 1,000 บาท เพราะฉะนั้น ธาตุอาหาร 1 กิโลกรัม ราคา =  $\frac{1000}{23.5} = 42.55$  บาท แสดงว่า ปุ๋ยสูตร 10-12-8 มีราคาแพงกว่า ปุ๋ยสูตร 20-10-17 เท่ากับ  $56.67 - 42.55 = 14.12$  บาท ถ้าเกษตรกร ซื้อปุ๋ยสูตร 10-12-8 มา 1 กระสอบ จะสูญเสียค่าใช้จ่าย เท่ากับ  $50 \times 14.12 = 706$  บาท

จากผลการทดลองใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 + ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ตัน ตามคำแนะนำของเกษตรกรอำเภอ มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตเท่ากับ 18.5 ซม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.3 เนื่องจากว่า ปุ๋ยสูตร 20-10-17 มีเนื้อธาตุอาหารอยู่ 47 กิโลกรัม มากกว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 10-12-8 ซึ่งมีธาตุอาหารอยู่เพียง 30 กิโลกรัม จึงทำให้ต้นยางมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

การทดสอบธาตุอาหารในดิน พบว่า มีปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส(P)อยู่ในระดับต่ำ และปริมาณธาตุโพแทสเซียม(K) อยู่ในระดับต่ำ ในการตัดสินใจใช้ปุ๋ยสวนยางพารา ถ้าปริมาณธาตุไนโตรเจนสูง ธาตุฟอสฟอรัสต่ำและธาตุโพแทสเซียมต่ำ ควรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 14-4-19 ในอัตราใส่ปุ๋ย 180กรัม/ตัน ถ้าปริมาณธาตุไนโตรเจนต่ำ ธาตุฟอสฟอรัสต่ำและธาตุโพแทสเซียมต่ำ ควรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 18-10-6 ในอัตราใส่ปุ๋ย 110 กรัม/ตัน ถ้าปริมาณธาตุไนโตรเจนปานกลาง ธาตุฟอสฟอรัสต่ำและธาตุโพแทสเซียมต่ำ ควรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 ในอัตราใส่ปุ๋ย 120 กรัม/ตัน และ ค่า pH ทุกส่วนมีความเหมาะสมในการเจริญเติบโตของยางพาราโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปูนให้กับดิน ค่า pH 4.5-5.5

การทดลองใช้ปุ๋ยสวนยางพารา พบว่า ต้นยางพาราอายุ 3 ปี ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นยางทุกต้น โดยการวัดเส้นรอบวงที่ความสูง 1.5 เมตร บันทึกผล นำผลมาเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานการเจริญเติบโต แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ 3 มีต้นยางพารา 20 ต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-17 ผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 120 กรัม/ตัน มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตเท่ากับ 18.5 ซม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.3 จากผลการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม แสดงว่า การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางพาราในเขตอำเภอโนนสัง ควรใช้ปุ๋ยเคมีผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ดีที่สุด

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. เกษตรกรควรศึกษาการใช้ปุ๋ยโดยการตรวจสอบสภาพดิน และเลือกใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของเกษตรกรอำเภอ หรือจากงานวิจัยของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกว.)
2. การตัดสินใจใช้ปุ๋ยควรเลือกซื้อปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารมาก เช่น ปุ๋ยสูตร 20-10-17 และใช้ให้เหมาะสมกับชนิด ปริมาณ ช่วงเวลา และถุกวิธี ของต้นยางพารา
3. การใส่ปุ๋ยสวนยางควรใส่ปุ๋ยเคมีผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากจะทำให้ดินมีธาตุอาหารมากขึ้น โปร่งร่วนซุย มีจุลินทรีย์ ดินที่เป็นประโยชน์และยังช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาชี้แนะตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่จากโรงเรียนหนองเรือพิทยาคม

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมส่งเสริมการเกษตร. เอกสารคำแนะนำ เรื่อง การใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต. กรุงเทพมหานคร: 2554.
- [2] ภาควิชาปฐพีวิทยา. คู่มือชุดตรวจสอบธาตุอาหารในดิน. กรุงเทพมหานคร: คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.
- [3] ภาควิชาปฐพีวิทยา. คำแนะนำปุ๋ยเคมีสำหรับพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพมหานคร: คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.
- [4] ผ่องเพ็ญ สัมมาพันธ์. การปลูกยางพาราในพื้นที่แห้งใหม่. สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง: หจก.เทพเพ็ญวานิชย์, 2547.
- [5] วิทย์ ประทีปใจ. การปลูกยางพาราในพื้นที่แห้งใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2553.
- [6] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง(สกว.) จังหวัดหนองบัวลำภู. 50 กิ่งศตวรรษกองทุนสวนยาง เชียงช้างเกษตรกร. ตำบลลำภู อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู, 2553.
- [7] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. คำแนะนำพันธุ์ยาง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2554.

## รูปแบบการขายยางพาราในอำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์

เจษฎา นาจันทร์ทอง\*, พิมพร ฉาพรหม, ชตารัตน์ จำปาแดง, กัลยา ประสานศักดิ์ และจิรภรณ์ สิงห์จรรยา  
โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์

\*E-mail: jesda33@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาวิธีการขายยางพารา พฤติกรรมการติดตามข้อมูลข่าวสาร และเหตุผลในการตัดสินใจ

ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 95.6 ขายยางพาราในรูปร่างก้อนถ้วย และร้อยละ 4.4 ขายเป็นยางแผ่น โดยขายยางแผ่นแบบประมูลราคาสร้อยละ 61.5 ไปขายเองที่โรงงานร้อยละ 6.5 และ ขายให้พ่อค้ารายย่อยร้อยละ 32

เกษตรกรชาวสวนยางติดตามข่าวสารในระดับน้อย แต่จะมีการสื่อสารเปรียบเทียบข้อมูลราคายาง และมักจะขายยางด้วยวิธีการเดิม

เหตุผลในการขายยางแผ่น คือ ได้รับเงินก้อน สามารถเก็บยางไว้ได้นานเพื่อรอขายในช่วงราคาดี ไม่เน่าเหม็น แต่เหตุผลในการทำยางก้อนถ้วย คือ สะดวกสบาย ขั้นตอนทำไม่ซับซ้อน ได้ราคายุติธรรมเพราะมีการรวมกลุ่มประมูลขาย เหตุผลในการรวมกลุ่มขายให้ตลาดประมูลยางท้องถิ่น คือ มีตราชั่งมาตรฐาน และเหตุผลที่ขายให้พ่อค้าที่มารับซื้อ คือ ไม่ต้องขนย้ายเอง ขายง่ายและสะดวก และพบว่า การขายยางแผ่นให้ผลตอบแทนสูงกว่ายางก้อนถ้วย

### 1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกยางพารามากเป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากอินโดนีเซีย แต่ไทยเป็นประเทศที่มีผลผลิตยางมากที่สุดในโลก (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) อำเภอท่าคันโท เป็นอีกพื้นที่หนึ่งของจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ มีพื้นที่ปลูกยางพาราจำนวน 7,143.75 ไร่ และมีการเปิดกรีตไปแล้วประมาณ 6,441.75 ไร่ (เจษฎา นาจันทร์ทอง และคณะ, 2553) และในปี พ.ศ. 2554 มีการรวมกลุ่มซื้อขายยางพาราในลักษณะเป็นตลาดประมูลยางท้องถิ่นขึ้นในอำเภอท่าคันโท วิธีการขายยางพาราที่เหมาะสม มีส่วนสำคัญต่อผลตอบแทน

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ศึกษา คือ เกษตรกรสวนยางในอำเภอท่าคันโทที่เปิดกรีตยางแล้ว ซึ่งจากการสำรวจของ เจษฎา นาจันทร์ทอง และคณะ (2553) พบว่ายางที่มีอายุครบ 7 ปี ที่สามารถเปิดกรีตได้ในตำบลต่างๆ ทั้ง 6 ตำบล ประมาณ 6,442 ไร่ มีเกษตรกร

เจ้าของสวนยาง จำนวนทั้งหมด 494 ราย คณะผู้วิจัยใช้หลักการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกจากเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ โดยกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนร้อยละ 50 ของประชากรในแต่ละเขตตำบล ดังนั้นจึงมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น จำนวน 247 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีพื้นที่สวนยางพารารวมประมาณ 2,820 ไร่ ดังแสดงไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

ตำบล	จำนวนพื้นที่สวนยางที่เปิดกรีต (ไร่)	จำนวนเกษตรกร (ราย)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (ราย)
1. ท่าคันโท	506	16	8
2. นาตาล	2487	200	100
3. ยางอุ้ม	1524.5	118	59
4. ดงสมบูรณ์	1402	102	51
5. กุงเก่า	346.5	33	16
6. กุดจิก	175.75	25	13
รวม	6441.75	494	247

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

โครงการนี้ได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. แบบสำรวจรูปแบบและวิธีการขายยางพาราในเขตอำเภอท่าคันโท

2. แบบสอบถามวิธีการตลาดของการขายยางพาราในรูปแบบและวิธีการขายแบบต่าง ๆ เป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการและปลายเปิด เพื่อสอบถามขั้นตอนวิธีการขายยางพาราและเหตุผลที่ดำเนินการดังกล่าว

3. แบบสอบถามการติดตามเกี่ยวกับตลาดยางพาราของเกษตรกร เป็นแบบสอบถามถึงระดับความถี่บ่อยในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการติดตามข้อมูล ข่าวสารเกี่ยวกับตลาดยางพาราของเกษตรกร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4. แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง โดยแบ่งการสัมภาษณ์เป็น 2 ลักษณะเพื่อให้ได้ข้อมูล ดังนี้ คือ

- ข้อมูลวิธีการตลาด ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ วิธีการตลาดของยางแผ่นดิบ และวิธีการตลาดของยางก้อนถ้วย ซึ่งคณะผู้วิจัยจะเลือกตัวแทน กลุ่มละ 1 คน เพื่อศึกษาวิธีการตลาดของแต่ละกลุ่ม โดยมีข้อคำถามเกี่ยวกับวิธีการตลาด ขั้นตอนการ

รับซื้อ และขายต่อสูโรงงาน ลักษณะการดำเนินงานของกลุ่ม ปัญหาและอุปสรรค และข้อสังเกต ความคิดเห็นต่อการขาย ยางพาราในเขตอำเภอท่าคันโท

- ข้อมูลผลตอบแทนจากการขายรูปแบบและวิธีการ ต่าง ๆ โดยเป็นการสัมภาษณ์เป็นกรณีศึกษา เกษตรกรที่มีการ ขายยางพาราในรูปแบบยางแผ่น และยางก้อนถ้วย เพื่อคำนวณ ต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนประเมินความคุ้มค่าในการผลิต ยางพาราในแต่ละรูปแบบ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง
2. วิเคราะห์ร้อยละของเกษตรกรที่มีรูปแบบการขาย ยางพาราเป็นยางแผ่นดิบ น้ำยางสด และยางก้อนถ้วย
3. วิเคราะห์ร้อยละของเกษตรกรที่มีวิธีการขายยางพารา เป็นการรวมกลุ่มขายให้ตลาดประมูลภายในท้องถิ่น การส่งขายที่ โรงงานเอง และการขายให้พ่อค้าที่มารับซื้อ
4. วิเคราะห์พฤติกรรมติดตามข่าวสารของเกษตรกร และอธิบายเหตุผลของเกษตรกรในการขายยางแต่ละวิธีการตามที่ เกษตรกรระบุในแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามถึงระดับความดี บ่อยในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการติดตามข้อมูล ข่าวสารเกี่ยวกับ ตลาดยางพาราของเกษตรกร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
5. วิเคราะห์วิถีการตลาดของเกษตรกรในอำเภอท่าคันโท โดยสรุปการดำเนินการ ขั้นตอน ข้อมูลการตลาด
6. วิเคราะห์ผลตอบแทนและประเมินความคุ้มค่าในการขาย ยางพาราในแต่ละรูปแบบ โดยคำนึงถึงต้นทุนในการผลิต และ ผลตอบแทนที่ได้รับ

### 3. ผลการทดลอง

#### ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรชาวสวน ยางพารา จำนวน 247 ราย ในเขตอำเภอท่าคันโท สามารถสรุป ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร ดังนี้ เกษตรกรเพศชาย จำนวน 223 คน (ร้อยละ 90.3) เพศหญิง จำนวน 24 คน (ร้อยละ 0.7) อายุ เฉลี่ย 48.5 ปี ระยะเวลาที่เปิดกรีดยางเฉลี่ย 2.7 ปี ขายยางพารา เฉลี่ย 51.3 ครั้ง โดยมีปริมาณการขายยางพาราเฉลี่ย 300.3 กิโลกรัมต่อครั้ง ข้อมูลจากการสำรวจสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่เปิดกรีดยางพารา

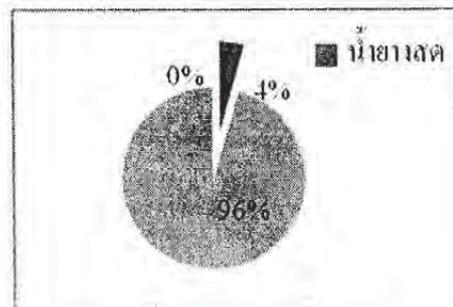
1. เพศชาย	223 คน
เพศหญิง	24 คน
2. อายุเฉลี่ย	48.5 ปี
3. ระยะเวลาในการเปิดกรีดยางเฉลี่ย	2.7 ปี
4. จำนวนครั้งที่ขายยางพาราเฉลี่ย	51.3 ครั้ง
5. ปริมาณที่ขายยางพาราเฉลี่ยต่อครั้ง	300.3 กก.

#### รูปแบบการขายยางพารา

จากการสำรวจเกษตรกร จำนวน 247 รายพบว่า เกษตรกร ส่วนใหญ่ขายยางพาราในรูปแบบยางก้อนถ้วย คือ จำนวน 236 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 95.6 แต่มีเกษตรกรจำนวน 11 ราย หรือ คิดเป็นร้อยละ 4.4 ที่ทำยางแผ่นขาย ทั้งนี้ไม่มีเกษตรกรที่ขายน้ำ ยางสดเลย ข้อมูลจากการสำรวจ สรุปได้ดังตารางที่ 3 และรูปที่ 1

ตารางที่ 3 รูปแบบการขายยางพาราของเกษตรกรในเขตอำเภอ ท่าคันโท

รูปแบบการขาย ยางพารา	จำนวน (ราย)	ร้อยละ (%)
น้ำยางสด	0	0
ยางแผ่นดิบ	11	4.4
ยางก้อนถ้วย	236	95.6
รวม	247	100



รูปที่ 1 สัดส่วนรูปแบบการขายยางพาราของเกษตรกร ในอำเภอท่าคันโท

#### วิธีการขายยางพารา

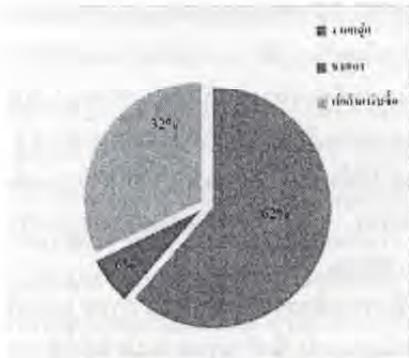
จากการสำรวจเกษตรกร จำนวน 247 รายพบว่า เกษตรกร ส่วนใหญ่ขายยางพาราโดยการรวมกลุ่มขายให้ตลาดประมูลยาง คือ จำนวน 152 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.5 แต่มีเกษตรกรจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.5 และเกษตรกรจำนวน 79 ราย คิดเป็น ร้อยละ 32 ที่นำยางแผ่นไปขายที่โรงงานเอง ข้อมูลจากการ สืบสวน สรุปได้ดังตารางที่ 4 และรูปที่ 2

#### พฤติกรรมติดตามข่าวสารของเกษตรกร และ เหตุผลของเกษตรกรในการตัดสินใจ

จากการสำรวจการติดตามราคาขายยางพารา (247 คน) โดย สอบถามระดับความถี่บ่อยของพฤติกรรม หากเกษตรกรไม่ปฏิบัติ เลยจะไม่นำมาหาค่าเฉลี่ย ผลการสำรวจแสดงไว้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 วิธีการขายยางพาราของเกษตรกรในอำเภอท่าคันโท

วิธีการขายยางพารา	จำนวน (ราย)	ร้อยละ (%)
รวมกลุ่มขายให้ตลาด ประมูลภายในท้องถิ่น	152	61.5
ขายเองที่โรงงาน	16	6.5
พ่อค้ามารับซื้อที่บ้าน	79	32
รวม	247	100



รูปที่ 2 สัดส่วนวิธีการขายยางพาราของเกษตรกรในเขตอำเภอท่าคันโท

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีการติดตามราคายางตลาดโดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.1) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า เกษตรกรติดตามราคายางพาราอยู่ในระดับน้อยที่สุด 1 ด้าน คือ ด้านมีการติดตามราคายางพาราจากหนังสือพิมพ์

อยู่ในระดับน้อย 2 ด้าน คือ ด้านการติดตามข่าวด้วยวิทยุ และติดตามสอบถามราคายางพาราจากโรงงานในพื้นที่อื่นๆ ด้วย

อยู่ในระดับปานกลาง 5 ด้าน คือ ด้านการแลกเปลี่ยนข่าวสารเรื่องราคายางพารากับเพื่อนเกษตรกรหรือคนรู้จัก ด้านการแลกเปลี่ยนข่าวสารเรื่องราคายางกับกลุ่มเครือข่ายหรือกลุ่มสมาชิกสหกรณ์ ด้านการแลกเปลี่ยนข่าวสารเรื่องราคายางกับกลุ่มพ่อค้าที่มารับซื้อ ด้านการติดตามราคายางพาราจากโทรทัศน์ และด้านการเปรียบเทียบราคายางก่อนขายยางพารารูปแบบต่าง ๆ เสมอ

อยู่ในระดับมาก 2 ด้าน คือ การไม่ตัดสินใจขายยางพาราจนกว่าจะรับรู้ข้อมูลจากทุกส่วนจนเป็นที่พอใจ และด้านการตัดสินใจขายกับพ่อค้าหรือกลุ่มที่รับซื้อตามที่เคยปฏิบัติแม้ราคาจะเปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้จากการสำรวจพบว่า เกษตรกรไม่ติดตามข่าวทางอินเทอร์เน็ตเลย

ตารางที่ 5 ผลการสำรวจการติดตามราคายางพาราของเกษตรกร

ข้อ	พฤติกรรม	ไม่ปฏิบัติ (คน,%)	การปฏิบัติ (ค่าเฉลี่ย)	แปลผล
1	ท่านมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารเรื่องราคายางพารากับเพื่อนเกษตรกรหรือคนรู้จัก	49, 20%	3.1	ปานกลาง
2	ท่านมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารเรื่องราคายางกับกลุ่มเครือข่ายหรือกลุ่มสมาชิกสหกรณ์	99, 40%	3.0	ปานกลาง
3	ท่านมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารเรื่องราคายางกับกลุ่มพ่อค้าที่มารับซื้อ	78, 31%	2.9	ปานกลาง
4	ท่านมีการติดตามราคายางพาราจากโทรทัศน์	49, 20%	3.0	ปานกลาง
5	ท่านมีการติดตามราคายางพาราจากวิทยุ	127, 51%	2.1	น้อย
6	ท่านมีการติดตามราคายางพาราจากหนังสือพิมพ์	233, 94%	1.5	น้อยที่สุด
7	ท่านมีการติดตามราคายางพาราจากอินเทอร์เน็ต	247, 100%	-	ไม่ติดตาม
8	ท่านติดตามสอบถามราคายางพาราจากโรงงานในพื้นที่อื่น ๆ ด้วย	134, 54%	2.3	น้อย
9	ท่านมีการเปรียบเทียบราคายางที่ท่านจะขายกับราคาที่ยานทราบก่อนขายยางพารารูปแบบต่าง ๆ เสมอ	28, 11%	3.3	ปานกลาง
10	ท่านจะไม่ตัดสินใจขายยางพาราจนกว่าจะรับรู้ข้อมูลจากทุกส่วนจนเป็นที่พอใจ	21, 8.6 %	4.5	มาก
11	ท่านตัดสินใจขายกับพ่อค้าหรือกลุ่มที่รับซื้อตามที่เคยปฏิบัติแม้ราคาจะเปลี่ยนแปลง	0, 0%	3.9	มาก
	การติดตามราคายางพาราโดยภาพรวม	96.9, 39.2%	3.1	ปานกลาง

เหตุผลที่เกษตรกรตัดสินใจขายยางพาราในรูปแบบต่าง

1. เหตุผลในการขายยางแผ่น คือ ได้รับเงินเป็นก้อน สามารถเก็บยางไว้ได้นานเพื่อรอขายในช่วงราคาดี ไม่น่าเหม็น

2. เหตุผลในการขายยางก้อนถ้วย คือวิธีการขายสะดวก ขั้นตอนการทำงาน ไม่ซับซ้อน (หยุดน้ำกรด รอให้แห้ง) ได้ราคา ยุติธรรม เพราะมีการขายแบบรวมกลุ่มมีการประมูลเกษตรกรมีส่วนในการตรวจสอบขณะซึ่ง ประหยัดเวลา ต้นทุนต่ำ ไม่มีอุปสรรคสำหรับทำยางแผ่น ได้รับเงินจากการขายทันที

**เหตุผลที่เกษตรกรตัดสินใจขายยางพาราด้วยวิธีต่าง ๆ**

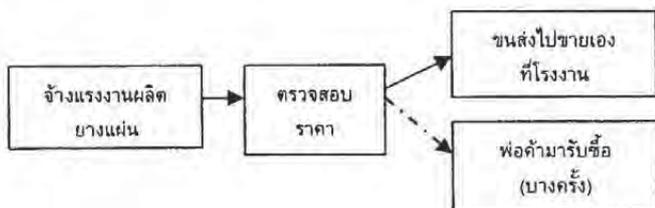
1. เหตุผลในการรวมกลุ่มขายให้ตลาดประมูลยางในท้องถิ่น คือ มีตราซึ่งมาตรฐาน เป็นสมาชิกกลุ่ม เชื่อว่าได้ราคายุติธรรม เพราะมีการประมูล

2. เหตุผลในการขายให้พ่อค้าที่มารับซื้อ คือ ได้น้ำหนักเยอะ เพราะยางสด ไม่ต้องขนส่งเองเพราะมีพ่อค้ามารับซื้อที่สวนหรือบ้านง่าย สะดวกในการขาย

3. เหตุผลในการขายเองที่โรงงาน คือ เกษตรกรทำยางแผ่น จึงเก็บไว้ขายในช่วงที่ยางแผ่นราคาดี และขายในปริมาณมาก

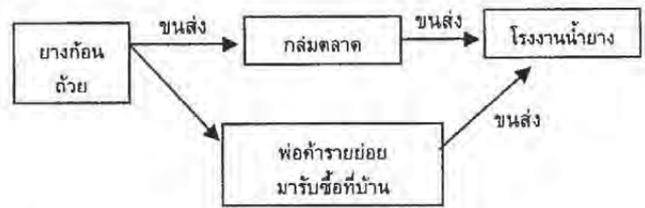
### วิธีการตลาด

วิธีการตลาดยางแผ่น เกษตรกรจ้างกรีดยาง จ้างแรงงานในการผลิตยางแผ่น จ้างรถขนส่งเพื่อไปขายยังโรงงาน ที่จังหวัดอุดรธานีหรืออาจมีพ่อค้ามารับซื้อเป็นบางครั้ง ระยะเวลาในการขายยางแผ่นไม่แน่นอน เนื่องจากเกษตรกรรอราคาที่น่าพอใจ แต่อย่างน้อยในการผลิตยางแผ่น ต้องใช้เวลาประมาณ 15 วันต่อครั้ง สรุปแผนผัง วิธีการตลาดของยางแผ่น ในอำเภอท่าคันโท เป็นดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนผังวิธีการตลาดยางแผ่นในเขตอำเภอท่าคันโท

วิธีการตลาดของยางก้อนถ้วย เกษตรกรที่ขายยางก้อนถ้วย มีการขายยางพาราได้หลายทางเลือกกว่าการขายยางแผ่น โดยเกษตรกรจะพิจารณาถึงความสะดวกในการขนส่ง การได้ค่าตอบแทนรวดเร็ว อีกทั้งไม่ต้องใช้ต้นทุนในการผลิต เช่นเดียวกับการผลิตยางแผ่น การดำเนินการขายยางก้อนถ้วย คือ เกษตรกรกรีดยางและผลิตยางก้อนถ้วย โดยใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน จากนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ขนส่งเองเพื่อนำมาขายให้กับกลุ่มตลาดประมูล ซึ่งในเขตอำเภอท่าคันโท มี 2 กลุ่ม หรือหากเกษตรกรบางรายที่ไม่มีรถขนส่ง ก็จะขายให้พ่อค้าคนกลางหรือพ่อค้ารายย่อยที่มารับซื้อถึงบ้าน การขายทั้ง 2 กรณีเกษตรกรจะได้เงินทันที จากนั้นเป็นการดำเนินการของกลุ่มตลาดประมูลที่ต้องขนส่งยางก้อนถ้วยไปขายที่โรงงานที่จังหวัดอุดรธานี ในการสรุปแผนผัง วิธีการตลาดของยางก้อนถ้วย ในอำเภอท่าคันโท เป็นดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนผังวิธีการตลาดยางก้อนถ้วย ในเขตอำเภอท่าคันโท

### ผลตอบแทนและความคุ้มค่าจากการขายยางพารา

#### ด้วยวิธีการต่าง ๆ

คณะผู้วิจัย ได้เปรียบเทียบต้นทุนในการดำเนินการในการขายยางพาราในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นผลตอบแทนชัดเจน โดยการตั้งสมมุติฐานตามข้อมูล ของสำนักงานตลาดกลางยางพาราหนองคาย ซึ่งกล่าวว่า น้ำยางสดประมาณ 3 ลิตร หากทำยางแผ่นจะได้น้ำหนักประมาณ 1-1.3 กิโลกรัม (คณะผู้วิจัยใช้ค่า 1.2 กิโลกรัม) (สำนักงานตลาดกลางยางพาราหนองคาย (ออนไลน์) , 2553)

สำหรับการผลิตยางก้อนถ้วยนั้น การขายยางก้อนถ้วยมักคิดเป็นน้ำหนักยางแห้ง ซึ่งคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ยางแห้ง ที่กลุ่มตลาดหรือพ่อค้าคนกลางรายย่อยเป็นผู้กำหนด จากการที่คณะผู้วิจัยติดตามการซื้อขายยางก้อนถ้วยในกลุ่มตลาดยางท่าคันโท พบว่า เปอร์เซ็นต์ยางแห้งของยางก้อนถ้วยที่เกษตรกรผลิตมีค่าเฉลี่ยประมาณ 40% ดังนั้นน้ำหนักแห้งของยางก้อนถ้วย จึงหาได้จาก

$$\text{น้ำหนักยางแห้ง} = \text{น้ำหนักยางสด} \times \text{เปอร์เซ็นต์ยางแห้ง}(\%) / 100$$

น้ำหนักยางสด 3 ลิตร ยางพารามีความหนาแน่น (D) 0.98 กรัม/มิลลิลิตร คิดเป็นน้ำหนัก เท่ากับ 2.94 กิโลกรัม ( $w = v \times D = 3 \times 0.98 = 2.94$  กิโลกรัม) น้ำยางสด 3 ลิตรที่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง 40% จะมีน้ำหนักยางแห้ง เท่ากับ

$$\text{น้ำหนักยางแห้ง} = (0.93 \times 40) / 100 = 1.17 \text{ กิโลกรัม}$$

จากเปรียบเทียบเกษตรกรที่มีผลผลิตประมาณ 600 ลิตร แสดงว่าหากทำยางก้อนถ้วย จะได้ยางก้อนถ้วยหนัก 234 กิโลกรัม หรือหากทำยางแผ่นจะได้น้ำหนักประมาณ 240 กิโลกรัม หากผู้ผลิตสามารถผลิตยางก้อนถ้วยและยางแผ่นได้คุณภาพระดับปานกลาง โดยใช้ราคาเปรียบเทียบ จึงสามารถเปรียบเทียบผลตอบแทน ได้ดังตารางที่ 6

จากตารางที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะรายรับจากการขายยางทั้ง 2 รูปแบบจะพบว่ายางแผ่นให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าก้อนถ้วย อย่างไรก็ตามเมื่อการผลิตยางแผ่นมีต้นทุนสูงกว่าก้อนถ้วย ซึ่งจากการสัมภาษณ์เกษตรกร คือ นายธงชัย ปาประไพ เกษตรกรที่มีสวนยางพารา 10 ไร่ กรีดยางพารากับภรรยา ขายยางพาราในรูปแบบยางก้อนถ้วยและเป็นสมาชิกกลุ่มตลาดประมูลอำเภอท่าคันโท ให้ข้อมูลว่า การขายยางก้อนถ้วยมีความคุ้มค่ากว่าการขายยางแผ่น เนื่องจากตนมีผลผลิตไม่มาก ต้องการเงินหมุนเวียน และไม่มีค่าจ้างแรงงานและไม่มีความชำนาญในการผลิตยางแผ่น

ถึงแม้ว่าจะรู้ว่ายางแผ่นให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า แต่ได้เงินช้า ซึ่งไม่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจในครอบครัวของตน

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลตอบแทนจากการขายยางแบบยางก้อนและยางแผ่น

รูปแบบ	น้ำหนัก (กก.)	ราคา* (บาท/กก.)	รายรับ
ยางก้อนถ้วย	234	87	20,358
ยางแผ่น	240	92	22,080

\*ราคา ณ วันที่ 1 ธันวาคม 2554 จากตลาดประมูล อำเภอท่าคันโท

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ขายยางแผ่น คือ นายประกอบ อุทัยคำ มีสวนยางพาราที่กรี๊ดแล้ว จำนวน 60 ไร่ มีแรงงานในการกรี๊ดและทำยางแผ่น 5 คน (คนในครอบครัว 3 คน ลูกจ้าง 2 คน) ได้กล่าวถึงการเลือกขายยางแผ่นว่า การขายยางแผ่นมีความคุ้มค่าสำหรับตน เพราะในช่วงที่ราคายางตกต่ำ ตนสามารถทำยางแผ่นรมควันเก็บไว้ได้ ทำให้ได้ราคาดีกว่าการขายยางก้อนถ้วย รวมทั้งได้เงินเป็นก้อน ซึ่งเป็นข้อดีของการทำยางแผ่น

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

##### ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการสำรวจเกษตรกรชาวสวนยางพารา จำนวน 247 ราย พบว่ามีเกษตรกรเพศชาย ร้อยละ 90.3 เพศหญิงร้อยละ 0.7 อายุเฉลี่ย 48.5 ปี ระยะเวลาที่เปิดกรี๊ดยางเฉลี่ย 2.7 ปี ขายยางพาราเฉลี่ย 51.3 ครั้ง โดยมีปริมาณการขายยางพาราเฉลี่ย 300.3 กิโลกรัมต่อครั้ง

##### รูปแบบการขายยางพารา

เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 95.6 ขายยางพาราในรูปแบบยางก้อนถ้วย ร้อยละ 4.4 ทำยางแผ่นขาย ทั้งนี้ไม่มีเกษตรกรที่ขายน้ำยางสดเลย

##### วิธีการขายยางพารา

เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 61.5 ขายยางพาราโดยการรวมกลุ่มขายให้ตลาดประมูลยาง ร้อยละ 6.5 นำยางแผ่นไปขายเองที่โรงงานเอง และเกษตรกร ร้อยละ 32 ขายให้พ่อค้ารายย่อยที่มารับซื้อที่บ้าน

##### วิธีการตลาด

วิธีการตลาดของยางพาราในรูปแบบยางแผ่นและยางก้อนถ้วย สามารถสรุปได้ ดังนี้

- วิธีการตลาดยางแผ่น เกษตรกรจ้างกรี๊ดยางจ้างแรงงานในการผลิตยางแผ่น จ้างรถขนส่งเพื่อไปขายยังโรงงานที่จังหวัดอุดรธานีหรืออาจมีพ่อค้ามารับซื้อเป็นบางครั้ง ระยะเวลาในการขายยางแผ่นไม่แน่นอน เนื่องจากเกษตรกรรอราคาที่น่าพอใจ

แต่อย่างน้อย ในการผลิตยางแผ่น ต้องใช้เวลาประมาณ 15 วันต่อครั้ง

- วิธีการตลาดของยางก้อนถ้วย เกษตรกรที่ขายยางก้อนถ้วย มีการขายยางพาราได้หลายทางเลือกกว่าการขายยางแผ่น โดยเกษตรกรจะพิจารณาที่ความสะดวกในการขนส่ง การได้ค่าตอบแทนรวดเร็ว อีกทั้งไม่ต้องใช้ต้นทุนในการผลิต เช่นเดียวกับการผลิตยางแผ่น การดำเนินการขายยางก้อนถ้วยคือ เกษตรกรกรี๊ดยางและผลิตยางก้อนถ้วย โดยใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน จากนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ขนส่งเองเพื่อนำมาขายให้กับกลุ่มตลาดประมูล ซึ่งในเขตอำเภอท่าคันโท มี 2 กลุ่ม หรือหากเกษตรกรบางรายที่ไม่มีรถขนส่ง ก็จะขายให้พ่อค้าคนกลางหรือพ่อค้ารายย่อยที่มารับซื้อบ้าน การขายทั้ง 2 กรณีเกษตรกรจะได้เงินทันที จากนั้นเป็นการดำเนินการของกลุ่มตลาดประมูลที่ต้องขนส่งยางก้อนถ้วยไปขายที่โรงงานที่จังหวัดอุดรธานี

##### ผลตอบแทนและความคุ้มค่าจากการขายยาง

จากการเปรียบเทียบการขายยางพาราใน 2 รูปแบบโดยเปรียบเทียบเฉพาะราคาในตลาดประมูลที่อำเภอท่าคันโท พบว่ายางแผ่นให้ผลตอบแทนดีว่ายางก้อนถ้วย อย่างไรก็ตามเมื่อคิดถึงต้นทุนการผลิต เวลาที่ได้รับเงิน และแรงงานในการผลิตพบว่ายางก้อนถ้วยเหมาะสมกับเกษตรกรที่มีสวนยางพาราขนาดกลางหรือเล็ก แต่การขายยางแผ่น เหมาะกับเกษตรกรที่มีเงินทุนหมุนเวียนและมีสวนยางพาราขนาดใหญ่

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาถึงเกษตรกรที่มีความเข้าใจตลาดเคลื่อนกับเกษตรกรที่มีความเข้าใจแต่มีความจำเป็น หรือไม่มีทางเลือกต้องขายยางพารา

##### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ และเกษตรกรทุกท่านที่ให้ข้อมูลในการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- [1] เจษฎา นาจันทอง และคณะ. "การขยายตัวของพื้นที่ปลูกยางพารา ในเขตอำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์" บทความวิชาการยูววิจัยยางพารา สกว. ปีที่ 8 ฉบับที่ 8, 2554.
- [2] บัญชา สมบูรณ์สุข และกนกพร ภาชีรัตน์. 2553. "การเปรียบเทียบการดำรงชีพของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางระหว่างครัวเรือนที่ผลิตยางแผ่นดิบและครัวเรือนที่ผลิตน้ำยางสด : กรณีศึกษาในตำบลนาหมอมบุญ อำเภอจุฬาภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช". รายงานวิจัย สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. ที่มา [http://natres.psu.ac.th/office/foreign/res/2011\\_May\\_rubber\\_production.pdf](http://natres.psu.ac.th/office/foreign/res/2011_May_rubber_production.pdf) สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2554.
- [3] พูลศักดิ์ อินทรโยธา สุวิทย์ พวงอนุเคราะห์ และนายวิระ มนตะเสวี . 2550. "แนวทางการพัฒนาตลาดยางพาราของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง". รายงานการวิจัย สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. ที่มา [www.rubber.co.th/market/pdf/webmarket.pdf](http://www.rubber.co.th/market/pdf/webmarket.pdf) สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2554.
- [4] สมาคมยางพาราไทย. 2554. ราคายางในตลาดท้องถิ่น (ออนไลน์). ที่มา <http://www.thainr.com/th/index.php?detail=pr-local&selectmonth=12> สืบค้นเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2555.
- [5] สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2555. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. ที่มา : [http://www.oae.go.th/bapp/download/gdp/AG\\_PRODUCT.pdf](http://www.oae.go.th/bapp/download/gdp/AG_PRODUCT.pdf) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2555.
- [6] องค์การสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2554. การปลูกสร้างสวนยางที่มีประสิทธิภาพ. หจก. ไอเดีย สแควร์, กรุงเทพฯ.

## วิถีชีวิตของครอบครัวเกษตรกรสวนยางพาราในอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น

สมชาย โพธิ์ศรี\*, จิรากร สิมลี, พงษ์ศิริ นิลสมบูรณ์ และวีระศักดิ์ ทองภู  
โรงเรียนชุมแพพิทยาคม อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น 40130  
\*E-mail: somchai.p20.recpl@gmail.com

### บทคัดย่อ

เกษตรกรในอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น เปลี่ยนอาชีพมาทำสวนยางพารา ทำให้มีผลกระทบทางด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ (ผลตอบแทน) การศึกษา และผลตอบแทน ข้อมูลต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้ศึกษา โดยเก็บรวบรวมจากแบบสัมภาษณ์ และใช้สถิติสรุปพรรณนาข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 5 ด้าน พบว่า (1) ด้านสังคม เกษตรกรไม่ค่อยมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมงานสังคม เนื่องจากมีการทำงานหลายอย่าง เช่น การปลูกพริกกระหว่างต้นยางพารา และการทำไร่ ทำนา (2) ด้านวัฒนธรรม เกษตรกรมีการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมประเพณี และทำบุญบ้างบางครั้ง เช่น ทำบุญตักบาตร ขึ้นบ้านใหม่ เป็นต้น (3) ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรยังไม่มีรายได้จากสวนยางพาราปลูกใหม่ แต่ได้รายได้จากปลูกข้าวเป็นหลัก (4) ด้านการศึกษา เกษตรกรส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (5) ด้านผลตอบแทนจากพืชแต่ละชนิด เกษตรกรมีรายได้จากการทำนา และทำไร่อ้อยเป็นหลัก เพราะเป็นสวนยางพาราปลูกใหม่

คำสำคัญ: วิถีชีวิต ยางพารา ผลการเปลี่ยนอาชีพ

### 1. บทนำ

ปัจจุบันการปลูกยางพาราในประเทศไทยในแต่ละภูมิภาคนั้น ได้มีการปลูกยางพาราในปริมาณที่แตกต่างกัน เช่น ในปี 2549 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดหนองคาย มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ 425,216 ไร่ รองลงมาจังหวัดเลย มีพื้นที่ 195,925 ไร่ และอุบลราชธานี มีพื้นที่ 107,898 ไร่ ส่วนจังหวัดขอนแก่น มีพื้นที่ปลูกยางพารา จำนวน 18,587 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) เป็นผลมาจาก นโยบายรัฐบาลที่ส่งเสริมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือให้ปลูกยางพาราเป็นเศรษฐกิจทางเลือก (กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2549)

เกษตรกรสวนยางพารา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น กำลังเปลี่ยนแปลงอาชีพ จากการทำนา ทำไร่อ้อย มาเป็นเกษตรกรสวนยางพารา ซึ่งมีการปลูกยางพารามาแล้ว ต้นยางพารามีอายุประมาณ 3-5 ปี ทำให้มีผลกระทบต่องานวิถีชีวิตในครอบครัว ด้านสังคม เศรษฐกิจ ภาวะสุขภาพ ตลอดจนทางด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งผลดีและผลเสีย

### 2. วิธีการดำเนินงาน

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้างครั้งนี้ เป็นบุคคลที่พักอาศัยอยู่ในเขตอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 6,175 คน

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาและเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ กลุ่มเกษตรกร ที่มีภูมิลำเนาอาศัยอยู่ในเขตอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ประกอบอาชีพการเกษตรและมีการปลูกยางพาราภายในพื้นที่ของตนเอง จำนวน 5 คน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง (sample Size Criteria) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (สมบัติ ห้ายเรือคำ, 2551 : 52) เพราะต้องการสำรวจข้อมูลพื้นฐานและผลการเปลี่ยนอาชีพของเกษตรกรมาทำสวนสวนยางพารา ทำให้มีวิถีชีวิตในด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การศึกษา และผลตอบแทนของการปลูกพืชแต่ละชนิด

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง โดยใช้เทคนิคสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามประเด็นการสัมภาษณ์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งมีด้วยกัน 2 ประเด็นหลัก คือ

ประเด็นที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ การประกอบอาชีพ และลักษณะที่พักอาศัย เป็นต้น

ประเด็นที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิถีชีวิตของชาวเกษตรกรที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนอาชีพมาทำสวนยางพาราในด้านต่างๆ เช่น ด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การศึกษา และผลตอบแทนของการปลูกพืชแต่ละชนิด

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการเข้าสู่สนาม ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการทำหนังสือราชการออกจากโรงเรียนซึ่งเป็นหน่วยงานต้นสังกัดถึงกลุ่มเกษตรกรซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. นำหนังสือราชการที่ผ่านการดำเนินการข้างต้นพร้อมแบบสัมภาษณ์ที่จัดเตรียมไว้ ไปดำเนินการสอบถามกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง
3. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

### 3. ผลการทดลอง

ผลการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์แยกกรณี ดังนี้

ผลการสัมภาษณ์กรณีที่ 1 ในวันที่เสาร์ที่ 3 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 สอบถามเกษตรกรที่อาชีพที่ปลูกยางพารา ในหมู่บ้านนาคำน้อย พันธุ์ยางพาราของคุณแม่พัชรีชื่อ RRIM 600 เบี้ยละประมาณ 15 บาท ระยะเวลาเจริญเติบโตประมาณ 5-7 ปี จึงจะกรี๊ดได้ มีวิธีการดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ (กากอ้อย) พื้นที่ในการปลูกเป็น 6 เมตร x 3 เมตร เพราะมีพื้นที่จำกัดแต่ต้องปลูกพื้นที่ที่มีบริเวณสูง จึงจะได้ผลผลิตดีเพราะถ้าหากเราปลูกพื้นที่ที่ราบผลจากการฝนตกจะทำให้ น้ำขังยางพาราจะทำให้ยางเติบโตช้าในการให้ผลผลิตก็จะลดลงแต่ต้นยางจะไม่ตายเพราะต้นยางไม่ชอบพื้นที่ที่มีน้ำขังมาก ๆ แต่ยางพาราชอบอากาศเย็น ในช่วงการกรี๊ดยางพาราปีแรกจะไม่สามารถนำไปแปรรูปได้เพราะเป็นน้ำยางใหม่เราจะเรียกน้ำยางในปีแรกนี้ว่า ขี้ยาง พอถึงปีที่ 2 จึงจะนำมาแปรรูปเป็นแผ่นจึงจะจำหน่ายราคาสูงขึ้นเป็นเท่าตัวเราจะมีวิธีการกรี๊ดยางโดยการวัดจากพื้นดินขึ้น 1.5 เมตร โดยกรี๊ด 2 วันหยุด 1 วัน เรากรี๊ดยางพาราที่เราสามารถกรี๊ดได้ 2-3 ด้าน งบประมาณในการดูแลรักษาเดือนละ 15,000 บาท ก็คุ้มกับการลงทุนเพราะผลตอบแทนได้มากกว่าการลงทุนทำอย่างอื่น

ผลการสัมภาษณ์กรณีที่ 2 วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 ได้ไปสอบถามคนที่ทำนาปลูกอ้อย คือ คุณยายใบ มีสมาชิกในบ้าน 4 คน การทำอาชีพเกษตรกร เพื่อประกอบรายได้เข้าครอบครัว การทำนาคุณยายเอาไว้กินปีนี้คุณยายได้ข้าว 600-700 ปิบ แต่การปลูกอ้อยเพื่อสร้างรายได้ คุณยายบอกว่า งบประมาณที่ใช้ลงทุน 200,000 บาท คุณยายได้ผลตอบแทนปีแรก 40,000 บาท ยายบอกการดูแลรักษาด้วยการฉีดยาไว้ประมาณ 3 เดือน แล้วก็ถอนอ้อยใหญ่หญ้าก็ไม่ขึ้นแล้ว

ผลการสัมภาษณ์กรณีที่ 3 วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 ได้ไปสอบถามครอบครัวของแม่ทองคำ ครอบครัวของคุณแม่ทองคำ มีสมาชิกในบ้าน 3 คน ไม่ได้ทำนาแต่ประกอบอาชีพค้าขาย และเลี้ยงหมูเป็นอาชีพเสริม รายได้ต่อเดือนประเมินไม่ได้ เพราะการค้าขายต่อมีการลงทุน การอยู่การกินของคุณแม่ก็ซื้ออาหารกินเองเป็นบางครั้ง

ผลการสัมภาษณ์กรณีที่ 4 วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 ได้ไปสอบถามบ้านคุณยายแดง หมู่บ้านหนองแดง คุณยายแดง มีอายุ 67 ปี เป็นเกษตรกรที่ทำนาไปลงทุนนี้ไป 5,000 บาท มีที่นา 10 ไร่ แล้วคนในครอบครัวของคุณยายมี 10 คน และปีนี้คุณยายได้ข้าว 300 ปิบ รายได้ส่วนใหญ่ของยายก็ได้มาจากลูกที่ไปทำงานอยู่กรุงเทพ แล้วก็เงินเบี้ยยังชีพ การกินการอยู่ก็พออยู่พอกิน

ผลการสัมภาษณ์กรณีที่ 5 วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 ได้ไปสอบถามเกษตรกรที่หมู่บ้านวังหินลาด ณ บ้านคุณแม่พัชรี หมื่นอุดม อายุ 33 ปี สมาชิกในครอบครัวมี 5 คน ได้ปลูกยางพาราเป็นเวลา 7 ปี และได้ปลูกข้าว ปลูกมันสำปะหลัง ปลูกผัก เป็นอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้ และประกอบอาหารกินเองในบ้าน จากการที่ได้ไปสอบถาม การปลูกยางพาราคุณแม่พัชรีได้ปลูกยางพาราพันธุ์ PRIM 600 และในการดูแลรักษาต้องถางหญ้าตัดหญ้าใส่ปุ๋ยเคมี เป็นบางครั้ง และคุณแม่ก็มีรายได้ต่อเดือน เดือนละ 40,000-50,000 บาท ในการทำงานเพราะยังไม่ได้กรี๊ดยางพาราเพราะมันยังไม่ถึงเวลากรี๊ดเพราะยางพาราของคุณแม่พัชรีปลูกมาได้ 6 ปีแล้ว ทำให้คุณแม่พัชรีได้บอกกับพวกเราว่าอีกไม่นานก็ได้กรี๊ดแล้ว แล้วยางก็ชอบอากาศเย็นอีกด้วย

การศึกษาผลการเปลี่ยนอาชีพมาทำสวนยางพาราเพื่อให้ได้ข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ เช่น ด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การศึกษา และผลตอบแทนของการปลูกพืชแต่ละชนิด ดังนี้

ด้านสังคม พบว่า กลุ่มเกษตรกรมีวิถีชีวิตด้านสังคม ไม่ค่อยมีเวลาร่วมกิจกรรมงานสังคมร่วมกับเพื่อนบ้านเท่าที่ควร สาเหตุเนื่องจากมีการทำงานหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นปลูกพริก ระหว่างต้นยางพารา และการทำไร่ ทำนา

ด้านวัฒนธรรม พบว่า กลุ่มเกษตรกรมีวิถีชีวิตด้านวัฒนธรรม กลุ่มเกษตรกรจะมีการร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมประเพณีบ้างบางเวลา และมีการร่วมทำบุญบ้างเนื่องในวันสำคัญ เช่น ทำบุญตักบาตร ขึ้นบ้านใหม่ เป็นต้น

ด้านเศรษฐกิจ พบว่า กลุ่มเกษตรกรยังไม่มีรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับยางพารา เพราะอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอชุมแพ สวนยางพาราของเกษตรกรมีอายุระหว่าง 1-5 ปี ส่วนรายได้จากพืชชนิดอื่นส่วนใหญ่เกี่ยวกับผลผลิตข้าวเป็นหลัก

ด้านการศึกษา พบว่า เกษตรกรจบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

ด้านผลตอบแทนของการปลูกพืชแต่ละชนิด พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่มีการประกอบอาชีพปลูกยางพาราร่วมกับการเกษตรชนิดอื่นๆ เกษตรกร มีรายได้จากการทำนาและทำไร่อ้อยเป็นหลัก ส่วนยางพารานั้นยังไม่มีรายได้จากการประกอบอาชีพยางพารา เพราะเกษตรกรที่ปลูกยางพาราในอำเภอชุมแพนั้น อายุเฉลี่ยของต้นยางพารา ประมาณ 1-6 ปี ซึ่งยังไม่ถึงเวลาที่ต้องกรี๊ดยางพารา จะมีการกรบารุงรักษา

### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาวิถีชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอชุมแพนั้น โดยใช้ข้อมูลในแต่ละด้าน

ด้านสังคม พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่มีการประกอบอาชีพปลูกยางพาราไม่ค่อยมีเวลาร่วมกิจกรรมงานสังคมร่วมกับเพื่อนบ้าน สาเหตุเนื่องจากมีการทำงานหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นปลูกพริก ระหว่างต้นยางพารา และการทำไร่ ทำนา ซึ่งเกษตรกรกลุ่มนี้จะเป็นบุคคลที่มีความขยันหาเงินเลี้ยงครอบครัวเป็นสาเหตุทำให้ไม่มีเวลาว่าง

ด้านวัฒนธรรม พบว่า วิถีชีวิตด้านวัฒนธรรม มีการร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมประเพณีบ้างบางเวลา และมีการร่วมทำบุญบ้างเนื่องในวันสำคัญ เช่น ทำบุญตักบาตร ขึ้นบ้านใหม่ เป็นต้น

ด้านเศรษฐกิจ พบว่า ยังไม่มีรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับยางพารา เพราะว่าในเขตพื้นที่อำเภอชุมแพสวนยางพาราของเกษตรกรมีอายุระหว่าง 1-5 ปี ส่วนรายได้จากพืชชนิดอื่นส่วนใหญ่เกี่ยวกับผลผลิตข้าวเป็นหลัก ด้านการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

ด้านผลตอบแทนของการปลูกพืชแต่ละชนิด พบว่า มีรายได้จากการทำนาและทำไร่อ้อยเป็นหลัก ส่วนยางพารานั้นยังไม่มีรายได้จากการประกอบอาชีพยางพารา เพราะว่าเกษตรกรที่ปลูกยางพาราในอำเภอชุมแพนั้น อายุเฉลี่ยของต้นยางพารา ประมาณ 1-5 ปี ซึ่งยังไม่ถึงเวลาที่ต้องกรีดยางพารา

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในการประกอบอาชีพสวนยางพารา
2. ควรศึกษาเกี่ยวกับบุคคลที่มีพื้นฐานอาชีพที่แตกต่างกัน เช่น บุคคลที่เคยใช้ชีวิตอยู่ในสังคมที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและการศึกษาที่ดี และมีจุดพลิกผันอาชีพให้มาใช้ชีวิตแบบเกษตรกรสวนยางพารา ว่ามีองค์ประกอบใดในการตัดสินใจเปลี่ยนอาชีพและวิถีชีวิตตนเอง

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากโรงเรียนชุมแพพิทยาคม

## เอกสารอ้างอิง

- [1] เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย. แนวนโยบายในการพัฒนาเกษตรยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543
- [2] กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. ข้อมูลยางพาราแนวทางการพัฒนายางพารา. (สืบค้นเมื่อ วันที่ 7 มิถุนายน 2549) URL: <http://learning.eduzonees.com/tenny/3215>
- [3] ฉัตรวรัญ อองคสิงห์. (2545). กระบวนการเรียนรู้ในวิถีชีวิตของชาวนา. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (พัฒนศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- [4] อานนท์ กาญจนพันธ์. มิติชุมชน : วิถีคิดท้องถิ่นว่าด้วยสิทธิอำนาจและการจัดการทรัพยากร. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2544.
- [5] นิภา นิธยานนท์. จิตวิทยาเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : สารศึกษาการพิมพ์, 2530.
- [6] สัตตพงษ์ บุตรโยชน์โท. วิถีชีวิตของครอบครัวเกษตรกรสวนยางพาราภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : กรณีศึกษาบ้านกกตู อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. ปรินญาณินพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2547.
- [7] สมบัติ ห้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.

# การเปรียบเทียบผลตอบแทนการทำสวนยางพารากับไร้อ้อย ในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

## The Outcome Comparison between Rubber and Sugar-Cane Plantation in Nampong, KhonKaen

สุธารัตน์ อนุกุลประเสริฐ\*, ณัฐรินทร์ ค่อมสิงห์, นุสรา โยแก้ว และ ศิริพร ศรีโคตร  
โรงเรียนน้ำพองศึกษา อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น 40140

\*E-mail: sutharut@gmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาการเปรียบเทียบผลตอบแทนการทำสวนยางพารากับไร้อ้อย ในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เพื่อดูความเหมาะสมของพื้นที่และภูมิอากาศ แนวโน้มการขยายตัวของพื้นที่ปลูก ผลตอบแทนจากการทำสวนยางพารากับไร้อ้อย ความพึงพอใจ และความสุขของเกษตรกร โดยใช้แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงานในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

ผลการศึกษาข้อมูล พบว่า สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ ในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่นโดยรวม มีความเหมาะสมสำหรับปลูกยางพาราและอ้อยโรงงาน การทำสวนยางพาราทำให้เกิดความสมบูรณ์ทางชีวภาพ และยังช่วยเก็บกักสารคาร์บอน

ส่วนการปลูกอ้อยโรงงานทำให้ดินเสื่อมสภาพ มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO<sub>2</sub>) และก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) จากดิน ก๊าซเรือนกระจกเกิดจากการเผาใบอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว การไถพรวน การขนส่ง รวมทั้งการจัดการผลผลิต

พื้นที่ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงานในอำเภอน้ำพอง มีแนวโน้มขยายพื้นที่การปลูกยางเพิ่มขึ้น ขณะที่ในปี.ศ. 2552-2554 ราคาอ้อยโรงงานลดลง ทำให้พื้นที่การปลูกอ้อยโรงงานมีแนวโน้มลดลงด้วย

ด้านผลตอบแทนในปี.ศ.2552-2553 ราคาผลผลิตจากยางพารามีแนวโน้มสูงขึ้น เกษตรกรที่ทำสวนยางพาราได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าการปลูกอ้อยโรงงาน

ด้านความพึงพอใจ เกษตรกรสวนยางพารามีความพึงพอใจในอาชีพ (ค่าเฉลี่ย=3.48) สูงกว่าเกษตรกรที่ปลูกอ้อยโรงงาน (ค่าเฉลี่ย=3.17)

ดัชนีชี้วัดความสุขของเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา(ร้อยละ 57.50) และอ้อยโรงงาน(ร้อยละ52.50) มีดัชนีชี้วัดความสุขอยู่ในช่วงเท่ากับคนทั่วไป

คำสำคัญ : ผลตอบแทน, ยางพารา, อ้อยโรงงาน

### 1. บทนำ

จังหวัดขอนแก่นมี สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี1,207 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ย 26.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 72.8 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่การเกษตร มีเนื้อที่ประมาณ 4,132,000ไร่ โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝน มีเนื้อที่ประมาณ 3,374,458 ไร่ และพื้นที่ชลประทาน มีเนื้อที่ประมาณ 757,542 ไร่ อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ย 100 - 200 เมตร ด้วยสภาพพื้นที่ดังกล่าวของจังหวัดขอนแก่นโดยรวมมีความเหมาะสมในการปลูกยางพารา และจากสถิติยางไทยของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สถาบันวิจัยยาง,2554.ออนไลน์) พบว่าพื้นที่ปลูกยางพาราในจังหวัดขอนแก่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2551-2553 ประกอบกับภาวะของราคายางพารามีแนวโน้มสูงขึ้นต่อเนื่องตลอดในช่วงเวลาปี 2545 -2553

ขณะที่การทำไร้อ้อยในปัจจุบันมีต้นทุนสูงและการจัดการไร่ของเกษตรกรไม่มีความเหมาะสม ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำ เกษตรกรหลายรายเกิดภาวะการขาดทุนจากความไม่สอดคล้องต้นทุนการผลิตกับราคาอ้อย ส่งผลให้เกษตรกรชาวไร้อ้อยบางส่วนได้หันไปลงทุนทำสวนยางพาราเพิ่มขึ้น แต่การปลูกยางพาราในเชิงเศรษฐกิจนั้น เกษตรกรยังขาดการวิเคราะห์ถึงผลตอบแทนและความเป็นไปได้ในการลงทุน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลตอบแทนในการลงทุนทำสวนยางพาราและไร้อ้อย ในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ในการตัดสินใจปลูกยางพาราแทนอ้อยโรงงาน

### 2. วิธีการดำเนินงาน

#### 2.1 การรวบรวมข้อมูล

1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ(Primary Data) ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ เกษตรกรที่ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงานในพื้นที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

2) ข้อมูลทุติยภูมิ(Secodary Data) เป็นข้อมูลจากเอกสารสิ่งพิมพ์ รายงาน บทความ วารสาร วิทยานิพนธ์ งานวิจัยต่างๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร จังหวัดขอนแก่น ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และกรมพัฒนาที่ดิน

## 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ แยกประเภทข้อมูลดังนี้

- 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ จำแนกและรวบรวมเรียบเรียงเป็นผลการศึกษาเชิงบรรยาย
- 2) ข้อมูลเชิงปริมาณกำหนดตามประเด็นที่จะประเมินเป็นค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ

## 3. ผลการศึกษา

### 3.1 สภาพพื้นที่ในอำเภอหน้าพอง

สภาพดินที่มีลักษณะเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย ระดับความสูงจากน้ำทะเลอยู่ที่ 100 - 200 เมตร และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง pH 4.5-6.5 ลักษณะพื้นที่เหมาะแก่การปลูกยางพาราและปลูกอ้อยโรงงาน

### 3.2 สภาพภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่นในช่วงปี พ.ศ. 2547-2553

อุณหภูมิจังหวัดขอนแก่น พบว่า ปีพ.ศ. 2553 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 41.2 องศาเซลเซียสและ ปีพ.ศ. 2548 มีอุณหภูมิต่ำสุดที่ 11 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมแก่การปลูกยางพาราและปลูกอ้อยโรงงาน ยางพาราสามารถปลูกในพื้นที่ที่อุณหภูมิประมาณ 24-27 องศาเซลเซียสและอ้อยโรงงานปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิประมาณ 26 - 30 องศาเซลเซียส

ความชื้นจังหวัดขอนแก่น พบว่ามีความชื้นสูงสุดที่ 100% ต่ำสุด

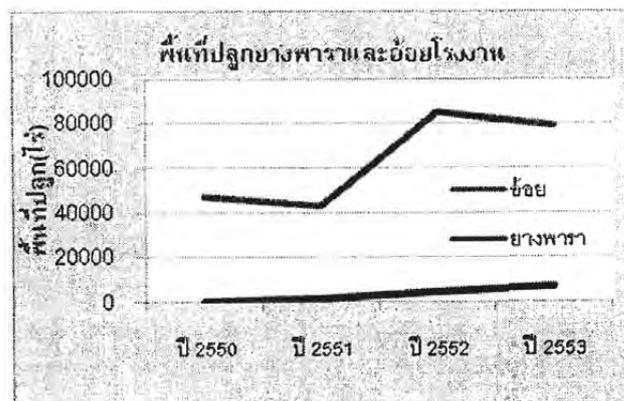
ที่ 16% โดยมีความชื้นประมาณ 70-74% ต่อวัน ซึ่งเหมาะสมแก่การปลูกยางพารามากกว่าปลูกอ้อยโรงงาน เนื่องจากยางพาราต้องการความชื้น เฉลี่ยตลอดปีไม่น้อยกว่า 65 % ขณะที่อ้อยต้องการความชื้นในดินประมาณ 25%

ปริมาณน้ำฝนในจังหวัดขอนแก่นมีปริมาณ 870 - 1,729 มิลลิเมตร การปลูกยางพาราต้องการปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,350 มิลลิเมตรและการปลูกอ้อยต้องการปริมาณน้ำไม่น้อยกว่าปีละ 1,500 มิลลิเมตร

### 3.3 พื้นที่ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงาน ในพื้นที่อำเภอหน้าพอง

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงาน ในพื้นที่ อ.หน้าพอง

ปี	ปลูกยางพารา (ไร่)	ปลูกอ้อยโรงงาน (ไร่)
พ. ศ. - 2550	500	47,369
พ. ศ. 2551	1518	43,043
พ. ศ. 2552	5,055	85,255
พ. ศ. 2553	7,341	79,288
พ. ศ. 2554	7,783	58,695

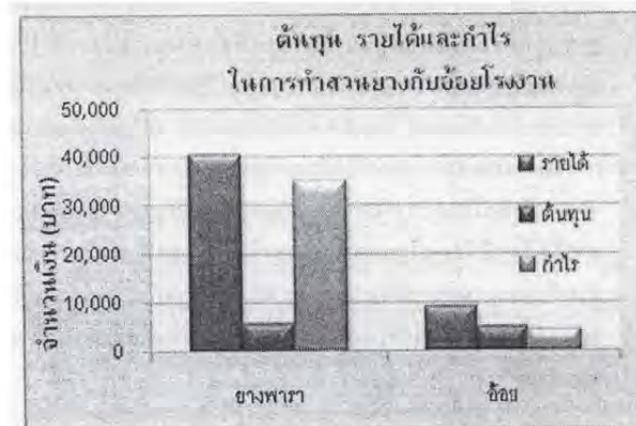


รูปที่ 1 พื้นที่ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงาน ในอำเภอหน้าพอง จ.ขอนแก่น

### 3.4 ผลตอบแทนจากสวนยางพาราและอ้อยโรงงานในอำเภอหน้าพอง

ตารางที่ 2 ผลตอบแทนจากสวนยางพาราและอ้อยโรงงานในอำเภอหน้าพอง ปี พ.ศ. 2553

ชนิดของพืช	รายได้/ไร่	ต้นทุน/ไร่	กำไร/ไร่
ยางพารา	40,713	5,740	34,973
อ้อย	9,143	4,959	4,185



รูปที่ 2 ต้นทุน รายได้และกำไรในการทำสวนยางพาราและอ้อยโรงงานในอำเภอหน้าพอง

### 3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการทำสวนยางพารา

การปลูกยางพาราทำให้เกิดความสมบูรณ์ทางชีวภาพ ช่วยเก็บกักสารคาร์บอนไดออกไซด์ การปลูกอ้อยโรงงานทำให้ดินเสื่อมสภาพ มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) และมีเทน (CH<sub>4</sub>) ความพึงพอใจ ของเกษตรกรในการทำสวนยางพารา (ค่าเฉลี่ย = 3.48) สูงกว่าเกษตรกรที่ปลูกอ้อยโรงงาน (ค่าเฉลี่ย = 3.17)

เกษตรกรที่ทำสวนยางพารา (ร้อยละ 57.50) และอ้อยโรงงาน (ร้อยละ 52.50) มีดัชนีชี้วัดความสุขอยู่ในช่วงเท่ากับคนทั่วไป (fair)

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

สภาพพื้นที่อำเภอป่าพะยอมโดยรวมมีความเหมาะสมที่จะปลูกยางพาราและอ้อยโรงงาน แต่การปลูกพืชเศรษฐกิจดังกล่าวในพื้นที่อำเภอป่าพะยอมส่วนใหญ่จะอาศัยน้ำฝน มีบางส่วนที่อาศัยระบบน้ำชลประทาน ซึ่งผลผลิตจากการเพาะปลูกของเกษตรกรในพื้นที่จะผันแปรไปตามสภาพของปริมาณน้ำฝน ถ้าหากในปีที่ปริมาณน้ำฝนน้อยหรือฝนทิ้งช่วงนานจะทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของพื้นที่ลดลง เช่นในปี พ.ศ. 2548, 2549 ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราและอ้อยโรงงาน

แนวโน้มการขยายตัวของพื้นที่ปลูกยางพาราและอ้อยโรงงานในอำเภอป่าพะยอม ในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2554 สวนยางพารามีแนวโน้มการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นมากทั้งนี้เป็นผลมาจากการมีโครงการส่งเสริมจากหน่วยงานในภาครัฐในการส่งเสริมการปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและราคายางพารามีราคาสูงขึ้น ขณะที่ในปี พ.ศ. 2551-2552 พื้นที่การปลูกอ้อยโรงงานเพิ่มขึ้นอาจเป็นผลจากราคาอ้อย มีราคาสูงถึงตันละ 1,000 บาท และในปี พ.ศ. 2552-2554 ราคาอ้อยลดลง พื้นที่การปลูกอ้อยจึงมีแนวโน้มลดลงด้วย

ผลตอบแทนจากการทำสวนยางพารากับอ้อยโรงงาน การปลูกยางพารามีการลงทุนที่สูงกว่าอ้อยโรงงานในระยะเริ่มต้น แต่ให้ผลตอบแทนค่อนข้างมากในระยะยาวเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกอ้อยที่ให้ผลตอบแทนเร็วแต่มีต้นทุนสูงและสูงกว่าการปลูกพืชไร่ชนิดอื่น เกษตรกรมักประสบปัญหาเงินทุน แหล่งน้ำธรรมชาติไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ ขาดแรงงาน เครื่องทุ่นแรง และการจัดการไร่ของเกษตรกรไม่มีความเหมาะสม

ความพึงพอใจและความสุขของเกษตรกรชาวสวนยางพาราและชาวไร่อ้อยมีพึงพอใจมากที่สุดที่ครอบครัวสามารถมีเวลาในการอยู่ร่วมกันและเกษตรกรสามารถช่วยเหลือ เกื้อกูลกันและอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขมีรายได้ที่พอใช้จ่ายในครอบครัวที่สามารถพึ่งพาตนเองได้

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ด้วยสภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศในอำเภอป่าพะยอมนั้นสามารถจะปลูกยางพาราได้ ประกอบกับผลตอบแทนจากสวนยางในระยะยาวมีมากกว่าการทำไร่อ้อย ทำให้เกษตรกรที่ปลูกอ้อยโรงงานได้ให้ความสนใจและลงทุนปลูกยางพาราแทนการปลูกอ้อยโรงงานมากขึ้น ดังที่มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในช่วง 2550 - 2554 ทำให้พื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานลดลง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการขยายพื้นที่ในการทำสวนยางพาราที่เพิ่มขึ้นต่อผลผลิตที่ลดลงของอ้อยโรงงานที่เป็นวัตถุดิบสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตอ้อยและน้ำตาล ในพื้นที่อำเภอป่าพะยอม จังหวัดขอนแก่น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุน จากโครงการยุววิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) ขอนแก่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขต 4 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์อู่ศูนย์นิคมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ศูนย์เรียนรู้ยางพารา จังหวัดขอนแก่น และเกษตรอำเภอป่าพะยอม เกษตรจังหวัดขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการวิทยาลัย ภูซาดา ผู้อำนวยการโรงเรียนป่าพะยอมศึกษาที่ให้การส่งเสริมโครงการวิจัยในครั้งนี้

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาที่ดิน ที่มา <http://www.idd.go.th/idd>
- [2] กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. การปลูกอ้อย ที่มา <http://www.kalasin.doac.go.th>
- [3] สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่น. ที่มา <http://www.moac-info.net/KhonKaen/>
- [4] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. สถิติยางไทย. ที่มา <http://www.rubberthai.com/>
- [5] สยามพล โสมจุมจัง. 2546. การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตอ้อยในจังหวัดขอนแก่นปีการผลิต 2544/2545. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยพนธ์ปริญาโท. มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- [6] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2546. การจัดเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิตพืช. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

# รูปแบบการจัดการตลาดและปัจจัยการซื้อขายยางพารา ในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

## Market Management Model and Rubber Trading Factor in Sahatsakhan District, Karasin Province.

วุฒิกศักดิ์ บุญแน่น\*, จุฑาทิพ สิทธิสาร, พิรยา เหล่าจินดา และเอี่ยมเดือน ชาวนาเสียว  
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150  
 \*Email: Wutthisakcomplete@gmail.com

### บทคัดย่อ

จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก และมีการจัดตั้งสหกรณ์ เกษตรกรในอำเภอสหพันธ์ส่วนใหญ่ นำยางพาราไปจำหน่ายที่สหกรณ์

ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุผลที่เกษตรกรนำยางพารามาจำหน่ายกับสหกรณ์ คือ ได้ผลตอบแทนสูงคิดเป็นร้อยละ 56 รองลงมาคือ จำหน่ายยางพาราได้ในจำนวนมากคิดเป็นร้อยละ 28 และได้ราคาสูงคิดเป็นร้อยละ 16

ส่วนเกษตรกรที่ไม่ขายกับสหกรณ์ ด้วยเหตุผลได้เงินเร็ว คิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมาขึ้นตอนไม่ซับซ้อน คิดเป็นร้อยละ 40 และขายได้บ่อยตามที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 12

คำสำคัญ : การจัดการตลาด, ปัจจัยการซื้อขาย

### 1. บทนำ

เกษตรกรที่ประกอบอาชีพอาชีพทำสวนยางพารายังประสบกับปัญหาการขายยางได้กำไรน้อย โดยเฉพาะเกษตรกรที่ปลูกยางพาราในเขตภูมิภาคอีสาน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคายางพารา

ปัจจัยที่เกษตรกรมีรายได้ต่ำ ต้องการเงินหมุนเวียนในการใช้จ่ายทำให้บางครั้งต้องขายยางพาราตามราคาที่ย่ำแย่กลางกำหนด ถึงแม้หน่วยงานของรัฐพยายามจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางพัฒนาขายยางพาราและเครือข่ายเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการด้านการตลาด เกี่ยวกับผลผลิต ตลอดจนเพื่อสร้างโอกาสให้กับเกษตรกร ให้มีความรู้เกี่ยวกับราคายางที่ตนเองสามารถขายได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ระบบกลไกที่เกษตรกรจะนำมาใช้ได้จริงและเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอาจจะไม่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน

จากปัจจัยดังกล่าว ในพื้นที่ภาคอีสานมีการปลูกยางพาราในทุกจังหวัด และมีแนวโน้มการขายตัวของพื้นที่การปลูกมากขึ้น ในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการรวมกลุ่มของเกษตรกรในรูปแบบของสหกรณ์ และมีการซื้อขายยางพาราเป็นจำนวนมาก

### 2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการตลาดและปัจจัยการซื้อขายยางพาราของเกษตรกรใน อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ มีขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกยางพาราในเขตพื้นที่ อำเภอ สหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (sample random sampling) โดยการสุ่มประชากรที่ประกอบอาชีพเกษตรกรยางพาราโดยเป็นสมาชิกของสหกรณ์ยางพารา 25 คน และไม่เป็นสมาชิกของสหกรณ์ยางพารา 25 คน ใน อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

#### การรวบรวมข้อมูล

1. ระบุขอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยพิจารณาจากความสะดวกในการศึกษาและมีการปลูกและซื้อขายยางพาราจำนวนมาก คือ อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

2. ศึกษาเอกสาร (Documentary Studies) เพื่อศึกษาข้อมูลตลาดของยางพาราและช่วงราคาของยางพาราในปัจจุบัน เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาเอกสารจากแหล่งข้อมูลสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคามและอินเทอร์เน็ต

3. ค้นคว้าข้อมูลการซื้อขายยางพาราของเกษตรกรอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์และราคายางในรอบปีที่ผ่านมา

4. เลือกกลุ่มตัวอย่างจากเกษตรกรในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยเลือกที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์ 25 คนและไม่เป็นสมาชิกของสหกรณ์อีก 25 คน

5. ลงพื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและขอความช่วยเหลือจากคนในพื้นที่ในการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผลตอบแทนจากการขายยางพาราและปัจจัยการขายยางพารา

6. นำแบบสอบถามที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อดำเนินการต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบแบบสอบถามทุกฉบับหลังจากให้เกษตรกรกรอกข้อมูลทันที หากขาดเหลือในส่วนใดก็จะให้เกษตรกรกรอกเพิ่มเติมอีกครั้ง

2. แยกข้อมูลเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์และไม่เป็นสมาชิกของสหกรณ์

3. นำข้อมูลรายได้จากการขายยางพาราของกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลปัจจัยการผลิตที่ได้มาคิดค่าร้อยละ

4. เปรียบเทียบรายได้ของผู้ที่เป็นสมาชิกและไม่เป็นสมาชิกของสหกรณ์ และเปรียบเทียบปัจจัยการผลิตซื้อขายยางพารา

### 3. ผลการวิจัย

จากการวิจัยและเก็บข้อมูล ระบบตลาดยางของประเทศไทย มี 3 ระบบ คือระบบตลาดท้องถิ่น ระบบตลาดกลางยางพารา และระบบตลาดซื้อขายล่วงหน้า

ระบบตลาดยางที่ซื้อขายโดยมีการส่งมอบยาง (physical market) ภายในประเทศแยกออกเป็นระบบตลาดท้องถิ่นและระบบตลาดกลางยางพารา 1. ระบบตลาดยางท้องถิ่น เป็นระบบตลาดที่ซื้อขายโดยมีการส่งมอบยางจริงภายในประเทศ ชาวสวนยางส่วนใหญ่นิยมขายยางผ่านระบบตลาดท้องถิ่น จะเห็นได้จากประมาณร้อยละ 94 ของปริมาณยางทั้งประเทศซื้อขายผ่านระบบตลาดท้องถิ่น ประกอบด้วย ร้านค้ายาง ซึ่งมีกระจายอยู่ใน 46 จังหวัดทั่วประเทศ ในปี 2546 มีผู้ขอตระเบียนเป็นผู้ค้ายางจำนวนทั้งสิ้น 2,429 ราย และจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกยางจำนวน 321 ราย

ระบบตลาดยางท้องถิ่น จะประกอบด้วยพ่อค้ารับซื้อยางหลายระดับ เริ่มตั้งแต่ระดับหมู่บ้านตำบล ระดับอำเภอและระดับจังหวัด

โรงงานแปรรูปยางซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผู้ส่งออกยางด้วย โดยทั่วไปจะรับซื้อยางจากพ่อค้ารายใหญ่ระดับอำเภอหรือจังหวัด ไม่นิยมที่จะรับซื้อยางจากเกษตรกรรายย่อยทั่วไป เนื่องจากจะเป็นการยุ่งยากในการจัดการ

นอกจากเกษตรกรจะขายยางโดยลำพังตนเองแล้วในบางจังหวัดเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการรวมกลุ่มขายยางอยู่เป็นจำนวนมาก และมีการผลิตยางแผ่นรมควันในรูปแบบของสหกรณ์กองทุนสวนยางในบางจังหวัดทางภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวยังมีแพร่หลายไม่มากนัก เมื่อเทียบกับการที่เกษตรกรผลิตและขายยางโดยลำพัง

2. ระบบตลาดกลางยางพารา เป็นระบบตลาดที่ซื้อขายที่มีการส่งมอบยางจริง เช่นเดียวกับระบบตลาดท้องถิ่น เริ่มเกิดขึ้นในประเทศไทย เมื่อปี 2534 ตลาดกลางยางพาราแห่งแรก จัดตั้งที่

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ต่อมาในปี 2542 ตลาดกลางยางพาราสุราษฎร์ธานี ก็ได้เริ่มเปิดดำเนินการ และในปี 2544 ตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราชก็ได้ให้บริการซื้อขายยางนอกจากการให้บริการซื้อขายยางประเภทต่างๆ เช่น ยางแผ่นดิบ ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางก้อนถ้วยและน้ำยางสดแล้วตลาดกลางยางพาราหาดใหญ่ยังให้บริการซื้อขายยางผ่านห้องค้ายางและตลาดกลางยางพาราทั้ง 3 แห่งมีคลังสินค้าขนาดความจุประมาณ 16,000 ตัน ให้บริการเก็บฝากยางแก่เกษตรกร เอกชน และการเก็บฝากยางตามโครงการแทรกแซงตลาดยางพาราของรัฐบาลด้วย และการให้บริการสนเทศข้อมูลด้านยางก็เป็นส่วนหนึ่งของการให้บริการของตลาดกลางยางพาราทั้ง 3 แห่งบทบาทของตลาดกลางยางพาราต่อการซื้อขายยางภายในประเทศทวีความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ จะเห็นได้จากปริมาณและมูลค่ายางที่ซื้อขายผ่านตลาดกลางยางพารา และจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มขึ้นโดยตลอด ดังจะเห็นได้จาก ในช่วงระหว่างปี 2542-2546 ปริมาณยางที่ซื้อขายยางผ่านระบบตลาดกลางยางพาราได้เพิ่มขึ้นจากปริมาณ 43,894 ตัน ในปี 2542 เป็น 171,067 ตันในปี 2546 มูลค่าการซื้อขายยางผ่านระบบตลาดกลางเพิ่มขึ้นจาก 782 ล้านบาทในปี 2542 เป็น 6,331.55 ล้านบาทในปี 2546 และมูลค่าเพิ่มที่เกษตรกรชาวสวนยางได้รับเพิ่มขึ้นจาก 53 ล้านบาทในปี 2542 เป็น 147 ล้านบาทในปี 2546 อย่างไรก็ตามมีเพียงร้อยละ 6 ของปริมาณยางทั้งประเทศ ซื้อขายผ่านระบบตลาดกลางยางพาราทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจากระบบตลาดกลางยางพารายังไม่กระจายไปทั่วประเทศ

จากข้อมูลดังกล่าวจึงทำให้รูปแบบการตลาดยางพาราในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นแบบระบบตลาดยางท้องถิ่นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การซื้อขายยางพาราผ่านพ่อค้าคนกลางและการซื้อขายยางพาราผ่านสหกรณ์ยางพารา จากข้อมูลพบว่าในปี 2554 การซื้อขายยางพาราผ่านพ่อค้าคนกลางมีรายได้เฉลี่ยเป็น 5,500 บาท/เดือน การซื้อขายยางพาราผ่านสหกรณ์มีรายได้เฉลี่ยเป็น 29,004.54 บาท/เดือน

### 4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษารูปแบบการตลาดและปัจจัยการผลิตซื้อขายยางพาราของเกษตรกร อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์พบว่าเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์จะมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 29,004.54 บาท ส่วนเกษตรกรที่ไม่เป็นสมาชิกของสหกรณ์จะมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,500 บาท โดยมีผลต่างของรายได้ 23,504.54 บาท

ในส่วนของปัจจัยการผลิต เกษตรกรที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์และนำยางพารามาขายที่สหกรณ์เพราะผลตอบแทนสูงคิดเป็นร้อยละ 56 รองลงมาคือเพราะสามารถขายยางพาราได้ใน

จำนวนมาก คิดเป็นร้อยละ 28 รองลงมาคือการค้าที่สหกรณ์รับซื้อในราคาสูง คิดเป็นร้อยละ 16

เกษตรกรที่ขายยางพาราผ่านพ่อค้าคนกลางหรือเนื่องจากได้ผลตอบแทนเร็ว คิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมาคือมีกระบวนการซื้อขายที่ไม่ซับซ้อน คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือสามารถขายได้บ่อยตามที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 12

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สำคัญต่อการซื้อขายยางพาราผ่านสหกรณ์มากที่สุดคือผลตอบแทนสูง คิดเป็นร้อยละ 56 เนื่องจากการซื้อขายยางพาราผ่านสหกรณ์ ราคาขายพารานั้นจะไม่สูงหรือต่ำเกินไป อีกทั้งยังขายยางพาราในปริมาณมาก ส่วนราคาขายพาราที่มาจากการซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลางอาจสูงกว่าหรือต่ำกว่าราคาขายพาราที่ซื้อขายผ่านสหกรณ์ และขายในปริมาณที่น้อย ทั้งนี้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์สามารถซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลางได้ โดยจะซื้อขายเมื่อยางพาราในปริมาณน้อยหรือราคาขายพาราที่ผ่านพ่อค้าคนกลางมีราคาสูงกว่าสหกรณ์ รองลงมาคือขายยางพาราได้ในจำนวนมากคิดเป็นร้อยละ 28 เนื่องจากการขายผ่านพ่อค้าคนกลางนั้นเป็นเพียงเกษตรกรรายย่อยทำให้รับซื้อยางพาราได้ในปริมาณน้อย รองลงมาคือ รับซื้อในราคาสูง คิดเป็นร้อยละ 16 เนื่องจากการซื้อขายผ่านสหกรณ์นั้นจะมีราคาที่ไม่สูงมากแต่จะไม่ต่ำกว่าราคากลาง

ปัจจัยที่สำคัญต่อการซื้อขายยางพาราผ่านพ่อค้าคนกลางมากที่สุดคือ ได้ผลตอบแทนเร็ว คิดเป็นร้อยละ 48 เนื่องจากการซื้อขายยางพาราผ่านพ่อค้าคนกลางเป็นการรับซื้อโดยตรงทำให้ได้รับผลตอบแทนเร็ว

เกษตรกรมีรายได้ต่ำ จำเป็นต้องใช้เงินทุนหมุนเวียนเพื่อการดำรงชีพทำให้บางครั้งต้องตัดสินใจขายยางพาราให้กับพ่อค้าคนกลาง รองลงมาคือ กระบวนการไม่ซับซ้อน คิดเป็นร้อยละ 40 เนื่องจากการซื้อขายเพียงลำพังทำให้การซื้อขายไม่ซับซ้อน รองลงมาคือ ขายได้บ่อยตามที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 12 เนื่องจากการซื้อขายเพียงลำพังทำให้สามารถขายยางพาราได้ตามที่ต้องการ เกษตรกรส่วนใหญ่จะขายโดยใช้วิธีนี้เมื่อต้องการใช้เงินอย่างเร่งด่วน

จากการศึกษาวิจัยปัญหาที่พบของการซื้อขายยางพาราอีกอย่างของเกษตรกรคือ การที่ไม่มีเครื่องมือวัดคุณภาพยางแผ่น ที่จะชี้ชัดว่าเป็นยางแผ่นคุณภาพระดับ 1 ระดับ 2 หรือ ระดับ 3 อย่างชัดเจน ในการซื้อขายโดยการจัดการของระบบสหกรณ์ยาง

แผ่น ทุกแผ่นจะถูกประมูลและซื้อขายในระดับคุณภาพระดับ 3 ซึ่งหมายความว่าเกษตรกรจะมีความตั้งใจในการผลิตยางแผ่นให้มีคุณภาพดีเพียงใดเมื่อนำมาจำหน่ายไม่ว่าจะจำหน่ายผ่านพ่อค้าคนกลางหรือการค้าผ่านระบบของสหกรณ์ คุณภาพยางแผ่นก็จะถูกประเมินคุณภาพในระดับ 3 ซึ่งเป็นระดับคุณภาพของแผ่นยางที่ต่ำ พ่อค้าคนกลางสามารถนำไปคัดแยกเกรดคุณภาพใหม่ได้ ทำให้เกิดข้อได้เปรียบด้านผลกำไรที่สูงสำหรับพ่อค้าคนกลาง

### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรออกแบบแบบสอบถามให้กระชับไม่ซับซ้อน และได้ข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการ

2. ควรลงพื้นที่ในวันที่มีเกษตรกรมารวมกันจำนวนมาก เช่น วันประมูลยาง เพราะจะได้สะดวกแก่การเก็บข้อมูล ประหยัดทั้งแรงและเวลา

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงบประมาณจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาริตถมหาวิทาลัยมหาสารคาม และอาจารย์วุฒิสักดิ์ บุญแน่น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ประทีป จันทรินวล. (2552). แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีพื้นที่บ้านที่เหมาะสมในการทำยางพาราเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนภาคอีสาน. มหาสารคาม : วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- [2] สมาคมน้ำยางข้นไทย. ระบบตลาดยางพาราในประเทศไทย. <http://www.lta-latex.org/question.php>. [online]. 7 มิถุนายน 2554.
- [3] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. การประชุมเชิงปฏิบัติการ "แนวทางการพัฒนายางพารา และเครือข่ายเกษตรกร". <http://www.rubberthai.com/rubberthai/index.php>. [online]. 7 มิถุนายน 2554.

# พฤติกรรมของนักเรียนจากครอบครัวทำสวนยางพาราในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

## Behavior of students from Rubber Farmer Family in Sahatsakhan District, Karasin Province

วุฒิศักดิ์ บุญแน่น\*, ดลนภา วิบูลย์คำ, ดาริกา โคตรบรรเทา และสุพิชญา กุศลรัตน์  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

\*Email: Wutthisakcomplete@gmail.com

### บทคัดย่อ

เกษตรกรในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวนมาก เชื่อมั่นว่าการทำสวนยางพาราเป็นอาชีพที่สร้างความมั่นคงทางด้านรายได้ และช่วยทำให้ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวดีขึ้น เยาวชนที่มีผู้ปกครองประกอบอาชีพทำสวนยางพาราก็มีโอกาสเรียนรู้เกี่ยวกับการทำสวนยางพารา

ผลการศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนจากครอบครัวทำสวนยางพารา พบว่า กิจวัตรประจำวันในช่วงเวลาว่างหรือวันหยุด นักเรียนกลุ่มนี้ ช่วยทำงานบ้านและทำสวนยางพารา คนในครอบครัวมีเวลาอยู่ร่วมกัน มากกว่านักเรียนจากครอบครัวอาชีพอื่น นักเรียนกลุ่มนี้มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะทำงานด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการจัดการเวลา และอยากที่จะสานต่ออาชีพการทำสวนยางพาราของผู้ปกครองมากกว่านักเรียนกลุ่มอื่น

คำสำคัญ : พฤติกรรม, ความสัมพันธ์, ครอบครัวทำสวนยาง

### 1. บทนำ

เกษตรกรจำนวนไม่น้อยเชื่อมั่นว่ายางพาราจะเป็นอีกหนึ่งอาชีพที่สร้างความมั่นคงทางด้านรายได้และทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรดีขึ้น หลายครอบครัวของเกษตรกรที่ปลูกยางพารา เกี่ยวเกี่ยวผลผลิตยางพารา ทำให้ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวดีขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสและศักยภาพในการส่งเสริมบุตรหลานได้มีโอกาสในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันค่านิยมของการศึกษาของเยาวชนในปัจจุบันมุ่งเรียนเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานหรือประกอบอาชีพราชการมากกว่าการประกอบอาชีพเกษตรกร นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจึงมีทัศนคติในการเตรียมสอบในระดับอุดมศึกษาในสาขาที่สังคมมีค่านิยมสูง โดยไม่มองบริบทของครอบครัวหรือการศึกษาต่อเพื่อพัฒนาต่อยอดอาชีพจากผู้ปกครอง ถ้าสถาบันอุดมศึกษามีหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาคนสู่การพัฒนาอาชีพของคนในท้องถิ่น ค่านิยมของการศึกษาต่อของเยาวชนอาจเปลี่ยนแปลงไป

จากปัจจัยดังกล่าวในพื้นที่ภาคอีสานซึ่งมีการปลูกยางพาราในทุกพื้นที่และที่มีการปลูกมากและอยู่ใกล้เคียงกับสถานศึกษาคือ อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ และมีแนวโน้มการขยายตัวของพื้นที่การปลูกมากขึ้น แต่เยาวชนส่วนใหญ่ที่ครอบครัวประกอบอาชีพทำสวนยางพารายังไม่มีข้อมูลยืนยันการเรียนรู้การทำสวนยางพารา

การศึกษารูปแบบการช่วยเหลือผู้ปกครองในการทำสวนยางพาราและประสบการณ์การเรียนรู้การทำสวนยางพาราของเยาวชนในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ทำให้ทราบถึงวิธีการเรียนรู้และการสืบทอดองค์ความรู้ของเยาวชนเกี่ยวกับการทำสวนยางพารา และแนวโน้มของเยาวชนในการพัฒนาต่อยอดอาชีพการทำสวนยางพารา

### 2. วิธีการดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่างและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนสหพันธ์ศึกษา อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 50 คน

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง สุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่อยู่ในโรงเรียนสหพันธ์ศึกษา อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งมีทั้งหมด 200 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) คือใช้วิธีการสุ่มช้อนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนจากครอบครัวทำสวนยางพารา 25 คนและ นักเรียนจากครอบครัวอาชีพอื่น 25 คน

#### เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามแนวโน้มการพัฒนาต่อยอด และการประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในอนาคต

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

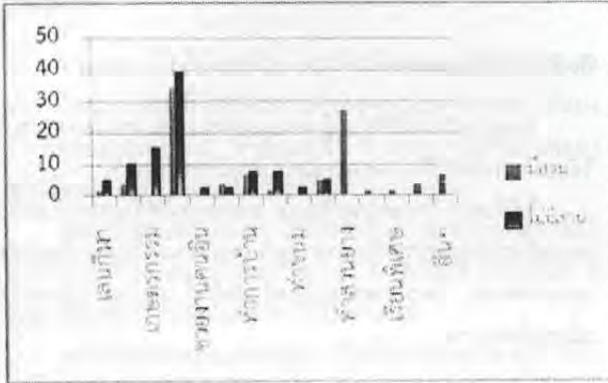
สำรวจข้อมูลนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ผู้ปกครองประกอบอาชีพเกี่ยวกับยางพารา

เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 50 คน

ลงพื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามรูปแบบการช่วยเหลือผู้ปกครองในการทำสวนยางพาราและแบบสอบถามประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้ประโยชน์จากสวนยางพาราของเยาวชนที่ผู้ปกครองประกอบอาชีพทำสวนยางพารา

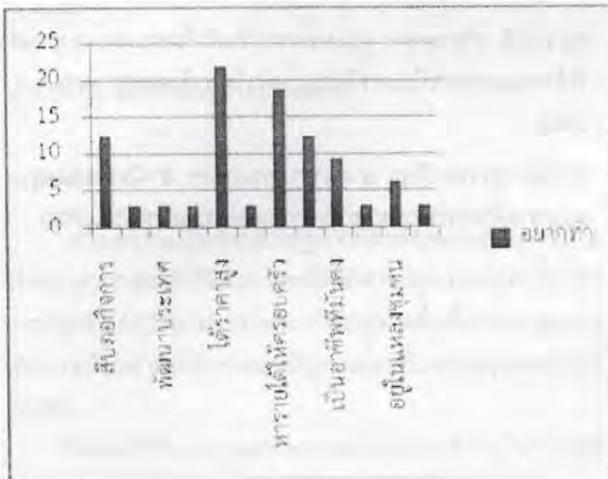
3. ผลการวิจัย

จากรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ครอบครัวประกอบอาชีพทำสวนยางพารา มีการใช้เวลาว่างจากการเรียนและวันหยุดในการช่วยเหลือครอบครัวในการทำสวนยางพารา ในขณะที่คนที่ครอบครัวไม่ได้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราใช้เวลาว่างในการทำงานบ้านและงานเกษตรกรรมอย่างอื่นหรือเล่นกีฬาและดนตรีมากกว่านักเรียนที่มีสวนยางพารา



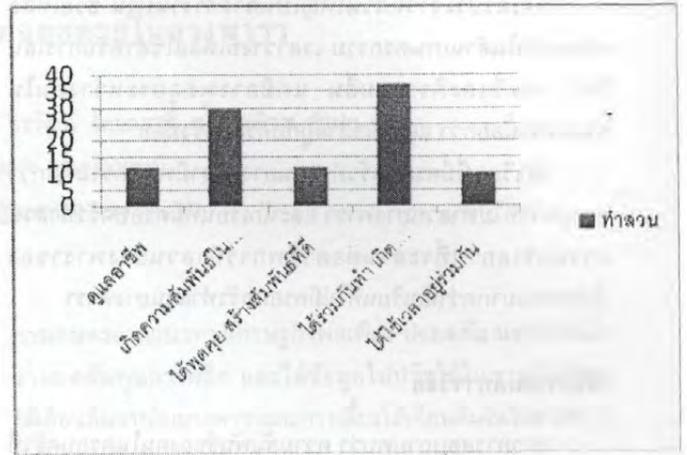
รูปที่ 1 กิจกรรมประจำวันในช่วงเวลาว่างจากการเรียนหรือวันหยุดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

จากรูปที่ 2 นักเรียนที่มีครอบครัวประกอบอาชีพทำสวนยางพารา มีความต้องการที่จะสานต่อกิจการทำสวนยางของครอบครัวเนื่องด้วยเหตุผลการทำนายได้ราคาที่สูง ช่วยสร้างรายได้ให้ครอบครัวและเป็นอาชีพที่มั่นคง



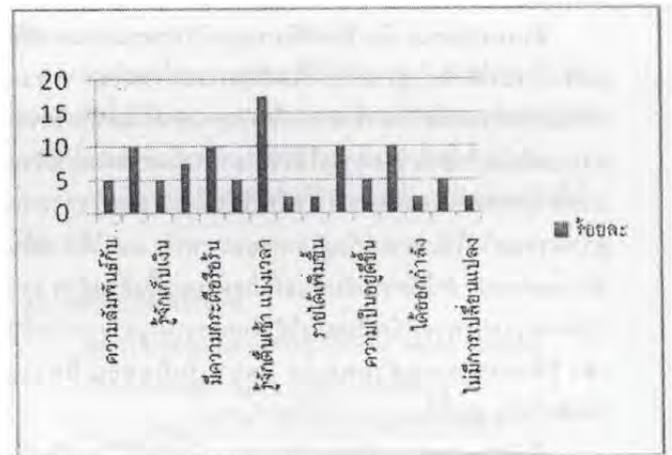
รูปที่ 2 ความต้องการที่จะสานต่อกิจการทำสวนยางพาราของครอบครัว

จากรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการทำสวนยางพารา ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัว ซึ่งเกิดจากการได้ทำงานร่วมกันและใช้เวลาอยู่ร่วมกันมากขึ้น



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ในครอบครัว ที่ได้จากการทำงานยางพารา

จากรูปที่ 4 นักเรียนที่มีครอบครัวประกอบอาชีพทำสวนยางพารา มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากที่สุดคือ การตื่นตอนแต่เช้า การรู้จักแบ่งเวลา มีความรับผิดชอบและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์มากขึ้น



รูปที่ 4 แผนภูมิแสดงการทำสวนยางพาราทำให้มี พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ไม่ได้ทำสวนยางพารา

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา พฤติกรรมและความสัมพันธ์ของนักเรียนในครอบครัวทำสวนยางพารา ในอำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่ากิจกรรมประจำวันในช่วงเวลาว่างจากการเรียนหรือวันหยุดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำสวนยางพารา คือ การทำงานบ้านและช่วยครอบครัวทำสวนยางพารา

ความสัมพันธ์ของคนในครอบครัวเกิดจากการได้ทำงานร่วมกันมีเวลาในการอยู่ร่วมกันมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้ทำสวนยางพารา

นักเรียนได้เรียนรู้การปลูกยางพารา การกรีดยางพาราจากผู้ปกครอง นักเรียนมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือ มีการใช้เวลาว่างในการทำงานช่วยเหลือครอบครัว เรียนรู้การทำงานด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบแบ่งเวลาเป็น ในส่วนกลุ่มนักเรียนที่ครอบครัวไม่ได้ประกอบอาชีพทำสวนยางพารา

กิจวัตรประจำวันส่วนใหญ่เป็นการทำงานบ้าน ช่วยเหลือครอบครัวในด้านเกษตรกรรม เวลาว่างที่เหลือใช้สำหรับการเล่นกีฬา ดนตรีและกิจกรรมอื่น แต่มีการพูดคุยระหว่างคนในครอบครัวน้อยกว่า และใช้เวลาอยู่กับครอบครัวน้อย

นักเรียนที่มีครอบครัวทำสวนยางพารามีพฤติกรรมที่ดีกว่าครอบครัวที่ไม่ทำสวนยางพารา และนักเรียนที่มีครอบครัวทำสวนยางพาราอยากที่จะสานต่ออาชีพการทำสวนยางพาราของผู้ปกครองมากกว่านักเรียนที่ไม่มีครอบครัวทำสวนยางพารา

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการสอบถามพบว่า ความสัมพันธ์ของคนในครอบครัวที่ทำสวนยางพารานั้นเกิดจากการได้ลงมือทำสวนยางพารา ซึ่งเกิดการพูดคุย การร่วมกันทำงาน จนก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีขึ้นภายในครอบครัว ส่วนความสัมพันธ์ของคนในครอบครัวที่ไม่ทำสวนยางพารานั้นมีความสัมพันธ์ระหว่างครอบครัวที่ดีกว่าครอบครัวที่ทำสวนยางพารา แต่มีการพูดคุยระหว่างคนในครอบครัวน้อยกว่า และใช้เวลาอยู่กับครอบครัวน้อย เนื่องจากนักเรียนมีส่วนช่วยในการประกอบอาชีพน้อย แต่เมื่อร่วมกันทำงานแล้วจะเกิดความสัมพันธ์ที่ดีมากกว่าครอบครัวที่ทำสวนยางพารา

ด้านพฤติกรรม นักเรียนที่มีครอบครัวทำสวนยางพารามีพฤติกรรมที่ดี คือใช้เวลาว่างในชีวิตประจำวันในการช่วยครอบครัวทำสวนยางพารามากกว่าทำงานบ้าน แต่นักเรียนที่ครอบครัวไม่ทำสวนยางพาราได้ใช้เวลาว่างในการทำงานบ้านมากกว่าการทำเกษตรกรรม ซึ่งนักเรียนที่มีครอบครัวทำสวนยางพาราจะได้ใช้เวลาอยู่กับผู้ปกครองมากกว่า และได้ร่วมกันทำงานมากกว่า ทำให้ความสัมพันธ์ที่เกิดตามมานั้นดีไปด้วย จากการทำสวนยางพารา นักเรียนยังได้รู้จักการแบ่งเวลาจากการตื่นเช้า รู้จักการทำงานด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

ด้านการสานต่ออาชีพของผู้ปกครอง นักเรียนที่มีครอบครัวทำสวนยางพาราอยากที่จะสานต่ออาชีพทำสวนยางพาราร้อยละ 96 เปอร์เซ็นต์ โดยเหตุผลที่อยากสานต่ออาชีพการทำสวนยางพาราคือได้ราคาสูง และเป็นการทำงานรายได้ให้ครอบครัว ส่วนนักเรียนที่ครอบครัวไม่ได้ทำสวนยางพาราอยากที่จะสานต่ออาชีพของผู้ปกครองร้อยละ 66.62 เปอร์เซ็นต์ โดยเหตุผลที่อยากสานต่ออาชีพของผู้ปกครองคือรายได้ที่เพียงพอเพียง และอยากทำเป็นอาชีพเสริม จะเห็นได้ว่าอาชีพการทำสวนยางพารานั้น เป็นอาชีพที่นักเรียนมองว่ามีความมั่นคง ทำให้นักเรียนที่มีสวนยางพาราอยากที่จะสานต่ออาชีพการทำสวนยางพาราต่อจากครอบครัว

### 5. ข้อเสนอแนะ

1. แบบสอบถามมีขอบเขตของคำถามกว้าง ทำให้วิเคราะห์ข้อมูลได้ยาก ควรปรับให้ขอบเขตของคำถามให้แคบลง โดยการใส่ตัวเลือกให้เลือกแทนการเขียนแบบสอบถามแบบปลายเปิด
2. คณะผู้จัดทำได้สัมภาษณ์โดยตรงเพียงส่วนหนึ่ง เนื่องจากเวลาในการสัมภาษณ์ไม่เพียงพอ ควรจะสัมภาษณ์ให้ครบทุกคน เพราะการสัมภาษณ์โดยตรงจะได้รายละเอียดที่ชัดเจนมากกว่า

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนงบประมาณ จากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ (สกว.)

ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยเฉพาะอาจารย์วุฒิศักดิ์ บุญแน่น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

### เอกสารอ้างอิง

- [1] รัตน์ เพชรจันทร์. ยางพารา. กรุงเทพฯ: การศาสนา กรมการศาสนา, 2527.
- [2] พระชันนท์ ชยาภินนโท. ศึกษาวิธีการถ่ายทอดหลักพุทธจริยธรรมแก่เยาวชนของสถาบันครอบครัว : ศึกษากรณีครอบครัวผู้ประกอบอาชีพทำสวนยาง อำเภอบางพลี จังหวัดกระบี่. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2553.
- [3] มนต์รี ศรีราชเสลา. รูปแบบการปรับตัวที่เหมาะสมของเกษตรกรที่ทำสวนยางพาราในภาคอีสาน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- [4] วิจิต สุวรรณปรีชา. ยางพารา. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนส่งเสริมการทำสวนยางกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2530.

## ผลการใช้ไส้เดือนดินในการย่อยสลายใบยางพารา

มุกดา วิถี\*, วีรวรรณ หอมชื่น, ธนัฐชัย ผลคำ, จิรวัดณ์ โครตธานี และรุ่งทิwa คำผุย

โรงเรียนเดชอุดม อ.เดชอุดม จ. อุบลราชธานี

\*E-mail: mookda\_bw@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นไม้ผลัดใบ และมีใบที่หล่นจากต้นเป็นจำนวนมาก ในการทดลองใช้ไส้เดือนดินย่อยสลายใบยางพารา ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การทดลองในห้องทดลอง (คอนโดพลาสติก) และการทดลองในสวนยางพารา

ผลการทดลอง พบว่า ไส้เดือนดินสามารถย่อยสลายใบยางพาราในห้องทดลองได้ภายในเวลา 4 สัปดาห์ แต่ใช้เวลา 8 สัปดาห์สำหรับการย่อยใบยางพาราในสวนยาง

การใช้ไส้เดือนดินอย่างเดียว หรือขี้วัวเพียงอย่างเดียว จะให้เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ 2.99-3.31 ซึ่งจัดอยู่ในระดับสูงปานกลาง ควรใส่ไนโตรเจนเพิ่มเล็กน้อย

ในการทดลองใช้ไส้เดือนดินกับขี้วัว เปรียบเทียบกับที่ใส่เฉพาะไส้เดือนดินหรือขี้วัวเพียงอย่างเดียว พบว่า มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในปริมาณที่สูงมาก รวมทั้งช่วยในเรื่องการเพิ่มจำนวนไส้เดือนดินอีกด้วย

ค่า pH ของดินทุกชุดการทดลองมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.67-6.97 ซึ่งเป็นกรดอ่อนถึงกลาง และเป็นสภาพที่เหมาะสมกับยางพารา

คำสำคัญ: ไส้เดือนดิน การย่อยสลาย

### 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย จังหวัดอุบลราชธานีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการปลูกยางพารา ถึงแม้ว่าการพิสูจน์แล้วว่ายางพาราสามารถปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ แต่ก็ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ต้นทุนที่ใช้ในการดูแลรักษา รวมทั้งปัจจัยที่สำคัญในการผลิต ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ที่มีราคาที่สูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการผลิต นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยเคมียังส่งผลกระทบต่อคุณภาพดินในระยะยาว รวมทั้งสิ่งมีชีวิตอื่นที่อาศัยอยู่ในดินอีกด้วย

ยางพาราเป็นไม้ผลัดใบ ซึ่งในช่วงเดือน มกราคม-มีนาคม จะเกิดการร่วงของใบยางพาราเป็นจำนวนมากและต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนานกว่าจะย่อยสลายตามธรรมชาติ

ไส้เดือนดินเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินที่มีความชื้น บริโภคซากพืชซากสัตว์ อินทรีย์วัตถุในดินเป็นอาหาร แล้วขับถ่ายออกมาเป็นมูลไส้เดือนดิน มูลไส้เดือนที่ไต่ก็จะมีแร่ธาตุ อินทรีย์วัตถุที่เป็นประโยชน์ การใช้ไส้เดือนย่อยสลายใบยางพาราเป็น

การเกษตรตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ปลอดภัย นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนการผลิต และได้ข้อมูลไปปรับใช้ในการทำปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจากใบยางพาราและการเลี้ยงไส้เดือนดินในไร่ยางพาราต่อไป

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1 เตรียมขี้วัวหมัก

กรณีขี้วัวเป็นก้อน ใช้ดาซ่ายร้อนขี้วัวให้ได้ส่วนที่ละเอียด ใส่กระสอบ แขน้เป็นเวลา 7 วัน เพื่อปรับสภาพให้เหมาะสม ทดสอบก่อนนำไปใช้ โดยวิธีการดังต่อไปนี้

- ทดสอบด้วยมือเปล่า โดยล้างลงไปขี้วัว ถ้ามีความรู้สึกเย็นแสดงว่าใช้ได้ แต่ถ้ายังร้อนอยู่ต้องนำกลับไปแช่น้ำอีก

- ทดสอบโดยการสูดมเอาขี้วัวใส่ดาซ่ายในลอน แล้วบีบให้แน่น ถ้าน้ำไม่ไหลออกมาหรือหยดเพียงเล็กน้อย แสดงว่าใช้ได้ แต่ถ้าบีบแล้วน้ำไหลเป็นทางออกมา ต้องนำไปผึ่งไว้ก่อน

- ทดสอบโดยปล่อยให้ไส้เดือน ไม่เลื้อยหนีแสดงว่าใช้ได้แล้ว

#### 2.2 เตรียมไส้เดือนดิน

เลือกไส้เดือนดินสายพันธุ์ African Night Crawler เลือกไส้เดือนดินที่มาจากแหล่งที่อยู่เดียวกัน ซึ่งน้ำหนักและนับจำนวนไส้เดือนดินให้เท่ากัน

#### 2.3 เตรียมอาหารสำหรับไส้เดือนดิน

สำหรับทดลองในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้  
ประเภทที่ 1 ใบยางพาราแห้ง แขน้ 1 วัน  
ประเภทที่ 2 ใบยางพาราแห้ง สับเป็นชิ้นเล็ก ๆ  
ประเภทที่ 3 ใบยางพาราแห้ง หมักด้วย จุลินทรีย์ EM

สำหรับทดลองในไร่ยางพารา ใช้ใบยางพาราแห้ง แขน้ 1 วัน

#### 2.4 วิธีการทดลอง

การทดลองในไร่ยางพารา

เลือกพื้นที่ในไร่ยางพารา บริเวณที่ราบเรียบ ไม่เป็นบริเวณที่ลุ่ม

ขุดดินให้เป็นหลุม มีขนาดกว้าง 34 ซม. ยาว 45 ซม. ซึ่งมีขนาดเท่ากับแต่ละชั้นของ คอนโดพลาสติกและความลึกเท่ากับ 10 ซม.

ตัดแผ่นพลาสติกใส กว้าง 1.5 ม. ยาว 1.5 ม. สำหรับรองกันหลุม

ตัดไม้ไผ่เพื่อเป็นหลักกระบะสำหรับเลี้ยงไส้เดือนดิน  
แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 4 ชุด ดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 ไส้ที่อยู่เดิมของไส้เดือน ปริมาณ 150 กรัม  
ใส่ไส้เดือนดิน 40 กรัม (150 ตัว) ใส่ขี้วัว ปริมาณ 1.5 กิโลกรัม  
เกลี่ยให้ทั่ว ใส่ใบยางพาราที่เตรียมไว้

ชุดการทดลองที่ 2 ไส้ที่อยู่เดิมของไส้เดือน ปริมาณ 150  
กรัม ใส่ไส้เดือนดิน 40 กรัม (150 ตัว) ใส่ใบยางพาราที่เตรียม  
ไว้

ชุดทดลองที่ 3 ( ชุดควบคุม 1 ) ไส้ที่อยู่เดิมของไส้เดือน  
ปริมาณ 150 กรัม ใส่ขี้วัว ใส่ใบยางพาราที่เตรียมไว้

ชุดทดลองที่ 4 (ชุดควบคุม 2 ) ไส้ที่อยู่เดิมของไส้เดือน  
ปริมาณ 150 กรัม ใส่ใบยางพาราที่เตรียมไว้

การบันทึกข้อมูล

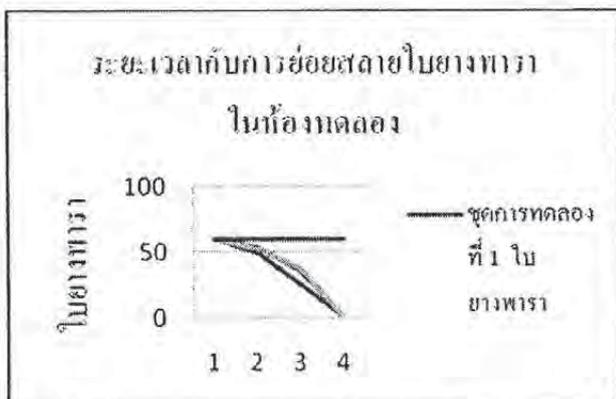
วัดค่า pH อุณหภูมิ และความชื้นในแต่ละชุดการทดลอง  
ทุก 7 วัน สังเกตและบันทึกผล

สังเกตความชื้นในดินหากไม่เพียงพอ ควรรดน้ำให้  
พอเหมาะ

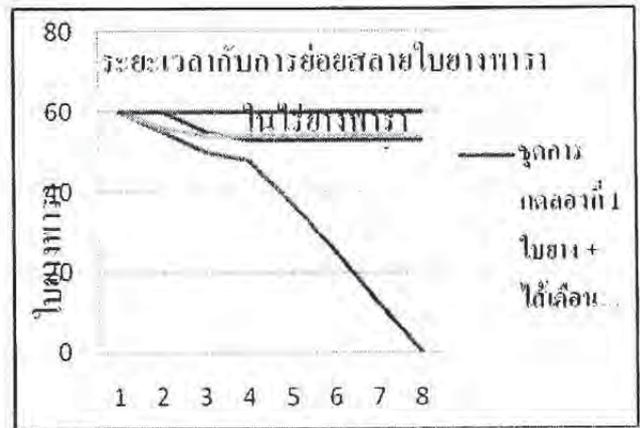
### 3. ผลการวิจัย

ผลการใช้ไส้เดือนดินในการย่อยสลายใบยางพาราใน  
ห้องทดลอง พบว่า ไส้เดือนดินสามารถย่อยสลายใบยางพารา ใช้  
ระยะเวลา 4 สัปดาห์ เท่ากัน ไม่ว่าใบยางพาราจะถูกจัดกระทำให้อยู่  
ในสภาพที่แตกต่างกัน ทั้งใบยางพาราแช่น้ำ ใบยางพาราสับ  
เป็นชิ้นเล็ก และใบยางพาราหมักด้วยจุลินทรีย์ EM ส่วนชุด  
ควบคุมที่ไม่ใส่ไส้เดือนดิน ใบยางพารายังอยู่ในสภาพเดิมไม่ถูก  
ย่อยสลายเลย ดังกราฟในรูปที่ 1

ส่วนการทดลองในไร่ยางพารา พบว่า ชุดการทดลองที่มี  
ไส้เดือนดิน และขี้วัว ใบยางพาราจะถูกย่อยสลายหมดในสัปดาห์  
ที่ 8 ที่ใส่เฉพาะไส้เดือนดิน หรือ ขี้วัวเพียงอย่างเดียว ใบ  
ยางพาราจะถูกย่อยสลายเพียงเล็กน้อย และที่ไม่ใส่ทั้งไส้เดือนดิน  
และขี้วัว ใบยางพารายังอยู่ในสภาพเดิมไม่ถูกย่อยสลายเลยดัง รูป  
ที่ 2



รูปที่ 1 ระยะเวลากับการย่อยสลายใบยางพาราในห้องทดลอง



รูปที่ 2 ระยะเวลากับการย่อยสลายใบยางพาราในไร่ยางพารา

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินจากไร่ยางพารา  
หลังการดำเนินการทดลอง พบว่า ค่า pH ในดิน ของ Control 1  
(ใบยางพารา + ขี้วัว) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ชุดการทดลอง  
ที่ 1 (ใบยางพารา + ไส้เดือนดิน + ขี้วัว) ชุดการทดลองที่ 2 (ใบ  
ยางพารา + ไส้เดือนดิน) และ ชุดควบคุมที่ 2 (ใบยางพารา)  
ตามลำดับ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.76 - 6.97 สภาพการนำไฟฟ้า  
ของชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามากที่สุด

ส่วนชุดควบคุมที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดควบคุมที่ 2  
มีค่ารองลงมาตามลำดับ อินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดิน ชุดควบคุมที่ 1  
มีค่ามากที่สุด ชุดการทดลองที่ 2 ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุมที่  
2 มีค่ารองลงมาตามลำดับ

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามาก  
ที่สุด ส่วน ชุดควบคุมที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และ ชุดควบคุมที่ 2  
มีค่ารองลงมาตามลำดับ

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามาก  
ที่สุด ส่วน ชุดควบคุมที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และ ชุดควบคุมที่ 2  
มีค่ารองลงมาตามลำดับ

### 4. สรุปและอภิปรายผล

ระยะเวลาที่ไส้เดือนใช้ย่อยสลายใบยางพาราในห้องทดลอง  
เท่ากัน ไม่ว่าใบยางพาราจะถูกจัดกระทำให้อยู่ในสภาพที่แตกต่าง  
กันทั้ง (ใบยางพาราแช่น้ำ ใบยางพาราสับเป็นชิ้นเล็ก และใบ  
ยางพาราหมักด้วยจุลินทรีย์ EM)

ระยะเวลาที่ไส้เดือนใช้ย่อยสลายใบยางพาราในไร่ พบว่า  
ชุดการทดลองที่ใส่ไส้เดือนดินและขี้วัวสามารถย่อยสลายใบ  
ยางพาราหมดภายในเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนชุดการทดลองที่ใส่  
เฉพาะไส้เดือนดินหรือขี้วัวเพียงอย่างเดียวจะถูกย่อยสลายเพียง  
เล็กน้อย ในเวลาเท่ากัน การเติมขี้วัวเข้าไปอาจเป็นการเร่งให้ใบ  
ยางพาราแปรสภาพ เกิดกระบวนการย่อยสลายได้เร็วขึ้น

คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการดำเนินการทดลองในไร่  
ยางพารา พบว่า ค่า pH ทุกชุดการทดลองมีค่า pH อยู่ระหว่าง  
5.67-6.97 เป็นกรดอ่อนถึงกลางซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมกับ  
ยางพารา

สภาพการนำไฟฟ้าของดินอยู่ระหว่าง 0.019-0.381 dS/m แสดงให้เห็นว่าดินไม่มีความเค็ม ไม่เป็นอันตรายต่อยางพารา

อินทรีย์วัตถุในดิน ชุดการทดลองที่ใส่ใส่เดือนดินและขี้วัว และการทดลองที่ใส่เฉพาะใส่เดือนดินหรือขี้วัวเพียงอย่างเดียว ให้เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 2.99-3.31 จัดอยู่ในระดับสูง ปานกลาง ควรใส่ในโตรเจนเพิ่มเล็กน้อย

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปริมาณที่สูงมาก จากชุดการทดลองที่ใส่ใส่เดือนดินและขี้วัวและชุดการทดลองที่ใส่เฉพาะใส่เดือนดินหรือขี้วัวเพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องใส่ฟอสฟอรัสเพิ่ม พบว่ามีฟอสฟอรัส 19.21 mg/kg soil ในการใช้ใบยางพาราอย่างเดียว ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ( เอ็บ เขียวรีนรมณ์ , 2542 ) ต้องใส่ฟอสฟอรัสเพิ่มบ้าง

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในปริมาณที่สูงมากจากชุดการทดลองที่ใส่ใส่เดือนดินและขี้วัวและ ชุดการทดลองที่ใส่เฉพาะใส่เดือนดินหรือขี้วัวเพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องใส่โพแทสเซียมเพิ่ม พบว่ามีโพแทสเซียม 87.32 mg/kg soil ในการใช้ใบยางพาราอย่างเดียว อยู่ในระดับปานกลาง ( เอ็บ เขียวรีนรมณ์ , 2542 ) ต้องใส่โพแทสเซียมเพิ่มบ้าง

น้ำหนักและจำนวนใส่เดือนดิน จากผลการทดลองในห้องทดลอง พบว่า ใบยางพาราสับ ให้จำนวนและน้ำหนักใส่เดือนดินมากกว่าชุดการทดลองอื่น อาจเป็นเพราะว่าใบยางพาราสับย่อยได้ง่าย ทำให้ใส่เดือนดินอุดมสมบูรณ์และขยายพันธุ์ได้ดี

การทดลองในสวนยางพารา พบว่าชุดการทดลองที่ใส่ใส่เดือนดินและขี้วัวให้จำนวนใส่เดือนดินเพิ่มขึ้นมาก ส่วนใหญ่เป็นใส่เดือนดินขนาดเล็กถึง 371 ตัว จากที่ใส่เริ่มต้นเพียง 150 ตัว แสดงให้เห็นว่ามีการขยายพันธุ์ได้ดี

## 5. ข้อเสนอแนะ

ควรทำการเลี้ยงใส่เดือนดินในไร่ยางพาราเพื่อดูปริมาณและความเข้มข้นของน้ำยางพารา

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) รวมทั้งความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากคุณครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเดชอุดมทุกท่าน ขอขอบพระคุณ นายประมวล แสงสาย ผู้อำนวยการโรงเรียนที่ให้การสนับสนุนในการทำงานครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ธงชัย ก้อนทอง. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของผู้เลี้ยงใส่เดือน. ประชุมครั้งที่ 2 วันที่ 21 สิงหาคม 2553. ห้องประชุมรวงข้าวอาคาร วชิราวุฒสรณ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. 2553.
- [2] เอ็บ เขียวรีนรมณ์. การสำรวจดิน 2542 .ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

## ผลของธาตุอาหารต่อการจัดการสวนยางพาราในอำเภอห้วย จังหวัดอุบลราชธานี

ปัญญา สัมพะวงศ์, วจนจิตร โมระชาติ, อานันท์ มุกดา และสุภาภรณ์ สุภาวงศ์  
โรงเรียนห้วยจะหลวย อ.ห้วยจะหลวย จ.อุบลราชธานี 34280  
E-mail: onizuka\_009@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ผลของธาตุอาหารต่อการจัดการสวนยางพาราในอำเภอห้วย จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า เกษตรกรปลูกยางพารา สายพันธุ์ RRIM600 อายุสวนยางประมาณ 7-9 ปี และมีอัตราการตายเฉลี่ยร้อยละ 7.6

ลักษณะการใส่ปุ๋ย เป็นการหว่านปุ๋ยบริเวณรอบๆ ต้นยางพารา มีอัตราการใส่ปุ๋ยมากที่สุด คือ 50 kg/rai ปริมาณธาตุอาหารในระหว่างการใส่ปุ๋ยแบบปกติและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จะได้ค่าปริมาณธาตุอาหารไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ธาตุอาหาร ปุ๋ย

### 1. บทนำ

ยางพาราจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศได้มาก เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราควรมีความรู้และมีการปฏิบัติดูแลปรับปรุงสวนยาง รักษาคุณภาพดินให้ดีเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าและมีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากให้แร่ธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) แล้วยังให้ธาตุอาหารรองที่พืชต้องการในปริมาณที่ขาดไม่ได้ นอกจากนี้ดินยังมีหน้าที่ค้ำจุนพืช ช่วยในการปรับสภาพดินให้เป็นกลาง และเป็นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดินที่ช่วยในการย่อยสลายซากอินทรีย์

การศึกษาผลธาตุอาหารสำหรับการจัดการสวนยางพารา จะช่วยให้ชาวบ้านใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องกับสายพันธุ์ยางพารา เหมาะสมกับการดูแลรักษา เพื่อให้ได้ผลผลิตของน้ำยางพาราสูงขึ้น

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

2.1 ศึกษาสายพันธุ์ อายุ และอัตราการตายของยางพาราที่ปลูกในพื้นที่อำเภอห้วย จะหลวย ทำการศึกษาลงพื้นที่พบเกษตรกรแล้วบันทึกผล

2.2 ศึกษาอัตราการใส่ปุ๋ยยางพาราที่ปลูกในพื้นที่อำเภอห้วย จะหลวย ทำการศึกษาลงพื้นที่พบเกษตรกรแล้วบันทึกผล

2.3 ศึกษาธาตุอาหารของดินในพื้นที่อำเภอห้วย จะหลวย ทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักโดยนำ ตัวอย่าง เข้าเครื่องทดสอบและเปรียบเทียบกับการใช้ชุดตรวจสอบ ( pH N P K Test Kit for Soil ) เพื่อตรวจสอบปริมาณธาตุอาหาร N , P , K และ pH ของดิน

### 3. ผลการวิจัย

#### 3.1 สายพันธุ์ อายุ และอัตราการตาย

ตารางที่ 1 พันธุ์ยางพาราที่ปลูกและอัตราการตาย

หมู่บ้าน	สายพันธุ์	อายุ	อัตราการตาย
บ้านไร่ภูจอง	RRIM600	9 ปี	10 %
บ้านห้วยจะหลวย	RRIM600	7 ปี	6 %
บ้านคำโตน	RRIM600	7 ปี	7 %
บ้านคำบอน	RRIM600	9 ปี	5 %
บ้านป่าแก้ว	RRIM600	7 ปี	10 %

#### 3.2 อัตราการใส่ปุ๋ยยางพาราในพื้นที่อำเภอห้วยจะหลวย

ตารางที่ 2 สูตรปุ๋ยและอัตราการใส่

หมู่บ้าน	สูตรปุ๋ย		อัตรา การใส่ปุ๋ย
	เริ่มปลูก	ปลูก 5 ปี	
บ้านไร่ภูจอง	20:10:12	15:7:18	1 ไร่ : 50 kg
บ้านห้วยจะหลวย	15:15:15	46:0:0	1 ไร่ : 30 kg
บ้านคำโตน	27:6:6	27:5:18	1 ไร่ : 20 kg
บ้านคำบอน	20:10:12	22:5:18	1 ไร่ : 50 kg
บ้านป่าแก้ว	46:0:0	27:12:6	1 ไร่ : 50 kg

#### 3.3 ธาตุอาหารของดินในพื้นที่อำเภอห้วยจะหลวย

ตารางที่ 3 ธาตุอาหารในดิน

หมู่บ้าน	ตัวอย่าง	เครื่องมือทดสอบแบบละเอียด			
		pH	N (g/kg)	P (ppm)	K (ppm)
บ้านไร่ภูจอง	Lab <sub>1</sub>	6.7	0.11	3.2	36.3
	Lab <sub>2</sub>	6.5	0.19	13.2	96.1
บ้านห้วยจะหลวย	Lab <sub>1</sub>	7.7	0.13	2.8	66.3
	Lab <sub>2</sub>	7.2	0.17	1.5	65.9
บ้านคำโตน	Lab <sub>1</sub>	7.3	0.17	1.5	65.9
	Lab <sub>2</sub>	6.9	0.21	37.1	70.3
บ้านคำบอน	Lab <sub>1</sub>	6.8	0.51	4.2	31.1
	Lab <sub>2</sub>	6.9	0.22	43.5	47.5
บ้านป่าแก้ว	Lab <sub>1</sub>	7.5	0.13	5.8	52.3
	Lab <sub>2</sub>	7.4	0.37	56.3	50.2

ผลธาตุอาหาร โดยวิธีการทดสอบด้วยเครื่องมือละเอียด ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยพืชไร่ เขต 4 จังหวัด อุบลราชธานี เป็นการใช้เครื่องมือ Lab<sub>1</sub> คือ การเก็บข้อมูล แรกเริ่ม

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารแล้ว ได้แนะนำให้ เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีที่ใช้ตามปกติแล้วดินมา วิเคราะห์เป็นข้อมูลของ Lab<sub>2</sub>

ชุดตรวจสอบ (pH NPK Test Kit for Soil )					
หมู่บ้าน	ตัวอย่าง	pH	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)
บ้านไร่จูงอง	แถบสี <sub>1</sub>	7	0	1-3	0-40
	แถบสี <sub>2</sub>	6.5	1-10	4-6	80-120
บ้านนาจะ หลวย	แถบสี <sub>1</sub>	7.5	0	1-3	40-80
	แถบสี <sub>2</sub>	7	1-10	10-12	40-80
บ้านคำโทน	แถบสี <sub>1</sub>	7	0	1-3	40-80
	แถบสี <sub>2</sub>	7	1-10	10-12	40-80
บ้านคำบอน	แถบสี <sub>1</sub>	7	1-10	1-3	0-40
	แถบสี <sub>2</sub>	6.5	1-10	10-12	0-40
บ้านป่าแก้ว	แถบสี <sub>1</sub>	7	0	1-3	0-40
	แถบสี <sub>2</sub>	7	1-10	10-12	0-40

ผลตรวจธาตุอาหาร โดยวิธีการทดสอบด้วยชุดตรวจสอบ (pH NPK Test Kit for Soil ) แถบสี<sub>1</sub> คือ การเก็บข้อมูล แรกเริ่ม

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารแล้ว ได้แนะนำให้ เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีที่ใช้ตามปกติแล้วดินมา วิเคราะห์เป็นข้อมูลของ แถบสี<sub>2</sub> เพื่อเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือ

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาพบว่า ชาวบ้านในอำเภอนาจะหลวยที่ นิยมปลูกยางพาราสายพันธุ์ RRIM600 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีความ ทนต่อสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยอัตราการตายโดยเฉลี่ย จะอยู่ที่ร้อยละ 7.6 ซึ่งเป็นผลมาจากการดูแลรักษาของเกษตรกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน

ส่วนลักษณะการใส่ปุ๋ยจะแตกต่างกัน เนื่องจากเป็นความ เชื่อของชาวบ้านในการเลือกใส่ปุ๋ย โดยไม่มีความรู้หรือถูกต้อง ในการเลือกสูตรปุ๋ยให้เหมาะกับสภาพพื้นที่

ผลการวิเคราะห์หา ปริมาณกรด - เบส และธาตุอาหารหลัก และแนะนำให้ชาวบ้านได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนการใช้ปุ๋ยเคมี พบว่า

ปริมาณธาตุอาหารในระหว่างการใส่ปุ๋ยตามปกติกับการใช้ปุ๋ย อินทรีย์ จะได้ค่าปริมาณธาตุอาหารไม่แตกต่างกัน

อัตราการใส่ปุ๋ยยางพาราที่ปลูกในพื้นที่อำเภอนาจะหลวย พบว่า มีลักษณะการใส่ปุ๋ยจะแตกต่างกัน หว่านบริเวณรอบๆ ต้น ยางพารา และหมู่บ้านป่าแก้วกับหมู่บ้านไร่จูงองจะมีอัตราการใส่ ปุ๋ยมากที่สุดคือ ไร่ : 50 kg

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ในการขุดดินตัวอย่างถัดไป ควรทำความสะอาดอุปกรณ์การ ขุดเพื่อป้องกันการผสมดินของตัวอย่างอื่นๆ เกิดขึ้น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และเกษตรกร ยางพาราในอำเภอนาจะหลวย, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, ศูนย์วิจัยพืชไร่ เขต 4 จังหวัด อุบลราชธานี ที่ให้ความรู้และข้อมูลในการทำวิจัย และได้รับ คำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนาจะหลวย และผู้ให้ คำปรึกษา คำแนะนำในการทำโครงการมาตลอด คือ คุณครู ปัญญา สัมพะวงศ์

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] การพัฒนาที่ดิน. คู่มือการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของพืช เศรษฐกิจ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร, 2542.
- [2] ณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8 .กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2541.
- [3] ณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . พฤษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ .กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2541.
- [4] ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ .ความสมบูรณ์ของดิน. ภาคปฐพีคณะ เกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ , 2536.
- [5] สรวุฑ จริตงาม. คู่มือทฤษฎีและปฏิบัติการทดสอบดิน. สงขลา: ชานเมือง 2 , 2548.
- [6] สรสิทธิ์ วัชรวิธาน . คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย . กรุงเทพฯ , 2535.
- [7] สำราญ ยอดอุปถัมภ์. ปฐพีกลศาสตร์ ภาคการทดลอง เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย ,ม.ป.ป.

## การศึกษาลักษณะมิดกริตยางที่เหมาะสม

ยุพาพรรณ วรรณสาย\*, เลิศฤทธิ์ ภาคพาไชย, ดวงแข ผิวทอง, จิระนันท์ สาระไทย และนางสาวจิระนันท์ พันธุ์โชติ  
โรงเรียนหกลีบพระราชวิทยาลัย อ.เหล่าเสือโก้ก จ.อุบลราชธานี 34000  
E-mail: tt\_wannasai@hotmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะใบมิดกริตยางที่เหมาะสมสำหรับใช้กริตยางพารา และศึกษาปัญหาที่เกิดจากการใช้มิดกริตยางพารา โดยรวบรวมข้อมูลของมิดกริตยางที่ชาวสวนยางพารานิยมใช้ นำมิดกริตยางมาดัดแปลง ให้มีตำแหน่งของเดือยที่แตกต่างกัน คือ มีเดือยอยู่ใกล้สันคลองมิด อยู่ตรงกลางคลองมิด เดือยอยู่ใกล้ฟุ้งมิด และมุมมิดต่างกันคือ 45, 50, 55 และ 60 องศา ทดลองกริตโดยชาวสวนยางที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี ในเขตอำเภอเหล่าเสือโก้ก จังหวัดอุบลราชธานี เก็บข้อมูลความหนาเฉลี่ยของเปลือกที่ถูกกริต สังเกตลักษณะการกินเนื้อไม้ และจำนวนผลของเนื้อเยื่อเจริญ

ผลศึกษา พบว่า ชาวสวนยางนิยมนิยมใช้มิดกริตยางตราปลาที่มีขนาดมุม 50-60 องศา มีเดือยอยู่ตรงกลางคลองมิด มิดกริตยางที่ไม่ได้ดัดแปลงจะมีความหนาที่สันมิด 1 เซนติเมตร มีมุมมิด 50-60 องศา มีความหนาที่คมมิด 6.10 มิลลิเมตร ความยาวที่ฟุ้งมิด 5.00 เซนติเมตร และความยาวที่สันคลองมิด 2.00 เซนติเมตร

ส่วนมิดกริตยางที่ดัดแปลงแล้ว มีความหนาที่สันคลองมิดเท่ากันคือ 0.68 เซนติเมตร มีความหนาที่คมมิด 4.50 มิลลิเมตร

มิดที่มีมุมมิด 60 องศา มีพื้นที่เปลือกที่ถูกกริตมากที่สุดเท่ากับ 17.52 ตารางมิลลิเมตร มิดที่มีมุม 45 องศา ทำให้สันเปลือกเปลือกน้อยที่สุด 2.00 มิลลิเมตร หรือ 368.0 มิลลิเมตรต่อปี โดยมีจำนวนผล 13 ผลน้อยกว่าการใช้มิดที่ไม่ปรับปรุง

### 1. บทนำ

ในขั้นตอนการกริตยาง ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะที่เรียกว่ามิดกริตยาง มิดกริตถือว่าเป็นอุปกรณ์สำคัญในการผลิต และใบมิดกริตยางเป็นองค์ประกอบสำคัญในการตัดเปลือกยางพารา เพื่อต้องการให้น้ำยางในปริมาณที่เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นยาง การกริตยางนั้นจึงต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะและมีความชำนาญมากเป็นอย่างมาก ซึ่งถ้าผู้กริตยางไม่มีความชำนาญก็จะทำให้มีความสิ้นเปลืองเปลือกสูง เนื้อเยื่อเจริญถูกทำลาย ในการกริตต้องอาศัยความระมัดระวัง และต้องบังคับมิดมากเพื่อไม่ให้กริตกินเนื้อไม้

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงได้ออกแบบและทดลองเพื่อหา ลักษณะใบมิดกริตยางที่เหมาะสม สำหรับชาวสวนที่มีประสบการณ์ในการกริตยางน้อย และเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดจากการใช้มิดกริตยางพารา

## 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

### 2.1 วัตถุประสงค์

อุปกรณ์ประกอบด้วย มิดกริตยางตราปลา หินลับมิดครึ่งวงกลม เวอร์เนียร์ แคริเปอร์ สายวัด ไม้บรรทัด ฐานรองตีเหล็ก ถังรองน้ำ เต้าไฟ ถ้อนตีเหล็ก หินเจียรไน และตะไบแต่งคมมิด

### 2.2 วิธีการศึกษา

#### ศึกษาลักษณะมิดกริตยางพาราและผลการใช้งาน

รวบรวมมิดกริตยางที่ชาวสวนนิยมนิยมใช้

เลือกมิดกริตยางที่จะนำไปใช้ในการทดลองนำไปวัดมุม (L4) ความหนาของสันมิด (L1) ความคม (L5) ความยาวของคมที่ฟุ้งมิด (L2) ความยาวของคมที่สันคลองมิด (L3) และดูตำแหน่งของเดือย

ออกแบบ ดัดแปลงมิดที่มีมุมและตำแหน่งของเดือยต่าง ๆ มุมของมิดที่ทำการศึกษาคือ 45, 50, 55 และ 60 องศา ตำแหน่งของเดือยมิดที่ทำการศึกษาคือ เดือยอยู่ใกล้สันคลองมิด อยู่ตรงกับกลางคลองมิด และอยู่ใกล้ฟุ้งมิด

#### ศึกษาปริมาณความสิ้นเปลืองเปลือกเนื้อไม้ยางพารา

ทดสอบใบมิดกริตยางที่มีมุมและตำแหน่งของเดือยต่างกัน เก็บข้อมูลตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการกริตยาง ได้แก่ ปริมาณพื้นที่ที่ถูกตัดไปของเปลือก โดยนำความกว้าง (L6) × ความหนาของเปลือกที่ถูกตัดไป (L7) ความสิ้นเปลืองเปลือกวัดจากความหนาของเปลือกที่ถูกกริตออกไปเทียบกับความหนาที่ต้องการกริต ลักษณะร่องน้ำยาง โดยทดลองกริตกับต้นยางที่มีความยาวเส้นรอบวงระหว่าง 50-60 เซนติเมตร กำหนดความสูงของรอยกริตจากพื้นดินที่ 150 เซนติเมตร และทดลองกับชาวสวนยางที่มีประสบการณ์ในการกริตยางน้อยกว่า 1 ปี

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาเปรียบเทียบชนิดของมิดกริตยางที่มีความสิ้นเปลืองเปลือกน้อยที่สุด

เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ศึกษาผล กระทบทางเศรษฐกิจก่อนและหลังการปรับปรุง พัฒนามิดกริตยาง

## 3. ผลการทดลอง

### 1. ผลการศึกษามิดกริตยางที่ชาวสวนยางใช้

นิยมนิยมใช้ลักษณะของมิดกริตยางและผลการใช้งาน มิดกริตยางที่ชาวสวนยางในเขต อำเภอเหล่าเสือโก้ก จังหวัด

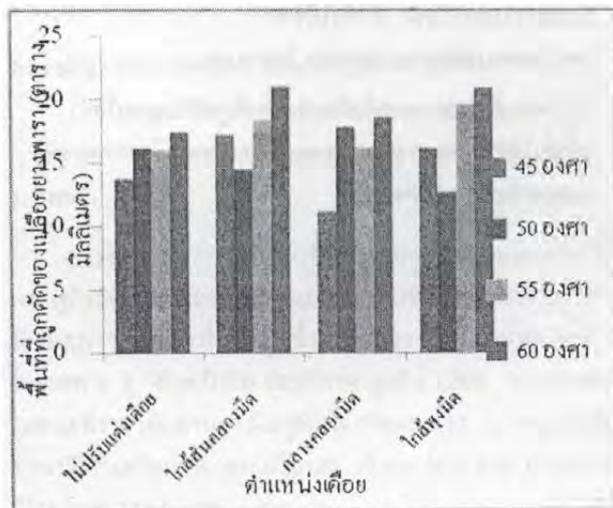
อุบลราชธานี นิยมใช้ส่วนใหญ่ นิยมใช้มีดกรีดยางตราปลาที่มีขนาดมม 50-60 องศา มีเต็อยอยู่ตรงกลางคลองมีด มีความยาวของคมที่พุ่งมีด 4-5 เซนติเมตร ความยาวของคมที่สันคลองมีด 2 เซนติเมตร และมีความหนาที่คมมีด 4.5-4.8 มิลลิเมตร

**2. ผลการศึกษาความหนาของสันมีด มุมมีด**

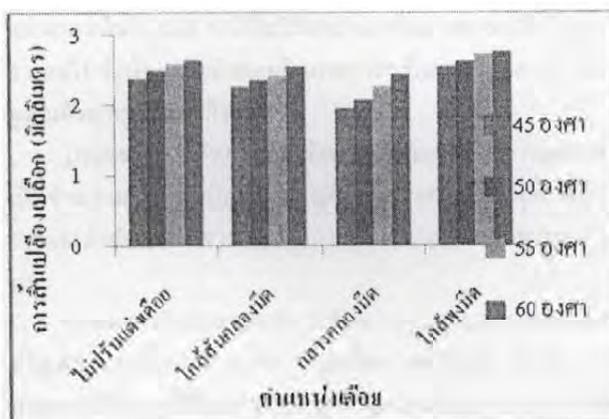
ความหนาที่คมมีด ความยาวคมที่พุ่งมีดและความยาวคมที่สันคลองมีดกรีดยางที่ยังไม่ได้ตัดแปลงและมีดกรีดยางที่ตัดแปลงแล้วโดยมีตำแหน่งของเต็อยมีดต่างกัน

มีดกรีดยางที่ไม่ได้ตัดแปลงจะมีความหนาที่สันมีด 1 เซนติเมตร มีมุม 50-60 องศา มีความหนาที่คมมีด 6.10 มิลลิเมตร ความยาวที่พุ่งมีด 5.00 เซนติเมตรและความยาวที่สันคลองมีด 2.00 เซนติเมตร ส่วนมีดกรีดยางที่ตัดแปลงแล้วที่มีเต็อยอยู่ใกล้สันคลองมีด อยู่ตรงกลางคลองมีดและอยู่ใกล้พุ่งมีด มีความหนาที่สันคลองมีดเท่ากันคือ 0.68 เซนติเมตร มีมุม 45,50,55 และ 60 องศา ความหนาที่คมมีด 4.50 มิลลิเมตร ส่วนความยาวคมที่พุ่งมีดเท่ากับ 0.20, 0.20 และ 0.40 ตามลำดับ และความยาวที่สันคลองมีด 0.40, 0.20 และ 0.20 เซนติเมตร ตามลำดับ

**3. ผลการศึกษาเปรียบเทียบ**



รูปที่ 1 ตำแหน่งเต็อย



รูปที่ 2 ตำแหน่งเต็อย

ผลการศึกษาจำนวนแผลที่ทำลายเนื้อเยื่อเจริญของต้นยาง 10 ต้น เมื่อใช้มีดกรีดยางที่ยังไม่ได้ตัดแปลงและมีดกรีดยางที่ตัดแปลงมุม 45 องศาและตำแหน่งเต็อยกลางคลองมีด

จากการนับจำนวนแผลที่ทำลายเนื้อเยื่อเจริญเมื่อใช้มีดกรีดยางที่ไม่ได้ตัดแปลงโดยเฉลี่ย 21 แผล มีดกรีดยางแบบปรับปรุง 13 แผล

**4. สรุปและอภิปรายผล**

มีดกรีดยางที่ชาวสวนยางในเขตอำเภอเหล่าเสือโก้ก จังหวัดอุบลราชธานี นิยมใช้มีดกรีดยางตราปลาที่มีขนาดมม 50-60 องศา มีเต็อยอยู่ตรงกลางคลองมีด มีความยาวของคมที่พุ่งมีด 4-5 เซนติเมตร ความยาวของคมที่สันคลองมีด 2 เซนติเมตร และมีความหนาที่คมมีดอยู่ระหว่าง 4.5-4.8 มิลลิเมตร และสาเหตุที่เลือกใช้มีดกรีดยางตราปลาเพราะลับแล้วคมง่าย แต่งเต็อยได้ง่าย เหล็กค่อนข้างหนา ราคาไม่แพงมากนัก

มีดกรีดยางที่ไม่ได้ตัดแปลงจะมีความหนาที่สันมีด 1 เซนติเมตร มีมุม 50-60 องศา มีความหนาที่คมมีด 6.10 มิลลิเมตร ความยาวที่พุ่งมีด 5.00 เซนติเมตรและความยาวที่สันคลองมีด 2.00 เซนติเมตร ส่วนมีดกรีดยางที่ตัดแปลงแล้วที่มีเต็อยอยู่ใกล้สันคลองมีด อยู่ตรงกลางคลองมีดและอยู่ใกล้พุ่งมีด มีความหนาที่สันคลองมีดเท่ากันคือ 0.68 เซนติเมตร มีมุม 45,50,55 และ 60 องศา ความหนาที่คมมีด 4.50 มิลลิเมตร ส่วนความยาวของคมที่พุ่งมีดเท่ากับ 0.20, 0.20 และ 0.40 เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวที่สันคลองมีด 0.40, 0.20 และ 0.20 เซนติเมตร ตามลำดับ

พื้นที่ที่ถูกตัดไปของเปลือกยางที่กรีดด้วยมีดกรีดยางที่ยังไม่ตัดปรับแต่งเต็อย มีมุมมีด 60 องศา มีพื้นที่ที่ถูกตัดไปของเปลือกยางมากที่สุดเท่ากับ 17.52 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งจะกินเนื้อไม้ค่อนข้างลึกและกินหน้ายางที่กรีดแล้ว แต่เมื่อใช้มีดกรีด มุมมีด 55 และ 50 องศา ของเปลือกยางเท่ากับ 16.36 ,15.34 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ

ความสิ้นเปลืองเปลือกเมื่อใช้มีดกรีดยางที่ปรับแต่งมุมมีด 45, 55, 50 และ 60 องศา มีความแตกต่างกัน ความสิ้นเปลืองเปลือกยางพาราจะวัดจากความหนาเฉลี่ยของเปลือกที่ถูกกรีดออกไปเทียบกับความหนาที่ต้องการให้กรีดตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยยางคือ 2.00 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่อใช้มีดที่มีมุม 45 องศา จะทำให้มีความสิ้นเปลืองเปลือกใกล้เคียงเท่ากับ 2.00 ตารางมิลลิเมตร ความสิ้นเปลืองเปลือก 368.0 มิลลิเมตรต่อปี และน้อยกว่าการใช้มีดกรีดยางที่มีมุมมีด 60, 55 และ 50 ซึ่งมีความสิ้นเปลืองเปลือกเท่ากับ 2.61, 2.51 และ 2.40 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ

ความสิ้นเปลืองเปลือก 417.6, 401.6 และ 376.0 มิลลิเมตรต่อปี แตกต่างกันตามตำแหน่งของเต็อยคือ มีดกรีดยางที่มีเต็อยอยู่ใกล้สันคลองมีดจะกินเนื้อไม้ที่อยู่ด้านนอกค่อนข้างมาก ทำให้มีพื้นที่ที่ถูกตัดไปของเปลือกมาก และทำให้สิ้นเปลืองเปลือกมาก ไม่กรีดกินหน้ายาง มีร่องน้ำยางค่อนข้างแบนหน้ายางไหลไม่สะดวก มีดกรีดยางที่มีเต็อยอยู่ตรงกลางคลองมีดจะกินเนื้อไม้ที่อยู่ทั้งด้านนอกและด้านในสม่ำเสมอทั้งพื้นที่ที่

ถูกตัดไปของเปลือกค่อนข้างน้อย จึงทำให้สิ้นเปลืองเปลือกน้อยกว่า ร่องน้ำยางเอียงได้ตื้นน้ำยางไหลได้สะดวก ส่วนมีดกรีดยางที่มีเดือยอยู่ใกล้พุ่มมีดมีพื้นที่ที่ถูกตัดไปของเปลือกค่อนข้างมาก ทำให้สิ้นเปลืองเปลือกค่อนข้างมากด้วย และยังกรีดกินเนื้อไม้ที่อยู่ด้านใน ทำให้มีโอกาสรูกริดเข้าแกนไม้ได้ง่าย ถ้าผู้กรีดไม่มีความชำนาญหรือไม่ระวัง และมีดกรีดยางที่มีมุม 45 องศาจะใช้งานได้สะดวกที่สุดทำให้สิ้นเปลืองเปลือกน้อยที่สุดและมีพื้นที่ที่ถูกตัดของเปลือกน้อย โดยเฉพาะมีดกรีดยางที่มีเดือยอยู่ตรงกลางคลองมีด เพราะจะทำให้การกรีดกินเนื้อไม้น้อยและเข้าถึงท่อน้ำยางได้มาก มีโอกาสที่จะกรีดเข้าถึงแกนของต้นยางน้อย

ดังนั้นมีดกรีดยางที่ชาวสวนยางที่มีประสบการณ์ในการกรีดน้อยกว่า 1 ปี ในการกรีดควรเป็นมีดกรีดยางที่มีเดือยอยู่ตรงกลางคลองมีดมากกว่ามีดกรีดยางที่มีเดือยอยู่ใกล้พุ่มมีดและมีมุม 45 องศา และนอกจากนี้ จะต้องมีการมีดที่ตรงพุ่มมีดน้อยเพราะจะทำให้ลดการกรีดที่กินแกนต้นยาง ควรลบออกให้เหลือประมาณ 2 มิลลิเมตรเท่านั้น

มีดกรีดยางที่มีความเหมาะสมในการกรีดยางพารา มีมุมมีด 45 องศา เดือยอยู่ตรงกลางคลองมีด เหมาะสำหรับการใช้งานของชาวสวนยางที่กรีดยางน้อยกว่า 1 ปี มากกว่ามีดกรีดยางที่มีเดือยอยู่ใกล้พุ่มมีดและมีมุมกว้าง

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. มีดกรีดยางที่จะนำมาตัดแปลงควรเลือกที่มีความหนาค่อนข้างมาก
2. ควรลบคมมีดที่อยู่พุ่มมีดออกให้เหลือเพียงส่วนที่จะต้องใช้ ประมาณ 2 มิลลิเมตร

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) และเกษตรกรที่เอื้อเฟื้อสวนยางพาราในการลงพื้นที่สำรวจ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร, ศูนย์วิจัยยาง. 2550. การผลิต การใช้อย่างของโลก. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://www.rubberthai.com/information/wichakan>
- [2] ปัทมา ชนะสงคราม, ภัทราวุธ จิวตระกูล, โชคชัย อเนกชัยและนุชนารถ กังพิสตา. 2537. โครงสร้างของเปลือกและท่อน้ำยางของต้นยางหลังเปิดกรีดที่ได้รับปุ๋ยระดับต่างๆ. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://www.rubberthai.com/research/37/31.html>.
- [3] พูนผล ธรรมธวัช. 2542. ยางพารา. หาดใหญ่: เซาท์เทิร์นรับเบอร์.
- [4] ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดหนองคาย (พืชสวน) .2555. ยางพารา.(ออนไลน์)เข้าถึงได้จาก <http://www.aopdr01.doae.go.th/tapping2.htm>
- [5] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง . 2555 . ยางพารา.(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก [http://www.rubber.co.th/index\\_home.php](http://www.rubber.co.th/index_home.php)
- [6] สบายส์. 2555. การลับมีดกรีดยางที่ถูกต้องวิธี .(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://www.sabaays.com/how-to-sharpening-rubber-tapping-knife.html>

## การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร เพื่อกำจัดปลวกได้ดินในสวนยางพารา

นันทยาภรณ์ ยอดสิงห์\*, ภัทราภา แสงงาม, กมลวรรณ ศิลาคำ, เมฆขลา สิงห์สวัสดิ์ และประดิษฐ์ อร่ามเรือง  
โรงเรียนกษัตริย์วิทยาลัย อ.กษัตริย์ จ.ศรีสะเกษ 33110

\*E-mail: gas\_200913@hotmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ ได้สกัดสารสกัดหยาบจากสมุนไพร จากแสยก ไบยาสูบ และสะเดา โดยวิธีสกัดเย็นด้วยตัวทำละลายเมทานอล แล้วนำมาทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นกับปลวกได้ดิน (*Coptotermes gestroi*)(Washmam)

ผลการวิจัยพบว่า ตัวทำละลายเมทานอลสามารถสกัด สะเดา ได้สูงสุดมีค่าเท่ากับ 15.00 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดหยาบ ที่ความเข้มข้น 0.024%, 0.097%, 0.39%, 1.56%, 6.25% และ 25% ทำให้ปลวกตายในเวลา 6 ชั่วโมง

สารสกัดหยาบด้วยเมทานอล จากแสยก ไบยาสูบ และ สะเดา ที่ความเข้มข้น 25% และ 6.25% ให้เปอร์เซ็นต์การตาย ของปลวก เท่ากับ 100, 100 และ 100 ตามลำดับ โดยมีค่า  $LC_{50}$  ที่ 6 ชั่วโมง เท่ากับ 0.004, 1.02 และ 1.07 ตามลำดับ

คำสำคัญ : สารสกัดหยาบ สมุนไพร และปลวกได้ดิน  
(*Coptotermes gestroi*)(Washmam))

### 1. บทนำ

ยางพาราของภาคอีสานที่มีพื้นที่ปลูกจำนวนมาก ทั้งนี้ เศรษฐกิจอีสานในปี 2553 ที่ผ่านมาก่อนข้างดี มีปัจจัยมาจากราคา พืชผลการเกษตรที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นประวัติการณ์หลายตัว โดยเฉพาะ 4 ตัวหลักคือ อ้อยที่ราคาสูงถึง 1,206 บาทต่อตัน ในขณะที่ราคามันสำปะหลังอยู่ที่กิโลกรัมละ 3.33 บาทและยังมี ข้าวเปลือกเหนียวราคาตกเกี่ยวละ 15,448 บาท และ ยางพารา กิโลกรัมละ 113.6 บาท

ภาคอีสานมีพื้นที่ปลูกยางพาราประมาณ 9.6 แสนไร่ และพร้อมกรีดแล้ว เพิ่มจากปีก่อนคือปี 2552 ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ และคาดว่าในปี 2554 จะมีพื้นที่ที่สามารถกรีดยางพาราเพิ่มขึ้นอีก 5 แสนไร่ ซึ่งนั่นหมายถึงผลผลิตยางพารา ที่จะออกสู่ตลาดก็เพิ่มขึ้นด้วย(กรุงเทพฯธุรกิจ, 2554)

เกษตรกรอำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ หันมาปลูกยาง เป็นจำนวนมาก พบปัญหาสำคัญคือ ดินยางปลูกใหม่ถูกกัดกิน รากและลำต้นยางพาราด้วยปลวกงาน สร้างความเสียหายอย่าง มาก

เกษตรกรจึงนำสารเคมีมาใช้ในการเกษตร สารเคมีแต่ละ ชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ(ศศิธร วุฒินิชย์, 2545 : 2) เกษตรกรมีโอกาสได้รับสารพิษสะสมที่ละน้อยในเวลานานทำให้มี เอนไซม์ Cholinesterse ต่ำ และยับยั้งการทำงานของระบบ

ประสาท เป็นสาเหตุทำให้เจ็บป่วยได้ง่าย และทำให้มีสารเคมี ตกค้างในอากาศ(วันทนีย์ วัฒนสุภกิจต์, 2548 : 1 )

การนำสมุนไพรมาใช้ทางการเกษตรจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่ ดีที่สุดในเวลานี้ แต่การใช้สมุนไพรให้เกิดประโยชน์สูงสุดยังจำเป็น จะต้องทำความเข้าใจให้เกิดประโยชน์สูงสุด(ต.ชาติวี, 2546) ข้อดี ของสมุนไพรคือทำให้ไม่มีสารตกค้างเกิดความปลอดภัยต่อ ผู้บริโภค ช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกมีสุขภาพอนามัยดีขึ้นเนื่องจากไม่ มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ลดต้นทุนการผลิต ลดปริมาณการนำเข้าสารเคมี และลดปริมาณสารเคมีที่จะปนเปื้อน เข้าไปในอากาศและน้ำ ซึ่งจะเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและลดมลพิษ (บรรพต, 2531)

การสกัดหยาบจากสมุนไพรเพื่อใช้เป็นสารกำจัดปลวก โดย สกัดสารสำคัญจาก แสยก ไบยาสูบ และใบสะเดา แล้วนำมาทำ ให้ได้สารสกัดหยาบจากสมุนไพรในรูปสารละลายที่เข้มข้นสามารถ เก็บไว้ได้นาน เป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรนำพืชสมุนไพรที่มีใน ท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดการนำเข้าสารเคมี กำจัดปลวกอีกทางหนึ่ง

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1 การเตรียมสารสกัดหยาบจากสมุนไพรเพื่อทดสอบฤทธิ์ ทางชีวภาพเบื้องต้น

วิธีที่ 1 ใช้สกัด ไบยาสูบ และใบสะเดา

1. นำไบยาสูบและใบสะเดา มาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ซึ่งน้ำหนักให้ทราบปริมาณที่แน่นอนมา 10 กรัม
2. สกัดด้วยเมทานอล จำนวน 100 มิลลิลิตร นาน 1 วัน
3. กรองแยกกากออกและทำการสกัด 2-3 ชั่วโมง นำ กากที่ได้ไปสกัดครั้งที่ 2
4. นำสารสกัดที่ได้ในข้อ (3) ไปแยกออกจากตัวทำ ละลายด้วยการระเหย ได้สารสกัดหยาบในชั้นเม ทานอล
5. นำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ เบื้องต้นในการกำจัดปลวกได้ดิน

วิธีที่ 2 ใช้สกัด แสยก

1. นำแสยก มาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ซึ่งน้ำหนักให้ทราบ ปริมาณที่แน่นอนมา 10 กรัม
2. สกัดด้วยเมทานอล จำนวน 100 มิลลิลิตร นาน 1 วัน

3. กรองแยกกากออกและทำการสกัด 2-3 ชั่วโมง นำกากที่ได้ไปสกัดครั้งที่ 2
4. นำสารสกัดที่ได้ในข้อ (3) ไปแยกออกจากตัวทำละลายด้วยการระเหย ได้สารสกัดหยาบในชั้นเมทานอล
5. นำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นในการกำจัดปลวกใต้ดิน

## 2.2 การเพาะเลี้ยงปลวกใต้ดิน (*Coptotermes gestroi*) (Washmam))

### การเตรียมปลวก

1. การทำเหยื่อล่อและการเลี้ยงปลวก
2. นำชิ้นไม้ตัวอย่างที่เตรียมไว้ในลังกระดาษจนเต็มแล้วนำลังกระดาษที่ใส่ไม้จนเต็มไปวางไว้ตามแหล่งที่มีปลวก (ก่อนที่จะนำลังกระดาษไปวางไว้ตามแหล่งปลวกต้องรู้ชนิดว่าเป็นปลวกชนิด (*Coptotermes gestroi*)(Washmam))
3. ใส่ไม้ให้ความชื้นภายในลังกระดาษ จากนั้นวางทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน
4. เมื่อครบ 1 เดือนนำปลวกที่ได้มาเลี้ยงต่อในถังพลาสติกในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้อง
5. การคัดแยกปลวก
6. นำปลวกที่เลี้ยงไว้มาเคาะลงในถาดและปิดทับไว้ด้วยกระดาษนิรภัยเพื่อให้กระดาษมีความชื้น
7. นำปลวกที่เคาะเสร็จแล้วมาแยกออกจากเศษดินเศษไม้ที่อยู่ในรังปลวก โดยใช้ฟู่กันหรือขนไก่แยกปลวกออกเป็นวรรณะต่าง ๆ
8. เมื่อคัดปลวกออกเสร็จแล้ว นำไปใส่ใน Plate ขนาดใหญ่

## 2.3 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดด้วยปลวกใต้ดิน (*Coptotermes gestroi*)(Washmam))

1. นำปลวกมา 10 ตัว ใส่ในจานเพาะเชื้อที่มีผ้าขาวบางปิด จำนวน 3 ชุด โดยไม่ใส่สารสกัดหยาบเป็นชุดควบคุม ต่อสารสกัดหยาบ 1 ชนิด
2. นำปลวกมา 10 ตัว ใส่ในจานเพาะเชื้อจำนวน 3 ชุด โดยใส่สารสกัดหยาบ 1 ชนิด
3. ชั่งสารสกัดหยาบ 0.5 กรัม เติมน Dimethyl sulfoxide (DMSO) จำนวน 0.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปเขย่าให้เข้า
4. เติมน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ได้เป็นสารละลายที่ 1 (เข้มข้น 25%) นำไปเขย่าสารเพื่อช่วยในการละลาย
5. นำสารละลายข้อ 4 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรใช้เติมน้ำ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรสารละลายเจือจางที่ 2 (เข้มข้น 6.25%)
6. นำสารละลายข้อ 5 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรใช้เติมน้ำ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรสารละลายเจือจางที่ 3 (เข้มข้น 1.56%)

7. นำสารละลายข้อ 6 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรใช้เติมน้ำ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรสารละลายเจือจางที่ 4 (เข้มข้น 0.390%)
8. นำสารละลายข้อ 7 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรใช้เติมน้ำ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรสารละลายเจือจางที่ 5 (เข้มข้น 0.097%)
9. นำสารละลายข้อ 8 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรใช้เติมน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรสารละลายเจือจางที่ 6 (เข้มข้น 0.024%)
10. นำปลวกที่เตรียมไว้ในข้อ 2 มาเติมสารสกัดหยาบทั้ง 6 ความเข้มข้นใส่ในกล่องแต่ละกล่องจนครบทั้ง 3 ชุด
11. ใช้หลอดหยดดูดสารละลายเจือจางที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ฉีดลงในจานเพาะเชื้อ แต่ละจานเพาะเชื้อ 3 ครั้ง ตามลำดับ
12. การเตรียมของกลุ่มควบคุมทำดังนี้
13. นำกล่องมาเปิดฝาแล้วส่องไฟเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง 22 °C นับจำนวนตายเมื่อครบ 6 ชั่วโมง
14. นำผลที่แสดงจำนวนตายในสารสกัดทุกระดับความเข้มข้นที่เวลา 6 และ 24 ชั่วโมง ไปคำนวณหาค่าโดยใช้ probit analysis

## 3. ผลการทดลอง

จากตารางที่ 1 ตัวทำละลายที่ให้ร้อยละผลผลิตได้ (% yield) ของสารสกัดหยาบจาก แสยก ไบยาสูบ และสะเดาโดยใช้ตัวทำละลายคือเมทานอล เท่ากับ 4.00, 14.33, และ 15.00 ตามลำดับ สมุนไพรที่ให้ร้อยละผลผลิตได้มากที่สุดคือ สะเดา มีค่าเท่ากับ 15.00

ตารางที่ 1 ร้อยละผลผลิตได้ (% yield) ของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ

ตัวอย่างสมุนไพร	น้ำหนักพืช (g)	น้ำหนักสารสกัดหยาบ (g)			น้ำหนักสารสกัดหยาบเฉลี่ย (g)	% yield ของสารสกัดหยาบ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
แสยก	10	1.1	1.3	1.2	1.2	4.00
ไบยาสูบ	10	4.3	4.4	4.5	4.3	14.33
สะเดา	10	4.5	4.4	4.6	4.5	15.00

การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากสมุนไพร จากตารางที่ 2 สารสกัดหยาบจากแสยก ไบยาสูบ และสะเดา ในตัวทำละลายเมทานอล ที่ความเข้มข้น 25% และ 6.25% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 100% และสารสกัดจากแสยกในตัวทำละลายเมทานอล ให้เปอร์เซ็นต์การตาย 100% ยกเว้นที่ความเข้มข้น 0.097% และ 0.024% ให้เปอร์เซ็นต์การตายที่ 50% และ 0% ตามลำดับ

ตารางที่ 2 เเปอร์เซ็นต์การตายของปลวกใต้ดิน (*Coptotermes gestroi*)(Washmam)) ในสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่เวลา 6 ชั่วโมง

สารสกัดหยาบ	เปอร์เซ็นต์การตายของปลวกใต้ดิน ( <i>Coptotermes gestroi</i> Washmam))					
	25%	6.25%	1.56%	0.39%	0.097%	0.024%
ควบคุม	0	0	0	0	0	0
แสมก	100	100	100	100	50	0
ไวยาสุบ	100	100	80	60	30	0
สะเดา	100	100	70	50	20	0

จากตารางที่ 3 สารสกัดหยาบจากแสมก ไวยาสุบ และสะเดา ในตัวทำละลาย เมทานอล ที่ความเข้มข้น 25% และ 6.25% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 100% และสารสกัดจากแสมกในตัวทำละลายเมทานอล ให้เปอร์เซ็นต์การตาย 100% ยกเว้นที่ความเข้มข้น 0.024% ให้เปอร์เซ็นต์การตายที่ 77.78%

ตารางที่ 3 เเปอร์เซ็นต์การตายของปลวกใต้ดิน (*Coptotermes gestroi* Washmam)) ในสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่เวลา 24 ชั่วโมง

สารสกัดหยาบ	เปอร์เซ็นต์การตายของปลวกใต้ดิน ( <i>Coptotermes gestroi</i> Washmam))					
	25%	6.25%	1.56%	0.39%	0.097%	0.024%
ควบคุม	3.33	3.33	3.33	0	0	0
แสมก	100	100	100	100	100	77.78
ไวยาสุบ	100	100	100	100	77.78	44.44
สะเดา	100	100	94.44	88.89	66.67	33.33

จากตารางที่ 4 สารสกัดหยาบจากแสมก ไวยาสุบและสะเดา สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลให้ค่า  $LC_{50}$  ต่ำสุด ที่ 6 ช.ม. ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.004, 1.02 และ 1.07 ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบจากแสมก ไวยาสุบ และสะเดาสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลให้ค่า  $LC_{50}$  ต่ำสุด ที่ 24 ช.ม. ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.0062, -0.015 และ -0.0084 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่า  $LC_{50}$  ของสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล

สารสกัดหยาบ	ค่า $LC_{50}$ (%)	
	เมทานอล	
	6 ช.ม.	24 ช.ม.
แสมก	-0.004	-0.0062
ไวยาสุบ	1.02	-0.015
สะเดา	1.07	-0.0084

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

การสกัดตัวอย่างสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แสมก ไวยาสุบ และสะเดา โดยวิธีสกัดเย็น ได้ผลผลิต (สารสกัด) ร้อยละ 4.00, 14.33, และ 15.00 ตามลำดับ สารสกัดที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวหนืด ผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ด้วยปลวกใต้ดิน (*Coptotermes gestroi*)(Washmam) พบว่าสารสกัดหยาบจากแสมกที่สกัดด้วยเมทานอล ที่ความเข้มข้น 0.024%, 0.097%, 0.39%, 1.56%, 6.25% และ 25% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 100%, 100% 100%, 100%, 50% และ 0% ตามลำดับ โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ -0.004, 1.02 และ 1.07 ตามลำดับ และสารสกัดหยาบจากแสมกที่สกัดด้วยเมทานอล ที่เวลา 24 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 100%, 100%, 100%, 100%, 50% และ 0% ตามลำดับ โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ -0.0062, -0.015 และ -0.0084 ตามลำดับ

การสกัดสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แสมก ไวยาสุบ และสะเดา ได้ร้อยละผลผลิตได้สูงสุดจากตัวทำละลายเมทานอล เป็นตัวทำละลายมีขี้

การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ โดยทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้นด้วยปลวกใต้ดิน (*Coptotermes gestroi*)(Washmam) พบว่าสารสกัดหยาบที่มีค่า  $LC_{50}$  ต่ำสุดมีดังนี้ สารสกัดหยาบจากแสมกในตัวทำละลายเมทานอล ที่ความเข้มข้น 0.024%, 0.097%, 0.39%, 1.56%, 6.25% และ 25% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 100%, 100% 100%, 100%, 50% และ 0% ตามลำดับ โดยมีค่า  $LC_{50}$  ใน ตัวทำละลายเมทานอล เท่ากับ -0.004

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ในขณะที่ทำการทดลองต้องระวังเรื่องความปลอดภัย เนื่องจากสารเคมีในการสกัดสมุนไพร อาจจะเกิดได้เวลาทำการทดลอง จึงต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น แวนดานีร์กับ ถุงมือและผ้าปิดจมูกเป็นต้น
2. ควรศึกษาสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่หาง่าย มีอยู่ในชุมชน เพื่อนำมาควบคุมปลวก
3. ควรศึกษาผลของตัวทำละลายต่อการตายของปลวก
4. ศึกษาผลของอายุของสารสกัดหยาบที่เก็บไว้มีเวลาต่าง ๆ ต่อฤทธิ์การฆ่าปลวก
5. ตัวทำละลายอาจมีผลต่อการตายของปลวกดังนั้นจึงควรกำจัดตัวทำละลายออกให้หมด ก่อนนำมาทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้น
6. ขั้นตอนในการจับปลวกแยกออกมาทดลองต้องระมัดระวังเพราะอาจทำให้ปลวกตายได้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยได้รับการสนับสนุนทุน จากโครงการยูวีวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนช่วยแก้ปัญหาในการทำวิจัย ตั้งแต่เริ่มต้นจากผู้อำนวยการปริญญา ฝาคำ และคณะครูอาจารย์ทุกท่าน

ขอขอบคุณคุณक्रमวิวัลย์ เลาสุด หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่แก่ทีมงานนี้ให้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ จากสาขาเคมี โรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กนกวรรณ วรวงศ์ และสุภาณี พิมพ์สมาน. ประสิทธิภาพของสารสกัดหางไหล *Derris elliptica Benth* ต่อไรขาวพริก. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [2] กรุงเทพธุรกิจ. [http://www.bangkokbiznews.com/2011/02/04/news\\_32384941.php?ews\\_id=32384941](http://www.bangkokbiznews.com/2011/02/04/news_32384941.php?ews_id=32384941) (ออนไลน์) 23 มิถุนายน 2554
- [3] เกษตรธรรมชาติ. วารสารสมุนไพรรโลงแมลง. ฉบับที่ 7/2544 กรกฎาคม. กรุงเทพฯ, 2544.
- [4] กิ่งแก้ว วัฒนาเสริมกิจ. การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้น : Brine Shrimp Cytotoxicity. 8 พฤศจิกายน 2544. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- [5] จารุณี วงศ์ข้าหลวงและ ยุพาพร สรณวัตร. 2544. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปลวกและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักสารนิเทศ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- [6] มนตรี ดริชารี. สมุนไพรเพื่อการเกษตร. เคพีเอ็ม. มีเดียร์สยาม. กรุงเทพฯ, 2546.
- [7] ตูลา วีระดิมานันท์ และคณะ. โสดีน. ฝ่ายป้องกันและกำจัดศัตรูพืช สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันตก กรมส่งเสริมการเกษตร, 2532.
- [8] พัชรินทร์ สว่างวัน. ประสิทธิภาพของเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลงในการควบคุมปลวกใต้ดิน. 30 พฤษภาคม 2549. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- [9] รัตนา อินทรานุปกรณ์. การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพรร. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- [10] รัตนาภรณ์ พรหมศรีทธา และ อารมณ แสงวนิชย์. ศึกษาสารสกัดศัตรูพืชธรรมชาติจากพืช *Derris*. กลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษ การเกษตรจากสารธรรมชาติ สำนักงานวิจัยการผลิตทางการเกษตร, 2524.
- [11] วุฒิ วุฒิธรรมเวช. สารานุกรมสมุนไพรรวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮาส์, 2540.
- [12] วิชาการเกษตร, กรม. ความรู้ด้านพืช. กรมวิชาการเกษตร, 2549.
- [13] ศิริรัตน์ ดีศีลธรรม. การทดสอบฤทธิ์ความเป็นพิษต่อปลาบางชนิดด้วยไรสีน้ำตาล (ไบรน์ชริมพ์). สาขาวิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- [14] สมบูรณ์ แสงมณีเดช และคณะ. ศึกษาการใช้พืชสมุนไพรไทย (หางไหล) ควบคุมประชากรหนอนแมลงวัน และการประยุกต์ใช้รักษาภาวะไมเอเซียสที่ผิวหนังในสัตว์. (ออนไลน์) ม.ป.ป. (อ้างเมื่อ 25 มกราคม 2551) จาก [http://www.champa.kku.ac.th/kkurj/book/10\\_1/22.pdf](http://www.champa.kku.ac.th/kkurj/book/10_1/22.pdf) [http://stsc.holar.nstda.or.th/sis/st\\_scholar.php?ScholarID=3281](http://stsc.holar.nstda.or.th/sis/st_scholar.php?ScholarID=3281).
- [15] สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. การปลูกและการดูแลพืชสมุนไพร. โรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ, 2531. หน้า 119.
- [16] สุภาณี พิมพ์สมาน. สารฆ่าแมลง. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น, 2540.
- [17] อุดม ภักผล. การวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อใช้ในการเกษตร. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเรื่อง การวิจัยหาสารควบคุมศัตรูพืชธรรมชาติ ตุลาคม 2543. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- [18] Ahmad, M. 1965. Termites (Isoptera) of Thailand. Bulletin of the American museum of natural history vol. 131(1965): 1-114.
- [19] Jones, S.C. 1991. Termite Control. Available Source: <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/2000/pdf/2092.pdf>, December 20, 2003.

## ระบบรดน้ำต้นกล้วยอย่างอัตโนมัติ

ศตภิชช์ ไกรษี\*, เกียรติศักดิ์ ศรีเสาว์, อภิสัทธ์ วารินทร์ และบุศรินทร์ จันทร์หอม  
โรงเรียนกัณฑ์ธรรมณณ์ อ.กัณฑ์ธรรมย์ จ.ศรีสะเกษ 33130

\*E-mail: satapisat@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ระบบรดน้ำกล้วยพาราแบบอัตโนมัติ ใช้การควบคุมปริมาณน้ำให้เพียงพอและเหมาะสมต่อความต้องการของต้นกล้วยพารา เพื่อประหยัดเวลา และแรงงาน

ผลการศึกษาพบว่า แผ่นทองแดงเหมาะสำหรับใช้ทำเซนเซอร์ ซึ่งสามารถอ่านค่าได้ 480- 550 V โดยระยะห่างระหว่างแผ่นทองแดงที่เหมาะสมเท่ากับ 1 cm ค่าแรงดันไฟฟ้าได้ต่ำที่สุด หลังรดน้ำผ่านไปแล้ว 10 นาที เท่ากับ 571.7 V

เมื่อรดน้ำปริมาณ 100, 250 และ 500 ลบ.ซม. ค่าความชื้นในดินที่วัดได้จะลดลงไปเรื่อยๆ ตามเวลา และลดเหลือปริมาณความชื้นที่ใกล้เคียงกับก่อนรดน้ำ เมื่อเวลาผ่านไปได้ประมาณ 12 ชั่วโมง, 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมงตามลำดับ

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นดิน (ร้อยละ) กับแรงดันไฟฟ้า (V) คือ  $y = 22.5x - 16.5$  และสามารถแปลงค่าที่กล่องสมองกลอ่านค่าได้ ให้อยู่ในรูปร้อยละของความชื้นที่มีอยู่ในดิน

ที่ค่าความชื้นดินระดับ 70% การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ขนาดเล็กแบบเจาะจง จะใช้เวลาในการทำงานของระบบน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.13 นาที และการใช้สปริงเกอร์ขนาดใหญ่รดน้ำใช้เวลาเพิ่มขึ้นเท่ากับ 15.06 นาที และการให้น้ำโดยใช้สปริงเกอร์ขนาดกลางใช้เวลาในการให้น้ำนานที่สุด 17.98 นาที

**คำสำคัญ:** ระบบรดน้ำอัตโนมัติ, กล้วยพารา, ไมโครคอนโทรลเลอร์

### 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกือบทุกภูมิภาคปลูกเพื่อทำของตนเองได้เงินจากการขายน้ำยางพาราและยังมีการส่งออกในรูปแบบของน้ำยางพาราทั้งภายในประเทศและนอกประเทศ ในการเพาะต้นกล้าเพื่อขายเกษตรกรก็ต้องซื้อต้นกล้าในราคาที่สูงเพราะว่าผู้ประกอบการมีการจ้างแรงงานคนในการดูแลรักษาต้นกล้าของยางพาราซึ่งต้องทำให้ต้นกล้ามีความชื้นที่เหมาะสม และในบางกรณีการรดน้ำที่มีปริมาณมากเกินไป ก็ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองไม่เหมาะสมต่อความต้องการน้ำของต้นยางพารา

นอกจากนั้นพืชแต่ละชนิดยังมีความต้องการน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน และยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช (दनัย บุญยเกียรติ, 2554) ได้แก่ (1) อุณหภูมิ ขณะที่ปากใบเปิดถ้าอุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น อากาศจะแห้ง น้ำจะแพร่ออกจากปากใบมากขึ้น ทำให้พืชขาดน้ำมากขึ้น (2) ความชื้น ถ้าความชื้น

ในอากาศลดลงปริมาณน้ำในใบและในอากาศแตกต่างกันมากขึ้น จึงทำให้ไอน้ำแพร่ออกจากปากใบมากขึ้น เกิดการคายน้ำเพิ่มมากขึ้น (3) ลม ลมที่พัดผ่านไปจะทำให้ความกดอากาศที่บริเวณผิวใบลดลง ไอน้ำบริเวณปากใบจะแพร่ออกสู่อากาศได้มากขึ้น และขณะที่ลมเคลื่อนผ่านผิวใบจะนำความชื้นไปกับอากาศด้วย ไอน้ำจากปากใบก็จะแพร่ได้มากขึ้นเช่นกัน แต่ถ้าลมพัดแรงเกินไปปากใบก็จะปิด (4) สภาพน้ำในดิน การเปิดปิดของปากใบมีความสัมพันธ์กับสภาพของน้ำในดินมากกว่าสภาพของน้ำในใบพืช เมื่อดินมีน้ำน้อยลงและพืชเริ่มขาดแคลนน้ำ พืชจะสังเคราะห์กรดแอบไซซิก (abscisic acid) หรือ ABA มีผลทำให้ปากใบปิดการคายน้ำจึงลดลง (5) ความเข้มของแสง ขณะที่พืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอ ปากใบจะเปิดมากเมื่อความเข้มแสงสูงขึ้น และปากใบจะเปิดน้อยลงเมื่อความเข้มของแสงลดลง เนื่องจากความเข้มของแสงเกี่ยวข้องกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำตาล ไอออน และสารอินทรีย์บางชนิดที่อยู่ในเซลล์คุม ดังนั้นเมื่อความเข้มข้นของแสงมากขึ้น จะเป็นผลให้การคายน้ำในใบมาก แต่ในบางกรณีถึงแม้ความเข้มของแสงมากแต่น้ำในดินน้อย พืชเริ่มขาดน้ำปากใบจะปิด

การให้น้ำในปริมาณตามที่พืชต้องการ ดังนั้นจะต้องวัดปริมาณอัตราการคายน้ำของพืชให้ได้ ดนัย บุญยเกียรติ (2554) ได้เสนอวิธีการวัดอัตราการคายน้ำของพืชโดยใช้วิธีการดังนี้ (1) วัดน้ำหนักที่หายไปของพืชในกระถาง โดยวัดน้ำหนักของพืชรวมกับกระถาง เป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งจำเป็นต้องป้องกันการระเหยของน้ำจากดินให้ได้ โดยการปิดด้วยสารที่ป้องกันน้ำได้ และถ้าใช้กระถางดินก็ต้องคลุมกระถางด้วย เพราะน้ำระเหยผ่านได้และควรวัดดินปริมาณมากพอ (2) การวัดน้ำหนักที่หายไปของส่วนของพืช โดยตัดยอดหรือใบของต้นไม้มาชั่งโดยเครื่องชั่งละเอียดทุก ๆ 1-2 นาที แล้วเขียนเป็นกราฟออกมา อัตราการคายน้ำจะใช้การสูญเสีย น้ำหนักใน 1-2 นาทีวิธีนี้สภาพแวดล้อมต้องคงที่ตลอดการทดลอง แต่ตัวเลขที่ได้อาจจะผิดพลาดได้เพราะการคายน้ำมักจะสูงมาก เนื่องจากใบถูกตัดออกจากต้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดินในท่อน้ำ

ระบบรดน้ำอัตโนมัติในโรงเรียนถูกพัฒนาเพื่อให้น้ำที่เหมาะสมต่อความต้องการของต้นยางพารา ด้วยวิธีการใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวตรวจสอบปริมาณน้ำและความชื้นในดิน และตั้งโปรแกรมให้เครื่องรดน้ำทำงานตามความต้องการของพืชด้วยการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 การสร้างเครื่องมือ

ในการออกแบบได้เขียนโปรแกรม IPST-Microbox ด้วยภาษาซี ด้วยสมองกล IPST-Microbox สามารถที่จะประมวลผลความชื้น ปริมาณน้ำ และการจ่ายน้ำเข้าแปลงได้ จากนั้นต่อ IPST-Microbox ไปที่แผงขับกำลังโดยผ่านบัฟเฟอร์และรีเลย์ ต่อภาคจ่ายไฟเข้าที่แผงขับกำลังแล้วต่อจากแผงขับกำลังไปที่มอเตอร์จ่ายน้ำ และมอเตอร์ดูดน้ำ

### 2.2 การทดสอบเครื่องมือ

ทำการทดลองหาชนิดของโลหะที่ใช้ทำเซ็นเซอร์ที่เหมาะสม จากนั้นทำการทดลองอ่านค่าระยะห่างระหว่างแผ่นทองแดงในการอ่านค่าความชื้นที่เหมาะสม แล้วทำการทดลองหาความสัมพันธ์ของระดับความลึกของเซ็นเซอร์กับค่าความชื้นที่วัดได้เมื่อเติมน้ำปริมาตรลงในดินปริมาณต่างๆ กัน และฝังเซ็นเซอร์ที่ทำขึ้นลงในดินที่ระดับความลึก 6 ซม., 16 ซม. และ 27 ซม.

ทำการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้าที่อ่านได้กับค่าความชื้นของดิน ดังนี้

1. นำดิน 100 กรัมมาอบที่อุณหภูมิ 95 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2. ชั่งน้ำหนักดินที่ผ่านการอบมาแล้ว 24 ชั่วโมง

3. เติมน้ำปริมาตรกลับ 100 ลบ.ซม. แล้วนำดินไปชั่งคำนวณหาค่าความชื้นในดินตามสมการดังนี้

ความชื้นในดิน (กรัม/กรัม) =  $\frac{\text{มวลของดินเปียก} - \text{มวลของดินแห้ง}}{\text{มวลของดินแห้ง}}$

4. วัดค่าความชื้นในดินด้วยเครื่องวัดที่ประดิษฐ์ขึ้น บันทึกค่าที่อ่านได้

5. ทำการทดลองซ้ำในข้อ 1 - 4 แต่เติมน้ำในดินที่อบแห้งเป็น 70, 50, 25, 10 ลบ.ซม. ตามลำดับ

6. นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินตัวอย่างกับค่าแรงดันไฟฟ้าที่อ่านได้จากกล่องสมองกล IPST\_Microbox

7. แปลงค่าแรงดันไฟฟ้าที่อ่านได้จากวงจรกล่องสมองกล IPST\_Microbox เป็นค่าความชื้นในหน่วยร้อยละ

ทดลองการสร้างระบบรดน้ำอัตโนมัติโดยการสร้างระบบรดน้ำ 3 รูปแบบ คือ แบบใช้หัวสปริงเกอร์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และใช้ระบบน้ำแบบหยด ติดตั้งเซ็นเซอร์ที่ตำแหน่งกันดั๋งของกล้วยพาราแล้วตั้งค่าความชื้นในโปรแกรมเป็นร้อยละ 70 จากนั้นทดสอบการทำงานของเครื่องมือว่าสามารถหยุดการทำงานของระบบได้หรือไม่เมื่อโปรแกรมอ่านค่าความชื้นได้ตามค่าที่ตั้งไว้

ทำการทดลองจำนวน 3 ครั้ง บันทึกผลการทดลอง

## 3. ผลการทดลอง

### 3.1 ผลการทดลองหาชนิดของโลหะที่ใช้ทำเซ็นเซอร์ที่เหมาะสม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาชนิดของโลหะที่ใช้ทำเซ็นเซอร์ที่เหมาะสม

ชนิดของเซ็นเซอร์ที่ใช้	ค่าความชื้นที่สามารถอ่านได้							
	เมื่อรดน้ำปริมาตร 100 ลบ.ซม. ผ่านเซ็นเซอร์ที่มีความลึก 5 ซม.							
แท่งทองแดง	496	481	495	491	585	590	580	585
แผ่นทองแดง	480	495	480	485	545	550	556	550
แผ่นอะลูมิเนียม	691	685	676	684	885	880	879	881
แผ่นเหล็ก	660	669	620	650	859	865	857	860
แผ่นสังกะสี	675	665	668	669	850	875	860	862

จากตารางที่ 1 พบว่าโลหะที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ทำเซ็นเซอร์คือ แผ่นทองแดง ซึ่งสามารถอ่านค่าเซ็นเซอร์ได้อยู่ระหว่าง 480- 550 ซึ่งเป็นค่าที่อ่านค่าแรงดันไฟฟ้าได้ค่าต่ำที่สุด

### 3.2 ผลการทดลองอ่านค่าระยะห่างระหว่างแผ่นทองแดงในการอ่านค่าความชื้น

ตารางที่ 2 ผลการทดลองค่าระยะห่างระหว่างแผ่นทองแดงในการอ่านค่าความชื้น

ระยะห่างระหว่างแผ่น Cu	ค่าความชื้นที่อ่านได้ก่อนรดเมื่อวัดครั้งที่				หลังรดน้ำ 10 นาที เมื่อวัดครั้งที่			
	1	2	3	ค่าเฉลี่ย	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
2 มม.	775	790	750	771.7	1023	1023	1023	1023
4 มม.	695	700	720	705.0	1002	990	945	979
6 มม.	680	695	650	675.0	960	995	890	948.3
1 ซม.	480	470	485	478.3	585	560	570	571.7

จากตารางที่ 2 พบว่าระยะห่างระหว่างแผ่นทองแดงที่ใช้ทำเซ็นเซอร์ที่เหมาะสมคือ ระยะห่างระหว่างแผ่นทองแดงเท่ากับ 1 ซม. เนื่องจากอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าได้ค่าต่ำที่สุดหลังรดน้ำผ่านไปแล้ว 10 นาที เท่ากับ 571.7 ส่วนระยะอื่นๆ ค่าที่อ่านได้สูงมากเกินไปทำให้ไม่สามารถปรับค่าความละเอียดของการอ่านค่าแรงดันได้น้อยลง (ค่าที่อ่านได้สูงสุดของโปรแกรมคือ 1023)

### 3.3 ผลการทดลองหาความสัมพันธ์ของระดับความลึกของเซนเซอร์กับค่าความชื้นที่วัดได้

1) เมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 100 ลบ.ซม.

พบว่าเมื่อวัดค่าความชื้นของดินเมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 100 ลบ.ซม. เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าค่าความชื้นลดลง และลดลงจนเหลือปริมาณความชื้นที่ใกล้เคียงกับก่อนรดน้ำเมื่อเวลาผ่านไปได้ประมาณ 12 ชั่วโมง

2) เมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 250 ลบ.ซม.

ผลการทดลองวัดค่าความชื้นของดินเมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 250 ลบ.ซม. พบว่าเมื่อวัดค่าความชื้นของดินเมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 250 ลบ.ซม. เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าค่าความชื้นลดลงและลดลงจนเหลือปริมาณความชื้นที่ใกล้เคียงกับก่อนรดน้ำเมื่อเวลาผ่านไปได้ประมาณ 24 ชั่วโมง

3) เมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 500 ลบ.ซม.

ผลการทดลองวัดค่าความชื้นของดินเมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 500 ลบ.ซม.

พบว่าเมื่อวัดค่าความชื้นของดินเมื่อรดด้วยน้ำปริมาตร 500 ลบ.ซม. เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าค่าความชื้นลดลงและลดลงจนเหลือปริมาณความชื้นที่ใกล้เคียงกับก่อนรดน้ำเมื่อเวลาผ่านไปได้ประมาณ 48 ชั่วโมง

4) ผลการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้าที่อ่านได้กับค่าความชื้นของดิน

การทดลองนี้ทำขึ้นเพื่อเปลี่ยนค่าที่กล่องสมองกล IPST\_Microbox อ่านค่าได้ให้อยู่ในรูปค่าความชื้นในหน่วยร้อยละ ด้วยการทดลองให้โปรแกรมอ่านค่าความชื้นที่ทราบค่าแน่นอน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ด้วยกราฟเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชื้นในดินกับค่าแรงดันไฟฟ้าที่กล่องสมองกลอ่านค่าได้ พบว่าสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดิน(ร้อยละ) กับค่าแรงดันไฟฟ้าที่อ่านได้จากกล่องสมองกล มีความสัมพันธ์ตามสมการดังนี้

$$y = 22.5x - 16.5$$

เมื่อ  $y =$  ค่าความชื้นในดิน(ร้อยละ)

$x =$  ค่าแรงดันที่อ่านได้จากกล่องสมอง

กล

IPST\_Microbox

ดังนั้นจึงสามารถแปลงค่าที่กล่องสมองกลอ่านค่าได้ให้อยู่ในรูปร้อยละของความชื้นที่มีอยู่ในดินได้

5) ผลการทดสอบการสร้างระบบรดน้ำอัตโนมัติ

ผลการทดลองการสร้างระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วยการสปริงเกอร์ 3 รูปแบบ ตั้งค่าความชื้นในโปรแกรมไว้ที่ระดับ 70% และจับเวลาการทำงานของมอเตอร์ดูดน้ำ บันทึกเวลาที่ระบบเริ่มทำงานจนถึงหยุดการทำงานเมื่อวัดค่าความชื้นในดินได้ที่ระดับ 70% พบว่า การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ขนาดเล็กแบบเจาะจะใช้เวลาในการทำงานของระบบน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.13 นาที และการใช้สปริงเกอร์ขนาดใหญ่รดน้ำใช้เวลามากขึ้นเท่ากับ 15.06 นาที และ

การให้น้ำโดยใช้สปริงเกอร์ขนาดกลางใช้เวลาในการให้น้ำนานที่สุด 17.98 นาที

### 4. สรุปและอภิปรายผล

น้ำมีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตน้ำยาง มีบทบาทสำคัญต่อการผลิตและการไหลของน้ำยาง เนื่องจากในส่วนของน้ำยางมีน้ำเป็นส่วนประกอบร้อยละ 60-70 ปริมาณน้ำในแต่ละเดือนควรมีปริมาณ 125 มิลลิเมตรต่อเดือน ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อการใช้ของต้นยาง การให้น้ำในสวนยางสามารถช่วยให้ต้นยางเจริญเติบโต และช่วยให้ต้นยางมีผลผลิตสูงขึ้นได้เนื่องจากน้ำจะช่วยให้การดูดธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจนของยางพาราด้วย ซึ่งจะมีผลต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ในใบ ทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูงขึ้น จึงส่งผลในการสร้างน้ำยางมากขึ้น (นุชนารอด กังพิสตา, 2551)

การให้น้ำมีผลต่อการตอบสนองทางสรีระวิทยาของต้นยาง กฤษดาและคณะ(2546) รายงานว่าการชักน้ำปากใบเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการให้น้ำ เมื่อมีปริมาณการให้สูงจะส่งผลต่อปริมาณความชื้นในดินสูง ทำให้อย่างพาราสามารถดูดน้ำใช้ได้มากขึ้น มีผลทำให้ศักยภาพของน้ำในใบและค่าการชักน้ำปากใบสูงกว่าการไม่ให้น้ำ การที่ดินมีความชื้นสูงทำให้การคายน้ำของยางพาราในวิธีการที่ให้น้ำเหมาะสมชักน้ำการเปิดปากใบได้ดี เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างภายในใบกับชั้นบรรยากาศได้มาก ส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงสูงกว่ายางพาราที่ไม่ให้น้ำ นอกจากนี้การเปิดปากใบของยางพาราชักน้ำให้เกิดแรงดันภายในเซลล์เพิ่มสูงกว่ายางพาราที่ไม่ให้น้ำ ส่งผลให้แรงดันน้ำในเซลล์ท่อน้ำยางเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ช่วยการเพิ่มการไหลของน้ำยาง Sethurai and Reghavendra (1998) พบว่าสภาวะขาดน้ำมีผลทำให้อัตราการไหลของน้ำยางลดลง Vijakumar et al. (1998) ได้ประเมินความต้องการน้ำของยางพาราตามอายุของต้นยาง พบว่ายางพาราต้องการน้ำ 10 ลิตรต่อต้นต่อวันในช่วงอายุ 1 ปี จนถึง 100 ลิตรต่อต้นต่อวันในช่วงย่างที่เปิดกรีดแล้ว

การที่ดินยางพาราขาดน้ำจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางร้อยละ 15 (Saengruksawong et al., 1983) ดังนั้นการสร้างระบบรดน้ำอัตโนมัติให้สามารถให้น้ำได้ตามความต้องการของพืชได้นั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมากเกินไป การเจริญเติบโตลดลง อีกทั้งลดค่าจ้างแรงงานและประหยัดทรัพยากรน้ำได้อีกทางหนึ่ง

ผู้วิจัยได้เริ่มศึกษาถึงรูปแบบวิธีการวัดปริมาณความชื้นในดิน ซึ่งพบว่ามี 2 รูปแบบคือ การวัดทางตรง ได้แก่ การนำดินตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักแล้วนำดินไปอบไล่ความชื้นในดินออกไปให้หมด แล้วจึงชั่งน้ำหนักของดินแห้ง ซึ่งทำให้ทราบได้ว่ามีความชื้นอยู่ในดินคิดเป็นร้อยละเท่าใดได้ ส่วนวิธีที่สองเป็นการวัดทางอ้อม ซึ่งอาจจะวัดได้จากการค่าการนำไฟฟ้าของดิน หรือวัดจากแรงดึงดูดของน้ำในดินก็ได้ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช ของการดูดซึมน้ำของดิน พบว่า ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ความเร็วลม มีผลต่อการคายน้ำของพืช และการกักเก็บน้ำในดิน

ในการสร้างระบบรดน้ำอัตโนมัติในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการวัดความชื้นในดินทางอ้อมโดยทำการทดสอบหรือวัดความชื้นในดินด้วยค่าการนำไฟฟ้าของดิน และมีแนวคิดว่าหากสามารถตรวจวัดปริมาณความชื้นในดินได้ ก็จะสามารถควบคุมปริมาณความชื้นในดินให้คงที่ได้และเพียงพอที่ต้นยางจะสามารถนำใช้ในการเจริญเติบโต ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องรดน้ำแบบอัตโนมัติโดยใช้กล่องสมองกล IPST\_Microbox ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้พัฒนาและนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ โดยการทดลองในขั้นแรกได้ทดสอบชนิดของโลหะที่จะสามารถนำมาใช้ทำเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน โดยอาศัยหลักการนำไฟฟ้า พบว่าโลหะที่เหมาะสมคือแผ่นทองแดง ซึ่งมีความสามารถในการนำไฟฟ้าดีที่สุด และไม่เป็นสนิมง่าย จากนั้นจึงทดลองหาระยะห่างระหว่างชั้นทองแดงสองชั้นที่ใช้ทำเซ็นเซอร์ และพบว่าระยะห่างระหว่างชั้นที่เหมาะสมคือประมาณ 1 เซนติเมตร เพราะถ้ามีระยะห่างน้อยกว่านี้การทำงานของโปรแกรมจะอ่านค่าได้เร็วกว่ามากเกินไป และไม่ตรงกับค่าการนำไฟฟ้าของดินที่แท้จริง

จากนั้นได้ทำการทดลองหาระยะความลึกในการฝังเซ็นเซอร์ในถุงเพาะกล้ายางพารา และพบว่าตำแหน่งในการฝังเซ็นเซอร์ที่เหมาะสม ควรเป็นที่ตำแหน่งของก้นถุงเพาะเมื่อรดน้ำน้ำจะไหลจากด้านบนถุงลงสู่ด้านล่างของถุงเพาะกล้ายาง และเมื่อน้ำซึมถึงตำแหน่งที่ฝังเซ็นเซอร์ไว้ และมีค่าการนำของไฟฟ้าที่เพียงพอ ระบบจะตรวจจับค่าการนำกระแสไฟฟ้าในดินได้ โปรแกรมก็จะประเมินค่าได้ว่าได้ค่าถึงระดับที่เหมาะสมแล้วหรือไม่ หากมีระดับความชื้นที่วัดทางอ้อมมาจากค่าการนำกระแสไฟฟ้าถึงระดับที่ตั้งค่าไว้ ระบบก็จะสั่งหยุดการทำงานของมอเตอร์ดูดน้ำทันที และในตอนสุดท้ายการทดสอบในภาคสนามโดยการต่อมอเตอร์ดูดน้ำเข้ากับกล่องสมองกลที่ได้ออกแบบโปรแกรมและเขียนโปรแกรมควบคุมไว้แล้ว และตั้งค่าระดับความชื้นไว้ในโปรแกรมที่ระดับความชื้นเท่ากับ 70% โดยทดลองกับสปริงเกอร์จ่ายน้ำ 3 รูปแบบได้แก่ สปริงเกอร์ขนาดเล็ก จ่ายน้ำแบบ 1 หัวจ่ายต่อ 1 ต้นกล้ายางพารา สปริงเกอร์ขนาดกลาง และสปริงเกอร์ที่มีหัวจ่ายน้ำขนาดใหญ่ แล้วฝังเซ็นเซอร์ที่ทำจากแผ่นโลหะทองแดง ไว้ใต้ถุงเพาะกล้ายางพารา ผู้ทดสอบจับเวลาในการทำงานของระบบพบว่า การจ่ายน้ำแบบใช้สปริงเกอร์ขนาดเล็ก 1 หัวจ่ายต่อ 1 ถุงเพาะกล้ายางพารา ระบบใช้เวลาในการจ่ายน้ำน้อยที่สุดเฉลี่ยเพียง 1.13 นาที และการใช้สปริงเกอร์ขนาดใหญ่รดน้ำใช้เวลาเพิ่มขึ้นเท่ากับ 15.06 นาที และการให้น้ำโดยใช้สปริงเกอร์ขนาดกลางใช้เวลาในการให้น้ำนานที่สุด 17.98 นาที ทั้งนี้ขนาดของมอเตอร์ดูดน้ำที่ใช้ในการทดลองนี้มีขนาด 150 W 220 V และถ้าหากใช้มอเตอร์ที่มีกำลังขับมากกว่านี้การรดน้ำให้ไ้ระดับความชื้นในดินไว้ที่ระดับ 70% ก็จะทำให้ได้เร็วขึ้น และเมื่อความชื้นในดินลดลงต่ำกว่าร้อยละ 70 ระบบก็จะทำงานจ่ายน้ำให้แก่ถุงเพาะกล้ายางพาราอีกครั้ง ทั้งนี้การใช้ระยะเวลาในการจ่ายน้ำครั้งต่อไปอาจจะไม่เท่ากันในแต่ละวันเนื่องจากจะต้องสัมพันธ์กับอัตราการระเหยน้ำ

ของดิน ที่ขึ้นกับสภาพความเข้มของแสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ตลอดจนปัจจัยจากการคายน้ำของต้นกล้ายางพาราด้วย

#### ข้อดี/ข้อเสียระหว่างการรบบแบบเดิมกับการรบบอัตโนมัติ

1. ระบบการรดน้ำแบบอัตโนมัติ สามารถควบคุมการให้น้ำแก่ต้นกล้ายางได้ให้คงที่ได้ตลอดเวลา โดยการวัดปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในดินหากดินมีความชื้นลดลงต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ระบบก็จะทำงานเติมน้ำลงในดินและรักษาระดับความชื้นในดินให้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนด แม้ว่าสภาพปัจจัยของสภาพภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ แสงสว่าง และอื่นๆ ที่มีผลการระเหยของน้ำในดินจะเปลี่ยนไปเช่นไรก็ตาม

2. ระบบการให้น้ำแบบเก่าก็การใช้การรดน้ำจากสปริงเกอร์ โดยใช้แรงงานคนเป็นผู้รดน้ำกล้ายาง หรือตั้งเวลาควบคุมการจ่ายน้ำ ไม่สามารถบอกได้อย่างแม่นยำว่ามีน้ำก่อนการรดในถุงเพาะกล้ายางอยู่เท่าใด และต้องใช้ปริมาณน้ำที่รดให้แก่ต้นกล้ายางจึงจะพอดีไม่มากไปหรือน้อยไป ได้เพียงแต่การสังเกตว่า การรดน้ำด้วยการกะประมาณจากสายตาหรือจากประสบการณ์ของผู้รดน้ำ ทำให้เกิดการสูญเสียที่จ่ายให้มากเกินไป ตลอดจนเสียเงินค่าๆไฟฟ้ามากขึ้น

3. ระบบการรดน้ำแบบอัตโนมัติสามารถลงทุนเพียงครั้งเดียวในปริมาณต้นทุนที่ไม่แพงโดยการประยุกต์ใช้กล่องสมองกล แต่สามารถลดเวลาการดูแลกล้ายาง ลดการจ้างแรงงาน อันจะทำให้ต้นทุนในการผลิตกล้ายางลดลง ซึ่งในปัจจุบันกล้ายางที่จำหน่ายในภาคอีสานมีราคาสูงถึงต้นละ 60-65 บาท นอกจากนี้ในภาคอีสานมีปริมาณฝนตกน้อย แหล่งชลประทานมีน้อย ขาดแคลนน้ำ การใช้ระบบการรดน้ำแบบอัตโนมัตินี้จะสามารถประหยัดน้ำ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้จำนวนมาก

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุน จากโครงการวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่จากนายเดชชัย ดวงแสง ผู้อำนวยการโรงเรียนกัณฑ์ธรรมณ์ และคุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนกัณฑ์ธรรมณ์

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กฤษดา สังข์สิงห์ กรรณิการ์ ชีระวัฒน์สุข อารักษ์ จันทุมาศพรพรานัญญ์ ธันศวรรยวงศ์กูร กุเมศ สังข์ศิลา และพูนภพ เกษมทรัพย์, 2546. การศึกษา Stomatal conductance ในใบยางพารา. ว.วิชาการการเกษตร 21 : 248-258.
- [2] กรมวิชาการเกษตร ,พืชไร่เศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.สืบค้นจาก <http://www.doa.go.th> วันที่ 14 มิ.ย 54
- [3] กรมวิชาการเกษตร.สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกยาง, ออนไลน์ จาก <http://www.doae.go.th/library/html/detail/Rubber/rubber02.htm>

**เอกสารอ้างอิง (ต่อ)**

- [4] ดนัย บุญเกียรติ, การคายน้ำของพืช, สืบค้นจาก  
<http://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY2.htm>,
- [5] ดนัย บุญเกียรติ, การวัดอัตราการคายน้ำ, จาก  
<http://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY2.htm>,
- [6] นุชนารถ กิ่งพิสตาร, การจัดการดินและน้ำ, วารสารยางพารา  
ฉบับที่ 1 มค-เม.ย 2551, หน้า 6-15.
- [7] Saengruksowong, C., Dansagoonpon, S. and Thammarat,  
C., 1983. Rubber planting in the north eastern and northern  
regions of Thailand. Proceedings Symposium IRRBD,  
Beijing, China.

## ผลของสารสกัดจากพืชต่อการเจริญเติบโตของรากกล้วยพารา

ศักดิ์นัย สิบเสน\*, ปิพิชญา แสนสุข, น้ำฝน แก้วจันทร์ และระพีพร ไชยพิมพ์

โรงเรียนกัณฑ์ธรรมณ์ อ.กัณฑ์ธรรมย์ จ.ศรีสะเกษ 33130

E-mail: sakdanai7@gmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ใช้สารสกัดจากพืชเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของรากกล้วยพารา โดยการนำเอาเมล็ดยางพารานั้นมาแช่ สารเร่งราก สารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ และน้ำ เป็นเวลา 12 – 15 ชั่วโมง

ผลการทดลองพบว่า สารเร่งรากทำให้เมล็ดยางงอกคิดเป็นร้อยละ 38.98 สูตรสารสกัดจากพืชคิดเป็นร้อยละ 32.21 และสูตรน้ำคิดเป็นร้อยละ 28.81 ซึ่งการเจริญเติบโตของรากกล้วยพาราที่ใช้สารเร่งราก มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการใช้สารสกัดจากพืชและน้ำ ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** คั้น การกรอง การสกัด (extraction) การพักตัวของเมล็ด

### 1. บทนำ

ยางพาราถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจทำรายได้มหาศาลต่อประเทศไทยส่วนใหญ่ปลูกต้นยางพารา (ไพศาล วงศ์กระโซ่) กันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย

การงอกของเมล็ดยางพารามีอัตราการงอกที่ช้ามากหรือการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดต้องใช้เวลานานกว่าจะนำไปปลูกได้ ปัจจุบันเกษตรกรที่เพาะเมล็ดยางพาราจะใช้สารกระตุ้นจึงเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร การใช้สารเคมีส่งผลต่อการงอกของเมล็ดยางพาราทำให้เกิดการต้องสูญเสียเมล็ดยางพาราและผลผลิตรวมถึงรายได้ที่ต้องสิ้นเปลืองเพื่อไปซื้อเมล็ดยางพาราใหม่

สารที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ เช่นสาร ซีอะทิน(zeatin) พบมากในผักขาวโพดอ่อนๆ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นการแบ่งเซลล์ให้เร็วขึ้น เร่งการงอกของตาข้าง การงอกของเมล็ด เร่งการเจริญเติบโตของรากพืชในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผลของไซโทไคนินที่มีต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของพืช และสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการงอกของเมล็ดยางพาราได้อีกด้วย

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### สูตรที่ 1 สารเร่งราก

1. น้ำ 1000 ml
2. สารเร่งราก 50 mlต่อเมล็ดยางพารา 100 เมล็ด
3. คัดเลือกเมล็ดยางพาราที่สดมากที่สุดเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ด
4. นำเมล็ดยางพารามากระเทาะให้เปลือกแตกและแกะออก

5. นำเมล็ดยางพารามาแช่สารเร่งรากในปริมาณ 1000ml แช่เมล็ดยางพาราไว้12 – 15 ชั่วโมง
6. นำเมล็ดยางพารามาปลูกในกลบดำที่เตรียมไว้รดน้ำเมล็ดยางพาราทุก2วัน
7. สังเกตการเจริญเติบโตของรากและบันทึกผล

#### สูตรที่ 2 น้ำมะพร้าวและน้ำข้าวโพดอ่อน

1. น้ำมะพร้าว 1000 ml ต่อเมล็ดยางพารา 100 เมล็ด
2. ข้าวโพดอ่อน 5000 กรัม ต่อเมล็ดยางพารา 100 เมล็ด
3. นำมาปั่นรวมกันแล้วกรองเอากากออกให้ได้ปริมาณ 1000 ml
4. คัดเลือกเมล็ดยางพาราที่สดมากที่สุดเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ด
5. นำเมล็ดยางพารามากระเทาะให้เปลือกแตกและแกะออก
6. นำเมล็ดยางพารามาปลูกในกลบดำที่เตรียมไว้
7. รดน้ำเมล็ดยางพาราทุก2วัน
8. สังเกตการเจริญเติบโตของรากและบันทึกผล

#### สูตรที่ 3 น้ำ

1. น้ำปริมาณ 1000 ml ต่อเมล็ดยางพารา 100 เมล็ด
2. คัดเลือกเมล็ดยางพาราที่สดมากที่สุดเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ด
3. นำเมล็ดยางพารามากระเทาะให้เปลือกแตกและแกะออก
4. เตรียมเมล็ดยางพาราไว้จำนวน 100 เมล็ด
5. นำเมล็ดยางพารามาแช่น้ำในปริมาณ 1000 ml แช่เมล็ดยางพาราไว้12 – 15 ชั่วโมง
6. นำเมล็ดยางพารามาปลูกในกลบดำที่เตรียมไว้
7. รดน้ำเมล็ดยางพาราทุก2วัน
8. สังเกตการเจริญเติบโตของรากและบันทึกผล

### 3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 สูตรที่แซสารเร่งราก (เริ่มปลูก 30/12/54) วัดการเจริญของราก 18.30 น.

วัน/เดือน/ปี	ลักษณะ	การเจริญของราก (cm.)
4 ม.ค. 55	ปลูก 180 เมล็ด งอก 23 เมล็ด เริ่มมีรากโผล่งอกออกมาเล็กน้อย	0.2
9 ม.ค. 55	รากตรงสีขาวเจริญมากขึ้น	0.5
14 ม.ค. 55	เริ่มมีรากฝอยเล็กๆแตกออก 6 ราก	1.1
19 ม.ค. 55	รากฝอยยาวขึ้นมากและมีรากแก้วโผล่ขึ้นตรงกลาง	5.4

ตารางที่ 2 สูตรที่แซสารสกัดจากพืช (ข้าวโพดอ่อน + น้ำมะพร้าว) (เริ่มปลูก 30/12/54) วัดการเจริญของราก 18.30 น.

วัน/เดือน/ปี	ลักษณะ	การเจริญของราก (cm.)
4 ม.ค. 55	ปลูก 180 เมล็ด งอก 17 เมล็ด เริ่มมีรากโผล่งอกออกมาเล็กน้อย	0.1
9 ม.ค. 55	รากตรง เจริญมากขึ้น	0.3
14 ม.ค. 55	เริ่มมีรากฝอยเล็กๆแตกออก 2 ราก	0.9
19 ม.ค. 55	รากฝอยแตกแขนงออกมาอีก เป็น 7 รากเล็กๆ	4.8

ตารางที่ 3 สูตรที่แซน้ำ (สูตรตามปกติ) (เริ่มปลูก 30/12/54) วัดการเจริญของราก 18.30 น.

วัน/เดือน/ปี	ลักษณะ	การเจริญของราก (cm.)
4 ม.ค. 55	ยังไม่มีเมล็ดงอก	-
9 ม.ค. 55	ปลูก 180 เมล็ด งอก 19 เมล็ดเริ่มมีรากโผล่งอกออกมาเล็กน้อย	0.2
14 ม.ค. 55	เริ่มมีรากตรงยาวขึ้น รากฝอยโผล่เล็กน้อย	0.7
19 ม.ค. 55	รากฝอยยาวขึ้นมาก และมีรากแก้วโผล่ขึ้นตรงกลาง	3.4

#### หมายเหตุ

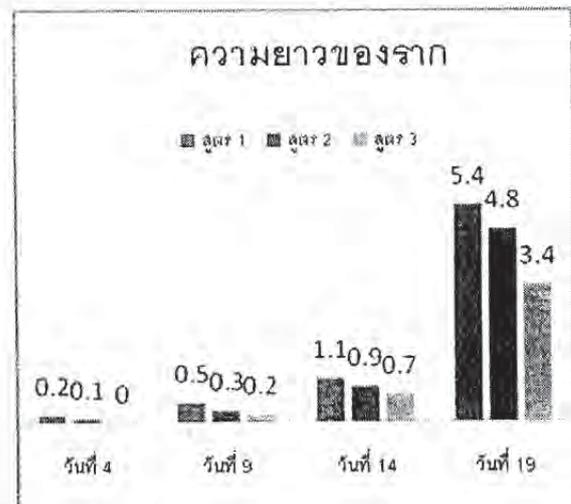
เมล็ดงอกน้อยเนื่องจาก ทำการทดลองนอกฤดูกาลที่เมล็ดขยายงอก การจัดหาเมล็ดยากมาก และเมล็ดขยายงอกที่ได้อาจมีความสมบูรณ์ของเมล็ดต่ำ

### 4. สรุปและอภิปรายผล

ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญมี 3 ปัจจัยคือน้ำ ออกซิเจน และอุณหภูมิ เมล็ดพันธุ์จะงอกได้เมื่อได้รับปัจจัยดังกล่าวที่เหมาะสม และเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดยังต้องการปัจจัยในการงอกที่แตกต่างกัน

ลักษณะการงอกของเมล็ดพันธุ์มี 2 แบบคือ การงอกแบบใบเลี้ยงอยู่เหนือดิน เป็นการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เจริญเป็นต้นอ่อนมีใบเลี้ยงชูขึ้นเหนือดิน และการงอกแบบใบเลี้ยงอยู่ใต้ดิน เป็นการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เจริญเป็นต้นอ่อน แต่ใบเลี้ยงไม่ชูขึ้นเหนือดิน

จากผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของรากลำยาวพาราในสูตรของสารเร่งมีการเจริญเติบโตในส่วนของการงอกของจำนวนเมล็ดคิดเป็นร้อยละ 38.98 สูตรสารสกัดจากพืชคิดเป็นร้อยละ 32.21 และสูตรน้ำคิดเป็นร้อยละ 28.81 ซึ่งการเจริญเติบโตของรากลำยาวพาราในสูตรสารเร่งมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าสูตรสารสกัดจากพืชและสูตรน้ำตามลำดับ



รูปที่ 1 ความยาวของราก

### 5. ข้อเสนอแนะ

- ช่วงระยะเวลาที่มีการเพาะเมล็ดควรเป็นช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนตุลาคม เพราะเป็นช่วงระยะเวลาที่เมล็ดเริ่มหล่นซึ่งเราสามารถคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ได้ในการเพาะเมล็ด
- อายุของเมล็ดขยายพาราที่สามารถเพาะได้ควรอยู่ในช่วงไม่เกิน 7 วัน

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จล่วงไปได้โดยได้รับการสนับสนุนทุนจากโครงการวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

### เอกสารอ้างอิง

- [1] จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 193 หน้า.
- [2] จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 209 หน้า.
- [3] จินดา ศรศรีวิชัย. 2514. สรีรวิทยาภาคการเจริญเติบโตและการควบคุม. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 280 หน้า.
- [4] วันชัย จันท์ประเสริฐ. 2538. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 หน้า.
- [5] Copeland L. O. and M. B. McDonald. 1995. Principles of Seed Science and Technology. 3<sup>rd</sup> ed. Thomson publishing Company, Mexico. 409p.

## การเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยสูตรอาหารผสมใบยางพารา

นฤนาถ อุ้นแก้ว\*, วชิรินทร์ ปรายเวช, สิทธิศักดิ์ ศรีมงคล, เปรมิกา ตั้งโชคชนนันท์ และกิตติ์ลภัส เฝ้าสูง  
โรงเรียนอนุบาลวิทยาสรรค์ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150  
E-mail : najaukaew202@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การเลี้ยงจิ้งหรีดนี้ ใช้สูตรอาหารผสมกับใบยางพารา ซึ่งทุกสูตรผสมกับน้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้ 100 มิลลิลิตร ผสมใบยางพารา 100 กรัม และข้าวโพด 100 กรัม

ผลการทดลองเลี้ยงจิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ)ในกระบะจำนวน 30 กระบะ กระบะละ 20 ตัว ให้อาหารจิ้งหรีดสูตรละ 3 กระบะ เป็นจำนวน 24 กระบะ โดย 3 กระบะที่เหลือให้อาหารไก่สำเร็จรูป และอีก 3 กระบะให้รำอ่อน โดยให้อาหารจิ้งหรีด 2 วันต่อหนึ่งครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า อาหารที่ทำให้จิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ) เจริญเติบโตได้ดีที่สุดคืออาหารสูตร ใบยางพารา 100 กรัม ข้าวโพด 200 กรัม น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้ 100 มิลลิลิตร รำอ่อน 100 กรัม ผักกาด 100 กรัม และอาหารไก่สำเร็จรูปสามารถทำให้จิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ)เจริญเติบโตได้ดีกว่าเพียงเล็กน้อย

### 1. บทนำ

เกษตรกรในอำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ บางส่วนมีอาชีพทำสวนยางพาราและเกษตรกรนิยมทำยางก้อนถ้วยจำหน่าย เพราะง่ายต่อการผลิต เกษตรกรบางรายใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อทำใหยางก้อนถ้วยแข็งตัว ซึ่งจากประสบการณ์ของเกษตรกรพบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อทำใหยางก้อนถ้วยแข็งตัวแทนกรดฟอร์มิคเป็นระยะเวลา 1-2 ปี ทำให้สิ่งแฉดล้อมในสวนยางดีขึ้น มีสิ่งมีชีวิตมาอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก พบทั้งเห็ด ไส้เดือน จิ้งหรีดและแมลงต่างๆ

แหล่งอาหารของจิ้งหรีดในสวนยาง อาจเป็นใบยางที่เน่าเปื่อยผสมกับน้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรนำมาใช้ซึ่งทำให้ใบยางมีความหอม เพราะจิ้งหรีดมีความต้องการทางตลาดสูงมีคนต้องการบริโภคมาก และในปัจจุบันการเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่มีคนเลี้ยง เพราะความต้องการทางตลาดของจิ้งหรีดสูง แต่คนที่ผลิตหรือเลี้ยงจิ้งหรีดน้อย ความต้องการมาก จึงทำให้ราคาจิ้งหรีดสูงขึ้นจนถึงกิโลกรัมละ 200 บาทและการลงทุนในการเลี้ยงจิ้งหรีดนี้ต้องลงทุนมาก ถึงจะสามารถเลี้ยงจิ้งหรีดได้

เกวลี ไชยสุวรรณ และคณะ, 2553 เลี้ยงจิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ)โดยใช้ใบยางพารากับน้ำหมักชีวภาพ เป็นส่วนผสมของอาหาร จิ้งหรีดนิยมกินอาหารที่มีส่วนผสมจากใบยางพาราและน้ำหมักชีวภาพ ในปริมาณมากกว่าอาหารสูตรต่างๆรวมทั้งอาหารตามท้องตลาด แต่มีการเจริญเติบโตช้ากว่าอาหารในท้องตลาด เนื่องจากผลการวิเคราะห์สารอาหารพบโปรตีน 13.01% ไขมัน 9.74% แป้ง 33.26% ส่วนอาหารตามท้องตลาด มีโปรตีน 14.35% ไขมัน 4.29% แป้ง 57.57%

การเพิ่มข้าวโพดเป็นส่วนผสมอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดจากใบยางพาราและน้ำหมักชีวภาพ เพื่อให้มีปริมาณแป้งเพิ่มขึ้น และได้สูตรอาหารเลี้ยงจิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ) ที่มีคุณค่าสารอาหารเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของจิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ) อีกทั้งยังมีต้นทุนต่ำ และใช้ทดแทนอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดจากท้องตลาดได้ ได้นำใบยางพารามาหมักกับน้ำหมักชีวภาพมาประยุกต์เลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อนำไปประกอบอาชีพเสริม

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 2.1 วิธีการทำอาหารจิ้งหรีด

ตากใบยางพารา ข้าวโพด ใบมันสำปะหลัง และผักกาด ให้แห้ง

นำใบยางพารา ข้าวโพด ใบมันสำปะหลัง และผักกาดมาบดให้ละเอียด

นำส่วนผสมที่ละเอียดมากคลุกเคล้าให้เข้ากันในแต่ละสูตร

#### 2.2 ขั้นตอนการเลี้ยงจิ้งหรีด

เตรียมกระบะเลี้ยงจิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ) 30 กระบะ มีความกว้าง 30 ซม. ยาว 39 ซม. สูง 20 ซม.

นำแฉกไขวกฟูกและดินทรายใส่ลงไปในกระบะ

นำจิ้งหรีด (พันธุ์ทองดำ) 600 ตัว ลงในกระบะ กระบะละ 20 ตัว จำนวน 30 กระบะ

ให้อาหารจิ้งหรีด (พันธุ์ทองดำ) 3 กระบะ ต่อหนึ่งสูตร จำนวน 24 กระบะ 3 กระบะเป็นอาหารไก่และอีก 3 กระบะเป็นรำอ่อน

ให้อาหารจิ้งหรีด (พันธุ์ทองดำ) ครั้งละ 5 กรัมและน้ำปริมาณ 40 มิลลิลิตร 2 วันต่อครั้ง

บันทึกผลการทดลองทุกๆ 7 วัน เป็นระยะเวลา 30 วันวัดการเจริญเติบโตของจิ้งหรีด(พันธุ์ทองดำ) จากน้ำหนัก ความกว้าง และความยาวของตัวจิ้งหรีด โดยสุ่มวัดจิ้งหรีด (พันธุ์ทองดำ) กระบะละ 10 ตัว

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดในสูตรอาหารที่ทำให้จิ้งหรีดเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและต้นทุนการผลิต กับอาหารไก่สำเร็จรูปและรำอ่อน(สูตรเดิม)

#### 2.3 ตรวจสอบธาตุอาหารและคุณลักษณะทางกายภาพของอาหารจิ้งหรีด

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพหาธาตุอาหารโดยนำอาหารจิ้งหรีด จำนวน 16 สูตร ส่งตรวจคุณภาพอาหารที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์จังหวัดนครราชสีมา

## 2.4 ทดสอบประสิทธิภาพอาหารจังหวัด

ผู้ศึกษาได้ทดสอบประสิทธิภาพของอาหารจังหวัดโดยนำจังหวัด(พันธุ์ทองคำ) จำนวน 600 ตัว ลงในกระบะ กระบะละ 20 ตัวโดยให้อาหาร 3 กระบะต่อ 1 สูตร

วัดการเจริญเติบโตของจังหวัดโดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของจังหวัด

## 2.5 ศึกษาต้นทุนการผลิตอาหารเลี้ยงจังหวัดจากใบยางพาราเปรียบเทียบกับอาหารไก่

ผู้ศึกษาได้ศึกษาต้นทุนการผลิตอาหารจังหวัดจากใบยางพาราเพื่อเปรียบเทียบกับราคาอาหารไก่ตามท้องตลาด

## 3. ผลการทดลอง

### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการทดลองเลี้ยงจังหวัด(พันธุ์ทองคำ)ด้วยอาหารจังหวัดจากใบยางพารา ข้าวโพดน้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้ ร้าอ่อน ผักกาด ใบมันสำปะหลัง ทั้ง 16 สูตร พบว่าจังหวัด(พันธุ์ทองคำ)ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ A4 (ใบยาง 100 กรัมข้าวโพด 200กรัม ร้าอ่อน 100 กรัม ผักกาด 100กรัม น้ำหมัก 100มิลลิลิตร)มีการเจริญเติบโตมากที่สุด ใช้มีต้นทุนการผลิตอาหารเป็นเงินทั้งสิ้น 4 บาท รองลงมาคือสูตรอาหาร B5 (ใบมันสำปะหลัง 200 กรัม ข้าวโพด 100 กรัม ร้าอ่อน 100กรัม น้ำหมัก 100มิลลิลิตร)ใช้มีต้นทุนการผลิตอาหารเป็นเงินทั้งสิ้น 3 บาท สูตรที่ทำให้จังหวัดมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดคือสูตรอาหาร A3(ใบยาง 173กรัม ข้าวโพด 125 กรัม ผักกาด 100 กรัม ร้าอ่อน 100 กรัม น้ำหมัก 100มิลลิลิตร) ใช้ต้นทุนการผลิตอาหารเป็นเงินทั้งสิ้น 4 บาท เมื่อเทียบกับอาหารเลี้ยงจังหวัดด้วยสูตรอาหารผสมใบยางพาราอาหารไก่สำเร็จรูปและร้าอ่อนพบว่าอาหารไก่สำเร็จรูปสามารถทำให้จังหวัดเจริญเติบโตได้ดีกว่า และร้าอ่อนทำให้จังหวัดที่อัตราการเจริญเติบโตได้น้อย

ในการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตอาหารจังหวัดจากใบยางพารากับอาหารไก่สำเร็จรูปและร้าอ่อน พบว่า อาหารไก่

สำเร็จรูปและร้าอ่อนใช้ต้นทุนสูงกว่าอาหารจังหวัดจากใบยางพารา ดังนั้นอาหารจังหวัดจากใบยางพารา ช่วยลดต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงจังหวัดได้ และร้าอ่อนใช้ต้นทุนการเลี้ยงจังหวัดสูงกว่าอาหารจังหวัดจากใบยางพารา

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองเลี้ยงจังหวัดชนิดอื่นที่นอกเหนือจากจังหวัด พันธุ์ทองคำ เช่นจังหวัดพันธุ์ จิ้งโกร่ง จังหวัดพันธุ์ทองแดง เป็นต้น
2. ควรเพิ่มส่วนผสมของอาหารอย่างอื่นเพื่อให้ได้สารอาหารมากขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] เกวลี ไชยสุวรรณและคณะ.การเลี้ยงจังหวัดโดยใช้อาหารจากใบยางพารา,2553
- [2] ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. การเลี้ยงจังหวัด.[Online],2552 Avail <http://news.entrefarm.com>[Accessed 12 June 2011] ทรงกรด ชื่อสัตตบงกช.ยางพารา.[Online].Avail <http://plantpro.doae.go.th/plantclinic/clinic/plant/rubber/menu5.html>[Accessed 12 June 2011]
- [3] สุกัญญา จัดตุพรพงษ์ .ร้าอ่อน,2539 สุพุฒิ ขวางกูร. ฟาร์มจังหวัดทอง.สำนักพิมพ์มติชน : กรุงเทพฯ,2544สำนักงานเกษตรอำเภอสามงาม จ.ตาก.การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ.[Accessed 12 June 2011] อรสา เสนิงศ์ ณ อยุธยา.จังหวัด.[Online]. Avail[[http://agriqua.doae.go.th/lac\\_cricket\\_web/indexcricket.html](http://agriqua.doae.go.th/lac_cricket_web/indexcricket.html)][Accessed 12 June 2011]

## การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่นด้วยพีช

ไสว อุ่นแก้ว\*, นิตาพร สุทธิญรัตน์, กัลยรัตน์ ชัยรักษา, ปฐมวดี บุญตระกูล และชลิตตา พิลาดี  
โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150  
E-mail: rintipjaw112@hotmail.com

### บทคัดย่อ

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น มีสีขาวขุ่น กลิ่นเหม็นมาก มีค่าความเป็นกรดต่าง 6.34 และมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.63 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนน้ำเสียที่ในบ่อเก็บน้ำเสียมีความสกปรกสูง เนื่องจากมีสีน้ำตาลขุ่น กลิ่นเหม็นมาก มีค่าความเป็นกรดต่าง 7.96 และมีค่าออกซิเจนที่ละลายใน 0.00 มิลลิกรัม/ลิตร

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น ที่นำมาเจือจางน้ำเสียและน้ำธรรมดาในอัตราส่วน 1:1 และใส่น้ำหมักชีวภาพทุก 5 วัน

หลังจากบำบัดด้วยผักตบชวา และกกสามเหลี่ยมเป็นเวลา 20 วัน พบว่า กลิ่นเหม็นของน้ำลดลง ผักตบชวาบำบัดได้ดีกว่ากกสามเหลี่ยม โดยมีค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้น ผักตบชวาเพิ่มค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้ดีกว่ากกสามเหลี่ยม โดยมีค่าออกซิเจนเพิ่มขึ้นเป็น 0.58 และ 0.45 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และผักบุงที่รดด้วยน้ำเสียหลังผ่านการบำบัดด้วยผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด

### 1. บทนำ

การผลิตยางแผ่นเป็นอีกหนึ่งกิจกรรม ที่ทำให้เกิดน้ำเสีย เพราะระหว่างขั้นตอนการผลิตยางแผ่น ซึ่งเกิดมาจากการเติมกรดเข้มข้นเพื่อให้ยางจับตัวเป็นก้อนก่อนจะนำเข้าเครื่องรีดเป็นยางเป็นแผ่น

น้ำเสียที่เกิดขึ้นนี้มีสารอินทรีย์พวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันเป็นองค์ประกอบ รวมทั้งกรดฟอสฟอริก หรือกรดซัลฟิวริก ที่ใช้ในการจับตัวของน้ำยาง ทำให้เหลือส่วนที่ประกอบด้วยโปรตีน คาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทนและกลิ่นเหม็น หากเกษตรกรใช้กรดซัลฟิวริกในการทำยางให้เป็นก้อนจะทำให้มีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือที่ เรียกว่าก๊าซไข่เน่าด้วย (อนัญญา ศรีภักดี :2542)

มีการนำพีชนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียและเป็นที่ยอมรับกันมานานกว่า 20 ปีแล้ว และพีชที่ได้นำมาใช้ในช่วงแรกๆ ได้แก่ กก ผักตบชวา รูปฤาษี และแหนเป็ด เป็นต้น การนำพีชนำมาใช้บำบัดน้ำเสียนั้นเป็นประโยชน์ ทำให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้นกว่าเดิม เพราะพีชน้ำสามารถดูดซับสารละลายธาตุอาหารและโลหะหนักบางอย่างจากน้ำเสียเป็นการประหยัดพลังงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี เป็นต้น (สุชาติา เพ็ญศรี : 2532)

ผักตบชวา ช่วยบำบัดน้ำเสียโดยการทำหน้าที่กรองน้ำที่ไหลผ่านกอผักตบชวาอย่างช้าๆทำให้ของแข็งแขวนลอยต่างๆ ที่

ปนอยู่ในน้ำถูกสกัดกั้นกรองออก นอกจากนั้น ระบบรากที่มีจำนวนมากจะช่วยกรองสารอินทรีย์ที่ละเอียด และจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่ที่ราก จะช่วยดูดสารอินทรีย์ไว้ด้วยอีกทางหนึ่ง รากผักตบชวาจะดูดสารอาหารที่อยู่ในน้ำ ทำให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำเสียจึงถูกกำจัดไป (สุภาพร พงศ์ธรรมพฤษ : 2549)

ผักกระเฉดมีลักษณะลำต้นเป็นปล้อง โคนต้นแก่จะมีนมหนา สีขาวที่เรียกว่า “นมกระเฉด” หุ้มปล้องเป็นช่วง ๆ ช่วยพยุงให้ผักกระเฉดลอยน้ำได้ นมหนาสีขาวนี้มีส่วนช่วยในการดูดซึมสารอินทรีย์ที่เจือปนในน้ำ ผักบุง ช่วยเพิ่มออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ไข่ของเสียในน้ำมาเป็นปุ๋ยโดยเปลี่ยนของเสียในน้ำเสีย เป็นสารที่ไม่มีพิษภัยที่ราก ต้นกกสามเหลี่ยม เป็นพืชวงศ์หญ้าที่พบตามห้วย หนอง คลอง บึง และพื้นที่ทั่วไปที่มีน้ำขังอึดตัวไม่ลึกนัก มีจำนวนมาก และถ้าปล่อยไว้นานจะมีแนวโน้มบำบัดน้ำเสียได้ดีกว่าพืชอื่น (ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย: 2533)

ในการศึกษานี้ ใช้ผักตบชวา ผักบุง ผักกระเฉด และกกสามเหลี่ยม ในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตยางแผ่น โดยเจือจางน้ำเสียคู่กับการบำบัดด้วยพีช และได้้นำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดไปใช้ประโยชน์ ด้วยการทดลองรดผักบุง

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ประกอบด้วย ผักตบชวา เข็มฉีดยา ผักกระเฉด เครื่องชั่งแบบเข็ม ผักบุง กล้องดิจิทัล กกสามเหลี่ยม บ่อปูน 45 ลบ.ม. ขวดพลาสติก 6 ลิตร ไข่ไก่ pH meter DO meter และน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น

#### 2.2 วิธีการ

##### เปรียบเทียบการบำบัดน้ำเสียด้วยพีชน้ำ

นำน้ำเสียจากบ่อและท่อระบายน้ำมาเจือจางด้วยน้ำธรรมดาในอัตราส่วน 1:0 3:1 และ 1:1 ใส่ภาชนะทดลอง จำนวน 58 ถัง ถังละ 4 ลิตร ทำการวัดค่าออกซิเจน ค่าความเป็นกรดต่างและอุณหภูมิของน้ำ สีจากภาพถ่าย และกลิ่นจากระดับกลิ่น

ก่อนบำบัดน้ำเสียจากสองแหล่งที่เจือจางแล้วด้วยพีชน้ำต่างชนิดกัน คือ ผักตบชวา ผักบุง และผักกระเฉด ทำการวัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง สี กลิ่น และเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพืชอีกครั้งหลังบำบัดน้ำจากเสียจากสองแหล่งด้วยพีชน้ำทุก 5 วัน เป็นเวลา 15 วัน

### การบำบัดน้ำเสียด้วยผักตบชวา กกสามเหลี่ยม

นำเฉพาะน้ำเสียจากท่อระบายน้ำมาบำบัดด้วยผักตบชวา และกกสามเหลี่ยม แทนผักบุ้งและผักกระเฉด เนื่องจากเป็นพืชที่มีความทนต่อสภาพน้ำเสียดีกว่า โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดชุดทดลองเป็นน้ำธรรมดา และน้ำเสียจากท่อระบายน้ำของเกษตรกร วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง สี และกลิ่น ก่อนเจือจางกับน้ำธรรมดา อัตราส่วน 1:1 ใส่ปอดทดลอง 9 บ่อ ปริมาณ 25 ลิตร

2. บำบัดกลิ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพ โดยเติมน้ำหมักชีวภาพ ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ทุก 5 วัน ตลอดการทดลอง กำหนดชุดควบคุมคือ น้ำเสียที่ไม่เติมน้ำหมักชีวภาพ (ชุดควบคุม 2)

3. เมื่อบำบัดด้วยน้ำหมักชีวภาพเป็นเวลา 5 วัน วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง สี และกลิ่น ปรับค่าความเป็นกรดต่างด้วยซีเด้า 20 กรัม ก่อนบำบัดด้วยผักตบชวา และกกสามเหลี่ยม กำหนดชุดควบคุมคือน้ำเสียที่เติมน้ำหมักชีวภาพแต่ไม่บำบัดด้วยพืช (ชุดควบคุม 3)

4. วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง สี กลิ่น และเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพืชหลังบำบัดทุก 5 วัน เป็นเวลา 15 วัน

หมายเหตุ : เนื่องจากน้ำที่บำบัดมีกลิ่นเหม็นรุนแรง รบกวนผู้คนที่อยู่บริเวณรอบสถานที่ทำการทดลอง กลิ่นเหม็นรุนแรงที่เกิดขึ้นเป็นอุปสรรคในการทดลองอย่างมาก จึงบำบัดกลิ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพและปรับสภาพน้ำที่เป็นกรดให้เป็นกลางด้วยซีเด้า ก่อนบำบัดด้วยพืช

### การใช้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดไปรดผักบุ้ง

1. เพาะเมล็ดผักบุ้ง 6 เมล็ดใส่ดิน 500 กรัม ในถุงดำ 12 ถุง รดด้วยน้ำที่ผ่านการบำบัดจากตอนที่ 2 คือ น้ำที่ผ่านการบำบัดจากกกสามเหลี่ยมและผักตบชวา น้ำเสียเจือจาง และน้ำธรรมดา ปริมาณ 100 มิลลิลิตรทุกวัน

2. รีวัดความสูง เส้นรอบวง นับจำนวนใบและจำนวนของต้นผักบุ้ง บันทึกผลก่อนและหลังการทดลองทุก 2 วัน

หมายเหตุ : สาเหตุที่เลือกเพาะต้นผักบุ้ง เนื่องจากผักบุ้งเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็วและมีอายุสั้น

### 3. ผลการทดลอง

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่นด้วยพืชน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา ผักกระเฉด และผักบุ้ง ภายหลังได้เพิ่มพืชในท้องถิ่นที่คาดว่ามีความทนทานต่อน้ำเสียมากกว่าคือ ต้นกกสามเหลี่ยม

#### 3.1 ผลการบำบัดน้ำเสียด้วยผักตบชวา ผักบุ้ง และผักกระเฉด

ก่อนทดลอง นำน้ำเสียจากท่อระบายน้ำของเกษตรกร มีสีขุ่น มีกลิ่นเหม็นมาก มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 6.34 และมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.63 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนน้ำเสียจากบ่อของเกษตรกร มีสีน้ำตาลขุ่น มีกลิ่นเหม็นมาก มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 7.96 และมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเป็น 0.00 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อบำบัดด้วยการเจือจางกับน้ำธรรมดา อัตราส่วน 3:1 และ 1:1 พบว่า น้ำมีสีจางลงและใสขึ้น มีกลิ่นเหม็นลดลงเล็กน้อย โดยน้ำเสียจากท่อระบายน้ำที่เจือจางอัตราส่วน 3:1 และ 1:1 มีค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้นเป็น 6.44 และ 6.38 มีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 0.97 และ 1.09 มิลลิกรัม/ลิตร

น้ำเสียจากบ่อที่เจือจางอัตราส่วน 3:1 และ 1:1 มีค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้นเป็น 8.04 และ 8.89 และมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 2.00 และ 2.30 มิลลิกรัม/ลิตร หลังบำบัดด้วยพืชน้ำ พบว่า ในน้ำเสียจากท่อระบายน้ำทุกอัตราส่วน พืชน้ำที่ใช้บำบัดไม่สามารถเจริญเติบโตได้และเหี่ยวเฉาตายภายในระยะเวลา 1-2 วัน พืชน้ำที่ทนต่อสภาพน้ำเสียจากท่อระบายน้ำมากที่สุดคือผักตบชวา รองลงมาคือผักบุ้ง และผักกระเฉด

น้ำเสียจากท่ออัตราส่วน 1:0 3:1 และ 1:1 ที่บำบัดด้วยผักตบชวามีคุณภาพสูงสุด มีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.20 0.53 และ 0.77 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 6.43 6.87 และ 7.13 มีกลิ่นเหม็นมาก น้ำมีสีขุ่นตามซากพืชที่เน่าเปื่อย รองลงมาคือน้ำที่บำบัดด้วยผักบุ้ง ซึ่งมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.18 0.23 และ 0.36 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 6.67 6.98 และ 7.91 น้ำมีสีขุ่นตามซากพืชที่เน่าเปื่อย และมีกลิ่นเหม็นมาก และน้ำที่บำบัดด้วยผักกระเฉดมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.04 0.14 และ 0.17 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 6.56 6.17 และ 7.71 น้ำมีสีขุ่นตามซากพืชที่เน่าเปื่อย และมีกลิ่นเหม็นมาก

ส่วนชุดควบคุม 1 คือ น้ำเสียที่ปล่อยไว้ให้ตกตะกอนอย่างเดียวยตลอดการทดลอง มีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.06 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 6.55 น้ำมีสีเทาขุ่น มีตะกอนสีขาวบนผิวน้ำ และมีกลิ่นเหม็นมาก ต่างจากน้ำเสียจากบ่อที่มีคุณภาพดีขึ้น โดยน้ำเสียจากบ่ออัตราส่วน 1:0 3:1 และ 1:1 ที่บำบัดด้วยผักตบชวา ซึ่งมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.44 1.88 และ 2.99 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.73 8.79 และ 8.95 น้ำมีสีใสขึ้น และมีกลิ่นเหม็นปานกลาง รองลงมาคือบำบัดด้วยผักบุ้ง ซึ่งมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.09 1.66 และ 2.37 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.64 8.89 และ 9.19 น้ำมีสีใสขึ้น และมีกลิ่นเหม็นปานกลาง และบำบัดด้วยผักกระเฉด ซึ่งมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.89 1.57 และ 2.08

มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.61 8.70 และ 8.93 น้ำมีสีใสขึ้น มีกลิ่นเหม็นปานกลาง และพืชน้ำที่ใช้

- น้ำเสียที่ปล่อยไว้ให้ตกตะกอนอย่างเดียวตลอดการทดลองมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.13 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.04 น้ำขุ่นมีสีเทา และมีกลิ่นเหม็นมาก

### 3.2 ผลการบำบัดน้ำเสียด้วยผักตบชวา กกสามเหลี่ยม

นำน้ำเสียจากท่อระบายน้ำของเกษตรกร มาบำบัดโดยเจือจางกับน้ำธรรมดาในอัตราส่วน 1:1 พบว่า เมื่อเจือจางน้ำเสียกับน้ำธรรมดาตามอัตราส่วนที่กำหนด น้ำจะขุ่นจางลง กลิ่นเหม็นลดลง เป็นค่าความเป็นกรดต่างน้อยลง และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้นจาก 1.93 เป็น 3.41 มิลลิกรัม/ลิตร

เมื่อใช้น้ำหมักชีวภาพบำบัดเป็นเวลา 5 วัน พบว่า น้ำมีสีน้ำตาลตามสีของน้ำหมัก มีตะกอนสีขาวบนผิวน้ำ กลิ่นเหม็นลดลงมาก เป็นกรดน้อยลง และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงจาก 3.41 มิลลิกรัม/ลิตร เป็น 0.25 มิลลิกรัม/ลิตร

ส่วนบ่อที่ไม่เติมน้ำหมักชีวภาพ คือ น้ำเสียที่เจือจางในอัตราส่วน 1:1 แล้วปล่อยให้ตกตะกอนตลอดการทดลอง (ชุดควบคุม 2) มีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงเป็น 0.22 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็นกรด มีกลิ่นเหม็นมาก น้ำมีสีขุ่น และมีตะกอนอยู่บนผิวน้ำ

เมื่อปรับสภาพน้ำเสียให้เป็นกลางด้วยขี้เถ้า บำบัดด้วยน้ำหมักชีวภาพทุก 5 วัน ควบคู่กับผักตบชวา และกกสามเหลี่ยมเป็นเวลา 25 วัน พบว่า น้ำเสียจากท่อระบายน้ำที่บำบัดด้วยผักตบชวามีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.58 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.78 น้ำมีสีน้ำตาลตามสีของน้ำหมักและใสขึ้น และมีกลิ่นเหม็นปานกลาง

น้ำเสียจากท่อระบายน้ำที่บำบัดด้วยกกสามเหลี่ยม มีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.45 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.80 น้ำมีสีน้ำตาลเข้มตามสีของน้ำหมักชีวภาพ และมีกลิ่นเหม็นปานกลาง

น้ำเสียที่เจือจางในอัตราส่วน 1:1 แล้วปล่อยให้ตกตะกอนตลอดการทดลองมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.64 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.52 น้ำมีสีเทาขุ่น และมีกลิ่นเหม็นมาก

น้ำเสียที่เจือจางในอัตราส่วน 1:1 ใส่หมักทุก 5 วันตลอดการทดลอง มีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 0.21 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าความเป็นกรดต่างเป็น 8.89 น้ำมีสีน้ำตาลเข้มตามสีของน้ำหมักชีวภาพ และมีกลิ่นเหม็นปานกลางการเจริญเติบโตของพืชพบว่า ผักตบชวาเหี่ยวและตายในระยะเวลา 10 วัน จากนั้นเปลี่ยนผักตบชวาลงบำบัดในปริมาณเท่าเดิมจนครบ 15 วัน พบว่า ผักตบชวาเริ่มเหี่ยวเฉา แต่ช้ากว่า 10 วันแรก ส่วนกก

สามเหลี่ยมเจริญเติบโตได้ดีและแตกกอเพิ่มขึ้น จากการสังเกตพบว่า น้ำที่บำบัดด้วยผักตบชวาและกกสามเหลี่ยม มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้ เช่น ลูกน้ำยุงลาย ตัวม้องของหนอน ซึ่งต่างจากชุดควบคุมที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้

### 3.3 การใช้น้ำเสียหลังบำบัดรดผักบุ้ง

แม้ว่าน้ำเสียจากท่อที่ผ่านการบำบัดด้วยผักตบชวาและกกสามเหลี่ยมจะมีคุณภาพดีขึ้นแต่ก็ยังไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง จึงไม่สามารถปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ จึงนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดไปทดลองใช้ประโยชน์ด้วยการรดต้นผักบุ้ง โดยนำน้ำเสียปริมาณ 100 มิลลิตร รดต้นผักบุ้งทุกวัน เปรียบเทียบกับน้ำเสียที่เจือจางในอัตราส่วน 1:1 แล้วปล่อยให้ตกตะกอนตลอดการทดลอง และน้ำธรรมดา พบว่า ต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำที่ผ่านการบำบัดจากผักตบชวา กกสามเหลี่ยม และน้ำเสียที่เจือจางในอัตราส่วน 1:1 แล้วปล่อยให้ตกตะกอนตลอดการทดลองมีการเจริญเติบโตได้ดี เช่นเดียวกับต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำธรรมดา โดยต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำที่ผ่านการบำบัดจากผักตบชวา ซึ่งมีอัตราการงอกของต้นผักบุ้งมากที่สุด

อัตราการงอกของผักบุ้งที่รดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยผักตบชวามีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของการงอกรองลงมาคือ น้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดคิดเป็นร้อยละ 66.67 ของการงอก น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยกกสามเหลี่ยมคิดเป็นร้อยละ 50 ของการงอก และผักบุ้งที่รดด้วยน้ำธรรมดามีอัตราการงอกคิดเป็นร้อยละ 33.33 ของการงอก ส่วนอัตราการเจริญเติบโต วัดจากเส้นรอบวง จำนวนใบ และความสูง พบว่า ผักบุ้งที่รดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด คือ มีความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และมีความสูงเฉลี่ยเป็น 1.2 เซนติเมตร 12 ใบ และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ และผักบุ้งที่รดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยกกสามเหลี่ยมมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำสุด คือ มีความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และมีความสูงเฉลี่ยเป็น 0.9 เซนติเมตร 8 ใบ และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ อาจเป็นเพราะว่า น้ำที่ผ่านการบำบัดจากผักตบชวาและกกสามเหลี่ยม

### 4. สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ เก็บตัวอย่างน้ำจากกระบวนการผลิตยางแผ่น 2 ลักษณะคือ น้ำเสียในท่อระบายน้ำที่ยังไม่ปล่อยลงดินและน้ำเสียในบ่อเก็บน้ำเสียของเกษตรกร

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่นโดยตรง มีสีขุ่น กลิ่นเหม็นมาก ค่าความเป็นกรดต่างเป็น 6.34 และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.63 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนน้ำเสียที่ในบ่อเก็บน้ำเสียมีความสกปรกสูง เนื่องจากมีสีน้ำตาลขุ่น กลิ่นเหม็นมาก ค่าความเป็นกรดต่างเป็น 7.96 และค่าออกซิเจนที่ละลายใน 0.00

มิลลิกรัม/ลิตร บริเวณที่เก็บตัวอย่างน้ำจะมีวัชพืชขึ้นปกคลุมรอบบ่อและไม่พบพืชลอยน้ำเจริญเติบโต

เมื่อเจือจางน้ำเสียจากสองแหล่งกับน้ำธรรมดา ในอัตราส่วน 3:1 และ 1:1 พบว่า น้ำมีสีจางลงและใสขึ้น กลิ่นเหม็นลดลงเล็กน้อย ค่า pH เพิ่มขึ้น ค่าออกซิเจนละลายน้ำเพิ่มขึ้น

เมื่อบำบัดน้ำเสียทั้งสองแหล่งด้วยผักตบชวา ผักบุง ผักกระเฉด เป็นเวลา 5 วัน พบว่า พืชน้ำตายในน้ำเสียจากท่อทุกอัตราส่วน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าน้ำเสียที่ออกจากการผลิตยางแผ่นมีความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ค่อนข้างสูงและมีความเป็นกรดสูง จึงทำให้ผักตบชวา ผักบุง ผักกระเฉด ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ต่างจากพืชน้ำในน้ำเสียจากบ่อทุกอัตราส่วนที่มีการเจริญเติบโตและแตกกอเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำมีสีจางลงและใสขึ้นโดย

น้ำในบ่อเก็บที่บำบัดด้วยผักกระเฉดมีสีใสมากที่สุด เนื่องจากผักกระเฉดมีนวมกระเฉด เป็นนวมหนาสีขาวที่ช่วยในการดูดซับสารสีและดูดซึมสารอินทรีย์ที่เจือปนในน้ำ ค่าความเป็นกรดต่างและค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้น

น้ำเสียจากการผลิตยางแผ่นที่เจือจางในอัตราส่วน 1:0 3:1 และ 1:1 แล้วบำบัดด้วยผักตบชวา จะมีค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้นเป็น 8.73 8.64 และ 8.61 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยมีค่าเป็น 1.44 1.09 และ 0.89 มิลลิกรัม/ลิตร เนื่องจาก จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่บริเวณรากของผักตบชวาทำการย่อยอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

น้ำเสียจากระบวนการผลิตยางแผ่น ที่นำมาเจือจางน้ำเสียและน้ำธรรมดาเป็นอัตราส่วน 1:1 ใส่หมักชีวภาพทุก 5 วันแล้วและใช้กกสามเหลี่ยมบำบัด พบว่า 5 วันหลังบำบัดด้วยน้ำหมักชีวภาพ กลิ่นเหม็นของน้ำลดลง สีของน้ำเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลตามสีของน้ำหมักชีวภาพ ค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้นจาก 6.33 เป็น 6.81-6.90 แต่ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง จาก 3.41 เป็น 0.21-0.24 มิลลิกรัม/ลิตร เนื่องจากการเติมน้ำหมักชีวภาพเป็นการเพิ่มสารอินทรีย์ให้กับน้ำ ทำให้เกิดความต้องการออกซิเจนในน้ำเพิ่มมากขึ้น

หลังบำบัดด้วยผักตบชวา และกกสามเหลี่ยมเป็นเวลา 20 วัน พบว่า กลิ่นเหม็นของน้ำลดลง สีของน้ำเป็นสีน้ำตาลตามสีของน้ำหมักชีวภาพ โดยน้ำที่บำบัดด้วยผักตบชวาจะใสกว่ากกสามเหลี่ยม ค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้นเป็น 8.78 และ 8.80 ผักตบชวาเพิ่มค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้ดีกว่ากกสามเหลี่ยม โดย ค่าออกซิเจนเพิ่มขึ้นเป็น 0.58 และ 0.45 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ

ผักตบชวา เที่ยวเฉาและตายภายใน 10 วัน จึงเปลี่ยนผักตบชวาใหม่ ส่วนกกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตและแตกกอเพิ่มขึ้น

น้ำเสียที่เจือจางและปล่อยให้ตกตะกอน ยังคงมีสีขุ่นและมึนกลิ่นเหม็นมาก น้ำเสียที่เจือจางแล้วบำบัดด้วยน้ำหมักชีวภาพเพียงอย่างเดียว มีสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเหม็นปานกลาง ค่าความเป็นกรดต่างและค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำปรับเพิ่มขึ้นจาก 6.90 เป็น 8.89 และ 0.21 เป็น 0.35 มิลลิกรัม/ลิตร

น้ำที่บำบัดด้วยผักตบชวาและกกสามเหลี่ยมมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้ เช่น ลูกน้ำยุงลาย ตัวโม่งของหนอน ต่างจากน้ำชุดอื่น ซึ่งไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้เลย

การใช้น้ำที่ผ่านการบำบัดมารดผักบุง พบว่า ผักบุงเจริญเติบโตได้ดี โดยมีอัตราการงอก(จำนวนต้น) เส้นรอบวงจำนวนใบและมีสีเขียวเข้ม กว่าต้นผักบุงที่รดด้วยน้ำธรรมดา อัตราการงอกของผักบุงที่รดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยผักตบชวามีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของการงอกรองลงมาคือน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดคิดเป็นร้อยละ 66.67 ของการงอก น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยกกสามเหลี่ยมคิดเป็นร้อยละ 50 ของการงอก และผักบุงที่รดด้วยน้ำธรรมดามีอัตราการงอกคิดเป็นร้อยละ 33.33 ของการงอก

ผักบุงที่รดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด คือ มีความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และมีความสูงเฉลี่ยเป็น 1.2 เซนติเมตร 12 ใบ และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ

## 5. ข้อเสนอแนะ

ควรทดลองบำบัดน้ำเสียจากระบวนการผลิตยางแผ่นในสถานที่จริงด้วยระบบน้ำไหล เต็มออกซิเจนในน้ำและน้ำพืชหลาย ๆ ชนิดมาบำบัดควบคู่กับน้ำหมักชีวภาพเพื่อช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการวิจัยยางพารา สกว. ข้าพเจ้านำปรึกษา ตลอดจนความร่วมมืออย่างดีจากผู้ปกครองและคณะครูโรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์

## เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. EM และน้ำหมักชีวภาพแก้ไขปัญหาหน้าเสียดได้จริงหรือ. [Online]. <http://www.sc.chula.ac.th/th/newsDetail.asp?newsID=320> [Accessed 13 September 2011]
- [2] นิตานาด ละอองพันธ์ และคณะ. การใช้พืชลอยน้ำปรับปรุงคุณภาพน้ำ. [Online]. <http://www.kromchol.rid.go.th/reserch/WD/research464.html> [Accessed 25 August 2011]
- [3] นุชนาฏ แสงกล้า. ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของโรงเรียนด้วยพืช 3 ชนิด ในระบบบึงประดิษฐ์. [Online]. [Accessed 25 August 2011]

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [4] ประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล. ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้พืชท้องถิ่น. [Online]. Avail <http://www.thailis.or.th/tdc>. [Accessed 25 August 2011]
- [5] สุชาดา ศรีเพ็ญ. พรรณไม้ในในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2542. หน้า 312
- [6] ดารณี เจริญสุข. ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมยาง. [Online]. Avail [http://www.rubbercenter.org/files/waste\\_water.pdf](http://www.rubbercenter.org/files/waste_water.pdf)
- [7] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. ผักตบชวา. [Online]. Avail <http://th.wikipedia.org/wiki/ผักตบชวา> [Accessed 20 June 2011]
- [8] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, กกสามเหลี่ยม. [Online]. Avail <http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B9%8C%E0%B8%81%E0%B8%81> [Accessed 14 August 2011]
- [9] วิรัตน์ สุขเกษม. การใช้ผักบึงและผักกระเฉดในการลดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำทิ้งจาก ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอเอส. [Online]. Avail <http://www.thailis.or.th/tdc/browse.php> [Accessed 25 August 2011]

## ประสิทธิภาพน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อการดับกลิ่นยางก้อนถ้วย

จันทร์สุมาลี วันทะวงษ์\*, นลินรัตน์ อินตะพันธ์, กนกสิริ บุตรอุดม, ณัฐริกา ไสว และญาณิศา มุขิตาสกุล  
โรงเรียนอนุหาญวิทยาสาคร อ.อนุหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150

\*E-mail: tukta\_uhu@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ ในการดับกลิ่นของยางก้อนถ้วยครั้งนี้ ได้ใช้น้ำหมักชีวภาพ น้ำกรดฟอร์มิค และน้ำกรดชีวภาพ เป็นสูตรหลัก และใช้ส่วนผสมรองคือ น้ำส้มควันไม้รวม น้ำส้มควันไม้ยูคา และน้ำส้มควันไม้สะเดา นำมาผสมกับน้ำยางสดปริมาณ 100 มิลลิลิตร ในปริมาณ 10 , 15 และ 20 มิลลิลิตร ทำการทดลอง 3 ครั้งซ้ำ จับเวลาการแข็งตัวของยางก้อนถ้วย แล้วตากทิ้งไว้เป็นเวลา 3 วัน ทดสอบกลิ่น และทดสอบความพึงพอใจโดยใช้เกษตรกรตัวอย่าง 20 คน

ผลการศึกษาปรากฏว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจมากที่สุดสองสูตร คือ ยางก้อนถ้วยที่ใช้น้ำกรดฟอร์มิค:น้ำส้มควันไม้ยูคา ในอัตราส่วน 10 : 20 มิลลิลิตร และน้ำกรดฟอร์มิค : น้ำส้มควันไม้สะเดาในอัตราส่วนที่ 10 : 10 มิลลิลิตร น้ำหนักของยางก้อนถ้วยเฉลี่ยอยู่ที่ 61.83 และ 65 กรัม ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ กลิ่นของยางพาราที่ลดลง (คะแนน 4.60 )

### 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรไทย นิยมปลูกทั่วทุกภูมิภาคโดยเฉพาะภาคใต้ของประเทศ ถือว่าเป็นอาชีพที่มีผู้คนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก โดยผลผลิตจากยางพาราในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ยางก้อนถ้วย ยางแผ่นและน้ำยางสดมีราคาสูง ในการทำยางก้อนถ้วยนั้นจะใช้น้ำกรดฟอร์มิค หรือน้ำหมักชีวภาพและน้ำกรดชีวภาพ เพื่อให้ให้น้ำยางแข็งตัว แต่ในการทำยางก้อนถ้วยก็จะมีข้อเสียที่เกษตรกรจะประสบปัญหากับกลิ่นเหม็นของยางพารา

การทำยางก้อนถ้วยที่มีกลิ่นเหม็นแสดงว่าเป็นขี้ยางที่จับตัวตามธรรมชาติจึงบูดเน่า และส่งกลิ่นเหม็น หากเป็นขี้ยางที่จับตัวโดยน้ำกรดหรือน้ำกรดผสมน้ำเซรุ่มจะ ไม่มีกลิ่นเหม็น (<http://thaimisc.pukpik.com>) ในช่วงที่เก็บผลผลิตยางก้อนถ้วยรวมถึงช่วงเวลากักเก็บผลผลิตก่อนส่งขาย

การแก้ปัญหากลิ่นยางพารา ได้ใช้น้ำส้มควันไม้ เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีคุณสมบัติความเป็นกรดสูง จึงมีส่วนทำให้ยางพาราเกิดการแข็งตัวได้เช่นเดียวกับกรดฟอร์มิค แต่น้ำหมักชีวภาพ น้ำกรดชีวภาพจะมีประสิทธิภาพในการแข็งตัวต่ำกว่าเล็กน้อย น้ำส้มควันไม้มีประสิทธิภาพสามารถดับกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่นๆ

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1. กำหนดสูตรการทดลอง

การกำหนดสูตรการทดลอง แบ่งออกเป็น 4 สูตรใหญ่ 30 สูตรย่อย โดยแผนการทดลองแต่ละครั้งจะทดลองแบบ 3 ซ้ำ ดังนี้

**สูตรที่ 1** ไม่มีส่วนผสมของน้ำส้มควันไม้ประเภทใด ๆ ผสมน้ำยางสดกับน้ำกรดชนิดต่าง ๆ ที่เกษตรกรใช้กันโดยทั่วไป เป็น 3 สูตร คือ น้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ น้ำกรดชีวภาพ และน้ำกรดฟอร์มิค

**สูตรที่ 2** น้ำหมักชีวภาพ : น้ำส้มควันไม้ โดยการผสมน้ำยางสดกับน้ำหมักชีวภาพ ปริมาตร 10 มิลลิลิตรกับน้ำส้มควันไม้ทั้งสามชนิด คือ น้ำส้มควันไม้รวม น้ำส้มควันไม้ยูคา และน้ำส้มควันไม้สะเดา ซึ่งผสมในปริมาตรที่ 10 ,15 และ 20 มิลลิลิตร

**สูตรที่ 3** น้ำกรดชีวภาพ : น้ำส้มควันไม้ โดยการผสมน้ำยางสดกับน้ำกรดชีวภาพ ปริมาตร 10 มิลลิลิตรกับน้ำส้มควันไม้ทั้งสามชนิด คือ น้ำส้มควันไม้รวม น้ำส้มควันไม้ยูคา และน้ำส้มควันไม้สะเดา ซึ่งผสมในปริมาตรที่ 10 ,15 และ 20 มิลลิลิตร

**สูตรที่ 4** น้ำกรดฟอร์มิค : น้ำส้มควันไม้ โดยการผสมน้ำยางสดกับน้ำกรดฟอร์มิค ปริมาตร 10 มิลลิลิตรกับน้ำส้มควันไม้ทั้งสามชนิด คือ น้ำส้มควันไม้รวม น้ำส้มควันไม้ยูคา และน้ำส้มควันไม้สะเดา ซึ่งผสมในปริมาตรที่ 10 ,15 และ 20 มิลลิลิตร

#### 2.2. การทดสอบคุณภาพของยางก้อนถ้วยโดยการวัดระดับความพึงพอใจของเกษตรกร

ทดสอบ สี กลิ่น ลักษณะพื้นผิวของยางพารา โดยเกษตรกร จำนวน 20 คน ทดสอบดมกลิ่นของยางก้อนถ้วยในแต่ละสูตรและวัดระดับความพึงพอใจ มีเกณฑ์ ดังต่อไปนี้ เหม็นมากที่สุด ปานกลาง และเหม็นน้อย

#### 2.3 ศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกร

ออกแบบและสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ นำแบบประเมินให้เกษตรกรสวนยางพาราตอบแบบประเมิน หลังจากการใช้น้ำส้มควันไม้ในการทำยางก้อนถ้วย จำนวน 20 ครั้งเรือน แล้วนำมาวิเคราะห์และแปลผล

### 3. ผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อการดับกลิ่นยางก้อนถ้วย กลิ่นของยางก้อนถ้วยหลังการตากแดด 3 วัน โดยเกษตรกรจำนวน 20 คนเป็นผู้ทดสอบ ในสูตรที่ได้คัดเลือกไว้ว่าดีที่สุดจากการทดสอบโดยผสมน้ำกรดฟอร์มิค น้ำหมักชีวภาพ และน้ำกรดชีวภาพ พบว่า สูตรที่ใช้น้ำกรดฟอร์มิค

ผสมน้ำส้มควันไม้ยูคา 20 มิลลิลิตร และสูตรที่ผสมน้ำส้มควันไม้ สะเดาเจือจาง 10 มิลลิลิตร สองสูตรนี้เป็นสูตรที่ดีที่สุดในการ ทดลองทุกสูตร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้มี ผลทำให้ยับยั้งแบคทีเรียในยางก้อนถ้วย จึงทำให้โปรตีนที่อยู่ใน บริเวณผิวของอนุภาคยางมีส่วนประกอบของกำมะถันมีกลิ่นเหม็น ลดลง

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาปรากฏว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจมากที่สุด สองสูตร คือ น้ำกรดฟอร์มิคกับน้ำส้มควันไม้ยูคา ในอัตราส่วน 10 : 20 มิลลิลิตร และน้ำกรดฟอร์มิคกับน้ำส้มควันไม้สะเดาใน อัตราส่วนที่ 10 : 10 มิลลิลิตร น้ำหนักของยางก้อนถ้วยเฉลี่ยอยู่ที่ 61.83 และ 65 กรัม ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ กลิ่นของยางพาราที่ลดลง (คะแนน 4.60 )

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองเพิ่มเติมกับน้ำส้มควันไม้ชนิด ต่าง ๆ นอกเหนือจากน้ำส้มควันไม้รวม น้ำส้มควันไม้ยูคา และ น้ำส้มควันไม้สะเดา
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบต่อ และ ผลประโยชน์จากการใช้น้ำส้มควันไม้ในการทำยางก้อนถ้วย

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการ ยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

ขอบคุณกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนขุนหาญ วิทยาสรรค์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ในการทำงานวิจัยและคุณวิ แว บุตรอุตม เจ้าของสวนยางพาราที่ใช้ในการทดลองและทำ วิจัย ที่คอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือทั้งในด้านสถานที่และ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำยางก้อนถ้วย

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงเกษตร.ประวัติยางพารา. [Online].Available <http://www.reothai.co.th/para1.htm> วันที่สืบค้น 12 ตุลาคม 2554
- [2] กรดฟอร์มิก.(2554). Formic Acid. (ออนไลน์) แหล่งที่มา ; <http://en.wikipedia.org/wiki/Formicacid>. วันที่สืบค้น 19 ตุลาคม 2554
- [3] พิษไร่เศรษฐกิจ ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร. การทำยางแผ่น. [Online]. Available at < URL : <http://www.doa.go.th> > วันที่สืบค้น 20 ตุลาคม 2554
- [4] พิณชอ กรมรัตนานพร. 2552. น้ำหมักชีวภาพ ทำง่ายใช้ ประโยชน์ได้จริง.Available at: < ULR: <http://www.fincoopkku.com>. > วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2554.
- [5] วรณววัฒน์ . โครงสร้างยางพารา. [Online].Available <http://www.bio-Thai./rubber/02.html?FID=1> วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2554
- [6] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.ส่งเสริมผลผลิตยางก้อนถ้วยมาตรฐานป้อนโรงงานยางแท่ง. (2551) [Online].Available at <URL: <http://www.phtnet.org/news51/view-news.asp?nID=118>> วันที่สืบค้น 20 พฤศจิกายน 2554
- [7] สารยางพารานำรู้.การทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ชีวภาพ.2551 [Online].Available at <URL"<http://www.live-rubber.com>.> วันที่สืบค้น 20 พฤศจิกายน 2554
- [8] สารานุกรมเสรี วิกีพีเดีย.กรดฟอร์มิก. [Online].Available at < URL : <http://th.wikipedia.org> > วันที่สืบค้น 21 พฤศจิกายน 2554

## แบบจำลองการตัดสินใจในการเปิดหน้ากริดยางพารา

จันทร์สุมาลี วันทะวงษ์, วิเศษ สิ้นศิริ, กัลยา อุ้นแก้ว, สาวีณี ศิริเทศ และกุลธิดา วนอมพลาติสัย

โรงเรียนอนุหาญวิทยาสวรรค์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ 33150

E-mail: tukta\_uhu@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การตัดสินใจเปิดกริดหน้ายางพาราแบบครึ่งลำต้นหรือแบบหนึ่งในสามของลำต้น ต้องการข้อมูลสนับสนุน การศึกษานี้ใช้การสำรวจข้อมูลในเขตตำบลบักตอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอม และตำบลห้วยจันทร์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ จากตัวอย่าง 100 ครัวเรือน และทดลองหาผลผลิตยางเฉลี่ยจากต้นยางตัวอย่างละ 10 ต้น เพื่อใช้เปรียบเทียบผลการกริดแต่ละวิธี

ผลการสำรวจ พบว่าเกษตรกรเปิดกริดแบบครึ่งต้นร้อยละ 62 และเปิดกริดแบบหนึ่งในสามของลำต้นร้อยละ 38 ส่วนยางพาราที่เปิดกริดแบบหนึ่งในสามของลำต้น จะให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.69

น้ำหนักของยางก้อนถ้วยแบบแห้งจากต้นยางพาราที่เปิดกริดแบบครึ่งลำต้นและแบบหนึ่งในสามของลำต้น เท่ากับ 152 กรัมต่อก่อน และ 160 กรัมต่อก่อน ตามลำดับ แสดงว่าการเปิดกริดแบบหนึ่งในสามของลำต้นให้ผลผลิตสูงกว่า

สวนยางพาราที่เปิดกริดหน้ายางพาราแบบหนึ่งในสามของลำต้น มีการเจริญเติบโตของต้นยางมากกว่า คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 17.32

### 1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก แต่การที่จะกริดหน้ายางพาราออกมาเพื่อให้ได้น้ำยางมากขึ้น เกษตรกรยังไม่มีความมั่นใจว่า จะกริดหน้ายางพาราแบบครึ่งลำต้นหรือหนึ่งในสามของลำต้น

การกริดหน้ายางพาราครึ่งลำต้นจะทำให้เกิดความยาวของรอยกริดที่ยาวกว่า รอยกริดยาวการตัดจำนวนท่อน้ำยางจะมากขึ้นจะทำให้ท่อน้ำยางไหลได้เร็วและมากขึ้น แต่ยังมีเกษตรกรบางกลุ่มคิดว่า การกริดหน้ายางพาราแบบหนึ่งในสามของลำต้นจะได้ผลผลิตมากกว่า เพราะจะทำให้หน้ายางพาราสามารถรักษาหน้ายางที่เกิดจากรอยกริดให้ได้เรียบเหมือนเดิม และหน้ายางพาราหนาขึ้นกว่าเดิม ทำให้หน้ายางพาราออกได้เยอะกว่าการกริดแบบครึ่งลำต้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้าน ทั้งต้นทุนระยะเวลาในการกริด และผลตอบแทนที่จะได้รับจากการกริดยาง

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 2.1 สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

สำรวจข้อมูลจากเกษตรกรที่ปลูกยางพาราในเขตตำบลบักตอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอมและตำบลห้วยจันทร์ อำเภอขุนหาญ

หาญ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 100 ครัวเรือน โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์

ขอความร่วมมือจากเกษตรกรที่ใช้วิธีการกริดหน้ายางพาราแบบครึ่งของลำต้นและหนึ่งในสามของลำต้น ที่เปิดกริด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี อย่างละ 10 แปลง จำนวน 80 แปลง โดยขอให้เก็บใบเสร็จการขายยางก้อนถ้วยแบบแห้งไว้ให้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ธันวาคม เพื่อนำข้อมูลน้ำหนักยางก้อนถ้วยใบเสร็จของเกษตรกรแล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละเดือนของยางก้อนถ้วยแบบแห้งของแต่ละเดือนต่อไป

#### 2.2 วิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองโดยเลือกสวนยางพาราที่เปิดกริดใหม่มา 1 แปลง คัดขนาดลำต้นที่เท่าๆ กัน จำนวน 20 ต้น แล้วทำการกริดหน้ายางพาราแบบครึ่งของลำต้นและแบบหนึ่งในสามของลำต้นอย่างละ 10 ต้น ใช้ระบบกริดแบบ 2 วันเว้น 1 วัน จากนั้นนำไปทำเป็นยางก้อนถ้วยแบบแห้ง หลังจากกริดไปแล้ว 4 มัด นำยางก้อนถ้วยไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาค่าเฉลี่ย ( กิโลกรัมต่อก่อน) โดยทำการทดลองสามซ้ำ

#### 2.3 ประเมินความคุ้มค่า

##### 1. รายได้

ได้นำข้อมูลที่ได้จากใบเสร็จและจากการทดลองมาคำนวณรายได้ ค่าจนวนราคายางก้อนถ้วยที่ได้จากใบเสร็จรับเงินของเกษตรกร แล้วนำเปรียบเทียบเป็นราคาต่อไร่ต่อเดือน

คำนวณราคายางก้อนถ้วยที่ได้จากการทดลอง แล้วนำเปรียบเทียบเป็นราคาต่อไร่ต่อเดือน

##### 2. การเจริญเติบโตของต้นยางพารา

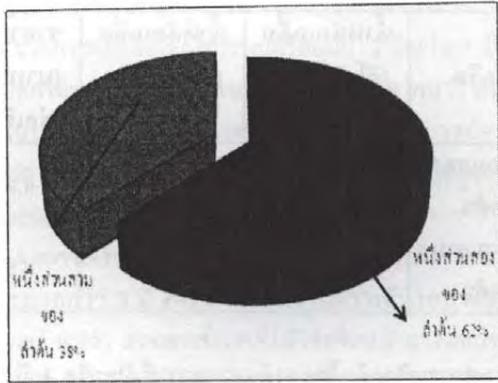
ใช้ต้นยางตัวอย่างแปลงละ 10 ต้น ทำการวัดเส้นรอบวงโดยวัดสูงจากพื้นดิน 150 เซนติเมตร เดือนละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ธันวาคม แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

#### 3. ผลการทดลอง

ผลการศึกษาแบบจำลองเพื่อการตัดสินใจในการกริดหน้ายางพาราหนึ่งส่วนสองของลำต้นและหนึ่งส่วนสามของลำต้น ได้ดำเนินการศึกษา 2 ตอน ดังนี้

##### 3.1. พื้นที่สวนยางพาราและข้อมูลการจำหน่ายยาง

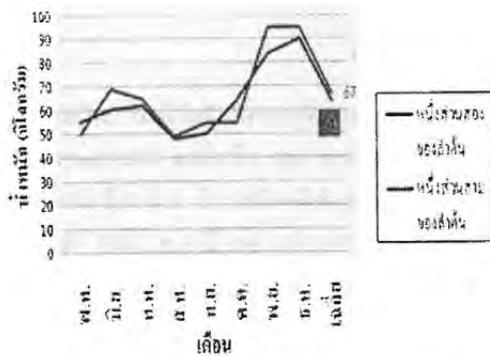
ผลการสำรวจพื้นที่สวนยางพารา พบว่าเกษตรกรที่ปลูกยางพารา ในเขตตำบลบักตอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอมและตำบลห้วยจันทร์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ที่ใช้วิธีการกริดแบบหนึ่งส่วนสองของลำต้น คิดเป็นร้อยละ 62 และใช้วิธีการกริดแบบหนึ่งส่วนสามของลำต้น คิดเป็นร้อยละ 38 (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 พื้นที่ของสวนยางที่เปิดกรีดหน้ายางแบบครึ่งต้นและแบบหนึ่งในสามของลำต้น

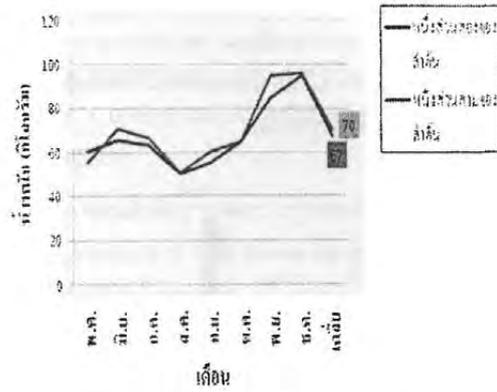
ผลการสำรวจการข้อมูลการจำหน่ายยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากใบเสร็จในช่วงเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล 2 ด้านคือ น้ำหนักและรายได้จากการจำหน่ายยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี

น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วย ที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 1 ปี พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการกรีดยางพาราแบบหนึ่งส่วนสองของลำต้นและกรีดแบบหนึ่งส่วนสามของลำต้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 64 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ และ 67 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ากรีดหนึ่งส่วนสามของลำต้นให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.69 (ดังรูปที่ 2)



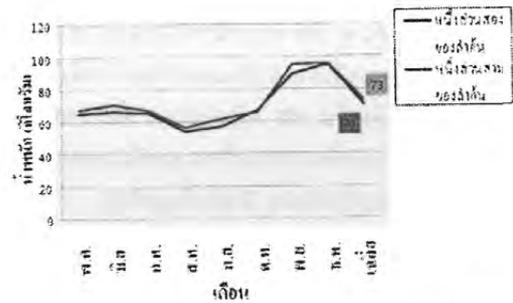
รูปที่ 2 น้ำหนักยางก้อนถ้วยที่เปิดกรีด 1 ปี

น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 2 ปี พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการกรีดยางพาราแบบหนึ่งส่วนสองของลำต้นและกรีดแบบหนึ่งส่วนสามของลำต้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 67 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ และ 70 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ากรีดหนึ่งส่วนสามของลำต้นให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.69 (ดังรูปที่ 3)



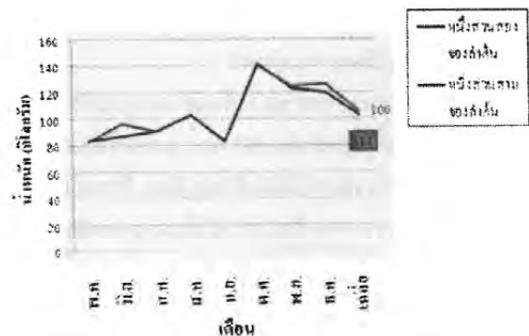
รูปที่ 3 น้ำหนักยางก้อนถ้วยที่เปิดกรีด 2 ปี

น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 3 ปี พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการกรีดยางพาราแบบหนึ่งส่วนสองของลำต้นและกรีดแบบหนึ่งส่วนสามของลำต้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 70 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ และ 73 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ากรีดหนึ่งส่วนสามของลำต้นให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.69 (ดังรูปที่ 4)



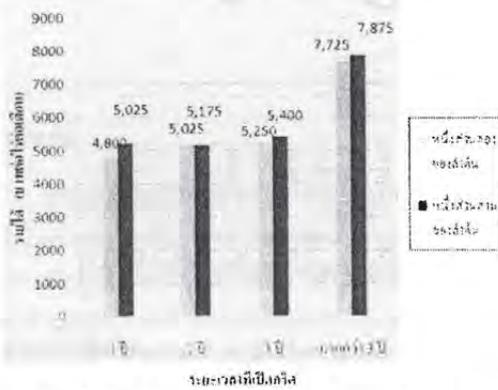
รูปที่ 4 น้ำหนักยางก้อนถ้วย ที่เปิดกรีด 3 ปี

น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีดมากกว่า 3 ปี พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการกรีดยางพาราแบบหนึ่งส่วนสองของลำต้นและกรีดแบบหนึ่งส่วนสามของลำต้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 103 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ และ 106 กิโลกรัมต่อเดือนต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ากรีดหนึ่งส่วนสามของลำต้นให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.69 (ดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 น้ำหนักยางก้อนถ้วย ที่เปิดกรีดมากกว่า 3 ปี

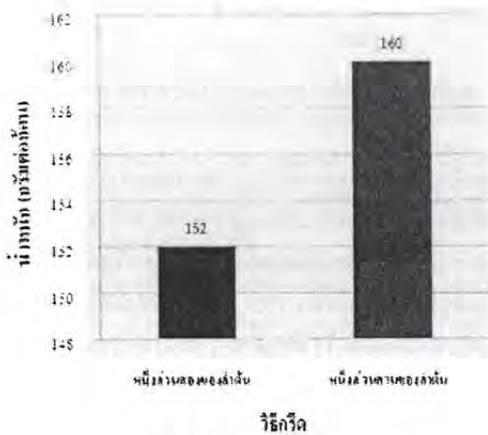
รายได้จากยางก้อนถ้วย จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี ต่อไร่ต่อเดือน พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการหั่นยางพาราแบบหนึ่งในสามของลำต้น ให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 4.06 (ดังรูปที่ 6)



รูปที่ 6 รายได้เฉลี่ยยางก้อนถ้วยแบบแห้งของยางพารา

### 3.2. น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วย

จากการทดลองกรีดหั่นยางพาราแบบครึ่งของลำต้นและหนึ่งในสามของลำต้นจากสวนยางพาราที่เปิดกรีดใหม่ ใช้ระบบกรีดแบบ 2 วันเว้น 1 วันจากนั้นนำไปทำเป็นยางก้อนถ้วยแบบแห้ง หลังจากกรีดไปแล้ว 4 มีด พบว่าน้ำหนักของยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ใช้วิธีการกรีดแบบครึ่งของลำต้นและกรีดแบบหนึ่งในสามของลำต้น มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 152 กรัมต่อก้อน และ 160 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าการกรีดแบบหนึ่งในสามของลำต้นให้ผลผลิตมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 5.26 (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วย

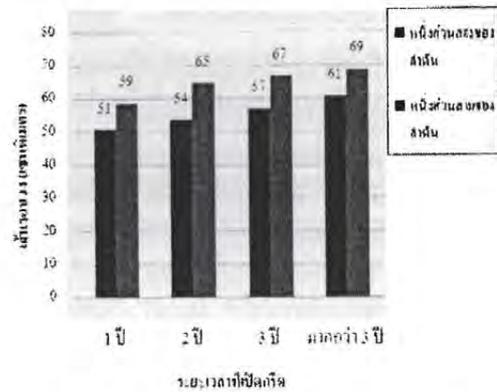
### 3.3. ผลการประเมินความคุ้มค่า

รายได้จากการจำหน่ายยางก้อนถ้วยแบบแห้งของเกษตรกรที่ใช้วิธีการกรีดแบบครึ่งของลำต้น (57 กก.) และหนึ่งในสามของลำต้น (60 กก.) เมื่อคำนวณรายได้ต่อไร่ต่อเดือน ที่ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 75 บาท พบว่า การกรีดแบบหนึ่งในสามของลำต้น ให้รายได้สูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 5.26 (ดังตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 1 รายได้จากการจำหน่ายยางก้อนถ้วย

วิธีการ	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อดันต่อเดือน)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือน)	ราคาเฉลี่ย (บาทต่อไร่ต่อเดือน)
หนึ่งส่วนสองของลำต้น	0.152	57	4,275
หนึ่งส่วนสามของลำต้น	0.160	60	4,500

ผลการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่เปิดกรีด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี ที่ใช้วิธีการแบบครึ่งของลำต้นและหนึ่งในสามของลำต้น โดยวัดจากความยาวเส้นรอบวงของต้นยางพารา พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการหั่นยางพาราแบบหนึ่งในสามของลำต้นมีความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยมากกว่าคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 17.32 (ดังภาพที่ 3.8)



รูปที่ 8 เส้นรอบวงเฉลี่ยของต้นยางพารา

## 4. สรุปและอภิปรายผล

โครงการแบบจำลองเพื่อการตัดสินใจในการเปิดกรีดหั่นยางพารา สืบจากข้อมูลจาก 100 ครัวเรือน รวบรวมรายได้จากการจำหน่ายยางก้อนถ้วย ที่เปิดกรีด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี ในช่วงเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม ปี พ.ศ. 2554 หาน้ำหนักของยางก้อนถ้วยของต้นยางพาราสวนละ 10 ต้น ประเมินผลต่างของรายได้ และการเจริญเติบโตของต้นยางพารา

ผลการสำรวจพื้นที่สวนยางพารา พบว่าเกษตรกรที่ปลูกยางพารา ในเขตตำบลบักตอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอมและตำบลห้วยจันทร์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ที่ใช้วิธีการกรีดแบบครึ่งของลำต้น คิดเป็นร้อยละ 62 และใช้วิธีการกรีดแบบหนึ่งในสามของลำต้น คิดเป็นร้อยละ 38

น้ำหนักเฉลี่ยของยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการหั่นยางพาราแบบหนึ่งในสามของลำต้นให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.69

รายได้จากการจำหน่ายยางก้อนถ้วยแบบแห้งที่ได้จากสวนยางพาราที่เปิดกรีด 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี ต่อไร่ต่อ

เดือน พบว่าสวนยางพาราที่ใช้วิธีการตัดหน้ายางพาราแบบหนึ่งในสามของลำต้น ให้ผลผลิตสูงกว่าคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 4.06

จากการทดลองโดยใช้ระบบกรีตแบบ 2 วันเว้น 1 วัน ของการเปิดกรีตหน้ายางทั้งสองแบบ หลังกรีต 4 มีด พบว่า ต้นยางที่กรีตแบบหนึ่งในสามของลำต้น ให้น้ำหนักของยางก้อนถ้วยมากกว่า 8 กรัม คิดเป็นร้อยละ 5.26 และได้รายได้สูงกว่า คิดเป็นร้อยละ 5.26

ผลการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่เปิดกรีต 1 ปี 2 ปี 3 ปี และมากกว่า 3 ปี โดยวัดจากความยาวเส้นรอบวงของต้นยางพารา พบว่า สวนยางพาราที่ใช้วิธีการตัดหน้ายางแบบหนึ่งในสามของลำต้นมีความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยมากกว่าคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 17.32 ดังนั้นหากเกษตรกรใช้วิธีการกรีตแบบหนึ่งในสามของลำต้น จึงน่าจะส่งผลดีในระยะยาว เพราะสิ้นเปลืองหน้ายางน้อยกว่า นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลาในการกรีตในแต่ละวัน

##### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาเปรียบเทียบปริมาณน้ำยางที่ได้จากการกรีตแบบครึ่งของลำต้นและหนึ่งในสามของลำต้น จากสวนที่เปิดกรีตจนครบรอบต้น แล้วกลับมากกรีตซ้ำรอยเดิม

##### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เอื้อเพื่อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำโครงการ

##### เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักประสานงานชุดโครงการงานวิจัยการพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา .งานวิจัยยางพารา...สู่สังคม, สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- [2] พูลพล ธรรมธวัช.ยางพารา, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เซาท์ริบเบอร์ [Online].Available at <[http://www.se-ed.com/eShop/...9FwG.../Products/Detail.aspx?>](http://www.se-ed.com/eShop/...9FwG.../Products/Detail.aspx?)
- [3] เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังสี.การผลิตยางธรรมชาติ (2547). [Online].Available at <[http://www.scisoc.or.th/stt/31/sec\\_e/paper/stt31\\_E0031.pdf](http://www.scisoc.or.th/stt/31/sec_e/paper/stt31_E0031.pdf)>
- [4] นายอุดม สุชาติพงศ์.เปรียบเทียบผลผลิตยางพาราต่างช่วงเวลากรีตระดับท้องถิ่น, กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์เซาท์ริบเบอร์ (2550). [Online]. Available at< <http://www.panythai.or.th>> คลังปัญญาไทย( 2554 ).
- [5] จิปูชิตา เปรมกระสิน: การศึกษาใช้เทคโนโลยีการผลิตยางของเกษตรกรชาวสวนยางผู้ผ่านฝึกการอบรมหลักสูตรการกรีตยาง [Online]. Available at< <http://www.rubbercenter.org>>

## ปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและการย่อยสลายใบยางพาราของกิ้งกือกระสุนพระอินทร์ ในสวนยางพารา อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ

ไสว อุ่นแก้ว\*, บัณฑิตา ศรีตารา, สโรชา แทนคำ, อัจฉนา เกษี และอารีรัตน์ พรอมสร  
โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150  
\*E-mail: rintipjaw112@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและการย่อยสลายใบยางพาราของกิ้งกือกระสุนพระอินทร์ ได้เก็บข้อมูลตั้งแต่ เดือน มิถุนายน-พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2554 โดยสำรวจสวนยางพารา 10 แปลง และทดลองเลี้ยงกิ้งกือในห้องปฏิบัติการ

ผลการศึกษาพบว่าสภาพอากาศของสวนยางพาราที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของกระสุนพระอินทร์ คือ เดือน มิถุนายน ซึ่งมีอุณหภูมิ 25.7°C ดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.9) มีใบยางพาราที่บดมจำนวนมาก (155,200 ใบ/ไร่)

ผลการเลี้ยงกิ้งกือในห้องปฏิบัติการ พบว่า สุตร ดินแดงน้ำ: กระสุนพระอินทร์ ในสัดส่วน 11 (150 กรัม) : 20 : 20 มีอัตราการย่อยสลายใบยางพารามากที่สุดได้มูลใน 30 วัน เท่ากับ 0.45 กรัม มีอัตราการรอดของกระสุนพระอินทร์ 18 ตัว มีความหนาแน่นกระสุนพระอินทร์มากที่สุด 8,000 ตัว /ไร่ เดือนพฤศจิกายนมีกระสุนพระอินทร์น้อยที่สุด 1,226 ตัว /ไร่ เพราะมีความชื้นน้อย สวนยางพาราที่เหมาะสม จะมีความหลากหลายเชิงนิเวศ และมีธาตุอาหารเพียงพอ

### 1. บทนำ

กิ้งกือกระสุนพระอินทร์ (*Glomeris marginata*) จัด อยู่ในอาณาจักรสัตว์ เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrates) ถูกจัดจำแนกอยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda) ไฟลัมย่อย Myriapoda คลาสได โพลโปดา (Class Diplopoda) เรียกว่า มิลลิพิด ชื่อสามัญ Family Glomeridae Super order Pentazonia Order Glomerida อยู่ร่วมกันกับกลุ่มสัตว์ที่เรียกว่า Myriapoda คือพวกที่มีหนวด 1 คู่ อาศัยอยู่บนบก ได้แก่ pauropods, symphylans, ตะขาบ (centipedes) และกิ้งกือชนิดต่างๆ (ประทีป จันทร, 2552)

ลักษณะทางกายภาพลำตัวสั้นมีสี่ขา เมื่อถูกสัมผัสจะม้วนลำตัวเป็นลูกบอลได้โดยม้วนเอาส่วนขาซ่อนไว้ได้เปลือกหลังที่เรียบแข็ง สามารถพบได้บริเวณใบไม้และกิ่งไม้แห้งที่ทับถมกัน โดยกินเศษพืชที่เน่าเปื่อยเป็นอาหาร (สมศักดิ์ ปัญหา, 2549) ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศมาก คือ เป็นผู้ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ต่างๆ ให้เน่าเปื่อยกลายเป็นสารอาหารของสิ่งมีชีวิตจำพวกพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศทำให้เกิดการหมุนเวียนของแร่ธาตุและสารอาหาร (บพิธ และ นันทพร, 2538)

การย่อยสลายเศษซากพืชด้วยไส้เดือนดินและกิ้งกือเป็นการย่อยสลายโดยธรรมชาติ อีกทั้งยังเป็นปุ๋ยชั้นดี นอกจากนั้นแล้ว

ไส้เดือนดินและกิ้งกือสามารถชอนไชไปในดินเพื่อหาอาหารและยังทำให้ดินเป็นรูพรุน ช่วยให้น้ำและอากาศถ่ายเทได้สะดวกซึ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตของรากพืชรวมทั้งเศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ

ดินและจุลินทรีย์ที่ไส้เดือนดินและกิ้งกือกินเข้าไปแล้วผ่านกระบวนการย่อยสลายและขับถ่ายเป็นมูลออกมา และพบว่ามูลที่ได้นั้นจะมีลักษณะเป็นเม็ดสีดำสนิท มีสมบัติทางกายภาพดีกว่าปุ๋ยหมักทั่วไป มีธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ในปริมาณที่สูงและมีจุลินทรีย์จำนวนมาก (ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ, 2549) และเมื่อใช้ผสมกับดินจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินให้มากขึ้น ซึ่งเป็นวิธีการปรับปรุงดินที่มีประสิทธิภาพที่ดีวิธีหนึ่ง (ณัฐพล ผิวอ่อนและคณะ, 2552)

สวนยางพาราบ้านพราน อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ เป็นสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 และพันธุ์ RRIT 251 พบกระสุนพระอินทร์จำนวนมาก และพบสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น หอยทาก ไส้เดือน ตะขาบ ฯลฯ และสวนยางพาราบางแปลง ไม่พบกระสุนพระอินทร์ และมีสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ น้อยจากการวิเคราะห์มูลกิ้งกือในเบื้องต้นมีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์กับพืช เนื่องจากส่วนใหญ่กิ้งกือนั้นกินซากพืชเป็นอาหารและย่อยสลายเองตามธรรมชาติโดยมีการปลดปล่อยธาตุอาหารกลับคืนสู่ดินและทำให้พืชเจริญงอกงามได้เองโดยไม่ต้องให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

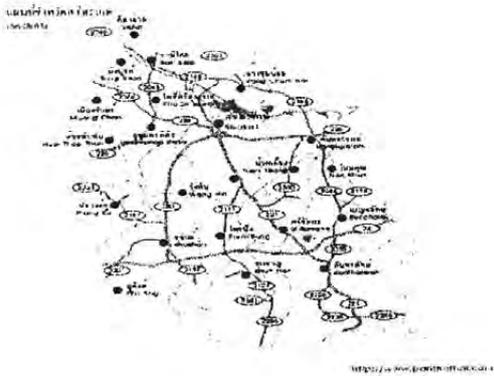
#### 2.1 ศึกษาสัณฐานวิทยาของกระสุนพระอินทร์

ศึกษา สังเกตและการเก็บตัวอย่างของกระสุนพระอินทร์ โดยการเดินสำรวจบริเวณสวนยางพารา จากนั้นบันทึกภาพเพื่อเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่างกระสุนพระอินทร์ เพื่อนำมาจัดจำแนกขนาด ทำการจัดจำแนกกิ้งกือ (กระสุนพระอินทร์) โดยใช้สัณฐานทางวิทยาของกิ้งกือ คือ ลวดลายของ ลำตัว ผนังลำตัว จำนวนปล้อง สี ขา หนวด และ ความยาว ความกว้างของลำตัว และบันทึกภาพเพื่อใช้จำแนกชนิด กระสุนพระอินทร์โดยใช้การตรวจเอกลักษณ์ด้วยคู่มือ Milli-PEET ของ The Field Museum Chicago ฉบับแปลเป็นภาษาไทยโดย สมศักดิ์ ปัญหา (2548)

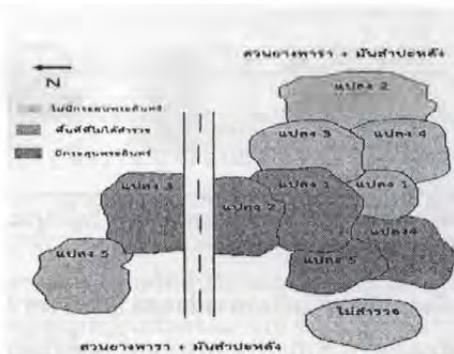
#### 2.2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและการย่อยสลายใบยางพาราของกระสุนพระอินทร์

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของกระสุนพระอินทร์ ในสวนยางพาราศึกษาในพื้นที่ สวนยางพาราบ้านพราน อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ (ภาพ 3.1) ปลูกรยางพาราพันธุ์ RRIM 600

และพันธุ์ RRIT 251 จำนวน 10 แปลง บริเวณใกล้เคียงกัน (ภาพ 3.2) เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2554 ปี พ.ศ. 2554 โดยเก็บตัวอย่างจากสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์ 5 แปลง และสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์ 5 แปลง วัดพื้นที่เก็บตัวอย่าง คอวแดรท (1 ตารางเมตร) ด้วยตลับเมตร (หน่วยเป็นเมตร) แล้วใช้เชือกขึงขนานกับพื้นดิน ทั้งหมด 50 คอวแดรท แต่ละคอวแดรท ห่างกันประมาณ 300 เมตร วัดอุณหภูมิ ความชื้นและค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน ด้วย AMTAS และนับจำนวน ไบยางพารา ทำ 3 ซ้ำ (ภาพ 3.3) จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นและค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินในแต่ละเดือนและคำนวณหาปริมาณของไบยางพาราต่อพื้นที่ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร)



รูปที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่าง (ที่มา : <http://www.panteethai.com>)



รูปที่ 2 สถานที่เก็บตัวอย่างสวนยางพาราบ้านพราน



รูปที่ 3 พื้นที่ 1 ตารางเมตรในสวนยางพาราที่พบและไม่พบกระสุนพระอินทร์

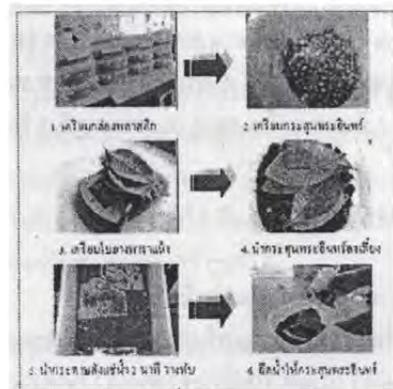
2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิต และการย่อยสลาย ไบยางพาราของกระสุนพระอินทร์ ในห้องปฏิบัติการ

- ทดลองเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ กล่องละ 20 ตัว โดยให้อาหารเป็นไบยางพาราแช่น้ำ 2 กรัม และกำหนดปริมาณน้ำที่ใช้เลี้ยงกระสุนพระอินทร์ แตกต่างกัน เพื่อศึกษาความชื้นและอุณหภูมิ (°C) ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของกระสุนพระอินทร์ (ตาราง 1)

ตารางที่ 1 สูตรการทดลองเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ ในห้องปฏิบัติการ

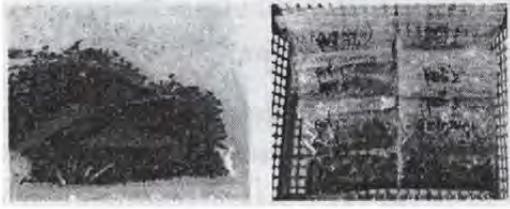
เดือน	สวนยางพาราบ้านพราน					สวนยางพาราบ้านสวนพระอินทร์			
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น	pH	จำนวนใบยางพารา 1 ไร่	กระสุนพระอินทร์ (ตัว)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น	pH	จำนวนใบยางพารา 1 ไร่
มี.ย.	25.7	WET-	6.85	155,200	5,000	26.9	WET	5.81	14,800
ก.ย.	26.2	WET-	6.94	129,600	6,400	26.8	WET	5.92	44,800
ส.ย.	26.3	WET	6.93	113,600	6,400	26.3	WET	6.05	38,000
ก.ธ.	26.7	WET	6.95	142,800	4,800	27.3	DRY	6.54	26,400
ส.ธ.	25.7	NOR	6.25	131,500	3,200	26.9	DRY	5.93	52,500
พ.ธ.	26.3	DRY-	7.0	225,520	1,226	26.9	DRY-	7.0	83,424

- วิธีการเลี้ยงกิ่งกือกระสุนพระอินทร์ (รูปที่ 4) เตรียมกล่องพลาสติก เตรียมกิ่งกือกระสุนพระอินทร์ เตรียมไบยางพาราแห้งกล่องละ 2 กรัม ปล่อยกระสุนพระอินทร์ นำกระดาษลงไปแช่ลงในน้ำ 2 นาที แล้วจึงนำไปวางในชั้นพลาสติกทุกชั้นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อให้กระสุนพระอินทร์ ปรับตัวกับที่อยู่ใหม่แล้ว จึงนำกระดาษลิ้นงอก ฉีดน้ำให้กระสุนพระอินทร์ ทุกๆ วัน วันละ 1 ครั้ง ตามปริมาณน้ำที่กำหนด โดยใช้ฟ็อกก็ฉีดน้ำเป็นละอองน้ำ



รูปที่ 4 การเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ ในกล่องพลาสติก

- ให้ไบยางพารา เดือนละครั้ง ๆ ละ 2 กรัม
- การบันทึกผลการทดลอง บันทึกอุณหภูมิและความชื้นภายในกล่องทุกสัปดาห์ บันทึกมูลของกระสุนพระอินทร์ ทุกสัปดาห์ นำไปฝังให้แห้งก่อนบรรจุลงถุงพลาสติก (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 นำมูลกระสุนพระอินทร์ ผึ่งให้แห้งก่อนบรรจุลงถุงพลาสติก

### 2.3 ศึกษาความหนาแน่นของกระสุนพระอินทร์

เก็บตัวอย่างกระสุนพระอินทร์ ในสวนยางพารา 5 แปลง เริ่มตั้งแต่ เดือน มิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2554 เก็บตัวอย่างทั้งหมด 25 ควอดแทรก แบ่งเป็นแปลงละ 5 ควอดแทรก แต่ละ ควอดแทรก ห่างกันประมาณ 300 เมตร แล้วจึงเชือกล้อมรอบในแต่ละ ควอดแทรก โดย ผู้เก็บตัวอย่างนั่งอยู่ภายนอกพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่าง (ควอดแทรก) ทหวกใบยางพาราออกเพื่อนับกระสุนพระอินทร์ แล้วกลบด้วยใบยางพาราตามเดิม ทำ 3 ซ้ำ โดยแน่ใจว่าไม่มีกระสุนพระอินทร์ ติดออกไปด้วย จากนั้นจดบันทึกจำนวนกระสุนพระอินทร์ ที่สำรวจพบในแต่ละสัปดาห์ และนำมาเขียนความสัมพันธ์

### 2.4 ศึกษาระบบนิเวศในสวนยางพารา

สังเกตสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในทุกควอดแทรก ของสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์และสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์ บันทึกภาพและจดบันทึกข้อมูล

### 2.5 ศึกษาการจัดการสวนยางพารา

สอบถามและประวัติการใส่ปุ๋ย การใช้สารเคมีในสวนยางพารา พันธุ์ยางพาราที่ปลูก และอายุการกรีดยางพารา (ภาคผนวก หน้า 56-57)

### 2.6 ศึกษาคุณภาพของดินในสวนยางพารา

ขุดดินบริเวณผิวดินลึก 10 เซนติเมตร แปลงละ 1 ตัวอย่าง ในสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์และไม่พบกระสุนพระอินทร์ ส่งตรวจปริมาณธาตุอาหารในดินที่กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน 9 หมู่ที่ 21 บ้านทุ่งพระโกนา ถ.ปัทมานนท์ ต.สระคู อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด 45130

## 3. ผลการทดลอง

### 3.1. สันฐานวิทยากระสุนพระอินทร์

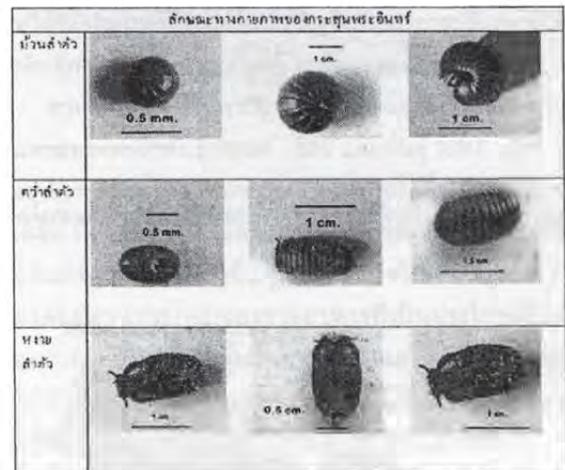
กิ้งกือกระสุนพระอินทร์ (*Glomeris marginata*) จัดอยู่ในอาณาจักรสัตว์ เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrates) ถูกจัดจำแนกอยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda) ไฟลัมย่อย Myriapoda คลาสไดพโลพอดา (Class Diplopoda) เรียกว่า มิลลิพิด ชื่อสามัญ Family Glomeridae Super order Pentazonia Order Glomerida อยู่ร่วมกับกับกลุ่มสัตว์ที่เรียกว่า Myriapoda คือพวกที่มีหนวด 1 คู่ อาศัยอยู่บนบก ได้แก่ pauropods, ymyphylans, ตะขาบ (centipedes) และกิ้งกือ (ประทีป จันทร, 2552)

จากการศึกษาสรีระวิทยาของกระสุนพระอินทร์ ลำตัวสั้นมีสีเขียวดำ สามารถม้วนลำตัวเป็นลูกบอลได้เมื่อถูกสัมผัส มีวงปล้อง 12 วงปล้อง มีขาสีดำ มีหนวด 2 หนวด พบบริเวณใบไม้และกิ่งไม้แห้งที่ทับถมกันโดยกินใบไม้และกิ่งไม้แห้งเป็นอาหาร

ขนาดตัวของกระสุนพระอินทร์ จำแนกได้ 3 ขนาด คือขนาดเล็กยาว 1-8 มิลลิเมตร กว้าง 1-3 มิลลิเมตร ขนาดกลางยาว 8-13 มิลลิเมตร กว้าง 3-6 มิลลิเมตร ขนาดใหญ่ยาว 13-17 มิลลิเมตร กว้าง 6-9 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย ขนาดเล็กเท่ากับ 0.11 กรัม ขนาดกลางเท่ากับ 0.28 กรัม และขนาดใหญ่เท่ากับ 0.43 กรัม พบกระสุนพระอินทร์ขนาดกลางมากที่สุด ในสวนยางพาราที่มีชั้น และมีใบยางพาราทับถมปริมาณมาก (ตารางที่ 2) (รูปที่ 6)

ตารางที่ 2 ขนาดกระสุนพระอินทร์

ขนาดลำตัว	ความยาว ตัว (มิลลิเมตร)	ความกว้าง ตัว (มิลลิเมตร)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)
ขนาดเล็ก	1-8	1-3	0.11
ขนาดกลาง	8-13	3-6	0.28
ขนาดใหญ่	13-17	6-9	0.43



รูปที่ 5 แสดงลำตัวของกระสุนพระอินทร์ ในลักษณะต่างๆ

### 3.2 ปัจจัยการดำรงชีวิตและการย่อยสลายใบยางพารา

สวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์ ในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม มีความชื้นในดิน เนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงที่พบกระสุนพระอินทร์ อาศัยอยู่อย่างหนาแน่นมากที่สุด (6,400-8,000 ตัว) อุณหภูมิเฉลี่ยโดยประมาณ 25.7-26.2 °C ดินเป็นกลาง pH 6.85-6.94 พบใบยางพาราที่ทับถมจำนวนมาก 129,600-155,200 ใบ/ไร่ และในเดือน สิงหาคมและเดือนกันยายน มีความชื้นของดินลดลง อุณหภูมิ 26.3-26.7 °C ดินเป็นกลาง pH 6.93-6.95 เดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายนมีความชื้นในดินลดลง (NOR-DRY+) อุณหภูมิโดยประมาณ 25.7-26.3 °C ในเดือนพฤศจิกายน ดินเป็นกรดเล็กน้อย pH 6.25 และในเดือนตุลาคมมีสภาพดินเป็นกลาง pH 7.0 และในเดือนพฤศจิกายน พบใบยางพาราที่ทับถมจำนวนมากที่สุด 131,200-225,520 ใบ/ไร่ แต่กระสุนพระอินทร์มีจำนวนลดลงเนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูหนาวจึงส่งผลให้ความชื้นลดลง

ลักษณะทางกายภาพ ของสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์ เดือนมิถุนายน-เดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นฤดูฝน มีความชื้นในดินเป็น WET อุณหภูมิเฉลี่ยโดยประมาณ 26.9-26.8 °C ดินเป็นกรดปานกลาง pH 5.81-6.03 พบ ไบอย่างพาราที่พบจำนวนมาก 44,800-54,400 ไบ/ไร่ ใน เดือนกันยายนและเดือนตุลาคม มีความชื้นของดินลดลง (DRY) อุณหภูมิ 27.3-26.9 °C ดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.93-6.54) มีจำนวนไบอย่างพารา 64,400-52,800 ไบ/ไร่ และในเดือนพฤศจิกายน มีความชื้นของดินต่ำที่สุด (DRY+) อุณหภูมิ 26.9 °C ดินเป็นกลาง pH 7.0 มีจำนวนไบอย่างพารามาก (83,424 ไบ/ไร่) เนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูหนาวไบอย่างพารา เริ่มมีการผลัดใบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปัจจัยทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการแพร่กระจายของกระสุนพระอินทร์

เดือน	สวนที่มีกระสุนพระอินทร์				สวนที่ไม่มีกระสุนพระอินทร์				
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น	pH	จำนวนไบอย่างพารา ไบ/ไร่	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น	pH	จำนวนไบอย่างพารา ไบ/ไร่	
มิ.ย.	25.7	WET-	6.55	155,200	5,000	26.9	WET	5.81	54,400
ก.ค.	26.2	WET-	6.94	129,600	6,400	26.8	WET	5.92	44,800
ส.ค.	26.3	WET	6.93	113,600	6,400	26.8	WET	6.05	48,000
ก.ย.	26.7	WET	6.95	132,800	4,800	27.3	DRY	6.54	46,400
ต.ค.	25.7	NOR	6.25	131,200	3,200	26.9	DRY	5.93	52,800
พ.ย.	26.3	DRY-	7.0	225,520	1,226	26.9	DRY+	7.0	83,424

3.3 ผลการเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ในห้องปฏิบัติการ

จากการทดลองเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ด้วยดินจากการกำหนดสูตร ดินร่วน:มูลวัว,10:1 พบว่า มีอัตราการตายสูงเนื่องจากกระสุนพระอินทร์ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ในระยะเวลาอันสั้นได้ ทำให้กระสุนพระอินทร์ตาย มีความชื้น ส่งผลให้มีปริมาณมูลน้อย (0.26 กรัม) และมีจำนวนกระสุนพระอินทร์ลดลงมาก (6 ตัว) ในสูตรดินร่วน:มูลวัว:กระสุนพระอินทร์, 10:1:20 ในสูตรการทดลองที่เลี้ยงด้วยดินแดงจากสวนยางพารา มีอัตราการรอดสูง เพราะกระสุนพระอินทร์ไม่ต้องปรับตัวกับสภาพแวดล้อมที่อยู่ใหม่ ส่งผลให้ได้ปริมาณมูลมาก (0.45 กรัม) จำนวนกระสุนพระอินทร์มีอัตราการรอดสูง (18 ตัว) และมีความชื้น ในอัตราส่วนดินแดง:น้ำ:กระสุนพระอินทร์ ,10:20:20 การให้น้ำที่ต่างกันส่งผลให้มีความชื้นต่างกัน โดยในสูตรที่ไม่ให้น้ำมีความชื้นน้อย

ก่อนนั้นเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ในคอนโดขนาดใหญ่ แต่การทดลองเกิดข้อผิดพลาด พบร่องรอยการกัดกินของหนูทำให้กระสุนพระอินทร์ตายแล้วลดจำนวนลง จึงปรับเปลี่ยนมาเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 15x15x5 เซนติเมตร ทำให้ได้ปริมาณมูลกระสุนพระอินทร์น้อยไม่เพียงพอที่จะนำไปตรวจสอบหาปริมาณธาตุอาหารในมูล (ตาราง 4)

ตารางที่ 4 ผลการเลี้ยงกระสุนพระอินทร์ ในห้องปฏิบัติการ

จุดดิน	ปัจจัย	จุดที่				เฉลี่ย
		1	2	3	4	
สวนปลูก ต้นยาง 10+มูลวัว 1	อุณหภูมิ (°C)	26.57	26	26.23	27	26.59
	ความชื้น	DRY+	DRY+	DRY+	DRY+	-
1. ต้นยาง 10+มูลวัว 1 +น้ำ 15 นิสร์อินทร์	อุณหภูมิ (°C)	27	26.55	26	26.67	26.50
	ความชื้น	DRY	DRY	NOR	WET	-
2. ต้นยาง 10+มูลวัว 1 +น้ำ 20 นิสร์อินทร์	อุณหภูมิ (°C)	27	26	27	26.67	26.67
	ความชื้น	DRY+	DRY	WET	WET	-
3. ต้นยาง 10+มูลวัว 1 + กระสุนพระอินทร์ 20 ตัว	อุณหภูมิ (°C)	26.33	26.67	27	26	26.50
	ความชื้น	DRY+	DRY+	DRY+	DRY+	-
	จำนวน (ตัว)	20	ไม่มีตัว	ไม่มีตัว	6	-
	ปริมาณมูล (กรัม)	0.29	0.21	0.33	0.28	0.27
4. ต้นยาง 10+มูลวัว 1 +น้ำ 15 นิสร์อินทร์ + กระสุนพระอินทร์ 20 ตัว	อุณหภูมิ (°C)	26	26.67	27	26.55	26.50
	ความชื้น	DRY+	DRY	NOR	WET	-
	จำนวน (ตัว)	20	ไม่มีตัว	ไม่มีตัว	10	-
	ปริมาณมูล (กรัม)	0.27	0.30	0.32	0.35	0.31
5. ต้นยาง 10+มูลวัว 1 +น้ำ 20 นิสร์อินทร์ + กระสุนพระอินทร์ 20 ตัว	อุณหภูมิ (°C)	27	26	27	26.67	26.67
	ความชื้น	DRY	NOR	WET	WET	-
	จำนวน (ตัว)	20	ไม่มีตัว	ไม่มีตัว	12	-
	ปริมาณมูล (กรัม)	0.30	0.29	0.33	0.35	0.32
6. ต้นยาง + กระสุนพระอินทร์ 20 ตัว	อุณหภูมิ (°C)	26	27	27	26.67	26.67
	ความชื้น	DRY-	DRY	NOR	NOR	-
	จำนวน (ตัว)	20	ไม่มีตัว	ไม่มีตัว	-	-
	ปริมาณมูล (กรัม)	0.25	0.27	0.32	0.33	0.29
7. ต้นยาง + น้ำ 15 นิสร์อินทร์ + กระสุนพระอินทร์ 20 ตัว	อุณหภูมิ (°C)	26	26.67	27	26.55	26.50
	ความชื้น	DRY	NOR	NOR	WET	-
	จำนวน (ตัว)	20	ไม่มีตัว	ไม่มีตัว	15	-
	ปริมาณมูล (กรัม)	0.37	0.36	0.39	0.41	0.35
8. ต้นยาง + น้ำ 20 นิสร์อินทร์ + กระสุนพระอินทร์ 20 ตัว	อุณหภูมิ (°C)	26.35	26.67	27	26	26.50
	ความชื้น	DRY	NOR	WET	WET	-
	จำนวน (ตัว)	20	ไม่มีตัว	ไม่มีตัว	12	-
	ปริมาณมูล (กรัม)	0.40	0.43	0.43	0.5	0.45

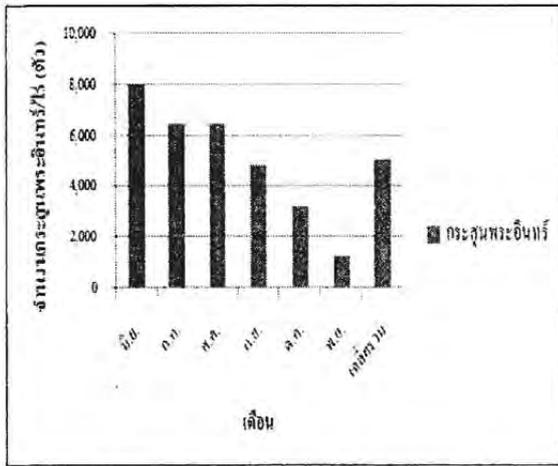
3.4 ความหนาแน่นของกระสุนพระอินทร์

จากการนับจำนวนกระสุนพระอินทร์ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ทั้งหมดจำนวน 10 แปลง เป็นระยะเวลา 6 เดือน (มิ.ย.- พ.ย.) พบจำนวนกระสุนพระอินทร์ มากที่สุดในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 8,000 ตัว/ไร่ รองลงมาคือ เดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม เท่ากับ 6,400 ตัว/ไร่ตามลำดับ ซึ่งในเดือนที่มีจำนวนกระสุนพระอินทร์ น้อยที่สุดคือเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 1,226 ตัว/ไร่ ซึ่งจากการสำรวจทำให้ทราบว่าจำนวนกระสุนพระอินทร์เฉลี่ยระหว่างเดือนมิถุนายน - พฤศจิกายนในพื้นที่ไร่ มีจำนวนกระสุนพระอินทร์ เฉลี่ย 5,002 ตัว/ไร่

จากการเก็บตัวอย่างพบว่ากระสุนพระอินทร์ มีจำนวนมากที่สุดเท่ากับ 8,000 ตัว/ไร่ ในเดือนมิถุนายน มีอุณหภูมิเป็น 25.70 °C มี ค่าความชื้นเท่ากับ WET+ pH เท่ากับ 6.85 จำนวนไบอย่างพาราเท่ากับ 155,200 ไบ/ไร่ ซึ่งเป็นปัจจัยที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของกระสุน พระอินทร์ (รูปที่ 6)

3.5 ระบบนิเวศในสวนยางพาราที่พบและไม่พบกระสุนพระอินทร์

จากการสำรวจ พบว่าในสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์พบ ปลวก มดแดง ไล่เดือน ตะขาบ กิ้งกือ วัชพืช มอส และในสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์ พบ ปลวก มดแดง วัชพืช และมอส



รูปที่ 6 จำนวนการฉีดพ่นสารเคมี/ไร่ ในแต่ละเดือน

สวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์อาศัยอยู่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากสิ่งมีชีวิต เช่น ไส้เดือนดิน กิ้งกือ ตะขาบ ฯลฯ ช่วยในการย่อยสลายใบยางพาราอีกทั้งมูลของกระสุนพระอินทร์ที่ได้จากการกินจุลินทรีย์และซากพืช ซากสัตว์เป็นอาหาร ส่งผลให้เกิดอินทรีย์วัตถุมาก และรวดเร็ว ก่อให้เกิดพลังงาน ธาตุอาหารและสารเร่งการเจริญเติบโต อีกทั้งช่วยลดการระเหยของน้ำ เพิ่มช่องว่างในดิน เปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดิน ทำให้ปฏิกิริยาของดินค่อยเป็นค่อยไป ทำให้ดินร่วน ลดการแน่นทึบจากการแตกของเม็ดฝน และเป็นตัวกลางในการปรับเปลี่ยนสมดุล ของธาตุอาหารพืชในดิน ส่งผลระยะยาวต่อการเจริญเติบโต ของต้นยางพารา

สวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์อาศัยอยู่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อยเนื่องจากมี ความชื้น อุณหภูมิและความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ไม่เหมาะสม ต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายใบยางพารา ทำให้เป็นไปอย่างล่าช้า เกิดอินทรีย์วัตถุปริมาณน้อย เกิดพลังงาน ธาตุอาหารและสารเร่งการเจริญเติบโตน้อย การระเหยของน้ำเป็นอย่างรวดเร็ว ดินก็เก็บความชื้นไว้ได้น้อย ทำให้ดินไม่ร่วนซุยและจับตัวเป็นก้อน

กระสุนพระอินทร์จึงเป็นดัชนีทางชีวภาพที่วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนยางพาราได้เป็นอย่างดี เกษตรกรสามารถปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ได้ โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินด้วยการปลูกพืชคลุมดิน เช่นพืชตระกูลถั่ว ระหว่างแถวยางพาราและใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อลดเศษส่วนที่ย่อยสลายและหายไปให้รักษาระดับอินทรีย์วัตถุให้เหมาะสมอยู่เสมอ ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของการปรับปรุงบำรุงดิน ดินเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารพืชเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นยางพารา เมื่อมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตในรูปของน้ำยางย่อมหมายถึงดินได้สูญเสียธาตุอาหารส่วนหนึ่งซึ่งเป็นธาตุอาหารที่อยู่ในน้ำยาง แม้ว่าในธรรมชาติปริมาณธาตุอาหารพืชในแต่ละแห่งจะแตกต่างกันตามชนิดของดินและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ แต่เมื่อนำมาใช้โดย ไม่ถูกวิธี ขาดการบำรุงรักษาหรือขาดการเข้าใจธรรมชาติ เลือกใช้เทคโนโลยีไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหาของดินย่อมทำให้ดินนั้นเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว นับเป็นปัญหาหนึ่งซึ่งจำเป็นในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของยางพาราซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในระยะยาว (นุชนารถ กังพิศดาร, 2554)เปรียบเทียบการ

หมุ่นเวียนสาร ธาตุอาหารในสวนยางพาราที่พบและไม่พบกระสุนพระอินทร์อาศัยอยู่



รูปที่ 7 สวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์



รูปที่ 8 สวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์

### 3.6 ผลการตรวจสอบหาปริมาณธาตุอาหารในดินของสวนยางพารา

สวนยางพาราแปลงที่ 1-5 (ตาราง 4.4) คือสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์ และสวนยางพาราแปลงที่ 6-10 (ตาราง 4.5) คือสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์ โดยพบธาตุอาหารหลัก P Bray II (mg/kg) K NH<sub>4</sub>OAc (mg / kg) และธาตุอาหารรอง Ca NH<sub>4</sub>OAc (mg / kg) Mg NH<sub>4</sub>OAc (mg/kg) และ OM (%) อินทรีย์วัตถุในดิน ในสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์มากกว่าสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์ อาจเป็นเพราะว่าสวนยางพาราในแปลงที่พบกระสุนพระอินทร์ มีปริมาณใบยางพารามาก และมีความชื้นสูงทำให้ใบยางพารามีการย่อยสลาย เกิดอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารสะสมในดินเป็นปริมาณมาก

ตารางที่ 5 ผลจากการตรวจสอบหาปริมาณธาตุอาหารในดินที่มี และไม่มีมูลกระสุนพระอินทร์ อาศัยอยู่

ลำดับ ที่	Lab No.	รายละเอียด ตัวอย่าง	pH ดิน: น้ำ 1:1	EC 1:5 dS/m	OM (%)	P Bray II (mg kg)	K NH <sub>4</sub> OAc (mg kg)	Ca NH <sub>4</sub> OAc (mg kg)	Mg NH <sub>4</sub> OAc (mg kg)
1	L 550075	ดินที่มีมูลฯ ไร่ที่ 1	5.5	0.02	3.12	28	150	778	176
2	L 550076	ดินที่มีมูลฯ ไร่ที่ 2	5.5	0.02	2.75	15	70	737	143
3	L 550077	ดินที่มีมูลฯ ไร่ที่ 3	5.4	0.01	2.73	23	90	654	109
4	L 550078	ดินที่มีมูลฯ ไร่ที่ 4	6.3	0.02	2.34	13	130	1,023	162
5	L 550079	ดินที่มีมูลฯ ไร่ที่ 5	5.9	0.02	2.71	17	110	966	146
6	L 550080	ดินที่ไม่มี มูลฯ ไร่ที่ 1	5.3	0.02	2.20	^	60	633	151
-	L 550081	ดินที่ไม่มี มูลฯ ไร่ที่ 2	5.2	0.01	2.29	7	50	440	91
8	L 550082	ดินที่ไม่มี มูลฯ ไร่ที่ 3	4.4	0.04	2.74	23	90	1,113	83
9	L 550083	ดินที่ไม่มี มูลฯ ไร่ที่ 4	4.3	0.02	2.41	14	40	626	52
10	L 550084	ดินที่ไม่มี มูลฯ ไร่ที่ 5	4.2	0.04	2.77	26	70	851	76

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ในสวนยางพาราบริเวณที่มีการใช้สารเคมีมาก ๆ บริเวณนั้น จะไม่พบกิ่งกือเลย เพราะกิ่งกือไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

กระสุนพระอินทร์ ย่อยสลายขยะให้เป็นดินชั้นเล็ค กินเศษซากพืชที่ร่วงหล่นพื้นและย่อยสลายออกมาเป็นมูลก่อนกลบ ประกอบไปด้วยแร่ธาตุเช่นเดียวกับปุ๋ย

เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์ และไม่พบกระสุนพระอินทร์ พบว่า สวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์อาศัยอยู่มีปริมาณโบยงพาราที่บวมกันอย่างหนาแน่น ดินมีสีแดงมีลักษณะร่วนซุย พบกระสุนพระอินทร์ปะปนอยู่ได้โบยงและพบมากในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน) เนื่องจากฤดูฝนมีความชื้นในดินสูง (มีความชื้นมากกว่า 30%) จึงส่งผลให้โบยงพาราเกิดการย่อยสลายง่ายขึ้น เพราะโบยงพาราฉีกขาดง่ายเมื่อถูกฝนหรือความชื้นเป็นเวลานานจะทำให้อ่อนนุ่มเน่า พบกิ่งกือ 5,072 - 7,536 ตัว/ไร่ ส่วนในฤดูหนาวพบกระสุนพระอินทร์น้อยเนื่องจากมีค่าความชื้นในดินน้อย (น้อยกว่า 5%)

ดินในสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์ทุกแปลง มีสภาพดินไม่เค็ม ค่า EC < 0.07 mg/kg มีสภาพเป็นกรด pH 5.0-6.5 mg/kg และยังมีพบว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก OM 1.5-3.5 mg/kg ธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) 10-45 mg/kg ธาตุอาหารโพแทสเซียม (K) 60 - 120 mg/kg

ในสวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์นั้น ดินมีลักษณะเป็นดินแดงเรียบไม่ร่วนซุย มีการทับถมของโบยงพาราบ่อยจึงส่งผลให้อินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารในดินน้อย ดินเป็นกรดจัดมาก มีค่า pH < 4.5 เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้หน้าสลายตัวได้ยากและพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ (Anderson, 1975 อ้างใน พวงผกา แก้วกรม) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) และธาตุอาหาร

ในดิน (K P Ca Mg) น้อย มีแต่ค่าความเค็มของดิน (EC) เท่านั้นที่มีค่าเท่ากับในสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์

ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายโบยงพาราของกระสุนพระอินทร์โดยเลี้ยง คือ ความชื้น อุณหภูมิ และชนิดของดิน โดยดินที่มีความชื้นมากกว่า 30% จะมีอัตราการย่อยสลายโบยงพาราได้ดีกว่าดินที่มีความชื้นน้อย (< 5%) กระสุนพระอินทร์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้มากที่สุดในดินแดง:น้ำ:กระสุนพระอินทร์, 10:15:20 อุณหภูมิ 26.50 (°C) ค่าความชื้น NOR ค่า pH ส่งผลให้มีปริมาณมูล 0.45 กรัม จำนวนกระสุนพระอินทร์ 18 ตัว ปัจจัยทางกายภาพดังกล่าวเหมาะสมในการดำรงชีวิตซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับดินที่อาศัยอยู่เดิม

ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ จำนวนโบยงพารา อุณหภูมิ (°C) ค่าความชื้น ค่า pH ของดิน และธาตุอาหารในดิน จากการสำรวจพบว่า มีกระสุนพระอินทร์มากที่สุด 8,000 ตัว/ไร่ ในเดือนมิถุนายน ที่มีอุณหภูมิ 25.7 °C ความชื้น (>30%) ค่า pH 6.9 และจำนวนโบยงพารา 155,200 ใบ/ไร่ ดินไม่เค็ม ค่า EC 1:5 = 0.02 dS/m มีอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ค่า OM = 3.12 % มี P Bray II สูง = 28 mg/kg และ K NH<sub>4</sub>OAc สูงมาก = 150 mg/kg มี Ca NH<sub>4</sub>OAc และ Mg NH<sub>4</sub>OAc ปานกลาง = 1,023 mg/kg และ 176 mg/kg ตามลำดับ ดินของสวนยางพาราที่พบกระสุนพระอินทร์อาศัยอยู่ มีธาตุอาหารโดยรวม มากกว่า สวนยางพาราที่ไม่พบกระสุนพระอินทร์

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาสูตรดินที่เหมาะสมต่อการนำมาเลี้ยงกระสุนพระอินทร์
2. ควรเลี้ยงเพิ่มเติมในบริเวณหรือสถานที่เลี้ยงในปริมาณที่เพิ่มขึ้น
3. ควรเพิ่มระยะเวลาในการทดลองให้มีทุกฤดูกาล

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และขอบคุณกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดร้อยเอ็ดที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินของสวนยางพารา

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงเกษตร.ประวัติยางพารา .[Online].Avail <http://www.reothai.co.th/para1.htm> [Accessed 22 June 2008]
- [2] การเพาะกระสุนพระอินทร์. (ออนไลน์) 2548 (สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2554)
- [3] นิรันดร์ สุวรรณ์.(2544).คู่มือฟิสิกส์ เล่ม 5 ว 2025 (โครงสร้าง). กรุงเทพมหานคร: พัฒนาศึกษา : 548 หน้า

## ประสิทธิภาพของสารสกัดจากขิงที่มีผลต่อการเร่งรากเพาะชำยางพารา

ธวัชชัย บุญหนัก\*, โคมเพชร ธรรมโกศล, ชัชฎาภรณ์ เนียมพันธ์, ปรียากร ศรีสมุทร และธนพร ศรีรัตน์  
โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150

\*E-mail: physich2000@hotmail.com

### บทคัดย่อ

สารสกัดจากขิง มีสารเทอร์ปีน (Terphene) ที่มีคุณสมบัติช่วยเร่งการเจริญเติบโตของราก โครงการนี้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากขิงที่มีผลต่อการเร่งรากและการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

ผลศึกษาการใช้สารเร่งรากในช่วง 6 สัปดาห์ พบว่า สารสกัดจากขิงทำให้รากมีอัตราการเจริญเติบโตของมากกว่าน้ำหมักชีวภาพ และสามารถใช้ทดแทนสารเคมีที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาดได้

### 1. บทนำ

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาหนึ่งก็คือ การตายของต้นกล้ายางพาราในระหว่างการปลูกช่วง 1-2 เดือนแรก เนื่องจากต้นกล้ายางพาราไม่สามารถทนแล้งได้ดี เพราะรากของต้นยางพารายังไม่ยาวพอที่จะช่วยดูดซึมน้ำ หรือการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ซึ่งชนิดพันธุ์ยางพาราแต่ละชนิดจำเป็นต้องใช้สารที่จะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากต้นกล้ายางพาราและการใช้สารเร่งรากจากขิงจะช่วยยับยั้งการเกิดโรคและเชื้อราได้

ขิงสามารถใช้เป็นสารเร่งรากพืชได้เนื่องจากขิงมีสารเทอร์ปีน (Terphene) ซึ่งเป็นกลุ่มฮอร์โมนที่มีคุณสมบัติช่วยเร่งการเจริญเติบโต สร้างเซลล์ และเร่งการเจริญเติบโตของราก คณะผู้วิจัยจึงนำมาขิงมาสกัดเป็นสารเร่งรากเพาะชำยางพารา แทนการใช้สารเคมีที่มีขายตามท้องตลาดซึ่งมีราคาแพงและอาจเป็นอันตรายต่อตาของต้นยางพาราได้

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 2.1 กำหนดอัตราส่วนของสารเร่งราก

สารสกัดขิง 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 3 ลิตร  
น้ำหมักพืชม 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 3 ลิตร  
น้ำหมักแม่ 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 3 ลิตร  
สารเร่งราก SC ROOT 25 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 3 ลิตร

#### 2.2 วิธีการเพาะชำต้นยางชำถุง

นำต้นตอตาขิง พันธุ์ RRIM 600 จำนวน 10 ต้นมาตัดรากฝอยออกให้เหลือเพียงรากแก้ว

นำต้นตอตาขิงพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 10 ต้น ที่ตัดรากฝอยแล้วนำมาแช่สารเร่งรากทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ สารสกัดจากขิง น้ำหมักพืชม น้ำหมักแม่ ในอัตราส่วน 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 3 ลิตร และสารเคมีเร่งราก SC ROOT 25 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 3 ลิตร ทั้งไว้เป็นเวลา 30 นาที

นำดินแดงที่เตรียมไว้มารอกใส่ถุงดำขนาด 3×14 ซม. ให้เต็ม

นำต้นตอตาขิงที่แช่สารเร่งรากทั้ง 3 ชนิดในแต่ละสูตรมาปักชำลงถุงดำที่แช่น้ำไว้ จัดเรียงโดยหันตาขิงไปในทางเดียวกัน และนำผ้าสแลนมากางทำเรือนเพาะชำ

### 2.3 วัดอัตราการเจริญเติบโตและความยาวราก

วัดความสูงของต้นยางชำถุงที่งอกออกมาจากแผ่นตาจนถึงส่วนยอด โดยวัดความยาวในสัปดาห์ที่ 3 – 6

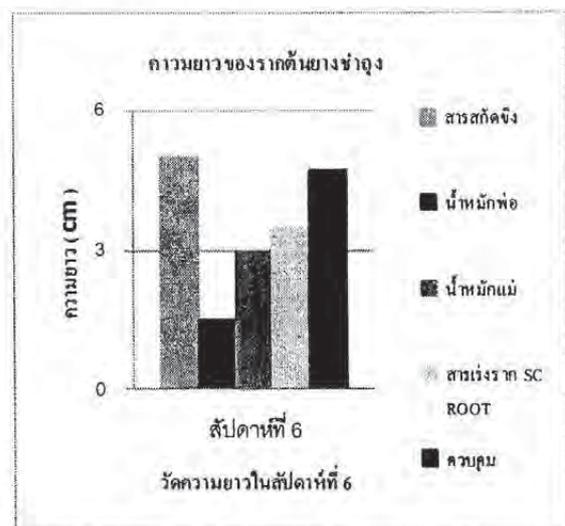
นับจำนวนกิ่งของต้นกล้ายางชำถุง ตามลูกศร

นับจำนวนใบ โดยเลือกใบที่มีความยาวตั้งแต่ 5 ซม. ขึ้นไป วัดความยาวของรากโดยจะวัดในสัปดาห์ที่ 6

### 3. ผลการทดลอง

#### 3.1 ความยาวของรากต้นยางชำถุง

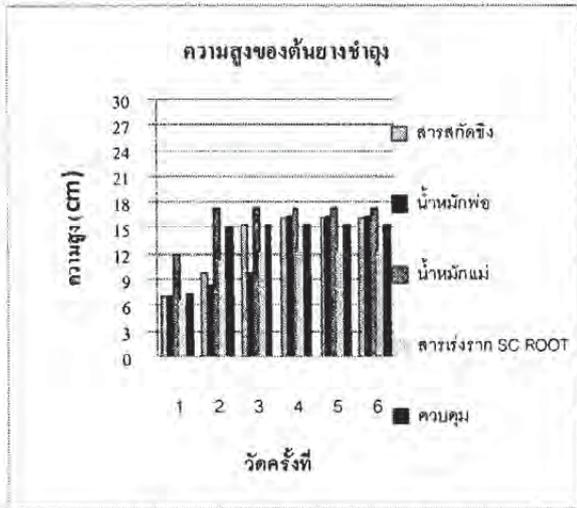
จากการวัดความยาวรากของต้นยางชำถุง พบว่า ต้นยางชำถุง สูตรที่ 1 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 5 ซม. สูตรที่ 2 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 1.5 ซม. สูตรที่ 3 มีความยาวรากเฉลี่ย 3 ซม. สูตรที่ 4 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 3.5 ซม. สูตรที่ 5 มีความยาวรากเฉลี่ย 4.75 ซม. (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงการวัดความยาวของรากต้นยางพาราในสัปดาห์ที่ 6

### 3.2 ความสูงของต้นยางชำถุง

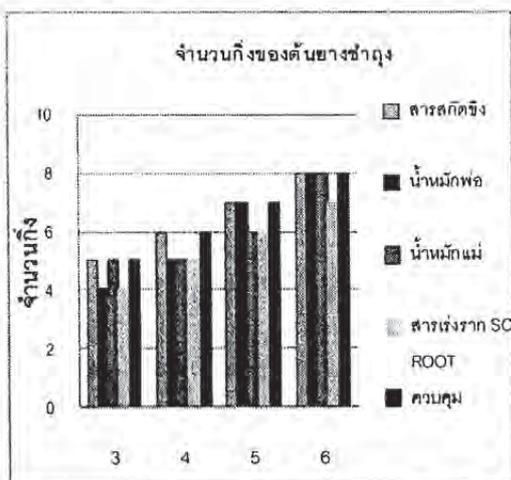
จากการวัดความสูงของต้นตอตาอย่างหลังจากการแตกยอดพบว่า ต้นตอตาอย่าง สูตรที่ 1 มีความสูงเฉลี่ย คือ 16.25 ซม. สูตรที่ 2 มีความสูงเฉลี่ย คือ 16.5 ซม. สูตรที่ 3 มีความสูงเฉลี่ย คือ 17.5 ซม. สูตรที่ 4 มีความสูงเฉลี่ย คือ 12.25 ซม. สูตรที่ 5 มีความสูงเฉลี่ย คือ 15.5 ซม. (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ความสูงของต้นยางพาราที่ชำในถุง

### 3.3 จำนวนกิ่งของต้นยางชำถุง

จากการนับจำนวนกิ่งของต้นตอตาอย่าง พบว่า ต้นตอตาอย่าง สูตรที่ 1 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย คือ 8 กิ่ง สูตรที่ 2 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย คือ 8 กิ่ง สูตรที่ 3 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย คือ 8 กิ่ง สูตรที่ 4 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย คือ 7 กิ่ง สูตรที่ 5 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย คือ 8 กิ่ง (รูปที่ 3)

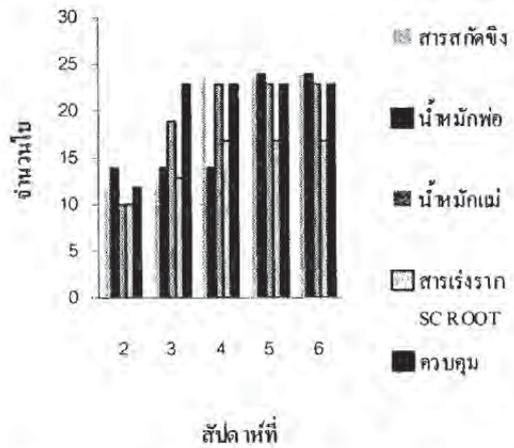


รูปที่ 3 จำนวนการแตกกิ่งของต้นยางชำถุงโดยเริ่มนับจำนวนกิ่ง สัปดาห์ที่ 3

### 3.4 จำนวนใบของต้นยางชำถุง

จากการนับจำนวนใบของต้นตอตาอย่าง พบว่า ต้นตอตาอย่าง สูตรที่ 1 มีจำนวนใบเฉลี่ย คือ 24 ใบ สูตรที่ 2 มีจำนวนใบเฉลี่ย คือ 24 ใบ สูตรที่ 3 มีจำนวนใบเฉลี่ย คือ 23 ใบ สูตรที่ 4 มีจำนวนใบเฉลี่ย คือ 17 ใบ สูตรที่ 5 มีจำนวนใบเฉลี่ย คือ 23 ใบ (รูปที่ 4)

จำนวนใบของต้นยางชำถุง



รูปที่ 4 จำนวนใบของต้นยางชำถุงเริ่มวัดในสัปดาห์ที่ 2

### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นตอตาอย่าง โดยใช้สารเร่งราก 4 ชนิด คือ สารสกัดขิง น้ำหมักพื น้ำหมักแม่ สารเร่งราก SC ROOT และสูตรควบคุม (ไม่ได้แช่สารใด) ใช้ต้นตอตาอย่างพันธุ์ RRIM 600 มีการทดลองทั้งหมด 5 สูตร มีอัตราในการเตรียมสารเร่งรากดังนี้ สูตรที่ 1 สารสกัดขิง 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 3 ลิตร สูตรที่ 2 น้ำหมักพื 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 3 ลิตร สูตรที่ 3 น้ำหมักแม่ 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 3 ลิตร สูตรที่ 4 สารเร่งราก SC ROOT 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 3 ลิตร และสูตรควบคุมใช้ระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์พบว่าสารสกัดขิงมีรากยาวเฉลี่ย 5 ซม. สารเร่งราก SC ROOT มีรากยาวเฉลี่ย 3.5 ซม. น้ำหมักพืมีรากยาวเฉลี่ย 1.5 ซม. น้ำหมักแม่มีรากยาวเฉลี่ย 3 ซม. สูตรควบคุมมีรากยาวเฉลี่ย 4.75 ซม. การวัดความสูงของต้นตอตาอย่างที่แช่ด้วยสูตรที่ 1 สารสกัดขิง มีความสูง 16.25 ซม. สูตรที่ 2 น้ำหมักพื มีความสูง 16.5 ซม. สูตรที่ 3 น้ำหมักแม่ มีความสูง 17.5 ซม. สูตรที่ 4 สารเร่งราก SC ROOT มีความสูง 12.25 ซม. และสูตรที่ 5 ควบคุม มีความสูง 15.5 ซม. จำนวนใบของต้นตอตาอย่างที่แช่ด้วยสูตรที่ 1 สารสกัดขิง มีจำนวนใบเฉลี่ย 23.5 ใบ สูตรที่ 2 น้ำหมักพื มีจำนวนใบเฉลี่ย 24 ใบ สูตรที่ 3 น้ำหมักแม่ มีจำนวนใบเฉลี่ย 23 ใบ สูตรที่ 4 สารเร่งราก SC ROOT มีจำนวนใบเฉลี่ย 17 ใบ สูตรที่ 5 ควบคุม มีจำนวนใบเฉลี่ย 23 ใบ จำนวนกิ่งของต้นตอตาอย่างที่แช่ด้วยสูตรที่ 1 สารสกัดขิง มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 8 กิ่ง สูตรที่ 2 น้ำหมักพื มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 8 กิ่ง สูตรที่ 3 น้ำหมักแม่ มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 8 กิ่ง สูตรที่ 4 สารเร่งราก SC ROOT มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 7 กิ่ง สูตรที่ 5 ควบคุม มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 8 กิ่ง จากการทดลองจึงสรุปผลได้ว่า สารสกัดจากขิงมีการอัตราการเจริญเติบโตของรากมากกว่าสารเร่งรากชนิดอื่นและยังพบว่านอกจากจะมีรากยาวกว่าสารชนิดอื่นแล้วสารสกัดจากขิงยังสามารถใช้ทดแทนสารเคมีราคาแพงที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาดได้ เพราะไม่เป็นอันตรายต่อตาอย่างพาราและช่วยในการป้องกันโรคที่เกิดกับต้นยางได้

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรหาวิธีการวัดรากที่ไม่ทำให้ต้นยางเกิดความเสียหาย
2. ควรวัดความยาวของรากให้มีระยะเวลาที่นานกว่านี้
3. เพิ่มสูตรที่เกษตรกรใช้ในการเร่งรากให้มากกว่านี้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการ  
ยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร, เกษตรดีที่เหมาะสม  
สำหรับยางพารา.พิมพ์ครั้งที่ 1:2544 .[Online].[http://rubber.co.th/knowledge\\_1d.html](http://rubber.co.th/knowledge_1d.html)
- [2] พรรณพิชญา สุเสวี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.  
[Online] . <http://www.live-rubber.com>,<http://www.rubberthai.com>
- [3] นายสุจินต์ แม้นเหมือน.[Online].<http://www.live-rubber.com>
- [4] ผศ.วิโรจย์ ปิยพัทยานันต์นันต์  
[Online].<http://www.ttc.most.go.th>
- [5] ดร.วิทย์ เทียงบูรณธรรม <http://www.samunpri.com>

## ผลตอบแทนจากการปลูกกล้วยแซมยางพารา

วิเศษ สิ้นศิริ\*, ไสว อุณแก้ว, ชาครินทร์ เทียมจิตร, สุตารัตน์ โคตะมา และศิริวิภา ทองอินทร์  
โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150  
\*E-mail: jawunkaew@yahoo.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาการปลูกกล้วยแซมยางพารา ในเขตอำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ตั้งแต่วันที่ 13 พฤษภาคม 2554 ถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555 ได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ เช่น ผลตอบแทน การดูแล ตลาดรับซื้อ กวาร์กษาสภาพดิน และทัศนคติ

ผลการสำรวจสวนยางพาราที่ปลูกพืชแซมจากจำนวน 100 ครัวเรือน พบว่า ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด รองลงมาคือ กล้วย ข้าวโพด ข้าว และถั่วลิสง ตามลำดับ ถั่วลิสงเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด 11,034 บาท/ไร่/ปี เนื่องจากใช้เวลาปลูกสั้น 3 เดือน ปลูกได้ 2 ครั้ง/ปี รองลงมาคือ กล้วย 10,562 บาท/ไร่/ปี มันสำปะหลัง 5,223 บาท/ไร่/ปี ข้าวโพด 2,568 บาท/ไร่/ปี และข้าว 1,074 บาท/ไร่/ปี ต้นยางอายุ 2 ปีเจริญเติบโตดีที่สุดในสวนที่ปลูกกล้วย (ขนาดเส้นรอบวง 15.6 cm สูง 256 cm) รองลงมา คือ ถั่วลิสง (14.4 cm, 253.6 cm), ข้าวโพด (12.8 cm, 194.6 cm) ข้าว (12.6 cm, 188.0 cm) และมันสำปะหลัง (10.6 cm, 184.4 cm)

เกษตรกรมีทัศนคติว่า มันสำปะหลังเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด และดูแลรักษาง่าย จึงนิยมปลูกเพื่อเสริมรายได้ก่อนเปิดกรีต

**คำสำคัญ:** พืชแซม สวนยางพารา

### 1. บทนำ

ปัจจุบันเกษตรกรใน อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ มีการทำการเกษตรกรรมสวนยางพาราและมีการส่งออกยางพาราเป็นจำนวนมาก ศตีกานต์ สอดแก้ว และคณะ(2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลตอบแทนของการปลูกพืชแซมในสวนยางพาราในเขตพื้นที่ ตำบลบักดอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอม และตำบลห้วยจันทร์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งประกอบด้วย มันสำปะหลัง ข้าว ข้าวโพด และถั่วลิสง ทำให้ทราบถึงผลตอบแทนและผลกระทบของพืชแต่ละชนิด

เกษตรกรบางส่วนใน อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ เริ่มมีการปลูกกล้วยเป็นพืชแซมยางพารา เนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่ปลูกง่ายให้ความชุ่มชื้นสูง สามารถปลูกได้ดีในดินแทบทุกชนิด มีการลงทุนปลูกเพียงครั้งเดียวแต่สามารถให้ผลผลิตได้ต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันในตลาดมีความต้องการกล้วยเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะ กล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุก กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอม และกล้วยไข่

ในการศึกษาการปลูกกล้วยแซมในสวนยางพาราอาจ ได้ข้อมูลผลตอบแทน และได้ทราบผลกระทบต่อดันยางพารา เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร ที่มีความจำเป็นต้องปลูกพืชแซมในสวนยางพาราเพื่อให้เกิดรายได้ในระหว่างรอการเปิดกรีต

### 2. วิธีการศึกษา

#### 2.1 สํารวจพืชแซมยางพารา

สำรวจพืชแซมยางพาราตั้งแต่วันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 20 พฤษภาคม 2554 ทั้งหมด 100 ครัวเรือน เลือกสำรวจสวนยางพาราที่มีอายุตั้งแต่ 1-7 ปี ก่อนการเปิดกรีตครั้งแรก โดยการสอบถามและการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูก มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าว ถั่วลิสง และกล้วย แซมยางพารา ในเขต ตำบลบักดอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอม ตำบลห้วยจันทร์ และตำบลขุนหาญ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ

#### 2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายรับ-รายจ่าย โดยการสอบถามเกษตรกร และวัดความสูง ขนาดลำต้นยางพารา ที่มีการปลูกกล้วยและพืชชนิดอื่นแซม โดยการสุ่มวัดสวนพืชแซมอย่างละ 5 ต้น และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณรายรับ-รายจ่าย ผลตอบแทนตามสมการต่อไป

#### 2.3 วิเคราะห์ข้อมูล

ถ้าผลตอบแทน มากกว่ารายจ่าย แสดงว่า พืชชนิดนั้นเหมาะแก่การปลูกเป็นพืชแซมยาง

ผลตอบแทนของพืชแต่ละชนิดขึ้นกับราคา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงราคาของพืชในแต่ละเดือน เพื่อวางแผนการผลิต

### 3. ผลการวิจัย

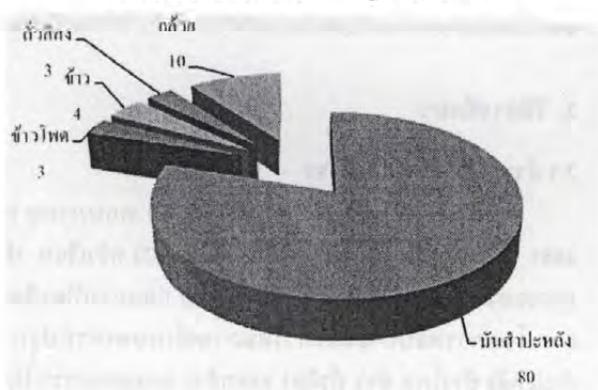
#### 3.1 ผลสำรวจการปลูกพืชแซมยาง

จากการสำรวจการปลูกพืชแซมยางพาราซึ่งประกอบไปด้วย มันสำปะหลัง ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง และกล้วย ในเขตตำบลบักดอง ตำบลพราน ตำบลกันทรอม ตำบลห้วยจันทร์ และตำบลขุนหาญ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ พื้นที่ในการสำรวจเป็นสวนยางพาราจำนวน 100 ครัวเรือน พบว่า พืชที่ใช้ปลูกแซมยางพารา คือ มันสำปะหลังร้อยละ 80 กล้วยร้อยละ 10 ข้าวโพดร้อยละ 3 ข้าวร้อยละ 4 และถั่วลิสงร้อยละ 3 ตามลำดับ (รูปที่ 1)

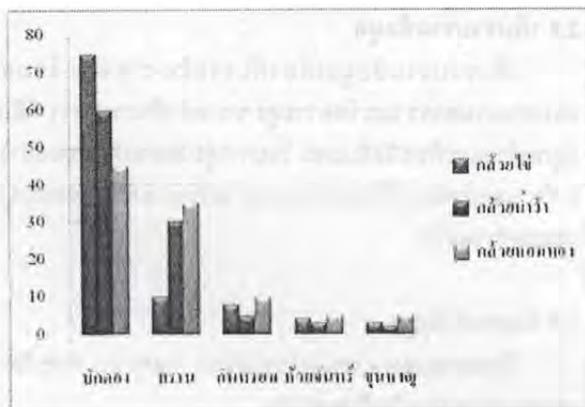
**3.2 ชนิดของพันธุ์กล้วยที่ใช้ปลูกแซมยาง**

จากการสำรวจพบว่าตำบลบักดองมีการปลูกกล้วยไข่ ร้อยละ 75 กล้วยน้ำว้า ร้อยละ 60 กล้วยหอมทอง ร้อยละ 45 ตำบลพรานมีการปลูกกล้วยไข่ ร้อยละ 10 กล้วยน้ำว้า ร้อยละ 30 กล้วยหอมทอง ร้อยละ 35 ตำบลกันทรอมมีการปลูกกล้วยไข่ ร้อยละ 8 กล้วยน้ำว้า ร้อยละ 5 กล้วยหอมทอง ร้อยละ 10 ตำบลห้วยจันทร์มีการปลูกกล้วยไข่ ร้อยละ 4 กล้วยน้ำว้า ร้อยละ 3 กล้วยหอมทอง ร้อยละ 5 และตำบลขุนหาญมีการปลูกกล้วยไข่ ร้อยละ 3 กล้วยน้ำว้า ร้อยละ 2 และกล้วยหอมทอง ร้อยละ 5

แสดงร้อยละชนิดพืชที่ใช้ปลูกแซมยางพารา



รูปที่ 1 ร้อยละของชนิดพืชที่ใช้ปลูกแซมยาง



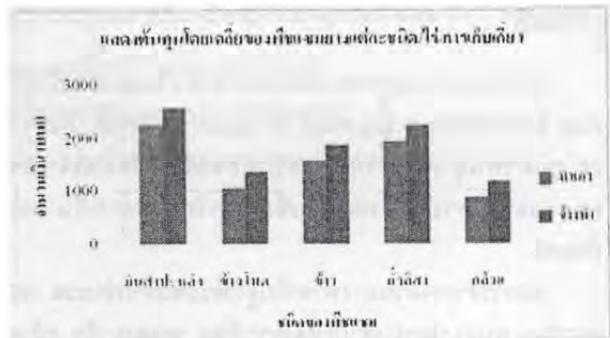
รูปที่ 2 ร้อยละของชนิดพันธุ์กล้วยที่ใช้ปลูกแซมยางในแต่ละตำบลโดยเฉลี่ย

**3.3 ต้นทุนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยาง/ไร่/การเก็บเกี่ยว**

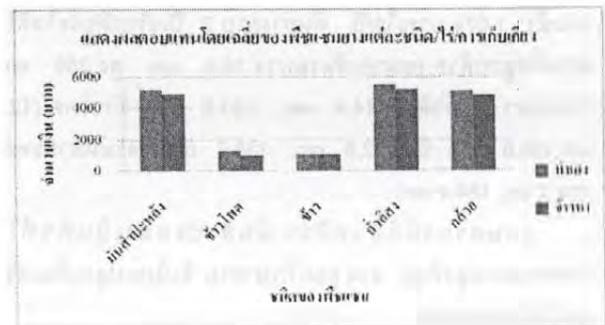
จากการสำรวจการปลูกพืชแซมยางในจำนวน 1 ไร่/การเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย ดังในรูปที่ 3 พบว่า พืชที่มีการลงทุนมากที่สุด คือ มันสำปะหลังจะมีต้นทุน 2,270 บาท/ไร่ เนื่องจากปุ๋ยที่ใช้ในการนำมาบำรุงพืชนั้นมีราคาสูงและจะต้องใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง/การเก็บเกี่ยว รองลงมาคือ ถั่วลิสง 1,950 บาท/ไร่ ข้าว 1,590 บาท/ไร่ ข้าวโพด 1,050 บาท/ไร่ และกล้วยมีต้นทุน 870 บาท/ไร่ เนื่องจากปุ๋ยที่นำมาใช้ในการบำรุงต้นกล้วยนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยชีวภาพที่ทำขึ้นเอง จึงทำให้ต้นทุนในการปลูกกล้วยนั้นมีราคาต่ำกว่าพืชแซมชนิดอื่นๆ และพืชแซมทุกชนิดหากเกษตรกรจ้างทำจะต้องเสียค่าแรงเพิ่มขึ้น 300 บาท/ไร่

**3.4 ผลตอบแทนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยาง/ไร่/การเก็บเกี่ยว**

จากการสำรวจผลตอบแทนโดยเฉลี่ยพบว่า พืชที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด ดังในรูปที่ 4 คือ ถั่วลิสง 5,517 บาท/ไร่ รองลงมาคือ กล้วย 5,136 บาท/ไร่ บาท เนื่องจากกล้วยมีราคาจำหน่ายสูง และมีการลงทุนน้อยกว่าพืชแซมชนิดอื่น แต่มีระยะเวลาในการปลูกประมาณ 2 ปีถึงจะได้ผลผลิต มันสำปะหลัง 5,223 บาท/ไร่ ข้าวโพด 1,284 บาท/ไร่ และข้าว 1,274 บาท/ไร่



รูปที่ 3 ต้นทุนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยาง/ไร่/การเก็บเกี่ยว



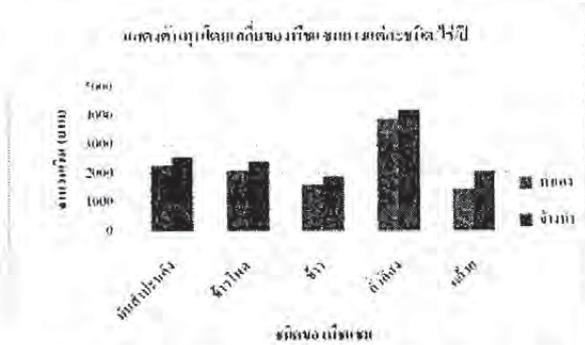
รูปที่ 4 ต้นทุนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยาง/ไร่/การเก็บเกี่ยว

**3.5 ต้นทุนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยาง/ไร่/ปี**

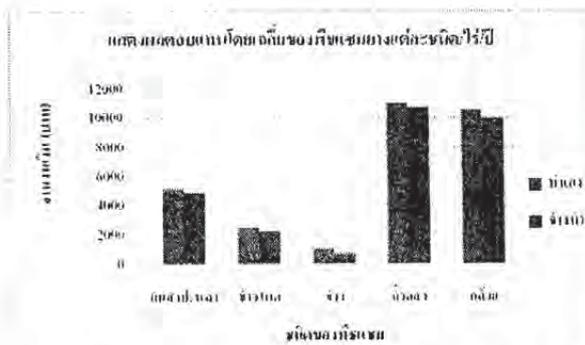
จากการสำรวจการปลูกพืชแซมยางในจำนวน 1 ไร่/ปีโดยเฉลี่ย ในรูปที่ 5 พบว่า พืชแซมยางใช้ระยะเวลาในการปลูกไม่เท่ากัน หากเกษตรกรปลูกพืชชนิดเดียวตลอดทั้งปี พืชที่ใช้ต้นทุนในการปลูกสูงที่สุด คือ ถั่วลิสง เนื่องจากใช้เวลาในการปลูก 3 เดือน จึงปลูกได้ 2 ครั้ง/ปี จึงมีต้นทุนสูงกว่าพืชที่ปลูกได้ปีละครั้ง ซึ่งใช้ต้นทุนทั้งหมด 3,900 บาท/ไร่ รองลงมาคือ มันสำปะหลัง ใช้ระยะเวลาในการปลูกประมาณ 7-8 เดือน ปลูกได้ 1 ครั้ง/ปี ใช้ต้นทุนทั้งหมด 2,270 บาท/ไร่ ข้าวโพดใช้ระยะเวลา 3 เดือน ปลูกได้ 2 ครั้ง/ปี ใช้ต้นทุนทั้งหมด 2,100 บาท/ไร่ ข้าวใช้ระยะเวลาประมาณ 6-7 เดือน ปลูกได้ 1 ครั้ง/ปี ใช้ต้นทุนทั้งหมด 1,590 บาท/ไร่ และกล้วยมีการปลูกเพียงครั้งเดียว แต่ให้ผลผลิตได้ต่อเนื่องจึงมีต้นทุนทั้งหมด 1,450 บาท/ไร่

3.6 ผลตอบแทนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยางไร่/ปี

จากข้อมูลระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชแซมแต่ละชนิดโดยเฉลี่ย ในรูปที่ 6 พบว่าพืชแซมที่ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดคือ ถั่วลิสง เนื่องจากถั่วลิสงมีระยะเวลาในการปลูก 3 เดือนสามารถปลูกได้ 2 ครั้ง/ปี และมีราคาสูง ได้ผลตอบแทน 11,034 บาท/ไร่/ปี รองลงมาคือ กกล้วย 10,562 บาท/ไร่/ปี มันสำปะหลัง 5,223บาท/ไร่/ปี ข้าวโพด 2568 บาท/ไร่/ปี และข้าว 774 บาท/ไร่/ปี หากเกษตรกรจ้างทำจะต้องเสียค่าแรงเพิ่ม 300 บาท/ไร่

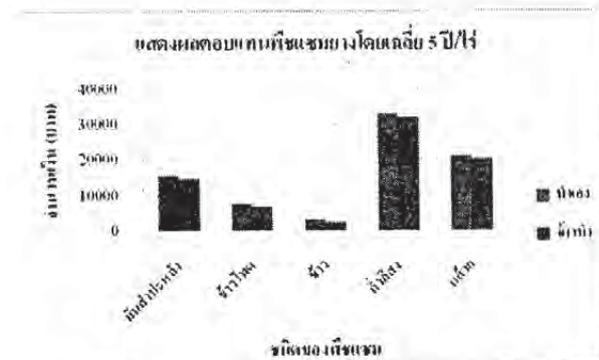


รูปที่ 5 แสดงผลตอบแทนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยางไร่/ปี



รูปที่ 6 แสดงผลตอบแทนโดยเฉลี่ยของพืชแซมยางไร่/ปี

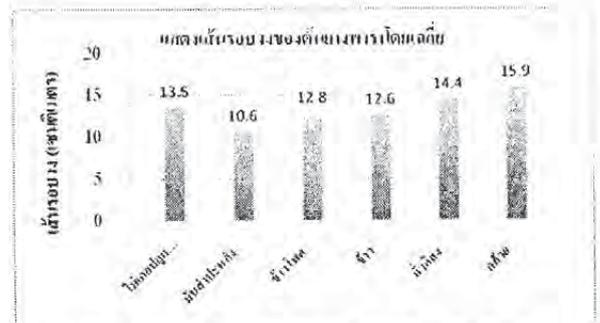
เมื่อนำมาคำนวณผลตอบแทนโดยเฉลี่ย 5 ปี/ไร่พบว่า พืชแซมที่ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดคือ ถั่วลิสง 53,670 บาท/ไร่ รองลงมาคือ กกล้วย 49,810 บาท/ไร่ มันสำปะหลัง 24,615 บาท/ไร่ ข้าวโพด 11,320 บาท/ไร่ และข้าว 3,870 บาท/ไร่ (ดังรูปที่ 7)



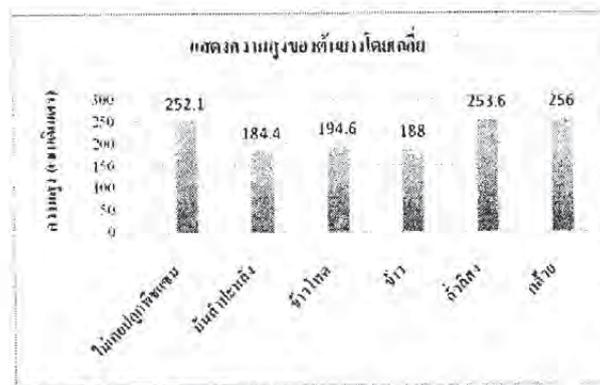
รูปที่ 7 แสดงผลตอบแทนพืชแซมยางโดยเฉลี่ย 5 ปี/ไร่

3.7 เปรียบเทียบการเจริญเติบโต

จากการสำรวจทดลองสุ่มสวนยางพาราอายุ 2 ปี ที่ปลูกพืชแซมยางแต่ละชนิดและสวนที่ไม่เคยปลูกพืชแซมยาง วัดเส้นรอบวงของต้นยางสูงจากพื้น 150 เซนติเมตร และความสูงของต้นยางพารา (ภาพที่ 4.8-4.9) พบว่า ยางพาราที่ไม่เคยปลูกพืชแซมจะมีความสูงโดยเฉลี่ย 252.1 เซนติเมตร และมีเส้นรอบวงโดยเฉลี่ย 13.5 เซนติเมตร มันสำปะหลังแซมยางพารามีความสูงโดยเฉลี่ย 184.4 เซนติเมตร มีเส้นรอบวง 10.6 เซนติเมตร ข้าวโพดมีความสูงโดยเฉลี่ย 194.6 เซนติเมตร เส้นรอบวงโดยเฉลี่ย 12.8 เซนติเมตร ข้าวมีความสูงโดยเฉลี่ย 188 เซนติเมตร เส้นรอบวงโดยเฉลี่ย 12.6 เซนติเมตร ถั่วลิสงมีความสูงโดยเฉลี่ย 253.6 เซนติเมตร เส้นรอบวงโดยเฉลี่ย 14.4 เซนติเมตร และกล้วยมีความสูงโดยเฉลี่ย 256 เซนติเมตร เส้นรอบวง 15.9 เซนติเมตร เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลัง ข้าว ข้าวโพด จะปลูกห่างจากต้นยางประมาณ 50 เซนติเมตร จึงทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางช้าลงส่งผลให้ระยะเวลาในการกรีดช้าลงไปด้วย ส่วนการปลูกถั่วลิสงเป็นพืชที่สามารถปลูกชิดกับต้นยางได้เนื่องจากรากของถั่วลิสงจะมีการสร้างปมจากเชื้อไรโซเบียม (ZRhizobium) ที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศ (นันทกร บุญเกิด ,2529) จึงส่งผลให้ต้นยางมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการปลูกพืชแซมชนิดอื่นๆ และกล้วยจะปลูกห่างจากต้นยางพาราประมาณ 150 เซนติเมตร ซึ่งการปลูกพืชแซมยางที่ตีควรถูกให้ห่างจากต้นยางพารา 100-150 เซนติเมตร (กรมวิชาเกษตร, 2543) จึงจะส่งผลดีต่อต้นยางพาราและทำให้ต้นยางพาราเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นยางที่ไม่เคยปลูกพืชแซมยาง



รูปที่ 8 แสดงเส้นรอบวงของต้นยางที่ปลูกพืชแซมแต่ละชนิดโดยเฉลี่ย



รูปที่ 9 แสดงความสูงของต้นยางที่ปลูกพืชแซมยางแต่ละชนิดโดยเฉลี่ย

#### 4. สรุปผลและอภิปราย

โครงการผลตอบแทนจากการปลูกกล้วยแซมยางพาราเพื่อศึกษาผลกระทบในเขตอำเภอขุนหาญ จังหวัด ศรีสะเกษ

1. พืชที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกแซมยางมากที่สุดคือ มันสำปะหลัง ร้อยละ 80 ข้าวโพด ร้อยละ 3 ข้าว ร้อยละ 4 ถั่วลิสง ร้อยละ 3 และกล้วย ร้อยละ 10

2. จากการลงพื้นที่สำรวจพืชแซมยางพาราโดยการสุ่มจำนวน 50 แปลง ซึ่งแบ่งเป็นพืชแซมยางอย่างละ 10 แปลง พบว่าที่มีต้นทุนสูงที่สุดต่อการเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย คือ มันสำปะหลังจะมีต้นทุน 2,270 บาท/ไร่ เนื่องจากปุ๋ยที่ใช้ในการนำมาบำรุงพืชนั้นมีราคาสูงและจะต้องใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง/การเก็บเกี่ยว รองลงมาคือ ถั่วลิสง 1,950 บาท/ไร่ ข้าว 1,590 บาท/ไร่ ข้าวโพด 1,050 บาท/ไร่ และกล้วยมีต้นทุน 870 บาท/ไร่ เนื่องจากปุ๋ยที่นำมาใช้ในการบำรุงดินกล้วยนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยชีวภาพที่ทำขึ้นเอง จึงทำให้ต้นทุนในการปลูกกล้วยนั้นมีราคาต่ำกว่าพืชแซมชนิดอื่นๆ และพืชแซมทุกชนิดหากเกษตรกรจ้างทำจะต้องเสียค่าแรงเพิ่มขึ้น 300 บาท/ไร่

3. จากการลงพื้นที่สำรวจพืชแซมยางพาราโดยการสุ่มจำนวน 50 แปลง ซึ่งแบ่งเป็นพืชแซมยางอย่างละ 10 แปลง พบว่าพืชที่มีผลตอบแทนมากที่สุดต่อการเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย คือ ถั่วลิสง 5,517 บาท/ไร่ รองลงมาคือ กล้วย 5,136 บาท/ไร่ บาท เนื่องจากกล้วยมีราคาจำหน่ายสูง และมีการลงทุนน้อยกว่าพืชแซมชนิดอื่น แต่มีระยะเวลาในการปลูกประมาณ 2 ปีจึงจะได้ผลผลิต มันสำปะหลัง 5,223 บาท/ไร่ ข้าวโพด 1,284 บาท/ไร่ และข้าว 1,274 บาท/ไร่ และเมื่อนำมาคำนวณผลตอบแทนโดยเฉลี่ย 3 ปี/ไร่พบว่า พืชที่ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดคือ ถั่วลิสง 33,102 บาท/ไร่ รองลงมา คือ กล้วย 21,124 บาท/ไร่ มันสำปะหลัง 15,669 บาท/ไร่ ข้าวโพด 7,704 บาท/ไร่ และข้าว 3,222 บาท/ไร่

4. จากการลงพื้นที่สำรวจพืชแซมยางพาราโดยการสุ่มจำนวน 25 แปลง ซึ่งแบ่งเป็นพืชแซมยางอย่างละ 5 แปลง พบว่าการปลูกกล้วยแซมยางมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารามากที่สุดโดยเฉลี่ย คือ ต้นยางพารามีเส้นรอบวง 15.9 เซนติเมตร และความสูง 256 เซนติเมตร รองลงมาคือถั่วลิสง มีเส้นรอบวง 14.4 เซนติเมตร มีความสูง 253.6 เซนติเมตร ข้าวโพด มีเส้นรอบวง 12.8 เซนติเมตร มีความสูง 194.6 เซนติเมตร ข้าวมีเส้นรอบวง 12.6 เซนติเมตร มีความสูง 188 เซนติเมตร และมันสำปะหลังมีเส้นรอบวง 10.6 เซนติเมตร และความสูง 184.4 เซนติเมตร

5. เกษตรกรมีทัศนคติของการปลูกพืชแซมยางพาราเพื่อหารายได้เสริม รวมทั้งมีวิธีการปลูกและความรู้ในการปลูกพืชแซมยางจากการบอกเล่าของเกษตรกรต่อๆ กันมาโดยคิดว่าการปลูกมันสำปะหลังแซมยางเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง และมีผลกระทบต่อต้นยางน้อยที่สุด เกษตรกรในพื้นที่นิยมปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชแซมยางพารามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80 ขณะที่พื้นที่นั้นมีการปลูกอยู่หรือมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว เมื่อสอบถามข้อมูลย้อนหลังพบว่า เกษตรกรเคยปลูกมันสำปะหลังมาก่อน และจะมีการวางแผนในการปลูกมันสำปะหลังรอบต่อไป โดยมีการปลูกสลับกับพืชชนิดอื่น เช่น ถั่วลิสง และข้าวโพด ซึ่งเกษตรกรมีความ

เข้าใจว่าการปลูกมันสำปะหลังจะทำให้มีผลตอบแทนมากที่สุด ประกอบกับมันสำปะหลังเป็นพืชที่ดูแลรักษาง่ายสามารถทนแล้งได้ดี แต่เมื่อนำมาศึกษาคำนวณหาต้นทุนการปลูกพบว่า มีต้นทุนในการปลูก 2,270 บาท/ไร่ และมีผลตอบแทน 2,930 บาท/ไร่ เนื่องจากพืชที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ ถั่วลิสง แต่เกษตรกรมีค่านิยมในการปลูกมันสำปะหลังว่าเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุดและสาเหตุที่ปลูกถั่วลิสงเพราะเชื่อว่าจะช่วยบำรุงดิน แต่เกษตรกรมีวิธีปลูกไม่ถูกหลักวิชาการโดยจะปลูกมันสำปะหลังห่างจากต้นยางเพียง 50 เซนติเมตร จึงส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของต้นยางพารา ซึ่งการปลูกมันสำปะหลังแซมยางที่ดีควรปลูกห่างจากต้นยางประมาณ 150 เซนติเมตร (นันทกร บุญเกิด, 2529) จึงจะส่งผลดีต่อต้นยางพารา ข้าวโพดเป็นพืชที่เกษตรกรนิยมปลูกหมุนเวียนกับมันสำปะหลัง เพราะใช้ระยะเวลาในการปลูกประมาณ 3 เดือน ใช้ต้นทุน 2,100 บาท/ไร่แต่ให้ผลตอบแทน 1,395 บาท/ไร่ ซึ่งไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาเปรียบเทียบพืชที่ใช้ปลูกแซมยางพาราให้มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อใช้ในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกปลูกพืชแซมยางระหว่างรอการเปิดกรีดครั้งแรก

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) เกษตรกรที่ให้ผลสำรวจสวนยางพารา, คุณบรรจง แซ่อือ รันโกบะ พืชผล

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร [online]. Available (<http://www.doa.go.th>) [accessed 9 สิงหาคม 553]
- [2] จิระ สุวรรณประเสริฐ, ไพโรจน์ สุวรรณจินดา. ปลูกมันสำปะหลังแซมยางพาราและปาล์มน้ำมัน [online]. Available: <http://www.pikul.lip.ku.ac.th> [7 กุมภาพันธ์ 2554]
- [3] ฉลอง มิตรมังกร. การปลูกพืชแซมยาง. [online]. Available <http://www.rakbankerd.com> [accessed 7 กุมภาพันธ์ 2554]
- [4] ทวีศักดิ์ จำปาโท. การเสริมรายได้ในสวนยาง [online]. Available at <URT [online]. Available at <URT <http://www.rubberthai.com>> [accessed 15 กุมภาพันธ์ 2554]
- [5] พฤษ พุ่งเทียนนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร. ปลูกหน้าวัวในสวนยางแนวทางสร้างรายได้เสริมของชาวภูเก็ต. [online]. Available at <URT: <http://gotoknow.org/blog/peekwong17/217973> [accessed 20 สิงหาคม 2553]
- [6] ปิติ ศรีปานะ, ไพศาล เหล่าสุวรรณ. การศึกษาการปลูกพืชแซมยางพารา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

## ผลกระทบของอาชีพการทำสวนยางต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกร ในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์

นิตนันท์ เครือคำ\*, ละอองดาว นะมิตรรัมย์, รจนา แรงประโคน, ดวงลัดดา กลุ่มยา และนามินทร์ เครือคำ  
โรงเรียนโนนเจริญพิทยาคม อ.บ้านกรวด จ.บุรีรัมย์ 31180  
E-mail: nittanan@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีได้ศึกษาผลกระทบจากอาชีพการทำสวนยางพารา ของเกษตรกรในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ ทางด้านสังคม ประเพณีวัฒนธรรม เศรษฐกิจและพฤติกรรมกรรมมาโรงเรียนของนักเรียนโรงเรียนโนนเจริญพิทยาคม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 180 ราย และนักเรียนที่มีพฤติกรรมมาโรงเรียนสายจำนวน 16 คน

การเปลี่ยนแปลงอาชีพ มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ ทั้งทางด้านสังคม ด้านประเพณีและวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ และมีผลกระทบต่อการมาโรงเรียนของนักเรียนโนนเจริญพิทยาคม

คำสำคัญ : ผลกระทบ,สังคม,ประเพณีวัฒนธรรม,เศรษฐกิจ, พฤติกรรมกรรมมาโรงเรียนของนักเรียน

### 1. บทนำ

ปี พ.ศ. 2542 เกษตรกรกลุ่มทดลองปลูกในอำเภอบ้านกรวด กลุ่มแรก มีจำนวน 30 ครัวเรือน ทำการทดลองปลูกยางพาราด้วยพื้นที่ คนละ 5 ไร่ โดยมีกองทุนสนับสนุนการปลูกยางพารา จากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ เกษตรกรกลุ่มนี้มีอาชีพใหม่จากการทำนาแบบดั้งเดิมเป็นชาวสวนยางพารา การดำเนินชีวิตประจำวันจึงเปลี่ยนไป เกษตรกรต้องตื่นแต่เช้าตรู่เพื่อมากรีดยาง ตี 1 ตี 2 กรีดยางจนถึง 6 โมงเช้า (<http://pararubber-th.blogspot.com>) ผลการเปลี่ยนอาชีพดังกล่าวมีผลต่อการดำเนินชีวิตของเกษตรกรซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสังคม ประเพณีวัฒนธรรมและเศรษฐกิจของชุมชน

ปี พ.ศ. 2553 อำเภอบ้านกรวด มีพื้นที่เปิดกรีดยางมากขึ้น เกษตรกรเป็นผู้ปกครองของนักเรียนและนักเรียนชายมักจะตามผู้ปกครองไปเป็นผู้ช่วยในสวนยางพารา การกรีดยางพาราเริ่มกรีดตั้งแต่ตอนเช้าจะกรีดยางพาราจนถึงเวลาประมาณ 08.00 น. ซึ่งเป็นเวลามาโรงเรียนของนักเรียน

การศึกษาผลกระทบจากอาชีพการทำสวนยางพารา นี้ ได้ข้อมูลด้านสังคม ประเพณีวัฒนธรรม เศรษฐกิจและพฤติกรรมกรรมมาโรงเรียนของนักเรียนโรงเรียนโนนเจริญพิทยาคม

### 2. วิธีดำเนินการ

#### 2.1 ศึกษาข้อมูลขนาดของสวนยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว

ศึกษาพื้นที่ ขนาดของสวนยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว ศึกษาข้อมูลนักเรียนที่มีผู้ปกครองทำสวนยางพารา ที่มีพื้นที่เปิดกรีดในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์

#### 2.2 ศึกษาการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรชาวสวนยาง

ศึกษาข้อมูลการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรชาวสวนยางแบบดั้งเดิมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสังคม วัฒนธรรม ประเพณี เศรษฐกิจและพฤติกรรมกรรมมาโรงเรียนสาย

ศึกษาข้อมูลการดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียนที่มีผู้ปกครองทำการเกษตรชาวสวนยางแบบดั้งเดิม

ศึกษาข้อมูลการดำเนินชีวิตประจำวันของชาวสวนยาง ศึกษาข้อมูลการดำเนินชีวิตประจำวันของของนักเรียนที่มีผู้ปกครองเปิดกรีดยาง

#### 2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผล

วิเคราะห์การดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรมีผลต่อที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสังคม วัฒนธรรมประเพณีและเศรษฐกิจโดยการสัมภาษณ์แล้วคัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 180 ฉบับ ส่วนพฤติกรรมกรรมมาโรงเรียนเป็นการศึกษารายกรณี

### 3. ผลการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้า ได้ข้อมูลผลกระทบของการทำอาชีพสวนยางพาราทางด้านสังคม แสดงดังตาราง 1 ผลกระทบจากการทำอาชีพสวนยางพาราต่อประเพณีและวัฒนธรรมท้องถิ่น กำหนดหัวข้อการศึกษาตามหัวข้อประเพณี 12 เดือน แสดงตาราง 2 และข้อมูลผลกระทบของการทำอาชีพสวนยางพาราต่อเศรษฐกิจในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ แสดงตาราง 3

ทรัพย์สินที่เกษตรกรมีแล้วในครอบครัว ส่วนใหญ่เป็นทรัพย์สินที่อำนวยความสะดวกในการทำการเกษตรและทรัพย์สินที่ทุกครัวเรือนมีเหมือนกันมากที่สุด คือ จักรยานยนต์ เนื่องจากสถาบันการเงินให้สินเชื่อผ่อนระยะยาว ทรัพย์สินที่เกษตรกรคาดว่าจะซื้อเพื่อเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ ไปและวางแผนการใช้เงินอย่างไรบ้างเกษตรกรให้ความคิดเห็นแตกต่าง

กันไป ทรัพย์สินที่เกษตรกรคาดว่าจะซื้อเพื่อเป็นลสิ่งอำนวยความสะดวก ในปีต่อ ๆ ไปนั้นมีความเห็นที่คล้ายกันคือ ซื้อรถยนต์ เนื่องจากรัฐบาลมีโครงการรถยนต์คันแรกและเพื่อใช้หลบภัยเมื่อมีการต่อสู้กันระหว่างทหารไทยและกัมพูชาซึ่งมีความจำเป็นมากในการขนย้ายญาติเพื่ออพยพไปศูนย์พักพิงที่ปลอดภัย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลกระทบของการทำอาชีพสวนยางพาราด้านสังคม

ที่	รายการประเมิน	เกษตรกรดั้งเดิม	เกษตรกรสวนยาง
1	การตื่นนอน	ระหว่างเวลา 05.01 น.-06.00น.	ระหว่างเวลา 04.01น.-05.00น.
2	การเข้านอน	ระหว่างเวลา 19.01 น.-20.00น.	ระหว่างเวลา 18.01-19.00 น.
3	การตักบาตรตอนเช้า	น้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์	น้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์
4	จำนวนวนครั้งใน 1 สัปดาห์ไปวัดทำบุญ	มากกว่า 6 ครั้งต่อสัปดาห์หรือทุกวันพระ	มากกว่า 6 ครั้งต่อสัปดาห์หรือทุกวันพระ
5	การไปร่วมงานสวดอภิธรรม	ไปร่วมงานทุกครั้งที่มีงานศพ	ไปร่วมงานทุกครั้งที่มีงานศพ
6	การไปร่วมงานบวช แต่งงาน ขึ้นบ้านใหม่	ไปร่วมงานทุกครั้ง	ไปร่วมงานทุกครั้ง
7	งานประเพณีประจำปี งานการกุศล งานอาสาพัฒนา	ไปร่วมงานทุกครั้ง	ไปร่วมงานทุกครั้ง
8	ลักษณะของครอบครัว	อยู่ร่วมกันเป็นครอบครัวใหญ่	ครอบครัวเดี่ยวแยกเพื่อสะดวกในการทำงาน
9	รูปแบบการทำการเกษตร	ระบบเศรษฐกิจแบบผสม	ระบบเศรษฐกิจแบบผสม

ตารางที่ 2 ผลกระทบของการทำอาชีพสวนยางพาราต่อประเพณีและวัฒนธรรม

ที่	รายการประเมิน	ประเพณี 12 เดือน
1	ประเพณีที่ไม่ปฏิบัติแล้ว	บุญเข้ากรรม บุญคูณข้าว บุญช้อะ
2	ประเพณีที่นำมา รวมกันปฏิบัติ	ประเพณีบุญบุญข้าวจี บุญข้าวหอ ระดับดิน บุญเหวส
3	ประเพณีที่เกษตรกร ยังปฏิบัติตามประเพณี ทุกปี	บุญบั้งไฟ บุญสงน้ำ บุญเข้าพรรษา บุญข้าวสากหรือ บุญเดือนสิบ บุญออกพรรษา บุญ กฐิน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลกระทบของการทำอาชีพสวนยางพาราต่อเศรษฐกิจ

	รายการประเมิน	เกษตรกรดั้งเดิม	เกษตรกรสวนยาง
1	ความคิดเห็นเกี่ยวกับฐานะทางการเงินของครอบครัวของเกษตรกร	พออยู่พอกิน	มีฐานะดีมาก มีเงินใช้จ่ายไม่ขัดสน
2	ความคิดเห็นเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย	บ้านหลังเล็ก ๆ ยากจน	ได้บ้านใหม่หนี้สินยังมีอยู่บ้าง

ผลกระทบของการทำอาชีพสวนยางของผู้ปกครองต่อการศึกษาของนักเรียน สรุปได้ว่า ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่มีผู้ปกครองมีสวนยางพาราและกำลังเปิดกรีดในปี 2554-2555 ทั้งสิ้น จำนวน 16 คน คิดเป็นเห็นร้อยละ 15.69 จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มดังกล่าว สรุปได้ว่า นักเรียนที่มาโรงเรียนสายเป็นนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิง คิดเป็นร้อยละ 75 พื้นที่เปิดกรีดต่ำกว่า 10 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่การเพาะปลูกจากสวนสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอบ้านกรวด เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรในโครงการเป็นกลุ่มที่ยังต้องการความช่วยเหลือ มีฐานะยากจน ยังมีหนี้สินผูกพันกับธนาคาร เพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 16 คน มีนักเรียน จำนวน 8 คนที่มีพฤติกรรมมาโรงเรียนสายเพราะช่วยงานในสวนยางพาราหรือรับจ้างในสวนยางโรงเรียนได้ใช้ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนแล้วยังมีนักเรียนก็ยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้มาโรงเรียนตามระเบียบของโรงเรียนได้ จำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 1.10 ในปีการศึกษา 2555 มีนักเรียนที่มีพฤติกรรมมาโรงเรียนสาย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.30 กำลังเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งไม่เป็นปัญหาเพราะเป็นนักเรียนจำนวนน้อยมาก ข้อมูลดังกล่าวจะได้นำเสนอผู้บริหารและคณะกรรมการสถานศึกษาไว้ทราบเพื่อหาแนวทางการแก้ไขในปีการศึกษาต่อไป

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมมีความเกี่ยวข้องกันเสมอ การเปลี่ยนแปลงสังคมเกษตรกรในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ สรุปได้ดังนี้

1. ผลกระทบของอาชีพการทำสวนยางพาราต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรด้านสังคมในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ เกษตรกรชาวสวนยางตื่นนอนเร็วกว่าตอนที่ทำนาอย่างเดียว การตื่นนอนของเกษตรกรสวนยางขึ้นอยู่กับพื้นที่เปิดกรีดยางและจำนวนแรงงานที่มี เกษตรกรชาวสวนยางนิยมจ้างแรงงานมากกว่าต้องทำคนเดียวเพราะเป็นค่านิยมของชาวอีสานที่ชอบทำงานร่วมกันเป็นจำนวนมาก ๆ และมีการสังสรรค์หลังเลิกงาน กิจกรรมด้านสังคม เช่นการตักบาตรตอนเช้ามีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นชัดมากเมื่อเกษตรกรต้องตื่นแต่เช้ามีด

ครอบครัวที่เปิดกริตยางจะไม่ค่อยมีเวลาเตรียมอาหารดักบาตร เมื่อมีงานบวช งานแต่งงานและงานขึ้นบ้านใหม่ งานประเพณี งานการกุศล งานอาสาพัฒนา เกษตรกรชาวสวนยางยังคงไปร่วมงานทุกครั้งตามค่านิยมและความมีน้ำใจดั้งเดิม การเข้าร่วมฟังสวดอภิธรรมในงานศพจะไปร่วมงานทุกครั้งแม้จะไม่ใช่นิยามก็ตาม เกษตรกรชาวสวนยางพาราานิยมแยกครอบครัวเดี่ยวออกจากครอบครัวใหญ่เพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน ซึ่งมักสร้างบ้านในสวนยางที่อยู่ห่างไกลกัน ต่างจากครอบครัวเกษตรกรดั้งเดิมที่มักสร้างบ้านอยู่รวมกันกับเครือญาติ รูปแบบการทำการเกษตรของเกษตรกรชาวสวนยางเป็นระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมหรือแบบตลาดและระบบเศรษฐกิจแบบผสม มีราคากลางของผลผลิตทางการเกษตรชัดเจนมีการรวมกลุ่มมากขึ้น มีการประกันราคาสินค้าการเกษตร ซึ่งต่างจากการทำนาแบบดั้งเดิมที่ผลผลิตจากการเกษตรถูกตรึงราคาจากพ่อค้าคนกลาง การซื้อปุ๋ยและเคมีภัณฑ์ถูกกำหนดให้ซื้อจากแหล่งเงินกู้ ซึ่งมีราคาแพงกว่าตลาด

2. ผลกระทบของอาชีพการทำสวนยางพาราต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรด้านประเพณีและวัฒนธรรมในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ คณะผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อการศึกษาตามหัวข้อประเพณี 12 เดือน สรุปได้ว่า เกษตรกรชาวสวนยางยังคงให้ความสำคัญต่อประเพณีและวัฒนธรรมที่ทำมาตั้งแต่ดั้งเดิมอยู่เสมอ แต่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ดังนี้

ประเพณีที่ไม่ปฏิบัติแล้วคือ บุญเข้ากรรม บุญอุ้มข้าวขวัญ

ประเพณีที่นำมารวมกันปฏิบัติ คือ ประเพณีบุญบุญข้าวจี บุญข้าวหอมระดับดิน บุญเผา

ประเพณีที่เกษตรกรยังปฏิบัติตามประเพณีทุกปี คือ ประเพณีบุญบั้งไฟ บุญสงฆ์ บุญเข้าพรรษา บุญข้าวสากหรือบุญเดือนสิบ บุญออกพรรษา บุญกฐิน

ประเพณีที่ไม่ปฏิบัติแล้ว คือ ประเพณีที่เกี่ยวกับการทำนา เช่น บุญเข้ากรรมเป็นการทำบุญเนื่องจากพระภิกษุสงฆ์เข้ากรรมหรือเข้าปริวาสกรรม พระภิกษุสงฆ์ไม่ถือว่าเป็นการล้างบาปแต่จะถือว่าเป็นการปวารณาตนว่าจะไม่กระทำความผิดอีก ส่วนกิจของชาวพุทธศาสนิกชนในบุญเข้ากรรมนี้ คือการหาข้าวของเครื่องอุปโภคบริโภคถวายพระ ซึ่งถือว่าจะได้บุญมากกว่าการทำบุญตักบาตรทั่วไปซึ่งในปัจจุบันคนไทยไม่นิยมไปทำบุญประเภทนี้แล้ว ซึ่งจะนิยมทำบุญเมื่อตนเองว่างจะนิยมถวายสังฆทาน ตักบาตรเทโวในเทศกาลที่วัดหรือมีหน่วยงานราชการจัดเป็นครั้งคราว ส่วนบุญอุ้มข้าวขวัญมีค่านิยมที่เปลี่ยนแปลงไปเพราะเกษตรกรใช้รถเกี่ยวข้าวเป็นส่วนใหญ่ นำเมล็ดข้าวมาตากแดดให้แห้งแล้วเก็บไว้หรือขายข้าวเลยหลังเก็บเกี่ยว จึงไม่ได้ทำพิธีเชิญขวัญข้าวคือพระแม่โพสพไปยังยังข้าวและทำพิธีสูขวัญข้าวสูขวัญแล้ว(นางข้าว) เพื่อเป็นสิริมงคลตามที่เคยปฏิบัติ ประเพณีที่นำมารวมกันปฏิบัติ คือ ประเพณีบุญบุญข้าวจี บุญข้าวหอมระดับดิน บุญเผา ที่ทำเช่นนั้นเพราะเกษตรกรคิดว่า นำประเพณีที่คล้ายกันการจัดด้วยกันไม่เสียเวลา ไม่ยุ่งยากและไม่มีความกระทบต่อการงานในสวนยางหลายครั้ง ประเพณีที่เกษตรกรยังปฏิบัติตามประเพณีทุกปี คือ บุญเข้าพรรษา บุญข้าวสากหรือบุญเดือนสิบ บุญออกพรรษา

กฐิน เป็นการปฏิบัติสืบทอดกันมาอย่างต่อเนื่องกลายเป็น จารีตประเพณีที่ทุกคนจะต้องปฏิบัติด้วยความตั้งใจ ส่วนประเพณีบุญบั้งไฟ บุญสงฆ์ ประเพณีเหล่านี้ องค์การเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่นนิยมนำไปจัดเป็นงานประเพณีประจำปี ซึ่งปัจจุบันไม่ได้ทำทุกหมู่บ้าน เกษตรกรที่มีความนิยม ขึ้นชอบประเพณีดังกล่าวจึงจะไปร่วมงานเป็นการส่วนตัว

3. ผลกระทบของอาชีพการทำสวนยางพาราต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเกษตรกรด้านเศรษฐกิจในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ สรุปได้ว่าทรัพย์สินที่เกษตรกรมีอยู่แล้วในครอบครัว ส่วนใหญ่เป็นทรัพย์สินที่อำนวยความสะดวกในการทำการเกษตรและทรัพย์สินที่ทุกครัวเรือนมีเหมือนกันมากที่สุด คือ จักรยานยนต์ เนื่องจากสถาบันการเงินให้สินเชื่อผ่อนระยะยาวทรัพย์สินที่เกษตรกรคาดว่าจะซื้อเพื่อเป็นสินอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ ไปและวางแผนการใช้เงินอย่างไรบ้าง เกษตรกรให้ความคิดเห็นแตกต่างกันไป ทรัพย์สินที่เกษตรกรคาดว่าจะซื้อเพื่อเป็นสินอำนวยความสะดวก ในปีต่อ ๆ ไปนั้นมีความเห็นที่คล้ายกันคือ รถยนต์ เนื่องจากรัฐบาลมีโครงการรถยนต์คันแรกและเพื่อให้หลบภัยเมื่อมีการต่อสู้กันระหว่างทหารไทยและกัมพูชาซึ่งมีความจำเป็นมากในการขนย้ายญาติเพื่ออพยพไปศูนย์พักพิงที่ปลอดภัย

4. ผลกระทบของอาชีพการทำสวนยางพาราต่อพฤติกรรม การมาโรงเรียนของนักเรียนโนนเจริญพิทยาคม มีนักเรียนที่มีผู้ปกครองกำลังเปิดกริต ในปี 2554-2555 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 15.69 ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนเข้าไปดูแลยังมีนักเรียนจำนวน 8 คน ที่มีพฤติกรรมมาโรงเรียนสายหลังจากกิจกรรมหน้าเสาธง ตั้งแต่เวลา 08.15-08.30 น. เมื่อคณะผู้วิจัยได้ศึกษาเป็นรายกรณี นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาโรงเรียนให้ทัน เวลา จำนวน 8 คนและก็ยังคงมีนักเรียนที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้มาโรงเรียนตามระเบียบของโรงเรียนได้จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 1.10 ในปีการศึกษา 2555 มีนักเรียนที่มีพฤติกรรมมาโรงเรียนสายจำนวน 2 คน กำลังเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 0.30 ซึ่งถือว่าไม่เป็นปัญหา ข้อมูลดังกล่าวจะได้นำเสนอผู้บริหารและคณะกรรมการสถานศึกษารับทราบและหาแนวการแก้ไขในปีการศึกษาต่อไป

## 5. ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1.1 นำข้อมูลไปเป็นพื้นฐานในการพัฒนาชุมชนเกี่ยวกับการส่งเสริมวัฒนธรรม ประเพณีและเศรษฐกิจ ให้เหมาะสมกับสภาพสังคมในชุมชน

1.2 มีนักเรียนที่มีพฤติกรรมมาโรงเรียนสายเพราะช่วยเหลือผู้ปกครองในสวนยางพาราแม้จะเป็นนักเรียนจำนวนน้อยแต่เป็นข้อมูลที่ควรนำไปพิจารณาเพื่อช่วยเหลือในระบบดูแลและส่งเสริมนักเรียนตามความรู้ ความถนัดต่อไป

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 นำข้อมูลนักเรียนที่มีความรู้ ความสามารถ ในการทำงานในสวนยางพาราพัฒนาเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการชีวิตอย่างมีคุณค่าในวัยเรียน

2.2 นำข้อมูลไปศึกษาเป็นรายกรณีเพื่อทำเป็นวิจัยในชั้นเรียนเพื่อช่วยเหลือในระบบดูแลและส่งเสริมนักเรียนตามความรู้ความถนัดต่อไป

#### กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะจาก อาจารย์นิพนธ์ ตรีธำ และอาจารย์ธนา สารวมจิต ครูที่ปรึกษาโครงการ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากโรงเรียนโนนเจริญพิทยาคม รวมทั้งเกษตรอำเภอบ้านกรวด และสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอบ้านกรวด

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมส่งเสริมการเกษตร.(2551). ยางพารา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- [2] ธวัช ทันโตภาสและคณะ. (2551). พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.
- [3] วิทย์ วิศทเวทย์และคณะ. (2551). หนังสือเรียนสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- [4] สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านกรวด.(2551). แบบสรุปข้อมูลยางพาราอำเภอบ้านกรวด: อัดสำเนา.
- [5] หนังสือพิมพ์คันธีสาร. (2553) ปีที่ 36 ฉบับที่ 1955 วันที่ 27-30 เดือน สิงหาคม พุทธศักราช 2553.
- [6] <http://pararubber-th.blogspot..com>

ภาคตะวันออก

## การศึกษาประสิทธิภาพในการผลิตแก๊สชีวภาพจากวัสดุในสวนยางพารา ด้วยระบบการหมักแบบ 2 ขั้นตอน

รุ่งนภา เนินหาด\*, สุนันท์นิ พูลสวัสดิ์, กชกร เอี่ยมสงวน และศศิภาณจน์ โกสิยารักษ์  
โรงเรียนดัดดรุณี อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000

\*Email: rung\_3520@hotmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตแก๊สชีวภาพ ด้วยระบบการหมักแบบ 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 (ถังที่ 1) ใช้ใบยางพาราแห้งหรือเศษวัชพืช 100 กรัม หมักร่วมกับมูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม 20 % โดยปริมาตร ปรับปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร หมักในสภาพไร้อากาศ อุณหภูมิ  $29 \pm 3$  องศาเซลเซียส ป้อนวัสดุหมักแบบกะ (batch) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ เป็นเวลา 4 วัน วัดค่า pH ทุกวัน ขั้นตอนที่ 2 (ถังที่ 2) นำน้ำหมักจากถังหมักที่ 1 ปริมาณ 300 มิลลิลิตร หมักร่วมกับมูลสุกรหรือมูลโคที่ไม่ผ่านการต้ม 30 % โดยปริมาตร ปรับปริมาตร 500 มิลลิลิตร หมักในสภาพไร้อากาศ อุณหภูมิ  $29 \pm 3$  องศาเซลเซียส ป้อนวัสดุหมักแบบกะ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ เป็นเวลา 25 วัน เก็บแก๊สและวัดค่า pH ทุกๆ 5 วัน

ผลการศึกษา พบว่า สูตรที่เหมาะสมสำหรับผลิตแก๊สชีวภาพมากที่สุด คือ สูตรที่ใช้เศษวัชพืชหมักร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านการต้ม ให้ปริมาณแก๊สชีวภาพสะสมปริมาตร 2,374 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมีสัดส่วนของแก๊สมีเทนเฉลี่ย 52.7 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณแก๊สชีวภาพที่ได้จากการหมัก ด้วยระบบหมักแบบ 1 ขั้นตอน มีสัดส่วนของแก๊สมีเทนเฉลี่ยเพียง 15.99 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการใช้ระบบการหมักแบบ 2 ขั้นตอน จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแก๊สชีวภาพได้มากขึ้น

คำสำคัญ: แก๊สชีวภาพ, ใบยางพารา, มูลสุกร, มูลโค

### 1. บทนำ

ในกระบวนการหมักแก๊สชีวภาพ ขั้นตอนการสร้างกรดอินทรีย์โมเลกุลสั้นๆ ที่ระเหยได้ง่าย (Volatile fatty acid หรือ VFA) โดยแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดมักเจริญร่วมกับแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทน จึงได้ศึกษาวิจัยแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทน (Methanogens inhibitor) ด้วยการใช้ความร้อน เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทนไม่สามารถเจริญและทนต่อความร้อนสูงๆ หรืออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงทันที แต่แบคทีเรียสร้างกรดส่วนใหญ่เป็นชนิดสร้างสปอร์สามารถทนต่อความร้อนได้ จึงเหลือเพียงแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดเพียงกลุ่มเดียว ทำให้สามารถเจริญได้อย่างเต็มที่และผลิต VFA ซึ่งใช้เป็นสารตั้งต้นในขั้นการสร้างแก๊สมีเทนได้ในปริมาณที่มากขึ้น

### 2. วิธีการศึกษา

#### 2.1 การศึกษาปริมาณแก๊สชีวภาพจากวัสดุในสวนยางพารา ด้วยกระบวนการหมักแบบ 2 ขั้นตอน

##### การเตรียมวัสดุหมัก

สุ่มเก็บใบยางพาราและเศษวัชพืชในสวนยางพารา ตัดเป็นชิ้นเล็กขนาดประมาณ  $1 \times 1$  ตารางเซนติเมตร

##### การเตรียมหัวเชื้อ

เก็บตัวอย่างน้ำมูลสุกรและมูลโคสดจากฟาร์ม อำเภอฉะเชิงเทรา โดยลอกออกจากพื้นเอาเฉพาะมูลก่อนการล้างคอกจากโรงเรือน นำมาตากแดด 3 วัน เตรียมหัวเชื้อมูลสุกรและมูลโค 30% โดยมวลต่อปริมาตร (600 กรัม ละลายในน้ำ 2,000 มิลลิลิตร) นำหัวเชื้อแต่ละชนิดแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 1,000 มิลลิลิตร นำชุดที่ 1 มาปรับสภาพด้วยวิธีการต้มเดือด (heat-treatment) ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที ชุดที่ 2 ไม่ต้องต้ม



- ① หัวเชื้อมูลสุกรต้ม
- ② หัวเชื้อมูลสุกรไม่ต้ม
- ③ หัวเชื้อมูลโคต้ม
- ④ หัวเชื้อมูลโคไม่ต้ม

รูปที่ 1 แสดงหัวเชื้อที่ใช้หมัก 4 ชนิด

#### กระบวนการหมักขั้นตอนที่ 1 (ถังที่ 1) : การสร้างกรด

หมักในสภาพไร้อากาศ อุณหภูมิ  $29 \pm 3$  องศาเซลเซียส ทำการป้อนวัสดุหมักแบบกะ (batch) หรือ เดิมวัสดุหมักครั้งเดียว ใช้ใบยางพาราหรือเศษวัชพืช 100 กรัม ร่วมกับมูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม 20 % โดยปริมาตร (200 มิลลิลิตร) ปรับปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร วัดค่า pH ทุกวัน เป็นเวลา 4 วัน ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ชุด

(1) ชุดทดลองที่ 1 หมักใบยางพารา ร่วมกับ มูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม

(2) ชุดทดลองที่ 2 หมักเศษวัชพืช ร่วมกับ มูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม

(3) ชุดควบคุม โดยหมักเศษวัชพืชหรือใบยางพารา ร่วมกับ น้ำกรองและหมักมูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้มร่วมกับน้ำกรอง

**กระบวนการหมักขั้นตอนที่ 2 (ถังที่ 2):** การสร้างแก๊ส นำน้ำหมักจากถังหมักที่ 1 ปริมาณ 300 มิลลิลิตร ร่วมกับ มูลสุกรหรือมูลโคที่ไม่ผ่านการต้ม 30 % โดยปริมาตร (150 มิลลิลิตร) ปรับปริมาตร 500 มิลลิลิตร หมักในสภาพไร้อากาศ อุณหภูมิ  $29 \pm 3$  องศาเซลเซียส ปรับ pH เริ่มต้นเท่ากับ  $7.3 \pm 2.0$  เป็นเวลา 25 วัน ทำการป้อนวัสดุหมักแบบกะ วัดปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นโดยการแทนที่น้ำ และวัดค่า pH ทุกๆ 5 วัน นำตัวอย่างแก๊สชีวภาพไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatography โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแก๊สชีวภาพ ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test



รูปที่ 2 แสดงการหมักขั้นตอนที่ 1 และ 2

**2.2 การศึกษาปริมาณแก๊สชีวภาพด้วยกระบวนการหมักแบบ 1 ขั้นตอน**

**การเตรียมวัสดุหมัก**

สุมเก็บใบยางพารา ตัดเป็นชิ้นเล็กขนาดประมาณ  $1 \times 1$  ตารางเซนติเมตร

**การเตรียมหัวเชื้อ**

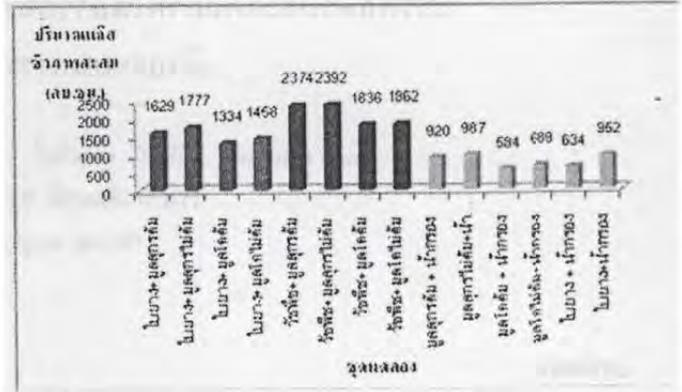
เก็บตัวอย่างน้ำมูลสุกรและมูลโคสดจากฟาร์ม อำเภอ จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยลอกออกจากพื้นเอาเฉพาะมูลก่อนการล้างคอกจากโรงเรือน นำมาตากแดด 3 วัน เตรียมหัวเชื้อมูลสุกรและมูลโค 30% โดยมวลต่อปริมาตร (600 กรัม ละลายในน้ำ 2,000 มิลลิลิตร)

**กระบวนการหมัก**

หมักใบยางพารา 100 กรัม ร่วมกับมูลสุกร 20 % โดยปริมาตร (200 มิลลิลิตร) ปรับปริมาตร 1,000 มิลลิลิตรเท่ากับ  $7.3 \pm 2.0$  ทำการป้อนวัสดุหมักแบบกะ ในสภาพไร้อากาศ อุณหภูมิ  $29 \pm 3$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 29 วัน ติดลูกโป่งเก็บแก๊สและวัดค่า pH ทุกๆ 5 วัน

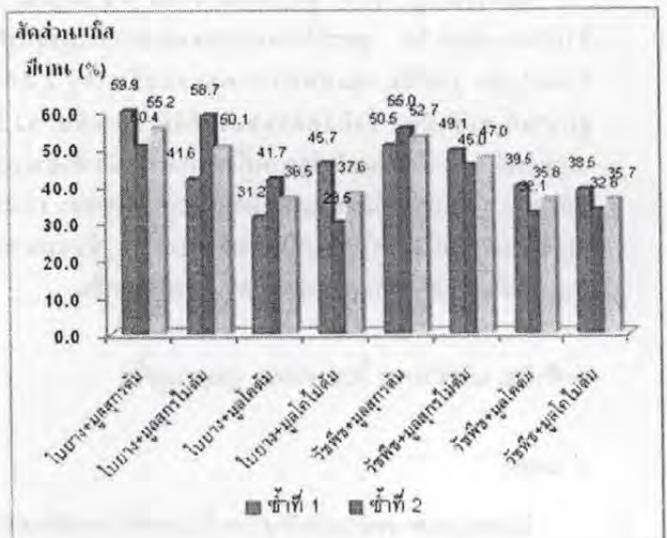
ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วัดปริมาณแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นโดยการแทนที่น้ำ และวัดค่า pH ทุกๆ 5 วัน นำตัวอย่างแก๊สชีวภาพไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatography โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแก๊สชีวภาพ ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test

**3. ผลการทดลอง**



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณแก๊สชีวภาพระหว่างหมักใบยางพาราหรือเศษวัชพืชร่วมกับมูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม

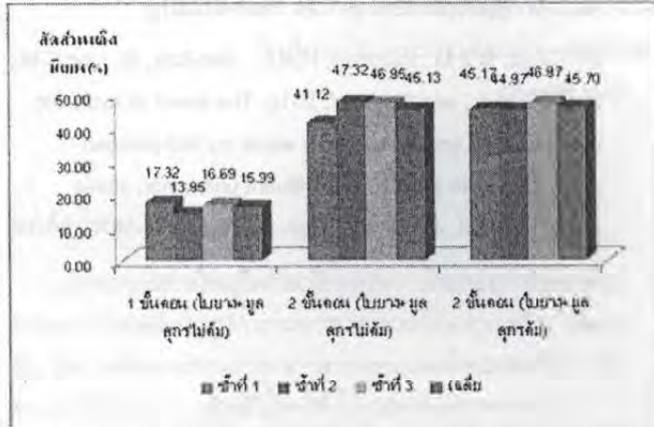
จากรูปที่ 3 พบว่า ชุดการทดลองที่มีปริมาณแก๊สชีวภาพสะสมสูงสุด คือชุดทดลองที่ใช้เศษวัชพืชร่วมกับมูลสุกรที่ไม่ผ่านการต้ม มีปริมาตร 2,392 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ใช้เศษวัชพืชร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านการต้ม มีปริมาตร 2,374 ลูกบาศก์เซนติเมตร น้อยที่สุดคือชุดการทดลองที่ใช้ใบยางพาราร่วมกับมูลโคที่ผ่านการต้ม มีปริมาตร 1,334 ลูกบาศก์เซนติเมตร



รูปที่ 4 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนแก๊สมีเทนจากการวิเคราะห์แก๊สชีวภาพด้วย เครื่อง Gas Chromatography

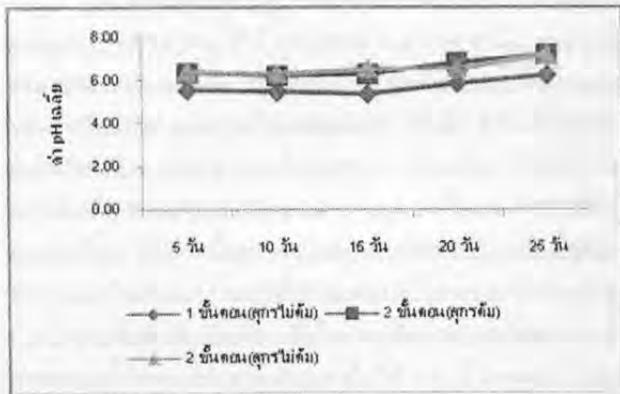
จากรูปที่ 4 สัดส่วนแก๊สมีเทนที่เกิดจากการหมักใบยางพาราหรือเศษวัชพืชร่วมกับมูลสุกรหรือมูลโคที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม พบว่า ชุดทดลองที่มีสัดส่วนของแก๊สมีเทนสูงสุด คือ ชุดทดลองที่ใช้ใบยางพาราร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านการต้ม มี สัดส่วนเฉลี่ย 55.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ใช้เศษวัชพืชร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านการต้ม สัดส่วนเฉลี่ย 52.7

เปอร์เซ็นต์ น้อยที่สุดคือชุดทดลองที่ใช้เศษวัชพืชกับมูลโคที่ไม่ผ่านการต้ม สัดส่วนเฉลี่ย 35.7 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 5 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนแก๊สมีเทนจากการวิเคราะห์แก๊สชีวภาพด้วย เครื่อง Gas Chromatography ด้วย กระบวนการหมักแบบ 1 กับ 2 ขั้นตอน

จากรูปที่ 5 พบว่า ชุดทดลองที่มีสัดส่วนของแก๊สมีเทนสูงสุด คือ ชุดทดลองที่หมักด้วยกระบวนการหมักแบบ 2 ขั้นตอน โดยใช้ใบยางพาราพร้อมกับมูลสุกรที่ผ่านการต้ม สัดส่วนเฉลี่ย 45.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดทดลองที่หมักด้วยระบบหมักแบบ 2 ขั้นตอน โดยใช้ใบยางพาราพร้อมกับมูลสุกรที่ไม่ผ่านการต้ม สัดส่วนเฉลี่ย 45.13 เปอร์เซ็นต์ น้อยที่สุดคือชุดทดลองที่หมักด้วยระบบหมักแบบ 1 ขั้นตอน โดยใช้ใบยางพาราพร้อมกับมูลสุกรที่ไม่ผ่านการต้ม สัดส่วนเฉลี่ย 15.19 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 6 แผนภูมิแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วย กระบวนการหมักแบบ 1 กับ 2 ขั้นตอน

จากรูปที่ 6 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) จากการหมัก กระบวนการหมักแบบ 1 กับ 2 ขั้นตอน โดยใช้ใบยางพารา ร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านการต้ม หมักในสภาพไร้อากาศ อุณหภูมิ  $29 \pm 3$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 วัน บิอนวัสต์ หมักแบบกะ พบว่าค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่า pH เฉลี่ยของการหมักแบบ 2 ขั้นตอน จากการใช้ใบยางพาราพร้อมกับมูลสุกรต้มหรือมูลสุกรไม่ต้ม มีค่า pH สูงกว่า การหมักแบบ 1 ขั้นตอน แสดงว่า กระบวนการหมักมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ชุดทดลองที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สชีวภาพมากที่สุดคือ ชุดทดลองที่ใช้เศษวัชพืชร่วมกับมูลสุกรที่ผ่านการต้ม ด้วย กระบวนการหมักแบบ 2 ขั้นตอน ให้ปริมาณแก๊สชีวภาพสะสม ปริมาตร 2,374 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีสัดส่วนของแก๊สมีเทน เฉลี่ย 52.7 เปอร์เซ็นต์

#### อภิปรายผล

หัวเชื้อมูลสุกรจะให้ปริมาณแก๊สชีวภาพและสัดส่วนแก๊ส มีเทนสูงกว่ามูลโค เนื่องจาก มูลสุกรมีปริมาณธาตุอาหาร ในโตรเจนสูงกว่ามูลโค และมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) น้อยกว่ามูลโค จึงย่อยสลายได้ในระยะเวลาสั้น (จุฑามาศ จันทรแจ่มหล้าและคณะ, 2551)

หัวเชื้อมูลสุกรที่ผ่านการต้ม ไม่ว่าจะหมักร่วมกับวัสดุใด ก็ ให้ปริมาณสัดส่วนมีเทนสูงกว่ามูลสุกรและมูลโคที่ไม่ผ่านการต้ม แสดงว่า การต้มเดือดสามารถยับยั้งแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทนได้ ทำให้ผลิต VFA ได้ในปริมาณที่มากขึ้น แต่สัดส่วนของแก๊สมีเทนที่ ได้จากหัวเชื้อที่ผ่านการต้ม มีค่าสูงกว่าหัวเชื้อที่ไม่ผ่านการต้มไม่ มากนัก เนื่องจากการเก็บรักษาหัวเชื้อก่อนนำไปหมักขั้นตอนที่ 1 ไม่เหมาะสม โดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง จึงทำให้แบคทีเรียกลุ่ม สร้างมีเทนสามารถเจริญร่วมกับแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดได้ ส่งผล ให้ได้ VFA ในปริมาณที่น้อยลง

ระบบหมักแบบ 2 ขั้นตอนจะให้สัดส่วนของแก๊สมีเทนสูง กว่าระบบหมักแบบ 2 ขั้นตอน เนื่องระบบหมักแบบ 1 ขั้นตอน มี ค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่าระบบหมักแบบ 2 ขั้นตอน ส่งผลให้จุ ลิณทรีย์สร้างมีเทนเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ จึงผลิตแก๊สมีเทนได้ น้อยกว่า

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อนำหัวเชื้อมาแปรสภาพด้วยวิธีการต้มแล้ว และควร นำไปเก็บรักษาในตู้เย็นเพื่อหยุดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียใน กลุ่มสร้างแก๊สมีเทน
2. ควรติดตามไปเก็บแก๊สในถังหมักขั้นตอนที่ 1 เพื่อลด แรงดันแก๊สที่อาจทำให้เกิดการบวมของถังหมัก หรือ อาจเกิดการ ระเบิดของฝาปิด

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการ ยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อจาก ผู้ปกครองนักเรียน และผู้บริหารโรงเรียนตัดตรุณี

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] จุฑามาศ จันทรแจ่มหล้าและคณะ. 2551. สมบัติทางเคมีบาง ประการของปุ๋ยหมักที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรโดยใช้ สารเร่งซูเปอร์ พด.1 .กลุ่มวิเคราะห์ดิน. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อ การพัฒนาที่ดิน : กรุงเทพฯ

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [2] เฉลย แสงอุสาห์. 2540. ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์เป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม. วารสาร ช.ก.ส. (ส.ค.-พ.ย.)
- [3] ปิยะรัตน์ บุญแสง. 2549. รายงานการวิจัยเรื่อง การหมักเส้นใยปาล์มและตะกอนสลัดจ์เพื่อผลิตกรดคาร์บอกซิลิก โดยใช้จุลินทรีย์ผสม. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [4] Liu, H., Wang, G., Zhu, D., and Pan, G. 2009. Enrichment of the hydrogen-producing microbial community from marine intertidal sludge by different pretreatment methods. *Int. J. of Hydrogen Energy*. 34: 9696-9701.
- [5] Yusoff, M.Z.M., Rahman, N.A.A., Abd-Aziz, S., Ling, C.M., Hassan, M.A., and Shirai, Y. 2010. The effect of hydraulic retention time and volatile fatty acids on biohydrogen production from palm oil mill effluent under non-sterile condition. *Aust. J. of Basic Appl. Sci.* 4(4): 577-587.

## เครื่องผสมน้ำกรดในการทำยางก้อนถ้วย

สุทิน เวทวงษ์\*, วรรณภา ทองมณี, เบญจวรรณ ฉัตรวิจิตร, มุขกร ฉัตรวิจิตร, กวีศรา ตระกูลษา และ ศักดา เวทวงษ์  
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ต.นาตาขวัญ อ.เมือง จ.ระยอง 21000

\*E-mail: sutin\_w19@hotmail.com

### บทคัดย่อ

เกษตรกรส่วนใหญ่ในจังหวัดระยอง ประกอบอาชีพทำสวนยางพารา โดยผลิตในรูปน้ำยางพาราสด ยางก้อนถ้วย หรือยางแผ่นดิบ ในการผลิตยางก้อนถ้วย ชาวสวนจะหยอดน้ำกรดฟอร์มิค หรือกรดแอซิดิกในถ้วย แล้วใช้ไม้คนให้น้ำยางและน้ำกรดผสมกัน

การประดิษฐ์เครื่องผสมน้ำกรดในถ้วยยาง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น และลดการสัมผัสกับน้ำกรด โดยใช้หลักการของใบพัด และขวดบีบน้ำกรด

ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า สามารถคนผสมน้ำกรดกับน้ำยางพาราในถ้วยยาง โดยใส่น้ำกรดจากการบีบขวด ซึ่งมีสายยางต่อจากขวดน้ำกรด และมีฝาครอบป้องกันน้ำยางและน้ำกรดกระเด็นออกจากถ้วย ทำงานได้รวดเร็ว ทนทาน และมีประสิทธิภาพที่ดี

คำสำคัญ: เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบ Two in one.

### 1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันคนในจังหวัดระยองประกอบอาชีพทำสวนยางเป็นส่วนหนึ่ง ซึ่งในการทำสวนยางพารานั้น ชาวสวนสามารถจำหน่ายผลผลิตได้หลายแบบ ได้แก่ ขายน้ำยางพาราสด ขยายยางก้อนถ้วย และขายเป็นยางแผ่นดิบ เป็นต้น ซึ่งในขณะนี้ ผู้วิจัยสนใจเกี่ยวกับการจำหน่ายยางในรูปของยางก้อนถ้วย ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตคือ ชาวสวนจะกรีดยางพาราจนครบทั้งสวน ทั้งไว้ให้น้ำยางหยุดไหล หลังจากนั้นชาวสวนจะนำน้ำกรดฟอร์มิค หรือกรดแอซิดิกหยอดในถ้วยยาง และใช้ไม้คนเพื่อให้ น้ำยางและน้ำกรดผสมกัน น้ำยางจับตัวกันเป็นก้อน ซึ่งในการผลิตอาจเกิดอันตรายจากการหยอดน้ำกรดและการคนด้วยเศษไม้ได้ เช่น น้ำกรดถูกผิวหนังหรือน้ำกรดหกออกจากถ้วยยาง เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าว ทีมวิจัย จึงคิดประดิษฐ์เครื่องผสมน้ำกรด ยางก้อน แบบ Two in one ขึ้นมาเพื่อช่วยชาวสวนยางพาราหยอดน้ำกรดและคนให้น้ำกรดและน้ำยางผสมกันในเวลาที่รวดเร็วขึ้นและลดการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการโดนหรือสัมผัสกับน้ำกรดให้น้อยลงจึงทำให้การผลิตยางก้อนถ้วยมีความ

โครงการนี้ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง การหยอดน้ำกรดและคนให้น้ำกรดผสมกับน้ำยาง เพื่อทำยางก้อนถ้วย โดยใช้เครื่องมือหยอดน้ำกรดยางก้อนและวิธีดั้งเดิมที่ชาวสวนใช้เกี่ยวกับระยะเวลา ความสวยงามของยางก้อน และความสะดวกในการใช้งาน

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

#### 2.1 ขั้นตอนการประดิษฐ์

1. นำอุปกรณ์ท่อ PVC ขนาด ½ นิ้ว มาประกอบเป็นด้ามจับก่อน
2. นำอุปกรณ์ท่อ PVC งอขนาด 1 นิ้ว ลด ½ นิ้ว มาเจาะรูเพื่อประกอบสวิทช์กดปิด - เปิดมอเตอร์ใบพัด
3. นำอุปกรณ์ท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว ตัดเพื่อสวมมอเตอร์ใบพัดประกอบเข้ากับท่อ PVC ลดขนาด 1 นิ้ว ลด ½ นิ้ว
4. นำอุปกรณ์ท่อ PVC ขนาด ½ นิ้ว มาปิดรูทั้ง 2 ด้าน โดยใช้ท่อตัดปิดเพื่อเป็นแกนรูบังคับแกนใบพัด
5. นำแกนลวดเชื่อมขนาด 3 มิลลิเมตร มาประกอบกับใบพัด
6. นำกล่องใส่แบตเตอรี่ถ่าน 9 v มาประกอบเข้ากับด้ามจับ พร้อมทั้งเชื่อมสายไฟฟ้าเข้ากับสวิทช์ปิดเปิด เมื่อประกอบเข้าด้วยกันแล้วนำถ้วยน้ำยางมาเจาะสวมเพื่อป้องกันน้ำยางพาราที่อยู่ในถ้วยกระเด็นออกจากถ้วยรองน้ำยางพารา
7. มีท่อสายยางที่ติดไว้กับขวดน้ำกรดเข้าไปในถ้วยรองน้ำยาง เมื่อบีบขวดน้ำกรดผสมลงไปถ้วยรองน้ำยางแล้ว (ประมาณ 1.5 cc โดยประมาณ) กดสวิทช์ใบพัดคนน้ำยางในถ้วยรองน้ำยางได้ โดยใช้ระยะเวลา 2 วินาที

#### 2.2 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน)

1. กำหนดพื้นที่ของสวนยางพารา 1 แถว จำนวนของต้นยางพาราที่ทำกรผสมน้ำกรดด้วยวิธีการคนจำนวน 20 ต้น
2. จับเวลาที่ใช้ในการผสมน้ำกรดยางพาราด้วยวิธีการคนน้ำยางเทียบกับการใช้เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน) จำนวน 3 ครั้ง ทำการบันทึกผลการทดสอบ
3. นับจำนวนต้นที่ได้จากการผสมน้ำกรดยางพาราด้วยวิธีการคนน้ำยางเทียบกับการใช้เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน) โดยกำหนดพื้นที่ของสวนยางพารา 1 แถว ในระยะเวลา 3 นาที บันทึกผลการทดสอบ

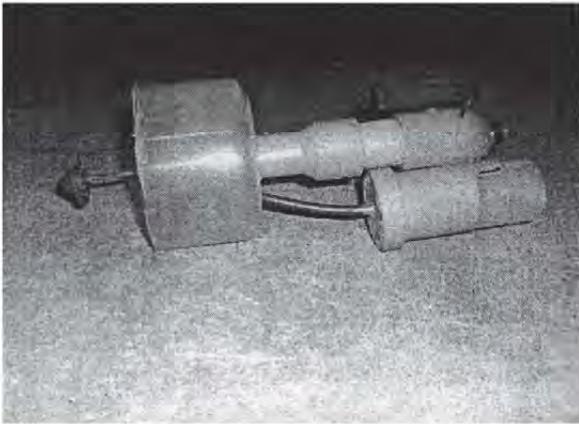
#### 2.3 ประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน)

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามสำหรับผู้ทดลองใช้ของเครื่องผสมน้ำกรด ยางก้อน (แบบทูอินวัน) มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ

และประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์การประเมินค่ามาตราส่วน 4 ระดับ

### 3. ผลการทดลอง

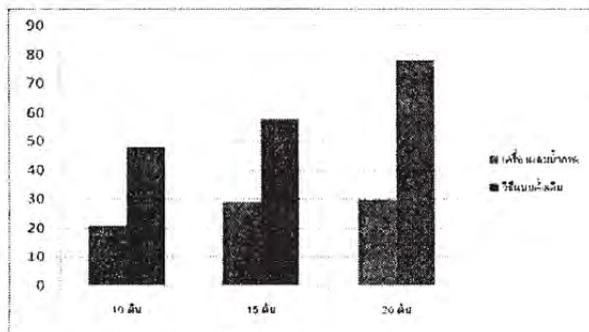
การประดิษฐ์ได้ประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน ดังในรูปที่ 1 ได้ผลทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน) ดังแสดงในตารางที่ 1 และกราฟในรูปที่ 2 และได้คะแนนความพึงพอใจ ดังในตารางที่ 2



รูปที่ 1 ชิ้นงาน ที่สำเร็จแล้ว

ตารางที่ 1 บันทึกผลระยะเวลาที่ใช้ในผสมน้ำกรดยางก้อนด้วยเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบทูอินวัน และวิธีดั้งเดิม

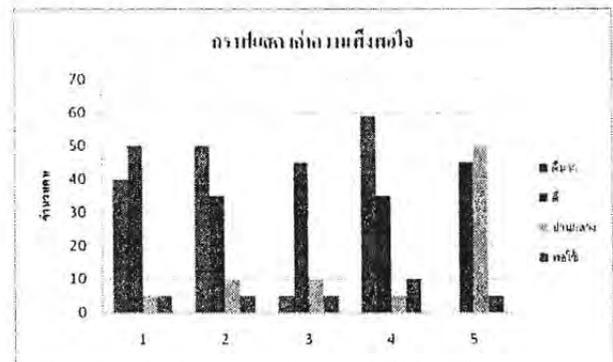
วิธีการคนน้ำยาง	ระยะเวลาที่ใช้ในการผสมน้ำกรดยางก้อน		
	10 ตัน	15 ตัน	20 ตัน
เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน)	21 วินาที	29 วินาที	37 วินาที
วิธีการคนด้วยเศษไม้ทั่วไป	48 วินาที	58 วินาที	1.18 นาที



รูปที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อนแบบทูอินวัน และวิธีดั้งเดิม

ตารางที่ 2 แสดงความพึงพอใจในการใช้เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบทูอินวัน

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
		4	3	2	1
1	รูปร่างและลักษณะของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อนแบบทูอินวัน	40	50	5	5
2	น้ำหนักของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบทูอินวัน	50	45	5	5
3	ความสะดวกสบาย ในการใช้คนน้ำยางพาราของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบทูอินวัน	45	40	10	5
4	ความรวดเร็วในผสมน้ำกรดยางก้อน	50	35	5	10
5	ความสะดวกสบาย ในการพกพาเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบทูอินวัน	45	50	5	-



รูปที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน แบบทูอินวัน

### 4. สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อนแบบทูอินวัน พบว่าสามารถเพิ่มความเร็วในผสมน้ำกรดยางก้อนได้จริงและได้จำนวนน้ำยางก้อนที่ผสมมากกว่าวิธีการคนน้ำยางพาราโดยเศษไม้ทั่วไป โดยไม่ต้องเสียเวลาในการผสมน้ำกรดยางก้อน ทำให้ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บน้ำยางก้อนจำหน่ายและเป็นการป้องกันอันตรายในการสัมผัสน้ำกรดจากการผสมน้ำกรดยางก้อนด้วยวิธีการใช้เศษไม้ทั่วไป

การผสมน้ำกรดยางก้อนโดยการใช้เครื่องผสมน้ำกรดยางก้อน (แบบทูอินวัน) ทำให้ผู้ที่ประกอบอาชีพการทำยางก้อนมีเวลาพักผ่อนได้เร็วและนานกว่าเดิม

#### อภิปรายผล

จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องผสมน้ำกรดยางก้อนแบบทูอินวัน สามารถทำงานแบบคนน้ำยางพาราโดยใช้มอเตอร์ใน

การคนนำยางพาราเพื่อช่วยในการท่นแรง การหยอดน้ำกรดจะมีขีดในการใส่น้ำกรดและมีสายต่อจากขวดไปยังที่ครอบส่วนข้างในและที่ครอบกระถางเพื่อป้องกันน้ำยางและน้ำกรดที่อยู่ในถ้วยรองน้ำยางกระเด็นมาสู่อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งจะทำให้เกิดอุบัติเหตุเช่น น้ำกรดกระเด็นเข้าสู่ดวงตาได้ซึ่งจะทำให้ตาบอดได้และน้ำกรดกระเด็นใส่ผิวหนังจะทำให้ผิวหนังเกิดบาดแผล

แสดงได้ว่าประสิทธิภาพเครื่องผสมน้ำกรดยกก่อน แบบทูอินวันสามารถใช้งานได้รวดเร็ว ทนทาน และมีประสิทธิภาพที่ดีเยี่ยมสังเกตได้จากตารางการบันทึกผลการทดลองกับกราฟแสดงผลการทดลอง

## 5. ข้อเสนอแนะ

แนะนำมีการปรับปรุงใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แตกต่าง เพื่อศึกษาด้านความทนทาน

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” ที่ให้โอกาสและสนับสนุนทุนในการทำโครงการ ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ผู้ประสานงานโครงการยูวีวิจัยยางพารา ที่ให้คำแนะนำ แนวทางในการทำโครงการให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

และสุดท้ายขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำโครงการ จนถึงการทำรายการโครงการสำเร็จด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. พีชไร้เศรษฐกิจ. ภาควิชาพีชไร้ไรนา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] กรมวิชาการเกษตร. เทคนิคผลิต ยางก้อนถ้วย คุณภาพ. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
- [3] บุญธรรม นิธิอุทัย. ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และคุณสมบัติ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 2530.
- [4] พรพรรณ นิธิอุทัย. ยาง : เทคนิคการออกสูตร. ภาควิชาเทคโนโลยี ยางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 2546.
- [5] เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. การผลิตยางธรรมชาติ. ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540.

## สถานการณ์จำลองเพื่อใช้ตัดสินใจผลผลิตยางพาราในจังหวัดระยอง

สุทิน เวทวงษ์\*, ธัญญลักษณ์ เลิศมีศีลศรัทธา, พรทิพย์ ทิมมัจฉา, อารีรัตน์ นามสาย, นัทธิดา พงศ์พัฒนะกิจ และสุวรรยา นาคกรินทร์  
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ต.นาตาขวัญ อ.เมือง จ.ระยอง 21000

\*E-mail: sutin\_w19@hotmail.com

### บทคัดย่อ

จังหวัดระยองมีการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก และมีสภาพพื้นที่ปลูกแตกต่างกัน ซึ่งจะส่งต่อการตัดสินใจผลผลิตยางพารา ภายใต้เงื่อนไขของ ราคา ปริมาณน้ำยา เวลา และความสะดวก การศึกษานี้ได้เก็บข้อมูลเพื่อใช้เปรียบเทียบ จากชาวสวนอำเภอ นิคมพัฒนา อำเภอเมือง และอำเภอแกลง

ผลการศึกษาพบว่า ชาวสวนยางพาราในเขตโรงงาน อุตสาหกรรม อ.นิคมพัฒนา ส่วนใหญ่จะจำหน่ายเป็นยางก้อน เนื่องจากชาวสวนมีพื้นที่สวนยางประมาณ 5 – 10 ไร่ เพราะช่วง กลางวันไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม

ชาวสวนยางในเขตอำเภอเมือง จำหน่ายเป็นยางก้อน เนื่องจากได้ราคาดีกว่าการจำหน่ายน้ำยางพารา ส่วนสวนยางที่มี อายุยางประมาณ 11 ปีขึ้นไป จะจำหน่ายเป็นน้ำยาง เนื่องจาก เเปอร์เซ็นต์น้ำยางสูง และมีการรับซื้อน้ำยางถึงสวนยาง มีความ สะดวกสบาย และใช้เวลาในการผลิตน้อย

ชาวสวนยางในเขตอำเภอแกลง มีสวนยางหลายขนาด มีการ จำหน่ายยางหลายรูปแบบ ถ้าเป็นพื้นที่เชิงเขา จะจำหน่ายเป็นยาง ก้อน ส่วนเจ้าของสวนยางขนาดใหญ่ ทำเป็นยางแผ่น เนื่องจากมี ความพร้อมในการผลิตมาก และผลตอบแทนจากการจำหน่ายได้ ราคาสูง

ผลการสำรวจข้อมูลราคาซื้อขายยางพารา สรุปได้ว่า ราคาขาย จะมีราคาสูงอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงใกล้เวลาหยุดกรีดยาง ซึ่งควรยาง แผ่นหรือยางก้อน เนื่องจากสามารถเก็บไว้ขายช่วงราคาสูงได้ และ อีกช่วงคือช่วงฤดูหนาว ที่ยางจะมีเปอร์เซ็นต์ดี ทำให้ได้ราคาดี

การจำหน่ายยางให้ได้ราคาสูงที่สุดคือ ยางแผ่น ยางก้อน หมด ยางก้อนแห้ง น้ำยาง และยางก้อนสด

**คำสำคัญ :** สถานการณ์จำลองเพื่อใช้ตัดสินใจผลผลิตยางพาราใน จังหวัดระยอง

### 1. บทนำ

ปัจจุบัน จังหวัดระยองมีการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก และพื้นที่การปลูกยางพาราในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกัน ยกตัวอย่าง เช่น สวนยางพาราบางพื้นที่เป็นที่ลาดเชิงเขา ปลูกแบบขั้นบันได บางพื้นที่เป็นที่ราบที่มีพื้นที่ในเขตโรงงานอุตสาหกรรม บางพื้นที่ เป็นสวนยางพาราใหม่ที่ปรับสภาพจากที่นามาเป็นสวนยาง บาง พื้นที่ที่เป็นสวนยางพาราเก่าที่กรีดนานแล้ว ซึ่ง จากสภาพความ แตกต่างดังกล่าวจะส่งต่อการตัดสินใจจำหน่ายยางพาราเพื่อให้ได้ ราคาที่ดีที่สุด จากการสัมภาษณ์เบื้องต้นพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้น

ชาวสวนได้แก่ สวนยางพาราใหม่หรือสวนยางพาราที่อยู่ในเขต โรงงานอุตสาหกรรมจะมีเปอร์เซ็นต์น้ำยางต่ำ สวนยางพาราที่ลาด เชิงเขา พื้นที่ไม่สะดวกในการเก็บน้ำยาง สวนยางบางพื้นที่มีโจร ขโมยลักลอบเก็บน้ำยางพารา บางพื้นที่มีปัญหายางพาราหน้าตาย มากเมื่อทำซียางก้อนด้วย

วิธีการผลิตและจำหน่ายยางพาราเพื่อให้ได้ราคาที่ดีที่สุด ควร คำนึงถึงปัจจัยหลายด้าน ทั้งต้นทุน ระยะเวลาในการผลิต ความ สะดวกสบายและผลตอบแทนที่จะได้รับจากการจำหน่ายนั้น โครงการนี้ได้เก็บข้อมูลเปรียบเทียบจากชาวสวนยางพาราในเขต โรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่อำเภอ นิคมพัฒนา อำเภอเมือง และ อำเภอแกลง โดยใช้แบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ และการทดลอง เปรียบเทียบราคาในการจำหน่ายจากการผลผลิตยางพาราแบบ น้ำ ยางพารา ยางก้อน หรือยางพาราแผ่น

### 2. วิธีดำเนินการวิจัย

#### 2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เลือกพื้นที่ในการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น พื้นที่ลาดเชิง เขา พื้นที่เขตโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่สวนยางพาราใหม่ พื้นที่ สวนยางพาราเก่า
2. เก็บข้อมูลการจำหน่ายยางพารา โดยใช้แบบสำรวจเกษตรกร สวนยางพาราบริเวณโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ เขตอำเภอ นิคม พัฒนา เขตอำเภอเมือง และเขตอำเภอแกลง จำนวน 100 สวน
3. สสำรวจราคาขายยางพาราแบบก้อนด้วย ยางแผ่น และน้ำ ยางพารา ช่วงเดือน มกราคม – ธันวาคม 2554
4. สัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนยาง ปัจจัยที่มีผลต่อการ ตัดสินใจจำหน่ายยางพาราในรูปแบบต่าง ๆ
5. สัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนยางพารา เกี่ยวกับปัญหาใน การประกอบอาชีพยางพารา ปัญหาในการจำหน่ายยางพารา รูปแบบต่าง ๆ

#### 2.2 วิธีการทดลอง

1. นำน้ำยางพาราที่มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำยางแตกต่างกัน มา ทดลองทำยางก้อนด้วย ยางแผ่น
2. คำนวณราคาขายยางพาราที่ได้จากการทดลองทำยางก้อน ด้วยและยางแผ่น

#### 2.3 ประเมินความคุ้มค่า

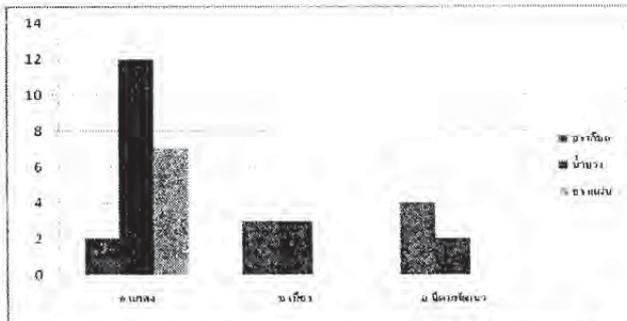
1. สสำรวจราคาขายยางก้อนด้วย ยางแผ่น และน้ำยางพารา หา ค่าเฉลี่ยราคาแต่ละเดือนมาสร้างกราฟตรวจสอบจากความต่างของ ราคาที่ทำให้ได้รับความคุ้มค่ามากที่สุดในการจำหน่าย

2. สืบค้นข้อมูลการผลิตยางชนิดต่าง ๆ ของเกษตรกรในพื้นที่นำข้อมูลน้ำหนักที่ได้มาแปลงให้เป็นหน่วยเดียวกัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

3. หาจุดคุ้มทุนของยางก้อนถ้วย ยางแผ่น และน้ำยางพาราเมื่อจำหน่าย โดยใช้ราคาในช่วงเดือนมกราคม - ธันวาคม 2554

3. ผลการวิจัย

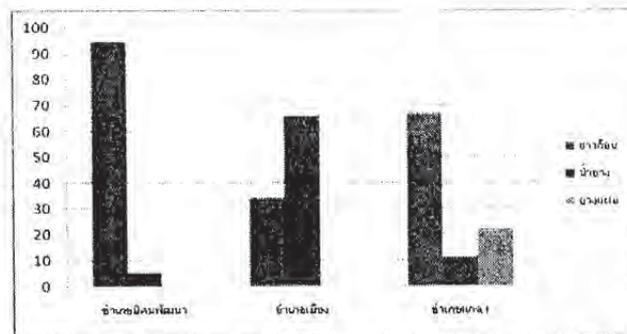
จากการรวบรวมข้อมูลผู้ประกอบการยางพาราจังหวัดระยอง ซึ่งเป็นแหล่งรับซื้อผลิตภัณฑ์ยางพาราขนาดใหญ่ ที่ขึ้นทำเนียบผู้ประกอบการยางพาราจังหวัดระยอง ได้ข้อมูลดังนี้



รูปที่ 1 จำนวนผู้ประกอบการขนาดใหญ่ที่รับซื้อผลิตภัณฑ์ยางแต่ละประเภท

จากข้อมูลพบว่า อำเภอแกลงมีแหล่งรับซื้อรายใหญ่มากกว่าแหล่งอื่น รับซื้อผลิตภัณฑ์ยางทั้งยางก้อน น้ำยางสดและยางแผ่น ส่วนใหญ่เป็นแหล่งรับซื้อน้ำยางพาราสด อำเภอเมืองและอำเภอนิคมพัฒนามีแหล่งรับซื้อเฉพาะยางก้อน และน้ำยาง

จากการสำรวจเก็บข้อมูลจากร้านรับซื้อรายย่อย ได้ผลร้อยละของลูกค้าที่จำหน่ายผลผลิตยางประเภทต่าง ๆ ในแต่ละเขตที่สำรวจ ดังกราฟ

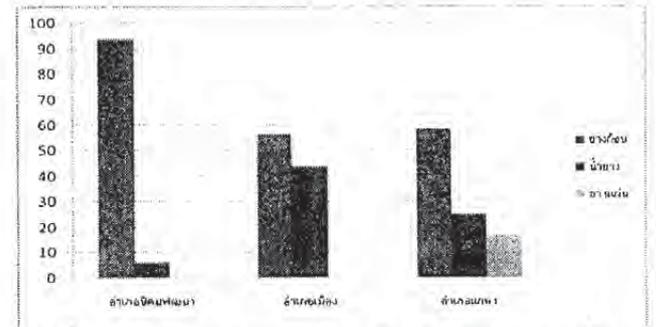


รูปที่ 2 แสดงร้อยละของลูกค้าที่จำหน่ายผลผลิตยางประเภทต่าง ๆ

จากกราฟ พบว่า เปอร์เซนต์การจำหน่ายยางก้อนของอำเภอนิคมพัฒนา และอำเภอแกลง มากกว่าเขตอำเภอเมือง ส่วนอำเภอเมือง มีเปอร์เซนต์การจำหน่ายน้ำยางมากกว่ายางก้อน เนื่องจากการบริการของร้านรับซื้อถึงที่สวน คือนำถังใส่น้ำยางมาบริการที่สวน และเมื่อน้ำยางพาราครบปริมาณที่ลงถังไว้ ร้านรับซื้อจะมารับถึงน้ำยางที่สวนยางพารา มีความสะดวกสบายในการขาย ส่วนอำเภอแกลงมีเปอร์เซนต์การจำหน่ายยางแผ่น เนื่องจากเจ้าของ

สวนเขตอำเภอแกลงมีพื้นที่สวนปริมาณมาก มีลูกจ้าง มีต้นทุนการผลิต ทำให้เลือกผลิตยางแผ่นหลายราย

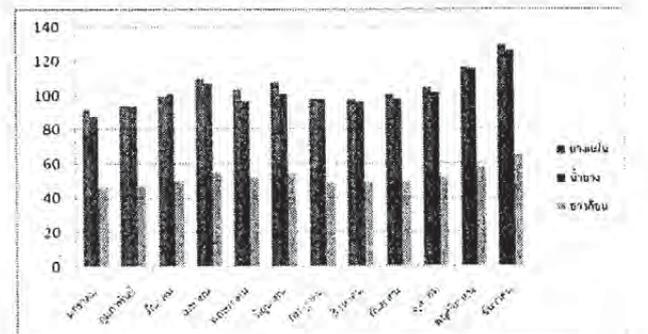
จากข้อมูลการสำรวจผู้ผลิตยางพาราในเขตอำเภอนิคมพัฒนา อำเภอเมือง และอำเภอแกลง จำนวน 100 สวน พบว่าร้อยละของการผลิตและจำหน่ายยางพาราของผู้ทำอาชีพสวนยางพาราได้ผลดังกราฟ



รูปที่ 3 แสดงร้อยละของการผลิตและจำหน่ายยางพาราของผู้ทำอาชีพสวนยางพารา

จากกราฟพบว่า ชาวสวนเลือกผลิตยางก้อนมากกว่าผลผลิตยางประเภทอื่น และชาวสวนในเขตอำเภอนิคมพัฒนา จะมีเปอร์เซนต์การผลิตยางก้อนมากที่สุด เนื่องจากมีเหตุผลคือชาวสวนอยู่ในเขตอุตสาหกรรม และเป็นพนักงานบริษัทในโรงงานอุตสาหกรรมด้วย ก็จะเลือกวิธีที่ได้อายุได้มากที่สุดและใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุด

จากข้อมูลแสดงราคาผลผลิตยางพาราตลอดปี ได้ผล ดังกราฟ



รูปที่ 4 แสดงราคาผลผลิตยางพาราตั้งแต่เดือน มกราคม - ธันวาคม 2553

จากกราฟใช้ข้อมูลของปี 2553 เนื่องจากการผลิตยางพาราไม่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ แต่ในปี 2554 ช่วงปลายปีได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ ทำให้แนวโน้มอาจตลาดเคลื่อนจากข้อมูลที่ควรเป็นจริง

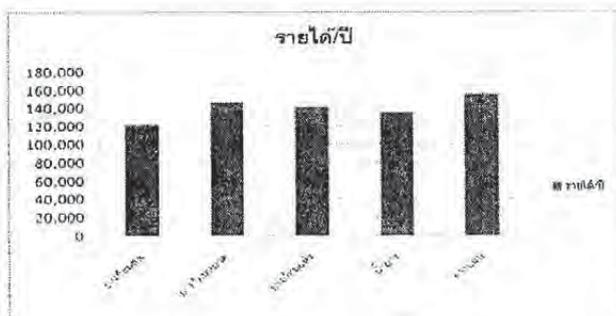
จากกราฟแสดงราคาเฉลี่ยผลผลิตยางพารา ปี 2553 พบว่าช่วงที่ราคายางสูงได้แก่

1. ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ - มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงใกล้กับช่วงหยุดกรีดยาง ดังนั้น การจำหน่ายยางพาราให้ราคาสูงที่สุด ควรจำหน่ายเป็นยางแผ่น เนื่องจาก เมื่อทำยางแผ่นแล้วสามารถเก็บไว้

ได้นาน และนำมาจำหน่ายในช่วงที่มีราคาสูงได้ สำหรับผู้ที่มีต้นทุนการผลิตน้อย การทำยางก้อนเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จำหน่ายได้ราคาสูง และสามารถเก็บไว้ได้นานเช่นกัน

2. ช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงหน้าหนาว เป็นช่วงที่ผลผลิตยางมีคุณภาพดี เปอร์เซนต์ยางสูง ส่งผลให้ราคาขายสูงขึ้นด้วย ดังนั้นการจำหน่ายให้ได้ราคาสูงและประหยัดต้นทุนควรจำหน่ายแบบน้ำยาง เนื่องจากสะดวก รวดเร็ว ใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุด มีเวลาไปทำกิจกรรมอื่นของครอบครัวได้

จากการสำรวจราคาเฉลี่ยของการขายยางพาราแต่ละประเภท นำมาคำนวณเปรียบเทียบรายได้จากการขาย โดยคิดพื้นที่ในการปลูก 5 ไร่ ได้ผลผลิตน้ำยาง 40 กิโลกรัม ราคาขายใช้ข้อมูลเดือนธันวาคม 2554



รูปที่ 5 แสดงรายได้จากการจำหน่ายยางพาราแต่ละประเภท

จากกราฟพบว่า รายได้ต่อปีจากการจำหน่ายยางพาราประเภท ยางแผ่นจะได้รายได้สูงสุด รองมาได้แก่ ยางก้อนหวม ยางก้อนแห้ง น้ำยาง และยางก้อนสด สำหรับผู้ที่มีต้นทุนการผลิตน้อย นิยมจำหน่ายยางพาราประเภทยางก้อนหวม เนื่องจากใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่าการผลิตยางแผ่นแต่รายได้สูงใกล้เคียงกับยางแผ่น

#### 4. สรุปผล

จากการสำรวจข้อมูลการผลิตยางพาราจาก ผู้ประกอบการอาชีพสวนยาง ผู้รับซื้อยางพารารายย่อย และบริษัทผู้ประกอบการยางพาราขนาดใหญ่ที่รับซื้อผลิตภัณฑ์ยางพารา พบว่า

ชาวสวนยางพาราในเขตโรงงานอุตสาหกรรม อ.นิคมพัฒนา ส่วนใหญ่จะจำหน่ายเป็นยางก้อน เนื่องจากชาวสวนมีพื้นที่สวนยางประมาณ 5 – 10 ไร่ สวนไม่ใหญ่มาก ช่วงกลางคืนจะกรีดยางและหยอดน้ำกรดทิ้งไว้ ช่วงกลางวันทำงานเป็นพนักงานบริษัทในโรงงานอุตสาหกรรม

ชาวสวนยางในเขตอำเภอเมือง อยู่ใกล้เขตนิคมอุตสาหกรรม เป็นสวนยางใหม่ อายุยางประมาณ 7 – 10 ปี เปอร์เซนต์ยางดี จะจำหน่ายเป็นยางก้อน เนื่องจากได้ราคาดีกว่าการจำหน่ายน้ำยางพารา ส่วนสวนยางที่มีอายุประมาณ 11 ปีขึ้นไป จะจำหน่ายเป็นน้ำยาง เนื่องจากเปอร์เซนต์น้ำยางสูง และมีการรับซื้อน้ำยางถึงสวนยาง มีความสะดวกสบาย และใช้เวลาในการผลิตน้อย

ชาวสวนยางในเขตอำเภอแกลง อยู่ห่างจากเขตนิคมอุตสาหกรรม มีสวนยางเป็นจำนวนมาก มีทั้งขนาดเล็ก และสวนยางขนาดใหญ่ มีการจำหน่ายยางหลายรูปแบบ ถ้าเป็นพื้นที่เชิงเขาจะจำหน่ายเป็นยางก้อน และจะหยอดน้ำกรดที่ต้นยางพารา เนื่องจาก สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมในการเก็บน้ำยาง ส่วนเจ้าของสวนยางขนาดใหญ่ จะมีลูกจ้างหลายคน จะจำหน่ายเป็นยางแผ่น เนื่องจากมีความพร้อมในการผลิตมาก และผลตอบแทนจากการจำหน่ายได้ราคาสูง

จากการสำรวจข้อมูลราคารับซื้อยางพาราโดยเฉลี่ย สรุปได้ว่า ราคาขายจะมีราคาสูงอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงใกล้เวลาหยุดกรีดยางซึ่งควรขายแผ่นหรือยางก้อน เนื่องจากสามารถเก็บไว้ขายช่วงราคาสูงได้ และอีกช่วงคือช่วงฤดูหนาว ที่ยางจะมีเปอร์เซนต์ดี ทำให้ได้ราคาดี

จากการทดลอง ทำยางก้อนด้วย ทำยางแผ่น และคำนวณราคาขายน้ำยาง พบว่า การจำหน่ายยางให้ได้ราคาสูงที่สุดได้แก่ ยางแผ่น ยางก้อนหวม ยางก้อนแห้ง น้ำยาง และยางก้อนสด แต่ชาวสวนที่มีความขัดสน ต้องการใช้นเงิน มักจะขายเป็นยางก้อนสด ทำให้ได้ราคาต่ำกว่าที่ควรได้รับ

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยยังไม่ได้ดำเนินการคือ ต้องการสำรวจข้อมูลของผู้ประกอบการรายใหญ่ เกี่ยวกับจำนวนผลผลิตที่รับซื้อ ในแต่ละเดือน ราคาที่บริษัทรับซื้อจากผู้รับซื้อรายย่อย เพื่อทราบข้อมูลความแตกต่างของราคาที่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง กับการนำส่งขายไปยังบริษัทเอง

#### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา” ที่ให้โอกาสและสนับสนุนทุนในการทำโครงการ ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ผู้ประสานงานโครงการวิจัยยางพารา ที่ให้คำแนะนำ แนวทางในการทำโครงการให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

สุดท้ายขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำโครงการ จนถึงการทำรายการโครงการสำเร็จด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. พีชไร้เศรษฐกิจ. ภาควิชาพีชไร้ना คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] กรมวิชาการเกษตร. เทคนิคผลิต ยางก้อนถ้วย คุณภาพ. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [3] บุญธรรม นิธิอุทัย. ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และคุณสมบัติ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 2530.
- [4] พรพรรณ นิธิอุทัย. ยาง : เทคนิคการออกสูตร. ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 2546.

## การศึกษาการปลูกยางพาราเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

มนตร์วี บรรจงจิตต์, จ่านง ภูศรีสลับ, กัญจนัดชา วงศ์น้อย และธนวิชญ์ คมกล้า  
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 21000  
E-mail : monrawee\_99@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาการปลูกยางพาราเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำฝน ปริมาณการสูญเสียของดินภายหลังฝนตก จำนวน 28 วัน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2554 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2555 เพื่อประเมินค่าเฉลี่ยปริมาณการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายของหน้าดินหลังฝนตกเปรียบเทียบกับระหว่างแปลงที่มีการปลูกสร้างสวนยางพาราแบบเป็นขั้นบันไดและไม่เป็นขั้นบันได

ผลการศึกษา ปรากฏว่าบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดินด้วยการปลูกสร้างสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ในช่วง 1 ตุลาคม ถึง 31 มกราคม 2555 คือ มีปริมาณน้ำฝนรวม มีค่าเท่ากับ 315.27 มิลลิเมตร ปริมาณการสูญเสียดินของแปลงที่มีการปลูกสร้างสวนยางพาราแบบเป็นขั้นบันได 5.408 ตัน/เฮกเตอร์ แปลงที่มีการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นขั้นบันได 9.345 ตัน/เฮกเตอร์ การวิเคราะห์ Independent T-test สรุปว่า การปลูกยางพาราแบบขั้นบันไดสูญเสียดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินแตกต่างจากการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นขั้นบันได ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: การชะล้างพังทลายของดิน (erosion)

### 1. บทนำ

ทรัพยากรดินและน้ำเป็นทรัพยากรที่มีค่าและสำคัญยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดอาหารและทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศซึ่งเป็นสังคมเกษตรกรรมและมีแนวโน้มการสูญเสียดินโดยการบุกรุกทำลายป่ามากขึ้น (สมคิด แก้วพรมทะ, 2546) โดยเฉพาะในปี 2554 ภัยพิบัติจากฝนหลังฤดูใน 6 จังหวัดภาคใต้ โดยเฉพาะในหลายพื้นที่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง ที่มีปริมาณฝนทั้งปีรวมกันมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร มากสุดที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มากกว่า 1,500 มิลลิเมตร ปริมาณฝนต่อวันมากกว่า 100 มิลลิเมตร เมื่อฝนตกติดต่อกันไม่ต่ำกว่า 4 วัน ปริมาณน้ำมหาศาลจากฝนจึงเกิดทั้งน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และดินถล่ม

จากปริมาณป่าไม้ของไทยในปัจจุบัน ตามหลักการคำนวณของสวนวิจัยต้นน้ำ ประเมินว่าพื้นที่ประมาณ 321 ล้านไร่ของประเทศไทย ควรจะมีพื้นที่ป่าต้นน้ำหรือป่าคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 รวมกันอย่างน้อย 24.18% แต่ปัจจุบันเมื่อนำจำนวนป่าทุกประเภทที่เหลืออยู่มารวมกัน พื้นที่ป่าทั้งหมดก็ยังมีไม่ถึงจำนวนป่าต้นน้ำที่ต้องการ เพราะป่าไม้เมืองไทยเหลืออยู่ เพียง 23.08%

กระจายไปตามภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก ภาคใต้ และภาคอีสาน จากมากไปหาน้อยตามลำดับ พื้นที่ป่าไม้ที่เหลืออยู่เป็นตัวเลขที่กรมอุทยานฯ ประกาศนั้นเป็นตัวเลขที่นับรวมพื้นที่สวนยางพาราเข้าไปด้วยซึ่งมีสัดส่วนสูงกว่าครึ่งของทั้งหมด อีกทั้งพื้นที่ป่าที่เพิ่มขึ้นในช่วงหลัง อาจจะไม่ใช่การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าที่แท้จริงแต่จะเพิ่มขึ้นในการปลูกสวนยางพาราบนพื้นที่ที่เป็นภูเขาและเนินสูง (ปิยาณี รุ่งรัตน์ธวัชชัย, 2554 )

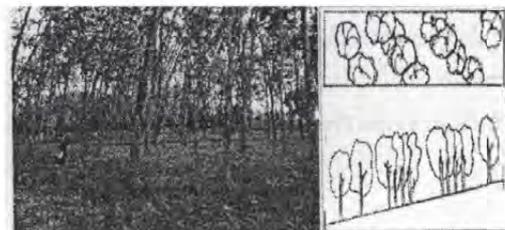
จากข้อมูลข้างต้นทำให้กลุ่มผู้วิจัยต้องการศึกษาการสูญเสียของดินถ้ามีการปลูกยางพาราแบบขั้นบันไดและการปลูกแบบไม่เป็นขั้นบันได รวมทั้งการจัดการสวนยางพาราโดยการปลูกพืชเศรษฐกิจร่วมสวนยางพาราบนพื้นที่ที่มีลักษณะลาดเท

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 2.1 ศึกษาเปรียบเทียบการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่ปลูกยางพาราแบบเป็นขั้นบันไดและปลูกยางพาราแบบไม่เป็นขั้นบันได

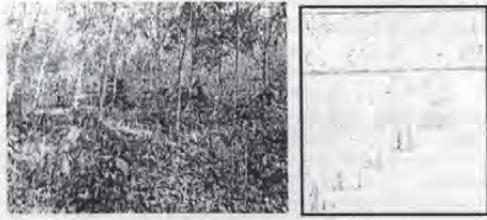
#### การเลือกพื้นที่

ได้คัดเลือกพื้นที่สำหรับใช้เป็นตัวแทนของสวนยางพาราที่มีการปลูกสร้างสวนยางพาราแบบไม่เป็นขั้นบันได หมู่ 1 ตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง มีพื้นที่จำนวน 10 ไร่ อายุยาง 20 ปี



รูปที่ 1 การปลูกแบบไม่เป็นขั้นบันไดและแสดงลักษณะเรือนยอด

ได้คัดเลือกพื้นที่สำหรับใช้เป็นตัวแทนของสวนยางพาราแปลงสวนยางมีการปลูกยางพาราแบบขั้นบันไดที่ตำบลสำนักทอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง มีพื้นที่ 10 ไร่ อายุยาง 20 ปี



รูปที่ 2 การปลูกแบบขั้นบันได และแสดงลักษณะเรือนยอด

### วิธีการวัดความลาดเทของพื้นที่

แบ่งระยะความลาดเทตามลักษณะของพื้นที่ที่มีความลาดเทใกล้เคียงกัน วัดความลาดเทแต่ละระยะที่แบ่งไว้ โดยวิธีการดังนี้

1. ใช้ปลายไม้แนวระดับแตะกับบริเวณด้านบนของแนวลาดเทยับให้ไม้อยู่ในแนวระดับจนระดับน้ำเลื่อนอยู่ตรงกลาง
2. เลื่อนไม้แนวตั้งให้ปลายด้านล่างที่เริ่มจาก 1 เปรอร์เซ็นต์แตะกับพื้นที่พื้นดินบริเวณด้านล่างของแนวลาดเทของพื้นที่
3. อ่านตัวเลขที่หัวลอคต่อระหว่างไม้ทั้งสองอัน จะได้ เปรอร์เซ็นต์ความลาดเทตามต้องการ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความลาดเทระหว่างเปอร์เซ็นต์และองศา

เปอร์เซ็นต์	องศา (โดยประมาณ)
10	6
20	11
30	17
40	22
50	27
60	31
70	35
80	39
90	42
100	45

สรุป พื้นที่ที่มีการปลูกยางพาราแบบขั้นบันได มีความลาดเท 27 เปอร์เซ็นต์

พื้นที่การปลูกยางพาราแบบไม่เป็นขั้นบันได มีความลาดเท 27 เปอร์เซ็นต์

### สุ่มวางหมุด

โดยการสุ่ม จำนวน 5 สถานีวิจัยในแปลงทดลองที่ปลูกยางพาราแบบขั้นบันไดและแบบไม่เป็นขั้นบันได ในแต่ละสถานีปักหมุด 5 อัน ใช้หมุดยาว 30 เซนติเมตร ผึงลึกลงไปในดิน 25 เซนติเมตร เปรอร์เซ็นต์ เป็นพื้นที่ขนาด 1x1 เมตร



รูปที่ 3 วิธีการปักหมุดในแต่ละสถานีวิจัย

## 2. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

### 2.1 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝน ใช้เครื่องมือชนิด 8-inch standard raingage โดยทำการเก็บวัดในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้งใกล้เคียงสวนยางพาราทดลอง เริ่มทำการเก็บข้อมูล ตั้งแต่ วันที่ 1 ต.ค. 2554 - 31 ม.ค. 2555 โดยจะเก็บข้อมูลทุกๆ วันที่มีฝนตกโดยเริ่มทำการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เวลา 07.00 น. ของทุกวัน ตามสถานีวัดน้ำฝนที่ได้ดำเนินการติดตั้ง นำข้อมูลน้ำฝนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเป็นตัวแทนของปริมาณน้ำฝน

### 2.2 การเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บข้อมูลการสูญเสียดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยการวัดความสูงของหมุดที่โผล่พ้นดินขึ้นมาทุกครั้ง หลังฝนตก เป็นความหนาของดินที่สูญเสียไปในแต่ละครั้ง หาค่าเฉลี่ย

### 2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ความหนาแน่นของดิน

ความหนาแน่นของดิน หมายถึง สัดส่วนระหว่างมวลของสารกับปริมาตรของดินสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังต่อไปนี้คือ ความหนาแน่นอนุภาคดิน (partial density,  $D_s$ ) และความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density,  $D_b$ )

ความหนาแน่นอนุภาคดิน หมายถึงมวลของดินแห้งต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของส่วนที่เป็นของแข็งของดิน ดังสมการ

$$D_s = \frac{M_s}{V_s} \quad (1)$$

$D_s$  = ความหนาแน่นอนุภาคดิน

$M_s$  = มวลของดิน หาได้จากการนำเอาดินแห้งไปชั่ง มีหน่วยเป็นกรัม

$V_s$  = ปริมาตรของดิน หาได้จากการนำเอาดินแห้งไปแทนที่น้ำ มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร หรือลูกบาศก์ฟุต

ความหนาแน่นรวมของดิน หมายถึงมวลของดินแห้งต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรรวมของส่วนที่เป็นของแข็งของดิน ดังสมการ

$$D_b = \frac{M_{sd}}{V_{ts}} \quad (2)$$

$Db$  = ความหนาแน่นรวมของดิน

$Msd$  = มวลของดิน หาได้จากให้นำเอาดินแห้งไปชั่ง มีหน่วยเป็น กรัมหรือปอนด์

$Vts$  = ปริมาตรรวมของดินหาได้จากการนำเอาดินแห้งไปแทนที่น้ำ มีหน่วยเป็น มิลลิลิตรหรือลูกบาศก์ฟุต

#### ความหนาของดิน

ความสูญเสียของดินเป็นความหนาของดิน และเป็นหน่วยน้ำหนักต่อพื้นที่ในรอบ 1 ปี โดยการวัดความสูงของหมุดที่ดินหายไป แล้วนำความสูงของหมุดทุกตัวที่อ่านได้มาหาค่าเฉลี่ยใน 1 ปี

ความหนาของดินที่สูญเสีย

= ความหนาแน่นรวมของดิน X ความสูงของดินที่สูญเสียไป X ขนาดของพื้นที่ตามที่กำหนดไว้ (เฮกแตร์) (3)

#### วิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียดิน

การสูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกยางพาราแบบขั้นบันไดและการปลูกแบบไม่เป็นขั้นบันได ใช้ Independent-samples T-test การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ 2 ทรีตเมนต์ที่เป็นอิสระกันวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์ผลการทดลองแบบ Independent T-test

#### 2.4 ศึกษาการปลูกพืชเศรษฐกิจร่วมสวนยางพารา

การศึกษาการปลูกพืชร่วมยางบนที่ลาดชัน ใช้การสุ่มแปลงที่มีพื้นที่ลาดเท ในอำเภอเมืองจังหวัดระยอง จำนวน 10 แปลง โดยการสำรวจจากนั้นนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย บันทึกผลระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง วันที่ 31 มกราคม 2555

#### 3. ผลการทดลอง

##### ลักษณะอากาศในช่วงที่ทำการศึกษา

กลางวันค่อนข้างร้อนแต่กลางคืนอากาศเย็น โดยมีอุณหภูมิอากาศสูงสุดและต่ำสุดในรอบวันเฉลี่ย 31.1 และ 22.99 องศาเซลเซียสตามลำดับ ในช่วงที่ทำการศึกษามีฝนตกลงมาทั้งสิ้น 358.7 มิลลิเมตรหรือประมาณร้อยละ 21.73 ของฝนที่เคยตกตลอดปี(1650.4 มิลลิเมตร) ถึงแม้ว่าฝนจะตกน้อยและอากาศมีอุณหภูมิสูง

การศึกษาพบว่า ในช่วงระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง วันที่ 31 มกราคม 2555 ปรากฏว่าในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีฝนตกลงมาทั้งสิ้น 358.7 มม.

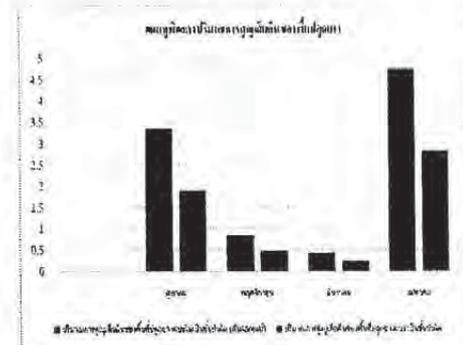
ตารางที่ 3 ลักษณะอากาศในช่วงระหว่างทำการศึกษา

เดือน	อุณหภูมิ (ซ)		ปริมาณน้ำฝน
	สูงสุด	ต่ำสุด	
ตุลาคม	30.21	22.5	248
พฤศจิกายน	32.75	23.90	18.9
ธันวาคม	31.1	21.80	0.6
มกราคม	30.34	23.78	91.2
รวม	31.1	22.99	358.7

หมายเหตุ เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2554 และสิ้นสุด 31 มกราคม 2555

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการสูญเสียดินของพื้นที่ปลูกยางพาราแบบเป็นขั้นบันไดและไม่เป็นขั้นบันได

วัน/เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ปริมาณการสูญเสียดินของปลูกยางแบบไม่เป็นขั้นบันได (ตัน/เฮกแตร์)	ปริมาณการสูญเสียดินของปลูกยางแบบขั้นบันได (ตัน/เฮกแตร์)
ตุลาคม	248	3.344	1.898
พฤศจิกายน	18.9	0.831	0.461
ธันวาคม	0.6	0.427	0.247
มกราคม	91.2	4.743	2.802
รวม	358.7	9.345	5.408



รูปที่ 6 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝนระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึง 31 มกราคม 2555

ผลของการศึกษาพบว่า ในช่วงระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง วันที่ 31 มกราคม 2555 ปรากฏว่าในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีฝนตกลงมาทั้งสิ้น 358.7 มม. น้ำฝนทั้งหมดนี้จะทำให้เกิดการชะล้างพังทลายหน้าดินของพื้นที่ปลูกยางพาราแบบขั้นบันได นวน 5.408 ตัน/เฮกแตร์ และเกิดการชะล้างพังทลายหน้าดินของพื้นที่ปลูกยางพาราแบบไม่เป็นขั้นบันได จำนวน 9.345 ตัน/เฮกแตร์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

การวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณการสูญเสียดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินในการปลูกยางพาราแบบขั้นบันไดและแบบไม่เป็นขั้นบันได โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลการทดลองปลูกยางพาราแบบชั้นบันไดน้อยกว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

#### ผลการปลูกพืชเศรษฐกิจร่วมสวนยางพาราที่ปลูกบนพื้นที่ที่มีลักษณะลาดเท

จากการสำรวจข้อมูลของการปลูกพืชเศรษฐกิจร่วมสวนยางพาราที่ปลูกบนพื้นที่ที่มีลักษณะลาดเท พบว่าพื้นที่ที่มีลักษณะลาดเทของจังหวัดระยองยังไม่มีมีการปลูกยางพาราแบบชั้นบันได ร้อยละ 90 ส่วนร้อยละ 10 มีการปลูกแบบชั้นบันได พืชเศรษฐกิจที่ระดับความลาดเท 22-25 เกษตรกรนิยมปลูกกล้วย มะละกอ ที่ระดับพื้นที่ลาดเทที่ระดับ 27-30 ไม่นิยมปลูก แต่ในแต่ละสวนจะมีพืชเศรษฐกิจขึ้นอยู่บางส่วน เช่น กล้วย เกษตรกรไม่ต้องการดูแล

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาการปลูกยางพาราเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ของแปลงที่มีการปลูกยางพาราแบบชั้นบันได บริเวณตำบลสำนักทอง และการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นชั้นบันได บริเวณตำบลนาตาขวัญ อำเภอเมืองจังหวัดระยอง ที่มีความลาดเท 27 เปอร์เซ็นต์ โดยเก็บข้อมูลน้ำฝน ปริมาณการสูญเสียของดินชะล้างพังทลายของหน้าดิน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2554 ถึงวันที่ 30 มกราคม 2555 เป็นเวลา 4 เดือน เก็บข้อมูลการสูญเสียดินหลังฝนตก จำนวน 28 วัน เพื่อหาปริมาณการสูญเสียดิน ผลสรุปได้ดังนี้

1. ปริมาณน้ำฝนรวม มีค่าเท่ากับ 315.27 มิลลิเมตร
2. ปริมาณการสูญเสียดินของแปลงที่มีการปลูกยางพาราแบบเป็นชั้นบันได 5.408 ตัน/เฮกแตร์ และแปลงที่มีการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นชั้นบันได 9.345 ตัน/เฮกแตร์ และการวิเคราะห์ Independent T-test สรุปว่า การปลูกยางพาราแบบชั้นบันไดสูญเสียดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินแตกต่างจากการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นชั้นบันไดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. จากการสำรวจข้อมูลของการปลูกพืชเศรษฐกิจร่วมสวนยางพาราที่ปลูกบนพื้นที่ที่มีลักษณะลาดเท พบว่าพื้นที่ที่มีลักษณะลาดเทของจังหวัดระยอง มีการปลูกยางพาราแบบชั้นบันได ร้อยละ 10 ร้อยละ 90 เป็นการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นชั้นบันได พืชเศรษฐกิจที่ระดับความลาดเท 22-25 เกษตรกรนิยมปลูกกล้วย มะละกอ ที่ระดับพื้นที่ลาดเทที่ระดับ 27-30 ไม่นิยมปลูก โดยมีพืชเศรษฐกิจที่ขึ้นเองอยู่บ้างบางส่วน เช่น กล้วย เป็นต้น

#### อภิปรายผลการศึกษา

ปัญหาการถล่มของดินในพื้นที่ลาดเทมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจากอดีตจวบจนปัจจุบันในหลายพื้นที่ของประเทศไทย ในเขตพื้นที่ภาคใต้ สอดคล้องกับการขยายพื้นที่ในการปลูกสร้างสวนยางพาราจังหวัดระยอง บริเวณภูเขาของกลุ่มนายทุน ที่มีลักษณะพื้นที่ลาดเท ก่อให้เกิดเป็นข้อสงสัยขึ้นมาว่าเป็นผลมาจากการปลูกยางพาราแบบเป็นชั้นบันไดและแบบไม่เป็นชั้นบันไดหรือไม่

สาเหตุดังกล่าวมีผลทำให้เกิดการศึกษาการปลูกยางพาราเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินขึ้นในระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง 31 มกราคม 2555 โดยการเก็บข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลปริมาณการสูญเสียหน้าดินหลังฝนตก เป็นเวลา 28 วัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า สวนยางพาราที่ปลูกแบบไม่เป็นชั้นบันไดมีปริมาณการสูญเสียดินมากกว่าการปลูกแบบเป็นชั้นบันได 3.937 ตัน/เฮกแตร์ การปลูกยางพาราแบบชั้นบันไดสูญเสียดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินแตกต่างจากการปลูกยางพาราแบบไม่เป็นชั้นบันไดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลกับป้าธรรมชาติแล้ว แม้ว่า การปลูกสวนยางพาราแบบชั้นบันไดจะช่วยลดการสูญเสียดินได้ดีกว่าการปลูกสวนยางพาราแบบไม่เป็นชั้นบันได แต่ลักษณะโครงสร้างของสวนยางพารา ทำให้ดินดูดซับน้ำฝนได้น้อยลง ทำให้ลักษณะการไหลของน้ำท่ามีความรุนแรงมากขึ้นเนื่องจากชะล้างพังทลายของดิน การสูญเสียระบบการดูดซับและการระบายน้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์

เนื่องจากการที่ต้นยางพาราเป็นไม้ไม่ทนร่ม ต้องการแสง เพราะฉะนั้นเรือนยอดจะพุ่งขึ้นข้างบนแล้วแตกง่ามสองง่าม ใบของยางจะอยู่บริเวณปลายยอดเท่านั้น สวนยางจึงเป็นไม้ที่ไม่มีปลายยอดชั้นเดียว ส่วนพื้นล่างจะเตียนโล่งเพราะปราบวัชพืชหมด ถึงไม่ปราบวัชพืชเมื่ออายุ 7 ปีขึ้นไปจะมีความหนาแน่นของเรือนยอดสูง แสงแดดส่องลงมาน้อย เพราะฉะนั้นพืชด้านล่างจะตาย เพราะไม่มีแสง พื้นดินจะเปิดโล่งหรือถ้ายังมีวัชพืช เจ้าของสวนก็จะกำจัดเพื่อไม่ให้ไปแย่งอาหารต้นยางทำให้ผลผลิต น้ำยางลดลงได้ เงินน้อยลง เมื่อเรือนยอดของต้นยาง ซึ่งปกติสูงประมาณ 20 เมตร รับน้ำฝนไว้ได้แค่ 8 มิลลิเมตร แต่เกินจากนั้นน้ำฝนที่เหลือก็จะหยดลงสู่พื้นดินโดยตรง ไม่มีอะไรรองรับ แม้แต่ชั้นยอดหญ้า ความเร็วของเม็ดฝนที่ตกจากความสูงเกิน 20 เมตรที่มีพลังงานสูงจะกระแทกผิวดินโดยตรง ทำให้เกิดการอัดแน่น การอัดแน่นซ้ำๆ ทุกปีทำให้ดินในสวนยางไม่สามารถดูดซับน้ำเพราะแน่นมาก เมื่อฝนตกก็กลายเป็นน้ำไหลบ่าหน้าดิน ประกอบกับความลาดเทของพื้นที่ทำให้เกิดพลังงานจลน์ของน้ำกัดเซาะเอาผิวหน้า ดินออกไป ชั้นดินจะบางลง เพราะฉะนั้นหลังจากปลูกยางได้ไม่นานก็จะมีรากหรือหินโผล่ พอชั้นดินบางก็ส่งผลกระทบต่อเนื้อ ทำให้ความสามารถในการเก็บกักน้ำลดลง (ปิยาณี รุ่งรัตน์รัชชัย, 2554)

ดังนั้นการปลูกสร้างสวนยางพาราในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ลาดเทควรปลูกแบบชั้นบันไดและมีการจัดการโดยการปลูกพืชเศรษฐกิจคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เช่น การปลูกพืชที่อยู่ในร่ม เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของโครงการยูวีวิจัยยางพารา เรื่อง ศักยภาพการจัดการสวนยางพาราของเกษตรกรในอำเภอสี จังหวัดลำพูน ที่กล่าวว่าโดยพื้นฐานนั้นเกษตรกรต้องทราบเกี่ยวกับพื้นที่ที่เหมาะสมคือสูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร ความลาดเอียงต่ำกว่า 35 องศา ถ้าเกิน 15 องศา ต้องทำเป็นแบบชั้นบันไดปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายหน้าดินไม่เป็นแหล่งน้ำท่วมขัง สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา" (2554)

## 5. ข้อเสนอแนะ

ดังนั้นถ้าจำเป็นต้องปลูกยางพาราในพื้นที่ลาดเท ควรให้ความรู้กับเกษตรกรในการปลูกแบบขั้นบันได แล้วควรมีมาตรการบางประการที่ช่วยชะลอการไหลของน้ำท่า เพื่อให้ทั้งที่ลุ่มน้ำระบายน้ำได้สม่ำเสมอมากขึ้นและมีช่วงระยะเวลาในการไหลที่ยาวนานเทียบเท่าป่าธรรมชาติได้ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้ คือ การสร้างฝายต้นน้ำในสวนยางพารา เพื่อให้พื้นดินมีการเก็บน้ำดินไม่เกิดการชะล้างพังทลายของดิน เกิดดินถล่มเมื่อมีฝนตกติดต่อกันหลายวัน

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

### เอกสารอ้างอิง

- [1] เกษม จันทร์แก้ว. 2539. หลักการจัดการลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 172 น.
- [2] \_\_\_\_\_ และนิพนธ์ ตั้งธรรม. 2525. หลักปฏิบัติในการจัดการลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 272 น.
- [3] กิตติพงษ์ พงษ์บุญ. การศึกษาดัชนีการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำฝนในพื้นที่สถานีวิจัย ลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา. กลุ่มลุ่มน้ำ ส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 27 น.
- [4] นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2545. แบบจำลองคณิตศาสตร์การชะล้างพังทลายของดินและมลพิษตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 554 น.

[5] ปิยาณี รุ่งรัตน์วิชัย. (2554) สวนยาง ตัวการวิกฤติ "ดิน น้ำ ป่า" สืบค้นวันที่ 8 ตุลาคม 2554 อ้างถึง <http://www.gotomanager.com/news/details.aspx?id=91944>

[6] พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตินกุล. 2543. แบบจำลองอุทกวิทยาลุ่มน้ำ. กลุ่มลุ่มน้ำ ส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 159 น.

[7] พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตินกุล และวารินทร์ จิระสุขทวีกุล. (2542) แบบจำลองน้ำท่าและผลกระทบทางอุทกวิทยาหลังการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เป็นสวนยางพาราที่ระยอง. วารสารวิชาการ ป่าไม้ ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 หน้า 62-71

[8] พิณทิพย์ ธิดิโรจนะวัฒน์ และสุพจน์ เจริญสุข. 2536. การศึกษาเปรียบเทียบค่าปัจจัยชะล้าง พังทลายของฝนที่เหมาะสมในสมการสูญเสียดินสากลในพื้นที่ป่าไม้. กลุ่มลุ่มน้ำส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนัก วิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

[9] วิชา นิยม. 2535. อุทกวิทยาป่าไม้. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 284 น.

[10] วัฒนชัย ดำรงหาญวิทย์. 2528. การคาดคะเนปริมาณการชะล้างพังทลายของดินในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

[11] เรือง จันทร์มหเสถียร. 2529. การสูญเสียดินและน้ำจากการปลูกป่าขั้นบันไดดินบริเวณดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

[12] สามัคคี บุญยวัฒน์. 2518. การวิเคราะห์ลักษณะฝนและจำนวนเครื่องวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำขนาดเล็ก บนภูเขาตอยปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

[13] สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา". (2554) บทความวิชาการยูววิจัยยางพารา สกว. ปีที่ 8 ฉบับที่ 8 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาคกลาง

## การศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพของน้ำยางพารา

ขุนทอง คล้ายทอง\*, วีระศักดิ์ เนมินทร์, ปณภัทร สังสุขสวัสดิ์, ภัทรมณ เลหาสวัสดิ์ และวัทธิกร ปลุกผล  
โรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมธานี (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) 51 หมู่ 6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

\*E-mail: dokbeer20@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน การรักษาสภาพน้ำยางไซแอมโมเนีย แต่มีข้อเสีย มีกลิ่นฉุน จึงหาสารเคมีชนิดอื่นมาใช้ทดแทนแอมโมเนียได้

ผลการศึกษา พบว่า 1) น้ำยางพาราสดจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในชั่วโมงที่ 3 และเริ่มจับตัวเป็นก้อนและเสียสภาพในชั่วโมงที่ 10 แต่น้ำยางพาราที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียจะรักษาสภาพได้มากกว่า 75 ชั่วโมง 2) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส สามารถรักษาสภาพน้ำยางพาราได้ดีที่สุด 3) โซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และฟอร์มัลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) เป็นสารที่สามารถนำมาใช้เป็นสารรักษาสภาพน้ำยางพาราได้ โดยฟอร์มัลดีไฮด์เป็นสารที่สามารถรักษาสภาพน้ำยางพาราได้ดีที่สุด แต่ยังไม่สามารถรักษาได้เทียบเท่าแอมโมเนีย 4) ความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางพาราของโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) จะสูงขึ้นเมื่อถูกใช้ร่วมกับไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) ความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางพาราของฟอร์มัลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) จะสูงขึ้นเมื่อถูกใช้ร่วมกับสารโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ) ส่วนความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางพาราของโซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) จะมีความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางพาราได้ดีที่สุดเมื่อทำงานร่วมกับไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) แต่พบว่ามีค่าไม่แตกต่างจากการรักษาสภาพด้วยโซเดียมซัลไฟต์เพียงชนิดเดียว 5) ฟอร์มัลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) 15% 1 phr สามารถรักษาสภาพน้ำยางพาราได้ดีที่สุดเมื่อทำงานร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ) 1% 1 phr ซึ่งรักษาสภาพได้นานถึง 55 ชั่วโมง

**คำสำคัญ:** รักษาสภาพ น้ำยางพารา

### 1. บทนำ

ปัจจุบันความต้องการใช้ยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นมาก จากข้อมูลในปี 2549 ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติทั้งหมดของโลกมีทั้งสิ้น 9,188 ล้านตัน และในขณะเดียวกันปริมาณการผลิตยางทั้งหมดของโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก โดยในปี 2549 มีประเทศที่ปลูกยางได้ทั่วโลกรวม 24 ประเทศ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 63,260 ล้านไร่ โดยประเทศอินโดนีเซียมีพื้นที่ปลูกยางมากที่สุด ถึง 20,494 ล้านไร่ รองลงมาคือประเทศไทย 14,338 ล้านไร่ และประเทศมาเลเซีย 7,813 ล้านไร่ อย่างไรก็ตามแม้ประเทศอินโดนีเซียจะมีพื้นที่ปลูกยางมากกว่าประเทศไทยถึง 35% แต่ผลผลิตน้อยกว่าประเทศไทยถึง 20% ทำให้ประเทศไทยเป็น

ประเทศที่ผลิตยางธรรมชาติ และส่งออกได้มากที่สุดในโลกถึง 3,137 ล้านตัน ถือเป็นร้อยละ 34.1 ของปริมาณการผลิตทั้งโลก และยังมีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตได้อีก โดยเฉพาะประเทศไทย มีการขยายพื้นที่การปลูกใหม่อีกจำนวนมาก อุตสาหกรรมจากยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันสูงในตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งที่สำคัญได้แก่ อุตสาหกรรมน้ำยางข้น โดยการแปรรูปน้ำยางสดให้เป็นน้ำยางข้นเพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ เช่น ถุงมือยาง ยางรถยนต์ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าในกระบวนการผลิตน้ำยางข้นมีการใช้แอมโมเนียในทุกขั้นตอนปริมาณประมาณ 0.2% แอมโมเนียต่อน้ำหนักยาง ซึ่งเพียงพอที่จะรักษาสภาพน้ำยางไว้ได้ในระยะเวลาช่วงสั้น และปริมาณแอมโมเนีย 0.7% แอมโมเนียต่อน้ำหนักยางเพียงพอที่จะรักษาสภาพน้ำยางไว้ได้ในระยะเวลานาน แต่เนื่องจากการใช้แอมโมเนียนั้นยังมีข้อเสียเกี่ยวกับกลิ่นฉุนที่รุนแรง แอมโมเนียที่ใช้รักษาสภาพน้ำยางจึงบรรจุลงในรูปของแก๊สหรือบรรจุขวดในรูปของเหลวและเนื่องด้วยการเก็บแอมโมเนียไม่สะดวกจึงทำให้แอมโมเนียมีราคาแพง

นอกจากนี้แอมโมเนียยังก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตบางชนิด (ประสพชัย รัตนเหล็กไหล, 2543) ลักษณะของสารเคมีที่จะนำมาใช้ควรมีคุณสมบัติ 3 อย่าง คือ สามารถยับยั้งแบคทีเรียได้ เพิ่มสภาพความเป็นคอลลอยด์ของน้ำยาง และสามารถแยกไอออนโลหะออกไปจากน้ำยางได้ด้วย จึงเลือกศึกษาสารโพรพิลีนไกลคอล, โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ และไตรโคลซาน ร่วมกับสารเคมีที่ใช้รักษาสภาพน้ำยางทั่วไป ที่ไม่ใช่ แอมโมเนีย คือ ฟอร์มัลดีไฮด์, โซเดียมซัลไฟต์, โซเดียมคาร์บอเนต

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดลองครั้งนี้ ใช้น้ำยางพาราสด พันธุ์ RRIM 600 จากศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา

#### 2.1 การศึกษาลักษณะของน้ำยางพาราสดเปรียบเทียบกับน้ำยางผสมแอมโมเนีย

ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของน้ำยาง ตั้งแต่ไหลออกจากต้นจนกระทั่งเสียสภาพ ทั้งในลักษณะของน้ำยางสดและน้ำยางที่ได้รับการรักษาสภาพด้วยแอมโมเนีย

## 2.2 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการรักษาสภาพน้ำยาง

ทำการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการรักษาสภาพน้ำยางสด โดยแบ่งเป็นการศึกษาน้ำยางสดและน้ำยางที่ได้รับการรักษาสภาพด้วยแอมโมเนีย ทำการทดลองที่ 5 อุณหภูมิ ได้แก่ 15, 20, 25, 30 และ 35 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยสังเกตลักษณะทางกายภาพและบันทึกผลการทดลอง

## 2.3 การศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางของ โซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และ ฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) ทดแทนแอมโมเนีย

ทำการศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยาง โดยแบ่งเป็นการศึกษาน้ำยางสด, น้ำยางสด ผสมแอมโมเนีย เข้มข้น 15%, น้ำยางสด ผสมโซเดียมซัลไฟต์ เข้มข้น 15%, น้ำยางสด ผสมโซเดียมคาร์บอเนต เข้มข้น 15% และน้ำยางสด ผสมฟอรัมาลดีไฮด์ เข้มข้น 15% ตามลำดับ ทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพ สีและกลิ่น ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC, Total Solids Content) ค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC, Dry Rubber Content) และจำนวนกรดไขมันระเหย (VFA No., Volatile Fatty Acid Number)

## 2.4 การศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางของ สารโซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) ร่วมกับสารโพธิลินไกลคอลล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ), โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> และไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ )

ทำการศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยาง โดยเป็นการศึกษาในลักษณะการรักษาสภาพร่วมกันของสาร 2 ชนิด แบ่งเป็นการศึกษา ดังนี้

T1 สารโซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารโพธิลินไกลคอลล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ) 1% 1 phr

T2 สารโซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> 1% 1 phr

T3 สารโซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) 1% 1 phr

T4 สารโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารโพธิลินไกลคอลล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ) 1% 1 phr

T5 สารโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> 1% 1 phr

T6 สารโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) 1% 1 phr

T7 สารฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารโพธิลินไกลคอลล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ) 1% 1 phr

T8 สารฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> 1% 1 phr

T9 สารฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) 15% 1 phr ผสมกับ สารไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) 1% 1 phr

ทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพ สีและกลิ่น ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC, Total Solids Content) ค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC, Dry Rubber Content) และจำนวนกรด

ไขมันระเหย (VFA No., Volatile Fatty Acid Number) เช่นเดียวกับการทดลอง 2.4.4 บันทึกผลการทดลอง

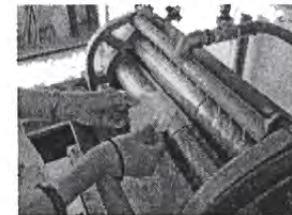
## 2.5 การศึกษาความเข้มข้นในอัตราส่วนที่เหมาะสมของ สารเคมีต่อการรักษาสภาพน้ำยางพารา

เลือกสารคู่ที่มีความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยาง มาเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นโดยเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นต่อปริมาณน้ำยางพารา (phr) โดยเปลี่ยนเป็น 0.5 phr, 1 phr, 5 phr และ 10 phr

ทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพ สีและกลิ่น ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC, Total Solids Content) ค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC, Dry Rubber Content) และจำนวนกรดไขมันระเหย (VFA No., Volatile Fatty Acid Number) เช่นเดียวกับการทดลอง 2.4.4 บันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 1 ลักษณะการจับตัวเมื่อเสียดสภาพ



รูปที่ 2 การรีดแผ่นยางในการหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC)

## 3. ผลการทดลอง

### 3.1 การศึกษาลักษณะของน้ำยางสดเปรียบเทียบกับน้ำยางผสมแอมโมเนีย

น้ำยางสดเมื่อออกมาจากต้นจะมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาว และเมื่อเติมแอมโมเนียก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน แต่จะมีกลิ่นที่ฉุนเมื่อผ่านไปประมาณ 3 ชั่วโมงน้ำยางที่ไม่ได้เติมสารใดๆ มีลักษณะเหมือนเม็ดพริกเกิดขึ้น โดยน้ำยางที่เติมแอมโมเนียยังมีลักษณะเหมือนเดิม และเมื่อเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง พบว่าน้ำยางธรรมชาติแข็งตัวจนเป็นก้อน ในขณะที่น้ำยางที่ผสมกับแอมโมเนียยังคงไม่เปลี่ยนแปลงแม้เวลาผ่านไปถึง 75 ชั่วโมงก็ตาม

### 3.2 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการรักษาสภาพน้ำยาง

จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการรักษาสภาพของน้ำยาง โดยนำน้ำยางมาทดลองเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15, 20, 25, 30 และ 35 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยสังเกตลักษณะทางกายภาพพบว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส สามารถรักษาสภาพได้นานที่สุด และที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส น้ำยางจะเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็ง และที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่เกิดการเสียดสภาพเร็วที่สุด

### 3.3 การศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางของสาร โซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และ ฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ )

การทดลองรักษาสภาพน้ำยาง โดยแบ่งเป็นการศึกษาน้ำยางสด, น้ำยางสดผสมแอมโมเนีย เข้มข้น 15% , น้ำยางสดผสมโซเดียมซัลไฟต์ เข้มข้น 15% , น้ำยางสดผสมโซเดียมคาร์บอเนต เข้มข้น 15% และน้ำยางสดผสมฟอรัมาลดีไฮด์ เข้มข้น 15% ตามลำดับ โดยทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพ สีและกลิ่น เป็นเวลา 60 ชั่วโมง พบว่า น้ำยางสดจับตัวกันเป็นก้อนเมื่อเวลาผ่านไป 5 ชั่วโมง น้ำยางสดผสมแอมโมเนีย จะเริ่มจับตัวเป็นเม็ดพริกเล็กน้อยเมื่อเวลาผ่านไป 60 ชั่วโมง ส่วนน้ำยางสดผสมโซเดียมซัลไฟต์ เริ่มจับตัวกันเป็นเม็ดพริกเมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง น้ำยางสดผสมโซเดียมคาร์บอเนตเริ่มจับตัวกันเป็นเม็ดพริกเมื่อเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง น้ำยางสดผสมฟอรัมาลดีไฮด์ เริ่มจับตัวกันเป็นเม็ดพริกเมื่อเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง ดังแสดงผลตามตารางที่ 1 2 และ 3

ตารางที่ 1 แสดงระดับการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ เมื่อเติมด้วยสารรักษาสภาพชนิดต่างๆ

เวลา (hr) สาร	ระดับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
Rubber	0	1	2	3	3	3	3	3	3
$\text{NH}_3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\text{Na}_2\text{SO}_3$	0	1	1	1	2	2	2	2	2
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0	0	1	2	2	2	2	3	3
$\text{CH}_2\text{O}$	0	0	1	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ 2 แสดงระดับการเปลี่ยนแปลงลักษณะของสีเมื่อเติมด้วยสาร รักษาสภาพชนิดต่างๆ

เวลา (hr) สาร	ระดับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
Rubber	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$\text{NH}_3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\text{Na}_2\text{SO}_3$	0	0	1	1	1	1	1	1	1
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$\text{CH}_2\text{O}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 3 แสดงระดับการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นเมื่อเติมด้วยสาร รักษาสภาพชนิดต่างๆ

เวลา (hr.) สาร	ระดับการเปลี่ยนแปลงทางกลิ่น								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
Rubber	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$\text{NH}_3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\text{Na}_2\text{SO}_3$	0	0	1	1	1	1	1	1	1
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$\text{CH}_2\text{O}$	0	0	0	0	1	1	1	1	1

### 3.4 การศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางของ โซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) , โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และ ฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ), โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> และไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ )

การทดลองใช้สารเพื่อรักษาสภาพน้ำยางธรรมชาติ โซเดียมซัลไฟต์( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และ ฟอรัมาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ), โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> และไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) โดยเป็นการศึกษาในลักษณะการรักษาสภาพร่วมกันของสาร 2 ชนิด ผลของการใช้สารเคมีแต่ละชนิดร่วมกันในการรักษาสภาพน้ำยางเมื่อพิจารณาจากค่า VFA No. พบว่า สารเคมีที่ร่วมกันรักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุดคือ  $\text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{O} - \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$  ดังแสดงในตาราง 4 5 และ 6



รูปที่ 3 ลักษณะของการจับตัวเป็นก้อน



รูปที่ 4 ลักษณะสีเมื่อเสียสภาพ

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่า VFA.No เมื่อใช้โซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ), โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> และไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ )

เวลา (hr.)	ค่ากรดไขมันระเหย ( VFA No. )								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	0.0385	0.0423	0.0493	0.2322	0.4055	0.6019	1.1322	1.5462	2.0311
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> +C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.0395	0.0428	0.0516	0.0781	0.0984	0.1395	1.2562	1.9417	2.5982
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> +(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O) <sub>x</sub>	0.0404	0.0471	0.0691	0.0935	0.1536	0.2378	1.4082	2.1459	2.8683
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> +C <sub>12</sub> H <sub>7</sub> Cl <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	0.0371	0.0431	0.0496	0.0691	0.0813	0.1248	0.5495	0.6634	0.8928

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่า VFA.No เมื่อใช้โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ), โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> และไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ )

เวลา (hr.)	ค่ากรดไขมันระเหย ( VFA No. )								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.0316	0.0347	0.0392	0.0465	0.0473	0.0541	0.6311	0.6471	0.6513
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.0345	0.0382	0.0421	0.0511	0.0648	0.0785	0.5036	0.5471	0.5921
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O) <sub>x</sub>	0.0324	0.0371	0.0398	0.0493	0.0573	0.0682	0.4602	0.4935	0.5663
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +C <sub>12</sub> H <sub>7</sub> Cl <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	0.0327	0.0351	0.0395	0.0469	0.0481	0.0498	0.4409	0.4677	0.4881

ตารางที่ 6 ตารางแสดงค่า VFA.No เมื่อใช้ฟอร์มัลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) กับโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ), โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )<sub>x</sub> และไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ )

เวลา (hr.)	ค่ากรดไขมันระเหย ( VFA No. )								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
CH <sub>2</sub> O	0.0323	0.0341	0.0357	0.0388	0.0398	0.0412	0.0470	0.0537	0.0573
CH <sub>2</sub> O + C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.0325	0.0342	0.0351	0.0375	0.0389	0.0405	0.0453	0.0476	0.0512
CH <sub>2</sub> O +(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O) <sub>x</sub>	0.0342	0.0356	0.0379	0.0413	0.0342	0.0468	0.0492	0.0543	0.0586
CH <sub>2</sub> O + C <sub>12</sub> H <sub>7</sub> Cl <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	0.0331	0.0345	0.0385	0.0422	0.0448	0.0478	0.0555	0.0646	0.0821

### 3.5 การศึกษาความเข้มข้นในอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารเคมีต่อการรักษาสภาพน้ำยางพารา

โดยนำสารเคมีที่ร่วมกันรักษาสภาพน้ำยางธรรมชาติได้ดีที่สุด คือ  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ - $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ - $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{O}$ - $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$  มาเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นโดยเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นตามปริมาณน้ำ ยางพารา (phr) โดยทำการทดลองที่ 0.5 phr, 1 phr, 5 phr และ 10 phr และพิจารณาผลของการใช้สารเคมีร่วมกันในการรักษาสภาพจากค่า VFA.No พบว่าในกรณีของ  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ -

$\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$  ที่ระดับ 1, 5 และ 10 phr สามารถรักษาสภาพได้ในระดับ 10 ชั่วโมง ซึ่งไม่ต่างกัน ในกรณีของ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ - $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$  ที่ระดับ 1, 5 และ 10 phr สามารถรักษาสภาพได้ในระดับ 35 ชั่วโมง ซึ่งไม่ต่างกัน และในกรณีของ  $\text{CH}_2\text{O}$ - $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$  พบว่าสามารถรักษาสภาพได้ 50, 55, 55 และ 60 ชั่วโมง ตามลำดับ และจากการผลการทดลองในตอนนี้นี้พบว่า  $\text{CH}_2\text{O}$ - $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$  1 phr สามารถรักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุด ที่ระดับ 55 ชั่วโมง แสงได้ดังตารางที่ 7 8 และ 9

ตารางที่ 7 ตารางแสดงค่า VFA.No เมื่อนำ  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  มาผสมกับ  $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$  ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เวลา (hr.) รวมกับ $\text{Na}_2\text{SO}_3$	ค่ากรดไขมันระเหย (VFA No.)								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
$\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ , 0.5 phr	0.0376	0.0453	0.0682	เป็นก้อน	เป็นก้อน	เป็นก้อน	เป็นก้อน	เป็นก้อน	เป็นก้อน
$\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ , 1 phr	0.0371	0.0431	0.0496	0.0691	0.0813	0.1248	0.5495	0.6634	0.8928
$\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ , 5 phr	0.0366	0.0428	0.0489	0.0574	0.0732	0.1039	0.5231	0.6577	0.8782
$\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ , 10 phr	0.0362	0.0424	0.0482	0.0541	0.0672	0.0937	0.5033	0.6219	0.8316

ตารางที่ 8 ตารางแสดงค่า VFA.No เมื่อนำ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  มาผสมกับ  $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$  ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เวลา (hr.) รวมกับ $\text{CH}_2\text{O}$	ค่ากรดไขมันระเหย (VFA No.)								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 0.5 phr	0.0336	0.0355	0.0385	0.0408	0.0426	0.0441	0.0481	0.0562	0.0618
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 1 phr	0.0325	0.0342	0.0351	0.0375	0.0389	0.0405	0.0453	0.0476	0.0512
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 5 phr	0.0321	0.0344	0.0365	0.0399	0.0420	0.0442	0.0492	0.0507	0.0579
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 10 phr	0.0324	0.0341	0.0368	0.0408	0.0451	0.0489	0.0542	0.0591	0.0639

ตารางที่ 9 ตารางแสดงค่า VFA.No เมื่อนำ  $\text{CH}_2\text{O}$  มาผสมกับ  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$  ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เวลา (hr.) รวมกับ $\text{CH}_2\text{O}$	ค่ากรดไขมันระเหย (VFA No.)								
	0	5	10	25	30	35	50	55	60
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 0.5 phr	0.0336	0.0355	0.0385	0.0408	0.0426	0.0441	0.0481	0.0562	0.0618
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 1 phr	0.0325	0.0342	0.0351	0.0375	0.0389	0.0405	0.0453	0.0476	0.0512
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 5 phr	0.0321	0.0344	0.0365	0.0399	0.0420	0.0442	0.0492	0.0507	0.0579
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ , 10 phr	0.0324	0.0341	0.0368	0.0408	0.0451	0.0489	0.0542	0.0591	0.0639

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

##### สรุปผล

การเสถียรภาพของน้ำยางพาราสด จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในชั่วโมงที่ 3 และเริ่มจับตัวเป็นก้อนและเสถียรภาพในชั่วโมงที่ 10 ส่วนน้ำยางพาราที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียจะรักษาสภาพได้มากกว่า 75 ชั่วโมง หรือมากกว่า 3 วัน

อุณหภูมิมีผลต่อการรักษาสภาพน้ำยางโดย อุณหภูมิที่สามารถรักษาสภาพน้ำยางพาราได้ดีที่สุดคือที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และจะเสถียรภาพเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหากเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้จะเสถียรภาพโดยการจับตัวเป็นก้อน

สารโซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และฟอร์มาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) สามารถนำมาใช้เป็นสารรักษาสภาพน้ำยางได้ โดยเมื่อพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพ สี และกลิ่น พบว่า ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารที่รักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุด แต่ยังไม่สามารถรักษาสภาพได้เทียบเท่าแอมโมเนีย

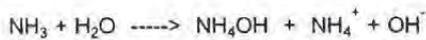
ความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) จะสูงขึ้นเมื่อถูกใช้ร่วมกับไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) ส่วนฟอร์มาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) จะมีความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางที่เพิ่มขึ้นเมื่อถูกใช้ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ) ส่วนโซเดียมซัลไฟต์จะมีความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุดเมื่อถูกใช้ร่วมกับไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) แต่พบว่ามีความแตกต่างจากการรักษาสภาพด้วยโซเดียมซัลไฟต์เพียงชนิดเดียว

โซเดียมซัลไฟต์ ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 15% 1 phr สามารถรักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุดเมื่อทำงานร่วมกับไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) 1% 10 phr ส่วนโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 15% 1 phr สามารถรักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุดเมื่อทำงานร่วมกับไตรโคลซาน ( $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2$ ) 1% 10 phr แต่อย่างไรก็ตามการรักษาของทั้งสองชนิดเมื่อทำงานร่วมกับไตรโคลซานที่ 10 phr กับ 1 phr ไม่แตกต่างกันมาก คือ รักษาสภาพได้จำนวนชั่วโมงใกล้เคียงกัน ในกรณีของฟอร์มาลดีไฮด์ ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) 15% 1 phr สามารถรักษาสภาพน้ำยางได้ดีที่สุดเมื่อทำงานร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล

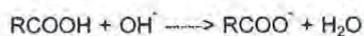
(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>) 1% 1 phr โดยที่ความเข้มข้น 1 phr สามารถรักษา สภาพได้นานถึง 55 ชั่วโมง

### อภิปรายผล

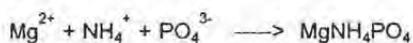
น้ำยางพาราสามารถอยู่ได้ประมาณ 5 ชั่วโมง เนื่องจาก แบคทีเรียซึ่งมีอยู่ในน้ำยางโดยธรรมชาติจะย่อยสลายองค์ประกอบ ที่ไม่ใช่ยางของน้ำยาง เช่น น้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต เป็นผลทำให้เกิดกรดขึ้นในน้ำยาง นอกจากนี้สารพวกไลปิด ทั้งหลายที่มีอยู่ใน น้ำยางนั้นจะค่อยๆ สลายตัวด้วยน้ำ (Hydrolysis) ทำให้เกิดประจุลบของกรดไขมันอิสระขึ้น ประจุลบเหล่านี้จะถูกดูดเข้าไปแทนที่ โปรตีนที่ผิวของอนุภาคยาง แล้วทำปฏิกิริยากับประจุของธาตุโลหะ เช่น แคลเซียม (Ca<sup>2+</sup>) และแมกนีเซียม (Mg<sup>2+</sup>) ซึ่งมีอยู่ในน้ำยาง ตั้งแต่แรก หรือเกิดขึ้นภายหลังจากการกระทำของเอนไซม์ก็ได้ ซึ่ง ลักษณะดังกล่าวจะทำให้อนุภาคยางค่อยๆ จับตัวกันเป็นก้อน และ แยกออกจากเซรุ่ม อย่างเห็นได้ชัด หลังจากนั้นก็จะเกิดการเน่าเหม็น ส่วนน้ำยางพาราที่เติมแอมโมเนียจะสามารถรักษาสภาพได้นาน เนื่องจากแอมโมเนียเป็นสาร Anticoagulant ซึ่งจะป้องกันไม่ให้ยางจับตัว โดยแอมโมเนียจะเข้าทำลายแบคทีเรีย โดยเมื่อแอมโมเนียผสมกับน้ำจะเกิดปฏิกิริยาดังนี้



ซึ่ง OH<sup>-</sup> จะไปเพิ่มความเป็นด่างขึ้นในน้ำยาง ปกติน้ำยางสด จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่ pH 6.5 ซึ่งเกือบจะเป็นกลาง และเหมาะแก่การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย การเติมแอมโมเนียจะทำให้ค่า pH เพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 9-10 ซึ่งทำให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียลดลง ขณะเดียวกันหากมีกรดเกิดขึ้นในน้ำยางก่อนหน้านี้ ไม่ว่าจะเกิดจากกรดที่เกิดจากการย่อยสลายของแบคทีเรียหรือกรดที่เกิดจากการแตกตัวของลูทอยด์ จะช่วยทำให้กรดเหล่านั้นเป็นกลาง ดังนี้



นอกจากนี้ยังช่วยกำจัด Mg<sup>2+</sup> และ Ca<sup>2+</sup> ที่มีอยู่ในน้ำยาง เนื่องจากไอออนทั้ง 2 ชนิดจะเป็นสาเหตุทำให้น้ำยางจับตัว โดยแอมโมเนียจะไปเกิดปฏิกิริยาร่วมกับฟอสเฟต (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) ในเซรุ่ม จะทำให้ประจุเหล่านี้ตกตะกอนในรูปของแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต (MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>) และชะลอการเสียสภาพได้ ดังสมการ



อุณหภูมิส่งผลต่อความสามารถในการรักษาสภาพน้ำยางพารา โดยในการทดลองนี้พบว่า อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส รักษาสภาพได้ดีที่สุด ส่วนอุณหภูมิต่ำกว่านี้เริ่มพบว่าทำให้น้ำยางแข็งตัว ในกรณีที่สูงกว่า 25 องศาเซลเซียส พบว่าน้ำยางเริ่มเสียสภาพเร็วขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย โดยแบคทีเรียจะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส

ซึ่งผู้จัดทำคาดว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส แบคทีเรียบางชนิด อาจจะเสียสภาพจึงไม่สามารถทำงานได้ ส่งผลให้น้ำยางคงสภาพได้นาน

จากผลการพบว่าฟอร์มมาดีไฮด์ หรือ ฟอร์มมาลีนสามารถรักษา สภาพของน้ำยางได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับโซเดียมซัลไฟด์ และ โซเดียมคาร์บอเนต เนื่องจากเข้าไปป้องกันการสลายตัวของไขมัน และโปรตีน จึงไม่มีกรดไขมันและกรดอะมิโนเกิดขึ้น โดย ฟอร์มมาดีไฮด์จะเข้าไปต่อ (Crosslink) โปรตีนและไขมันที่ Active bond เข้าด้วยกัน โดยโปรตีนที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นโปรตีนที่แบคทีเรียเข้าสลายได้ยาก

ส่วนกรณีของโซเดียมซัลไฟด์เมื่อละลายน้ำจะได้แก๊ส SO<sub>2</sub> ดังสมการ



ซึ่ง SO<sub>2</sub> ที่เกิดขึ้นจะทำหน้าที่เป็นตัวทำลายแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่เดียวกัน NaOH ที่เกิดขึ้นจะเป็นตัวทำหน้าที่ทำให้กรดที่เกิดขึ้นในน้ำยางเป็นกลางด้วย และการที่ไม่สามารถรักษาสภาพได้ดีเท่าฟอร์มมาดีไฮด์เพราะว่าโซเดียมซัลไฟด์ไม่สามารถกำจัดประจุของธาตุโลหะได้เลย นอกจากนี้ยังพบว่า โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดความเป็นกลางได้เพียงกรดระเหยได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถทำให้กรดไขมันที่มีโมเลกุลใหญ่ๆ เป็นกลางได้ ดังนั้นเมื่อน้ำยางที่ผสมด้วยโซเดียมซัลไฟด์ เมื่อเก็บไว้นานๆ จะมีปริมาณของไฮโดรเจนไอออนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สำหรับการทดลองนี้คณะผู้จัดทำโครงการได้ทำในระบบปิด ซึ่งจะทำให้ซัลไฟด์ไอออนกลายเป็น S<sup>2-</sup> ได้ และเมื่อเกิดการรวมตัวกันจะเกิดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) หรือแก๊สไข่เน่า จะเห็นได้ว่าโซเดียมซัลไฟด์จึงเหมาะแก่การดองน้ำยางในขณะที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกเท่านั้น เช่น ในถังน้ำยาง ในถังเก็บ

ส่วนกรณีของโซเดียมคาร์บอเนต นั้นสามารถรักษาสภาพได้เช่นกัน แต่ระยะเวลาไม่นานมากเนื่องจากทำหน้าที่เป็นตัวทำลายแบคทีเรียได้ดี และยังช่วยลดความเป็นกรดได้เช่นกัน ซึ่งหากต้องการให้ได้ผลดีควรทำงานร่วมกับฟอร์มมาลีน โดยจะไปช่วยลดความเป็นกรดของสารละลายฟอร์มมาลีนที่เก็บไว้นานๆ อีกที่

จากการศึกษาพบว่าโซเดียมซัลไฟด์ โซเดียมคาร์บอเนต และฟอร์มมาดีไฮด์สามารถรักษาสภาพของน้ำยางพาราได้ โดยในการทดลองนี้มีการเพิ่มสารอีก 3 ชนิดเพื่อทำงานร่วมกับสาร 3 ชนิดแรก โดยพบว่าโซเดียมซัลไฟด์ โซเดียมคาร์บอเนตสามารถทำงานร่วมกับไตรโคลซานได้ดี ทั้งนี้เนื่องจากไตรโคลซานเป็นสารเคมีที่ทำให้การคงสภาพของน้ำยางธรรมชาตินานขึ้น โดยความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางส่วน จึงทำให้สามารถรักษาสภาพน้ำยางได้ดีมากขึ้น ส่วนฟอร์มมาดีไฮด์พบว่าทำงานร่วมกับโพรพิลีนไกลคอลได้ดี เนื่องจากโพรพิลีนไกลคอลจัดเป็นสารลดแรงตึงผิว (nonionic surfactants) มีโครงสร้างประกอบด้วย ส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophilic) และส่วนที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) จากลักษณะดังกล่าวทำให้ โพรพิลีนไกลคอลสามารถเข้าไปแทนที่โปรตีนที่เกาะอยู่บริเวณผิวของอนุภาคยางได้ และจากโครงสร้างของโพรพิลีนไกลคอลซึ่งเป็นสารโมเลกุลใหญ่เมื่อเกาะกับผิวของ

อนุภาคยางแทนที่โปรตีนก็จะยื่นส่วนที่ขอบน้ำออกมา ทำให้เกิดการเกาะกันโดยสารละลาย รวมทั้งแรงผลักระหว่างประจุของสารทั้งสองจึงทำให้รักษาสภาพของน้ำยางธรรมชาติได้ระยะเวลาหนึ่งที่ยาวนานกว่าน้ำยางธรรมชาติที่ไม่ได้เติมสารลดแรงตึงผิว แต่เมื่อมีการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดสภาพกรดขึ้นในน้ำยางธรรมชาติ การคงสภาพของน้ำยางธรรมชาติจึงลดลงและเกิดการจับก้อน ตามลำดับ ส่วนการที่โพรพิลีนไกลคอลสามารถส่งเสริมระยะเวลาการคงสภาพของน้ำยางธรรมชาติได้ดีกว่าโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ เนื่องจากโครงสร้างโมเลกุลของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์มีหมู่ที่มีขั้วมากกว่ามีผลทำให้การเนาเสียของน้ำยางธรรมชาติช้าลง นอกจากนี้กลิ่นเหม็นจากการเนาของน้ำยางธรรมชาติลดลงด้วย มีสาเหตุจากการรวมตัวของส่วนที่มีขั้วโพรพิลีนไกลคอลกับส่วนที่ไม่ใช่สายไฮโดรคาร์บอนของอนุภาคยาง ซึ่งมีส่วนประกอบของโปรตีนที่มีอยู่ในน้ำยางธรรมชาติสาเหตุของการเกิดกลิ่นเมื่อมีการเนา ทำให้สามารถลดกลิ่นจากการเนาเสียได้

ความเข้มข้นของสารร่วมย่อมส่งผลต่อความสามารถในการรักษาสภาพเนื่องจากสารร่วมมีบทบาทในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียซึ่งเป็นสาเหตุในการทำให้น้ำยางพาราเสียสภาพความเข้มข้นของสารร่วมในแต่ละชนิดมีขีดความสามารถในการรักษาสภาพที่แตกต่างกันเมื่อนำไปใช้สารถัดจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการในการรักษาสภาพ โดยพบว่าในกรณีของโซเดียมซัลไฟด์กับโซเดียมคาร์บอเนต ที่ทำงานร่วมกับไตรโคลซานที่ระดับ 1, 5 และ 10 phr มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนกรณีของฟอร์มัลดีไฮด์ที่ทำงานร่วมกับโพรพิลีนไกลคอล ที่ระดับ 5 และ 10 phr มีความสามารถในการรักษาสภาพของน้ำยางลดลง ซึ่งจากงานวิจัยของประสพชัยรัตน์เหล็กไหล (2543) พบว่าการใช้สารเคมีแต่ละชนิดร่วมกันในปริมาณสูง ทำให้ระยะเวลาในการคงสภาพของน้ำยางธรรมชาติลดลง เป็นผลจากการที่สารลดแรงตึงผิวที่ใช้ คือ โพรพิลีนไกลคอลเกิดปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการกัดได้ง่าย ดังนั้น เมื่อใช้ในปริมาณสูงจึงทำให้เกิดการกัดได้มากขึ้นด้วย ส่งผลให้ระยะเวลาในการคงสภาพของน้ำยางลดลง

จากการแทนที่โปรตีนบริเวณผิวของอนุภาคยางโดยอนุภาคของโพรพิลีนไกลคอลทำให้โปรตีนส่วนที่ถูกแทนที่หลุดออกมาอยู่ในน้ำยาง และจากการรวมตัวของส่วนที่มีขั้วของสารนี้กับส่วนที่ไม่ใช่สายไฮโดรคาร์บอนของอนุภาคยาง ซึ่งมีส่วนประกอบของโปรตีนที่มีอยู่ในน้ำยางธรรมชาติด้วย สาเหตุของการเกิดกลิ่นเมื่อมีการเนาเสียของน้ำยาง ทำให้ในการใช้โพรพิลีนไกลคอลในการรักษาสภาพน้ำยางธรรมชาติส่งผลในการลดกลิ่นเหม็นจากการเนาเสียได้ และเกิดการแยกชั้นน้ำออกมาเมื่อมีการจับเป็นก้อนของอนุภาคยาง

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาความสามารถของโพลีลีนไกลคอล, โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ และไตรโคลซาน ในการรักษาสภาพของน้ำยางพารา
2. ควรศึกษาความสามารถในการรักษาสภาพของน้ำยางโดยใช้ โซเดียมซัลไฟด์ร่วมกับไตรโคลซาน ในระบบที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

3. การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำยางที่ผสมสารเคมีอื่นที่ไม่ใช่แอมโมเนีย ด้วยวิธีการหาค่า VFA.No สารที่เติมลงไปอาจส่งผลทำให้ค่า VFA.No ได้ค่าที่ไม่แท้จริง

4. ควรใช้วิธีการหาค่า pH ร่วมไปกับการหาค่า VFA.No เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ที่อนุญาตให้คณะผู้จัดทำโครงการงานได้ไปฝึกปฏิบัติงานที่ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เมตตาอนุเคราะห์ในการให้ใช้สถานที่ในการทดลองและจัดทำโครงการงาน

## เอกสารอ้างอิง

- [1] การรักษาสภาพน้ำยางสด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.gotoknow.org/blog/akesilly/291823> [28 กรกฎาคม 2554].
- [2] กฤษณา คงศิลป์, พรรษา อุดลยธรรม, วิภา เศวตกนิษฐ และสุรศักดิ์ สุทธิสงค์. (2539).
- [3] ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของน้ำยางข้น. ในรายงานผลการวิจัยเรื่องเต็ม สถาบันวิจัยยาง, กรมวิชาการเกษตร
- [4] กฤษณา คงศิลป์, พรรษา อุดลยธรรม, วิภา เศวตกนิษฐ์. (2539). ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของน้ำยางข้น. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- [5] ข้อกำหนดมาตรฐานน้ำยางข้นไทย (มอก. 980 - 2533). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.rakbankerd.com/agriculture/open.php?id=220&s=tblplant> [5 พฤศจิกายน 2554]
- [6] จิตต์ลัดดา ตักตาทิพาณิชย์, ภัฏจณี นวะมะวัฒน์. (2549). ศึกษาถึงความแปรปรวนของสมบัติต่างๆ ของยางธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [7] ฉัตรสุตา แซ่หลี่. (2549). ผลของการใช้สารต่อต้านจุลชีพในการรักษาสภาพน้ำยางธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- [8] ประสพชัยรัตน์เหล็กไหล. (2543). ผลของสารเคมีต่อการจับก้อนของน้ำยางธรรมชาติ. ปรินญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] Cheong Sai Fah and Ong Chong Oon. 1974. New preservative systems for field latex. J. Rubb.Res.Inst. Malaysia. 24(2) : 118-124.

**เอกสารอ้างอิง (ต่อ)**

[10] Cook, A.S. and Sekhar, B.C. 1953. Fraction from *Hevea Brasiliensis* latex centrifuged at 59,000g. *J. Rubb Res. Inst. Malaysia*. 24(3) : 137-144.

[11] Shum, K.C and Wren, W.G. 1997. Observations on bacterial activity in natural rubber latex-plate counts of latex bacteria on a supplemented medium. *J. Rubb. Res.Inst. Malaysia*. 25(2): 69-80.

## การศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร Metalaxyl และน้ำหมักชีวภาพที่ส่งผลต่อการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* ในต้นยางพารา

วไลภรณ์ อรรถศิริจิตฺตม, สุกัญญา กล่อมเกลี้ยง, จิตพันธ์ จงโชติชัชวาล, จิตติมา ชิกพุดชา และปัญญิญา เอ็งรักษา  
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140

\*E-mail: fern\_family-p-a@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ในการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร Metalaxyl และน้ำหมักชีวภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* บนต้นยางพารา ได้ใช้สาร Metalaxyl และน้ำหมักชีวภาพ ทดลองออกในห้องปฏิบัติการ พบว่า น้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 77.19 ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับสาร Metalaxyl มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.19 และสาร Metalaxyl 0.1% มีประสิทธิภาพในการยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ดีที่สุด

คำสำคัญ: น้ำหมักชีวภาพ สาร Metalaxyl  
เชื้อรา *Phytophthora botryose*.

### 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชที่อ่อนแอมากต่อโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora botryose* ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะทำลายที่บริเวณใบของยางพารา โดยเชื้อชนิดนี้มีผลทำให้ใบร่วงทั้งที่ยังเขียวสดอยู่ เชื้ออาจเข้าทำลายปลายใบหรือขอบใบทำให้เกิดแผลสีน้ำตาล รอยไหม้มีลักษณะช้ำน้ำขยายติดต่อกันเป็นแผลใหญ่ ทำให้ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และแดงก่อนที่ใบจะร่วงหมด (ปรียาพร คงจรรักษ์ และคณะ, 2550) จากการศึกษา พบว่าเกษตรกรไทยส่วนใหญ่จะใช้สาร Metalaxyl 0.1% (อรวรรณ ปิยะบุญ และคณะ, 2552) ในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* อันเป็นสาเหตุของโรคใบร่วง ซึ่งสารเคมีที่ใช้นี้เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยทำให้มีสารเคมีตกค้างในต้นยางพาราและมีต้นทุนสูง แตกต่างกับเชื้อรา *Trichoderma spp.* ที่สามารถลดปริมาณเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคในพืชได้ โดยเข้าไปทำลายส่วนที่เป็นกิจกรรมการเจริญและการพัฒนาของเส้นใยเพื่อเข้าทำลายพืชอาศัยตลอดจนกิจกรรมเพื่อสืบพันธุ์หรือส่วนโครงสร้างเพื่อขยายพันธุ์ของเชื้อโรค ส่งผลให้ปริมาณ เชื้อราสาเหตุโรคพืชลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงกับพืชที่ปลูกได้

น้ำหมักชีวภาพที่มีส่วนผสมของเชื้อรา *Trichoderma spp.* กับแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* มีอัตราส่วนของน้ำหมัก 2 สูตรคือ สูตรกล้วยน้ำว้า (กล้วยน้ำว้าและกากน้ำตาลอัตราส่วน 3:1) สูตรกล้วยน้ำว้า (กล้วยน้ำว้าและกากน้ำตาลอัตราส่วน 3:1) (สมฤทัย หอมชื่น, 2552) นำมาทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora botryose* บนอาหาร PDA

กับสาร Metalaxyl 0.1% ผลที่ได้นี้อาจนำไปใช้ทดแทนสารเคมีที่ใช้ในปัจจุบันซึ่งส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะสามารถลดต้นทุนการซื้อสารเคมีในการทำสวนยางพาราได้

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1 เชื้อจุลินทรีย์และสารเคมี

เชื้อรา *Phytophthora botryose* และ *Trichoderma spp.* ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยยางพารา ฉะเชิงเทรา ส่วนแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ส่วนสารเคมีที่ใช้ในการทดลองคือ สาร Metalaxyl 0.1%

#### 2.2 ศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora botryose* และเชื้อรา *Trichoderma spp.*

ทดลองบนอาหาร PDA โดยใช้เข็มเย็บเชื้อรา *Phytophthora botryose* วางบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่จุดศูนย์กลางของจานเพาะเชื้อบ่มไว้เป็นเวลา 7 วัน ทำเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนเป็นเชื้อรา *Trichoderma spp.* ทำการศึกษาลักษณะของสปอร์และเส้นใยของเชื้อรา

#### 2.3 ศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma spp.*

ทดลองบนอาหาร PDA. โดยนำ cork borer เจาะเส้นใยของเชื้อรา *Phytophthora botryose* มาวางลงบนอาหาร PDA ที่อยู่ตรงกลางจานเพาะเชื้อหลังจากนั้นนำ cork borer เจาะเชื้อรา *Trichoderma spp.* วางลงบน PDA ที่มีเชื้อรา *Phytophthora botryose*. โดยวางให้มีระยะห่าง 2 เซนติเมตรวางให้มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทำเช่นเดียวกัน 4 ใบ และชุดควบคุมไม่ต้องวางเชื้อใดๆ นอกจากเชื้อรา *Phytophthora botryose*. สังเกตการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora botryose*. เป็นเวลา 7 วัน โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง\*

#### 2.4 ศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* โดยใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis*.

ทดลองบนอาหาร PDA. ทำเช่นเดียวกันกับตอนที่ 2 แต่เปลี่ยนจากเชื้อรา *Trichoderma spp.* เป็นแบคทีเรีย *Bacillus subtilis*.

**2.5 การทำน้ำหมักชีวภาพ**

สูตรถั่วแขก (ถั่วแขกและกากน้ำตาลโดยมีอัตราส่วน 3:1) นำถั่วแขกมาบดให้ละเอียดแล้วมาผสมกับกากน้ำตาลตามอัตราส่วน จากนั้นนำไปหมักในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน (สมฤทัย, 2552)

สูตรกล้วยน้ำว้า (กล้วยน้ำว้าและกากน้ำตาลโดยมีอัตราส่วน 3:1) ทำเช่นเดียวกันกับสูตรถั่วแขกแต่เป็นกล้วยน้ำว้า

**2.6 การทำน้ำหมักชีวภาพที่มีส่วนผสมของ แบคทีเรีย *Bacillus subtilis*. และเชื้อรา *Trichoderma spp.***

นำน้ำหมักชีวภาพสูตรถั่วแขก ผสมกับแบคทีเรีย *Bacillus subtilis*. และหมักชีวภาพสูตรถั่วแขก ผสมกับเชื้อรา *Trichoderma spp.* ทำการผสมเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนเป็นสูตรกล้วยน้ำว้า จากนั้นทำการทดลองเช่นเดียวกับตอนที่ 2 และ 3

**2.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้ง**

ทดสอบยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. กับสาร *Metalaxyl* และน้ำหมักชีวภาพสูตรต่างๆ โดยวัดรัศมีโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora botryose*. แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง\* วิเคราะห์ข้อมูลโดยสังเกตการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora botryose*. เป็นเวลา 7 วัน โดยสังเกตลักษณะของเส้นใย สีของสปอร์ จากนั้นทำการบันทึกผลการทดลองทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง\*

\* แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งได้ดังนี้

$$PIRG = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100$$

เมื่อ R<sub>1</sub> = ความยาวของรัศมีโคโลนีเชื้อในจานควบคุม

เมื่อ R<sub>2</sub> = ความยาวของรัศมีโคโลนีเชื้อในจานทดสอบ

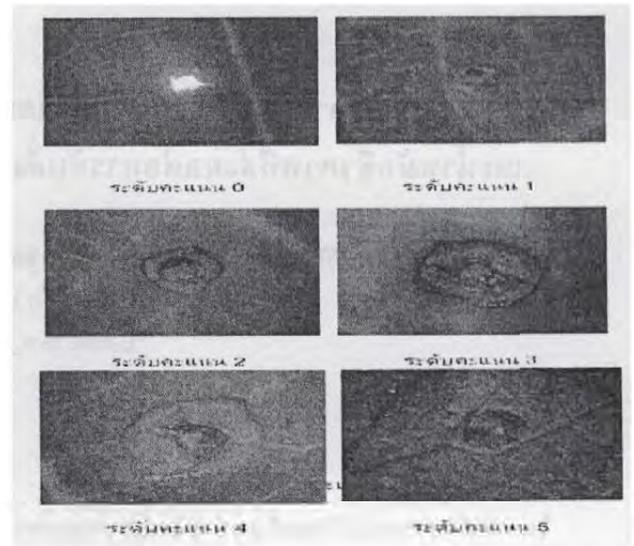
**2.8 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร *Metalaxyl* และน้ำหมักชีวภาพ**

ศึกษาผลต่อการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. ในต้นยางพารา โดยแบ่งแปลงทดลองกล้วยางพาราเป็น 3 แปลงๆ ละ 10 ต้น กำหนดให้แปลงที่ 1 เป็นแปลงควบคุม ส่วนแปลงที่ 2 และ 3 กำหนดให้เป็นแปลงทดลอง จากนั้นนำน้ำหมักชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. ที่ดีที่สุดในห้องปฏิบัติการทดลอง มาทำการทดลองในแปลงทดลองที่ 2 และนำสาร *Metalaxyl* มาทำการทดลองในแปลงทดลองที่ 3

ประเมินความรุนแรงของโรคทำได้โดยใช้เกณฑ์ระดับคะแนนตามขนาดรอยของโรค ซึ่งดัดแปลงจากวิธีการของ Moralejo et al. (2006) เริ่มตั้งแต่ระดับคะแนน 0 (คือไม่มีรอยไหม้ของผลที่ทำไว้) จนถึงระดับคะแนน 5 (มีรอยไหม้กว้างที่สุดและแผ่กระจายออกของผลโดยรอบข้างของผลที่ทำไว้)

**3. ผลการทดลอง**

ผลการทดลองการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDAแสดงในตารางที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 ประเมินความรุนแรงของโรค

ตารางที่ 1 การยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เชื้อจุลินทรีย์และสารเคมี	การยับยั้งเฉลี่ย
เชื้อรา <i>Trichoderma spp.</i>	69.45
แบคทีเรีย <i>Bacillus subtilis</i> .	46.89
สาร <i>Metalaxyl</i>	80.19
น้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้า	77.19
น้ำหมักชีวภาพสูตรถั่วแขก	56.03
น้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้า+แบคทีเรีย <i>Bacillus subtilis</i> .	47.18
น้ำหมักชีวภาพสูตรถั่วแขก+แบคทีเรีย <i>Bacillus subtilis</i> .	45.37
น้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้า+เชื้อรา <i>Trichoderma spp.</i>	41.02
น้ำหมักชีวภาพสูตรถั่วแขก+เชื้อรา <i>Trichoderma spp.</i>	33.42

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร *Metalaxyl* และน้ำหมักชีวภาพที่ส่งผลต่อการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. ในต้นยางพารา

ชุดการทดลอง	ความรุนแรงของโรค (ระดับคะแนน)		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
แปลงที่ 1	0	2	4
แปลงที่ 2	0	1	3
แปลงที่ 3	0	1	2

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการทดลองศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร Metalaxyl 0.1% และน้ำหมักชีวภาพที่ส่งผลต่อการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. ในต้นยางพารา การทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า เชื้อรามีการเจริญเติบโตขึ้นในวันที่ 2 โดยเริ่มมีการสร้างโคโลนีเกิดขึ้น และเริ่มมีการสร้างเส้นใยเป็นรูปใยแมงมุม และมีสปอร์สีขาวในวันที่ 3 โดยโคโลนีจะเพิ่มขนาดรัศมีขึ้นเรื่อยๆ และมีรัศมียาวที่สุดในวันที่ 7 ส่วนการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Trichoderma spp.* พบว่าเชื้อราเริ่มมีการเจริญเติบโตขึ้นในวันที่ 2 โดยเริ่มมีการสร้างโคโลนีสีขาว เริ่มมีเส้นใยเกิดขึ้น และมีการสร้างสปอร์สีเขียวยาวตรงกลางเกิดขึ้นในวันที่ 3 ซึ่งโคโลนีจะเพิ่มขนาดรัศมีขึ้นเรื่อยๆ โดยมีรัศมียาวที่สุดในวันที่ 7 และจากการศึกษาการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากสารยับยั้งต่างๆ ดังตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่าน้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำวามีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 77.19 ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับสาร Metalaxyl 0.1% มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.19 และน้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้าผสมกับเชื้อรา *Trichoderma spp.* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. ต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.42

จากการทดลองศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร Metalaxyl และน้ำหมักชีวภาพที่ส่งผลต่อการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose*. ในต้นยางพารา การทดลองในแปลงทดลอง พบว่า แปลงที่ 3 ซึ่งใช้สาร Metalaxyl 0.1% มีประสิทธิภาพในการยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ดีที่สุด มีระดับคะแนนเท่ากับ 2 ในสัปดาห์ที่ 3 รองลงมาคือ แปลงที่ 2 ซึ่งใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้า มีระดับคะแนนเท่ากับ 3 ในสัปดาห์ที่ 3

ดังนั้นสรุปผลการทดลองได้ว่า สาร Metalaxyl 0.1% มีประสิทธิภาพในการยับยั้งโรคดีที่สุดแต่เป็นสารที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงควรใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรกล้วยน้ำว้าทดแทนการใช้สารเคมี

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* กับต้นกล้วยสายพันธุ์อื่น ๆ
2. ศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora botryose* โดยน้ำหมักชีวภาพที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) และผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมธานี (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) ที่กรุณาอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานด้านต่างๆ

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ปรียาพร คงจรัสและคณะ. (2550). โรคใบร่วงและฝักเน่าของต้นยางพารา. บทความวิชาการ ยูววิจัยยางพารา สกว. สงขลา : สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย"การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา"
- [2] สมฤทัย หอมชื่นและคณะ (2552). แนวทางการนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ป้องกันการเกิดโรคจากเชื้อรา *Phytophthora spp.* บทความวิชาการ ยูววิจัยยางพารา สกว. สงขลา : สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย"การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา"
- [3] อรวรรณ ปิยะบุญ และคณะ. (2552). ความเข้มข้นของสาร Metalaxyl ที่เกษตรกรนิยมใช้. บทความวิชาการ ยูววิจัยยางพารา สกว. สงขลา : สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย "การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา"

## การยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(Penz.) Sacc.

### สาเหตุโรคใบจุดของต้นกล้วยพาราด้วยน้ำหมักชีวภาพ

#### Inhibit of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Causal agent of rubber (Hevea brasiliensis) leaf spot using bioextract.

ขุนทอง คล้ายทอง\*, วีระศักดิ์ เนมินทร์, ณิชฎฐา อุ่นคำ, นิภาพร ยางเครือ และรัชตมา อ่อนเงิน

โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) 51 หมู่6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

\*E-mail: dokbeer20@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ก่อให้เกิดโรคใบจุดในต้นกล้วยพารา ในการศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราใช้น้ำหมักชีวภาพ 5 ชนิด คือน้ำหมักชีวภาพเหง้าข้าว เหง้าขมิ้น กล้วยน้ำว่าติบ ใบฝรั่งและ ใบขี้เหล็ก เปรียบเทียบกับสารเคมี 2 ชนิดคือ เบนโนมิลและโพรพิเนบ

ผลการศึกษพบว่า น้ำหมักชีวภาพที่ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดี คือ น้ำหมักชีวภาพเหง้าขมิ้นที่ความเข้มข้น 7.5%v และน้ำหมักชีวภาพเหง้าข้าวที่ความเข้มข้น 10%v ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งได้ร้อยละ 92 สูงกว่าสารละลาย เบนโนมิลที่ความเข้มข้น 25 ppm ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งได้ร้อยละ 83.97 และสารละลายโพรพิเนบที่ความเข้มข้น 105 ppm ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งได้เพียงร้อยละ 18.58

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในต้นกล้วย 2 สายพันธุ์ คือ ต้นกล้วยพาราพันธุ์ RRIT 251 และ RRIM 600 โดยการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพเหง้าขมิ้นที่ความเข้มข้น 7.5%v และเหง้าข้าวที่ความเข้มข้น 10%v เป็นเวลา 7 วัน โดยพบว่า ไม่มีการระบาดของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนต้นกล้วยทั้งสองพันธุ์ น้ำหมักชีวภาพเหง้าข้าวและเหง้าขมิ้น มีราคาที่สูงกว่าสารเคมีเบนโนมิลและโพรพิเนบ

คำสำคัญ: เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(Penz.) Sacc.

โรคใบจุด , ต้นกล้วยพารา , น้ำหมักชีวภาพ

#### 1. บทนำ

การส่งเสริมการเพาะปลูกยางพาราเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีควรดูแลรักษาตั้งแต่การเป็นกล้วย เนื่องจากในช่วงระยะการเป็นต้นกล้วยนั้น ต้นกล้วยมักมีความอ่อนแอจากโรคและแมลงชนิดต่างๆ ซึ่งสร้างความเสียหายต่อต้นกล้วยพารา ดังนั้นเกษตรกรผู้ทำสวนยางพาราไม่ควรละเลยปัญหาที่เกิดจากเชื้อราเหล่านี้จากการศึกษาพบว่า มีเชื้อราหลายชนิดที่ก่อให้เกิดในต้นกล้วยพารา เช่น เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(Penz.) Sacc. ซึ่งเป็นกลุ่มเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคใบจุด แพร่ระบาดโดยลมและฝน เข้าทำลายใบอ่อนของต้นยาง ได้ทุกระยะการเจริญเติบโตและเกิดได้ตลอดปี แต่จะรุนแรงในสภาพอากาศชื้น จนเป็นเหตุให้ใบร่วงและการตายจากยอด โรคใบจุดมักระบาดรุนแรงกับยางที่แตกใบอ่อน เฉพาะอย่าง

ยิ่งในแปลงกล้วยและแปลงขยายพันธุ์ยางในช่วงที่ฝนตกชุก และความชื้นสูงในระหว่างเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน

ลักษณะอาการของยางพาราเมื่อเกิดเชื้อ *C. gloeosporioides* เข้าทำลาย โดยมักเกิดกับใบยางขณะมีอายุ 5 - 15 วัน หลังจากเริ่มผลิใบ คือ ระยะที่ใบขยายและกำลังเปลี่ยนจากสีทองแดงเป็นเขียวอ่อน เมื่อเชื้อราเข้าทำลายอย่างรุนแรง ใบจะเหี่ยวและหลุดร่วงทันที แต่ถ้าหากเชื้อราเข้าทำลายเมื่อใบโตเต็มที่แล้ว ใบจะแสดงอาการเป็นจุด ปลายใบหักงอ แผ่นใบเป็นจุดสีน้ำตาล มีขอบแผลสีเหลือง เมื่อใบมีอายุมากขึ้นจุดเหล่านี้จะนูนจนสังเกตเห็นได้ชัด ในใบยางอ่อนที่ถูกเชื้อราทำลาย มีลักษณะปลายใบบิดงอเหี่ยว เน่าดำและหลุดร่วง ในระยะใบเฟสลาด ใบบางส่วนอาจบิดงอและพบจุดแผลสีน้ำตาล ขอบแผลสีเหลืองขนาด 1-2 มม. เมื่อใบยางมีอายุมากขึ้น จุดเหล่านี้จะนูน เนื้อเยื่อตรงกลางอาจทะลุเป็นรู ถ้าระบาดรุนแรงอาจพบแผลบนกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน ทำให้เกิดอาการตายจากยอดได้ ในสวนยางใหญ่จะพบโรคนี้ในบางพื้นที่ที่ฝนตกชุกและความชื้นสูง เชื้อราจะเข้าทำลายใบที่ผลิใหม่ ยอด กิ่งอ่อนตลอดจนฝักยาง หากรุนแรงจะทำให้ใบร่วง ยอดอ่อนแห้งตายและชะงักการเจริญเติบโต (สถาบันวิจัยยาง, 2553)

ในปัจจุบันเกษตรกรนิยมแก้ปัญหาด้วยการใช้สารเคมีด้วยการพ่นบนใบยางเมื่อเริ่มพบการระบาด และสารเคมีที่มีใช้ได้แก่ไซเนป ชื่อการค้า ไชนอป , คลอโรธาโรนิล ชื่อการค้า ดาโคนิล , เบนโนมิล ชื่อการค้า เบนเลท และโพรพิเนบ ชื่อการค้าแอนทราโคล ในอัตราสารเคมี 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง ฉีดพ่นบนใบยางอ่อนทุก 5 วันประมาณ 5-6 ครั้ง ซึ่งในการใช้สารเคมีนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้าง เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้กับเกษตรกรและเกิดผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรในระยะยาว

เหง้าขมิ้นมี turmerone และ ag-turmerol ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm สารสกัดจากเหง้าข้าว ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง ที่ความเข้มข้น 2,500 ppm และ กล้วยน้ำว่าติบที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* ได้ (ภัสสรพัฒน์ และ คณะ)

การศึกษานี้ ได้นำสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด มาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* กับสารเคมีเบนโนมิล (benomyl) และโพรพิเนบ (propineb) เพื่อเป็นแนวทางให้

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### การทำน้ำหมักชีวภาพ

- ล้างภาชนะที่ใช้หมักและตากแดดให้แห้ง
- ชั่งเหง้าขมิ้นให้ได้ 1.5 กิโลกรัม แล้วล้างเหง้าขมิ้นให้เป็นชิ้นเล็กๆ หลังจากนั้นเทลงในภาชนะที่บรรจุ แล้วเติมน้ำตาลทรายแดง 500 กรัม
- ปิดภาชนะหมักไว้ 15 วัน โดยใช้แท่งไม้คั้นหรือกวนวันละ 2 ครั้ง เวลา 6.40 น. และ 17.30 น.
- กรองเอากากออกจากน้ำหมักชีวภาพจากเหง้าขมิ้นด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำน้ำหมักชีวภาพจากเหง้าขมิ้นใส่ขวดโหลปิดปากขวดให้แน่น
- ทำซ้ำตั้งแต่ ข้อ 1- 4 แต่เปลี่ยนจากเหง้าขมิ้นเป็นเหง้าข่า กลัวย่นน้ำว่าติบ ใบขี้เหล็ก และใบฝรั่ง ตามลำดับ
- นำน้ำหมักชีวภาพที่ได้มากรองด้วยกระดาษกรอง 2 ครั้ง จากนั้นกรองด้วย Millipore

### การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA (Potato Dextrose Agar)

นำมันฝรั่งปอกเปลือกล้างน้ำให้สะอาดแล้วหั่นเป็นลูกเต๋านำมาต้มกับน้ำกลั่นจนมันฝรั่งสุกนำมากรองแยกเอาเฉพาะส่วนน้ำ ต้มจากหัวมันฝรั่งเท่านั้นเติมน้ำตาล Dextrose และผงวุ้นคนให้เข้ากันจนละลายหมดเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรที่ต้องการ แล้วตวงใส่ขวดปริมาตรขนาด 125 มิลลิลิตร ให้ได้ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ปิดปากขวดปริมาตรด้วยสำลีหุ้มด้วยกระดาษแล้วมัดด้วยยางแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ จะได้อาหารเลี้ยงเชื้อที่ลักษณะเหลวจากนั้นนำไปผสมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ได้ความเข้มข้น 1%, 2.5%, 5%, 7.5% และ 10% ตามลำดับ โดยใช้ไมโครปิเปตดูดน้ำหมักชีวภาพ และเติมน้ำกลั่นใส่ลงในหลอดทดลอง ปิดจุกหลอดทดลองด้วยสำลี จากนั้นนำไปเขย่าให้เข้ากัน โดยใช้เครื่องเขยาสารดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำกลั่น (มิลลิลิตร) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพ (เปอร์เซ็นต์)	อัตราส่วน (น้ำหมักชีวภาพ : น้ำกลั่น) มิลลิลิตร	
	น้ำหมักชีวภาพ	น้ำกลั่น
1.0	1.0	9.0
2.5	2.5	7.5
5.0	5.0	5.0
7.5	7.5	2.5
10.0	10.0	-

### วิธีการเตรียมสารเคมี

เบนอิมิล (benomyl) อัตราแนะนำที่ใช้ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีสารออกฤทธิ์ 50% WP

การคำนวณความเข้มข้นเป็น ppm ตามอัตราแนะนำ

$$\text{จากสูตร ppm} = \frac{\text{อัตราแนะนำ (g/ml)} \times 10^6 \times a_i}{\text{ปริมาตรสารละลาย (ml)} \times 10^6}$$

$$\text{ppm} = \frac{10 \times 10^6 \times 50}{20 \times 10^3 \times 100} = 250 \text{ ppm}$$

ดังนั้นความเข้มข้นตามอัตราแนะนำมีสารออกฤทธิ์ 250 ppm ต้องการ stock ให้มีความเข้มข้นลดลง 10 เท่าต้องเตรียม stock 250/10 ppm

$$25 \text{ ppm} = \frac{\text{อัตราแนะนำ (g/ml)} \times 10^6 \times a_i}{100 \times 100} = 0.02 \text{ กรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่งสารมา 0.02 กรัมละลายน้ำ 100 มิลลิลิตรจึงจะได้สารเบนอิมิล (benomyl) ความเข้มข้น 25 ppm

โพรพิเนบ (propineb) อัตราแนะนำที่ใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีสารออกฤทธิ์ 70% WP

การคำนวณความเข้มข้นเป็น ppm ตามอัตราแนะนำ

$$\text{จากสูตร ppm} = \frac{\text{อัตราแนะนำ (g/ml)} \times 10^6 \times a_i}{\text{ปริมาตรสารละลาย (ml)} \times 10^6}$$

$$\text{ppm} = \frac{30 \times 10^6 \times 70}{20 \times 10^3 \times 100} = 1600 \text{ ppm}$$

ดังนั้นความเข้มข้นตามอัตราแนะนำมีสารออกฤทธิ์ 1050 ppm ต้องการ stock ให้มีความเข้มข้นลดลง 10 เท่าต้องเตรียม stock 1050/10 ppm

$$105 \text{ ppm} = \frac{\text{อัตราแนะนำ (g/ml)} \times 10^6 \times 80}{100 \times 100} = 0.015 \text{ กรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่งสารมา 0.015 กรัมละลายน้ำ 100 มิลลิลิตรจึงจะได้สารโพรพิเนบ (propineb) ความเข้มข้น 105 ppm

### 2.1 ศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหาร PDA การเพาะเลี้ยงเชื้อรา *C. gloeosporioides*

- ใช้เข็มเขี่ยเชื้อรามาจากตะเกียงแอลกอฮอล์
- เขี่ยเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากหลอดทดลองและนำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยให้วางที่จุดศูนย์กลางของเพลตที่ใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ไว้ที่อุณหภูมิห้อง ค่า pH ประมาณ 7 ที่เตรียมไว้เป็นเวลา 7 วัน

### 2.2 การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* (บนอาหาร PDA) ด้วยน้ำหมักชีวภาพ

1. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำหมักชีวภาพจากเหง้าขมิ้นความเข้มข้น 1.0%V, 2.5%V, 5.0%V, 7.5%V และ 10.0%V ลงบนจานเพาะเชื้อตามลำดับทำซ้ำอย่างละ 4 จานทั้งไว้ 1 คืนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากแบคทีเรียชุดควบคุมใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ไม่ผสมน้ำหมักชีวภาพจำนวน 5 จาน

2. นำ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตรเจาะเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากนั้นใช้เข็มเขี่ยเชื้อทำการเขี่ยเชื้อที่เจาะไว้มาวางลงกลางจานเพาะเชื้อ

3. กำหนดจุดศูนย์กลางของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนเพลตจากนั้นลากเส้นผ่านจุดศูนย์กลางของเชื้อรา 2 เส้นตัดกันเป็นเครื่องหมายบวก

4. สังเกตการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* เป็นเวลา 5 วัน แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

5. ทำซ้ำตั้งแต่ ข้อ 1-4 แต่เปลี่ยนน้ำหมักจากเหง้าข่า กล้วย น้ำว่าติบ ใบชี่เหล็ก น้ำหมักจากใบฝรั่ง

## 2.3 การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* (บนอาหารPDA) ด้วยสารเคมี

1. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารละลายโพพิเนบความเข้มข้น 105 ppm ลงบนจานเพาะเชื้อจำนวน 5 จานทิ้งไว้ 1 คืนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากแบคทีเรียชุดควบคุมใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ไม่ผสมน้ำหมักชีวภาพจำนวน 5 จาน

2. นำ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* จากนั้นใช้เข็มเย็บเชื้อทำการเย็บเชื้อที่เจาะไว้มาวางลงกลางเพลต

3. กำหนดจุดศูนย์กลางของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนจานเพาะเชื้อ จากนั้นลากเส้นผ่านจุดศูนย์กลางของเชื้อรา 2 เส้นตัดกันเป็นเครื่องหมายบวก

4. สังเกตการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* เป็นเวลา 5 วัน แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

5. ทำซ้ำตั้งแต่ ข้อ 1-4 แต่เปลี่ยนจากอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารละลายโพพิเนบเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารละลายเบโนไมลความเข้มข้น 25 ppm

## 2.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพดินปลูก

1. การเตรียม spore suspension โดยนำน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเทลงในเส้นใยสปอร์แล้วใช้แท่งแก้วคนเพื่อให้เส้นใยละลายแล้วนำมากรองด้วยกระดาษกรอง

2. พ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* มากที่สุดสองลำดับแรกจากตอนที่ 2 ที่ต้นกล้าข่า พาราสาสายพันธุ์ RRIM 600 และ RRIT 251 สายพันธุ์ละ 15 ต้นต่อน้ำหมักชีวภาพ 1 ชนิดชุดควบคุมสายพันธุ์ละ 5 ต้นโดยไม่พ่นน้ำหมักชีวภาพ

3. นำน้ำสปอร์ที่กรองได้ไปฉีดพ่นที่ใบเพลสดของกล้าข่า พารา แล้วคลุมกล้าข่า พารา ด้วยพลาสติกไว้ประมาณ 3 วัน เพื่อรักษาความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อจากนั้นนำถุงออก

4. ทำการทดลองซ้ำกับข้อที่ 2 แต่พ่นด้วยสารละลายโพพิเนบและสารละลายเบโนไมลตามลำดับ ที่ต้นกล้าข่า พารา สายพันธุ์ RRIM 600 และ RRIT 251 สายพันธุ์ละ 5 ต้นต่อสารเคมี 1 ชนิด

2.5 คำนวณต้นทุนของการทำน้ำหมักเปรียบเทียบกับราคาสารเคมี เปรียบเทียบราคาของสารเคมีที่ใช้ในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบจุดบนใบต้นกล้าข่า พารา กับน้ำหมักชีวภาพที่ทำขึ้นจากเหง้าข่า กล้วย น้ำว่าติบ ใบชี่เหล็ก เหง้าข่า และใบฝรั่ง

1. ตรวจสอบราคาสารเคมี propineb , benomyl

2. ประเมินราคาของน้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิดว่าลงทุนไปเท่าใด และเปรียบเทียบราคาของน้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิด เปรียบเทียบราคาต้นทุนระหว่างน้ำหมักชีวภาพและสารเคมีที่มีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด

## 3. ผลการทดลอง

### 3.1 ผลการยับยั้งของน้ำหมักชีวภาพสูตรต่าง ๆ ต่อเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

การศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคใบจุดของต้นกล้าข่า พารา ด้วยน้ำหมักชีวภาพ คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพ 5 สูตร ได้แก่ เหง้าข่า เหง้าข่า กล้วย น้ำว่าติบ ใบชี่เหล็ก ใบฝรั่ง และนำมาผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน คือ 1.0 %V , 2.5 %V , 5.0 %V , 7.5 %V และ 10.0 %V เป็นเวลา 5 วัน และวัดรัศมีการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* มีผลการทดลองดังตาราง 2 และ 3

ตารางที่ 2 การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยสูตรต่าง ๆ

น้ำหมักชีวภาพ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>C. gloeosporioides</i>				
	1.0 %V	2.5 %V	5.0 %V	7.5 %V	10.0 %V
เหง้าข่า	3.31	10.18	33.84	79.64	92.00
เหง้าข่า กล้วย	7.63	12.72	36.39	92.00	92.00
น้ำว่าติบ	5.85	13.49	13.49	26.00	32.00
ใบฝรั่ง	19.34	20.36	59.29	64.00	66.00
ใบชี่เหล็ก	10.94	9.16	9.16	9.16	25.00

### 3.5 ผลของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

การศึกษาผลของสารเคมีต่อการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคใบจุดของต้นกล้าข่า พารา คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาผลของสารเคมี 2 ชนิด โพพิเนบ และเบโนไมล และนำมาผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 5 วัน และวัดรัศมีการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* มีผลการทดลองดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเจริญของเชื้อรา *C. gloesporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำมันหมีกชีวภาพชนิดต่างๆ กับชุดควบคุม

ความเข้มข้น(%v)	เหง้าขี้ผึ้ง	เหง้าข่า	กล้วยน้ำว้าดิบ	ใบฝรั่ง	ใบขี้เหล็ก	ชุดควบคุม
1%v						
2.5%v						
5%v						
7.5%v						
10%v						

ตารางที่ 4 ผลของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

สารเคมี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>C.gloesporioides</i>
โพรพิเนบ	18.58
เบโนมิล	83.97

3.6 ผลของน้ำมันหมีกชีวภาพสูตรต่างๆ ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides* บนต้นกล้วยพาราพันธุ์ RRIM 600 และ ต้นกล้วยพาราพันธุ์ RRIT 251

ตารางที่ 5 การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides*

น้ำมันหมีกชีวภาพ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>C.gloesporioides</i>				
	1.0 %V	2.5 %V	5.0 %V	7.5 %V	10.0 %V
เหง้าข่า	ไม่พบการระบาดของเชื้อรา <i>C. gloesporioides</i> บนใบยางพารา				
เหง้าขี้ผึ้ง					
กล้วยน้ำว้าดิบ					
ใบฝรั่ง					
ใบขี้เหล็ก					

3.7 ผลของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides* บนต้นกล้วยพารา พันธุ์ RRIM 600 และ ต้นกล้วยพาราพันธุ์ RRIT 251

ตารางที่ 6 ผลของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides* บนต้นกล้วยพารา พันธุ์ RRIM 600 และ ต้นกล้วยพาราพันธุ์ RRIT 251

สารเคมี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>C.gloesporioides</i>
โพรพิเนบ	ไม่พบการระบาดของเชื้อรา
เบโนมิล	<i>C. gloesporioides</i> บนใบยางพารา

4. สรุปและอภิปรายผล

จากผลของน้ำมันหมีกชีวภาพสูตรต่างๆ ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่าน้ำมันหมีกชีวภาพแต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.gloesporioides* ได้แตกต่างกันโดยน้ำมันหมีกชีวภาพมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ น้ำมันหมีกชีวภาพจากเหง้าขี้ผึ้งที่ความเข้มข้น 7.5 %v , น้ำมันหมีกชีวภาพจากเหง้าขี้ผึ้งที่ความเข้มข้น 10.0 %v และน้ำมันหมีกชีวภาพจากเหง้าข่าที่ความเข้มข้น 10.0 %v โดยทั้ง 3 สูตรสามารถยับยั้งได้ร้อยละ 92.00

## อภิปรายผล

การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* (บนอาหารPDA) ด้วย น้ำหมักชีวภาพและสารเคมี จากผลการทดลองพบว่า น้ำหมักชีวภาพจากเหง้าขมิ้น 7.5%v, 10%v และน้ำหมักชีวภาพจากเหง้าข่า 10%v มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด โดยมีความสามารถในการยับยั้ง ร้อยละ 92 ซึ่งจากการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัย พบว่า ในเหง้าขมิ้นมีสารที่ชื่อว่า turmerone และ ag-turmerol ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ซึ่งสารชนิดนี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* ได้ และเหง้าข่ามีสารเมทิลซาลิไซเลท ซึ่งเป็นสารที่มีกลิ่นฉุน เมื่อถูกผิวหนังแล้วจะรู้สึกแสบร้อน เป็นสารที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง ซึ่งจะพบในพืชตระกูล ข่า และขมิ้น โดยในพืชจะมีสารตัวนี้เพื่อป้องกันตนเองจากสัตว์กินพืชและยังพบว่าข่ามีสาร diterpene-1 ซึ่งออกฤทธิ์ร่วมกับ quercetin และ chalcone ในการต่อต้านเชื้อรา ทางคณะผู้จัดทำจึงคาดว่าสารเมทิลซาลิไซเลทและ diterpene-1 น่าจะมีผลต่อการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* นอกจากพืช 2 ชนิดนี้ที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุดแล้ว กล้วยน้ำว่าติบก็สามารถยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยยับยั้งได้สูงสุดร้อยละ 32 ในความเข้มข้น 10%v เนื่องจากกล้วยน้ำว่าติบมีสารนอร์แอดรีนาลีน(noradrenaline) ซึ่งสารชนิดนี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา น้ำหมักชีวภาพไผ่ฝรั่งและน้ำหมักชีวภาพใบขี้เหล็ก สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ โดยน้ำหมักชีวภาพไผ่ฝรั่งยับยั้งได้สูงสุดร้อยละ 66 ที่ความเข้มข้น 10%v น้ำหมักชีวภาพใบขี้เหล็กยับยั้งได้สูงสุดร้อยละ 25 ที่ความเข้มข้น 10%v แต่จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยไม่ปรากฏถึงสารในใบขี้เหล็กและไผ่ฝรั่งที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา พบเพียงการวิจัยของภัทสรพัฒน์ ศรีวิชัยและคณะ ที่ว่าสารสกัดจากไผ่ฝรั่งและใบขี้เหล็กที่สกัดด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อราที่ความเข้มข้นต่ำสุด 2500 ppm กล่าวโดยสรุปคือ น้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่ต่างกัน มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้แตกต่างกัน และจากการทดลองในสภาพแปลงปลูก โดยทำการพ่นเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนต้นกล้วยพาราทั้ง 2 พันธุ์ คือ ต้นกล้วยพาราพันธุ์ RRIM 600 และต้นกล้วยพารา RRIT 251 พบว่า ไม่ก่อให้เกิดโรคใบจุดบนกล้วยพารา ทั้งนี้คณะผู้จัดทำได้ทำการทดลองที่โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี และคาดว่าสถานที่ดังกล่าวมีสภาพภูมิอากาศไม่เหมาะแก่การเพาะปลูกกล้วยพารา และในการทดลองคณะผู้จัดทำได้พ่นเชื้อราในใบแก่ของต้นกล้วยพาราทั้ง 2 พันธุ์ ซึ่งเชื้อราชนิดนี้ไม่ก่อให้เกิดโรคในใบแก่ของต้นกล้วยพารา

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการฆ่าเชื้อวัสดุและอุปกรณ์ในการทดลองทุกครั้ง เพื่อลดการติดเชื้อระหว่างทำการทดลอง
2. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องอายุของพืชในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพ
3. ควรศึกษาพืชชนิดอื่นที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราในกลุ่ม *Colletotrichum*

4. ควรศึกษาความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพที่มากกว่าร้อยละ 10 โดยปริมาตร

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.), ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ที่อนุญาตให้คณะผู้จัดทำโครงการได้ไปพบผู้เชี่ยวชาญ ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ดร.เพียว รมิ่งสุนทรรมย์ นักวิชาการ ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] นริสา จันทร์เรือง.2553.ความผันแปรของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดของยางพารา.รายงานผลวิจัยเรื่องเดิมประจำปี 2553.
- [2] บทความวิชาการ ยุววิจัยยางพารา สกว.(2553). ขั้นตอนการทดลองบนอาหาร PDA. พิมพ์ครั้งที่7. สงขลา : สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา.”
- [3] ประสิทธิ์ ชูน้อยและนิพนธ์ วิสารทนนท์.(2545).การยับยั้งการเข้าทำลายโดยเชื้อรา *Colletotrichumgloeosporioides* บนผลมะม่วงในอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยเชื้อรา*Colletotrichumsp.*ที่แยกจากผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [4] พนมไพร วงษ์คลองเขื่อนและคณะ.การป้องกันโรคจากเชื้อรา *Phthophthora* ssp. โดยน้ำหมักชีวภาพและเชื้อไตรโคเดอร์มา. รายงานโครงการ.โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล.
- [5] ภัทสรพัฒน์ ศรีวิชัยและคณะ.(2545).ผลของสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum*.
- [6] วรัญญา อาจจันทิกและคณะ.(2545).ผลของสารสกัดจากใบพลูควารต่อเชื้อ *Colletotrichum*สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของมะม่วง.
- [7] วิทชา ซาลีผล.(2550).อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato dextrose agar). สืบค้นจาก [www.agri.cmu.ac.th/ppath/course/360301/lessonpdf](http://www.agri.cmu.ac.th/ppath/course/360301/lessonpdf). [22 ธันวาคม 2553].
- [8] วิไลรัตน์ ศรีนนท์และคณะ.การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Colletotrichum*สาเหตุโรคแอนแทรกโนสมะม่วงของสารสกัดพืชสมุนไพรด้วยตัวทำละลายที่ต่างกัน.
- [9] ศิริวิภา เปี่ยมปฏิภาณและคณะ.การศึกษาชนิดของสมุนไพรในการชะลอการเกิดราบนแผ่นยางตากแห้ง.
- [10] สมฤทัย หอมชื่นและคณะ.แนวทางการทำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการป้องกันการเกิดโรคจากเชื้อ *Phthophthora* spp.ในใบกล้วยพาราสายพันธุ์ RRIM600.รายงานโครงการ.โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์.

## ประสิทธิภาพของมีดกรีดยางพาราที่ส่งผลต่อการลดอาการโรคอุโมงค์ข้อมือ Efficiency of Rubber Tapping Knife to Reduce Carpal Tunnel Syndrome.

ขุนทอง คล้ายทอง\*, วีระศักดิ์ เนมินทร์, ชีววิทย์ เฟลลินสินธุ์, ภูริต วัฒนทองศรี และทินพงศ์ วงศ์ภักดี

โรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมธานี (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) 51 หมู่ 6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

\*E-mail: dokbeer20@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ในการกรีดยาง มีการบิดมือในท่า ulnar deviation อยู่เสมอ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บแบบสะสม และทำให้เกิดเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือ (Carpal Tunnel Syndrome ,CTS) โครงการงานนี้ได้ นำเอาหลักการทางกายศาสตร์ (Ergonomic) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ โดยเน้นลดการบิดข้อมือ

ผลการสอบถามกลุ่มตัวอย่างในตำบลทางเกวียน และตำบลวังหว่า อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง สี่ช่วงอายุ คือ 21-30 ปี, 31-40 ปี, 41-50 ปี และ 50-60 ปี ช่วงอายุละ 10 คน (เพศละ 5 คน) รวม 40 คน โดยใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) พบว่าเกษตรกรที่มีอายุ 51-60 ปี มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากที่สุด ผู้หญิงมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากกว่าผู้ชาย เมื่อพิจารณาเกษตรกรเป็นรายบุคคล พบว่ามีเกษตรกรจำนวน 9 คน จาก 40 คน มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือ คิดเป็นร้อยละ 22.50

ผลการประเมินระดับความเจ็บปวด โดยใช้แบบสอบถาม (Body map) จากการใช้มีดกรีดยางแบบใหม่ พบว่า มีระดับความเจ็บปวดลดลง มากกว่าการใช้มีดกรีดยางแบบเดิม และมีความพึงพอใจต่อใช้มีดกรีดยางแบบใหม่อยู่ในระดับพอใจ ซึ่งสูงกว่าการใช้มีดกรีดยางแบบเดิม

**คำสำคัญ:** มีดกรีดยาง โรคอุโมงค์ข้อมือ

### 1. บทนำ

อุปกรณ์สำหรับใช้กรีดยาง หรือที่เรียกกันว่า "มีดกรีดยาง" เป็นอุปกรณ์ที่ชาวสวนยางพาราใช้ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำยางจากต้นมานาน มีดกรีดยางมีอยู่ 2 ชนิด คือ มีดเจ้บง และมีดเก๊าท์ โดยมิดเจ้บงจะใช้กรีดลงด้านล่าง ทำให้ควบคุมการกรีดได้ง่าย เหมาะสม สะดวกในการใช้งาน ส่วนมีดเก๊าท์ไม่เป็นที่แพร่หลาย เพราะเป็นมีดกรีดยางที่ใช้กรีดขึ้นด้านบน ส่วนใหญ่เกษตรกรจะนิยมใช้มีดเจ้บงในการกรีดยางมากที่สุด เนื่องจากมีความคุ้นเคยในการใช้งาน แต่ทั้งนี้ก็ต้องการทักษะและความชำนาญของเกษตรกรในการกรีด และการลับมีดให้คมอยู่เสมอ โดยการกรีดยางด้วยมีดเจ้บงจะใช้แรงจากส่วนของข้อมือ กระตุกให้คมมีดเจ้บงเปลี่ยนทิศทางด้วยความเร็วเพื่อเปิดท่อน้ำยางไปตามรอยกรีด

อย่างไรก็ตามในการประกอบอาชีพกรีดยางพารา มักจะมีปัญหาโรคกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูก ที่พบบ่อย คือโรคอุโมงค์ข้อมือ หรือ carpal tunnel syndrome โดยพบความชุกของ

โรคนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 22.4 ในช่วงปริมาณงานมาก และร้อยละ 14.9 ในช่วงปริมาณงานน้อย (ณรงค์ เบ็ญสะอาด , 2545) ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากท่าทางในการทำงานที่ผิดปกติ ผันธรรมชาติจากการใช้เครื่องมือ

การกรีดยางแบบเดิม จะใช้บริเวณข้อมือและฝ่ามือ ต้องบิดข้อมือไปทางด้านนิ้วก้อย หรือท่า ulnar deviation โดยใช้ฝ่ามือจับด้ามมีดกรีดยาง และให้ข้อมืออยู่ในท่ากระดกขึ้น งอลง และมีการบิดข้อมือไปทางด้านนิ้วหัวแม่มือและก้อย ซ้ำๆ เป็นระยะเวลานาน เพื่อให้รอยคมหยักของมีดเคลื่อนที่ไปตามรอยแนวกรีดของต้นยาง อันเป็นขั้นตอนสำคัญเพื่อให้มีดขุดออกมาเป็นผลผลิตตามต้องการ ทั้งนี้มีดโดยทั่วไปมีด้ามจับที่มีลักษณะตรงไม่โค้งงอให้จับอย่างเหมาะสม อันเป็นสาเหตุของการเกิดท่า ulnar deviation ที่มากเกินไป มีการกระทำซ้ำๆ เป็นเวลานานอันก่อให้เกิดโรคอุโมงค์ข้อมือ (Hsu S.H, Chen Y.H. , 1998)

การประดิษฐ์มีดกรีดยางตามหลักทางกายศาสตร์ ได้ถูกนำมาใช้เพื่อลดความรุนแรงของโรคอุโมงค์ข้อมือ ดังกล่าว และผลการศึกษาครั้งนี้จะนำไปสู่การก่อเกิดความรู้เฉพาะด้าน เพื่อพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือในการประกอบอาชีพสวนยางพารา

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมีดกรีดยางพารา โดยศึกษาลักษณะทางกายภาพของมีดกรีดยางข้อดีและข้อเสียของมีดกรีดยาง เพื่อพัฒนา มีดกรีดยางที่ดีที่สุดให้กับเกษตรกรชาวสวนยางและศึกษาอาการของโรค Carpal Tunnel Syndrome จากงานที่เกี่ยวข้อง

#### 2.2 สสำรวจอาการเส้นประสาทมีเดียถูกกดทับบริเวณข้อมือของเกษตรกร สาเหตุโรคอุโมงค์ข้อมือ (Carpal tunnel syndrome)

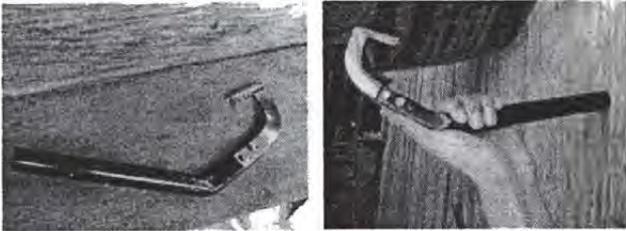
กำหนดกลุ่มประชากร ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เกษตรกรสวนยางพารา ในตำบลทางเกวียน และตำบลวังหว่า อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรสวนยางพารา ในตำบลทางเกวียน และตำบลวังหว่า อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง ที่มีอายุระหว่าง 21 - 60 ปี โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงอายุ ได้แก่ 21 - 30 ปี, 31 - 40 ปี ,41 - 50 ปี และ 51 - 60 ปี ช่วงอายุละ 10 คน (ตำบลละ 5 คน)

แจกแบบสอบถามแก่กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร โดยใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือ

ประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนที่ประเมินอาการผิดปกติของมือ 11 ข้อ และส่วนที่ประเมิน การสูญเสียหน้าที่ของมือ 8 ข้อ ผู้ป่วยกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน คือ แบบประเมินอาการของ เส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ และแบบประเมิน ความสามารถในการใช้มือข้างที่มีอาการมือชาและอ่อนแรง โดยถามว่าในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา

### 2.3 การออกแบบมิดกรีดยางพารา

การออกแบบมิดกรีดยางพารา ใช้ผลจากการศึกษาใน ขั้นตอนที่ 1 โดยออกแบบลักษณะด้ามให้ถ่วงประมาณ 40 องศา และหักมุมขึ้น 25 องศา



รูปที่ 1 มิดกรีดยางตามหลักการยศาสตร์

ประดิษฐ์มิดกรีดยางที่ได้ออกแบบไว้ โดยควบคุมวัสดุที่ใช้ ในการประดิษฐ์ น้ำหนัก และลักษณะทางกายภาพ ให้ใกล้เคียงกับ มิดกรีดยางแบบเก่า (มิดกรีดยางที่เกษตรกรใช้อยู่)

### 2.4 ทดลองใช้มิดกรีดยางกับกลุ่มตัวอย่าง

ทดลองใช้มิดกรีดยางกับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อ การเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือ และใช้แบบสอบถาม สอบถามกลุ่ม ตัวอย่าง เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ต่อไป



รูปที่ 2 การใช้มิดกรีดยางตามหลักการยศาสตร์ของเกษตรกร

### 2.5 ประเมินผลจากแบบสอบถาม

ประเมินผลระดับความเจ็บปวดระหว่างมิดกรีดยางแบบเก่า เทียบกับแบบใหม่ โดยใช้ผลจากแบบสอบถามที่ได้มาจากการ สอบถามกลุ่มตัวอย่างและแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับมิด และการใช้มิดกรีดยาง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ทางสถิติ

## 3. ผลการวิจัย

### 3.1 ผลการประเมินด้านอาการผิดปกติของมือ

ใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็น เครื่องมือประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ด้าน อาการผิดปกติของมือ

จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างในตำบลทางเกวียน และ ตำบลวังหว่า อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง ที่มีอายุระหว่าง 21 – 60 ปี โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงอายุ ได้แก่ 21 – 30 ปี, 31 – 40 ปี, 41 – 50 ปี และ 51 – 60 ปี ช่วงอายุละ 10 คน (เพศละ 5 คน) เกี่ยวกับ อาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ โดยใช้ แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือ ประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ในส่วนที่ ประเมินอาการผิดปกติของมือ 11 ข้อ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

จากตาราง พบว่า เมื่อพิจารณาจากช่วงอายุของเกษตรกร สวนยางพาราที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือ จากมาก ไปน้อยได้ ได้ดังนี้ เกษตรกรที่มีอายุ 51-60 ปี , เกษตรกรที่มีอายุ 41-50 ปี , เกษตรกรที่มีอายุ 31-40 ปี และ เกษตรกรที่มีอายุ 21-30 ปี ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากเพศของเกษตรกร พบว่า เพศหญิงมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากกว่าเพศ ชาย

### 3.2 ผลการประเมินอาการด้านความสามารถของการใช้มือ ข้างที่มีอาการมือชาและอ่อนแรง

การประเมินอาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับ บริเวณข้อมือ ใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ

จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างในตำบลทางเกวียน และ ตำบลวังหว่า อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง ที่มีอายุระหว่าง 21 – 60 ปี โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงอายุ ได้แก่ 21 – 30 ปี, 31 – 40 ปี, 41 – 50 ปี และ 51 – 60 ปี ช่วงอายุละ 10 คน (ตำบลละ 5 คน) เกี่ยวกับอาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ โ ในส่วนที่ประเมินความสามารถของการใช้มือข้างที่มีอาการมือชา และอ่อนแรง โดยถามว่าในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา เกษตรกร มีความยากลำบากในการใช้มือ ได้ผลดังแสดงในตาราง 2

จากตาราง พบว่า เมื่อพิจารณาจากช่วงอายุของเกษตรกร สวนยางพาราที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือ จากมาก ไปน้อยได้ ได้ดังนี้ เกษตรกรที่มีอายุ 51-60 ปี , เกษตรกรที่มีอายุ 41-50 ปี , เกษตรกรที่มีอายุ 31-40 ปี และ เกษตรกรที่มีอายุ 21-30 ปี ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากเพศของเกษตรกร พบว่า เพศหญิงมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากกว่าเพศ ชาย และเมื่อพิจารณาเกษตรกรเป็นรายบุคคล จากผลการศึกษา ทั้งสองตอน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 9 คน ที่มีโอกาสเสี่ยงต่อ การเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือ

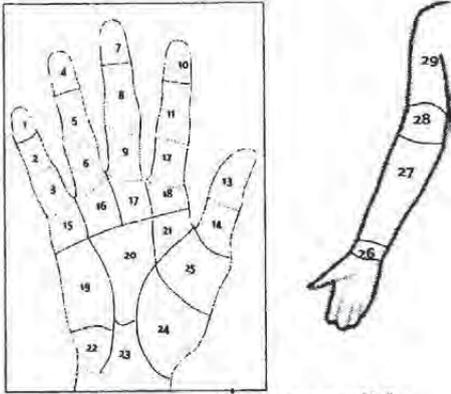
ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินอาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ โดยใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ด้านอาการผิดปกติของมือ

คำถาม	อายุ	เพศชาย				เพศหญิง			
		21-30	31-40	41-50	51-60	21-30	31-40	41-50	51-60
1) อาการปวดบริเวณมือ หรือ ข้อมือ ในช่วงเวลากลางคืน ของท่านมีมากน้อยเพียงใด		1.2	1.8	2.4	2.8	1.8	3.2	2.4	4.0
2) ตลอดเวลา 2 สัปดาห์ ท่านมีอาการปวดบริเวณมือ หรือ ข้อมือ จนทำให้ต้องตื่นนอนกลางคืนเพราะอาการปวดบ้อยเพียงใด		1.0	1.2	1.2	2.2	1.2	1.8	2.4	3.2
3) ท่านมีอาการปวดบริเวณมือ หรือ ข้อมือ ในช่วงเวลากลางวันหรือไม่		1.0	1.6	1.4	1.8	1.0	1.8	1.8	2.4
4) ท่านมีอาการปวดบริเวณมือ หรือ ข้อมือ ในช่วงเวลากลางวัน บ่อยเพียงใด		1.0	1.4	1.4	1.8	1.0	1.8	2.0	3.0
5) หากท่านมีอาการปวดในช่วงกลางวัน ในแต่ละครั้งที่มือมีอาการปวด อาการนั้นคงอยู่นานเท่าใด		1.0	1.4	1.4	1.8	1.0	1.8	2.6	2.6
6) ท่านมีอาการชาบริเวณมือหรือไม่		1.2	1.2	2.2	2.2	1.6	2.2	2.4	2.8
7) ท่านมีอาการอ่อนแรงบริเวณมือ หรือ ข้อมือหรือไม่		1.0	1.2	1.4	1.8	1.2	1.4	2.4	2.4
8) ท่านมีอาการเหน็บชา บริเวณมือหรือไม่		1.0	1.2	1.8	1.8	1.6	1.8	3.0	2.2
9) ท่านมีอาการชาหรือเหน็บชามือ ในช่วงเวลา กลางคืนหรือไม่		1.2	1.2	2.2	2.2	1.8	2.4	3.0	2.6
10) ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีอาการชามือ หรือ เหน็บชามือ ในเวลากลางคืนอย่างรุนแรง จนทำให้ท่านต้องตื่นนอนเวลากลางคืน ประมาณกี่ครั้ง		1.0	1.2	1.2	1.6	1.0	1.4	2.4	3.6
11) ท่านรู้สึกยากลำบาก ในการกำวัตถุสิ่งของ และใช้มือจับวัตถุขนาดเล็กๆ เช่น กุญแจ หรือ ปากกา หรือไม่		1.0	1.0	1.2	1.2	1.0	1.4	2.2	2.2
ค่าเฉลี่ย		1.05	1.31	1.62	1.93	1.29	1.91	2.43	2.82

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินอาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ โดยใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ด้านความสามารถของการใช้มือข้างที่มีอาการมือชาและอ่อนแรง

คำถาม	อายุ	เพศชาย				เพศหญิง			
		21-30	31-40	41-50	51-60	21-30	31-40	41-50	51-60
1) เขียนหนังสือ		1.0	1.2	1.4	1.8	1.2	1.4	2.0	2.6
2) ติดกระดุมเสื้อ		1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.4	1.4
3) ถือหนังสือขณะอ่าน		1.0	1.0	1.4	2.0	1.4	1.4	2.4	2.4
4) ถือโทรศัพท์		1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.4	1.2
5) เปิดขวด เปิดกระปุก		1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.4	1.4
6) ทำงานบ้าน		1.0	1.2	1.4	1.4	1.2	1.4	1.6	2.2
7) ถือถุงหิ้ว		1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.6	1.8	1.4
8) อาบน้ำแต่งตัว		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
ค่าเฉลี่ย		1.00	1.05	1.18	1.38	1.13	1.23	1.63	1.73

### 3.3 ผลการประเมินระดับความเจ็บปวดจากการใช้ มีดกรีดยางแบบเดิมและมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์โดยแบบสอบถาม (Body map)



รูปที่ 3 แสดงแผนผังมือ

(Local perceived discomfort of arm and hand: LPD)

ผลการประเมินระดับความเจ็บปวดจากการใช้มีดกรีดยางแบบเดิมและมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์โดยแบบสอบถาม (Body map) พบว่า ระดับความเจ็บปวดของเกษตรกรโดยทำการวัดระดับความเจ็บปวดของเกษตรกรจากการใช้มีดกรีดยางแบบเดิม พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวดระดับ Very high Discomfort (ระดับ 4) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 22 รวม 1 ตำแหน่ง , ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวดระดับ High Discomfort (ระดับ 3) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 1 , 2 , 3 , 4 , 6 , 14 , 15 , 16 , 19 , 20 , 23 , 24 และ 26 รวม 13 ตำแหน่ง , ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวด ระดับ Moderate Discomfort (ระดับ 2) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 5 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 17 , 18 , 21 , 25 , 27 และ 29 รวม 14 ตำแหน่ง , ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวด ระดับ Very little Discomfort (ระดับ 1) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 28 รวม 1 ตำแหน่ง และไม่พบอาการในระดับ Extreme Discomfort (ระดับ 5)

ส่วนระดับความเจ็บปวดของเกษตรกรโดยทำการวัดระดับความเจ็บปวดของเกษตรกรจากการใช้มีดกรีดยางที่ออกแบบโดยใช้หลักการยศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวด ระดับ High Discomfort (ระดับ 3) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 1 รวม 1 ตำแหน่ง , ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวด ระดับ Moderate Discomfort (ระดับ 2) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 2 , 3 , 4 , 5 , 7 , 10 , 15 , 19 , 22 , 23 และ 26 รวม 11 ตำแหน่ง , ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวด ระดับ Very little Discomfort (ระดับ 1) ได้แก่ ตำแหน่งหมายเลข 6 , 8 , 9 , 11 , 12 , 13 , 14 , 16 , 17 , 18 , 20 , 21 , 24 , 25 , 27 และ 29 รวม 16 ตำแหน่ง ซึ่งไม่พบอาการในระดับ Extreme Discomfort (ระดับ 5) และ Very high Discomfort (ระดับ 4) นอกจากนี้ยังพบว่าในตำแหน่งที่ 28 กลุ่มตัวอย่างแทบจะไม่พบลักษณะของอาการเจ็บปวด

### 3.4 ผลการประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับมีด จากการใช้ มีดกรีดยางแบบเดิมและมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์

จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคอุโมงค์ข้อมือ จำนวน 9 คน ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

จากการประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับมีด จากการใช้มีดกรีดยางแบบเดิมและมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ ได้ข้อมูลดังนี้

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจเมื่อได้สัมผัสมีดกรีดยางแบบเดิมตั้งแต่ครั้งแรกในระดับก่อนข้างพอใจ (3.00) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจเมื่อได้สัมผัสมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ตั้งแต่ครั้งแรกในระดับก่อนข้างพอใจ (3.30) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในลักษณะของด้ามจับที่เหมาะสมและสามารถจับได้ของมีดกรีดยางแบบเดิมในระดับก่อนข้างพอใจ (2.89) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในลักษณะของด้ามจับที่เหมาะสมและสามารถจับได้ของมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับพอใจ (3.89) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในความยาวของมีดกรีดยางแบบเดิมในระดับก่อนข้างพอใจ (3.00) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในความยาวของมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับพอใจ (3.56) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในน้ำหนักของมีดกรีดยางแบบเดิมในระดับก่อนข้างพอใจ (2.89) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในน้ำหนักของมีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับก่อนข้างพอใจ (3.44) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในการใช้งาน และความเมื่อยล้าที่น้อยเมื่อใช้มีดกรีดยางแบบเดิมในระดับไม่พอใจ (1.44) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในการใช้งาน และความเมื่อยล้าที่น้อยเมื่อใช้มีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับพอใจมาก (5.00) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของมีดและการใช้ประโยชน์ได้ดี เมื่อใช้มีดกรีดยางแบบเดิมในระดับก่อนข้างไม่พอใจ (2.44) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจในความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของมีดและการใช้ประโยชน์ได้ดี เมื่อใช้มีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับพอใจมาก (4.78) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

เกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจโดยรวมหลังจากการทดลองในเวลาสั้นๆ เมื่อใช้มีดกรีดยางแบบเดิมในระดับก่อนข้างพอใจ (2.56) และเกษตรกรมีความรู้สึกพึงพอใจโดยรวมหลังจากการทดลองในเวลาสั้นๆ เมื่อใช้มีดกรีดยางที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับพอใจมาก (4.56) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้นโดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรมีความพึงพอใจเมื่อใช้มีดกรีดยางแบบเก่าในระดับก่อนข้างพอใจ (2.60) และเกษตรกรมีความ

พึงพอใจเมื่อใช้มิดกรีตยงที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ในระดับพอใจ (4.08) ผลสรุปเกษตรกรมีความพึงพอใจสูงขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับมิด จากการใช้มิดกรีตยงแบบเดิมและมิดกรีตยงที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์

รายการ	มิดกรีตยงแบบเดิม								ค่าเฉลี่ย	มิดกรีตยงที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์								ค่าเฉลี่ย
	ระดับความพึงพอใจ									ระดับความพึงพอใจ								
	0	1	2	3	4	5	6			0	1	2	3	4	5	6		
มีความรู้สึกพึงพอใจเมื่อได้สัมผัสครั้งแรก	-	-	-	9	-	-	-		3.00	-	-	1	4	4	-	-		3.33
ลักษณะของค้ำจับที่เหมาะสมและสามารถจับได้ถนัด	-	-	1	8	-	-	-		2.89	-	-	-	1	8	-	-		3.89
ความยาวของมิดมีความพอดีเหมาะสม	-	-	-	9	-	-	-		3.00	-	-	-	5	3	1	-		3.56
น้ำหนักของมิดมีความเหมาะสมดี	-	-	1	8	-	-	-		2.89	-	-	1	4	2	2	-		3.44
รู้สึกใช้งานได้ดีเกิดความเมื่อยล้าน้อย	-	5	4	-	-	-	-		1.44	-	-	-	-	2	5	2		5.00
มีความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของมิด และการใช้ประโยชน์ดี	-	-	5	4	-	-	-		2.44	-	-	-	-	2	7	-		4.78
มีความรู้สึกพึงพอใจโดยรวมหลังจากการทดลองในเวลาสั้น ๆ	-	-	4	5	-	-	-		2.56	-	-	-	-	4	5	-		4.56
ค่าเฉลี่ย									2.60									4.08

#### หมายเหตุ

ระดับ 0 ไม่พอใจอย่างยิ่ง  
ระดับ 4 พอใจ

ระดับ 1 ไม่พอใจ  
ระดับ 5 พอใจมาก

ระดับ 2 ก่อนข้างไม่พอใจ  
ระดับ 6 พอใจอย่างยิ่ง

ระดับ 3 ก่อนข้างพอใจ

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างในตำบลทางเกวียน และตำบลวังหว้า อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ที่มีอายุระหว่าง 21 – 60 ปี โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงอายุ ได้แก่ 21 – 30 ปี, 31 – 40 ปี, 41 – 50 ปี และ 51 – 60 ปี ช่วงอายุละ 10 คน (เพศละ 5 คน) รวม 40 คน เกี่ยวกับอาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ โดยใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ในส่วนที่ประเมินอาการผิดปกติของมือ 11 ข้อ พบว่าเกษตรกรที่มีอายุ 51-60 มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากที่สุด รวมถึงเพศหญิงมีโอกาเสี่ยงการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากกว่าเพศชาย

เมื่อพิจารณาเกษตรกรเป็นรายบุคคล พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 9 คน จาก 40 คน มีโอกาสเสี่ยงการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือคิดเป็นร้อยละ 22.50

นอกจากนี้พบว่าผลการประเมินระดับความเจ็บปวดโดยแบบสอบถาม (Body map) จากการใช้มิดกรีตยงที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ มีระดับความเจ็บปวดลดลงกว่าการใช้มิดกรีตยงแบบเดิม และเมื่อพิจารณาถึงความพึงพอใจของเกษตรกรเมื่อใช้มิดกรีตยงที่ออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์อยู่ในระดับพอใจ ซึ่งสูงกว่าการใช้มิดกรีตยงแบบเดิม

#### อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อออกแบบมิดกรีตยง โดยใช้หลักของการยศาสตร์เป็นหลัก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้มิดกรีตยงที่สามารถลดความเจ็บปวดจากการกรีตยงบริเวณฝ่ามือ ข้อมือ จนถึงช่วงแขน อันเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคอุโมงค์ข้อมือ โดยไม่ให้เกิดประสิทธิภาพการกรีตยงพาราต่อยลง โดยใช้ข้อมูลหลักการทำงานและการใช้มิดกรีตยงของเกษตรกรสวนยางพารา ในตำบลทางเกวียน และตำบลวังหว้า อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เบื้องต้นคณะผู้จัดทำทำการสอบถามอาการของเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับบริเวณข้อมือ โดยใช้แบบสอบถามบอสตัน (Boston questionnaire) เป็นเครื่องมือประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือ ทำการสุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 21 – 60 ปี โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงอายุ ได้แก่ 21 – 30 ปี, 31 – 40 ปี, 41 – 50 ปี และ 51 – 60 ปี ช่วงอายุละ 10 คน (เพศละ 5 คน) รวม 40 คน ซึ่งในส่วนที่ประเมินอาการผิดปกติของมือ มีข้อคำถาม จำนวน 11 ข้อ และส่วนที่ประเมินการสูญเสียหน้าที่ของมือ 8 ข้อ พบว่าเกษตรกรที่มีอายุ 51-60 มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bhumental S., et al ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับโรคอุโมงค์ข้อมือในวัยผู้ใหญ่ พบว่า ถึงแม้ว่าการเกิดโรคอุโมงค์ข้อมือจะไม่แสดงความแตกต่างของอายุ แต่อธิบายได้ว่าผู้ใหญ่ที่มีอายุมากจะมีอาการ

เกี่ยวกับ median nerve emtrapment นอกจากนี้แล้วในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเพศหญิงมีโอกาสเสี่ยง ต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือมากกว่าเพศชาย ในทุกช่วงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bhumental S., et al พบว่าผู้หญิงมีอาการของโรคอุโมงค์ข้อมือมากกว่าผู้ชาย จากค่า FSS score โดยมีค่า p-value 0.002 และในการศึกษาครั้งนี้พบว่าผู้ที่มีอาการเสี่ยงต่อการเป็นโรคอุโมงค์ข้อมือจำนวน 9 คน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 40 คน

ต่อจากนั้นคณะผู้จัดทำได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการประดิษฐ์มีดกรีดยางทางการยศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลประกอบในการออกแบบมีดกรีดยางได้จาก ทำท่างานในการทำงาน การใช้มีดกรีดยางของเกษตรกรสวนยางพารา นำมีดกรีดยางที่ประดิษฐ์ขึ้นใหม่ไปให้เกษตรกรสวนยางพาราทั้ง 9 คนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงใช้และทำการบันทึกเก็บข้อมูล พร้อมทั้งสอบถามความเจ็บปวดบริเวณฝ่ามือกับแขนของเกษตรกรสวนยางและสอบถามความพึงพอใจโดยทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบสอบถาม (Body map) เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ผลคือมีดกรีดยางที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการยศาสตร์ สามารถทำหน้าที่กรีดยางครบถ้วนตามหน้าที่ของมีดกรีดยาง และเมื่อพิจารณาจากความพึงพอใจของเกษตรกรแล้วพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจที่สูงกว่ามีดกรีดยางแบบเก่า อีกทั้งยังสามารถลดอาการของโรคอุโมงค์ข้อมือได้ถึงแม้ว่าการใช้แรงจะคงเท่าเดิมแต่มีท่าทางที่ดีขึ้นคืออยู่ในท่าที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์มากขึ้นและมีการบิดของข้อมือในท่า ulnar deviation ลดน้อยลง อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ค่อนข้างมีข้อจำกัดในด้านของเวลาที่ทำให้เกษตรกรทดลองใช้เนื่องจากเกษตรกรทั้ง 9 คนได้ทดลองใช้เพียง 7 วัน ซึ่งอาจยังไม่ส่งผลในการศึกษาที่ชัดเจนเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตามผู้จัดทำคาดว่า มีดกรีดยางที่ออกแบบโดยยึดหลักการยศาสตร์นั้น ในระยะยาวจะสามารถลดความเสี่ยงของโรคที่เกิดขึ้นจากการทำงานได้ ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจโดยรวมโดยสามารถลดเงินชดเชยจากการรักษาพยาบาล หากแต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือประโยชน์อันเกิดต่อสุขภาพของเกษตรกรสวนยาง และถือเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงาน อันถือเป็นประโยชน์สูงสุดของการทำโครงการในครั้งนี้

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. การใช้แบบสอบถาม (Body map) ในการบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลอง อาจจะทำให้ไม่ได้ผลที่ตรงตามความจริง เนื่องจากว่าแบบสอบถามนั้นใช้ในการถามความรู้สึกของเกษตรกรที่ทดลองใช้มีดกรีดยาง

2. การวิเคราะห์และบันทึกผลการทดลองที่ดีควรมีค่าที่วัดได้เป็นตัวเลข หรือเป็นค่ามาตรฐานจะทำให้ผลการทดลองมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีที่วัดค่าเป็นตัวเลขก็สามารถทำได้โดยการ

ติดตั้งอุปกรณ์บริเวณข้อมือและแขนของผู้ทดลอง แล้วจึงเริ่มทำการเริ่มกรีดยาง จากนั้นเครื่องมือที่ได้ทำการติดตั้งจะทำการอ่านค่าเป็นคลื่นไฟฟ้าส่งเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการอ่านค่าของคลื่นไฟฟ้านั้นๆ วิธีนี้จะเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.), ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ที่อนุญาตให้คณะผู้จัดทำโครงการได้ไปพบผู้เชี่ยวชาญ ณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นริศ เจริญพร อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ได้ให้ความรู้ทางด้านยศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ชนิตา จันทศิริ. (2552.) ชีตการทํางานสูงสุดที่ยอมรับได้เพื่อลดปัจจัยการเกิดโรคเส้นประสาทมีเดียนอุกกดรัดในอุโมงค์ข้อมือของคนไทย. วิทยานิพนธ์สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมบัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- [2] ณรงค์ เบ็ญสะอาด. (2545.) สภาพการทำงานและกลุ่มอาการกล้ามเนื้อและกระดูกในผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพาราตำบลนาเกลืออำเภอกันตังจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.สงขลา.
- [3] นิภาพร กรรณสูตร. (2552.) การลดอาการโรคอุโมงค์ข้อมือด้วยมีดกรีดยางทางการยศาสตร์. หน่วยอาชีวอนามัยและความปลอดภัยภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์
- [4] นิวิท เจริญใจ. (2547.) การออกแบบทางการยศาสตร์ สำหรับมีดตัดแต่งขิงดอง. วิทยานิพนธ์สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมคณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- [5] สุลยา สามัญ.(2553.) มีดกรีดยางควบคุมความลึกและมุมองศาของการเปิดหน้ายาง. บทความวิจัยยางพารา ปีที่ 2552 กรุงเทพฯ. หน้า 183-185.
- [6] สิทธิโชค อนันตเสรี. (2548.) กลุ่มของโรครยางค์บนที่เกิดจากการใช้งานมากจนเกินไป.

## การป้องกันโรคใบจุดบนด้วยส่วนสกัดหยาบของแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ที่มีประสิทธิภาพสูงในต้นกล้ายางพารา

อรวรรณ ปิยะบุญ\*, เมธาวี โฉมทอง และณัชชารีย์ องค์กาญจนา  
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170  
\*E-mail: orawan\_bio@mwit.ac.th

### บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แต่ประสบปัญหาการเกิดโรคใบจุดบน ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่มีประสิทธิภาพสูงในห้องปฏิบัติการ พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* หลังจากนั้นนำเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA มาสกัดส่วนสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 346.15, 259.61, 173.08 86.54 และ 43.27 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มาทดสอบด้วยวิธี paper-disc agar-plate พบว่าส่วนสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เป็นค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยไม่แตกต่างจากสารเคมี Benomyl ที่ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

หลังจากนั้นนำส่วนสกัดหยาบของเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่ความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรคใบจุดบนบนใบต้นกล้ายางพารา พบว่าส่วนสกัดหยาบปริมาณ 600 ไมโครลิตร มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และการใช้ส่วนสกัดหยาบปริมาณ 200 ไมโครลิตร มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคในต้นกล้ายางพาราไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี Benomyl ที่ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ดังนั้นส่วนสกัดหยาบของแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร สามารถนำไปใช้ยับยั้งโรคใบจุดบนในสวนยางพารา

คำสำคัญ : โรคใบจุดบน, วิธี paper-disc agar-plate

### Abstract

Para rubbers are the important economic plants of Thailand. However, Colletotrichum leaf spot disease from *Colletotrichum gloeosporioides* is one of the major diseases in para rubber. *Streptomyces* sp. PA has an ability to inhibit the growth of *C. gloeosporioides*. Then, the paper-disc agar-plate method was applied to the 5 concentrations of the crude extract from *Streptomyces* sp. PA. The 86.54 mg/mL crude extract from *Streptomyces* sp. PA was the lowest

concentration that had no significantly difference from the 7.5 mg/mL Benomyl ( $P>0.05$ ). Therefore, the 86.54 mg/mL crude extract from *Streptomyces* sp. PA was applied to the leaf of para rubber trees. The percentage of inhibition in para rubber trees which were used 600  $\mu$ L was the significantly highest value ( $P<0.05$ ). The percentage of inhibition in para rubber trees which were used 200  $\mu$ L had no significantly difference from the 7.5 mg/ml Benomyl ( $P>0.05$ ). The result suggested that the 200  $\mu$ L of 86.54 mg/ml crude extract from *Streptomyces* sp. PA can be used in prevention of the Colletotrichum leaf spot disease in para rubber fields.

**Key words :** Colletotrichum leaf spot disease, paper-disc agar-plate method

### 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและได้รับความนิยมในการปลูกเป็นอย่างมาก โดยมูลค่าการส่งออกยางพาราสูงเป็นอันดับที่ 2 ของรายได้การส่งออกสินค้าการเกษตรของประเทศไทย (สำนักงานสถิติการส่งออกสินค้าการเกษตร, 2552) แต่โรคที่ระบาดในยางพารามีมาก ซึ่งโรคหนึ่งที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยเชื้อราเข้าทำลายต้นยางพาราโดยเกิดรุนแรงกับยางที่แตกใบอ่อน ในช่วงที่ฝนตกชุก ความชื้นสูง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของยางพาราลดลง ในปัจจุบันเกษตรกรมีการป้องกันโรคใบจุดบนด้วยวิธีการหลากหลายรูปแบบ โดยวิธีการหนึ่งที่ยอมรับคือใช้สารเคมี เช่น Benomyl แต่สารเคมีดังกล่าวมีผลกระทบต่อระบบนิเวศ จึงได้สนใจชีววิธีโดยเฉพาะการใช้เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ที่สามารถผลิตสารในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ยกตัวอย่างเช่น สารปฏิชีวนะกลุ่ม Jinglyngmycin เป็นสารที่มีฤทธิ์ในการควบคุมเชื้อรา (Wan et al., 2008) ดังนั้นจึงศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้ของ

ส่วนสกัดหยาบจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ที่มีประสิทธิภาพดี มาป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ก่อให้เกิดโรคใบจุดบนในต้นกล้ายางพาราในสภาพดินปลูก เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการลดการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันโรคใบจุดบนในสวนยางพารา

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 เชื้อจุลินทรีย์และสารเคมี

เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยยาง จังหวัดสงขลา สารเคมีที่ใช้ในการทดลองคือ สารเคมี Benomyl ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

### 2.2 การศึกษาลักษณะทั่วไปของเชื้อจุลินทรีย์

เลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA เพื่อจำแนกลักษณะสีและลักษณะรูปร่างโคโลนี และการย้อมสีแบบแกรมเพื่อศึกษาลักษณะและรูปร่างของเซลล์และเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เลี้ยงเชื้อรา *C. gloeosporioides* เพื่อสังเกตสีและลักษณะของเส้นใย ลักษณะและรูปร่างของสปอร์โดยใช้การย้อมติดสีภายใต้กล้องจุลทรรศน์

### 2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย

*Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมเชื้อรา

*C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ในแต่ละเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA จำนวน 3 ซ้ำ แล้วทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* วิธี Dual culture (พรพรรณ, 2550) บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน โดยกรรมวิธีควบคุมที่ 1 คือการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยไม่มีเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA หลังจากนั้นคำนวณดัชนีการยับยั้ง (inhibition index) แล้วนำค่าดัชนีการยับยั้งมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### 2.4 การสกัดส่วนสกัดหยาบจากเชื้อแบคทีเรีย

*Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการ ควบคุมเชื้อรา

*C. gloeosporioides*

นำเชื้อแบคทีเรียแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่บริสุทธิ์มาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว ISP-2 ขนาด 1 ลิตร นำไปเขย่าที่ 120 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน แล้วแยกเซลล์ *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ออกจากอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยเครื่อง centrifuge ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความเร็ว 10,000 รอบต่อวินาที เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นทำการสกัดด้วยตัวทำละลายคือ ethyl acetate ด้วยปริมาตร 1:1 แล้วเลือกของเหลวชั้นบนถึงกลางไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่อง Rotary evaporator แล้วชั่งน้ำหนักสารที่สกัดได้แล้วทำการละลายด้วย Dimethyl Sulfoxide (DMSO) ความเข้มข้น 5% ให้ได้ความเข้มข้นของส่วนสกัดหยาบที่สูงที่สุดซึ่งคิดเป็น 100%

### 2.5 ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของส่วนสกัดหยาบจาก

เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* ไอโซเลท PA ในการ

ควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ

ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD ในแต่ละความเข้มข้นของส่วนสกัดหยาบของเชื้อแบคทีเรียจำนวน 3 ซ้ำ โดยความเข้มข้นของส่วนสกัดหยาบของเชื้อแบคทีเรียคือความเข้มข้น 346.15 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (100%) 259.61 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (75%) 173.08 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (50%) 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (25%) และ 43.27 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (12.5%) มาทดสอบในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยวิธี paper-disc agar-plate และมีกรรมวิธีควบคุมที่ 1 หยดน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ และกรรมวิธีควบคุมที่ 2 หยด DMSO ความเข้มข้น 5% พร้อมทั้งกรรมวิธีควบคุมที่ 3 หยดสารเคมี Benomyl ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 7-10 วัน หลังจากนั้นบันทึกผลโดยวัดเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Diameter Growth; PIDG) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์วิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### 2.6 ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้ส่วนสกัดหยาบจากเชื้อ

แบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมเชื้อ

รา *C. gloeosporioides* บนใบต้นกล้วยพารา

เตรียมเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่ความเข้มข้น  $10^9$  เซลล์/มิลลิลิตร และเตรียมส่วนสกัดหยาบจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่ความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคของเซลล์แบคทีเรียและส่วนสกัดหยาบจากแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในต้นกล้วยพาราสายพันธุ์ RRIM 600 ในสภาพดินปลูก โดยแบ่งต้นกล้วยพาราเป็น 9 กรรมวิธีทดลอง โดยวางแผนการทดลอง แบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้เข็มเย็บที่ปลอดเชื้อขีดให้เกิดรอยแผลความยาว 1 cm บริเวณกึ่งกลางใบที่ยอดของต้นกล้วยพารา แล้วทำการฉีดพ่นใบในแต่ละต้นดังนี้

- กรรมวิธีควบคุมที่ 1 พ่นน้ำกลั่นปริมาตร 200 ไมโครลิตร
- กรรมวิธีควบคุมที่ 2 พ่นน้ำกลั่นปริมาตร 200 ไมโครลิตร
- กรรมวิธีควบคุมที่ 3 พ่นเซลล์แบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ความเข้มข้น  $10^9$  เซลล์/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร
- กรรมวิธีควบคุมที่ 4 พ่นสารสกัดจากแบคทีเรีย ความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร
- กรรมวิธีควบคุมที่ 5 พ่นสารเคมี Benomyl ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร
- กรรมวิธีทดลองที่ 1 พ่นเซลล์แบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ความเข้มข้น  $10^9$  เซลล์/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร
- กรรมวิธีทดลองที่ 2 พ่นสารสกัดจากแบคทีเรีย

- Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร  
- กรรมวิธีทดลองที่ 3 ฟันสารสกัดจากแบคทีเรีย
- Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 400 ไมโครลิตร  
- กรรมวิธีทดลองที่ 4 ฟันสารสกัดจากแบคทีเรีย
- Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 600 ไมโครลิตร

หลังจากนั้น 1 วัน ใช้ cork borer ขนาด 0.5 cm เจาะชิ้นวงวนของเชื้อรา *C. Gloeosporioides* วางบริเวณรอยแผลบนต้นกล้า ยางพาราในกรรมวิธีควบคุมที่ 2 5 และกรรมวิธีทดลองที่ 1-4 ฟันด้วยสารแขวนลอยแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ส่วนสกัดหยาบจากแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA และสารเคมี Benomyl ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซ้ำทุก 3 วัน

บันทึกผลการทดลองเมื่อมีต้นยางพาราแสดงอาการใบหลุด โดยนับจำนวนจุดที่เกิดขึ้น บันทึกลักษณะของรอยแผลและลักษณะของใบ แล้วให้คะแนนความรุนแรงของโรค แล้วนำคะแนนแต่ละต้นมาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคในแต่ละกรรมวิธีทดลองตามวิธีการของ McKinney (1923) หลังจากนั้นนำค่าดัชนีความรุนแรงของโรคมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคในต้นกล้า ยางพารา แล้วนำค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคมาริเคราะห์ ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### 3. ผลการทดลอง

#### 3.1 ลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA และเชื้อรา *C. gloeosporioides*

เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA เป็นแบคทีเรียแกรมบวก และมีรูปร่างเป็นเส้นใยเรียงต่อกัน ส่วนลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA พบว่าผิวโคโลนีในระยะแรกจะมีผิวสีใส เมื่ออายุมากขึ้นลักษณะผิวโคโลนีจะมีสีขาวขุ่น

เชื้อรา *C. gloeosporioides* มีลักษณะของเส้นใยจะมีสีขาว ส่วนสปอร์เป็นสีชมพูอมส้ม และเส้นใยมีผนังกัน และสปอร์เป็นแบบ conidia

#### 3.2 การทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรีย

*Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ

เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* ไอโซเลท PA สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* มีค่าดัชนีการยับยั้งคือ 1.89

#### 3.3 ความเข้มข้นที่เหมาะสมของส่วนสกัดหยาบจากเชื้อ

แบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ

ส่วนสกัดหยาบจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่ความเข้มข้น 86.54mg/ml เป็นความเข้มข้นต่ำที่สุดที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งไม่แตกต่างจากสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 7.5 mg/ml อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 1

#### 3.4 ปริมาณที่เหมาะสมในการใช้ส่วนสกัดหยาบจากเชื้อ

แบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนใบต้นกล้า ยางพาราสภาพดินปลูก

ส่วนสกัดหยาบความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (25.0%) ปริมาตร 600 400 และ 200 ไมโครลิตร ในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 88.43 76.85 และ 65.28 ตามลำดับ และสารแขวนลอยเซลล์แบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA มีค่ามีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 76.85 พร้อมทั้งส่วนสกัดหยาบปริมาตร 200 ไมโครลิตร มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับไม่แตกต่างกับสารเคมี Benomyl ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยส่วนสกัดหยาบของ *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA และกรรมวิธีควบคุม

ส่วนสกัดหยาบ 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และกรรมวิธีควบคุม	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรค±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
น้ำกลั่นปริมาตร 200 มิลลิลิตร	
Benomyl 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 มิลลิลิตร	0.00±0.00 <sup>01</sup>
สารแขวนลอยเซลล์แบคทีเรีย <sup>0</sup> เซลล์/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 มิลลิลิตร	65.29±2.38 <sup>c</sup>
ส่วนสกัดหยาบปริมาตร 200 มิลลิลิตร	76.85±1.61 <sup>b</sup>
ส่วนสกัดหยาบปริมาตร 400 มิลลิลิตร	65.28±2.41 <sup>c</sup>
ส่วนสกัดหยาบปริมาตร 600 มิลลิลิตร	76.85±1.61 <sup>b</sup>
ส่วนสกัดหยาบปริมาตร 600 มิลลิลิตร	88.43±0.80 <sup>a</sup>

อักษรหลังค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทดสอบโดย Duncan's multiple range ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 2 ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคในต้นกล้วยพารา ด้วยสารชนิดต่าง ๆ และกรรมวิธีควบคุม อักษรหลังค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทดสอบโดย Duncan's multiple range ( $P < 0.05$ )

สารชนิดต่าง ๆ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง ±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
น้ำกลั่น	0.00±0.00 <sup>a</sup>
DMSO 5%	3.07±0.00 <sup>a</sup>
Benomyl 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร	47.45±3.45 <sup>c</sup>
43.27 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (12.5%)	9.38±1.39 <sup>d</sup>
86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (25.0%)	46.81±2.37 <sup>o</sup>
173.08 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (50.0%)	57.44±1.93 <sup>b</sup>
259.61 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (75.0%)	58.83±1.67 <sup>b</sup>
346.15 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (100.0%)	70.96±1.64 <sup>a</sup>

#### 4. สรุป และอภิปรายผล

เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* เพราะเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* spp. มีความสามารถในการสร้างสารหลายชนิดเช่นเอนไซม์ glucanase และสารปฏิชีวนะกลุ่ม Jingtangmycin ที่ทำให้เชื้อราที่มีการสร้างเส้นใยที่ผิดปกติไป (ซงชัย และคณะ, 2553)

ส่วนสกัดหยาบของแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่ความเข้มข้น 346.15 259.61 173.08 86.54 และ 43.27 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* เนื่องจากแบคทีเรีย *Streptomyces* spp. มีการหลั่งสาร secondary metabolite ออกมานอกเซลล์ในระยะเวลาเจริญต่างๆทั้ง log phase และ stationary phase (Prapagdee et al., 2008)

เมื่อนำส่วนสกัดหยาบจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ที่ความเข้มข้น 86.54mg/ml ไปทดสอบประสิทธิภาพบนใบต้นกล้วยพาราสภาพดินปลูก พบว่าส่วนสกัดหยาบความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 600 ไมโครลิตร มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และส่วนสกัดหยาบความเข้มข้น 86.54 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 200 ไมโครลิตร มีค่ามีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิดโรคไม่แตกต่างจากต้นที่ได้รับสารเคมี Benomyl ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เนื่องจากส่วนสกัดหยาบปริมาตร 200 ไมโครลิตร เป็นปริมาตรที่เหมาะสมที่จะใช้ยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่รอยแผลขนาดประมาณ 1x1 เซนติเมตรบนใบพืช (Prapagdee et al., 2008)

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการสูญเสียสภาพของส่วนสกัดหยาบ เช่น การทนต่อแสง การทนต่อความร้อน ระยะเวลาในการสูญเสียสภาพ และไปเป็นชีวผลิตภัณฑ์เพื่อความสะดวกในการใช้ของเกษตรกร
2. ศึกษาการใช้ส่วนสกัดหยาบของแบคทีเรีย *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมโรคอื่นในต้นกล้วยพารา
3. ควรศึกษาการใช้ส่วนสกัดหยาบของ *Streptomyces* sp. ไอโซเลท PA ในการควบคุมโรคจากเชื้อราชนิดอื่น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่ จากสาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนมหิตลวิทย์ยานุสรณ์ องค์การมหาชนและภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ชงชัย เตโชวิศาล, อัครวิน วันบรรจบ, สายสมร ลำยอง, และพิทยา ดันดีเวชวุฒิกุล. 2552. การแยกสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อแอคติโนมัยซิลในพืชสมุนไพรไทย. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [2] พรพรรณ อู่สุวรรณ. 2550. การใช้เชื้อ *Bacillus* spp. และ *Streptomyces* spp. ในการควบคุมโรคเชื้อราในองุ่น. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- [3] สำนักงานสถิติการส่งออกสินค้าการเกษตร. (2552). รายงานการส่งออกสินค้าการเกษตรประจำปี 2552 [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.oae.go.th>
- [4] Prapagdee, B., U. Akrapikulchart and S. Mongkolsuk. 2008. Potential of a Soil-Borne *Streptomyces hygroscopicus* for Biocontrol of Anthracnose Disease Caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Orchid. *Biological Sciences*. 8(7): 1187-1192, 2008.
- [5] Wan, M., L. Guoqing, Z. Jibin, J. Daohong and C. H. Hung. 2008. Effect of volatile substances of *Streptomyces platensis* F-1 on control of plant fungal diseases. *Biological Control*. 46: 552-559.

# การเปรียบเทียบรูปแบบการใช้หัวเชื้อราเอนโดไฟท์จากรากของต้นยางพาราที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันเชื้อรา *Phytophthora botryosa* ที่ก่อให้เกิดโรคใบร่วงในต้นกล้ายางพารา

อรวรรณ ปิยะบุญ\*, อัญรักษ์ อมรเพชรสถาพร, ชัญญา ตันจินดาประทีป และพริมา โชคอารีย์  
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170  
E-mail: orawan\_bio@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แต่ในการปลูกยางพาราเกษตรกรมักประสบปัญหาโรคใบร่วง ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีอันเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันมีการใช้ชีววิธี โดยเฉพาะการใช้เชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันโรคใบร่วง แต่การเลี้ยงเชื้อราเอนโดไฟท์ในอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ เป็นสิ่งที่เกษตรกรนำมาปฏิบัติจริงได้ยาก ดังนั้นจึงเลือกใช้วัสดุธรรมชาติในการเลี้ยงเชื้อราเอนโดไฟท์ในรูปแบบหัวเชื้อรา

ผลการศึกษาเปรียบเทียบการใช้หัวเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูง พบว่า เชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลต S2P13-1 และ S2P31-2 ที่ใช้วัสดุธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ข้าวสุก รำข้าว และแกลบหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลต S2P13-1 ในข้าวสุก ปริมาณ 25 และ 30 กรัมมีเปอร์เซ็นต์ ป้องกันโรคจากเชื้อรา *P. botryosa* ไม่แตกต่างจากสารเคมีเมตาเลคซิลความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

ดังนั้นสามารถใช้หัวเชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลต S2P13-1 ในข้าวสุก ปริมาณ 25 และ 30 กรัม เพื่อป้องกันการเกิดโรคใบร่วงในสวนยางพาราได้

**คำสำคัญ:** โรคใบร่วง หัวเชื้อรา เชื้อราเอนโดไฟท์

## Abstract

Para rubber is one of the most important industrial crops in Thailand, but Thai agriculturists always encounter the leaf-fall disease during planting of Para rubber. They have to use chemical substances which are harmful to environment to rescue the disease. Nowadays biological methods were found in order to cure many plant diseases, especially, using high efficiency endophytic fungi. But culturing of fungi in laboratory is hard to be used by agriculturists. Therefore, endophytic fungi were used in form of leavening from natural matters. This research studied types of leavening from high efficiency endophytic fungi isolate S2P13-1 and S2P31-2 in 3 substances: cooked rice, rice bran, and chaff. The results showed that endophytic fungi isolate S2P13-1 in 25 and 30 grams of cooked rice leavening had no significant different percentage of preventing the leaf-fall disease from *P. botryosa*

from Metalaxyl 0.1% ( $P>0.05$ ). Thereby, endophytic fungi isolate S2P13-1 in 25 and 30 grams of cooked rice leavening can be used for preventing leaf-fall disease in Para rubber plantation.

**Keywords:** Leaf fall, Leavening, Endophytic fungi

## 1. บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แต่ในการปลูกยางพาราเกษตรกรมักประสบกับปัญหาโรคใบร่วง ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Phytophthora botryosa* โดยจะสังเกตอาการของโรคได้เด่นชัดที่ก้านใบ จะปรากฏรอยแผลชำรุดน้ำตาลเข้มถึงดำตามความยาวของก้านใบ เมื่อนำใบยางพาราที่เป็นโรคมาระดับไปมาเบาๆ ใบย่อยจะหลุดทันที บางครั้งแผ่นใบอาจเป็นแผลสีน้ำตาลเข้มถึงดำมีลักษณะชำรุด โดยทั่วไปในควบคุมเชื้อรา *P. botryosa* เกษตรกรมักใช้สารเคมี Metalaxyl หรือ fosetyl-AI ซึ่งการใช้สารเคมีดังกล่าวส่งผลต่อทั้งระบบนิเวศและสุขภาพของเกษตรกรโดยตรง

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิธีการควบคุมโรคพืชโดยใช้ชีววิธี เพื่อลดปริมาณและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้สารเคมี หนึ่งในชีววิธีที่เป็นที่นิยม คือ การใช้เชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันโรคใบร่วงในต้นยางพารา แต่การเพาะเลี้ยงเชื้อราเอนโดไฟท์ในอาหารเลี้ยงเชื้อนั้นไม่สามารถปฏิบัติได้จริงในการเกษตร รูปแบบการนำเชื้อราเอนโดไฟท์มาใช้ในสภาพแปลงปลูกมีหลายรูปแบบ โดยรูปแบบที่เกษตรกรนิยมมากที่สุดคือการเลี้ยงเชื้อราเอนโดไฟท์ในรูปแบบหัวเชื้อ เพราะเกษตรกรสามารถใช้วัสดุเหลือใช้ที่หาได้ง่ายให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นการศึกษาวาวัสดุเหลือใช้ชนิดใดที่ส่งผลให้หัวเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดจะช่วยลดความเสียหายจากการโรคใบร่วงและทำให้ไม่เป็นอันตรายทั้งต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 เชื้อจุลินทรีย์และสารเคมี

เชื้อรา *P. botryosa* ที่แยกจากต้นยางพาราที่เป็นโรคใบร่วงและเชื้อราเอนโดไฟท์แยกจากรากของต้นยางพาราในสวนยางพาราที่อำเภอบ้านคาจังหวัดราชบุรีที่มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งเชื้อรา *P. botryosa* จำนวน 2 ไอโซเลตคือ S2P13-1 และ S2P31-2

ส่วนสารเคมีที่ใช้ในการทดลองคือ Metalaxyl ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์

## 2.2 การทดสอบเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* ในห้องปฏิบัติการ

การวางแผนการทดลองแบบ CRD ในแต่ละเชื้อราเอนโดไฟท์ จำนวน 3 ซ้ำ โดยการทดสอบเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงทั้ง 2 ไอโซเลท (S2P13-1 และ S2P31-2) ในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* โดยวิธีของ Dual culture (ศิริทิพย์ และคณะ, 2548) ในกรรมวิธีควบคุมที่ 2 จะใช้สารเคมี metalaxyl ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ และในกรรมวิธีควบคุมที่ 1 จะไม่วางทั้งเชื้อราเอนโดไฟท์และสารเคมีเมทาแลกซิลความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน แล้วมาวัดรัศมีการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. botryosa* หลังจากนั้นมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การป้องกัน *P. botryosa* พร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธีทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

## 2.3 การเตรียมหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ 2 ไอโซเลทที่มี

### ประสิทธิภาพสูงในการทดสอบการป้องกันโรคในต้นกล้วย พารา

ซึ่งข้าวสุก รำ และแกลบ อย่างละ 20 25 และ 30 กรัม ในแต่ละกรรมวิธีทดลอง แล้วนำวัสดุทั้ง 3 ชนิดไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที แล้วจึงใช้ cork borer เจาะเส้นใยของเชื้อราเอนโดไฟท์แต่ละไอโซเลทลงในข้าวสุก รำ และแกลบ ในแต่ละกรรมวิธีทดลองอย่างละ 1 กรัม บ่มไว้ 7 วัน อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

## 2.4 การเตรียมเชื้อรา *P. botryosa* ในการทดสอบการป้องกันโรคในต้นกล้วยพารา

เตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *P. botryosa* ความเข้มข้นของสปอร์ไม่น้อยกว่า  $2 \times 10^4$  สปอร์/มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำไปรดที่ต้นกล้วยพารา

## 2.5 การทดสอบประสิทธิภาพของหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมเชื้อรา *P. botryosa* ในต้นกล้วยพาราในสภาพดินปลูก

การวางแผนการทดลองแบบ CRD ในแต่ละหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ จำนวน 3 ซ้ำ โดยนำต้นกล้วยพาราสายพันธุ์ RRIM 600 อายุ 6 เดือน มาปรับสภาพแวดล้อม เพราะลงดินปลูก เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แบ่งการทดลองเป็นกรรมวิธีทดลองที่ใส่หัวเชื้อราเอนโดไฟท์แต่ละไอโซเลทคือ S2P13-1 และ S2P31-2 ในปริมาณ 20 25 และ 30 กรัม และกรรมวิธีควบคุมที่ 3 รดด้วยสารละลาย Metalaxyl ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต้นละ 20 มิลลิลิตร

กรรมวิธีควบคุมที่ 1 และ 2 รดด้วยน้ำกลั่น ปริมาณต้นละ 20 มิลลิลิตร หลังจากนั้น 7 วัน รดด้วยสปอร์แขวนลอยเชื้อรา *P. botryosa* ด้วยปริมาณ 50 มิลลิลิตรต่อต้น ในกรรมวิธีทดลองทั้งหมดและกรรมวิธีควบคุมที่ 2 และ 3 บันทึกผลการทดลองทุก 4 วัน เป็นเวลา 20 วัน โดยนับจำนวนใบที่ร่วงและสังเกตความสมบูรณ์ของรากแล้วให้คะแนนความรุนแรงของโรคเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 0 ต้นปกติ ใบที่ร่วงน้อยกว่า 20% ใบเขียวสด ลำต้นแข็งแรง รากสมบูรณ์ มีรากแขนงมาก; ระดับ 1 ใบที่ร่วง 20-40% ใบสีเขียว รากสมบูรณ์ มีรากแขนงมากระดับ 2 ใบบางส่วนเหลือง ใบที่ร่วง 60-80% รากแขนงเหลืออยู่น้อย; ระดับ 3 ต้นตาย ใบที่ร่วงมากกว่า 80% รากแขนงเหลืออยู่น้อยมาก แล้วนำคะแนนแต่ละต้นมาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคในแต่ละกรรมวิธีทดลอง หลังจากนั้นนำค่าดัชนีความรุนแรงของโรค มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การป้องกันการเกิดโรคในต้นกล้วยพารา และมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาพร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธีทดลองด้วยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

## 3. ผลการทดลอง

### 3.1 การทดสอบเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* ในห้องปฏิบัติการ

ในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* ของเชื้อราเอนโดไฟท์ ไอโซเลท S2P13-1 และ S2P31-2 มีรัศมีการป้องกันของเชื้อรา *P. botryosa* เท่ากับ 0.99 และ 1.19 เซนติเมตร ตามลำดับ และเชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลท S2P13-1 และ S2P31-2 มีเปอร์เซ็นต์การป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* เท่ากับ 86.10 และ 83.43 ตามลำดับ

### 3.2 ผลของหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ในการป้องกันเชื้อรา

#### *P. botryosa* ของต้นกล้วยพาราในสภาพดินปลูก

ในการใช้หัวเชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลท S2P13-1 ในข้าวสุก ปริมาณ 25 และ 30 กรัม มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับสารเคมี Metalaxyl ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลท S2P13-1 ในข้าวสุก ปริมาณ 25 และ 30 กรัมมีเปอร์เซ็นต์ป้องกันการเกิดโรคจากเชื้อรา *P. botryosa* ไม่แตกต่างจากสารเคมีเมทาแลกซิลความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* ของต้นกล้วยพาราในสภาพดินปลูก

หัวเชื้อเอนโดไฟท์ และกรรมวิธีควบคุม	เปอร์เซ็นต์ป้องกันเชื้อรา <i>P. botryosa</i>
กรรมวิธีควบคุมที่ 1 <sup>2</sup>	0.00±0.00 <sup>h1</sup>
กรรมวิธีควบคุมที่ 2 <sup>3</sup>	100.00±0.00 <sup>a</sup>
S2P13-1 ในข้าวสุก 25 กรัม	100.00±0.00 <sup>a</sup>
S2P13-1 ในข้าวสุก 30 กรัม	91.11±3.14 <sup>ab</sup>

<sup>1</sup> อักษรหลังค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีทดลองทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทดสอบโดย Duncan's multiple range ( $P < 0.05$ )

<sup>2</sup> กรรมวิธีควบคุมที่ 1 โดยรดเชื้อรา *P. botryosa* ลงในดินปลูก และไม่ใส่หัวเชื้อราเอนโดไฟท์

<sup>3</sup> กรรมวิธีควบคุมที่ 2 โดยรดเชื้อรา *P. botryosa* ลงในดินปลูก และรดสารเคมี Metalaxyl (0.1 เปอร์เซ็นต์)

#### 4. สรุป และอภิปรายผล

ในการนำเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* ในห้องปฏิบัติการ พบว่าเชื้อราเอนโดไฟท์ทั้ง 2 ไอโซเลท คือ S2P13- และ S2P31-2 มีประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* สูงกว่าสารเคมี Metalaxyl ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เนื่องจากเชื้อราเอนโดไฟท์มีกลไกในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* เช่นการแย่งแย่งอาหารและการเป็นปรสิต (Baker and Cook, 1982) และเชื้อราเอนโดไฟท์สามารถเจริญเติบโตมากขึ้นทำให้มีประชากรการยับยั้งเพิ่มมากขึ้น แต่สารเคมีสามารถยับยั้งได้ถึงระดับหนึ่งแล้ว จะไม่สามารถเพิ่มการยับยั้งไปได้มากกว่านี้อีก (Backman *et al.*, 2008)

หัวเชื้อเอนโดไฟท์ทั้ง 2 ไอโซเลทในวัสดุธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ข้าวสาลี รำข้าว และแกลบ ในปริมาณ 20 25 และ 30 กรัม นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อรา *P. botryosa* ของต้นยางพาราในสภาพดินปลูก พบว่าหัวเชื้อราเอนโดไฟท์ไอโซเลท S2P13-1 ในข้าวสาลี 25 และ 30 กรัม มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคไม่แตกต่างจากสารเคมี Metalaxyl ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เพราะอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) ที่ใช้เลี้ยงเชื้อราเอนโดไฟท์ในห้องปฏิบัติการ มีสารอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากมันฝรั่ง และกลูโคส ซึ่งข้าวสาลีเป็นวัสดุที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงที่สุด

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาพัฒนาเป็นชีวผลิตภัณฑ์
2. ควรมีการศึกษาหาชนิดของข้าวที่นำมาทำเป็นหัวเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับความอนุเคราะห์หลักสำอย่างพาราจาก สถาบันวิจัยยาง ฉะเชิงเทรา รวมถึงได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ในการทำกรวิจัยจาก สาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ องค์การมหาชน

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ตีรันทิพย์ แดงดีป, จิระเดช แจ่มสว่าง, วรณวิไล อินทนู, และปราโมทย์ สฤษดิ์นิรันดร์. 2548. การคัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคลำต้นใหม่ของหน่อไม้ฝรั่งที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis asparagi*. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย.) 36(5): 1211-1214.
- [2] Backman, P. A. and R. A. Sikora. 2008. Endophytes: An emerging tool for biological control. *Biological Control*. 46(1): 1 - 3.
- [3] Baker F. K. and R. J. Cook. 1982. *Biological control of plant diseases*. Minnesota: The American Phytopathological Society.

## การสังเคราะห์ Methyl Gallate และ Isobutyl Gallate เพื่อใช้เป็นสารต้าน ปฏิกิริยาออกซิเดชันในยางคอมปาวด์

สรชัย แซ่ลิ้ม\* จุฬามาศ เจริญสุข, ณวรา ธรรมจำรัสศรี และวนิษา เลิศพิภพเมธา  
สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ องค์การมหาชน จังหวัดนครปฐม 73170

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

### บทคัดย่อ

สารต้านอนุมูลอิสระ เป็นสารที่ใช้ป้องกันไม่ให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในยางคอมปาวด์ เมื่อเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน งานวิจัยนี้ได้ทำการสังเคราะห์อนุพันธ์ Gallic acid คือ Methyl gallate (MG) และ Isobutyl gallate (IBG) เพื่อใช้ต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในยางคอมปาวด์ โดยใช้ปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชัน ได้พิสูจน์โครงสร้างของสารที่สังเคราะห์ได้โดยใช้วิธีทางสเปกโทเทคนิก

ผลการทดลองพบว่า สามารถสังเคราะห์สาร MG และ IBG ได้ 91.80% และ 88.23% ตามลำดับ การใช้สาร MG และ IBG มาผลิตสูตรยางคอมปาวด์ (ประกอบด้วย น้ำยางธรรมชาติ (100 phr), ZnO (5.0 phr), Sulfur (3.5 phr), และสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (0.5-2.0 phr) จำนวน 8 สูตร แต่ละสูตรมีชนิดและอัตราส่วนของสารต้านปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน ทำการขึ้นรูปเป็นยางแผ่น น้ำยางคอมปาวด์ทั้ง 8 สูตรมาบ่มเร่งด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต ศึกษาประสิทธิภาพการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วยการทดสอบสมบัติความต้านทานต่อแรงดึง (tensile strength) และระยะยืดจนขาด (% elongation at break) การทดสอบคุณภาพยางใช้มาตรฐาน ASTM D412-98

คำสำคัญ: สารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ยางคอมปาวด์

Gallic acid, Methyl Gallate, และ Isobutyl Gallate

### 1. บทนำ

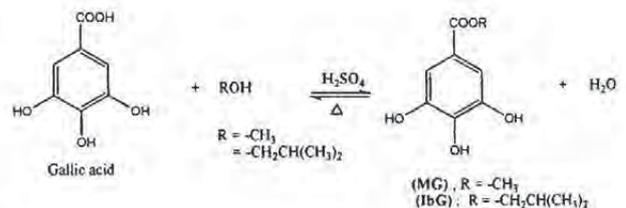
ในอุตสาหกรรมการแปรรูปยางนั้นมักมีการพบปัญหา การเปลี่ยนสีของยางเมื่อเก็บน้ำยางไว้เป็นเวลานาน อันเนื่องมาจากการที่ออกซิเจนในอากาศทำปฏิกิริยากับโครงสร้างทางเคมีของยางซึ่งเรียกว่า ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ที่ทำให้โครงสร้างทางเคมีของยางซึ่งประกอบด้วยโมเลกุลขนาดเล็กจำนวนมากที่เรียงต่อกัน คล้ายสายโซ่ ขาดออกจากกัน (chain scission) ส่งผลให้ยางมีความแข็ง (hardness) และความตึงตัว (stiffness) ลดลง (กาจพันธ์ และ อมร, 2547) มีการใส่สารต้านการออกซิเดชันเพื่อแก้ปัญหา สารที่เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันคือ BHT และ Wingstay.L ซึ่งในขณะนี้ สารต้านการออกซิเดชันได้เป็นที่ต้องการในเชิงอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น

สำหรับสาร Gallic acid พบว่าสามารถต้านปฏิกิริยาได้ดีกว่า BHT มาก แต่เมื่อนำมาใช้ในน้ำยางพบว่าหมู่คาร์บอกซิล (-COOH) ในโครงสร้างนั้นอาจมีผลทำให้น้ำยางเกิดการจับตัวเป็นก้อนได้ และอาจส่งผลต่อคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ด้วย ดังนั้นการสังเคราะห์สารขึ้นมาโดยเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันที่เป็นคาร์บอกซิลให้เป็น

หมู่อื่น ๆ เพื่อใช้ศึกษาสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในยางคอมปาวด์

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

แนวทางในการสังเคราะห์สาร Methyl gallate (MG) และ Isobutyl gallate (IBG) ใช้ปฏิกิริยา esterification ดังนี้



#### 2.1 การสังเคราะห์ Methyl gallate (MG) และ Isobutyl gallate (IBG)

1. ชั่ง gallic acid หนัก 5.0 กรัม ใส่ลงในขวดก้นกลม
2. เติม Methanol ปริมาตร 35 cm<sup>3</sup> ลงในขวดก้นกลมที่มี gallic acid อยู่
3. เติม conc. sulfuric acid เข้มข้น 0.500 มิลลิลิตร ลงในสารละลายในข้อ 2
4. นำสารละลายข้างต้นไปตั้งปฏิกิริยา reflux โดยให้ความร้อนกับสารละลายตลอดเวลา เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
5. นำสารละลายที่ได้จากการ reflux มาทำตรวจสอบว่าสารเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์หรือเปล่าและตรวจสอบความบริสุทธิ์ ด้วยโครมาโทกราฟีแบบแผ่นบาง (TLC) ถ้าทำปฏิกิริยาไม่สมบูรณ์ให้ตั้ง Reflux ต่อจนสมบูรณ์
6. จากนั้นทำการระเหยแห้งเพื่อเอาสารละลายออกที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนได้ตะกอนของแข็ง แล้วนำของแข็งที่ได้ไปตกผลึกและทำแยกสารให้บริสุทธิ์โดยใช้คอลัมน์โครมาโทกราฟี และตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารที่สังเคราะห์ได้ ด้วยโครมาโทกราฟีแบบแผ่นบาง (TLC)
7. ทำการทดลองเหมือนข้างต้น แต่เปลี่ยนปริมาณ methanol เป็นปริมาณมากเกินไป
8. ทำการสังเคราะห์ Isobutyl gallate (IBG) เหมือนวิธีการข้อ 1-7 แต่ในข้อ 2 ใช้ Isobutyl alcohol แทน methanol
9. นำสารที่สังเคราะห์ได้มาทำการ dispersion ให้อยู่ในรูปสารกระจายเพื่อผสมกับน้ำยางต่อไป

## 2.2 การเตรียมสารเคมีให้อยู่ในรูปดิสเพิซชัน

ทำการดิสเพิซชันสารป้องกันการเสื่อมสภาพ เข้มข้น 40% ได้แก่ BHT, Methyl gallate (MG), Isobutyl Gallate (IbG)) และ gallic acid

ผสมสารต่าง ๆ ลงในขวดพลาสติกตามอัตราส่วนที่กำหนด สำหรับการดิสเพิซชันสารป้องกันการเสื่อมสภาพ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของสารป้องกันการเสื่อมสภาพ

ในรูปของดิสเพิซชัน เข้มข้น 20 %

สารป้องกันการเสื่อมสภาพ เข้มข้น 20%	ร้อยละโดยน้ำหนัก
Antioxidant	20.0
Valtanol	0.5
Bentonite	0.5
น้ำ	79.0

ในการทำดิสเพิซชันสารนั้นจะใช้เครื่อง Ball mill สำหรับทำให้สารที่เป็นของแข็งอยู่ในรูปของเหลว เนื่องจากที่โรงเรียนไม่มีเครื่องมือนี้ จึงได้ทำการดัดแปลง โดยใช้เครื่องเขย่า (shaker) ที่มีอยู่ในสาขาวิชา และใส่ลูกแก้วลงในขวดพลาสติก เพื่อช่วยในการผสม เขย่าด้วยเครื่อง shaker ดังนั้นจะต้องหาความเร็วรอบที่ใช้สั่นและเวลาในการสั่น พบว่าใช้เวลา 24 ชั่วโมง ที่ความเร็วรอบ 175 รอบ/นาที

## 2.3 การพิสูจน์โครงสร้างสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่สังเคราะห์ได้

นำสารที่สังเคราะห์ได้ ไปวิเคราะห์โครงสร้างของสารด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เช่น UV, IR, และ <sup>1</sup>H-NMR โดยส่งไป run ตัวอย่างที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

## 2.4 การผลิตยางคอมปาวด์ สูตรต่าง ๆ

การผลิตน้ำยางคงรูปหรือน้ำยางพรีวัลคาไนซ์ โดยใช้แท่งแม่เหล็กช่วยคนสารให้ผสมกันขึ้นรูปเป็นยางแผ่น ตามสูตรที่กำหนดขึ้น

1. น้ำยางข้น เข้มข้น 60 % โดยปริมาตร เติมน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:1 จะได้น้ำยางข้นที่ได้มีความเข้มข้น 30%
2. นำน้ำยางที่เจือจางความเข้มข้นจนลดลงเหลือ 30% โดยมวล มาระเหยแอมโมเนียเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง
3. ทำการขึ้นสูตรยางจำนวน 8 สูตร โดยเติมสารป้องกันการเสื่อมที่แตกต่างกันในแต่ละสูตร ดังตารางที่ 2

4. ผสมยางตามสูตรที่กำหนดขึ้นจากนั้นนำยางคอมปาวด์ไปใส่ขวดพลาสติก ใส่ลูกแก้ว แล้วปิดฝา นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า (shaker) ที่ความเร็ว 175 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

5. นำยางคอมปาวด์มาเทในภาชนะที่มีเนื้อเยื่อที่มีความหนา 0.5 cm ภาชนะ 150 mL จากนั้นบ่มยางเป็นเวลา 5 วันจนยางแห้ง

6. นำยางมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 อัตราส่วนผสมสารเคมีของการออกสูตรยางคอมปาวด์

สารเคมี	สูตรและปริมาณการใช้ (phr)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
น้ำยางข้น (NR)	100	100	100	100	100	100	100	100
ZnO	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Sulfur	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
BHT*	-	0.5	-	-	-	-	-	-
Wingstay L*	-	-	0.5	-	-	-	-	-
Gallic acid*	-	-	-	0.5	-	-	-	-
MG*	-	-	-	-	0.5	-	4.0	-
IbG*	-	-	-	-	-	0.5	-	4.0

\*สารป้องกันการเสื่อมสภาพ

## 2.5 การนำยางคอมปาวด์ ที่ผลิตขึ้นไป ส่องด้วยแสง uv

นำยางแผ่นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 11X11 cm นำไปส่องด้วยหลอดรังสีUV เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และส่องด้วยหลอดไฟขนาด 60 วัตต์ เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง

## 2.6 การทดสอบคุณสมบัติของยางคอมปาวด์สูตรต่าง ๆ

1. ตัดแผ่นฟิล์มเป็นรูปดัมเบล และวัดความกว้างและความหนาของชิ้นพลาสติก
2. ยึดชิ้นงานเข้ากับเครื่อง Universal Testing Machine บันทึกค่า Tensile strength, Elongation at break ที่ได้จากการทดสอบ

### 3. ผลการทดลอง

#### 3.1 ผลการสังเคราะห์สาร Methyl Gallate และ Isobutyl Gallate (IbG)

ผลการสังเคราะห์สาร Methyl gallate (MG) และ Isobutyl Gallate (IbG) ได้สารที่มีโครงสร้างดังรูปที่ 1 เเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตและสมบัติทางกายภาพของผลผลิต ดังตารางที่ 3



รูปที่ 1 โครงสร้างสาร Gallic acid และอนุพันธ์

ตารางที่ 3 เเปอร์เซ็นต์ผลผลิตและสมบัติทางกายภาพของสาร MG และ IbG

สาร	% ผลผลิต	ลักษณะทางกายภาพ	*R <sub>1</sub>	
			สารตั้งต้น	สารผลิตภัณฑ์
MG	91.80	ของแข็ง สีน้ำตาลอ่อน	0.70	0.52
IbG	88.23	ของแข็ง สีน้ำตาล	0.25	0.69

\*ISG ใช้ solvent คือ acetone และ dichloromethane ในอัตราส่วน 1:1

\*MG ใช้ solvent คือ acetone และ acetic acid ในอัตราส่วน 1:1

ในการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน พบว่าแอลกอฮอล์ (ROH) จะทำปฏิกิริยาตรงหมู่คาร์บอกซิล (RCOOH) ของ Gallic acid เกิดเป็นเอสเทอร์ (RCOOR) ปฏิกิริยานี้จะได้ดีก็ต้องมีกรดซัลฟิวริก (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) และความร้อนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

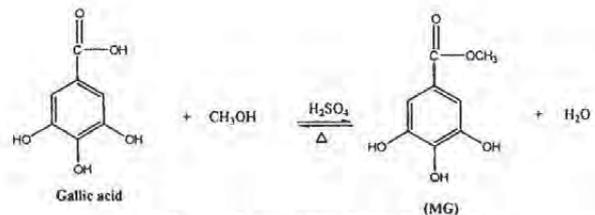
เมื่อพิจารณาปฏิกิริยานี้พบว่าเป็นปฏิกิริยาแบบผันกลับได้ คือมีปฏิกิริยาไปข้างหน้าและปฏิกิริยาย้อนกลับ อาจกล่าวได้ว่า ถ้าต้องการได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณมาก จะต้องทำให้ปฏิกิริยาไปข้างหน้า ไม่เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ (สารผลิตภัณฑ์จะไม่กลายเป็นสารตั้งต้น) และควบคุมให้อยู่ในภาวะสมดุล ดังนั้นจะต้องควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการในปริมาณมาก ตามหลักของเลอชาเตอริเออ คือการเพิ่มปริมาณของสารตั้งต้น ตัวใดตัวหนึ่งให้มากเกินพอ ในการทดลองนี้จะเลือกใช้การเพิ่มเมทานอลหรือเอทานอล จะทำให้เกิดการรบกวนสมดุล ระบบจะพยายามลดปริมาณของเมทานอลให้ลดลง ทำให้เกิดปฏิกิริยากับ gallic acid มากขึ้น สมดุลเลื่อนไปด้านผลิตภัณฑ์จนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มากขึ้น (ปฏิกิริยาไปข้างหน้ามากกว่าปฏิกิริยาย้อนกลับ)

### 3.2 การพิสูจน์โครงสร้างของสาร Methyl Gallate และ Ethyl Gallate ที่สังเคราะห์ได้

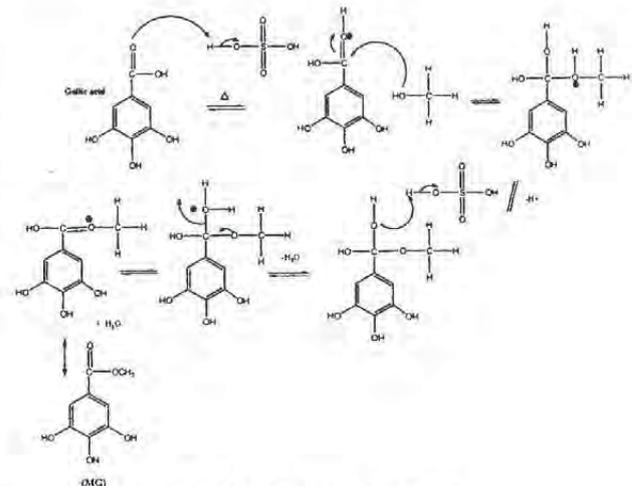
#### 3.2.1 การพิสูจน์โครงสร้างของสาร Methyl Gallate (MG)

Methyl Gallate (MG) เป็นผลึกของแข็งสีขาวนวล มีจุดหลอมเหลว 201-202 °C

ข้อมูลสเปกตรัมของ UV แสดงค่าสูงสุดในการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 215, 257 และ 291 nm ซึ่งเป็นแถบการดูดกลืนแสงของระบบคอนจูเกตของวงเบนซีน



รูปที่ 2 กลไกการเกิดปฏิกิริยาของ MG



รูปที่ 3 กลไกการเกิดปฏิกิริยา

ข้อมูลสเปกตรัมของ IR แสดงแถบการยืดของหมู่ไฮดรอกซี (-OH) ที่ความยาวคลื่น 3485 cm<sup>-1</sup> แถบการยืดของหมู่คาร์บอนิล (C=O) ที่ความยาวคลื่น 1681 cm<sup>-1</sup> และแถบการยืดของหมู่ C-O-C ที่ความยาวคลื่น 1188 cm<sup>-1</sup>

ข้อมูลสเปกตรัมของ <sup>1</sup>H-NMR พบว่ามีสัญญาณปรากฏขึ้น 2 ชุดคือที่ค่า  $\delta$  7.57 ปรากฏเป็น singlet จัดเป็นสัญญาณโปรตอนของตำแหน่ง H-2 และ H-6 ที่เกิดสัญญาณตำแหน่งเดียวกัน (โปรตอนทั้ง 2 มีสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกัน) จัดเป็นโปรตอนของสารประกอบอะโรมาติก และที่ค่า  $\delta$  3.93 ปรากฏเป็น singlet จัดเป็นสัญญาณโปรตอนของหมู่คาร์บอเนต (-OCH<sub>3</sub>) MG จัดเป็นสารประกอบประเภท tetra-substituted benzene derivative ซึ่งมีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) จำนวน 3 หมู่ และหมู่คาร์บอเนต 1 หมู่ ดังนั้น MG คือสาร 3,4,5-trihydroxybenzoic acid methyl ester

3.2.2 การพิสูจน์โครงสร้างของสาร Isobutyl Gallate

(IbG) Isobutyl Gallate (IbG) เป็นผลึกของแข็งสีขาวนวล

ข้อมูลสเปกตรัมของ UV แสดงค่าสูงสุดในการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 215, 257 และ 291 nm ซึ่งเป็นแถบการดูดกลืนแสงของระบบคอนจูเกตของวงเบนซีน

ข้อมูลสเปกตรัมของ IR แสดงแถบการยืดของหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ที่ความยาวคลื่น 3490  $\text{cm}^{-1}$  แถบการยืดของหมู่คาร์บอนิล (C=O) ที่ความยาวคลื่น 1700  $\text{cm}^{-1}$  และแถบการยืดของหมู่ C-O-C ที่ความยาวคลื่น 1202  $\text{cm}^{-1}$

ข้อมูลสเปกตรัมของ  $^1\text{H-NMR}$  กำลังรอผลสเปกตรัมที่ส่งไป run ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

3.3 ผลการขึ้นรูปเป็นยางแผ่น

ในการออกสูตรยางนี้ สามารถขึ้นรูปยางคอมปาวด์ได้ 8 สูตร

3.4 ผลการทดสอบคุณภาพยางคอมปาวด์

การทดสอบคุณภาพยางคอมปาวด์ จะพิจารณาจากค่า elongation at break (%), tensile strength และ ค่า Modulus at 100, 200 และ 300 % elongation

การทดสอบคุณภาพยางแสดงผลดังตาราง ค่า elongation at break (%) แสดงดังตาราง 4.3 , ค่า tensile strength แสดงดังตาราง 4.4 , ค่า Modulus at 100% elongation แสดงดังตาราง 4.5, ค่า Modulus at 200% elongation แสดงดังตาราง 4.6 , ค่า Modulus at 300 % elongation แสดงดังตาราง 4

3.4.1 ความสามารถในการยืดหยุ่น

เมื่อนำยางทั้ง 8 สูตร มาทดสอบคุณภาพยางคอมปาวด์ พบว่าผลการทดลองเป็นดังตาราง 4 และแผนภูมิแท่ง

ตารางที่ 4 ค่า elongation at break (%)

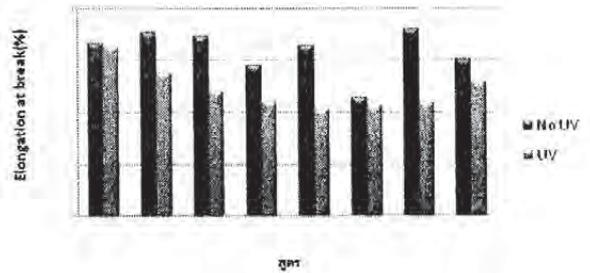
สูตร	Elongation at break(%)	
	ก่อนฉายแสง UV	หลังฉายแสง UV
1	1,670	1,630
2	1,770	1,380
3	1,730	1,200
4	1,450	1,100
5	1,640	1,020
6	1,130	1,060
7	1,800	1,090
8	1,510	1,290

แผ่นยางทั้ง 8 สูตรก่อนการส่องด้วย UV มีสมบัติแตกต่างกัน เนื่องจากสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อ

การเกิด Crosslink ในเนื้อยาง ทำให้มีค่า Elongation at break, แตกต่างกัน ดังแผนภูมิแท่ง ในรูปที่ 4

ค่า elongation บ่งบอกความสามารถของยางคอมปาวด์ที่จะยืดออกได้โดยไม่เกิดการแตกหักเสียหาย โดยที่มักจะมีค่า การยืดสูงสุด (ultimate elongation) หรือ การยืด ณ จุดขาด(elongation at break) แสดงค่าเป็นร้อยละของความยาวเดิม ซึ่งจะเกิดขึ้นทันทีที่มีการขาดของผลิตภัณฑ์ยาง

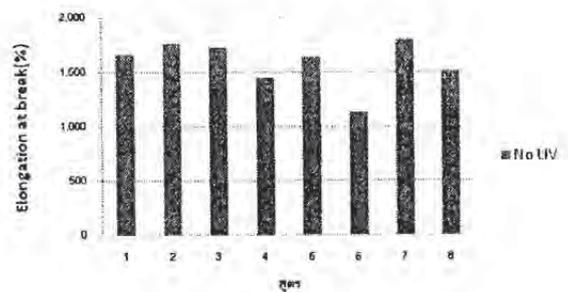
การเปรียบเทียบค่าElongation at break(%ของยางก่อนและหลังฉาย UV



รูปที่ 4

เมื่อนำค่า elongation at break ก่อนและหลังส่องUV มาเขียนแผนภูมิแท่งจะได้ดังนี้

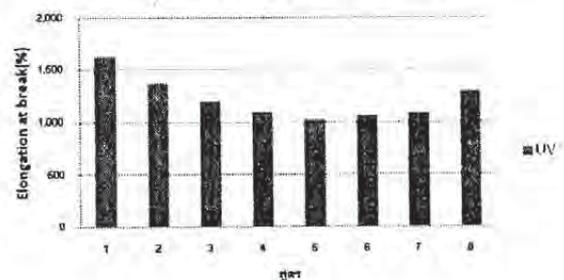
elongation at break ของยางก่อนฉายแสง UV



รูปที่ 5

พบว่าสูตรที่ 7 (MG) และสูตร ที่ 6 (IbG) มีค่า elongation at break สูงสุด และต่ำสุดตามลำดับ แสดงว่าสูตรที่7 มีความสามารถในการยืดสูงสุด และสูตรที่ 6 มีความสามารถในการยืดตัวต่ำสุด

elongation at break ของยางหลังฉายแสง UV



รูปที่ 6

พบว่าสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 5 หลังการส่องUVจะมีค่า elongation at break สูงสุดและต่ำสุดตามลำดับ แสดงว่าสูตรที่1 มีความสามารถในการยืดตัวสูงสุด และสูตรที่ 5 มีความสามารถในการยืดตัวต่ำสุด

จากกราฟการเปรียบเทียบค่าElongation at break(%)ของยางก่อนและหลังการส่อง UV พบว่า สูตรที่1 และสูตรที่7 มีการเปลี่ยนแปลงค่า Elongation at break(%) เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดและมากที่สุดตามลำดับ แสดงว่า สูตรที่1 สามารถในการรักษาการยืดตัวได้ดีที่สุด และสูตรที่7 มีสามารถในการรักษาการยืดตัวได้แย่มากที่สุด

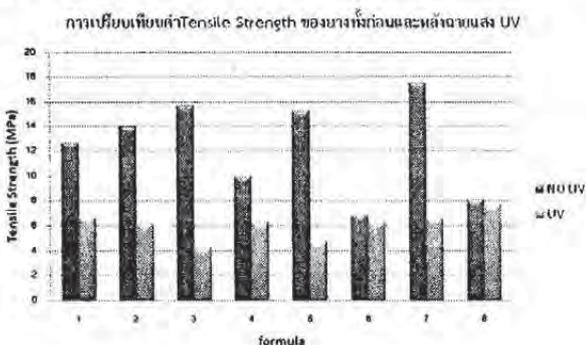
**3.4.2 ความสามารถในการต้านแรงดึง**

เมื่อนำยางทั้ง 7 สูตร มาทดสอบคุณภาพยางคอมปาวด์พบว่าผลการทดลองเป็นดังตาราง 5 และแผนภูมิแท่ง

ตารางที่ 5 ค่า tensile strength

สูตร	Tensile Strength (MPa)	
	ก่อนฉายแสง UV	หลังฉายแสง UV
1	12.6	6.7
2	13.9	6.13
3	15.7	4.18
4	9.98	6.23
5	15.2	4.67
6	6.85	6.32
7	17.5	6.57
8	8.03	7.67

แผ่นยางทั้ง 8 สูตรก่อนการส่องด้วย UV มีสมบัติแตกต่างกัน เนื่องจากสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อ การเกิด Crosslink ในเนื้อยาง ทำให้มีค่า Tensile Strength, แตกต่าง กัน ดังแผนภูมิแท่ง

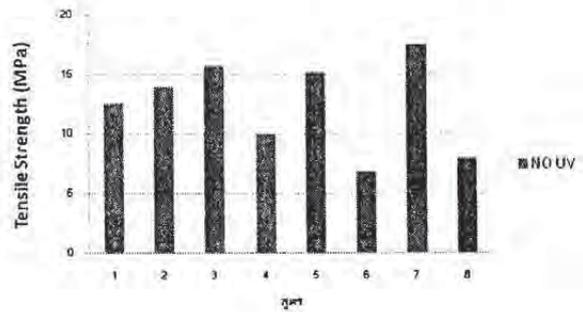


รูปที่ 6

Tensile strength หรือ ความต้านแรงดึง คือความเค้นดึงสูงสุดที่ชิ้นงานทดสอบรับได้จนชิ้นงานเกิดการขาดในการทดสอบแรงดึง

เมื่อนำค่า Tensile strength ทั้งก่อนและหลังการส่องUV มาเขียนแผนภูมิแท่งจะได้ดังนี้

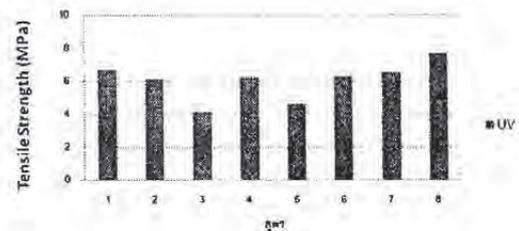
การเปรียบเทียบค่าTensile Strength ของยางก่อนฉายแสง UV



รูปที่ 7

จากกราฟ พบว่าสูตรที่7 (MG) และสูตร ที่6 (IbG) มีค่า Tensile strength สูงสุด และต่ำสุดตามลำดับ แสดงว่าสูตรที่7 มีความสามารถในการต้านแรงดึงสูงสุด และสูตรที่ 6 มีความสามารถ ในการต้านแรงดึงต่ำสุด

การเปรียบเทียบค่าTensile Strength ของยางหลังฉายแสง UV



รูปที่ 8

จากข้อมูลข้างต้น ค่า tensile strength หลังส่องUV ของยาง สูตรที่ 8 และสูตรที่ 3 มีค่ามากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ แสดง ว่ายางสูตรที่ 7 สามารถต้านแรงดึงได้มากที่สุด และยางสูตรที่ 3 สามารถต้านแรงดึงได้น้อยที่สุด

จากกราฟการเปรียบเทียบค่า Tensile Strength ของยางก่อน และหลังการส่องUV พบว่า สูตรที่ 8 และสูตรที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลง Tensile Strength เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดและมากที่สุดตามลำดับ แสดงว่า สูตรที่ 8 สามารถในการรักษาความสามารถในการต้านแรงดึงได้ดีที่สุด และสูตรที่ 7 มีสามารถในการรักษา ความสามารถในการต้านแรงดึงได้แย่มากที่สุด

3.4.3 ความสามารถในการต้านทานการเสียสภาพ

เมื่อนำยางทั้ง 7 สูตร มาทดสอบคุณภาพยางคอมปาวด์ พบว่าผลการทดลองเป็นดังตาราง 6- 8 และแผนภูมิแท่ง

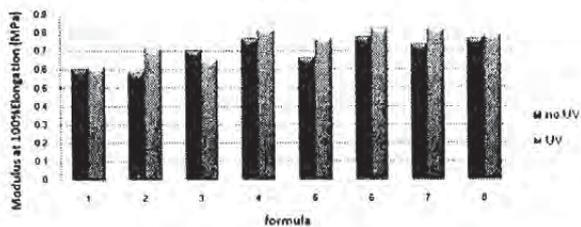
ตารางที่ 6 ค่า Modulus at 100% elongation

สูตร	Modulus at 100%Elongation (MPa)	Modulus at 100%Elongation (MPa)
	ก่อนฉายแสง UV	หลังฉายแสง UV
1	0.60	0.62
2	0.59	0.72
3	0.70	0.65
4	0.77	0.81
5	0.67	0.77
6	0.77	0.82
7	0.74	0.82
8	0.77	0.69

ตารางที่ 7 ค่า Modulus at 200% elongation

สูตร	Modulus at 200%Elongation (MPa)	Modulus at 200%Elongation (MPa)
	ก่อนฉายแสง UV	หลังฉายแสง UV
1	0.46	0.47
2	0.45	0.53
3	0.52	0.48
4	0.58	0.61
5	0.5	0.57
6	0.58	0.60
7	0.52	0.57
8	0.51	0.46

การเปรียบเทียบค่า Modulus at 100%Elongation ของยางทั้งก่อนและหลังฉายแสง UV

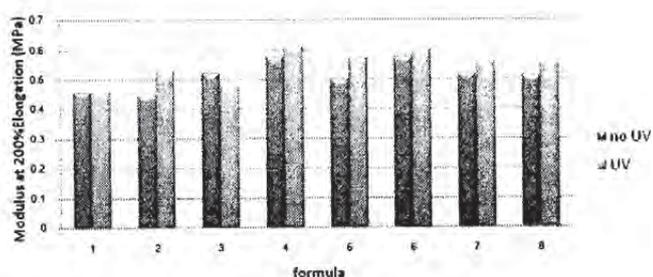


รูปที่ 9

ตารางที่ 8 ค่า Modulus at 300% elongation

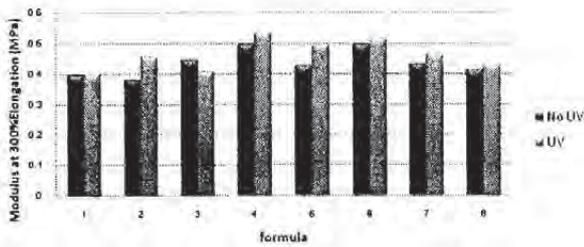
สูตร	Modulus at 300%Elongation (MPa)	Modulus at 300%Elongation (MPa)
	ก่อนฉายแสง UV	หลังฉายแสง UV
1	0.39	0.4
2	0.38	0.45
3	0.44	0.41
4	0.50	0.53
5	0.43	0.49
6	0.5	0.51
7	0.43	0.47
8	0.41	0.37

การเปรียบเทียบค่า Modulus at 200%Elongation ของยางทั้งก่อนและหลังฉายแสง UV



รูปที่ 10

การเปรียบเทียบค่า Modulus at 300% Elongation ของยางทั้งก่อนและหลัง ฉายแสง UV



รูปที่ 11

Young's modulus คือ อัตราส่วนระหว่างความเค้นต่อความเครียดในช่วงเส้นตรงของกราฟจากการทดสอบแรงดึงหรือแรงอัด Young's modulus บอถึงความสามารถในการต้านทานการเสียหายของยาง

จากแผนภูมิแท่งพบว่าค่า modulus at 100% 200% 300% elongation หลังส่อง UV ของยางสูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 มีค่าน้อยที่สุดและมากที่สุด ตามลำดับ แสดงว่ายางสูตรที่ 1 มีความต้านทานการเสียหายมากที่สุด และยางสูตรที่ 4 มีความต้านทานการเสียหายแย่มากที่สุด

ถ้าหากมาพิจารณาสูตรที่ 4 ที่มีส่วนผสมของ Gallic acid อยู่ กลับทำให้ค่า elongation และ Young's modulus มากกว่าทุกสูตร แสดงว่าหมู่คาร์บอกซิลในโครงสร้างของ Gallic acid มีผลต่อการคงรูปของยาง ในกระบวนการวัลคาไนเซชัน

ตารางที่ 8 ค่าการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อน และหลังฉายแสง UV

สูตรที่	ค่าการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังฉายแสง UV		
	Elongation at break (%)	Tensile Strength (MPa)	Modulus at 100% elongation
1	40	5.9	0.02
2	390	7.77	0.13
3	530	11.52	0.05
4	350	3.75	0.04
5	620	10.53	0.1
6	70	0.53	0.04
7	710	10.93	0.08
8	220	0.36	0.08

จากตารางจะเห็นได้ว่าสูตรที่ 7 ซึ่งเป็นสูตรที่ก่อนฉายแสง UV มีค่าแรงต่าง ๆ ที่ดี แต่เมื่อนำไปฉายแสง UV กลับมีค่าการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างมาก แสดงว่า สาร antioxidant ที่ใส่ลงไปซึ่งก็คือ Methyl gallate ที่สังเคราะห์ขึ้นได้เสียสภาพไปหรือไม่สามารถรักษาสภาพให้ทำงานได้เมื่อฉายแสง UV เป็นเวลานาน ๆ

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

##### 4.1 การสังเคราะห์ methyl gallate และ Isobutyl gallate

จากการสังเคราะห์ Methyl gallate และ Isobutyl gallate สามารถสังเคราะห์ได้ร้อยละ 91.80 และ 88.23 ตามลำดับ โดยใช้ปฏิกิริยา esterification

##### 4.2 การขึ้นรูปยาง

สามารถขึ้นรูปยางคอมปาวด์ได้ทั้ง 8 สูตร แผ่นยางทั้ง 8 สูตร ก่อนการส่องด้วย UV มีสมบัติแตกต่างกัน เนื่องจากสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อเกิด Crosslink ในเนื้อยาง ทำให้มีค่า Elongation at break, Tensile Strength และ Modulus แตกต่างกันไป

ในการออกสูตรผสมเคมียาง ผู้ออกสูตรจำเป็นต้องเติมสารเคมีบางชนิดลงไปเพื่อป้องกันหรือลดอัตราเร็วในการเสื่อมสภาพของยางอันเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น (โดยเฉพาะในยางที่มีพันธะคู่ซึ่งเสื่อมสภาพได้ง่าย) การเติมสารป้องกันการเสื่อมสภาพอันเนื่องมาจากออกซิเจนลงไป ในยางธรรมชาติควรทำหลังจากที่ได้ส่วนผสมน้ำยางเรียบร้อยแล้ว เพราะการเติมสารป้องกันการเสื่อมสภาพลงไปในตอนต้นกระบวนการผสมอาจทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในนานขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสารป้องกันการเสื่อมสภาพเหล่านี้สามารถเข้าไปขัดจังหวะกระบวนการตัดขาดโมเลกุลของยางอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (thermo-oxidative breakdown) ได้

จากผลการทดสอบค่า Tensile strength, Elongation at break พบว่ายางสูตรที่ 7 (MG) มีความสามารถในการยืดตัวและทนต่อแรงดึงได้ดีที่สุด แต่ไม่มีความสามารถในการรักษาค่าต่างๆ ให้คงตัว เนื่องจากทั้งก่อนส่องและหลังส่อง UV มีความแตกต่างกันมาก ในขณะที่ สูตรที่ 6 มีความสามารถในการยืดตัวและทนต่อแรงดึงได้แย่มากที่สุด แต่มีความสามารถในการรักษาค่าต่างๆ ให้คงตัวได้ดี เนื่องจากทั้งก่อนส่องและหลังส่อง UV มีการเปลี่ยนแปลงค่าน้อยมาก

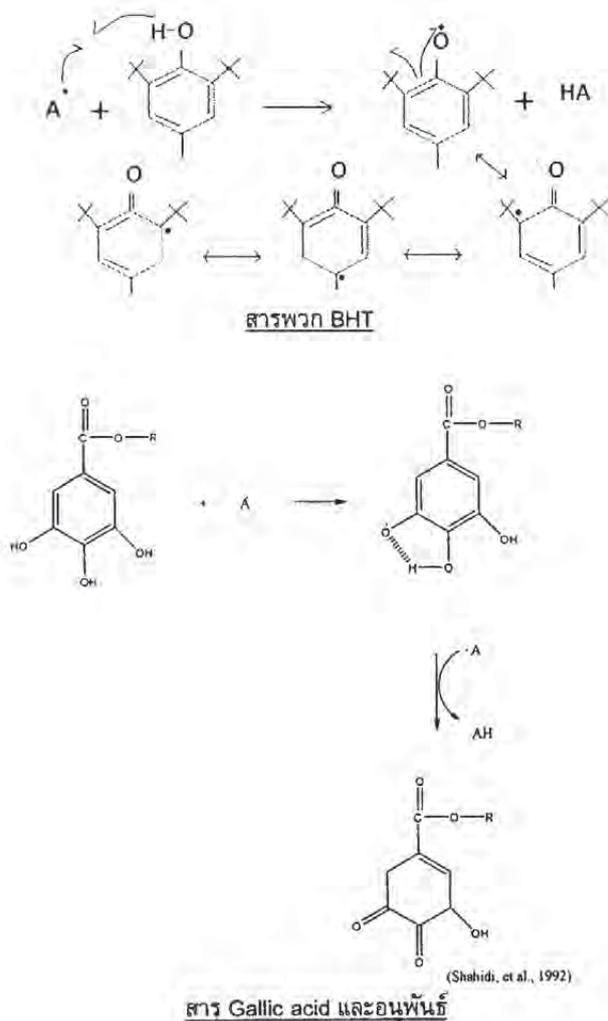
สำหรับค่า Modulus at %Elongation พบว่ายางสูตรที่ 1 มีความสามารถในการต้านทานการเสียหายของยางได้ดีที่สุด และมีความสามารถในการรักษาค่าให้คงตัว เนื่องจากทั้งก่อนส่องและหลังส่อง UV มีความแตกต่างกันน้อยมาก ในขณะที่ สูตรที่ 4 มีความสามารถในการต้านทานการเสียหายของยางได้แย่มากที่สุด และไม่มีความสามารถในการรักษาค่าให้คงตัว เนื่องจากทั้งก่อนส่องและหลังส่อง UV มีการเปลี่ยนแปลงค่ามาก

##### 4.3 กลไกที่เกิดขึ้นในยางคอมปาวด์

สูตรยางคอมปาวด์ที่คณะผู้วิจัยผลิตขึ้นมาทั้ง 8 สูตรนั้นจะมีส่วนผสมคือน้ำยางชั้น(100 phr), ZnO (2.0 phr), Sulfur(2.0 phr) และ Antioxidant (0.5-4.0 phr) ในสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันนั้น

จะใช้ 2,6-di-tertbutyl-p-cresol(BHT), wingstayL, Gallic acid, Methyl Gallate(MG) และ Isobutyl Gallate(IsG) ซึ่งสารเหล่านี้จะเป็นสารกลุ่ม phenolic ผลเสียของสารพวก BHT จะเป็นสารที่ระเหยได้ง่ายจึงป้องกันได้ในสภาพที่อุณหภูมิต่ำ (วารสาร, 2552) ในการทดลองของครั้งนี้จะใช้การฉายแสง UV และใช้แสงจากโคมไฟจึงทำให้สาร antioxidant ทำงานได้ไม่ดี เมื่อนำค่าแรงชนิดต่างๆ มาเปรียบเทียบพบว่า จะได้ค่าแรงน้อยกว่าไม่ใส่สารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน แสดงว่าสาร phenolic เหล่านี้ จะเป็นสารที่ป้องกันเฉพาะออกซิเจนเท่านั้น และเมื่อใส่ antioxidant ชนิด Gallic acid, Methyl Gallate(MG) และ Isobutyl Gallate(IsG) จะทำให้ยังเกิดการเปลี่ยนสี

#### ตัวอย่างกลไกของสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน



รูปที่ 12 กลไกของสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ในการเลือกใช้ชนิดของสารป้องกันการเสื่อมสภาพ ต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. การเปลี่ยนสีและการทำให้ยงดกสี (discoloration and staining)

2. ความสามารถในการระเหย (volatility )
3. ความสามารถในการละลาย (Solubility)
4. ความเสถียรทางเคมี (chemical stability)
5. ความเข้มข้นที่เหมาะสม (Concentration)
6. ราคา

#### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากรที่เอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับทำโครงการ

ขอขอบพระคุณ โครงการยูววิจัยยาวพารา ปี 2554 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนสำหรับการทำวิจัย ตลอดจนค่าซื้อและต่าง ๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิของโครงการ

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] พงษ์ธร แซ่อูย. 2548. สารเคมียาง. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค).
- [2] เย็นหทัย แน่นหนา. (2549). สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] รำไพ สิริมนกุล. (2541). เคมีอินทรีย์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [4] Dejian, H. The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. J. Agric. Food Chem., 53: 1841-1859.
- [5] Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin J.Sci.Technol., 2004, 26(2): 211-219

## การใช้พืชบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น

### Use of Water Plants for treatment of Waste Water from Rubber Sheet Process

ธวัชชัย สุวรรณวงศ์, ศลิตตา จุติเวช\*, กฤษกร เอมเดช, พลอยรุ่ง สิบพลาง และพาสินี สุดลาภา

โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี อ.เมือง จ.เพชรบุรี 76000

\*E-mail : nidnoi1323@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

โครงการนี้ ใช้พืชบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำ 2 ชนิด คือ ธูปฤาษี (*Typhaangustifolia* L.) และกกกลม (*Cyperusalternifolius* Linn.) ได้ทดลองกับน้ำเสียผสมน้ำขี้เถ้า เปรียบเทียบกับใช้น้ำเสียอย่างเดียว

ผลการทดลองพบว่า ต้นธูปฤาษีและกกกลมสามารถเจริญเติบโตในน้ำเสียอย่างเดียวได้ดีกว่า และต้นธูปฤาษีสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเมื่อนำพืชทั้งสองชนิดมาปลูกรวมในระบบใหญ่ โดยใช้อัตราส่วนจำนวนต้นธูปฤาษีต่อกกกลมเป็น 3 : 1 ในเวลาการทดลองปลูก 21 วัน พบว่า พืชน้ำทั้งสองชนิด คือ ต้นธูปฤาษีและกกกลม สามารถบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่นได้ โดยค่า pH ของน้ำดีขึ้น มีค่าเท่ากับ 7 และ ค่า BOD มีค่าเท่ากับ 5.214 มก./ล ซึ่งลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 40.26 และน้ำมีความใสมากขึ้น มีกลิ่นเหม็นน้อยลง

คำสำคัญ : พืชบำบัดน้ำเสีย การทำยางแผ่น

#### 1. บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก ซึ่งพื้นที่ปลูกยางหลักมี 2 แหล่ง คือ แหล่งปลูกยางเดิม ได้แก่ บริเวณภาคใต้และภาคตะวันออก และแหล่งปลูกยางใหม่ ได้แก่ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตยางพารามีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น และจากการศึกษาพบว่า ในกระบวนการผลิตยางแผ่นนั้นจะมีขั้นตอนที่ต้องใช้สารเคมีคือกรดฟอสฟอริกที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อให้ยางแผ่นเกิดการแข็งตัวอย่างรวดเร็ว จากนั้นจะใช้น้ำชะล้างกรดฟอสฟอริกออกจากยางแผ่นแล้วปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

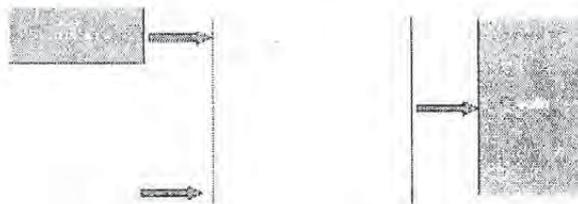
จากการศึกษาข้อมูลของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2551) พบว่าน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่นไม่สามารถนำมาอุปโภคได้และทำลายระบบนิเวศในบริเวณใกล้เคียงด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมให้ดี จึงมีการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการต่างๆ เช่นการเติมจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มค่า DO ของน้ำ ให้มีค่าตามมาตรฐานน้ำทิ้ง การใช้กังหันน้ำเพื่อหมุนเวียนออกซิเจน การใช้ระบบบ่อผึ่งแบบต่างๆ หรือการใช้พืชบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจากรายงานการวิจัยต่างๆ ของการใช้พืชบำบัดน้ำเสียในชุมชนนั้น สามารถสรุปได้ว่า การบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำนั้น

สามารถปลูกพืชน้ำลงในน้ำเสีย เพื่อให้รากของพืชน้ำช่วยดูดซับสารต่างๆ ที่ก่อให้เกิดน้ำเสียขึ้น เช่น ไนโตรเจน กรดต่างๆ เป็นต้น

ศึกษาประสิทธิภาพของต้นธูปฤาษี และกกกลม ในการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น ได้สร้างแบบจำลองระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อปรับสภาพน้ำเสียให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศและยังสามารถรักษาทรัพยากรน้ำที่เป็นทรัพยากรสำคัญของโลกได้อีกด้วย

#### 2. วิธีการวิจัย

##### ขั้นที่ 1 ทำแบบจำลองในการบำบัดน้ำเสียดัง



รูปที่ 1 แบบจำลองในการบำบัดน้ำเสีย

##### ขั้นที่ 2 การปลูกพืชน้ำ

นำธูปฤาษี และกกกลม มาปลูกไว้ในกระถางอื่น เพื่อทำการอนุบาลพันธุ์พืชน้ำก่อนนำมาทดลอง

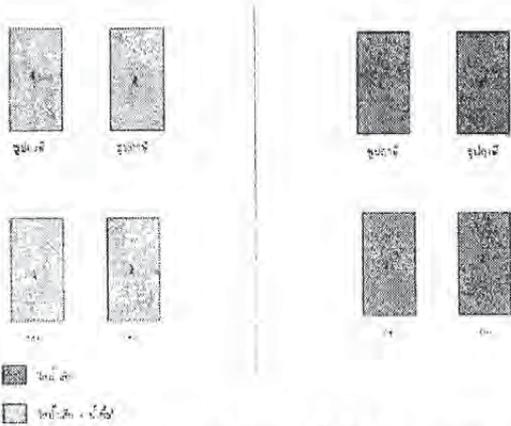
##### ขั้นที่ 3 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำขี้เถ้า

###### ตอนที่ 1 การปลูกพืชน้ำ

1. นำกระถางบัว 8 กระถางขนาดเท่าๆ กัน มาปลูกพืชน้ำลงไป
2. นำดินปลูกบัวมาใส่ในกระถางทั้ง 8 กระถางๆ ละ 4 กิโลกรัม
3. ปลูกต้นกกกลมในกระถาง 4 กระถางๆ ละ 1 ต้น
4. ปลูกต้นธูปฤาษีในกระถาง 4 กระถางๆ ละ 1 ต้น

###### ตอนที่ 2 ใส่น้ำเสีย

1. ใส่น้ำเสียจำนวน 1.3 ลิตร ลงในกระถางที่ปลูกธูปฤาษีและกกไว้อย่างละ 2 กระถาง
2. ใส่น้ำเสียจำนวน 0.7 ลิตร และน้ำขี้เถ้าจำนวน 0.5 ลิตร ลงในกระถางที่เหลือ



รูปที่ 2 แสดงการใส่น้ำเสียและน้ำที่ใสในกระถาง

**ขั้นที่ 4 การทดลองประสิทธิภาพพืชน้ำ**

**ตอนที่ 1 การทดลองต้นรูปฤาษี**

1. ใช้กระบะผสมปูน ขนาด 77 x 108 x 28 เซนติเมตร ใส่ดินเหนียวจำนวน 32 กิโลกรัม
2. ปลูกรูปฤาษีเป็นแถวสลับพื้นปลา จำนวน 16 ต้น ใส่น้ำสะอาดลงไป เพื่อเลี้ยงต้นพืชก่อนทดลอง ทิ้งไว้ 1 คืน
3. ใส่น้ำเสียลงไป 100 ลิตร สังเกตบันทึกผลทุกวัน

**ตอนที่ 2 การทดลองต้นกกกลม**

1. ใช้กระบะผสมปูน ขนาด 77 x 108 x 28 เซนติเมตร ใส่ดินเหนียวจำนวน 32 กิโลกรัม
2. ปลูกต้นกกกลมเป็นแถวสลับพื้นปลา จำนวน 16 กอ กอละ 10 ต้น ใส่น้ำสะอาดลงไป เพื่อเลี้ยงต้นพืชก่อนทดลอง ทิ้งไว้ 1 คืน
3. ใส่น้ำเสียลงไป 100 ลิตร สังเกตบันทึกผลทุกวัน

**ขั้นที่ 5 การทดลองแบบผสม**

1. ใช้กระบะผสมปูน ขนาด 77 x 108 x 28 เซนติเมตร ใส่ดินเหนียวจำนวน 32 กิโลกรัม
2. แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ฝั่งซ้ายขวา ฝั่งหนึ่งปลูกต้นรูปฤาษีเป็นแถวสลับพื้นปลา จำนวน 18 ต้น
3. อีกฝั่งปลูกกกเป็นแถวสลับพื้นปลากัน จำนวน 6 กอ กอละ 10 ต้น
4. ใส่น้ำสะอาดลงไป เพื่อเลี้ยงต้นพืชก่อนทำการทดลอง ทิ้งไว้ 1 คืน
5. ใส่น้ำเสียลงไป จำนวน 100 ลิตร
6. สังเกตและบันทึกผลทุก ๆ 3 วัน

**3. ผลการทดลอง**

**3.1 ประสิทธิภาพของน้ำขี้เถ้า**

ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของต้นรูปฤาษีและกกกลมในกระถาง ที่ไม่ได้ใส่น้ำขี้เถ้าเจริญเติบโตได้น้อยกว่าการเจริญเติบโตของต้นรูปฤาษีและกกกลมในกระถางที่ใส่น้ำขี้เถ้า แต่ pH ของน้ำในกระถางที่ไม่ได้ใส่น้ำขี้เถ้ามีค่าเป็นกลาง (pH = 7) ภายใน 5 วัน ในขณะที่กระถางที่ใส่น้ำขี้เถ้ามีสภาพเป็นกรด

เล็กน้อย (pH = 6) อัตราส่วนการเกิดต้นใหม่ของกระถางที่ไม่ใส่น้ำขี้เถ้าสูงกว่ากระถางที่ใส่น้ำขี้เถ้า นอกจากนั้นลักษณะของน้ำในกระถางที่ใส่น้ำขี้เถ้ายังเกิดแผ่นฟิล์มสีดำ บนผิวหน้าของน้ำ และน้ำเป็นสีดำนากกว่ากระถางที่ไม่ได้ใส่น้ำขี้เถ้าด้วย

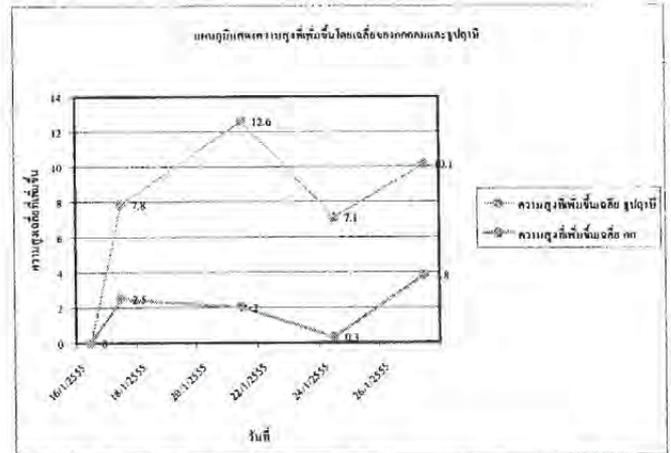
**3.2 ประสิทธิภาพของพืชน้ำ**

ผลการทดลองพบว่า รูปฤาษีสามารถปรับค่า pH ให้เป็น 7 ได้เร็วกว่ากกกลม แต่กกกลมจะสามารถบำบัดในทางกายภาพของน้ำได้มากกว่ารูปฤาษี

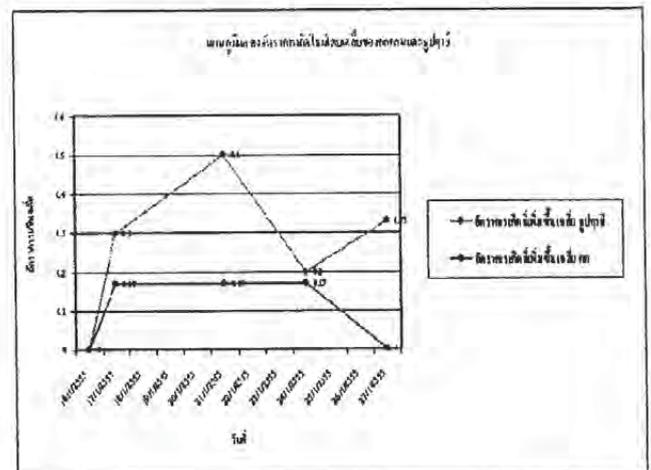
**3.3 ประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของ BOD**

ค่า BOD ของการทดลองนี้ใช้เป็นตัวแทนของปริมาณความต้องการออกซิเจนของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเพื่อใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ปะปนมากับน้ำ จากผลการทดลองจะเห็นว่า ค่า BOD ของน้ำเสียที่ได้จากการผลิตยางแผ่นมีค่า 8,728 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังจากได้ทดลองปลูกพืชน้ำทั้งสองชนิดในการบำบัดน้ำเสียในเวลา 21 วัน พบว่า ค่า BOD มีค่า 5,214 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถลดค่า BOD ได้ถึงร้อยละ 40.26

ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของพืชสามารถควบคู่ไปกับการบำบัดน้ำเสียได้ และยังมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4



รูปที่ 3 ความสูงที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยของกกกลม และรูปฤาษี



รูปที่ 4 อัตราการเกิดใหม่โดยเฉลี่ยของกกกลม และรูปฤาษี

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตยางแผ่นโดยใช้พืชน้ำได้แก่ ฐูปฤาษีและ กกกลม โดยแบ่งการทดลองออกเป็นสองตอนหลักๆ คือ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำขี้เถ้าเมื่อนำมาปรับสภาพน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดโดยใช้พืชน้ำและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำ จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า

1. น้ำขี้เถ้า ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัด น้ำเสีย ประสิทธิภาพของน้ำขี้เถ้าเมื่อนำมาปรับสภาพน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดจากการทดลองพบว่า เมื่อใส่น้ำขี้เถ้าในอัตราส่วนที่แตกต่างกันลงในน้ำเสียที่มีค่าความเป็นกรดสูง (pH = 5) แล้ว น้ำเสียที่ได้มีค่าเป็นกลาง (pH = 7) ซึ่งไม่แตกต่างกันกับน้ำเสียที่ไม่ได้เติมน้ำขี้เถ้า เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 10 วัน ค่า pH ที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ การเจริญเติบโตของพืชในส่วนที่เติมน้ำขี้เถ้าเพื่อปรับสภาพน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชที่ไม่ได้เติมน้ำขี้เถ้า ทั้งนี้เนื่องจากน้ำขี้เถ้ามีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

2. ฐูปฤาษีสามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีกว่ากกกลม โดยสามารถสังเกตได้จากผลการทดลองของระยะเวลาการลดลงของค่า pH ของน้ำเสีย

ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำ โดยใช้ฐูปฤาษีและ กกกลม พืชทั้งสองชนิดสามารถบำบัดน้ำเสียได้โดยที่พืชทั้งสองชนิดสามารถเจริญเติบโตในน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (pH = 5) ได้ โดยใช้เวลาในการบำบัด 21 วัน น้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้วมีค่า pH ที่ดีขึ้นคือมีสภาพเป็นกลาง (pH = 7) และลักษณะทางกายภาพของน้ำเสียมีความใสมากขึ้น กลิ่นเหม็นลดลง แต่เกิดแผ่นฟิล์มบางๆ บนผิวน้ำ ซึ่งเมื่อนำน้ำนั้นไปตรวจสอบสิ่งมีชีวิตโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ พบว่ามีสิ่งมีชีวิตพวกพารามีเซียม (Paramecium) อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อส่งตรวจค่า BOD พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพการลดค่า BOD ได้ร้อยละ 40

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. สามารถใช้วิธีการเติมออกซิเจนเพื่อให้ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำสามารถบำบัดได้ดีขึ้นทั้งนี้อาจทดลองโดยปรับให้น้ำเสียลงสู่ระบบบำบัดในระดับความสูงที่ต่างกันในแต่ละชั้นเตียวกันน้ำตก ซึ่งจะเป็นการเพิ่มออกซิเจนได้

2. เนื่องจากต้นทุนฐูปฤาษีบำบัดน้ำเสียได้ดีกว่า และพบได้ง่ายกว่า เราสามารถปลูกต้นฐูปฤาษีเพียงชนิดเดียวในการบำบัดน้ำเสียได้

3. การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย อาจทดลองใช้พืชอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติในการบำบัดน้ำเสียได้ มาทดลองเพิ่มเติมเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมที่สุดในการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางแผ่น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการทุนวิจัยทางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะตลอดจนได้รับความเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่จากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2542. การป้องกันน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฝ่ายพัฒนาและผลิตสื่อกองส่งเสริมและเผยแพร่
- [2] กรมควบคุมมลพิษ. 2545. น้ำเสียชุมชนและระบบบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- [3] กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2545. ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ. กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
- [4] กิตติ เอกอำพล และ สำอาง หอมชื่น. การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานเยื่อกระดาษโดยใช้กกกลมและผักตบชวา. วิจัยสภาวะแวดล้อม. 9(2540) : 14 – 19.
- [5] เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. 2542. แหล่งน้ำกับมลพิษ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- [6] ประชา อินทร์แก้ว. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น,
- [7] ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข. 2545. การวัดค่าความเป็นกรดและด่างด้วย pH Meter. เชียงใหม่ : ศูนย์วิเคราะห์และทดสอบสิ่งแวดล้อมภาคเหนือ
- [8] วิชาญดา ท้องเนื้อแข็ง. ลดกลิ่น-ได้ก๊าซหุงต้ม. คม ชัด ลึก.(4 สิงหาคม 2553) : 8.
- [9] สุชาดา ศรีเพ็ญ. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2542.
- [10] สุมล นิลรัตน์นิศากร. (2549). "ฐูปฤาษีวัชพืชที่บำบัดน้ำเสียได้". [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.vcharkarn.com/vblog/50627>. (28 ธันวาคม 2554).
- [11] สนธิเดช จิตวิมลนิมิต. 2547. ประสิทธิภาพของบึงประดิษฐ์โดยใช้ฐูปฤาษีและพุทธรักษา. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานและวัสดุ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [12] ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม "งานวิจัยด้านน้ำเสีย". [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.ertc.deqp.go.th/ertc/>. (2 กุมภาพันธ์ 2555).
- [13] อลิสรดา วงศ์กิตติวิมล. 2543. การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้นโดยถังปฏิกรณ์ไฮบริดแบบไม่ใช้ออกซิเจน. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคใต้

## บทบาทของหอยทากในสวนยางพารา

เฉลิมพร พงศ์ธีรวรรณ\*, สุวารี พงศ์ธีรวรรณ, จตุพร ฉวีภักดี, นันทานต์ ล่องโลด และณัฐพงษ์ ชินวา

โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000

\*E-mail: lerm1956@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ในสวนยางพาราพบหอยทากหลายชนิด จากข้อมูลท้องถิ่น พบประเด็นปัญหาที่น่าสนใจเกี่ยวกับหอยทากในสวนยางพารา บางกระแสนอกว่าหอยทากไปกินน้ำยางพาราในถ้วยรับน้ำยาง แล้วส่งผลให้น้ำยางแข็งตัวเร็วขึ้น บางกระแสนอกว่ากินน้ำยางที่หน้ายางกรีดใหม่ เมื่ออกของหอยทากทำให้น้ำยางจับตัวเร็ว เป็นผลให้ได้ปริมาณน้ำยางพาราลดลง บางกระแสนอกว่าหอยทากไปเดินที่หน้ายางแล้วทำให้น้ำยางพาราเกิดเชื้อรา แต่จากข้อมูลงานวิจัยพบว่า เมื่ออกของหอยทากเป็นสารต้านเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นโครงการบทบาทของหอยทากต่อยางพาราได้อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับหอยทาก เพื่อหาวิธีป้องกันหรือกำจัด

ผลการศึกษาสวนยางพาราจำนวน 4 สวน พบว่า หอยทากสยาม เป็นชนิดที่มีจำนวนมากที่สุด หอยชนิดนี้กินน้ำยางเป็นอาหาร และกินเศษอินทรีย์ในสวนยาง เวลากลางวันจะอาศัยอยู่ใต้ใบไม้ผุ แต่ช่วงกลางคืนตั้งแต่ 18.00-07.00 น. จะขึ้นมาอาศัยบนต้นยาง และบนพื้นดิน หอยทากสยามในสวนยางมีความสัมพันธ์กับอาหารในสวนยาง แม้ไม่ได้กินยุงแต่ถ้าประชากรลดลงจะมีผลทางอ้อมต่อการเพิ่มประชากรของยุง หอยทากสยามมีความสำคัญทางอ้อมในระบบนิเวศในสวนยาง

ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า เมื่ออกของหอยทากสามารถยับยั้งเชื้อราที่แผ่นยางได้ และผลการศึกษาภาคสนามพบว่า เมื่ออกของหอยทากไม่ทำให้เกิดเชื้อราที่หน้ายาง ดังนั้นแม้หอยทากในสวนยางจะทำให้น้ำยางลดลง แต่ช่วยรักษาสุขภาพของหน้ายาง และเมื่ออกของหอยทากยังทำให้ยางแผ่นไม่ขึ้นรา

### 1. บทนำ

หอยทากพบได้ทั่วไปในสวนยางพาราทั้งบนต้นยาง และบนพื้นดิน หอยทากในสวนยางเป็นสิ่งมีชีวิตที่ยังมีความขัดแย้งในด้านข้อมูลเชิงวิชาการ และข้อมูลท้องถิ่น เพราะจากข้อมูลท้องถิ่นของชาวสวนยางพารา บอกว่าหอยทากกินน้ำยาง บางคนบอกว่าหอยทากเป็นเหตุนำโรคหน้ายางเนื่องจากหอยทากกินซากอินทรีย์แล้วมาเดินบนหน้ายางกรีดใหม่ทำให้น้ำยางเชื้อโรคไปสู่หน้ายาง บางข้อมูลกล่าวว่าเมื่ออกของหอยทากทำให้น้ำยางแห้งเร็ว และการเดินของหอยทากบนหน้ายางบริเวณรอยกรีดทำให้น้ำยางเป็นโรคหน้ายางตายนี้ มีผลให้น้ำยางไม่ไหลในครั้งต่อไป

ในการสืบค้นข้อมูลทางวิชาการไม่พบว่ามีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหอยทากกับต้นยางพารา แต่พบข้อมูลว่ามีผู้ศึกษาว่าในเมื่ออกของหอยทากบางชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของของแบคทีเรียได้ (ดร.ศักดา ดวง, 2543) ซึ่งไม่น่าจะน่าโรค

มาได้ จึงเป็นปัญหาที่ชวนสงสัยว่าหอยทากเป็นประโยชน์หรือโทษ การศึกษานี้ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหอยทากกับสวนยาง เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับบทบาทของหอยทากในสวนยางในแง่มุมต่างๆ ที่ยังไม่มีผู้ใดศึกษา และเพื่อการจัดการที่เหมาะสมกับหอยทากเพื่อให้เกิดผลดีต่อสวนยางพาราต่อไป

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 2.1 ศึกษาความหลากหลายและการกระจายของหอยทากในสวนยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1) สุ่มเลือกบริเวณสวนยางพาราที่จะศึกษาด้วยวิธีจับฉลาก ภายในพื้นที่รัศมี 3 เมตร จากต้นยาง จำนวนแหล่งละ 3 พื้นที่ สุ่มด้วยวิธีเก็บตัวอย่างสำมะโนประชากรหอยทากทุกชนิดที่พบ (ไม่ได้ใช้ตามแบบ a square kilometer ซึ่งเป็นแบบสากลนิยม เนื่องจากต้องการปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่สวนยาง และต้องการใช้ต้นยางเป็นจุดศูนย์กลางของการศึกษา )

2) ทำการทดลอง 6 แหล่งพื้นที่ คือที่อำเภอบ้านนาสาร อำเภอกาญจนดิษฐ์ อำเภอดอนสัก อำเภอเมือง อำเภอกีรีรัฐนิคม และ อำเภอวิภาวดี โดยเก็บข้อมูลอำเภอละ 1 สวนดังแผนผังที่ 1

3) ทำการสำรวจทุกพื้นที่เดิมเป็นจำนวน 3 ครั้งช่วงเดือน เมษายนและเดือนมิถุนายน

4) ศึกษาลักษณะทางกายภาพ ความชื้น อุณหภูมิ ค่ากรดเบสของดิน บริเวณที่พบหอยทาก ในช่วงเวลา 05.00 น.

5) เก็บตัวอย่างหอยทากโดยละเอียดในแต่ละแปลงสำรวจ โดยพยายามหาในบริเวณที่หลบซ่อน เช่น ขอนไม้ผุ ใต้ใบไม้บนต้นยาง ใช้คนเก็บตัวอย่าง 3 คนเก็บเป็นเวลา 30 นาที ต่อ 1 แปลงสุ่ม

6) ทำการคงสภาพตัวอย่าง การลงทะเบียนตัวอย่าง และการจำแนกชนิดโดยทำการตรวจสอบกับเอกสารวิจัยเกี่ยวกับหอยทากของ ดร. จิรศักดิ์ สุจริต และศ.ดร.สมศักดิ์ ปัญหา และหนังสือในชุดโครงการ BRT หอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน , ชนิดดาวร ดุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ดุ่มปีสุวรรณ2543,และ2546

#### 2.2 ศึกษาชีพิตสัยของหอยทากสยาม

1) กำหนดพื้นที่สำรวจโดยการสุ่มรัศมี 3 เมตร ทำการสำรวจ

ปริมาณหอยทากในช่วงเวลาต่าง ๆ ในช่วงกลางคืน ตามช่วงเวลา ดังนี้ 18.00-20.00 น., 21.00-23.00 น., 24.00-02.00 น., 03.00-05.00น., 06.00-08.00 น. 9.00-11.00 น. ที่อำเภอวิภาวดีที่พบหอยทากสยามมากที่สุด จำนวน 3 แหล่ง

2) เฝ้าติดตามศึกษาพฤติกรรมกรรมการกินอาหาร ชนิดของอาหาร เวลาการออกหากิน และตำแหน่งที่พบในธรรมชาติ และในห้องปฏิบัติการ

3) เฝ้าติดตามศึกษาพฤติกรรมกรรมการเคลื่อนที่ โดยการสังเกตในธรรมชาติ จับเวลาในการเคลื่อนที่ของหอยทากในสภาพที่แตกต่างกัน สังเกตการเคลื่อนไหวของลำตัว หนวด เท้า

4) เฝ้าติดตามสังเกตการขับถ่ายของหอยทาก มูลของหอยทาก

### 2.3 ศึกษาความสัมพันธ์เชิงนิเวศของหอยทากสยามในสวนยางพารา

1) เฝ้าสังเกตสิ่งมีชีวิตที่กินหอยทาก บันทึกชนิดของสิ่งมีชีวิต และบันทึกชนิดของอาหารที่สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆกินเป็นอาหาร

2) สังเกตอาหารที่หอยทากกิน เป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง บันทึกชนิดของสิ่งมีชีวิต

### 2.4 ศึกษาการกินน้ำยางของหอยทากสยาม

1) สังเกตพฤติกรรมกรรมการกินน้ำยางของหอยทาก ในห้องปฏิบัติการ โดยชั่งน้ำหนักหอย 5 ตัว และชั่งน้ำยาง มวล 15 กรัม นำไปใส่ในกรงเลี้ยงหอย ให้หอยกินแล้วชั่งมวลอีกครั้ง เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีหอยทากกิน

2) ทำการทดลองภาคสนามโดยสังเกตการกินน้ำยางของหอยทากโดยเฝ้าสังเกตในช่วงที่มีการกรีดยาง

3) สังเกตการกินใบยางของหอยทาก สังเกตลักษณะของใบยาง มวลของใบยางที่หายไป

4) สังเกตลักษณะของหน้ายางที่หอยทากไปกินน้ำยาง และการแข็งตัวของน้ำยางในถ้วยรับน้ำยาง

### 2.4 ศึกษาผลของเมือกหอยทากต่อน้ำยางพารา

1) ใช้ไฟฟ้า 6 โวลต์กระตุ้นให้หอยทากคายเมือก วัดค่า pH ของเมือกหอยทาก

2) นำเมือกหอยทากไปทำการยับยั้งเชื้อราจากหน้ายางในอาหารเพาะเลี้ยง โดยเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำการตรวจสอบฤทธิ์การต้านและทำลายจุลินทรีย์ Antimicrobial test ทดสอบการเกิด Clear zone ของเชื้อราที่เกิดบนแผ่นยาง และการเกิดเชื้อราบนหน้ายางโดย

- เชื้อเชื้อ Phytophthora มาใส่บนอาหารเพาะเลี้ยงสูตร

PDA

- นำdisc ไปจุ่มเมือกหอยทาก 1 ชิ้น จุ่มในสารลดแรงดึงผิว

(tween 80) 1 ชิ้น จุ่มในน้ำยา difolatan 80 ซึ่งเป็นน้ำยากำจัดราหน้ายาง แล้วนำไปวางบนอาหารเพาะเลี้ยงสูตร PDA ที่มีเชื้อรา Phytophthora

- เก็บจานเพาะเลี้ยงในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส 36 ชั่วโมง สังเกตลักษณะของเชื้อจุลินทรีย์ การเกิดและการกระจายตัวของ Clear zone บันทึกผล

3) นำน้ำยางมาใส่ในจานเพาะเชื้อมวล 5 กรัม จำนวน 3 ชุด นำเมือกหอยทากมวล 1 กรัมใส่ลงไป 1 ชุด นำมวล 5

กรัมในชุดที่ 2 ส่วนชุดที่ 3 เป็นชุดควบคุม จับเวลาในการแข็งตัวของน้ำยาง เมื่อยางแข็งตัวแล้ว วางไว้ในที่ชื้นสังเกตการเกิดรา

4) นำน้ำยางไปหยดบนทางเดินของหอยทาก สังเกตและจับเวลาในการแข็งตัวของน้ำยางเปรียบเทียบกับน้ำยางที่หยดลงไป โดยไม่มีเมือกหอยทาก

5) เลือกต้นยางที่มีน้ำยางไหลมากจำนวน 3 ต้น ตวงน้ำยางที่ได้ทุกเช้าที่ตัดเป็นเวลา 3 วัน ทำการทดสอบในวันที่ 4 โดยทาเมือกหลังการกรีดยางขนาด 1 ใน 2 ของความยาวรอยกรีดยาง สังเกตและบันทึกภาพการไหลของน้ำยางจากหน้ายาง ตวงน้ำยางที่ได้ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

## 3. ผลการวิจัย

### 3.1 ความหลากหลายและการกระจายของหอยทากในสวนยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดและความหนาแน่นของประชากรหอยทากในสวนยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้แปลงสุ่มขนาดรัศมี 3 เมตรจากต้นยาง จำนวน 6 แปลง แปลงละ 3 แปลง โดยการใช้คีย์ของ ดร. จิรศักดิ์ สุจริต และ ศ.ดร. สมศักดิ์ ปัญญา และหนังสือในชุดโครงการ BRT หอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน , ชนิดาพร ดุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ดุ่มปีสุวรรณ 2543, และ 2546 พบว่า หอยทากทั้งหมด 5 ชนิด คือ หอยทากสยาม (*Cryptozonia siamensis*) หอยทากขัดเปลือก (*Sarikaresplendens*) หอยทากแอฟริกา (*Achatina fulica*) ทากเปลือย, ตัวกล้วยตากสยาม (*Semperula siamensis*) หอยขนนยอดแบน *Chloritis platytropis*

จากการสำรวจประชากรหอยจะมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน ประชากรหอยที่หนาแน่นที่สุด คือ ประชากรหอยทากสยาม รองลงมาคือ หอยทากขัดเปลือก หอยทากแอฟริกา ทากกล้วยตากสยาม หอยขนนยอดแบน ตามลำดับ ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาสภาพทางกายภาพในสวนยางพาราที่มีความชื้นระดับสูง และจากข้อมูลงานวิจัยในชุดโครงการ โครงการ BRT หอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน พบว่า หอยชนิดนี้ชอบที่ชื้นแฉะ

ในสวนยางในจังหวัดสุราษฎร์ธานีพบหอยทากสยามกระจายทุกที่ พบมากบนต้นหญ้า และบนต้นยาง ซึ่งกล่าวได้ว่าหอยทากสยามมีความสามารถในการแย่งอาหารได้ดีกว่าหอยทากชนิดอื่นจึงมีผลทำให้บริเวณที่พบหอยทากสยาม จะมีหอยทากชนิดอื่นน้อย ในบริเวณที่พบหอยทากสยามอยู่ที่ระดับความชื้น 5.5 - 8 ในอำเภอวิภาวดี ซึ่งมีความชื้นมากที่สุดจะพบหอยทากมากที่สุด ส่วนอุณหภูมิที่พบหอยมากพบในช่วง 23-25 องศาเซลเซียส ค่า pH อยู่ในช่วง 5 - 6 เนื่องจากมีเศษอินทรีย์มากทำให้มี pH สูง จากการศึกษาข้อมูลพบว่าในช่วงที่มีฝนตกชุก จะพบประชากรหอยทากสยาม หนาแน่นมากที่สุด

ในการสำรวจในครั้งนี้พบหอยทากในเดือนเมษายนมากกว่าเดือนมิถุนายน ทั้งนี้พบข้อมูลที่สำคัญคือในช่วงเดือนเมษายนภาคใต้ของประเทศไทยมีน้ำท่วม ซึ่งการทดลองนี้จะมีความคลาดเคลื่อนกับในปีอื่นๆ ที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่แปรปรวน

จากข้อมูลที่ศึกษาพบประชากรกลุ่มเด่นในสวนยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานีคือ หอยทากสยาม ซึ่งจะส่งอิทธิพลต่อสวนยางพารา



วงศ์ Ariophantidae  
ชื่อวิทยาศาสตร์  
*Cryptozona siamensis*  
ชื่อไทย หอยทากสยาม

รูปที่ 1 หอยทากที่พบมากที่สุดที่สวนยางพาราจากแหล่งที่สำรวจในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.2 ซึ่พิสัยของหอยทากสยาม

จากการสำรวจช่วงเวลาพบหอยทากสยามมากที่สุดคือช่วงเวลา 03.00-05.00น. ตำแหน่งที่พบคือบนต้นยางเหนอรอยกรีดใหม่ และพบบนพื้นดิน ในช่วงเวลากลางวันไม่พบหอยทากสยามซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโครงการ BRT หอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน และ ศิริชัย ศรีหาคา, ชนิตาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ 2543,และ2546 ว่าหอยทากชนิดนี้ตาแพ้แสง จึงออกหากินในเวลากลางคืน

หอยทากมีตาสำหรับรับแสงแต่ไม่รับภาพ เป็นแบบeye spot ซึ่งอยู่บนหนวดคู่บนซึ่งเรียกว่า tentacle การรับแสงจะช่วยให้หลบหลีกแสงเพื่อไม่ให้ตัวแห้ง เนื่อง

หอยทากหายใจทาง Respiratory pore อยู่บริเวณปากอาหารของหอยทากมีหลายชนิด ที่มีกลิ่น เนื่องจากหนวดคู่ล่างที่ทำหน้าที่รับสารเคมี เรียกว่า chemo receptor หอยจึงกินน้ำยางกรีดใหม่ที่มีกลิ่นยางหอม

การกินอาหารจะเห็นได้ชัดเจนว่าจะใช้หนวดคู่ล่างคลำทางมีทางเดินอาหารอยู่ด้านหลัง มูลของหอยทากจะบ่งบอกถึงชนิดของอาหารที่หอยทากกิน ลักษณะอาหารจะมีลักษณะนิ่ม คือ น้ำยาง ไบยางอ่อน เห็ด ซากพืช เช่นเดียวกับข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น เนื่องจากมีฟันแบบ radular ลักษณะเป็นชุดซึ่งมีจำนวนหลายซี่ จากการสังเกต radular ของหอยทากสยาม มีลักษณะเป็นแผงยาว มีลักษณะปลายแหลมซึ่งเมื่อเทียบเคียงกับการจัดประเภทของหอยทากตามลักษณะของ radular

หอยทากสยามน่าจะเป็นประเภทกินเนื้อ แต่เท่าที่สังเกตติดตามการกินอาหารของหอยทากสยามพบว่า ตามธรรมชาติในสวนยางพาราหอยทากสยามกินพืชทุกชนิด การเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวตั้งและสามารถไต่เพดานได้ โดยใช้กล้ามเนื้อในการเคลื่อนที่ของหอยทากใช้กล้ามเนื้อที่ท้อง ซึ่งมีลักษณะแบนเมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็นระลอกคลื่น ในขณะที่เกาะนิ่งจะมีแถบช่องว่างบริเวณแนวกลางของลำตัว แต่เมื่อเคลื่อนที่จะแบนสนิทกับวัสดุที่เคลื่อนที่ไป และมีการปล่อยเมือกเป็นสารเหนียวช่วยลดแรงเสียดทาน ลดการบอบซ้ำของลำตัว ลักษณะการ

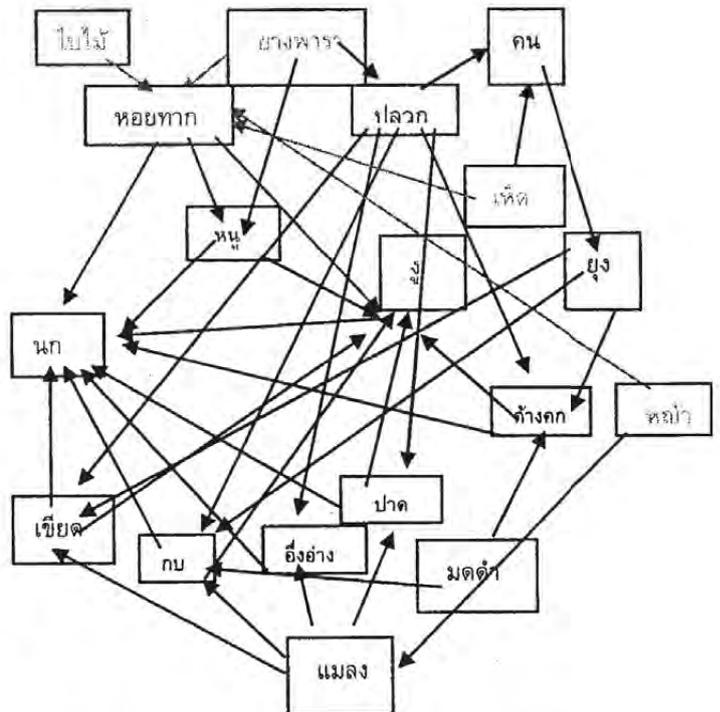
เคลื่อนที่แบบนี้จึงทำให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นที่ต่างๆได้ทุกลักษณะ การเคลื่อนที่เป็นแบบAntagonism ของกล้ามเนื้อ ในการเดินบนพื้นผิวต่างๆจะเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วเท่ากัน



รูปที่ 2 มูลของหอยทาก

3.3 ความสัมพันธ์เชิงนิเวศของหอยทากสยามในสวนยางพารา

ในสวนยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานี ในช่วงเวลากลางคืน จะพบสัตว์หลายชนิดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในสายใยอาหาร หอยทากกินพืชในสวนยางรวมทั้งน้ำยาง ไบยาง แต่ในขณะเดียวกันหอยทากสยามก็เป็นอาหารของสัตว์ชนิดอื่น เช่น นกแสก หนู งู ถ้าไม่มีหอยทาก งูก็จะกินกบ เขียด อึ่งอ่าง คางคก มากขึ้นส่งผลให้ยุงในสวนยางมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคน

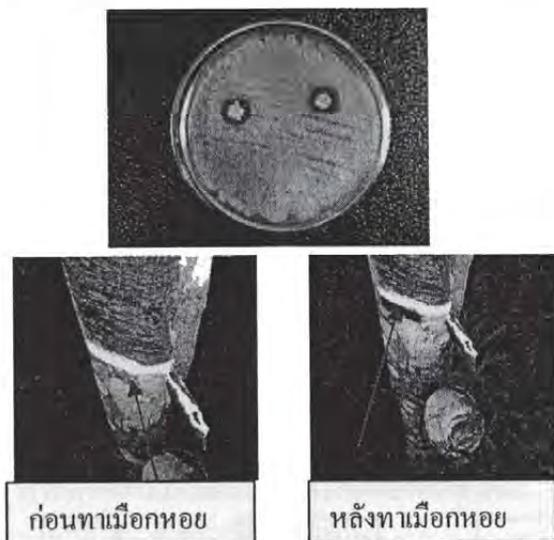


รูปที่ 3 ความสัมพันธ์เชิงนิเวศของทากสยามในสวนยางพารา

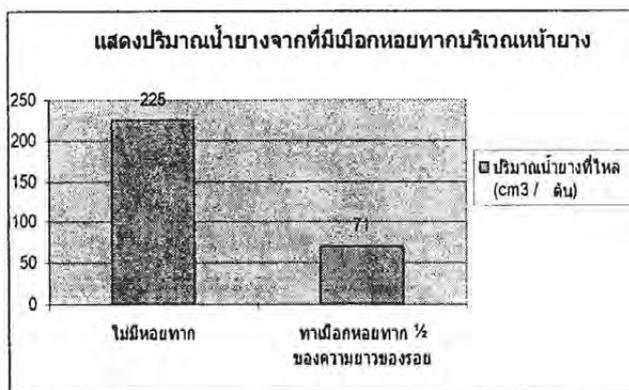
3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างหอยทากและต้นยางพารา

หอยทากสยามกินไบยางของยางที่มีอายุ 7-15 วัน โดยมีการกัดกิน ทำให้มวลของไบยางหายไป โดยหอยจะกัดกินไบยางที่อยู่บนต้นกล้า และไบยางที่หลุดร่วง หอยทากสยามจะคลานขึ้นมากินน้ำยางที่กรีดใหม่ มากกว่าอยู่ที่จอกน้ำยาง ลักษณะปากมีฟันแบบ Radular ฟันปลาจึงสามารถกัดกินใบไม้ได้

เมื่อทำการทดลองทดสอบฤทธิ์การต้านและทำลายเชื้อรา Phytothpora พบว่าบริเวณที่มีเมือกหอยทาก จะเกิดเคลียร์โซนขึ้น เช่นเดียวกับการใช้ยากำจัดเชื้อราบนหน้ายาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร พ.ศ. 2543 ที่กล่าวว่า เมือกหอยทากยับยั้งแบคทีเรียได้ จากการทดสอบค่า pH ของเมือกหอยทากมีสภาพเป็นกลาง ไม่มีผลต่อการแข็งตัวของยาง ไม่ทำให้น้ำยางแข็งตัวเร็วขึ้น แต่ถ้านำเมือกสดของหอยทากไปทาที่หน้ายางจะปิดกั้นไม่ให้น้ำยางออกมา จะได้ปริมาณน้ำยางพาราลดน้อยลง



รูปที่ 4 การทาเมือกหอยทาก



รูปที่ 5 ปริมาณน้ำยางจากที่มีเมือกหอยทากบริเวณหน้ายาง

4. สรุป และอภิปรายผล

หอยทากที่พบในสวนยางจังหวัดสุราษฎร์ธานี มี 5 ชนิด มีหอยทากสยามมากที่สุด รองลงมาคือ หอยทากขีดเปลือก และที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุดคือหอยทากขน หอยทากสยาม มีความหนาแน่นโดยเฉลี่ย 0.3-0.4 ตัว/ตารางเมตร โดยหอยทากสยามที่พบมีพฤติกรรมออกหากินในเวลากลางคืน อาหารที่กินคือน้ำยาง ไบยาง เห็ด ไบหญ้า ซากพืช

หอยทากสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวตั้ง แนวนอน และใต้เพดานได้ ด้วยกล้ามเนื้อที่แข็งแรงบริเวณด้าน Ventral โดยมีการหดและคลายกล้ามเนื้อตามวงและกล้ามเนื้อตามยาว และ

ปล่อยเมือกออกมาทั้งด้าน Anterior และ posterior จึงพบหอยทากทั้งบนต้นยางและบนพื้นดิน

หอยทากสยามในสวนยางมีความสัมพันธ์กับสายใยอาหารในสวนยาง แม้ไม่ได้กินยางในสวนยางแต่ถ้าประชากรลดลงจะมีผลทางอ้อมต่อการเพิ่มประชากรของยูงใต้ เมือกของหอยทากสยามมีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Phytothpora ที่บริเวณหน้ายาง แต่เมื่อหอยทากไปเดินบนหน้ายางกรีดใหม่ มีผลทำให้น้ำยางหยุดไหล

ผลการศึกษาพบว่า หอยทากมีมวลเฉลี่ยตัวละ 4.34 กรัม กินไบยางมวลเฉลี่ย 0.37 กรัม และกินน้ำยางพาราเฉลี่ย 1.83 กรัม ถ้ามี 100 ตัวจะกินน้ำยาง 183 กรัม คิดเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจ 18 บาท

จากการศึกษาข้อมูลพบว่า เมือกของหอยทาก มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อราได้ จึงได้นำเมือกของหอยทากมาทดลองการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Phytothpora ผลปรากฏว่าเมือกหอยทากมีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Phytothpora และไม่มีผลต่อการแข็งตัวของน้ำยาง

หอยทากสยามจึงมีความสำคัญทางอ้อมในระบบนิเวศในสวนยาง แต่มีความสำคัญโดยตรงกับน้ำยางพารา คือ กินน้ำยาง ไบยาง ทำให้น้ำยางหยุดไหล

ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้จึงสรุปบทบาทของหอยทากในสวนยางได้ว่า หอยทากทำให้เกิดประโยชน์ และโทษแก่ยางพารา ดังข้อมูลเชิงท้องถิ่นในบางข้อมูล ส่วนที่ไม่เป็นจริงตามข้อมูลเชิงท้องถิ่นคือน้ำเมือกของหอยทากทำให้เกิดเชื้อราที่หน้ายาง เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้เมือกหอยทากสามารถยับยั้งเชื้อราที่หน้ายางได้

5. ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้ปริมาณน้ำยางไหลออกได้น้อย เมื่อเราทาเมือกหอยทากลงบนบริเวณหน้ายาง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์รับบทบาทหอยทากในสวนยางพารา สำเร็จลงได้เนื่องจากการให้คำปรึกษาของครูสุวารี พงศ์ธีระวรรณ ครูเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ ที่ได้ให้คำแนะนำ และได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จากโครงการวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการ ขอขอบคุณครูในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โรงเรียนสุราษฎร์พิทยาทุกท่านที่อำนวยความสะดวกทำให้โครงการสำเร็จลงได้ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ. ที่นี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ดร.จรัสศักดิ์ สุจริต และ ศ.ดร.สมศักดิ์ ปัญญา. หนังสือในชุดโครงการ BRTหอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
- [2] ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ (2553). ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก บริเวณภูทอกน้อย จังหวัดหนองคาย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 29(3), 298-30
- [3] ชมพูนุท จรรยาเพศ . 2546. ทากและหอยทาก. เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมแมลง – สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกัน กำจัด ครั้งที่ 12 เรื่อง สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด . กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ . 24-28 มีนาคม 2546. หน้า 1-27.
- [4] รศ.ดร.ศักดิ์ดา ดาดวง .2543. ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น"การผลิตแอนติบอดีจำเพาะต่อสารต้านแบคทีเรียจากเมือกหอยทากยักษ์ *Achatina fulica* Bowdich 1822"
- [5] Habe, T. 1964. Operculated land molluscs from Southeast Asia. Nature and Life in Southeast Asia Vol, 4, Fauna and Flora Research Society. Kyoto, Japan. p. 111 – 129.
- [6] Panha, Somsak. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana, 1995 – 1996, 8 (19) : 31 – 40 .
- [7] Solem, A. 1966. Some Non-Marine Mollusks from Thailand, with Notes on Classification of the Helicarionidae. Spolia Zool. Mus. Haun., Copen. 106 pp.

# การศึกษาภาวะเกิดดินถล่มจากการปลุกยางพาราในพื้นที่ลาดชัน ในอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่

มานะ ฤๅการ, พรรณพิไล เกษิสม, สุภรรตรา ดวงจันทร์, อัญชิษฐา เกษิสม และ รัตนะ วิสัยเวช  
โรงเรียนลำทับประชานุเคราะห์ ต.ท่าวี อ.เมือง จ.กระบี่ 81120

\*E-mail : nokhook\_3@hotmail.com

## บทคัดย่อ

การศึกษาภาวะเกิดดินถล่มในพื้นที่ปลุกยางพาราบนที่ลาดชัน ในอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ ได้รวบรวมข้อมูลการปลุกยางพาราในพื้นที่ลาดชัน การสัมภาษณ์ และหาค่าความซึมผ่านของน้ำ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า พื้นที่ปลุกยางพารามีลักษณะของดินเป็นดินเหนียวปนทราย มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ปานกลาง มีการบุกรุกป่าต้นน้ำ เพื่อปลุกยางพาราบนพื้นที่ลาดเอียงมากกว่า 35 องศา ลักษณะดินมีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 15- 19 มีอัตราการซึมผ่านของน้ำได้ อยู่ในช่วง 0.013 - 0.014 cm/min ถ้าฝนตกหนักมากกว่า 468 mm จะเสี่ยงต่อการเกิดน้ำป่าไหล และถ้าฝนตกหนักติดต่อกันเกิน 5-6 วันพื้นที่บริเวณนี้จะอยู่ในสภาวะเสี่ยงต่อสภาวะการเกิดดินถล่ม

**คำสำคัญ :** ภาวะดินถล่ม น้ำไหลป่า พื้นที่ลาดชัน ความชื้นสัมพัทธ์ การซึมผ่านของน้ำ

## 1. บทนำ

อำเภอลำทับเป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดกระบี่ที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทางการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 63.70 ของพื้นที่ทั้งหมด(สำนักงานเกษตรอำเภอลำทับ:2553) ซึ่งลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอำเภอลำทับนั้นเป็นที่ราบเชิงเขาสลับกับบริเวณลาดชัน จากการเพิ่มจำนวนประชากรของคนในชุมชนทำให้เกิดการขยายตัวของการใช้พื้นที่บางส่วน จำเป็นต้องใช้บริเวณลาดชันดังกล่าวเป็นพื้นที่ปลุกยางพารา ซึ่งเป็นอาชีพหลักของคนในท้องถิ่น

จากการติดตามข่าวดินถล่มที่หมู่บ้านหน้าเขา อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นอำเภอที่อยู่ติดกันและมีลักษณะทางภูมิศาสตร์และการใช้ประโยชน์จากพื้นที่คล้ายคลึงกัน คาดว่าพื้นที่อำเภอลำทับอาจจะอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มได้เช่นเดียวกัน

## 2. วิธีการวิจัย

### 2.1 รวบรวมข้อมูลการปลุกยางพารา

ในพื้นที่ลาดชันของเกษตรกรในอำเภอลำทับ โดยใช้ software google earth และอาศัยข้อมูลจากการสอบถามคนในพื้นที่ รวบรวมข้อมูลลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ รวบรวมข้อมูลการปลุกยางพาราในพื้นที่ลาดชันของเกษตรกรในอำเภอลำทับ

### 2.2 รวบรวมข้อมูล ตัวบ่งชี้ความเสี่ยงที่ทำให้เกิดดินถล่ม

ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางปฐพีวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติ ข้อมูลสภาพอากาศลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่ลาดชันในอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ โดยอาศัยข้อมูลจากสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดกระบี่ และ software google earth

รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน 3 ปีย้อนหลังในเขตอำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่โดยอาศัยข้อมูลจากสำนักงานอุตุนิยมวิทยาจังหวัดกระบี่

คัดเลือกพื้นที่ลาดชันในอำเภอลำทับเพื่อหาค่าปริมาณน้ำฝนวิกฤตที่เหมาะสมในการศึกษาสาเหตุการเกิดดินถล่ม

### 2.3 สัมภาษณ์คนในพื้นที่

สัมภาษณ์เกี่ยวกับความมั่นใจในความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินจากความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม ลงพื้นที่สำรวจสอบถามชาวบ้านในพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ลาดชันที่มีการปลุกยางพาราเกี่ยวกับความรู้เรื่องภาวะความเสี่ยงและความมั่นใจในความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินจากความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม

### 2.4 หาค่าความซึมผ่านของน้ำของดิน

เตรียมตัวอย่างดินที่เก็บจากพื้นที่ตัวอย่าง วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความสูง เพื่อหาพื้นที่หน้าตัดและปริมาตรของตัวอย่างดิน นำตัวอย่างดินมาติดตั้งท่อน้ำเข้าและน้ำออก ทดลองโดยเติมน้ำ จับเวลา และบันทึกผล ตามค่าระดับความลึกของดิน ทำซ้ำ 3 ครั้งโดยข้อมูลไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก นำผลที่ได้มาคำนวณจากสูตร

$$K = QL / Aht \quad (1)$$

เมื่อ K = สัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำของดิน

Q = ปริมาณน้ำที่ไหลซึมผ่านมวลดิน

L = ความยาวของตัวอย่างดิน

H = การสูญเสียความดันหรือระดับน้ำ

T = ระยะเวลาของน้ำที่ไหลซึมผ่านดิน

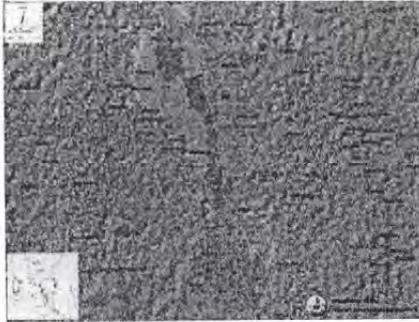
วิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการสำรวจและเก็บรวบรวม โดยการประมาณค่าและการประเมินความเป็นไปได้ในการเกิดสภาวะน้ำไหลป่าและดินถล่มจากตัวบ่งชี้ความเสี่ยง

### 3. ผลการศึกษา

#### 3.1 รวบรวมข้อมูลการปลูกยางพาราในพื้นที่ลาดชัน

ผลการรวบรวมข้อมูลพื้นที่สวนยางของเกษตรกร ในอำเภอ ลำทับ โดยใช้ software google earth และอาศัยข้อมูลจากการ สอดถามคนในพื้นที่

ได้ข้อมูลลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอำเภอลำทับ จังหวัด กระบี่



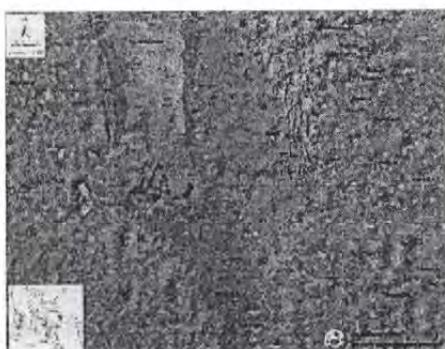
รูปที่ 1 แผนที่ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่



รูปที่ 2 แผนที่ตำบลดินอุดม อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่



รูปที่ 3 แผนที่ตำบลทุ่งไทรทอง อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่



รูปที่ 4 แผนที่ตำบลดินแดง อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่

จากการสำรวจของโครงการสำรวจพื้นที่ป่าชุมชนตามมติคณะรัฐมนตรี บริเวณพื้นที่ลาดชันพื้นที่ป่าต้นน้ำ(ป่าเขา ประะ) ตำบลทุ่งไทรทอง อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ เนื้อที่ ประมาณ 17,932 ไร่ ได้จำแนกออกจากป่าไม้ถาวรเขาประะ มี จำนวน 6 แห่ง มีเนื้อที่ประมาณ 186 ไร่ 2 งาน 12 ตารางวา เป็น พื้นที่เกษตรกรรม ปลูกไม้ยืนต้นยางพารา และปาล์มน้ำมัน เนื้อ ที่รวมประมาณ 172 ไร่ 3 งาน 52 ตารางวา หรือร้อยละ 92.68 ของพื้นที่ทั้งหมด (รายงานการสำรวจและจัดทำแผนที่สภาพการใช้ ประโยชน์ที่ดิน โครงการสำรวจพื้นที่ป่าชุมชนตามมติ คณะรัฐมนตรี ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้)

#### 3.2 ข้อมูล ตัวยับยั้งความเสี่ยงที่ทำให้เกิดดินถล่ม

ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางปฐพีวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติ ลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่ลาดชันใน อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ โดยอาศัยข้อมูลจากสำนักงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดกระบี่ สถานีพัฒนา ที่ดินจังหวัดกระบี่ และ software google earth

ภูมิประเทศของอำเภอลำทับจังหวัดกระบี่ มีลักษณะเป็น ภูเขากระจัดกระจายตัวสลับกับพื้นที่ราบ แบบลูกคลื่นลอนลาด จนถึงค่อนข้างเรียบ (รายงานการสำรวจและจัดทำแผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงการสำรวจพื้นที่ป่าชุมชนตามมติ คณะรัฐมนตรี ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้)

ธรณีสัณฐานและวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะทางโครงสร้าง ทางธรณีที่เด่นชัดในแถบอำเภอคลองท่อม อำเภอลำทับและ อำเภอเขาพนม พื้นที่เป็นเขาและภูเขา รอยหินเลื่อนส่วนใหญ่ใน หินต้นเกิดจากการสลายตัวอยู่กับที่ของหินต้นกำเนิด เช่นหินเนื้อ หยาบดินที่เกิดจะเป็นดินร่วนปนทรายหรือร่วนเหนียวปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือเกิดจากหินเนื้อละเอียดดินจะลึกกว่าที่ เกิดจากหินเนื้อหยาบเป็นดินเหนียวหรือร่วนปนเหนียวหรือถ้ามี วัตถุที่นำมาโดยน้ำระยะใกล้เนื้อดินจะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือเหนียวปนทรายสามารถระบายน้ำได้ดี

#### 3.3 ผลการสัมภาษณ์คนในพื้นที่

จากการสัมภาษณ์คนในท้องถิ่น ที่อยู่อาศัยในหมู่ 8 และหมู่ 9 ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ลาดชันและบริเวณใกล้กับพื้นที่ป่าต้นน้ำ สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

คนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณหมู่ 8 และหมู่ 9 ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่โดยส่วนใหญ่ เป็นคนจากจังหวัดอื่น มาตั้งถิ่นฐานรกราก เช่น มาจากจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัด พัทลุง จังหวัดสงขลา เป็นต้น ซึ่งอพยพมาประมาณ 30 – 40 ปี ที่แล้ว

ลักษณะพื้นที่เป็นป่ารกทึบ มีความอุดมสมบูรณ์ พบสัตว์ป่า นานาชนิดรวมทั้งเสือ เมื่อมีการอพยพเข้ามาก็จะมีการหักล้างทาง พงเพื่อเปลี่ยนพื้นที่ป่าเป็นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ทำกิน ในระยะแรก ของการตั้งถิ่นฐานการเดินทางและเครื่องมือเครื่องใช้ยังไม่สะดวก ยังต้องอาศัยแรงงานคนเป็นส่วนมากและการปลูกยางพารา ใน สมัยก่อนจะนิยมปลูกด้วยเมล็ดตามร่องสวนผลไม้ พื้นที่ป่าถูก ทำลายไปอย่างช้าๆ อีกทั้งคนในสมัยก่อนมีความเชื่อ ความ

เคารพต่อธรรมชาติอยู่มาก จะทำสิ่งใดเพื่อการดำรงชีพก็จะบอกกล่าวสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ปกป้องคุ้มครองอยู่ จะมีพิธีการขอป่าคือการ เช่นไหว้เจ้าป่าเจ้าเขา ก่อนจะตัดต้นไม้ในป่าเพื่อทำเป็นที่อยู่อาศัยปลูกสร้างบ้านเรือนหรือใช้เป็นที่ทำกิน แสดงให้เห็นถึงการยอมรับนับถือความสำคัญของธรรมชาติและ การปรับตัวให้สอดคล้องกับธรรมชาติ

ในสมัยก่อนการดำรงชีวิตของชาวบ้านจะพึ่งพาป่าเป็นส่วนใหญ่ทั้งด้านอาหาร ยารักษาโรค เครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ในระยะต่อมาเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าขึ้นมากอีกทั้งถนนหนทาง การเดินทางสะดวกสบายทำให้มีอพยพเข้ามาเรื่อยๆ และการเพิ่มจำนวนประชากรของคนในพื้นที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการใช้พื้นที่มากขึ้นจึงเกิดการทำลายป่าอย่างต่อเนื่อง จนปัจจุบันในเขตพื้นที่ หมู่ 8 และหมู่ 9 ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดยะลา ซึ่งอยู่ติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาพระบางคราม ซึ่งถือเป็นป่าต้นน้ำ มีลักษณะเป็นพื้นที่ลาดชัน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นสวนยางพารา และต้นกล้วยพาราในระยะหลังจะใช้ต้นกล้วยดาเขียวแทนการปลูกด้วยเมล็ด

จากการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่าดังกล่าวทำให้เกิดผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของป่าทำให้การพึ่งพาของคนกับป่าน้อยลงทั้งด้านอาหาร ยารักษาโรค หรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ คนในท้องถิ่นจะอาศัยการซื้ออาหารและสิ่งของมากขึ้น และจากการสังเกตในช่วง 3 - 4 ปีที่ผ่านมา พบว่าปริมาณน้ำฝนมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากซึ่งส่งผลต่อลักษณะดินในสวนยางกล่าวคือหากฝนตกติดต่อกัน 3 - 4 วัน ดินในสวนยางจะเกิดการอ่อนตัวบางส่วนเมื่อเดินย่ำ ดินจะจมเท่าถึงเข่า และได้เกิดเหตุการณ์ดินสไลด์ขึ้นในพื้นที่หมู่ 9 ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ ในช่วงเดือนสิงหาคม 2554 ทำให้ชาวบ้านเกิดความแตกตื่นและอพยพหนี แต่เหตุการณ์ดังกล่าวไม่ได้นรุนแรงจนก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน แต่สิ่งที่เกิดขึ้นก็เป็นสัญญาณเตือนว่าภัยธรรมชาติจะทวีความรุนแรงขึ้น หากชาวบ้านยังไม่ให้ความสำคัญต่อการรักษาพื้นที่ป่า นายวิชัย นวลดี อายุ 62 ปี ชาวบ้านหมู่ 8 ตำบลลำทับ อำเภอลำทับ จังหวัดกระบี่ เป็นผู้ที่อพยพย้ายถิ่นจากอำเภอรโนด จังหวัดสงขลา มาตั้งรกรากอยู่ประมาณ 40 ปีแล้วได้ตั้งข้อสังเกตว่า สภาพความเป็นอยู่ในปัจจุบันรวมถึงระบบการศึกษาทำให้เด็กห่างเหินจากธรรมชาติ โดยเฉพาะธรรมชาติในท้องถิ่น ซึ่งเป็นเรื่องราวที่สามารถสืบทอดจากผู้ใหญ่ในครอบครัวสู่เด็ก ทำให้เด็กไม่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่เหมือนสมัยก่อน

การสืบทอดภูมิปัญญาของการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ "หากเด็กได้อยู่กับธรรมชาติ ก็จะเข้าใจธรรมชาติและรักธรรมชาติ" และต้องมีการเปลี่ยนความเชื่อเกี่ยวกับการทำกินที่ว่า ถ้ามีพื้นที่ทำสวนมากๆ จะทำให้ร่ำรวยยุติกันดี ซึ่งจริงๆ แล้วตนคิดว่าอยู่ที่การจัดการพื้นที่และการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพมากกว่าและการขยายพื้นที่ไปเรื่อยๆ ก็เท่ากับเป็นการลดพื้นที่ป่าไปเรื่อยๆ เช่นเดียวกัน

สำหรับปัญหาดินสไลด์นั้น ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนเชื่อว่าสามารถเกิดขึ้นในพื้นที่ของหมู่บ้านได้แน่นอน แต่คนในหมู่บ้านยังไม่ตระหนักและเห็นความสำคัญและยังขาดความรู้ความเข้าใจ

ในการเตรียมรับมือกับภัยธรรมชาติต่างๆ อีกทั้งชุมชนยังขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาดินสไลด์ดินถล่ม เพราะเป็นภัยธรรมชาติที่ทุกคนพึงให้ความสำคัญ

สิ่งสำคัญ คือ คนในท้องถิ่นยังต้องอาศัยอยู่ร่วมกับความเสี่ยงในการเกิดดินสไลด์ จึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้ในการป้องกันและการเตือนภัยจากดินสไลด์เพื่อให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด เพราะชาวบ้านมีความจำเป็นต้องอยู่ร่วมกับภัยธรรมชาติอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากความจำเป็นในเรื่องที่อยู่อาศัยและการทำกินไม่สามารถอพยพย้ายไปอยู่ถิ่นอื่นได้

### 3.4 คำการชี้แจงของน้ำในพื้นที่ปลูกยางพารา

ได้คัดเลือกพื้นที่ลาดชันในอำเภอลำทับเพื่อหาค่าปริมาณน้ำฝนวิกฤตที่เหมาะสมในการศึกษาสาเหตุการเกิดดินถล่ม

ผลการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกยางพาราบริเวณพื้นที่ป่าลาดชัน พื้นที่ป่าต้นน้ำในตำบลทุ่งไทรทอง ตำบลลำทับ อำเภอลำทับจังหวัดกระบี่ โดยทำการสุ่มเลือกพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 45 องศา และอยู่ใกล้บริเวณที่พักอาศัยของคนในชุมชน จำนวน 3 กลุ่มพื้นที่ พบว่า ลักษณะสีของเนื้อดินในพื้นที่ที่มีความลึก 10 เซนติเมตรมีสีน้ำตาล ความลึก 20 เซนติเมตรมีสีแดงปนน้ำตาล ความลึก 30 เซนติเมตรมีสีส้มอ่อน ลักษณะของเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย

ลักษณะสีของเนื้อดินในพื้นที่ที่มีความลึก 10 เซนติเมตรมีสีแดงอ่อน ความลึก 20 เซนติเมตรมีสีแดงปนส้มอ่อน ความลึก 30 เซนติเมตรมีสีส้มอ่อน ลักษณะของเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย

ลักษณะสีของเนื้อดินในพื้นที่ ที่ความลึก 10 เซนติเมตรมีสีแดงปนน้ำตาลความลึก 20 เซนติเมตรมีสีแดงปนส้มอ่อน ความลึก 30 เซนติเมตรมีสีส้มอ่อน ลักษณะของเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย

## 4. สรุปและอภิปรายผล

### 4.1 สรุปผล

ลักษณะภูมิประเทศของอำเภอลำทับจังหวัดกระบี่ มีภูเขากระจัดกระจายสลับกับพื้นที่ราบแบบลูกคลื่นลอนลาดจนถึงค่อนข้างเรียบ ลักษณะทางโครงสร้างทางธรณีที่เด่นชัดเป็นรอยหินเลื่อนส่วนใหญ่ หินดินเกิดจากการสลายตัวอยู่กับที่ของหินต้นกำเนิด ดินเหนียวหรือร่วนปนเหนียวมีอัตราการดูดซึมน้ำช้าจะอยู่ในช่วง 1-5 mm/hr (ดิเรก ทองอร่าม, 2525 )

สภาพทั่วไปของพื้นที่หมู่ที่ 8 และ หมู่ที่ 9 ของตำบลลำทับ ถูกบุกรุกพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เพื่อที่จะเปลี่ยนเป็นพื้นที่ทางการเกษตร ปลูกกาแฟ สวนปาล์มน้ำมัน และที่มากที่สุดคือพื้นที่ปลูกยางพารา เนื้อที่ปลูกยางพาราโดยประมาณ จำนวน 1,455 ไร่ และเนื้อที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยประมาณ จำนวน 740 ไร่ นอกจากนั้นพื้นที่บางส่วน มีการปลูกสวนกาแฟ สวนผลไม้พืชผัก ไม้ประดับและพืชไร่อื่นๆ ปัจจุบันใช้ต้นกล้วยดาเขียวที่ไม่มีการแก้วปลูก ซึ่งยึดเกาะดินได้น้อย ทำให้พื้นที่เหล่านี้เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำไหลบ่าหน้าดิน เกิดน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ลุ่ม ยังพบว่ามีการร่อนของดินถล่มเล็กน้อยเมื่อฝนตกหนักติดต่อกัน 4 วัน แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน แต่

เป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าพื้นที่เหล่านี้เป็นพื้นที่เสี่ยงที่จะทำให้เกิดภาวะดิน  
ดล่ม เหมือนในพื้นที่ บ้านหน้าเขา อำเภอเขาพนม

ลักษณะทางอุทกวิทยา จากข้อมูลสถิติของสถานี  
อุตุนิยมวิทยาสถานีกระบี่ ย้อนหลัง 3 ปี ระหว่างปี พ .ศ .  
2551-2553 พบว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกในรอบปี 2551 ปริมาณ  
น้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีรวม 1808.3 มม. ปริมาณน้ำฝนที่ตกมาก  
ที่สุดในเดือนมิถุนายน มีปริมาณน้ำฝน 290.5 มม. ปริมาณ  
น้ำฝนที่ตกในรอบปี 2552 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีรวม  
1699.8 มม. ปริมาณน้ำฝนที่ตกมากที่สุดในเดือนมีนาคม มี  
ปริมาณน้ำฝน 258.3 มม. ปริมาณน้ำฝนที่ตกในรอบปี 2553  
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีรวม 2078.2 มม. ปริมาณน้ำฝนที่  
ตกมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน มีปริมาณน้ำฝน 365.6 มม.  
จากข้อมูลพบว่าปริมาณน้ำฝนย้อนหลังทั้งสามปีมีปริมาณน้ำฝน  
เฉลี่ย อยู่ในช่วง 1699 – 366 มม. และปริมาณเดือนที่ตกมาก  
ที่สุดจะกระจายอยู่ทุกฤดูกาล อัตราการซึมผ่านของน้ำ

ผลการวิเคราะห์ความชื้นของตัวอย่างดิน ความชื้นของดิน  
จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความลึกของดิน ที่ความลึก 10 เซนติเมตร  
มีความชื้น ร้อยละ 16.21-18.97 ความลึก 20 เซนติเมตรมี  
ความชื้น ร้อยละ 14.08318.26 ความลึก 30 เซนติเมตรมี  
ความชื้น ร้อยละ 15.41-18.72

ผลการทดสอบการซึมผ่านของน้ำ จากพื้นที่ตัวอย่างทั้ง 3  
พื้นที่ ในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้การหาความสัมพันธ์การซึมผ่าน  
ของน้ำโดยทฤษฎีแรงดันคงที่ พบว่า ลักษณะดินของพื้นที่  
ตัวอย่างมีลักษณะเป็นดินเหนียวปนทรายละเอียดหรือดินเหนียว  
ปนร่วน อัตราการซึมผ่านของน้ำทั้ง 3 พื้นที่มีค่าใกล้เคียงกัน คือ  
0.013-0.015 cm/min จากการทดลองผลที่ได้จากการทดลอง

#### อภิปรายผล

จากข้อมูลพื้นที่หมู่ที่ 8 และหมู่ที่ 9 ตำบลลำทับ อำเภอลำ  
ทับ จังหวัดกระบี่ เป็นพื้นที่มีราบกับพื้นที่ลาดชัน ลักษณะของ  
ดินเป็นดินเหนียวปนทราย ซึ่งมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ปาน  
กลาง มีการปลูกยางพาราส่วนใหญ่มีความลาดเอียงมากกว่า 35  
องศา ลักษณะดินมีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 15- 19 มีอัตราการ  
ซึมผ่านของน้ำได้ อยู่ในช่วง 0.013 -0.014 ซม./นาท ที่ซึ่งถ้าฝน  
ตกหนักมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 468 มม. ส่งผลให้พื้นที่ในบริเวณ  
นั้นเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำไหลบ่า และถ้าฝนตกหนัก  
ติดต่อกันเกิน 5-6 วันพื้นที่บริเวณนี้จะอยู่ในสภาวะเสี่ยงต่อสภาวะ  
การเกิดดินถล่ม

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก  
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับคำปรึกษา  
และชี้แนะ จากอาจารย์มานะ ภูเวกการ และอาจารย์พรรณพิไล  
เกษิสม ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากกลุ่มสาระ  
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนลำทับประชานุเคราะห์, สถานีอุตุนิยมวิทยา  
สถานีที่พัฒนาที่ดิน, กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
ชาวบ้าน ตำบลลำทับ จังหวัดกระบี่

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมทรัพยากรธรณี. (2554). แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับ  
ชุมชน. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กระบี่.
- [2] กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหม้อ  
อาสาและเกษตรกร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- [3] กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2554). รายงานการ  
สำรวจสภาพการใช้ที่ดิน . กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กระบี่.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2550). การศึกษา  
ศักยภาพลุ่มน้ำเพื่อจัดทำแผนป้องกันและฟื้นฟูในการบรรเทา  
ความเสียหายพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วมฉับพลันและดินถล่ม:  
กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยน้ำริด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์.  
กรุงเทพฯ.
- [5] สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน.  
(2554). รายงานการสำรวจและจัดทำแผนที่สภาพการใช้  
ประโยชน์ที่ดินโครงการสำรวจพื้นที่ป่าชุมชนตามมติคณะรัฐมนตรี  
ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ (จังหวัดกระบี่). กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.
- [6] การแพร่กระจายและการดูดซึมน้ำใต้ดิน.[วันที่สืบค้น 15  
พฤศจิกายน 2554]. เข้าถึงได้จาก :URL: <http://www.pcat.ac.th>
- [7] อัตราการซึมผ่านของดิน.[วันที่สืบค้น 16 พฤศจิกายน 2554].  
เข้าถึงได้จาก :URL:<http://agr.rmutsv.ac.th/web/am/subject/irrigation/irr4.ppt>

## ผลผลิตยางพาราจากวิธีการกรีดยางแบบต่าง ๆ

ถาวร ทองแก้ว\*, นัยนัยภัค วิมลเมือง, ศิริยาภรณ์ แซ่ด่าน และสุภัทษา เปรมทอง  
โรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80330

\*E-mail: thaw\_orn@windowslive.com

### บทคัดย่อ

วิธีการแบบต่างๆ สำหรับการกรีดยาง เช่น ความถี่ในการกรีดยาง ช่วงเวลาในการกรีดยาง ได้รวบรวมข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อไร่ และ % DRC โดยลงพื้นที่สำรวจสวนตัวอย่าง 15 สวน และ รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า วิธีการกรีดยางที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงสุด คือ การกรีดยางแบบ 1/3S d/2 และการกรีดยางในช่วง 12.00-03.00 นาฬิกา จะได้ได้น้ำยางที่มี %DRC อยู่ที่ร้อยละ 32 - 34 เนื่องจาก เป็นช่วงที่ต้นยางมีการผลิตแก๊สเอทิลีน ซึ่งเป็นแก๊สที่ช่วยกระตุ้นให้ต้นยางผลิตน้ำยางมากที่สุด แต่สกย. แนะนำให้เกษตรกร กรีดยางแบบ 1/2S d/2 และให้กรีดยางในช่วง 6.00-8.00 นาฬิกา

**คำสำคัญ:** ระบบการกรีดยาง ความถี่ในการกรีดยาง ช่วงเวลาในการกรีดยาง %DRC

### 1. บทนำ

ยางพารา (*Hevea brasiliensis* Mull Arg.) เป็นพืชเศรษฐกิจ ที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศปีละหลายล้านบาท สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารา ประมาณ 11.9 ล้านไร่ ผลิตยางได้ 1.72 ล้านตัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2555) พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี ต้องมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร มีค่าเฉลี่ยความแตกต่างของอุณหภูมิในรอบวันประมาณ 7 องศาเซลเซียส มีจำนวนวันฝนตก 100-150 วัน และมีช่วงแล้งไม่เกิน 4 เดือน (Watson, 1989) ต้นยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย มีการระบายอากาศ และ ระบายน้ำได้ดีดินดีไม่มีน้ำท่วมขัง และ ดินควรมี ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.5-5.5 (สถิตพันธ์, 2548)

เกษตรกรควรให้ความสำคัญกับขั้นตอนในการผลิตยางพารา เช่น การใช้ระบบกรีดยางให้เหมาะสม เป็นต้น วิธีการกรีดยางมีผลต่อปริมาณผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร ได้แก่ ระบบการกรีดยาง (1/2S, 1/3S, 1/4S), ความถี่ในการกรีดยาง (d/2, 2d/3, 3d/4), ช่วงเวลาในการกรีดยาง (24.00-03.00 นาฬิกา, 04.00-06.00 นาฬิกา)

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

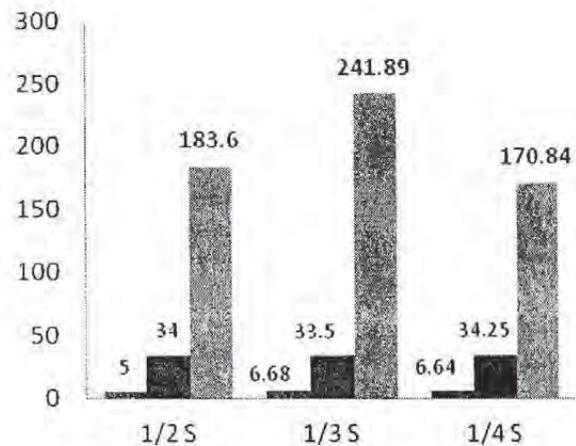
วางแผนการดำเนินงาน (กำหนดตัวแปร, กำหนดวิธีการกรีดยางที่เป็นปัจจัยและส่งผลต่อปริมาณผลผลิต

เก็บข้อมูลพื้นฐานและเก็บตัวอย่างน้ำยางมาหาค่า %DRC จากสวนตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเฉพาะตามตัวแปรควบคุม หาค่า % DRC ด้วยวิธีการอบแห้ง นำผลที่ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบกับคำแนะนำเกี่ยวกับพฤติกรรมกรีดของ สกย.

### 3. ผลการทดลอง

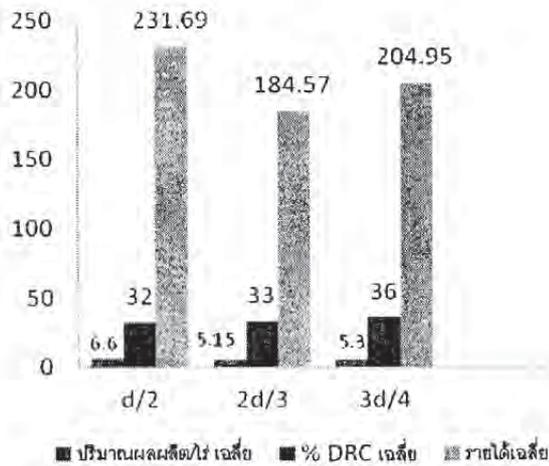
#### 3.1 ผลของวิธีการกรีดยาง

จากการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการลงพื้นที่ในสำรวจข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำข้อมูลมาสรุปผล และหาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกรีดยางแบบต่างๆ กับรายได้ และ %DRC ได้ตั้ง รูปที่ 1-3

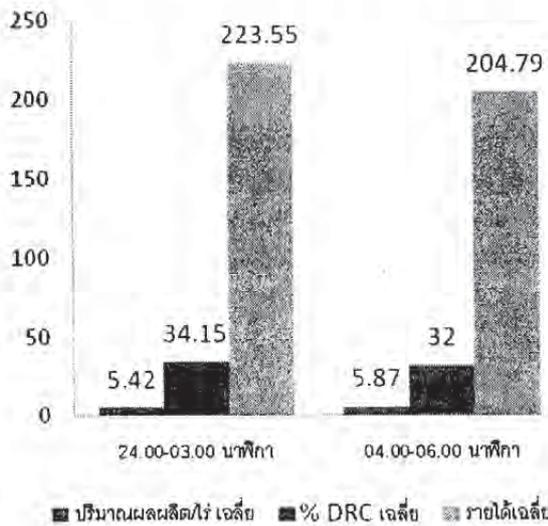


รูปที่ 1 ปริมาณผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย, %DRC เฉลี่ย รายได้เฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่อไร่ในระบบการกรีดยางแบบต่างๆ

เมื่อพิจารณาถึงความถี่ในการกรีดยาง ดังรูปที่ 2 และเมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกรีดยางที่มีผลทำให้ได้รายได้มากที่สุดแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 ปริมาณผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย, %DRCเฉลี่ย, รายได้เฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่อไร่ในการจัดระบบการกรีดโดยใช้ความถี่แบบต่างๆ



รูปที่ 3 ปริมาณผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย, %DRCเฉลี่ย, รายได้เฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่อไร่ของการกรีดยางในช่วงเวลาต่างๆ

### 3.2 ผลจากการเปรียบเทียบกับคำแนะนำของ สกย.

จากการนำผลที่ได้จากการศึกษามาเปรียบเทียบกับ สกย. พบว่า

1. ระบบการกรีด สกย. ให้คำแนะนำโดยให้เกษตรกรจัดระบบการกรีดแบบ 1/2S ในขณะที่ผลการศึกษา พบว่า ระบบการกรีดที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงสุด คือ ระบบการกรีดแบบ 1/3S

2. ความถี่ในการกรีด สกย. ให้คำแนะนำโดยให้เกษตรกรจัดระบบความถี่แบบ d/2 ในขณะที่ผลการศึกษา พบว่า ระบบความถี่ในการกรีดที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงสุด คือ ระบบความถี่ แบบ d/2

3. ช่วงเวลาในการกรีด สกย. ให้คำแนะนำโดยให้เกษตรกรกรีดยางในช่วง 6.00-8.00 นาฬิกา ในขณะที่ผลการศึกษา พบว่า ช่วงเวลาในการกรีดที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงสุด คือ การกรีดยางในช่วง 24.00-03.00 นาฬิกา

### 4. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของระบบการกรีด ความถี่ในการกรีด ช่วงเวลาในการกรีดกับรายได้ และ%DRC พบว่า วิธีการกรีดที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงสุด คือ ระบบการกรีดแบบ 1/3S d/2 และการกรีดยางในช่วง 12.00-03.00 นาฬิกา ซึ่งสามารถให้ %DRC อยู่ที่ร้อยละ 33,32 และ 34 ตามลำดับ ทั้งนี้ เนื่องจากการกรีดยางในช่วงนี้ จะให้ผลผลิตมากที่สุดเนื่องจากเป็นช่วงที่ ต้นยางมีการผลิตแก๊สเอทิลีน ซึ่งเป็นแก๊สที่ช่วยกระตุ้นให้ต้นยางมีการผลิตน้ำยางมากที่สุด

เมื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับคำแนะนำของทาง สกย. พบว่า สกย. ได้แนะนำให้เกษตรกรกรีดยางด้วยระบบการกรีดแบบ 1/2S d/2 และการกรีดยางในช่วง 6.00-8.00 นาฬิกา ในขณะที่ผลที่ได้จากการศึกษา พบว่า สอดคล้องกันเพียงอย่างเดียว คือ ระบบการกรีดวันเว้นวัน (d/2) ที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงสุด ส่วนระบบการกรีดและช่วงเวลาในการกรีดไม่สอดคล้องกัน

### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาสภาพภูมิอากาศด้วย เพื่อเป็นการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณผลผลิต
2. ควรมีการศึกษาอัตราการสูญเสียหน้ายาง ในระยะยาวด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการทำวิจัยจากเกษตรกรชาวสวนยาง อ.พิปูน จ.นครศรีธรรมราช

### บรรณานุกรม

- [1] จิรากร โกศัยเสวี. 2542. การสำรวจการใช้แรงงานกรีดยาง. รายงานการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร
- [2] ธนมิตร เครื่องซัง. 2554. การหาค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของน้ำยางสด ( DRC ) โดยการอบแห้ง.(ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก <http://www.tanamitrscale.com/index.php?lay=show&ac=article&id=539178925.17> กุมภาพันธ์ 2555
- [3] นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2536. พิษหลักปักช้ได้.สงขลา: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [4] ปัทมา ชนะสงคราม และภัทราวุธ จิวตระกูล. 2534. ภาวะวิกฤตของเปลือกและท่อน้ำยาง. การฝึกอบรมหลักสูตรการเพิ่มความสามารรถเจ้าหน้าที่กลุ่มโรงเรียนการยาง 2-5 เมษายน 2534. ศูนย์วิจัยยางสงขลา. หน้า 22-28.

## ผลของค่า pH ดินต่อผลผลิตยางพาราและธาตุอาหารในดิน

ถาวร ทองแก้ว\*, ภาณุชนา ชินกลาง, วาสัญชี สีสละสกุล และสุภาวีณี มากมวล  
โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80330

\*E-mail : thaw\_orn@windowslive.com

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ ได้หาความสัมพันธ์ของค่า pH ดิน กับปริมาณผลผลิตยางพารา และธาตุอาหารในดิน โดยลงพื้นที่สำรวจข้อมูลจากสวนตัวอย่าง 8 สวน และพยายามควบคุมสภาพพื้นที่ปลูกอายุ พันธุ์ยาง และการใส่ปุ๋ยบำรุง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันของข้อมูล ค่า pH ของดินกับปริมาณผลผลิตยางพารา และค่า pH ของดินกับธาตุอาหารในดิน ในทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า pH ของดินไม่ใช่เป็นตัวที่บ่งบอกปริมาณผลผลิตยางพาราหรือธาตุอาหารในดินได้ แต่จะเป็นตัวกำหนดการตรึง ธาตุอาหารในดิน

คำสำคัญ : pH ดิน ผลผลิตยางพารา ธาตุอาหารในดิน

### 1. บทนำ

ความเป็นกรด-ด่างของดิน มีความสำคัญอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากสภาพของความเป็นกรด-ด่าง ของดินเกี่ยวข้องกับ ระดับธาตุในดินที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ การบอกสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินจะบอกเป็นค่า pH ซึ่งมีค่าระหว่าง 1 ถึง 14 โดยสภาพความเป็นกลางจะอยู่ที่ 7.0 ถ้ามีค่า pH ต่ำกว่า 7.0 มาก ดินก็จะมีความเป็นกรดมาก

ดินที่มีความเป็นกรดมากจะเป็นตัวบอกว่าดินจะมีระดับธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ค่อนข้างต่ำ ส่วนดินที่มีค่า pH สูงกว่า 7 จะบอกสภาพความเป็นด่าง ถ้าสูงมากเท่าใดก็จะมีธาตุที่จำเป็นอยู่น้อย โดยทั่ว ๆ ไปแล้วยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความเป็น กรด-ด่าง 3.8-6.3 แต่ที่เหมาะสมก็คือ 4.5-5.5 หากค่าความเป็นกรด-ด่าง ต่ำกว่า 4.5 ความสามารถในการละลายธาตุอาหารในดินจะต่ำหรือต่ำมาก ยกเว้น ธาตุเหล็ก และ แมกนีเซียมจะสามารถละลายได้ดี

ค่าความเป็นกรด-ด่าง มากกว่า 8.5 พืชจะสามารถใช้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ที่น้อย หรือถึงขั้นขาดธาตุอาหารเหล่านี้ ซึ่งการขาดธาตุอาหารเหล่านี้ก็จะทำให้ยางพาราเป็นโรค ไม่ต้านทานต่อโรค นอกจากนี้ฟอสเฟตในดิน พืชก็ใช้ประโยชน์ได้น้อยด้วย เนื่องจากฟอสเฟตถูกตรึงด้วยแคลเซียม และ แมกนีเซียม (สุวรรณ สาสนรักรัก,2554)

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

#### 2.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH ของดินกับปริมาณผลผลิตยางพารา

##### การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีขั้นตอน คือ ทำการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มแบบง่าย โดยเลือกจากสวนยางพาราแต่ละตำบลของอำเภอพิปูน ได้แก่ ตำบลกะทูน ตำบลยางค้อม และ ตำบลควนกลาง

##### ขั้นตอนการวัดค่า pH

นำดินมาใส่เฟลตแล้วตีปาย จากนั้นนำดินใส่ฟุ้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำมาบดให้ละเอียดด้วยโกรบต นำดินแต่ละสวนมาชั่งให้ได้ 10 กรัม ใส่ดินที่ชั่งในบีกเกอร์แล้วเติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ใช้แท่งแก้วคนแล้วทิ้งไว้จนตกตะกอน กรองน้ำที่เหลือจากการตกตะกอนใส่หลอดทดลองวัดค่า pH ของน้ำจากดินด้วยเครื่อง pH มิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง

#### 2.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH ของดินกับปริมาณธาตุอาหารในดิน

นำตัวอย่างดินไปตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ค่า N P K คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

##### ขั้นตอนการวัดค่า NPK

1.Total Nitrogen วิเคราะห์ตามวิธี AOAC International,17<sup>th</sup> ed.,993.13,2000

2. Vailavle Phosphorus สกัดด้วย Bray II แล้ววัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer

3.Exchangeable K สกัดด้วย 1.0 M NH<sub>4</sub>OAc แล้ววิเคราะห์ด้วย Atomic Absorption Spectroscopy

### 3. ผลการทดลอง

#### 3.1 ค่า pH ของดินและปริมาณผลผลิตยางพาราของสวนตัวอย่าง

ค่าความเป็นกรดด่างของดินและปริมาณผลผลิตยางพาราของสวนตัวอย่าง

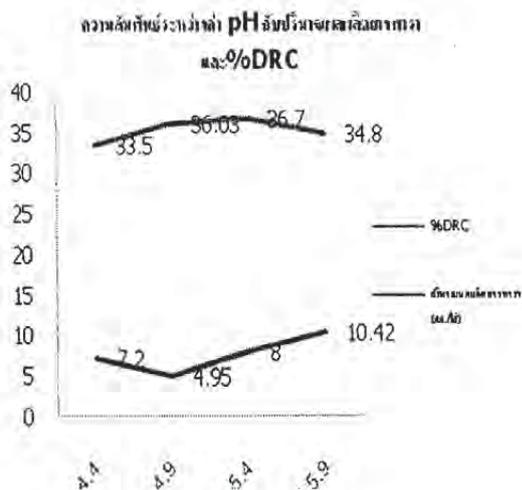
ตารางที่ 1 แสดงค่าความเป็นกรดต่างของดินและปริมาณผลผลิตยางพารา (กก./ไร่)

สวนยางพารา	อายุ (ปี)	ค่า pH				% DRC	ปริมาณผลผลิตยางพารา (กก./ไร่)
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	เฉลี่ย		
บางค่อม 1	10	4.85	4.71	4.81	4.79	34.5	6.66
บางค่อม 3	12	6.02	5.63	5.85	5.83	34.5	15.00
ควนกลาง 1	12	5.13	4.77	4.65	4.85	36.5	6.40
ควนกลาง 2	12	4.08	4.06	4.06	4.07	33.5	7.20
ยางค่อม 4	14	5.54	5.34	5.55	5.48	36.7	8.00
ควนกลาง 5	14	4.71	4.21	5.73	5.93	35.1	5.83
กะทูน 2	15	5.06	4.8	4.99	4.95	35.3	2.25
กะทูน 5	15	4.58	4.8	4.85	4.74	37.8	4.50

จากตารางที่ 1 ก็ จะเห็นได้ว่า ค่า pH ของดินในสวนยางพาราตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.07-5.93 และมีค่า % DRC อยู่ระหว่างร้อยละ 33.5-37.8 และปริมาณผลผลิตต่อไร่มีค่าอยู่ระหว่าง 2.25-15.00 กิโลกรัมต่อไร่

3.2 ผลการวิเคราะห์ ค่า pH ของดินกับปริมาณผลผลิตยางพารา

จากผลการทดลองสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับปริมาณผลผลิตยางพาราและ เปอร์เซ็นต์ DRC ในช่วงอายุ 10-15 ได้ ดังนี้



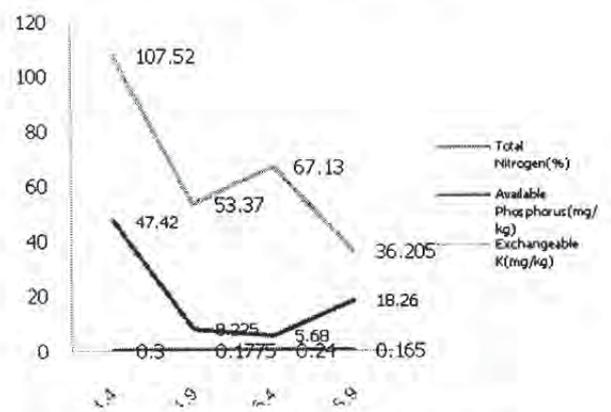
รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับปริมาณผลผลิตยางพาราและ %DRC

จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า ช่วงค่า pH 4-4.4, 4.5-4.9, 5-5.4, 5.5-5.9 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 7.2 กก./ไร่ 4.95 กก./ไร่ 8 กก./ไร่ 10.42 กก./ไร่ ตามลำดับ ช่วงค่า pH 4-4.4, 4.5-4.9, 5-5.4, 5.5-5.9 มีเปอร์เซ็นต์น้ำยางเฉลี่ยร้อยละ 33.5, 36.03, 36.7, 34.8 ตามลำดับ ดังนั้น ช่วงค่า pH 5.5-5.9 จะให้ปริมาณน้ำยางสูงสุด ช่วงค่า pH 5-5.4 จะให้เปอร์เซ็นต์น้ำยางเฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 36.7

หลังจากนั้นนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า pH และปริมาณผลผลิตยางพารา ด้วยสถิติ Correlations จากการทดสอบพบว่า ค่า pH ของดินไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปริมาณผลผลิตที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.3 ค่า pH ของดินกับธาตุอาหารในดิน

จากผลการทดลองสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับธาตุอาหารในดิน ได้แก่ Nitrogen Phosphorus Potassium ในช่วงอายุ 10-15 จะเห็นได้ว่า ช่วงค่า pH 4-4.4, 4.5-4.9, 5-5.4, 5.5-5.9 มีปริมาณPotassiumเฉลี่ย 107.52 mg/kg, 53.37 mg/kg, 67.13 mg/kg, 36.205 mg/kg ตามลำดับและช่วงค่า pH 4-4.4, 4.5-4.9, 5-5.4, 5.5-5.9 มีปริมาณPhosphorus เฉลี่ย 47.42 mg/kg, 8.225 mg/kg, 5.68 mg/kg, 18.26 mg/kg ตามลำดับและช่วงค่า pH 4-4.4, 4.5-4.9, 5-5.4, 5.5-5.9 มีปริมาณNitrogenเฉลี่ยร้อยละ 0.3, 0.1775, 0.24, 0.165 ตามลำดับ ดังนั้น ช่วงค่า pH 4-4.4 จะมีปริมาณ Potassium Phosphorus Nitrogen เฉลี่ยสูงสุด



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับธาตุในดิน

4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่า pH ของดินกับปริมาณผลผลิตยางพารา และค่า pH ของดินกับธาตุอาหารในดิน ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า pH ของดินไม่ใช่เป็นตัวที่บ่งบอกปริมาณผลผลิตยางพาราหรือธาตุอาหารในดินได้ แต่จะเป็นตัวกำหนดการตรึงธาตุอาหารในดิน

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษา pH ของดิน ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของต้นยางพารา
2. ควรทำการศึกษา pH ของดิน ต่อลักษณะดิน

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จได้เนื่องจากได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการยุววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และได้รับคำปรึกษาชี้แนะ ตลอดจนการเอื้อเฟื้อสถานที่และขอขอบพระคุณอาจารย์ถาวร ทองแก้ว ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคุณครูหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

### เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1.กรุงเทพฯ.
- [2] สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 2.กรุงเทพฯ
- [3] นงลักษณ์.2519.ศึกษาอิทธิพลของ pH ของดินและฟอสฟอรัส ที่มีต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุสังกะสีในถั่วเหลือง.วิทยานิพนธ์บัณฑิต.
- [4] ประเสริฐ.2510.ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินกับความอุดมสมบูรณ์ของเบนโซส. วิทยานิพนธ์บัณฑิต.
- [5] กรีน ไฮเปอร์มาร์ท.2550.ยางพารา.(ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก <http://www.sc.mahidol.ac.th/wiki/doku.php?> . 25 ธันวาคม 2554
- [6] บริษัท ที.อาร์.กรีน จำกัด .2549.ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช. (ออนไลน์).เข้าถึงได้ <http://www.trgreen.co.th/index.php?>. 28 พฤศจิกายน 2554
- [7] วนิดา .2549.นิยามของ pH. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.engineerthailand.com/phmeter.html>. 18 พฤศจิกายน 2554
- [8] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.2550.ยางพารา. (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก <http://th.wikipedia.org/wiki>. 25 พฤศจิกายน2554
- [9] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.2550.น้ำยาง. (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก <http://th.wikipedia.org/wiki>. 5 ธันวาคม 2554
- [10] สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.2550.ดินและการเกิดดิน.(ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก [http://oss101.1dd.go.th/web\\_thaisoils/survey\\_1/soils.htm](http://oss101.1dd.go.th/web_thaisoils/survey_1/soils.htm). 28 ธันวาคม 2554

## การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ โดยกระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน

บัชชีริน หัดจำนงค์\*, ณัฐธิดา หนูนาถ, ทศนชนก เดชสุวรรณ และธนัญญา อนุพันธ์  
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80330

\*E-mail: biotech2527@gmail.com

### บทคัดย่อ

การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งของการผลิตยางแผ่นดิบ โดยใช้กระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน ในระดับห้องปฏิบัติการ การทดลองใช้ถังหมักกรดและถังหมักก๊าซขนาด 48 ลิตร และควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 40 °C

ผลการทดลองพบว่า ค่า DO BOD COD ของแข็งทั้งหมด ของแข็งระเหยทั้งหมด ของแข็งแขวนลอย กรดอินทรีย์ระเหย ความเป็นด่างทั้งหมด ในโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสทั้งหมด เท่ากับ 6.94, 340, 21,150, 0.03, 4,386, 890, 468.75, 697.91, 640 และ 720 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีค่า pH เท่ากับ 7.15-7.44 ค่า pH จะลดลงตามเวลา และได้ปริมาณก๊าซทั้งหมดเท่ากับ 1.50 ลิตรต่อวัน

ผลจากการศึกษากากตะกอน พบว่า ตะกอนที่ได้จากการหมักสามารถนำมาปลูกพืชได้ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม

**คำสำคัญ:** ก๊าซชีวภาพ, น้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ,

กระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน

### 1. บทนำ

การขยายพื้นที่ในการปลูกยางพารา ส่งผลให้ปริมาณน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ โดยส่วนใหญ่เกษตรกรไม่มีระบบบำบัดก่อนปล่อยทิ้งสู่สภาพแวดล้อม จึงส่งผลให้มลพิษแก่สภาวะแวดล้อมปัจจุบันพลังงานเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของทุกประเทศ ทำให้ความต้องการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่พลังงานที่ต้องการใช้นั้นมีอยู่อย่างจำกัด และมีแนวโน้มที่จะหมดไปในอนาคต โดยเฉพาะพลังงานน้ำมันดิบที่มีใช้เองภายในประเทศหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศซึ่งทั่วโลกกำลังประสบปัญหาภัยวิกฤตพลังงานอันเนื่องมาจากราคาน้ำมันดิบเพิ่มสูงขึ้นอยู่ตลอดเวลา และปริมาณการผลิตลดลง ดังนั้นนานาประเทศจึงเร่งพัฒนาแหล่งพลังงานเพิ่มเติมหรือหาแหล่งพลังงานอื่นเพื่อใช้แทนน้ำมันดิบ ซึ่งแหล่งพลังงานที่ได้รับการสนใจมากที่สุด ได้แก่ พลังงานทดแทน (renewable energy) ในรูปแบบต่างๆ เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากชีวมวล พลังงานก๊าซชีวภาพ เป็นต้น โดยที่พลังงานก๊าซชีวภาพนั้นได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เพราะในการผลิตก๊าซชีวภาพนอกจากจะได้พลังงานแล้วยังสามารถลดปริมาณของเสียได้อีกด้วย

ก๊าซชีวภาพเริ่มมีใช้กันอย่างแพร่หลายในแถบชนบทของหลายประเทศ ได้มาจากการหมักขยะของเสียชนิดต่างๆ เช่น เปลือกถั่วเขียว กากถั่วและเปลือกสับปะรด มูลวัว ขยะจากบ้านเรือน ผักผลไม้ มูลสุกร น้ำทิ้ง เป็นต้น ซึ่งน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้ จึงมีความน่าสนใจที่จะนำมากำจัดด้วยวิธีการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน ได้ก๊าซมีเทนเป็นผลผลิตมาจากการกระบวนการนี้และใช้เป็นพลังงานทดแทนด้วย ถือว่าเป็นแนวทางการกำจัดของเสียที่ได้อีกแนวทางหนึ่ง

การย่อยสลายของเศษอาหารภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบขั้นตอนเดียว พบว่า การควบคุมระบบเป็นไปได้ยาก เนื่องจากการอยู่ร่วมกันของจุลินทรีย์สองประเภท คือ แบคทีเรียพวกที่สร้างกรดและแบคทีเรียพวกที่สร้างก๊าซมีเทน ระบบมีการสะสมของกรดอินทรีย์ระเหยในปริมาณมาก ทำให้ระบบล้มเหลวได้ง่าย (อวิस्ता, 2545)

การเลือกใช้ระบบย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน ที่มีการแยกกันระหว่างถังผลิตกรดกับถังผลิตก๊าซมีเทนน่าจะมีความเหมาะสมกว่า จึงได้ศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบโดยกระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอนในระดับห้องปฏิบัติการ (laboratory scale) เพื่อเป็นแนวทางในการนำระบบไปประยุกต์ใช้ได้ต่อไปและได้ข้อมูลพารามิเตอร์ (parameters) ต่างๆ ของระบบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตก๊าซชีวภาพ

### 2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ โดยนำน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ มาวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ความเป็นกรดต่าง (pH)
2. Biochemical oxygen demand (BOD)
3. Chemical oxygen demand (COD)
4. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total solids, TS)
5. ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด (total volatile solids, TVS)
6. ปริมาณของแข็งแขวนลอย (suspended solids, SS)
7. ปริมาณกรดอินทรีย์ระเหย (volatile fatty acid, VFA)

8. ปริมาณความเป็นด่างทั้งหมด (total alkalinity, TAlk)
9. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen, TKN)
10. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (total phosphorus, P)
11. ปริมาณก๊าซมีเทน

### 3. ผลการทดลอง

ผลการสำรวจปริมาณน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตยางแผ่น แสดงในตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่น แสดงในตารางที่ 2 และผลการวิเคราะห์ทางเคมี แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำทิ้งยางพาราต่อลิตร และกำลังการผลิตแผ่นต่อวัน

โรงงาน	ปริมาณน้ำทิ้งยางพารา (ลิตร)	กำลังการผลิต (แผ่นต่อวัน)
1	6,188	3,000-5,000
2	7,540	3,000-5,000
3	8,360	3,000-5,000
4	11,760	5,000-7,000
5	12,726	5,000-7,500
6	12,740	5,000-7,500

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของน้ำทิ้งยางพารา

การวิเคราะห์ทางกายภาพ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์
ปริมาณของแข็งทั้งหมด	0.03 กรัม
ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด	4,386 มิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด	890 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำทิ้งยางพารา

การวิเคราะห์ทางเคมี	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์
ค่า pH	7.44-7.15*
ค่า DO	6.94 มิลลิกรัมต่อลิตร
ค่า BOD	340 มิลลิกรัมต่อลิตร
ค่า COD	21,150 มิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณกรดอินทรีย์ระเหย	468.75 มิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณความเป็นด่าง	697.91 มิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	640 มิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด	720 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากตารางแสดงให้เห็นค่าพีเอชก่อนการหมักอยู่ที่ 7.44 (ดั้งหมักกรด) และ 7.15 (ดั้งหมักก๊าซ) ซึ่งมีผลต่อกระบวนการหมักโดยค่าพีเอชดังกล่าวอยู่ในสภาพที่เป็นกลางเหมาะสำหรับการหมักในระยะเริ่มต้น (อาริยา, 2546)

จากการวิเคราะห์ค่า BOD ทำให้สามารถประเมินปริมาณ BOD ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ พบว่าปริมาณ BOD ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ มีค่าอยู่ในช่วง 340 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยที่ BOD คือปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ค่า BOD นี้จะบอกถึงคุณลักษณะของน้ำเสียนั้นว่ามีสารอินทรีย์ปนอยู่มากหรือไม่ ถ้าค่า BOD มีมากแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปนอยู่มาก แต่ถ้าค่า BOD น้อยแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปนอยู่น้อยด้วย

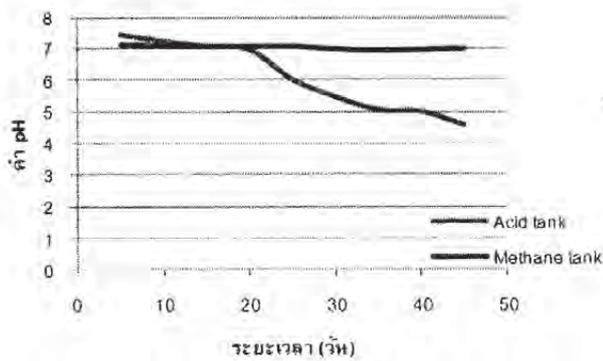
จากการวิเคราะห์ค่า COD ทำให้สามารถประเมินปริมาณ COD ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ พบว่าปริมาณ COD ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ มีค่าอยู่ในช่วง 21,150 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยที่ COD คือปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการ เพื่อใช้ในการ oxidize สารอินทรีย์ใน น้ำเสียให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยที่สารอินทรีย์เกือบทั้งหมด 95-100 เปอร์เซ็นต์จะถูก oxidize โดยตัวเติมออกซิเจนอย่างแรง (Strong oxidizing agent) ภายใต้สภาวะที่เป็นกรด

จากการวิเคราะห์ปริมาณกรดอินทรีย์ระเหยของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ ซึ่งค่ากรดอินทรีย์ระเหยที่วิเคราะห์นี้คิดในรูปของกรดอะซิติก ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) พบว่าปริมาณกรดอินทรีย์ระเหยของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบมีค่าสภาพต่างทั้งหมด 697.91 มิลลิกรัมต่อลิตร และสภาพต่าง VFA 468.75 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเห็นว่าปริมาณกรดอินทรีย์ระเหยในการทดลองนี้มีค่าไม่เกิน 4,000 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงว่าระบบไม่เกิดการสะสมของกรดอินทรีย์ระเหยทำให้ไม่มีผลไปยังยังการทำงานของจุลินทรีย์พวกแบคทีเรียสร้างกรดและแบคทีเรียสร้างก๊าซ

ปริมาณความเป็นด่างทั้งหมดของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบมีค่า 697.91 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าความเป็นด่างทั้งหมดเนื่องมาจากเกิดการย่อยสลายในถังหมักกรด ได้เป็นกรดอินทรีย์ระเหยและแอมโมเนียจากนั้นกรดอินทรีย์ระเหยจะถูกใช้ไปเป็นสารอาหารของแบคทีเรียพวกสร้างก๊าซมีเทนในถังหมักก๊าซทำให้แอมโมเนียเหลือมากขึ้น และเมื่อทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ กลายเป็นแอมโมเนียมไบคาร์บอเนตหรือสภาพต่าง ไบคาร์บอเนต (Raynal *et al.*, 1998) แสดงให้เห็นว่าในถังหมักก๊าซนั้นระบบเกิดความดันบัพเฟอร์โดยจะช่วยป้องกันแบคทีเรียพวกสร้างก๊าซมีเทนให้สามารถทนต่อกรดอินทรีย์ระเหยที่เกิดขึ้นได้ จะเห็นว่าในถังหมักก๊าซเนื่องจากกรดอินทรีย์ระเหยจากถังหมักกรด

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเริ่มต้นก่อนกระบวนการหมักนั้นมีความสำคัญเนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ที่ใช้ในกระบวนการหมักกรด และการหมักก๊าซ จากตารางจะเห็นว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ที่ 640 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีความเหมาะสมในกระบวนการหมักแบบสองขั้นตอน (อาริยา, 2546)

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ทำให้สามารถประเมินปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ มีค่าอยู่ในช่วง 720 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีความเหมาะสมในกระบวนการหมักแบบสองขั้นตอน (อาริยา, 2546)



รูปที่ 1 แสดงค่าความเป็นกรดต่างของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ

ค่า pH ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบที่เข้าระบบ ในถังหมักกรด และถังหมักก๊าซ ตลอดจนการทดลองของถังหมักก๊าซ เท่ากับ 5 10 15 20 25 30 35 40 45 วัน ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1 พบว่าค่า pH ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบในถังหมักกรดอยู่ในช่วง 7.44-4.56 และค่า pH ของน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบในถังหมักก๊าซอยู่ในช่วง 7.15-7.02 เนื่องจากในถังหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นกรดอินทรีย์ระเหยจึงทำให้ pH ลดลงในถังหมักกรด ส่วนถังหมักก๊าซมีค่า pH เป็นกลาง (Rao et al., 2000)

#### ปริมาณก๊าซที่ได้จากการหมัก

บันทึกปริมาณก๊าซชีวภาพที่ได้ โดยอาศัยหลักการแทนที่ของน้ำ โดยวัดปริมาตรน้ำที่ถูกแทนที่ในแต่ละวันจะได้ปริมาณก๊าซชีวภาพในหน่วยลิตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นต่อวันภายใต้สภาวะการทดลอง (room condition) พบว่าเมื่อระยะเวลาการหมักผ่านไป 45 วัน มีปริมาณก๊าซชีวภาพทั้งหมด 1.50 ลิตรต่อวัน

ตารางที่ 4 แสดงการนำตะกอนที่ได้จากการหมักมาใช้ในการปลูกพืช

การทดลอง	เวลาที่ 1 รดด้วย น้ำอย่าง เดียว	เวลาที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี	เวลาที่ 3 ใส่ตะกอน จากการ ผลิตก๊าซ ชีวภาพ	เวลาที่ 4 ใส่ตะกอน จากการ ผลิตก๊าซ ชีวภาพ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมี
ความสูง ของต้น (ซม.)	10.20	16.10	15.80	15.70
ความยาว รอบต้น (ซม.)	1.20	1.55	1.54	1.52
จำนวนใบ (ใบ)	6	9	8	8

จากการทดลองการนำตะกอนที่ได้จากการหมักมาใช้ในการปลูกพืชในระยะเวลา 20 วัน โดยมีความสูงของพืชแต่ละต้นใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 10 เซนติเมตร ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยอยู่ 4 ครั้งโดยใส่ปุ๋ย 5 วันต่อ 1 ครั้ง พบว่า ตะกอนที่ออกมาจากท่อน้ำทิ้งนั้นได้นำไปใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยชีวภาพ เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี และชุดควบคุม ผลจากการศึกษา พืชที่ทำการทดลองโดยใช้ตะกอนดังกล่าวเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากพืชที่ปลูกด้วยสารเคมี และชุดควบคุมมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ซึ่งผลการทดลองที่ได้ คือ ตัวอย่างที่รดด้วยน้ำอย่างเดียว (ชุดควบคุม) มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 10.20, 1.20 เซนติเมตร และ 6 ใบ ตามลำดับ ตัวอย่างที่ใส่ปุ๋ยเคมี มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 16.10, 1.55 เซนติเมตร และ 9 ใบ ตามลำดับ ตัวอย่างที่ใส่ตะกอนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 15.80, 1.54 เซนติเมตร และ 8 ใบ และตัวอย่างที่ใส่ตะกอนจากการผลิตก๊าซชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 15.70, 1.52 เซนติเมตร และ 8 ใบ กล่าวได้ว่าตะกอนที่ได้จากการหมักสามารถนำมาปลูกพืชได้ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม และสารใส่ปุ๋ยเคมีพืชมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบโดยกระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน พบว่าค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่วัดได้ คือ pH DO BOD COD ของแข็งทั้งหมด ของแข็งระเหยทั้งหมด ของแข็งแขวนลอย กรดอินทรีย์ระเหย ความเป็นด่างทั้งหมด ไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสทั้งหมด เท่ากับ 7.15-7.44, 6.94, 340, 21,150, 0.03, 4,386, 890, 468.75, 697.91, 640 และ 720 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบโดยกระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน พบว่าปริมาณก๊าซมีค่าสูงสุดที่ได้ตลอดกระบวนการหมักมีค่าเท่ากับ 1.50 ลิตรต่อวัน ในระยะเวลาการหมัก 45 วัน

จากการทดลองการนำตะกอนที่ได้จากการหมักมาใช้ในการปลูกพืชในระยะเวลา 20 วัน พบว่า ตะกอนที่ออกมาจากท่อน้ำทิ้งนั้นได้นำไปใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยชีวภาพ เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี และชุดควบคุม

ผลจากการศึกษา พืชที่ทำการทดลองโดยใช้ตะกอนดังกล่าวเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากพืชที่ปลูกด้วยสารเคมี และชุดควบคุมมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ซึ่งผลการทดลองที่ได้ คือ ตัวอย่างที่รดด้วยน้ำอย่างเดียว (ชุดควบคุม) มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 10.20, 1.20 เซนติเมตร และ 6 ใบ ตามลำดับ ตัวอย่างที่ใส่ปุ๋ยเคมี มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 16.10, 1.55 เซนติเมตร และ 9 ใบ ตามลำดับ ตัวอย่างที่ใส่ตะกอนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และ

จำนวนใบ เท่ากับ 15.80, 1.54 เซนติเมตร และ 8 ใบ และตัวอย่างที่ใส่ตะกอนจากการผลิตก๊าซชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี มีค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวรอบต้น และจำนวนใบ เท่ากับ 15.70, 1.52 เซนติเมตร และ 8 ใบ กล่าวได้ว่าตะกอนที่ได้จากการหมักสามารถนำมาปลูกพืชได้ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม และสารใส่ปุ๋ยเคมีพืชมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ และสาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาชีววิทยาโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราชที่เอื้อเพื่อสถานที่วัสดุอุปกรณ์ต่างๆสำหรับทำโครงการ ขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ทุ่งใหญ่) และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำหรับความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นในการทำโครงการในครั้งนี้

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กัณห์ริย์ ศรีพงศ์พันธุ์. 2540. มลพิษทางน้ำ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- [2] นีรนาม ก. 2554. ยางพารา.เข้าถึงได้จาก <http://www.rubber.co.th> (25 พฤศจิกายน 54)
- [3] นีรนาม ข. 2554. ประโยชน์ของยางพารา. เข้าถึงได้จาก <http://shost.rmup.ac.th> (28 พฤศจิกายน 54)
- [4] นีรนาม ค.2554. คุณสมบัติของก๊าซชีวภาพ. เข้าถึงได้จาก <http://teenet.cmu.ac.th/btc/introbiogas.php> (28 พฤศจิกายน 54)

- [5] นีรนาม ง. 2554. ประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ. เข้าถึงได้จาก <http://teenet.chiangmai.ac.th/btc/introbiogas.php> (2 ธันวาคม 54)
- [6] นีรนาม จ. 2554. ไนโตรเจน. เข้าถึงได้จาก [http://www.pcd.go.th/info\\_serv/water\\_wt.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html) (20 ธันวาคม 54)
- [7] นีรนาม ฉ. 2554. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของน้ำ. เข้าถึงได้จาก<http://www.thaigoodview.com/node/49931> (20 ธันวาคม 54)
- [8] ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจากรวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร.
- [9] เสาวนีย์ ชวเดช. 2547. ยางพารากับพืชเศรษฐกิจ. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- [10] อวิστα ฉลานวัฒน์. 2545. อิทธิพลของระยะเวลาเก็บกักและอัตราการป้อนอินทรีย์สารต่อการผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

## ศึกษาวิธีบำบัดน้ำทิ้งที่เหมาะสมสำหรับการผลิตยางพาราแผ่น

ดวงแข เพชรเรือนทอง, กานติมา หิรัณย์รักษ์, ชญาณิศ เกลี้ยงช่วย และอินธิกา จิตชาญวิชัย

โรงเรียนสภการาชินี อ.เมือง จ.ตรัง 92000

\*E-mail : kae-tit@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ในกระบวนการทำยางแผ่น น้ำทิ้งจากโรงงาน ส่งกลิ่นเหม็นจากการบูดเน่าของสารจำพวกโปรตีน ซึ่งจะสลายตัวไปเป็นสารประกอบพวกไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารเมอร์แคปแทน (Mercaptan) ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นขึ้น สร้างความเดือดร้อนให้แก่ชาวสวนยางและชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง

จากการทดลองตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แหล่งปริมาตร 3000 cm<sup>3</sup> โดยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ วิธีการเติมออกซิเจน วิธีการเจือจางและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพ พบว่า การบำบัดน้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นโดยวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้น มีค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, ค่า DO และค่า BOD อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำโดยทั่วไป มีความสะดวกและเหมาะสมมากที่สุดในการบำบัดน้ำทิ้งระดับชุมชน

จากการศึกษาน้ำตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำทิ้ง มาใช้แทนปุ๋ยในการปลูกพืช พบว่า ต้นผักบุ้งจีนที่ใช้กากตะกอนมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าการไม่ใช้กากตะกอน

คำสำคัญ: ปัญหาน้ำทิ้ง วิธีการบำบัด ตะกอนน้ำทิ้งใช้ปลูกพืช

### 1. บทนำ

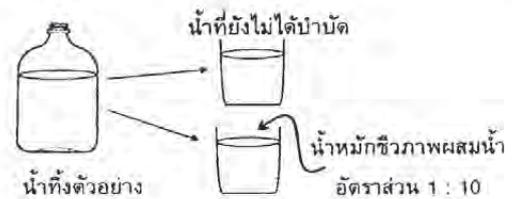
เนื่องจากในจังหวัดตรังชาวบ้านส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา มีทั้งชาวบ้านที่ทำเป็นรายย่อย และโรงงานทำยางแผ่นขนาดย่อม ซึ่งในกระบวนการทำยางแผ่นโรงงานจะปล่อยน้ำทิ้งที่มีน้ำยางบางส่วนปะปนไป น้ำดังกล่าวเกิดปัญหา คือ ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนเป็นอย่างมาก ซึ่งทางกลุ่มได้ศึกษาว่ากลิ่นดังกล่าวนั้นมาจากสารจำพวกโปรตีนและกรดอะมิโน ที่ชื่อว่า VFA (Volatile fatty acid) ประกอบด้วย กรดฟอร์มิก กรดอะซิติก และกรดไพรโอไนคในส่วนของโปรตีนที่อยู่บริเวณผิวของอนุภาคยางนี้จะมีส่วนประกอบของกำมะถัน (Cystinedisulphide linkage) อยู่ประมาณ 5% ดังนั้นขณะที่น้ำยางเกิดการเสียสภาพจะเกิดการบูดเน่าโดยโปรตีนในส่วนนี้จะสลายตัวให้สารประกอบพวกไฮโดรเจนซัลไฟด์และสารเมอร์แคปแทน (Mercaptan) ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นขึ้น สร้างความเดือดร้อนให้แก่ชาวสวนยางและชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง และจากการศึกษาบทความเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งใช้น้ำหมักชีวภาพจากเศษอาหารในการบำบัดน้ำเสีย จึงคาดว่าน้ำหมักชีวภาพดังกล่าวสามารถดับกลิ่นน้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นได้ด้วย

การศึกษานี้ได้สำรวจพื้นที่อำเภอห้วยยอดและอำเภอวังวิเศษเพื่อเก็บข้อมูล เพราะเป็นพื้นที่ที่สะดวกต่อการเก็บข้อมูล และประสบปัญหาน้ำเสียจากการยางแผ่น โดยลงพื้นที่สำรวจปัญหาน้ำ

ทิ้งจากการทำยางแผ่นส่งกลิ่นเหม็นภายในอำเภอวังวิเศษและอำเภอห้วยยอด แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาประกอบกับผลการทดลองเปรียบเทียบหาวิธีการบำบัดน้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นที่เหมาะสมที่สุด

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

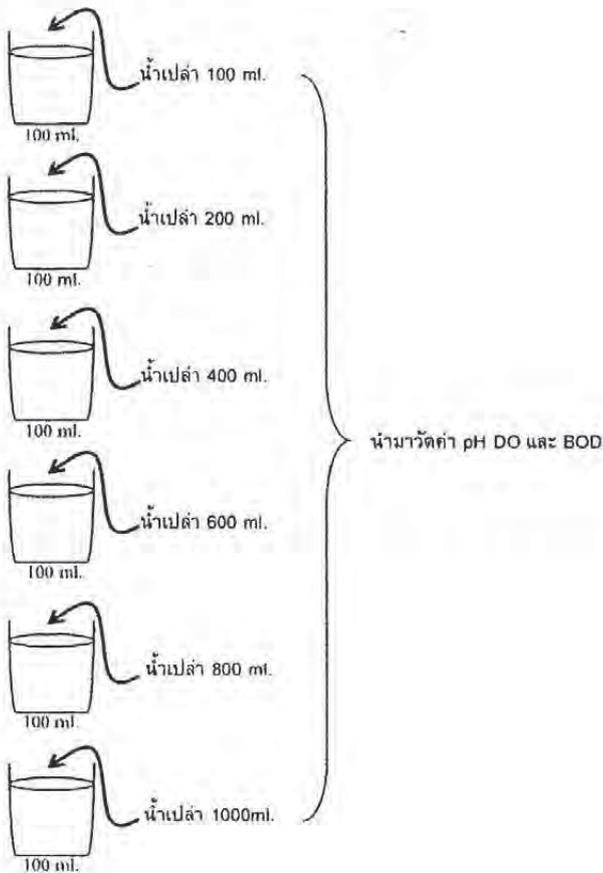
1. นำน้ำทิ้งตัวอย่างมาวัดค่า pH DO และ BOD ก่อนทำการบำบัด
2. บำบัดน้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นโดยใช้น้ำหมักชีวภาพนำน้ำหมักชีวภาพผสมน้ำในอัตราส่วน 1:10 จำนวน 200 ml. เดิมลงในน้ำทิ้งตัวอย่าง และทำการวัดค่า pH DO และ BOD ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการบำบัดน้ำทิ้งโดยใช้น้ำหมักชีวภาพ

3. บำบัดน้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นโดยวิธีการเจือจางเตรียมน้ำทิ้งตัวอย่างมาเติมน้ำเปล่าในอัตราส่วนน้ำทิ้งต่อน้ำเปล่าต่อไปนี้ 100 : 100 (ml.), 100 : 200 (ml.), 100 : 400 (ml.), 100 : 600 (ml.), 100 : 800 (ml.), 100 : 1000 (ml.) และทำการวัดค่า pH DO และ BOD ดังรูปที่ 2
4. บำบัดน้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นโดยวิธีการเติมออกซิเจนเตรียมน้ำทิ้งตัวอย่างมาใส่ในถังน้ำขนาด 20 L แล้วติดตั้งเครื่องเติมอากาศในถังน้ำ จากข้อที่ 1 ทำการวัดค่า pH DO และ BOD ทุกๆ 2 วัน เป็นเวลา 1 เดือน ดังรูปที่ 3
5. การนำกากตะกอนที่ได้จากน้ำทิ้งมาใช้แทนปุ๋ย  
ปลูกผักบุ้งจีนโดยวิธีการหว่านเมล็ด แล้วปล่อยให้ไว้ 7 วัน ระหว่างนั้นต้องรดน้ำทุกวัน ตอนเช้าและตอนเย็น  
กรองกากตะกอนแยกจากน้ำทิ้ง แล้วนำกากตะกอนมาทดสอบกับชุด Quick soil test เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร  
เมื่อผ่านไป 7 วัน มีการวัดผลการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งจีนโดยวัดจำนวนใบ, ความสูงของลำต้น, ความยาวรอบต้น, ความกว้างของใบ ความยาวของใบ  
นำกากตะกอนมาใส่แทนปุ๋ยแล้วรดน้ำ หลังจากนั้นก็วัดผลการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งจีนทุก 5 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์

เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของผักบุงจีนที่ใช้กากตะกอนและไม่ใช้กากตะกอน



รูปที่ 2 ขั้นตอนการบำบัดน้ำทิ้งโดยวิธีการเจือจาง



รูปที่ 3 ขั้นตอนการบำบัดน้ำทิ้งโดยวิธีการเติมออกซิเจน

3. ผลการทดลอง

ผลการวัดค่า pH, DO และ BOD น้ำทิ้ง

พบว่า ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 1 มีลักษณะขุ่นเล็กน้อย สีเขียวเข้ม กลิ่นเหม็นและมีตะกอนเล็กน้อย มีค่า pH=3.84 , DO=8.35, BOD=34.36 / ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 2 มีลักษณะเป็นสีเทา ขุ่นมัว กลิ่นเหม็น และมีตะกอนค่อนข้างมาก ค่า pH=4.91, DO=7.51, BOD=32.63 / ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 3 มีลักษณะเป็นสีดำ กลิ่นเหม็น และมีตะกอนมาก ค่า pH=4.99, DO=7.53, BOD=33.35 และ

ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 4 มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลแกมส้ม มีกลิ่นเหม็นมาก และมีตะกอนเล็กน้อย ค่า pH=3.58, DO=7.60, BOD=46.42

ผลวัดค่า pH, DO และ BOD ของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดพบว่า ตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แห่่ง ค่า pH เฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่า DO เฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงและค่า BOD มีค่าไม่เกิน 20 mg/L ซึ่งถือว่าเป็นน้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทั่วไป

ตัวอย่างน้ำทิ้ง	ค่า pH เฉลี่ย		ค่า DO เฉลี่ย		BOD
	วันที่ 1	วันที่ 5	วันที่ 1	วันที่ 5	
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 1	4.33	6.79	7.03	4.66	18.57
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 2	6.73	7.02	6.10	4.88	19.78
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 3	5.51	7.64	6.57	4.42	19.61
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 4	3.99	4.50	6.38	3.87	20.45

ผลวัดค่า pH, DO และ BOD ของน้ำทิ้งตัวอย่างที่นำมาบำบัดด้วยวิธีการเจือจาง

พบว่าอัตราการส่วนการเจือจางของน้ำทิ้งตัวอย่างต่อน้ำ เท่ากับ 100 : 400 สามารถบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้นและใช้ปริมาณน้ำน้อยที่สุด ซึ่งถ้าใช้น้ำมากกว่า 400 ก็สามารถทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้นได้เช่นเดียวกัน แต่สิ้นเปลืองน้ำมากเกินไปจนความจำเป็น

ผลวัดค่า pH, DO และ BOD จากน้ำทิ้งตัวอย่างที่นำมาบำบัดด้วยวิธีการเติมออกซิเจน

พบว่า ตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แห่่ง ค่า pH เฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่า DO เฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 1 ที่มีค่า DO เฉลี่ยลดลง และค่า BOD มีค่าไม่เกิน 20 mg/L ซึ่งถือว่าเป็นน้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทั่วไป

ตัวอย่างน้ำทิ้ง	ค่า pH		ค่า DO		BOD
	วันที่ 1	วันที่ 5	วันที่ 1	วันที่ 5	
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 1	4.41	6.16	8.42	8.10	10.36
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 2	5.15	6.29	7.55	7.86	12.28
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 3	5.15	5.91	7.59	7.96	12.43
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 4	3.37	6.08	7.69	8.05	13.35

ผลการนำกากตะกอนที่ได้จากน้ำทิ้งมาใช้แทนปุ๋ย

จากการนำตะกอนจากน้ำทิ้งมาทดสอบกับชุด Quick soil test เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร พบว่า การใช้กากตะกอนในการปลูกผักบุงจีนมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าจากไม่ใช้ตะกอน โดยเฉพาะบริเวณใบ ซึ่งทำให้ใบมีความยาว, ความกว้างและจำนวนใบมากขึ้น ดังนั้นจึงสามารถนำกากตะกอนมาใช้แทนปุ๋ยเคมีในพืชได้ โดยเฉพาะพืชกินใบ

ตัวอย่างน้ำทิ้ง	ค่า pH เฉลี่ย		ค่า DO เฉลี่ย	
	วันที่ 1	วันที่ 5	วันที่ 1	วันที่ 5
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 1	6.18	7.04	6.23	6.39
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 2	6.16	7.10	6.12	5.85
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 3	6.97	7.05	5.24	5.68
ตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 4	5.96	7.01	6.19	5.92

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิธีการบำบัดน้ำทิ้งมี 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพ 2) วิธีการเจือจาง 3) วิธีการเติมออกซิเจน พบว่า

1. วิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพ ค่า pH เฉลี่ยของตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แหล่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยวันแรกมีสภาพเป็นกรด และวันที่ห้ามีสภาพเป็นกลาง ยกเว้นตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 4 ที่ยังคงมีสภาพความเป็นกรด ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าตัวอย่างน้ำทิ้งนี้มีสภาพความเป็นกรดสูง จึงต้องใช้เวลาในการบำบัดนานกว่านี้ ส่วนค่า DO เฉลี่ยของตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แหล่งมีแนวโน้มลดลง เพราะน้ำหมักชีวภาพจำเป็นต้องใช้ออกซิเจน จึงทำให้ค่า DO น้อยลง แต่ก็ไม่ได้ลดลงจนถือว่าเป็นน้ำเสีย และค่า BOD มีค่าไม่เกิน 20 mg/L ซึ่งถือว่าเป็นน้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของน้ำโดยทั่วไป

2. วิธีการเจือจาง อัตราส่วนการเจือจางของน้ำทิ้งตัวอย่างต่อน้ำ เท่ากับ 100 : 400 สามารถบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยค่า pH เฉลี่ยของตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แหล่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีสภาพความเป็นกลางทั้งหมด ยกเว้นตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 4 ที่มีสภาพความเป็นกรดในวันแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไป 5 วันก็เริ่มเข้าสู่สภาพความเป็นกลาง ส่วนค่า DO เฉลี่ยของตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แหล่งอยู่ในเกณฑ์น้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของน้ำโดยทั่วไป

3. วิธีการเติมออกซิเจน ค่า pH เฉลี่ยของตัวอย่างน้ำทิ้งทั้ง 4 แหล่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยวันแรกมีสภาพเป็นกรด และวันที่ห้ามีสภาพเริ่มเข้าสู่ความเป็นกลาง ซึ่งมีค่าประมาณ 6 ส่วนค่า DO เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์น้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของน้ำโดยทั่วไป ยกเว้นตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 1 ซึ่งมีค่า DO น้อยลง แต่ก็ยังไม่อยู่ในเกณฑ์น้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของน้ำโดยทั่วไป ซึ่งอาจต้องใช้เวลานานกว่านี้ และค่า BOD มีค่าไม่เกิน 20 mg/L ซึ่งถือว่าเป็นน้ำที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของน้ำโดยทั่วไป

จากการทดลองได้ผลสรุปว่า วิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพสามารถแก้ปัญหา น้ำทิ้งจากการทำยางแผ่นและพัฒนาคุณภาพน้ำทิ้งให้ดีขึ้นได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการบำบัดน้ำทิ้งที่ชาวบ้านสามารถนำมาใช้ได้ง่ายกว่าวิธีอื่นๆ และเหมาะสมที่สุด

จากการทดลองนำกากตะกอนที่ได้จากน้ำทิ้งปลุกผักบึงจีน พบว่า การใช้กากตะกอนในการปลุกผักบึงจีนมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าจากไม่ใช้ตะกอน โดยเฉพาะการเจริญเติบโตของใบ ซึ่งการใช้กากตะกอนมีจำนวนใบ, ความยาวของใบและความกว้างของใบอย่างเห็นได้ชัดกว่าการไม่ใช้กากตะกอน ส่วนบริเวณลำต้นของการใช้และไม่ใช้กากตะกอนมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

#### 5. ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองควรมีอุปกรณ์ ตรวจสอบคุณภาพน้ำที่สามารถวัดค่าได้ทันที
2. ไม่ควรเก็บน้ำทิ้งไว้เกิน 2 วัน
3. ควรมีการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพืชกรณีใช้ตะกอน ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยคอก
4. ในการทดลองครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาปฏิกิริยาของสารที่เติมลงไป ในน้ำทิ้งเพื่อทำการบำบัดให้เข้าใจ จะได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นได้

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการยูวีวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้รับค่าปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่จากองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยนาง, องค์การบริหารส่วนตำบลวังมะปรางเหนือและโรงเรียนสภาราชนิ จ.ตรัง

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์.(2539).การบำบัดน้ำเสีย:Wastewater Treatment.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มิตรนาการพิมพ์
- [2] พิเชษฐ ไชยพานิชย์.การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตยาง.การประชุมวิชาการยางพารา ประจำปี 2543, มปท:ปปท.ศูนย์วิจัยยาง ฉะเชิงเทรา
- [3] ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข.การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียเบื้องต้น.กรมโรงงานอุตสาหกรรม (เอกสารอัดสำเนาหรือเอกสารไม่ตีพิมพ์)
- [4] เสริมพล รัตนสุข และไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์. การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน. (2518) กรุงเทพฯ.สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย
- [5] เอกชัย พฤษอำไพ.(2547).คู่มือยางพารา:Para rubber handbook.(พิมพ์ครั้งที่ 1).กรุงเทพฯ:เพ็ท-แพลนพับลิชชิ่ง

# สารสกัดหยาบในดอกกระเจี๊ยบแดงยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ที่ทำให้เกิดโรคใบจุดบนในยางพารา

พัชรา พงศ์มานะวุฒิ\*, ดารารัตน์ เพชรจันทร์, ชนกกานต์ ทิพย์รัตน์, วสารัช วังช่วย และสาลินี วรพันธ์

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง อ.เมือง จ.ตรัง 92000

\*E-mail: ppat1994@hotmail.com

## บทคัดย่อ

โรคใบจุดบนในยางพาราเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ซึ่งส่งผลให้ยางบิดงอ เหี่ยวเน่าดำ ถ้าระบาดรุนแรงอาจพบแผลบนกิ่งอ่อน และทำให้เกิดอาการตายจากยอดได้ สารสกัดจากดอกกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ในการยับยั้งโรคแอนแทรกโนสในพริก ซึ่งเป็นเชื้อราชนิดเดียวกับโรคใบจุดบน

การศึกษาสารสกัดหยาบจากดอกกระเจี๊ยบ สำหรับใช้ในการยับยั้งเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคใบจุดบนในยางพารา ได้ผลปรากฏว่า สารสกัดหยาบจากกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ได้ หลังจากนั้นนำมาหาความเข้มข้นของสารที่เหมาะสมในการยับยั้ง ด้วยวิธี Poisoned food technique พบว่าที่ความเข้มข้น 100 , 250 , 500 และ 1,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งอยู่ที่ 32.08, 35.85, 28.30 และ 39.62 ตามลำดับ

ผลการนำสารสกัดไปใช้กับต้นยางพาราที่มีอายุต่ำกว่า 1-2 เดือน จำนวน 40 ต้น จากการฉีดพ่นสารสกัดบนใบยางพาราที่มีอายุ 1-2 เดือน พบว่า สารสกัดจากดอกกระเจี๊ยบแดงสามารถยับยั้งโรคใบจุดบนบนต้นยางพาราได้ เนื่องจากเมื่อนิทัศน์สารสกัดค่าเฉลี่ยการกระจายของจุดบนจะมีค่าลดลง

## 1. บทนำ

ในการทำสวนยางพารา เกษตรกรจะต้องประสบปัญหาเรื่องโรคในช่วงใดช่วงหนึ่ง โดยเฉพาะโรคใบจุดบน เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) โรคนี้สามารถเข้าทำลายใบอ่อนของต้นยางได้ทุกระยะการเจริญเติบโตและเกิดได้ตลอดปี ใบยางที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย ปลายใบจะบิดงอ เหี่ยวเน่าดำ ในระยะใบเพลลาด ใบบางส่วนอาจบิดงอและพบจุดแผลสีน้ำตาล ขอบสีเหลือง เมื่อใบยางมีอายุมากขึ้น จุดเหล่านี้ก็จะนูนถ้าระบาดรุนแรงอาจพบแผลบนกิ่งอ่อน และทำให้เกิดอาการตายจากยอดได้ ซึ่งเมื่อเกิดโรคนี้เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีพ่นบนใบยาง ทำให้ดินไม่มีความอุดมสมบูรณ์และเกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจแก่ผู้ที่ฉีดพ่นด้วย

จากฐานข้อมูลพบว่าสารสกัดจากดอกกระเจี๊ยบแดงสามารถยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ได้ (อ้างอิงจาก : งานวิจัยของชาครีย์ เหล่ามนิธรรม) เชื้อรานี้ทำให้เกิดโรคใบจุดบน และยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ดอกกระเจี๊ยบแดงในการยับยั้งเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคใบจุดบน

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)

เก็บตัวอย่างใบของต้นยางพาราที่แสดงอาการโรคใบจุดบน นำมาแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting มาเลี้ยงบนอาหาร Potato dextrose agar (PDA) เลี้ยงเชื้อจนได้เชื้อที่บริสุทธิ์และทำการตรวจสอบโดยวิธีการทางสัณฐานวิทยา จากนั้นนำเชื้อที่บริสุทธิ์แล้วมาเพิ่มจำนวนเพื่อใช้ในขั้นตอนการทดสอบต่อไป

### 2.2 สารสกัดจากดอกกระเจี๊ยบ

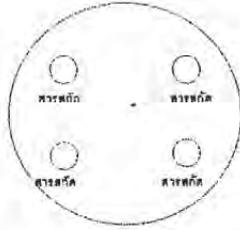
นำดอกกระเจี๊ยบแดงมาทำความสะอาดและผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วบรรจุลงในภาชนะแก้ว เติมน้ำเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์จนท่วมตัวอย่างพืช จากนั้นปิดฝาภาชนะให้สนิท ตั้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อให้เอทิลแอลกอฮอล์สามารถแทรกซึมเข้าไปละลายองค์ประกอบภายในดอกกระเจี๊ยบออกมาได้ แยกกากออกจากเอทิลแอลกอฮอล์ แล้วนำของเหลวที่ได้ไประเหยเอาเอทิลแอลกอฮอล์ซึ่งเป็นตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นสุญญากาศ (Rotary vacuum evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนได้สารสกัดหยาบจากดอกกระเจี๊ยบแดงมีลักษณะขุ่น นำสารสกัดมาระเหยให้แห้งและชั่งน้ำหนักของสารที่ได้จากคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารสกัดในล้านส่วน(ppm) เก็บสารสกัดพืชที่ได้ไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

### 2.3 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากกระเจี๊ยบแดง

#### 1. การทดสอบการยับยั้งของสารสกัดหยาบด้วยวิธี Disc fusion ( Clear zone )

เตรียมเชื้อราที่ใช้ในการทดสอบ โดยเตรียมชุดทดสอบ 4 ชุด จากนั้นแยกโคโลนีของเชื้อที่ต้องการทดสอบที่เพาะเลี้ยงไว้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดทดลอง นำมาใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ในหลอดทดสอบปริมาตร หลอดละ 2 มิลลิลิตร แล้วนำหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อจากข้อ 1 ไปเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การศึกษาผลในการยับยั้งเชื้อรา เชื้อที่จานอาหารแห้งเพื่อระบุตำแหน่งที่จะวางแผนกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. ทั้งหมด 4 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตำแหน่งการวางแผ่นกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร

วิธีเพาะเชื้อราลงบนอาหารทดสอบ ใช้ไม้พินสำลีป้ายโคลนนี้เชื้อรา จากนั้นทำการ swab ทั่วพื้นผิวอาหารเลี้ยงเชื้อทิ้งไว้ประมาณ 3 - 5 นาที เพื่อให้ส่วนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อแห้ง แล้วทดสอบสารสกัด โดยใช้ sterile paper disc ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ใช้ forceps คีบไปวางบนจานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ข้างต้นแล้วกดเบาๆ บนตำแหน่งที่กำหนดไว้ จากนั้นหยดตัวอย่างสารสกัดจากกระเจี๊ยบแดง ลงบน sterile paper disc ตำแหน่งละ 10 ไมโครลิตร เสร็จแล้วนำจานเพาะเชื้อไปบ่มในที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วนำมาวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่ไม่มีเชื้อราขึ้น (inhibition zone) โดยใช้ไมโครสโคปวัดเป็นหน่วยมิลลิเมตร

**การอ่านผล**

เมื่อบ่มเชื้อจนครบ 24-48 ชั่วโมง แล้ว ให้วัดขนาดของโซนใสที่เกิดขึ้น โดยวัดจากขอบโซนข้างหนึ่งไปยังขอบโซนอีกข้างหนึ่ง โดยให้ผ่านจุดศูนย์กลางของ sterile paper disc ด้วย บันทึกรายละเอียดเป็นมิลลิเมตร โดยขนาดของโซนใส (Inhibition zone; มิลลิเมตร) = (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ sterile paper disc และ โซนใสของเชื้อ) ลบด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ sterile paper disc ( 5 มิลลิเมตร)

**2. ทดสอบหาความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสม**

**ด้วยวิธี Poisoned food technigue**

เตรียมชุดทดสอบ 4 ชุด โดยเตรียมอาหาร PDA ปริมาตร 20 มิลลิตร แล้วผสมสารสกัดพืชในอาหาร PDA ให้ได้ความเข้มข้น 1,000, 2500, 5000 และ 10,000 fussion ( Clear zone ) จากนั้นเทอาหารที่ผสมสารสกัดแล้วลงในจานเลี้ยงเชื้อ ในส่วนของชุดเปรียบเทียบจะไม่ผสมสารสกัด หลังจากผิวหน้าของอาหารที่ผสมสารสกัดและชุดเปรียบเทียบแห้งสนิท นำชิ้นวันที่ได้จากการใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร เจาะเส้นรอบโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. ที่มีอายุ 7 วัน จากนั้นนำมาวางลงบนผิวหน้าอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ทำการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง ตรวจสอบเมื่อเชื้อราในชุดเปรียบเทียบเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ โดยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญโดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง} = [(A - B) / A] \times 100$$

เมื่อ A คือค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อราชุดเปรียบเทียบ

B คือค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อราผสมสารสกัด

**2.4 ทดสอบการยับยั้งบนต้นยางพารา**

ใช้ต้นยางอายุต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 20 ต้น นำสารสกัดที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาผสมน้ำ โดยใช้อัตราส่วนสารสกัดจากกระเจี๊ยบ 25 ซีซี ต่อ น้ำ 20 ลิตร นำมาใส่ในเครื่องฉีดพ่นบริเวณใบของยางพารา เพื่อยับยั้งโรคใบจุดในต้นยาง โดยเลือกใช้กับต้นยางพาราอายุ 1-2 เดือน เนื่องจากต้นยางพาราโดยเฉลี่ยแล้วจะตรวจพบโรคใบจุดมากขึ้นมากในขณะนี้ ทดสอบหาประสิทธิภาพในการยับยั้ง

**3. ผลการทดลอง**

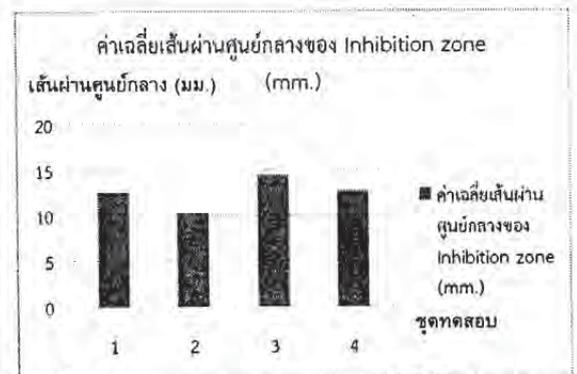
**3.1 ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา**

จากการศึกษาพบว่าเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) พบว่ามี Colony สีขาว มีเส้นใยบางๆ ตรงกลางมี Colony สีส้ม ย้อมสี gram stand ลักษณะเซลล์ เป็นแท่งมี spore ตรงกลางเซลล์



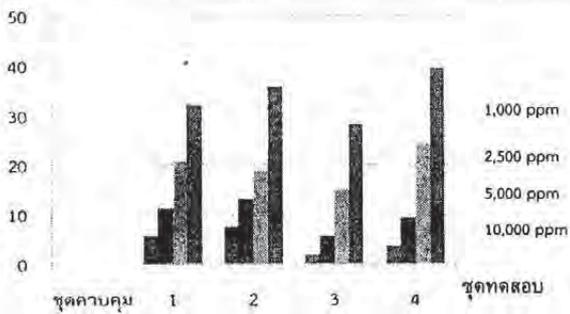
รูปที่ 2 ลักษณะเส้นใย *Colletotrichum gloeosporioides*(Penz.) ที่ย้อมสีภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40X

**3.2 ผลของสารสกัดในการยับยั้งเชื้อรา**



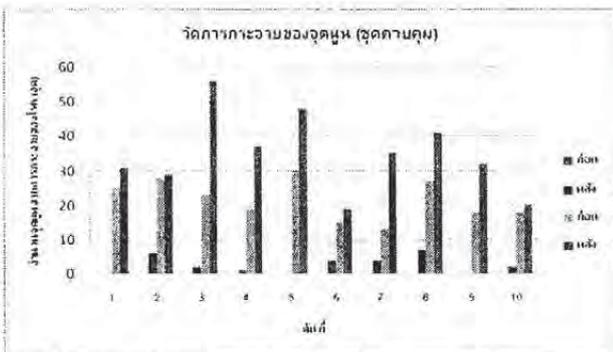
รูปที่ 3 ผลทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราด้วยวิธีการทดสอบการยับยั้ง Disc fusion (Clear zone)

% ยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา

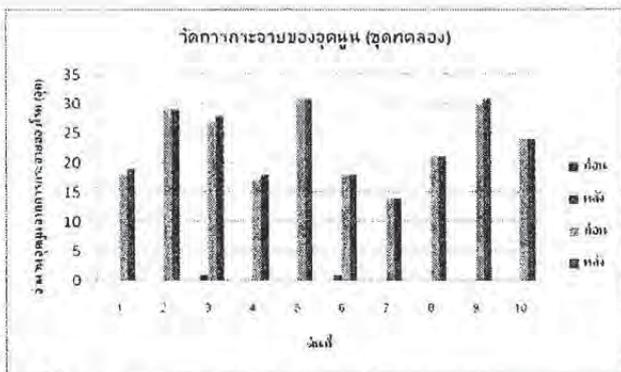


รูปที่ 4 ผลทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราด้วยวิธี Poisoned food technique

3.2 ผลของสารสกัดในการยับยั้งการกระจายของจุดนูนบนใบยางพารา



รูปที่ 5 แสดงการกระจายของจุดนูนบนใบยางพารา (ชุดควบคุม)



รูปที่ 6 แสดงการกระจายของจุดนูนบนใบยางพารา (ชุดทดลอง)

4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการทดสอบวิธีการยับยั้งเชื้อรา โดยวิธีการยับยั้ง Diffusion (Clear zone) ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone (mm.) คือ 12.51 แสดงว่าสารสกัดหยาบจากกระเจี๊ยบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (penz.) Sacc.

ผลการทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อราวิธีที่ 2 คือ ทดสอบโดยวิธี Poisoned food technique โดยเลือกใช้ความ

เข้มข้นต่างกันคือ 1000 ppm, 2500 ppm, 5000 ppm และ 10,000 ppm ผลปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับความเข้มข้นที่เลือกใช้ โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา คือ 32.08, 35.85, 28.30 และ 39.62 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา คือ 33.96

การนำสารสกัดไปใช้กับสถานที่จริงคือ นำไปใช้กับสวนยางพาราโดยเลือกใช้กับต้นยางพาราที่มีอายุต่ำกว่า 1-2 เดือน จำนวน 40 ต้น จากการฉีดพ่นสารสกัดบนใบยางพาราที่มีอายุ 1-2 เดือน ผลปรากฏว่าเมื่อวัดการกระจายของจำนวนจุดนูนบนใบยางพาราทั้งที่เป็นและไม่เป็นโรค ก่อนและหลังฉีดพ่นชุดควบคุมที่ไม่เป็นโรคใบจุดนูนมีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของจุดนูนคือ 2.6 ชุดควบคุมที่เป็นโรคใบจุดนูนมีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของจุดนูน คือ 13.2

ก่อนและหลังการฉีดพ่นของชุดทดลองชุดที่ไม่เป็นโรคมียค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของจุดนูนคือ 0.2 ชุดทดลองที่เป็นโรคใบจุดนูนมีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของจุดนูนคือ 0.4 จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า สารสกัดจากดอกกระเจี๊ยบแดงสามารถยับยั้งโรคใบจุดนูนบนต้นยางพาราได้เนื่องจากเมื่อฉีดพ่นสารสกัดค่าเฉลี่ยการกระจายของจุดนูนจะมีค่าลดลง

5. ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากเป็นสารสกัดหยาบซึ่งไม่ทราบแน่นอนว่าสารใดที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อราโดยตรงควรมีการตรวจสอบที่มีผลโดยตรงต่อเชื้อรา

2. ควรมีการทำมีการรองรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่น่าเชื่อถือ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการวิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับสนับสนุนส่งเสริมด้านวิชาการและการใช้เครื่องมือในการสกัดสารจาก ดร.เพชร เพ็ชรประดับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ตลอดจนเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่จากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชาศรีย์ เหล่ามโนธรรม และคณะ งานวิจัยผลของการสกัดของกระเจี๊ยบแดงต่อเชื้อรา สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของพริก.
- [2] นันทวัน บุญยะประกาศร์. 2530. ก้าวไปกับสมุนไพร. ธรรมกมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- [3] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547. โรคและศัตรูยางพาราที่สำคัญในประเทศไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

## การศึกษาความหลากหลายของไลเคนในสวนยางพาราใกล้และไกลจากชายฝั่งทะเล

พัชรา พงศ์มานะวุฒิ\*, กิดดาการ บุญยนิธิโชติ, พัชรพร โภควาวัฒนา, ณัฐสิมา ตักดา และพัชริตา เดชประมวลพล

โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง อ.เมือง จ. ตรัง 92000

\*E-mail: ppat1994@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ต้นยางพาราที่ปลูกในพื้นที่ใกล้ชายฝั่งทะเล มีการเจริญเติบโตน้อยกว่าต้นยางพารา ที่ปลูกในพื้นที่ห่างจากชายฝั่งทะเล และผลการสำรวจคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินใกล้และไกลจากชายฝั่งทะเล พบว่าไม่แตกต่างกัน การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพของอากาศ กับการเจริญเติบโตของต้นยางพารา โดยใช้ไลเคนที่เจริญเติบโตบนต้นยางพารา ในสวนยางพาราที่มีระยะห่างจากชายฝั่งทะเล 2, 6, 10 และ 14 กิโลเมตร ตามลำดับ ซึ่งสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพอากาศได้

ผลการศึกษาพบว่า ไลเคนที่เจริญบนต้นยางพาราในสวนทั้ง 4 ระยะ มีทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ ไลเคนกลุ่มครัสโตส (Crustose) มีความทนทานต่อสภาพอากาศได้ดีที่สุดในทุกสวนยางพารา ตัวอย่างจะพบไลเคนกลุ่มนี้ ไลเคนกลุ่มโฟลิโอส (Foliose) ทนทานรองลงมา กลุ่มนี้จะพบเฉพาะในสวนที่มีระยะห่าง 6, 10 และ 14 กิโลเมตร และไลเคนกลุ่มฟรุติโคส (Fruticose) ทนทานน้อยที่สุด ไลเคนกลุ่มนี้จะพบในสวนที่มีระยะห่างจากชายฝั่งทะเล 10 และ 14

ดังนั้นสามารถบอกได้ว่าคุณภาพของอากาศในสวนที่ใกล้จากชายฝั่งทะเลมีคุณภาพต่ำกว่าที่ไกลจากชายฝั่งทะเล โดยที่ความชื้นในอากาศมีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของต้นยางพาราทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันโดยที่อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะแปรผันตามค่าความชื้นในอากาศ

### 1. บทนำ

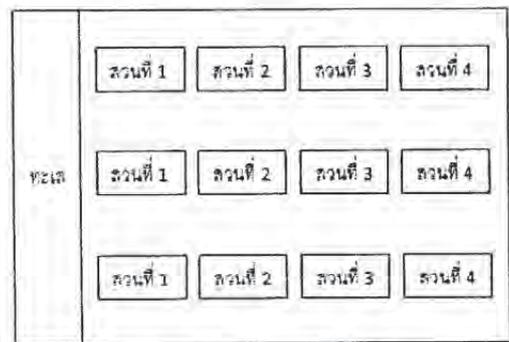
จังหวัดตรัง มีการปลูกยางพารามากและกระจายอยู่ทั่วไปทั้งจังหวัด มีทั้งสวนยางพาราที่อยู่ติดชายฝั่งทะเลและอยู่ไกลจากชายฝั่งทะเล จากการสังเกตพบว่าต้นยางพาราที่ปลูกในพื้นที่ใกล้ชายฝั่งทะเล จะมีการเจริญเติบโตน้อยกว่าต้นยางพาราที่ปลูกในพื้นที่ที่ห่างจากชายฝั่งทะเล และจากการสำรวจคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินใกล้และไกลจากชายฝั่งทะเลพบว่ามีแตกต่างกัน

คุณภาพอากาศศึกษาได้จากไลเคน ซึ่งสามารถใช้เป็นเป็นดัชนีชี้วัดความชื้นในอากาศได้ เคนที่มีอยู่ตามลำต้นของต้นยางพารา จึงถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ โดยใช้ชนิดและความหลากหลายของไลเคน เพื่อใช้เปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศ ระยะห่างจากชายฝั่ง กับการเจริญเติบโตของต้นยางพารา

### 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

#### 2.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาคือ สวนยางพาราในพื้นที่ราบ ที่อยู่ใกล้และไกลจากชายฝั่งทะเลหาดปากเมง อ. สิเกา จ.ตรัง โดยแบ่งออกเป็น 3 เส้นทาง ในแต่ละเส้นทางจะสำรวจสวนยางพาราที่อยู่ในระยะที่ห่างจากชายฝั่งทะเลหาดปากเมงที่เท่ากัน คือ 2, 6, 10 และ 14 กิโลเมตร จัดทำแผนภาพแสดงตำแหน่งจุดที่ต้องการศึกษา



รูปที่ 1 ตำแหน่งเก็บข้อมูล

พันธุ์ยางพาราที่ใช้ในการศึกษาคือ RRIM600 ต้นยางที่ใช้ในการวิจัยมีอายุ ประมาณ 10 ปี

#### 2.2 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์ทดลอง ประกอบด้วย ดัลลิบเมตร เครื่อง GPS เทอร์โมมิเตอร์ Densimeter Clinometer วัดความสูงของต้นยางพารา เครื่องวัดความเค็ม (Salinity meter) เครื่องวัดความชื้นในดิน (Tensiometer) เครื่องวัดความชื้นในอากาศ (Digital Hygro-Thermometer) และถุงพลาสติก

#### 2.3 สำรวจพื้นที่และจัดทำแผนที่แสดงจุดที่ต้องการศึกษา

1. สำรวจพื้นที่ในบริเวณสวนยางพาราที่อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลหาดปากเมงเป็นระยะทาง 2, 6, 10 และ 14 กิโลเมตร จำนวน 3 เส้นทาง โดยใช้ GPS วัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อหาตำแหน่งที่แน่ชัดของจุดที่ต้องการศึกษา

2. ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดิน หาค่าความชื้นในดิน โดยใช้ เครื่องวัดความชื้นในดิน (Tensiometer) และหาค่าความชื้นในอากาศ โดยใช้ เครื่องวัดความชื้นในอากาศ (Digital Hygro-Thermometer)

2.4 สํารวจไลเคนในแต่ละพื้นที่

1. สุ่มเลือกต้นยางพาราในสวนยางพาราที่ได้ทำการสำรวจพื้นที่ไว้ในตอนที่ 1 ซึ่งมีระยะห่างจากชายฝั่งทะเลหาดปากเมง เป็นระยะทาง 2, 6, 10 และ 14 กิโลเมตร จำนวน 3 เส้นทาง

2. สุ่มต้นยางพาราสวนละ 20 ต้น เก็บข้อมูลชนิดของไลเคนจากพื้นที่สูง ที่ความสูง 1.5 เมตรจากพื้นดิน (เพื่อความสะดวกในการสำรวจ จึงกำหนดความสูง 1.5 เมตร เป็นความสูงที่ต้องใช้ในการเก็บข้อมูลจากทุกสวน)

3. เก็บข้อมูล ชนิดของไลเคนที่พบในสวนยางพาราทั้งหมดจากต้นที่สุ่มไว้ 20 ต้น ไลเคนแต่ละชนิดมีความทนทานต่อสภาพอากาศที่แตกต่างกัน ที่ระยะห่างจากชายฝั่งทะเลที่แตกต่างกัน และสวนยางที่พบไลเคนหลายชนิด สามารถบ่งบอกได้ถึงสภาพอากาศที่ดีกว่าสวนที่พบไลเคนน้อยชนิด

4. เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความถี่ของไลเคน เพื่อทราบชนิดของไลเคนที่พบในแต่ละสวน ถ้าพบความถี่ของ ไลเคนมาก แสดงว่าสภาพอากาศดีกว่าสวนที่พบไลเคนน้อยกว่า

5. สรุปผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของไลเคนที่พบ และข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศของสวนยางพาราที่มีระยะห่างจากชายฝั่งหาดปากเมงในระยะต่าง ๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดตรัง

2.5 ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นยางพารา

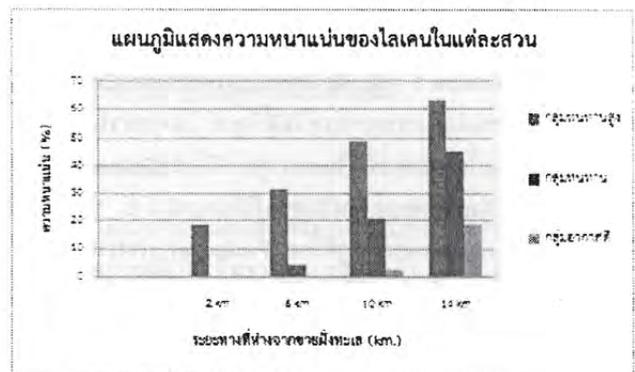
ใช้ Clinometer วัดความสูงของต้นยางพารา จำนวน 20 ต้น ใช้สายวัดวัดเส้นรอบวงของต้นยางพาราที่ระดับความสูง 150 เมตร จำนวน 20 ต้น วัดขนาดพื้นที่ของใบยางพารา โดยสุ่มใบจากต้นยางพารา จำนวน 20 ใบ และใช้ โปรแกรม MultispecWin 322 ในการคำนวณ วัดความหนาแน่นของต้นไม้โดยใช้ Densimeter โดยการสุ่มวัดจำนวน 20 จุด เก็บข้อมูลน้ำยางเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละวันของแต่ละสวน

3. ผลการศึกษา

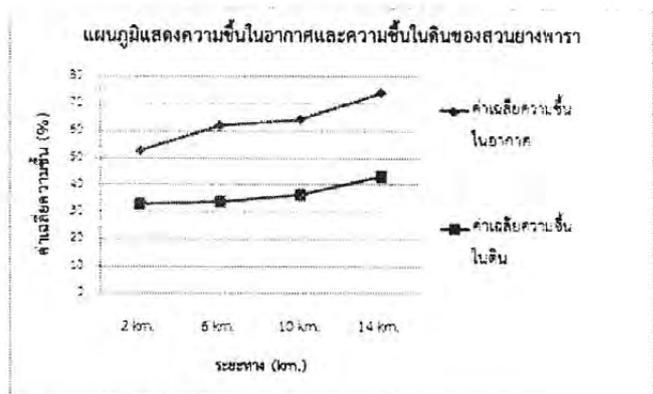
จากการศึกษาค่าความชื้นในดินและในอากาศในสวนยางพาราที่ระยะห่างจากชายฝั่งทะเล 2, 6, 10 และ 14 กิโลเมตร พบว่าค่าความชื้นในอากาศของสวนยางพาราในระยะ 14 กิโลเมตรจากชายฝั่งทะเลจะมีค่าสูงที่สุด แต่ค่าความชื้นในดินของสวนยางพาราในระยะ 2 กิโลเมตรจะมีค่าสูงที่สุด และจากการศึกษาค่าความเค็มในดินพบว่า ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารา และจากการสำรวจไลเคน พบว่าไลเคนที่เจริญบนต้นยางพาราในสวนทั้ง 4 ระยะ มีทั้งหมด 3 กลุ่ม คือแบบครัสโตส (Crustose) มีความทนทานต่อสภาพอากาศได้ดีที่สุด แบบโฟลิโอส (Foliose) ทนทานรองลงมา และฟรุติโคส (Fruticose) ทนทานน้อยที่สุด ซึ่งไลเคนจะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตามระยะทางของสวนคือ พบความหนาแน่นของไลเคนน้อยที่สุดที่ระยะทาง 2 กิโลเมตรห่างจากชายทะเลและพบความหนาแน่นของไลเคนมากที่สุดที่ระยะทาง 14 กิโลเมตรห่างจากชายทะเล แสดงผลที่ได้จากการสำรวจจัดตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การพบไลเคนชนิดต่าง ๆ บนสวนยางพาราในแต่ละสวน

ชนิดไลเคน ระยะทาง (km.)	กลุ่ม ทนทานสูง	กลุ่มทนทาน		กลุ่มอากาศดี	
	หัตถ์ทศ กัณฑ์กุ่ม น้ำแข็ง	รื้อ แพร	สาวน้อย กระโปรง บาน บางกอก	ฝักกาด หน่อ แห้ง	ฝักกาด หน่อ ฟอง
2	18.35	-	-	-	-
6	31.47	-	4.26	-	-
10	48.64	12.2 4	8.39	2.18	-
14	63.01	18.2 9	16.96	11.34	7.26



รูปที่ 1 ความหนาแน่นของไลเคนในแต่ละสวน



รูปที่ 2 ค่าความชื้นในอากาศและในดินของสวนยางพารา

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตและปริมาณน้ำยางที่ได้จากการสำรวจต้นยางพาราในบริเวณสวนยางพาราในแต่ละระยะห่างจากทะเล

ระยะห่างจากชายฝั่งทะเล (km)	ความสูงของต้นยาง (cm)	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (cm)	ขนาดพื้นที่ใบ (cm <sup>2</sup> )	เรือนยอดปกคลุม (%)	ปริมาณน้ำยางสด (kg/rai)
2	825.51	19.14	60.73	30	4.33
6	906.87	20.74	68.76	46.67	4.87
10	1120.08	22.94	78.06	61.67	5.03
14	1272.27	24.88	82.58	72.33	5.83

#### 4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่า ความชื้นเฉลี่ยในดินของสวนยางพารามีค่าเพิ่มขึ้นแปรตามระยะทางของสวนยางพาราที่ห่างจากชายฝั่งทะเล ในระยะ 2, 6, 10 และ 14 ตามลำดับ

ชนิดของไลเคนที่พบ พบว่าไลเคนที่เจริญบนต้นยางพาราในสวนทั้ง 4 ระยะ มีทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ กลุ่มครัสโตส (Crustose) มีความทนทานต่อสภาพอากาศได้ดีที่สุด กลุ่มโฟลิโอส (Foliose) ทนทานรองลงมา และกลุ่มฟรุติโคส (Fruticose) ทนทานน้อยที่สุด และจากการสำรวจความหลากหลายและความหนาแน่นของไลเคนพบว่าความไลเคนของสวนยางพาราที่ระยะ 14 กิโลเมตรจากชายฝั่งทะเลมีความหลากหลายและความหนาแน่นของไลเคนมากที่สุด ซึ่งความหลากหลายและความหนาแน่นของไลเคนสามารถเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศของแต่ละสวนได้อีกด้วย

ดังนั้นความชื้นในอากาศและ ความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของยางพาราที่อยู่ใกล้และไกลจากชายทะเล โดยที่ต้นยางพาราในสวนที่ห่างจากชายทะเล คือ ต้นยางพาราจะเจริญเติบโตได้ดีในที่มีความชื้นในดินมากและความชื้นในอากาศมากจะทำให้ต้นยางพาราที่อยู่ไกลจากชายฝั่งทะเลมากกว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า

#### 5. ข้อเสนอแนะ

- ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะเพิ่มระยะห่างระหว่างสวนกับชายฝั่งทะเลให้มากขึ้น

- ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ รวมด้วย เพื่อบ่งชี้ความแตกต่างของปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตของต้นยางพารามากขึ้น

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการยูววิจัยยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับการสนับสนุนส่งเสริมด้านวิชาการจากโครงการ GLOBE มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ดิน รวมทั้งช่วยเหลือวัสดุอุปกรณ์การวิจัย สำนักงานพัฒนาที่ดิน จังหวัดตรัง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทองอินเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่จากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] พสุทิน เวทวงษ์ และคณะ. 2552. การศึกษาลักษณะไลเคนในสวนยางพาราเพื่อเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ. โครงการวิทยาศาสตร์. สาขาชีววิทยา โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์, ระยอง.
- [2] พัชรา พงศ์มานะวุฒิ และคณะ. 2552. การศึกษาลักษณะของดินในบริเวณใกล้และไกลชายฝั่งทะเลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารา. สาขาชีววิทยา โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง, ตรัง.
- [3] วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว และคณะ. 2550. คู่มือนักสำรวจไลเคน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดทำโดย British Council เชียงใหม่
- [4] วิจัยไลเคนภาคชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2547. ความหลากหลายชนิดของไลเคน ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.
- [5] สุวัฒน์ อัครไชยชาญ. 2536. "ไลเคน..มหัศจรรย์ของพืชในโลกใบจิ๋ว" นิตยสารสารคดี ฉบับที่ 96 ปีที่ 8 เดือนกุมภาพันธ์ 2536.

## คุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส

กীরัตินี เอียดตรง\*, กุฬาทิธะห์ มามะเซ็ง, รุสมิ์ แมะแย และนูอาริซัน วีรา

โรงเรียนบ้านลูโบ๊ะกาเยาะ อ.ระแงะ จ.นราธิวาส 96130

\*E-mail: kiratinee@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงบรรยายนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตเกษตรกรชาวสวนยางพาราและศึกษาปัจจัยด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคม และการทำงาน ต่อคุณภาพชีวิตเกษตรกรชาวสวนยางพารา เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 105 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสอบถามข้อมูลปัจจัยการทำงาน และแบบวัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อฉบับภาษาไทย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพชีวิตเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ศึกษา อยู่ในระดับปานกลาง

**คำสำคัญ:** ยางพารา , คุณภาพชีวิต

### 1. บทนำ

ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมามีรายงานว่าความต้องการบริโภคยางพาราของโลกเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 6 - 7 เท่า จากรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ายิ่งความต้องการบริโภคยางพารามากขึ้นเท่าใด เกษตรกรชาวสวนยางพาราก็ต้องยิ่งเพิ่มการผลิตเพื่อสนองความต้องการบริโภคยางพารามากขึ้นเท่านั้น ผลทำให้เกษตรกรต้องทำงานหนักเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้สภาพแวดล้อมการทำงานในอาชีพผลิตยางพารา ได้แก่ สถานที่ทำงาน เครื่องมือในการทำงาน และลักษณะงาน ซึ่งเริ่มตั้งแต่กระบวนการล้มไม้คกรีตยาง การกรีดยาง การเก็บน้ำยาง การผลิตยางแผ่น และการเคลื่อนย้ายน้ำยางหรือยางแผ่น ทำให้เกษตรกรต้องใช้แรงงานในการทำงานมากเพราะลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นงานที่ต้องใช้กล้ามเนื้อและกระดูกในการยก เอื้อมตัว ดึง ลาก และการใช้ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ๆ สิ่งเหล่านี้ เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงาน นอกจากเกษตรกรชาวสวนยางพาราต้องเผชิญกับสภาพการทำงานดังกล่าวแล้ว ยังต้องเผชิญกับการใช้สารเคมี โดยเฉพาะกรดซัลฟูริก ปัญหากลิ่นเหม็นของยางดิบ และยังคงต้องพบกับความไม่ปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพาราทั้งในเรื่องสุขภาพกายและจิตใจ

จากสภาพการณ์ข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าสภาพการทำงาน วิธีการดำเนินชีวิตในงานอาชีพล้วนมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาคุณภาพ

ชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส

### 2. วิธีการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลที่ประกอบอาชีพการทำสวนยางพาราในอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส ไม่น้อยกว่า 6 เดือน คัดเลือกมาครบครัวละ 1 คน ได้ขนาดตัวอย่างสำหรับการศึกษาคั้งนี้จำนวน 105 ราย ซึ่งจำนวนตัวอย่างแต่ละตำบลดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

ตำบลตันหยงมัส	15 ราย
ตำบลบาโงสะโต	15 ราย
ตำบลกาลิซา	15 ราย
ตำบลเฉลิม	15 ราย
ตำบลตันหยงลิมอ	15 ราย
ตำบลมะรือโบตก	15 ราย
ตำบลบองอ	15 ราย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับเพศ อายุ สถานภาพสมรส ศาสนา ระดับการศึกษาและรายได้

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยการทำงานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการขายผลผลิต ปริมาณแรงงานที่ใช้กรีดยางต่อวัน ลักษณะพื้นที่สวนยางพารา ระยะเวลาที่ประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา และจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน

ส่วนที่ 3 แบบวัดคุณภาพชีวิตได้นำมาจากเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อฉบับภาษาไทย (WHIO QOL -BREF -THAI) ประกอบไปด้วยคำถามจำนวน 26 ข้อ ซึ่งครอบคลุมข้อคำถามเกี่ยวกับความรับรู้ความพึงพอใจและสถานะของเกษตรกรชาวสวนยางพาราทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย จิตใจ ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม และด้านสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นข้อทางบวกจำนวน 23 ข้อ และข้อความทางลบจำนวน 3 ข้อ โดยมีรายละเอียดของข้อคำถามดังต่อไปนี้

1. ด้านร่างกาย เป็นการประเมินคุณภาพชีวิตทางด้านร่างกายของเกษตรกรชาวสวนยางพารา จำนวน 7 ข้อ โดยมีข้อความทางลบ จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อ 1 และข้อ 5 ข้อความทางบวกจำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 2 - 4 และข้อ 6 - 7

2. ด้านจิตใจ เป็นการประเมินคุณภาพชีวิตทางด้านจิตใจของเกษตรกร จำนวน 6 ข้อโดยมีข้อความทางลบจำนวน 1 ข้อ คือ

ข้อ 12 และข้อความทางบวกจำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 8 - 11 และ ข้อ 13

3. ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม เป็นการประเมินคุณภาพชีวิตด้านความสัมพันธ์ทางสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา จำนวน 3 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความทางบวกทั้งหมด ได้แก่ข้อ 14 - 16

4. ด้านสภาพแวดล้อม เป็นการประเมินคุณภาพชีวิตด้านสภาพแวดล้อมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราจำนวน 8 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความทางบวกทั้งหมด ได้แก่ข้อ 17 - 24

สำหรับข้อคำถามในข้อ 25 และข้อ 26 เป็นข้อคำถามที่วัดความพึงพอใจในชีวิตโดยทั่วไปเพื่อเป็นการประเมินตามความรู้ โดยรวมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา แบบวัดคุณภาพชีวิตมีลักษณะเป็น มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีค่าคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 คะแนน ยิ่งมากการรับรู้ถึงคุณภาพชีวิตจะยิ่งสูง ดังนั้นค่าคุณภาพชีวิตโดยรวมจะมีค่าคะแนนตั้งแต่ 26 - 130 คะแนน สำหรับค่าคะแนนของข้อคำถามด้านลบได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 5 และข้อ 12 จะนำมาลบค่าคะแนน ก่อนที่จะนำไปคำนวณเป็นค่าคะแนนคุณภาพชีวิตโดยรวม นอกจากนี้การรับรู้คุณภาพชีวิตจะถูกแบ่งตามระดับคะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง และสูง โดยแบ่งช่วงคะแนนดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงระดับคะแนนคุณภาพชีวิต

ระดับคุณภาพชีวิต	คะแนนรวม
คุณภาพชีวิตต่ำ	26 - 60
คุณภาพชีวิตปานกลาง	61 - 95
คุณภาพชีวิตสูง	96 - 130

สำหรับคุณภาพชีวิตรายด้านทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านร่างกาย (ข้อ 1 ถึง ข้อ 7 รวม 7 ข้อ) 2) ด้านจิตใจ (ข้อ 8 ถึง ข้อ 13 รวม 6 ข้อ) 3) ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม (ข้อ 14 ถึง ข้อ 16 รวม 3 ข้อ) 4) ด้านสิ่งแวดล้อม (ข้อ 17 ถึง ข้อ 24 รวม 8 ข้อ) ได้ถูกนำมาแบ่งระดับเป็น 3 ระดับ เช่นเดียวกัน โดยไม่รวมข้อคำถามคุณภาพชีวิตทั่วไป 2 ข้อ (ข้อ 25 และ ข้อ 26) ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงระดับคะแนนคุณภาพชีวิตรายด้านทั้ง 4 ด้าน

คุณภาพชีวิตรายด้าน	คุณภาพชีวิตต่ำ	คุณภาพชีวิตปานกลาง	คุณภาพชีวิตสูง
ด้านร่างกาย	7 - 16	17 - 26	27 - 35
ด้านจิตใจ	6 - 14	15 - 22	23 - 30
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	3 - 7	8 - 11	12 - 15
ด้านสิ่งแวดล้อม	8 - 18	19 - 29	30 - 40

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจาก

นั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเริ่มจากการชี้แจงวัตถุประสงค์ และรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลให้กับกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งดำเนินการเก็บข้อมูลตามแบบสอบถาม โดยเรียงลำดับดังนี้ 1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล 2) ข้อมูลปัจจัยการทำงาน ของเกษตรกรชาวสวนยางพารา และ 3) แบบวัดคุณภาพชีวิต ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านแบบสอบถามได้ ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง ส่วนกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านแบบสอบถามเองไม่ได้ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะอ่านข้อคำถามให้ฟัง แล้วให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบ และถ้ากลุ่มตัวอย่างไม่เข้าใจในข้อคำถามใดก็จะอธิบายให้ฟัง เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จในแต่ละราย ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะนำข้อมูลที่ได้อ่านมาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและคุณภาพชีวิตโดยรวมและรายด้าน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนคุณภาพชีวิตในกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันตามคุณลักษณะของตัวแปรในการทำนาย คือ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ศาสนา ระดับการศึกษา รายได้ รูปแบบการขายผลผลิต ปริมาณแรงงานที่ใช้กรีดยางต่อวัน ลักษณะพื้นที่ที่สวนยางพารา ระยะเวลาที่ประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา และจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาประกอบการอภิปรายผลต่อไป

## 3. ผลการวิจัย

### 1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและเพศหญิงจำนวนแตกต่างกัน คือ ร้อยละ 28.57 : 71.43 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41 - 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.10 อายุเฉลี่ย 45.41 ปี โดยมีอายุต่ำสุด 21 ปี สูงสุด 70 ปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่แต่งงานแล้วร้อยละ 87.62 รองลงมา เป็นหม้าย และ หย่าร้าง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างนับถือศาสนาอิสลาม 100.00 ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 47.62 รองลงมา ไม่ได้เรียนหนังสือ และมีการศึกษาระดับมัธยม รายได้โดยเฉลี่ย 9,609.04 บาท โดยมีรายได้ต่ำสุด 3,000 บาท สูงสุด 21,000 บาท ในขณะที่สัดส่วนภาวะไม่มีหนี้สิน มากกว่าการมีหนี้สิน โดยมีค่าเท่ากับ 80.00 : 20.00

### 2. ข้อมูลปัจจัยการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมขายผลผลิต ในรูปของยางก้อนถ้วยมากกว่ายางเป็นแผ่น คิดเป็นสัดส่วน 74.28 : 25.71 ส่วนใหญ่กรีดยางร่วมกับผู้อื่น 1 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมา กรีดยางร่วมกับผู้อื่น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 35.23 ในขณะที่พื้นที่สวนยางพาราส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ รองลงมาเป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา และพื้นที่ลาดชัน โดยมีสัดส่วน 60.95 : 27.61 : 11.42 เรียงตามลำดับ พื้นที่สวนยางที่กรีดยางเป็นประจำโดยเฉลี่ย โดยส่วนใหญ่มีพื้นที่อยู่ระหว่าง 1 - 4 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 58.09 และส่วนใหญ่

รับจ้างกรีดยาง คิดเป็นร้อยละ 61.90 ลักษณะการจ้าง (เจ้าของสวน: ลูกจ้าง) อัตราส่วนการแบ่งส่วนใหญ่ 50:50 คิดเป็นร้อยละ 60.00 ระยะเวลาในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพาราโดยเฉลี่ย 15.90 ชั่วโมง จำนวนชั่วโมงการทำงานโดยเฉลี่ย 5.48 ชั่วโมง ส่วนเวลาตื่นขึ้นมากกรีดยางพาราส่วนใหญ่อยู่ในช่วงทำงานกรีดยางส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 04.01 – 05.00 น. และเวลาเลิกงานจากการกรีดยางส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเวลา 09.01– 10.00 น.

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของประชากรจำแนกตามระดับคุณภาพชีวิต

ระดับคุณภาพชีวิต	ช่วงคะแนน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
คุณภาพชีวิตต่ำ	26 – 60	4	3.81
คุณภาพชีวิตปานกลาง	61 – 95	88	83.81
คุณภาพชีวิตสูง	96 – 130	13	12.39

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จำนวน 88 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.81 มีการรับรู้คุณภาพชีวิตระดับปานกลาง รองลงมา จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 12.39 มีการรับรู้คุณภาพชีวิตในระดับสูง และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 3.81 มีการรับรู้คุณภาพชีวิตในระดับต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าของคะแนนการรับรู้คุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 83.81

#### 4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพารา และศึกษาปัจจัยด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคม และการทำงานต่อคุณภาพชีวิตเกษตรกรชาวสวนยางพารา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำสวนยางพาราในอำเภอ ระแงะ จังหวัดนราธิวาสไม่น้อยกว่า 6 เดือน ซึ่งยินยอมให้ความร่วมมือในการทำวิจัย จำนวน 105 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้เก็บตามเครื่องมือต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราส่วนใหญ่ (83.81%) มีคุณภาพชีวิตในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตเท่ากับ 81 คะแนน (SD = 13.83) (จากคะแนนเต็ม 130 คะแนน)

#### 5. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษารายละเอียดเชิงคุณภาพเกี่ยวกับพื้นฐานความเชื่อ วัฒนธรรม และประเพณีปฏิบัติในชีวิตประจำวัน หรือวิถีการดำเนินชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต

#### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความกรุณาของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ(สกว.) ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณสำหรับโครงการนี้ ผู้ทำโครงการขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณครูเกียรติณี เอียดตรง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจทานแก้ไขสิ่งบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา

ขอขอบคุณเจ้าของสวนยางพาราที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูลสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2554). ข้อมูลทางวิชาการยางพารา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [2] กองสถิติสาธารณสุข, กระทรวงสาธารณสุข. (2540). สถิติสาธารณสุขที่น่าสนใจ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ทหารผ่านศึก.
- [3] ณรงค์ เบ็ญสอาด. (2545). สภาพการทำงานและกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูกในผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพารากรณีศึกษา ตำบลนาเกลือ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [4] เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย. (2539). คุณภาพชีวิตของแรงงานย้ายถิ่นในอุตสาหกรรมยางพารา จังหวัดสงขลา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [5] วีรยุทธ ดาววัลย์. (2543). การตัดสินใจในการใช้วิธีการกรีดยางระหว่างการใช้วิธีการเจ้าต้นยาง โดยใช้แก๊สแรงน้ำยางกับการใช้มีดกรีดยางของเกษตรกรชาวสวนยางพารา จังหวัดนครศรีธรรมราช. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [6] สิริลักษณ์ สมพลกรัง. (2542). สิ่งแวดล้อมในการทำงานกับความเหนื่อยล้าของพยาบาล โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริการการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [7] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการการเกษตร. การปลูกยาง . (ออนไลน์).สืบค้นจาก <http://www.Rubberthai.com/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2555
- [8] สุวัฒน์ มหัตนรินทร์กุล, วิราวรรณ ตันติพิวัฒนกุล และคณะ. (2541). เปรียบเทียบแบบวัดคุณภาพชีวิตขององค์กรกานามัยโลก ชุด 100 ตัวชี้วัด และ 26 ตัวชี้วัด. เชียงใหม่: กระทรวงสาธารณสุข.
- [9] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2555 . รายได้รายจ่ายครัวเรือน . (ออนไลน์).สืบค้นจาก<http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/BaseStat/basestat.html> เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 มกราคม พ.ศ.2555

**เอกสารอ้างอิง (ต่อ)**

[10] เสาวลักษณ์ ศาสตราจารย์. (2545). คุณภาพชีวิตของผู้ดูแลผู้ป่วยที่เป็นโรคจิตเภท. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวช บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[11] The WHO QOL Group. (1996). WHO QOL – BREF introduction, administration, scoring and gererie version of the assessment, field trial version, WHO, Geneva.

## ภาวะสุขภาพของคนกรีดยางพาราในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

ศิริ เอียดตรง\*, นิกัสมี คาบารอซา, โอนุน ยีปอง และปัทมา สากิกกา

โรงเรียนร่มเกล้า อ.เมือง จ.นราธิวาส 96180

\*E-mail: risi@chaiyo.com

### บทคัดย่อ

วิถีการดำเนินชีวิตของชาวสวนยางพาราในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส มีความสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตยางพารา ตั้งแต่การปลูก การดูแล การกรีด การแปรรูปในครัวเรือน เมื่อราคาขายพาราสูงขึ้น ผู้กรีดยางพารามีปริมาณการทำงานที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อภาวะสุขภาพผู้กรีดยางพารา

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาภาวะสุขภาพของคนกรีดยางพาราในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 100 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจงในหมู่บ้านแต่ละตำบลของอำเภอเมือง และแบบสมัครใจ เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และตรวจร่างกายเบื้องต้น

ผลการศึกษาพบว่า ภาวะสุขภาพด้านร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง มีปัญหาสุขภาพในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมากที่สุด ร้อยละ 36 การรับรู้ภาวะสุขภาพอยู่ในระดับปกติ ร้อยละ 68 มีภาวะสุขภาพด้านจิตใจมีความเครียดระดับปกติ ( $\bar{x}$  = 8.76 , SD=5.87) ภาวะสุขภาพด้านสังคมในระดับดี ( $\bar{x}$  =58.46 , SD=4.35) และภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณ อยู่ในระดับดี ( $\bar{x}$  = 44.68 , SD=4.25)

คำสำคัญ: ยางพารา, ภาวะสุขภาพ

### 1. บทนำ

วิถีการดำเนินชีวิตของชาวสวนยางพาราในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส มีความสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตยางพารา ตั้งแต่การปลูก การดูแล การกรีด การแปรรูปในครัวเรือน เมื่อราคาขายพาราสูงขึ้น ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตยางพารา อาจมีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะผู้กรีดยางพาราที่อาจมีปริมาณการทำงานที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง การทำงานเกี่ยวกับขั้นตอนการกรีดยางพาราที่มีลักษณะเฉพาะ สภาพแวดล้อมด้านพื้นที่ของสวนยางพาราที่สูง ๆ ต่ำ ๆ มีสิ่งกีดขวางและเวลาในการการทำงานช่วงกลางคืนที่ไม่เหมือนกับการทำงานอื่นๆ

ผู้กรีดยางพาราบางส่วนไม่ได้เป็นเจ้าของสวนยางโดยตรง แต่เป็นกลุ่มคนที่มาจ้างหรือเป็นคนในท้องถิ่นแต่ฐานะยากจน จึงรับจ้างกรีดยางพาราให้กับนายทุนที่เป็นเจ้าของสวนยาง และมีการแบ่งรายได้กับเจ้าของสวน สัดส่วน 50 : 50 หรือ 40 : 60 จากการขายผลผลิตยางพาราในแต่ละครั้ง ผู้กรีดยางพาราจะพักอาศัยอยู่ในพื้นที่สวนยางหรือในชุมชนบริเวณที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ปลูกยางพารา การกรีดยางพาราจะทำงานทั้งครอบครัว เช่น ทั้งสามีและภรรยา หรือทั้งบิดา มารดาและบุตรที่อยู่ในวัยแรงงาน ผู้สูงอายุบางคนก็กรีดยางพารา ผู้กรีดยางพารามักจะกรีดยางพาราในตอนกลางคืนหรือตอนเช้ามืด จากนั้นจะกลับมาพักเพื่อรอให้น้ำยางไหล และจะ

เก็บน้ำยางตอนเช้าจนถึงเที่ยง ช่วงบ่ายก็จะพักผ่อนและเตรียมกรีดยางพาราในวันรุ่งขึ้น เมื่อราคาขายพาราสูงขึ้น ผู้กรีดยางพารา อาจจะกรีดยางพาราติดต่อกันทุกวัน ไม่พักหน้ายางหรือกรีดยางพาราที่มีอายุน้อยยังไม่ถึงเวลาที่กรีดยางหรือยางพาราที่หมดอายุกรีด กรีดยางพาราในปริมาณต้นที่มากขึ้น อาจส่งผลให้ผู้กรีดยางพาราต้องทำงานหนักเพิ่มขึ้น ประกอบกับการกรีดยางพาราในพื้นที่สูง ๆ ต่ำ ๆ การเทและการยกน้ำยางที่หนักโดยใช้ท่าทางที่ไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมในสวนยางพารา การทำงานในช่วงเวลากลางคืนจนถึงเที่ยงวัน วิถีชีวิตที่แตกต่างจากการประชากรอาชีพอื่น ๆ รวมทั้งพฤติกรรมมารับประทานอาหาร การออกกำลังกาย ความเครียดจากการทำงาน ค่านิยม สังคม และวัฒนธรรมในท้องถิ่น จะส่งผลต่อภาวะสุขภาพผู้กรีดยางพารา

### 2. วิธีการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ได้จากการเลือกแบบเจาะจงในหมู่บ้านแต่ละตำบลของอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาสและสมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 100 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสัมภาษณ์ แบบตรวจร่างกาย และแบบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ชุด

#### ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลคนกรีดยางพารา มี 5

##### ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 13 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ ศาสนา สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา รายได้จากการกรีดยางพาราต่อคน ต่อเดือน การได้รับรายได้จากการกรีดยางพารา อาชีพรอง รายได้จากอาชีพรอง ชั่วโมงการทำงานอาชีพรอง รายได้เฉลี่ยของครอบครัว ความพอเพียงของรายได้ ภาวะหนี้สิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านลักษณะการทำงาน เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 17 ข้อ ประกอบด้วย ประวัติการกรีดยางพารา กรีดยางพาราของใคร การเรียนรู้การกรีดยางพารา ความถี่ในการกรีด กรีดกับใคร วิธีการจำหน่ายผลผลิต ข้อมูลการทำงานในแต่ละวัน การกำจัดวัชพืช การใช้สารเคมี การสวมรองเท้า การทำความสะอาดชุดกรีดยางพารา วิธีการสำเลียงน้ำยางจากสวน อุปกรณ์ส่องสว่าง เครื่องรีดยาง การใส่ปุ๋ย ชนิดปุ๋ยที่ใส่

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านวิถีชีวิต เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 12 ข้อ ประกอบด้วย เวลาเข้านอน เวลาตื่น เวลาพักผ่อน น้ำยาง เวลาในการทำงานทุกขั้นตอน เวลาพัก การรับประทาน

อาหาร การดื่ม น้ำ การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา เครื่องดื่มบำรุงกำลัง ยาแก้ปวด ยาชุด กาแฟ ไบโกระท่อมหรืออื่น ๆ การออกกำลังกาย

**ตอนที่ 4** ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 9 ข้อ ประกอบด้วย ลักษณะพื้นที่ส่วนยาง สิ่งกีดขวางในการทำงาน พันธุ์ยาง ระดับความสูงหน้ายาง การได้รับทุน

**ตอนที่ 5** ข้อมูลด้านสังคมและวัฒนธรรม เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 6 ข้อ ประกอบด้วย ลักษณะครอบครัว ตำแหน่งทางสังคมในชุมชน บุคลิกหรือนิสัยโดยทั่วไป ความเชื่อและการถ่ายทอดความเชื่อเกี่ยวกับการทำสวนยางพารา แบบแผนการใช้เงินและออมเงิน

## **ชุดที่ 2 แบบวัดภาวะสุขภาพของคนกรีดยางพารา มี 5 ตอน ประกอบด้วย**

**ตอนที่ 1** การรับรู้ภาวะสุขภาพ เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 4 ข้อ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับสุขภาพของตนเอง ผลของการทำงานในสวนยางพาราต่อสุขภาพ การออกกำลังกายของคนกรีดยาง

**ตอนที่ 2** ประวัติการเจ็บป่วยและการตรวจร่างกายประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิด เกี่ยวกับโรคประจำตัว การตรวจสุขภาพ และข้อมูลการตรวจร่างกายของคนกรีดยาง ได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และแบบวัดปัญหาสุขภาพด้านร่างกายของคนกรีดยาง ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับอาการที่เป็นปัญหาสุขภาพในระบบต่าง ๆ ที่พบในรอบ 6 เดือน มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ โดยยกตัวอย่างอาการของปัญหาสุขภาพในระบบสายตาและการมองเห็น กระดูกและกล้ามเนื้อ และอุบัติเหตุ เพื่อให้ชัดเจนลักษณะคำตอบเป็นแบบเลือกตอบ 2 คำตอบ คือ มีอาการและไม่มีอาการ โดยกำหนดการให้คะแนนเป็น 1 คะแนน ถ้ามีอาการ และเป็น 0 คะแนน ถ้าไม่มีอาการ ดังนั้นจะมีค่าของคะแนนตั้งแต่ 0 - 15 คะแนน

**ตอนที่ 3** แบบวัดภาวะสุขภาพทางด้านจิตใจ ใช้แบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองสำหรับประชาชนโดยประเมินอาการ พฤติกรรม ความรู้สึก ประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ การให้คะแนน เมื่อตอบแบบประเมินครบทั้ง 20 ข้อ แล้วให้คะแนนแต่ละข้อ โดยถ้าตอบว่า ไม่เคยเลย ให้ 0 คะแนน เป็นครั้งคราว ให้ 1 คะแนน เป็นบ่อย ๆ ให้ 2 คะแนน เป็นประจำ ให้ 3 คะแนน จากนั้นรวมคะแนนทั้ง 20 ข้อ คะแนนที่ได้จะอยู่ระหว่าง 0 - 60 คะแนน ซึ่งแต่ละช่วงคะแนนมีความหมายดังนี้

### **การอธิบายคะแนน**

0 - 5 คะแนน แสดงว่า เครียดน้อยกว่าปกติ มีชีวิตที่เรียบง่ายไม่จำเป็นต้องต่อสู้ดิ้นรนในการดำเนินชีวิตสักเท่าใดนัก อาจถามตัวเองว่าพอใจหรือไม่กับสิ่งที่เป็นอยู่ หากพอใจและชีวิตไม่เดือดร้อนก็สามารถดำเนินชีวิตต่อไปอย่างมีความสุข แต่ถ้าไม่พอใจควรปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต เช่น อ่านหนังสือ สังสรรค์กับเพื่อนหรือวางเป้าหมายชีวิตที่เหมาะสมกับตัวเองแล้วดำเนินชีวิตสู่เป้าหมายที่วางไว้

6 - 17 คะแนน แสดงว่า เครียดในระดับปกติ สามารถจัดการกับความเครียดที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ดี และปรับตัว

ปรับใจเข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ควรพยายามรักษาระดับความเครียดเช่นนี้ต่อไปให้ได้นาน ๆ

18 - 25 คะแนน แสดงว่า เครียดสูงกว่าระดับปกติเล็กน้อย อาจมีปัญหาบางอย่างที่ทำให้ไม่สบายใจ อาจทำให้มีอาการผิดปกติทางกาย จิตใจและการแสดงออกเล็กน้อย เมื่อได้พักผ่อนหย่อนใจจะรู้สึกดีขึ้น หากยังไม่หายเครียดควรพูดคุยหรือปรึกษากับคนไว้วางใจ

26 - 29 คะแนน แสดงว่า เครียดสูงกว่าระดับปกติปานกลาง อาจกำลังมีปัญหาบางอย่างในชีวิตที่ยังหาทางแก้ไขไม่ได้ ทำให้มีอาการผิดปกติทางร่างกาย จิตใจ และการแสดงออกอย่างเห็นได้ชัดและแม้จะพักผ่อนหย่อนใจแล้วอาจไม่หายเครียดควรค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ไม่สบายใจ คิดแก้ปัญหาและลงมือแก้ไข

30 - 60 คะแนน แสดงว่า เครียดสูงกว่าระดับปกติมาก อาจกำลังเผชิญภาวะวิกฤติในชีวิตหรือสะสมความเครียดไว้มากเกินไปเป็นเวลานาน ควรคลายเครียดด้วยการหยุดพักความคิด ยืดเส้นยืดสายให้ร่างกายผ่อนคลาย พักผ่อนหย่อนใจ เช่น ดูหนัง ฟังเพลง คิดแก้ปัญหาและลงมือแก้ไขปัญหา หากไม่ดีขึ้นควรขอคำปรึกษาจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข

**ตอนที่ 4** แบบวัดภาวะสุขภาพด้านสังคม เป็นข้อคำถามเพื่อประเมินเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของคนกรีดยางพารากับบุคคลในครอบครัว ชุมชนและองค์กรที่เกี่ยวข้อง จำนวน 18 ข้อ โดยมีข้อคำถามทางบวก 15 ข้อ และทางลบ จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 12 , 1 , และ ข้อที่ 16 ลักษณะคำตอบเป็นแบบประเมินค่า 4 ระดับ ได้แก่ มีความรู้สึก/ความคิดเห็น ปานกลาง น้อย ไม่มีเลย โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 , 3 , 2 และ 1 ตามลำดับ มีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 18 - 72 คะแนน ซึ่งแต่ละช่วงคะแนนมีความหมายดังนี้

### **การอธิบายคะแนน**

18.0 - 36.5 คะแนน แสดงว่า ภาวะสุขภาพด้านสังคมระดับไม่ดี

36.6 - 54.5 คะแนน แสดงว่า ภาวะสุขภาพด้านสังคมระดับปานกลาง

54.6 - 72.0 คะแนน แสดงว่า ภาวะสุขภาพด้านสังคมระดับดี

**ตอนที่ 5** แบบวัดภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณ เป็นข้อคำถามเพื่อประเมินความรู้สึกของคนกรีดยางพาราเกี่ยวกับการมีชีวิตอยู่อย่างมีคุณค่า มีความสงบสุข และมีเป้าหมายในชีวิต ข้อคำถามมีจำนวน 12 ข้อ ลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 4 ระดับ ได้แก่ มีความรู้สึก/ความคิดเห็นมาก ปานกลาง น้อย ไม่มีเลย โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 , 3 , 2 และ 1 ตามลำดับ มีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 12 - 48 คะแนน ซึ่งแต่ละช่วงคะแนนมีความหมายดังนี้

### **การอธิบายคะแนน**

12.0 - 23.5 คะแนน แสดงว่า ภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณระดับไม่ดี

23.6 - 35.5 คะแนน แสดงว่า ภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณระดับปานกลาง

35.6 - 48.0 คะแนน แสดงว่า ภาวะสุขภาพด้านจิต  
วิญญาณระดับดี

### 3. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
ของภาวะสุขภาพด้านจิตใจ ด้านสังคมและด้านจิต  
วิญญาณของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับภาวะสุขภาพ	จำนวน (คน)	ร้อย ละ
ด้านจิตใจ ( $\bar{X}$ =8.76 , SD=5.87)		
เครียดน้อยกว่าปกติ(0 - 5)	26	26
เครียดระดับปกติ(6 - 17)	62	62
เครียดสูงกว่าปกติเล็กน้อย(18 - 25)	12	12
เครียดสูงกว่าระดับปกติปานกลาง(26 - 29)	0	0
เครียดสูงกว่าระดับปกติมาก(30 - 60)	0	0
ด้านสังคม ( $\bar{X}$ =58.46 , SD=4.35)		
ภาวะสุขภาพด้านสังคมไม่ดี(18 - 35)	0	0
ภาวะสุขภาพด้านสังคมปานกลาง(36 - 54)	16	16
ภาวะสุขภาพด้านสังคมดี(55 - 72)	84	84
ด้านจิตวิญญาณ ( $\bar{X}$ =44.68 , SD=4.25)		
ภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณไม่ดี(12 - 23)	0	0
ภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณปานกลาง(24 - 36)	8	8
ภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณดี(37 - 48)	92	92

### 4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย เพื่อศึกษาภาวะสุขภาพ ลักษณะการทำงาน วิถีชีวิต สภาพแวดล้อมในการทำงาน สังคมและวัฒนธรรม และภาวะสุขภาพคนกรีดยางพาราในอำเภอยี่งอ จังหวัดนราธิวาส กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงในหมู่บ้านแต่ละตำบลของอำเภอยี่งอ และสมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 100 คน เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ลักษณะการทำงาน วิถีชีวิต สภาพแวดล้อมในการทำงาน สังคมและวัฒนธรรมของกลุ่มตัวอย่าง ชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามภาวะสุขภาพด้านร่างกายและการตรวจร่างกาย ภาวะสุขภาพด้านจิตใจ ภาวะสุขภาพด้านสังคม และภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณ ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2554 รวม 3 เดือน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 78 มีค่าเฉลี่ยของอายุ ( $\bar{X}$  =46.6 , SD=11.64) โดยมีอายุน้อยที่สุด 22 ปี อายุมากที่สุด 64 ปี นับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 100 สถานภาพสมรสคู่อยู่รวมกัน ร้อยละ 80

ระดับการศึกษาประถมศึกษา ร้อยละ 58 รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อวัน ( $\bar{X}$  =336,SD=187.09) บาท รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อเดือน ( $\bar{X}$  = 9,020 , SD=5,151.73) บาท รายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวต่อเดือน ( $\bar{X}$  =11,340 , SD=5740.51) บาท ส่วนใหญ่รายได้แบ่งกับนายจ้าง ร้อยละ 76 ไม่มีอาชีพรอง ร้อยละ 64 ผู้ที่มีอาชีพรองจะรับจ้างทั่วไป เป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 61.11 จำนวนชั่วโมงในการทำงานอาชีพรองน้อยกว่า 8 ชั่วโมง ร้อยละ 94.44 ครอบครัวมีความพอเพียงของรายได้ ร้อยละ 66 มีหนี้สิน ร้อยละ 66.9 จำนวนหนี้สินของครอบครัวเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =33,333.33 , SD=22,586.38) บาท โดยมีหนี้สินน้อยที่สุด 10,000 บาท มากที่สุด 85,000 บาท

ลักษณะการทำงาน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการกรีดยางพารา ( $\bar{X}$  =15.7 , SD=10.45) ปี โดยมีระยะเวลากรีดน้อยที่สุดคือ 1 ปี กรีดมากที่สุดคือ 35 ปี ส่วนใหญ่กรีดยางของผู้อื่น ร้อยละ 64 เรียนรู้วิธีการกรีดยางด้วยการฝึกด้วยตนเอง ร้อยละ 82 กรีดยางคนเดียว ร้อยละ 50 ระบบกรีดยาง กรีดทุกวัน ร้อยละ 90 ลับมีดกรีดยางเอง 2 ค้างวัน ร้อยละ 48 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นยางที่กรีดต่อคนต่อวัน ( $\bar{X}$  =230 , SD=100.50) ต้น โดยกรีดน้อยที่สุดคือ 100 ต้นต่อวัน กรีดมากที่สุดคือ 500 ต้นต่อวัน วิธีจำหน่ายโดยการขายยางก้อน ร้อยละ 88 ปริมาณยางก้อนต่อวัน ต่ำกว่า 50 กิโลกรัม ร้อยละ 77.27 กำจัดวัชพืชด้วยตนเอง ร้อยละ 90 ใช้เครื่องตัดหญ้า ร้อยละ 74 ไม่ใช้สารเคมีกระตุ้นการไหลของน้ำยาง ร้อยละ 90 สวมรองเท้าบูท ร้อยละ 84 ทำความสะอาดชุดกรีดยาง 2 - 3 วันต่อครั้ง ร้อยละ 46 ล้างยางน้ำยางจากสวนโดยรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 84 ใช้อุปกรณ์ส่องสว่างแบบแบตเตอรี่ ร้อยละ 52 ใส่ปุ๋ยปีละครั้ง ร้อยละ 72 ใช้ปุ๋ยเคมี ร้อยละ 50

วิถีชีวิต กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เข้านอนหลังเวลาหรือเวลา 20.00 น. ร้อยละ 92 ตื่นนอนระหว่างเวลา 04.00 - 05.00 น. ร้อยละ 72 ระยะเวลาเฉลี่ยในการทำงานทุกขั้นตอนเท่ากับ ( $\bar{X}$  = 3.64 ,SD=1.02) ชั่วโมง โดยใช้เวลาน้อยที่สุด 1 ชั่วโมง และใช้เวลานานที่สุดคือ 7 ชั่วโมง ส่วนใหญ่ไม่นอนพักตอนกลางวัน ร้อยละ 40 รับประทานอาหารครบ 3 มื้อ ร้อยละ 90 ดื่มน้ำมากกว่า 8 แก้วต่อวัน ร้อยละ 40 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 90 ไม่ดื่มสุรา/เครื่องดื่ม/บำรุงกำลัง ร้อยละ 100 ไม่รับประทานยาแก้ปวด/ยาชุด/กาแฟ/ใบกระท่อม ร้อยละ 82 ไม่ออกกำลังกาย ร้อยละ 82 และไม่สวมหมวกนิรภัย ร้อยละ 62

สภาพแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สวนยางตั้งอยู่ไกลจากบ้าน ร้อยละ 70 ใช้เวลาในการเดินทางไปกรีดยาง เฉลี่ย 12.3 นาที สิ่งกีดขวางน้อย ร้อยละ 60 กรีดยาง 1 แปลง ร้อยละ 78 พันธุ์ยาง RRIM 600 ร้อยละ 100 ความสูงหน้ายางในปัจจุบันอยู่ในระดับสูงกว่าระดับสายตา ร้อยละ 34 และมีความคิดเห็นว่าหน้ายางระดับต่ำกว่าเข้าทำให้ปวดเมื่อยมากที่สุด ร้อยละ 52 ได้รับทุนส่งเสริมการทำสวนยาง ร้อยละ 68 สวนยางส่วนใหญ่ไม่ใช่ใกล้โค่น ร้อยละ 60

สังคมและวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นครอบครัวเดี่ยว ร้อยละ 78 ค่าเฉลี่ยสมาชิกในครอบครัว ( $\bar{X}$  = 4.25 , SD=1.43) คน โดยมีสมาชิกน้อยที่สุด 2 คน มากที่สุดคือ 7 คน ส่วน

ใหญ่ไม่มีตำแหน่งทางสังคมใด ๆ ร้อยละ 82 จากสัมภาษณ์เกี่ยวกับบุคลิกและนิสัยของคนกรีตยาง ต้องอดทนกับลักษณะการทำงานในสภาพพื้นที่สวนยางที่ไม่สะดวกสบาย มีด และต้องซื้อสัตว์จึงจะทำอาชีพนี้ได้นาน รวมทั้งไม่เครียดหรือจริงจังจนเกินไป แบบแผนการใช้เงินและการออมเงินกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่บอกว่าการใช้เงินต้องประหยัดแต่ก็มีความมั่นใจว่ามีรายได้เมื่อได้กรีตยาง เมื่อรாகายางสูงขึ้นกลุ่มตัวอย่างบอกว่ารู้สึกดีกว่าก่อนนี้ที่รากายางพาราตกต่ำ ส่วนใหญ่จะออมเงินโดยการเล่นแชร์โดยรวมกลุ่มกันเล่นในชุมชน

## 2. ภาวะสุขภาพของคนกรีตยาง

### ภาวะสุขภาพด้านร่างกาย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดว่าตนเองมีภาวะสุขภาพปกติ ร้อยละ 68 การกรีตยางไม่มีผลต่อภาวะสุขภาพ ร้อยละ 72 การออกกำลังกายไม่มีความจำเป็น ร้อยละ 64 กลุ่มตัวอย่างไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 72 ไม่เคยตรวจสุขภาพ ร้อยละ 52 มีระดับความดันโลหิตปกติคือมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 130/80 มิลลิเมตรปรอท ร้อยละ 86 ดัชนีมวลกาย 93 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> ขึ้นไป ร้อยละ 93 ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมามีปัญหาสุขภาพในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น ปวดข้อ ปวดหลัง ปวดเมื่อยขม มากที่สุด ร้อยละ 36 รองลงมามีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น คัดจมูก หอบ ร้อยละ 18 ปัญหาเกี่ยวกับผิวหนัง ผื่น คัน กลาก เกื้อน ร้อยละ 15 และปัญหาเกี่ยวกับระบบตาและการมองเห็น เช่น ตา มัว ตาฟาง ตาอักเสบ ตาแดง น้ำตากระเด็นเข้าตา ร้อยละ 13 ตามลำดับ

### ภาวะสุขภาพด้านจิตใจ ด้านสังคมและด้านจิตวิญญาณ

กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยของระดับภาวะสุขภาพด้านจิตใจ มีระดับความเครียดปกติ ( $\bar{X}$  = 8.76,  $SD$  = 5.87) ภาวะสุขภาพด้านสังคมในระดับดี ( $\bar{X}$  = 58.46,  $SD$  = 4.35) และภาวะสุขภาพด้านจิตวิญญาณ อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 44.68,  $SD$  = 4.25)

## 5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาเครื่องมือป้องกันเศษเปลือกยางกระเด็นเข้าตาและอุปกรณ์ช่วยในการมองเห็นขณะกรีตหน้ายางให้สว่างเพียงพอ ใช้งานง่าย และสะดวก
2. ควรมีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาสุขภาพคนกรีตยางในแต่ละกลุ่มพื้นที่

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการ เรื่อง ภาวะสุขภาพคนกรีตยางพาราในอำเภอฮ้าง จังหวัดนราธิวาส สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความกรุณาของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ(สกว.) ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณสำหรับโครงการ ผู้ทำโครงการขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณครูศิริ เอียดตรง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจทานแก้ไขสิ่งบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา

ขอขอบคุณเจ้าของสวนยางที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ข้อมูลการสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมส่งเสริมการเกษตร. การปลูกยางพารา คำแนะนำที่ 9 กรุงเทพฯ กรมส่งเสริมการเกษตร. 45 หน้า.
- [2] ณรงค์ เบ็ญสะอาด. (2545). สภาพการทำงานและกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูกในผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพารากรณีศึกษา ตำบลนาเกลือ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [3] ประเวศ วะสี. (2543). สุขภาพในฐานะอุดมการณ์ของมนุษย์. พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดีการพิมพ์.
- [4] แวสุตา หนูอุไร. (2542). ศึกษาวัฒนธรรมการทำงานของชาวสวนยางพาราในตำบลทับช้าง อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกไทยคดีศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [5] สมชาย วงศ์เจริญรงค์. (2538). หลักการพื้นฐานงานอาชีพอาชีวอนามัย. ระนอง : ระนองการพิมพ์.
- [6] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร . 2544 . เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับยางพารา. เอกสารคำแนะนำและเอกสารเผยแพร่ยางพารา

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [7] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการการเกษตร. การปลูกยาง . (ออนไลน์).สืบค้นจาก <http://www.Rubberthai.com/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2555
- [8] สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการการเกษตร. ข้อมูลยางพารา 2553 .(ออนไลน์).สืบค้นจาก <http://www.Rubberthai.com/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2555
- [9] สำนักงานวิจัยระบบสาธารณสุข. (2546) . ปฏิรูปแนวคิดคนไทย : สุขภาพมิใช่โรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ดีไซน์การพิมพ์.
- [10] สลิทธ เทพตระการพร. (2546). การส่งเสริมสุขภาพในสถานประกอบการ. เอกสารประชุมวิชาการ เรื่องร่วมใจถ่วงหน้าเสริมสร้างสุขภาพทุกวัย. กรุงเทพมหานคร.เอกสารอัดสำเนา.
- [11] ศิริจิต ทุ่งหว่า. (2547). ผลกระทบจากระบบการผลิตยางพาราที่มีต่อระบบนิเวศและสุขภาพของเกษตรกรชาวสวนยาง. เอกสารประกอบการประชุม.
- [12] World Health Organization. (1995). Twenty steps for developing a healthy cities project. Regional offer for Europe.