โครงการศึกษาและพัฒนาการเจาะยางไม้รักใหญ่

THE STUDY OF RESIN TAPPING IMPROVEMENT FOR *Gluta usitata*

ทรงศักดิ์ วิทยอุดม[*1] (SONGSAK WIRIYAUDOM)

เบ็ญจวรรณ คฤหพัฒนา[*1] (BENJAVAN KARUHAPATTANA)

แก้วนภา กิตติบรรพชา[*2] (KAEWNAPA KITTIBANPACHA)

บุญส่ง สมเพาะ[*2] (BOUNSONG SOMPOH)

จุติเทพ โพธิปักษ์[*2] (JUTITEP BHODHIPUKS)

จันไท จิตรจักร[*3] (JANTHAI JITJAK)

สำอาง หมอกขุนทด[*4] (SAMANG MOKKHUNTHOD)

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาและพัฒนาการเจาะยางไม้รักใหญ่ ได้ทำการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2553-2555 โดยศึกษาการทดลองเจาะยางรักโดยในรูปแบบต่างๆ และการกระตุ้นการเพิ่มปริมาณน้ำยาง

ผลการศึกษาปรากฏว่า การศึกษาการเจาะยางรักจากรูปแบบของรอยแผล พบว่าไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่ารอยแผลรูปแบบใด จะให้ปริมาณน้ำยางได้มากกว่ากัน ทั้งนี้ปริมาณน้ำยางแต่ละต้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมด้านต่างๆ ด้วย การเจาะยางรักโดยวิธีการพ่นแก๊สและการใช้พลาสติกสีดำพันโดยรอบลำต้น ไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณน้ำยางแต่อย่างใด และการใช้สารอีเทฟอน กระตุ้นเปลือกลำต้นมีผลทำให้รักใหญ่ให้น้ำยางมากขึ้น

คำหลัก : รักใหญ่ ยางรัก การเจาะยางรัก คุณสมบัติไม้ องค์ประกอบทางเคมี

---

[1] ข้าราชการบำนาญ กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร

[2] นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร

[3] นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร

[4] นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร

ABSTRACT

The study of resin tapping improvement for *Gluta usitata* was conducted during 2010–2012. The various type of resin tapping and the stimulating of resin exudation of *G. usitata* were studied.

The result of the studied revealed that the various type of resin tapping were not different on their quantities. The resin quantities of each stem was depend on various factors. Gas spraying and wrapping the stem by black plastic were not affected the amount of their resin. And ethephon could stimulate more resin.

Keywords : *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou, resin, tapping

คำนำ

รักใหญ่ (*Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou) อยู่ในวงศ์ไม้มะม่วง (Anacadiaceae) มักพบขึ้นทั่วไปในป่าเบญจพรรณ ท้องที่ภาคเหนือและภาคตะวันตก ในที่สูงกว่าระดับทะเลปานกลาง 300 – 1,000 เมตร เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูงถึง 15 – 25 เมตร เปลือกเป็นสีน้ำตาลดำปนเทา ใบเป็นรูปไข่กลับ มน หรือรูปขอบขนาน ขนาด 5 –12 X 12– 36 ซม. โคนสอบมน หลังใบมีขนสีน้ำตาลปนเทา ท้องใบมีขนหนาแน่น เมื่อแก่เต็มที่จะร่วงหลุดไปเกือบหมด เนื้อหนา ขอบเรียบหรือเป็นคลื่นบ้าง ดอกเป็นดอกสมบูรณ์ ออกเป็นช่อใหญ่ตามง่ามใบตอนปลายๆกิ่ง กลีบดอกและกลีบรองดอกมีอย่างละ 5 กลีบ ผลกลมแข็ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 ซม. มีปีกสีแดงเรื่อๆ เนื้อไม้สีแดงเข้ม มีริ้วสีแก่แทรก เป็นมันเลื่อม เสี้ยนสน เนื้อค่อนข้างเหนียว เด้ง แข็ง ทนทาน ไสกบตบแต่งไม่ยาก นำมาใช้ประโยชน์เป็นเครื่องเรือน เครื่องกลึง เครื่องใช้ต่างๆ เปลือกนำมาเข้ายาบำรุงกำลัง ขับเหงื่อ ทำให้อาเจียน ต้มแก้โรคเรื้อน กามโรค ท้องร่วง เปลือกและรากใช้รักษาโรคผิวหนัง พยาธิ์ลำไส้ โรคไอ ท้องมาน ยางรักเป็นยาถ่ายอย่างแรง (นันทวัน และอรนุช, 2540) ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรสาน เพื่อความทนทาน ทารองวัตถุต่างๆ เพื่อลงลวดลายและปิดทอง

ในอดีตที่ผ่านมา ยางรักที่นำมาใช้ในการทำเครื่องรักของไทยได้มาจากไม้รักใหญ่แต่เพียงชนิดเดียว แม้ว่าจะมีไม้ในสกุลอื่นหรือชนิดพันธุ์อื่นที่อยู่ในวงศ์ไม้มะม่วง ที่พบขึ้นอยู่ตามธรรมชาติในประเทศไทยมีน้ำยาง ที่สามารถนำไปใช้ในการทำเครื่องรักได้ก็ตาม แต่อาจเป็นเพราะว่าภูมิปัญญาไทยในอดีตพบว่า ไม้รักใหญ่เป็นต้นไม้ที่ให้ยางรักที่มีปริมาณสูง และคุณภาพดีที่สุดสำหรับใช้ในการทำเครื่องรักก็เป็นได้ (กรมศิลปากร, 2551) ต่อมาเมื่อพื้นที่ป่าธรรมชาติมีจำนวนลดลงประกอบกับพื้นที่ป่าธรรมชาติที่มีไม้รักใหญ่ขึ้นอยู่ อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และป่าสงวนแห่งชาติ ประกอบกับไม้รักใหญ่เป้นไม้หวงห้าม

ประเภท ก (ไม้หวงห้ามธรรมดา) ตามพระราชกฤษฎีกาไม้หวงห้าม พ.ศ. 2530 และยางรักเป็นของป่าหวงห้าม ตามพระราชกฤษฎีกาของป่าหวงห้าม พ.ศ. 2530 ดังนั้นในการขออนุญาตเก็บยางรักจากต้นรักใหญ่จึงไม่สามารถดำเนินการได้ หรืออาจทำได้แต่ไม่สะดวกเพราะติดขัดข้อกฎหมายและระเบียบ ดังนั้น ในการทำเครื่องรักของไทยจึงต้องสั่งวัตถุดิบ (น้ำยางรัก) จากต่างประเทศ หรือมีการลักลอบเก็บยางรักอย่างผิดกฎหมาย หรือใช้น้ำยางสังเคราะห์ที่มีคุณภาพไม่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำยางรักจากธรรมชาติ ดังนั้นจึงควรมีการหาแนวทางในการจัดการสวนป่าไม้รักใหญ่เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกสร้างสวนป่าไม้รักใหญ่ขึ้นเพื่อรองรับอุตสาหกรรมทำเครื่องรักของไทย นอกจากนี้สาเหตุอีกประการหนึ่งคือน้ำยางของไม้รักใหญ่ คือการเก็บหาเจาะยางไม้รักใหญ่แต่ละต้น จะให้ปริมาณยางรักต่ำ กล่าวคือถ้าจะเก็บยางรัก 1 ลิตร จะต้องเจาะยางไม้รักประมาณ 200 ต้น ได้เกิดความคิดว่าถ้าหากเราสามารถกระตุ้นให้ไม้รักผลิตยางรักต่อการเจาะ 1 ครั้งได้มากขึ้น โดยไม่มีผลเสียหายต่อต้นไม้จะเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนเกิดความสนใจในการปลูกสวนป่าไม้รัก และเจาะยางรักเพื่อเศรษฐกิจเป็นการส่งเสริมอาชีพให้กับประชาชน ช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และส่งเสริมภูมิปัญญาไทยได้

ดังนั้น การศึกษาและพัฒนาการเจาะยางไม้รักใหญ่ จะเป็นการพัฒนาเทคนิควิธีการจัดการและการเจาะยางรัก เพื่อปรับปรุงการผลิตยางรักเป็นแนวทางในการส่งเสริมการลูกไม้รักใหญ่เชิงเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกร ซึ่งจะนำประโยชน์มาทั้งต่อระบบเศรษฐกิจในการเพิ่มทางเลือกใหม่ในอาชีพ เพิ่มรายได้และให้มีวัตถุดิบภายในประเทศรองรับทำผลิตภัณฑ์หัตถกรรมเครื่องรัก รวมไปถึงยังเป็นการอนุรักษ์สืบสานภูมิปัญญาและวัฒนธรรมในเรื่องการใช้ยางรักและวิธีการลงรักแบบโบราณของไทยให้คงอยู่ต่อไป

Bonner (1999) แห่งสถาบัน the California Institute of Technology ได้ศึกษาเกี่ยวกับชีวเคมีของพืชและพันธุวิศวกรรมของพืชเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับฮอร์โมนพืชและได้ค้นพบฮอร์โมนพืชใหม่ๆหลายชนิด สำหรับยางพารา Bornner ได้ค้นพบฮอร์โมนพืชที่มีผลเกี่ยวกับ biosynthesis chemical ecology ของยางพารา Bornner พบว่าต้นยางเมื่อถูกกรีดหรือทำให้เปลือกยางได้รับบาดแผลจนน้ำยางไหลออกมา ต้นยางจะสร้างฮอร์โมนพืชทีมีชื่อว่า เอทธีลีนขึ้นที่เปลือกยางโดยเอทธีลีนจะมีผลต่อการไหลของน้ำยาง Bornner ได้ทำการวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยยาง ประเทศมาเลเซีย โดย Bornner เป็นคนแรกที่ค้นพบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยใช้แก๊สเอทธีลีน โดยสามารถกระตุ้นให้ได้น้ำยางมากขึ้นกว่าเดิม 3–10 เท่า แต่ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดพันธุ์ของยางพาราด้วย คณะผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีและกรอบแนวคิดของ Bonner มาประยุกต์ใช้กับการเจาะยางรักของไม้รักใหญ่ โดยจะใช้สารกระตุ้นทั้งสารสังเคราะห์ที่ให้แก๊สเอทธีลีน (ethephon) และแก๊สเอทธีลีน

Plant Hormones คือ สารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้น ก็สามารถก่อให้เกิดกระบวนการทางสรีรวิทยา (physiological Processes) ต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช (plant growth and development) ได้โดยที่สารนี้มิใช่เป็นอาหารของพืชตามปกติ

สารฮอร์โมนพืชในธรรมชาติที่ค้นพบและเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 5 กลุ่ม ได้แก่ Auxins, Gibberellins, Cytokinis, Abscisic acid และ Ethylene

Ethylene เป็นฮอร์โมนพืชเพียงตัวเดียวที่อยู่ในสภาพเป็นแก๊ส การจะนำไปใช้กับพืชในแปลงปลูกจึงไม่สามารถกระทำได้ เพราะแก๊สจะ diffuse ไปในอากาศทุกทิศทางอย่างรวดเร็ว โอกาสที่จะปฏิกิริยากับพืชยังไม่ทันที่จะเกิดขึ้น จึงได้มีการสังเคราะห์สารที่ชื่อว่า ethephon ขึ้นมา เมื่อสารนี้ดูดซึมเข้าไปในพืช จะค่อยๆสลายตัวและปลดปล่อย ethylene gas แก๊สนี้มีคุณสมบัติทำให้พืชแก่เร็ว ออกดอกโรยเร็วและใบหลุดล่วงง่าย เป็นต้น (รวี, 2540)

สารมีเร่งน้ำยางที่มีคุณสมบัติเหมือนฮอร์โมนพืชอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นของเหลวที่มีชื่อว่า อีเทฟอน ซึ่งผลิตจำหน่ายในชื่อการค้า อีเทรล อีเทค โปรเทรล ซีฟา และอีเทรลลาเท็กซ์ และชนิดเป็นแก๊ส คือ เอทธิลีน ซึ่งทั้ง 2 ชนิด ล้วนสลายตัวให้ เอทธิลีน (บล็อกเกษตร, 2518)

Jiahong Zhu and Zhili Zhang (2009) ได้ทำการวิจัยการเพิ่มผลผลิตยางโดยใช้ ethephon และ ethylene gas สามารถเพิ่มปริมาณได้มาก และเทคโนโลยีได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในการเพิ่มผลิตน้ำยางเชิงพาณิชย์

ภาพที่ 1 ไม้รักใหญ่ (*Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou)

วิธีการศึกษา

สำรวจและเก็บข้อมูลคัดเลือกตัวแทนต้นไม้ที่ใช้ทำการทดลองโดยการคัดขนาดที่ใกล้เคียงกัน เตรียมการทดลอง คือการเจาะยางรักจากรูปแบบของรอยแผลต่างๆ ได้แก่

รูปแบบที่ 1 เจาะรูปตัว V

รูปแบบที่ 2 เจาะรูปตัว Vซ้อนกัน

รูปแบบที่ 3 การเจาะแนวเฉียงซ้ายไปขวาทแยงลงล่าง

รูปแบบที่ 4 เจาะเป็นแนวเส้นตรง

รูปแบบที่ 5 เจาะรูปตัว V ซ้ำรอยเดิม

รูปแบบที่ 6 ใช้มีดฟันเป็นรูปตัว V

การทดลองเจาะยางรักโดยวิธีการต่างๆ

1. โดยการพ่นแก๊ส

1.1 ถากเปลือกไม้รัก ตอกตัวยึดกับต้นไม้แล้วพ่นแก๊ส ethylene ผ่านกระเป๋าพลาสติกผ่านท่อเข้าไปในท่อลำเลียง ปิดปลายสายยางพลาสติก แล้วนำเชือกฟางผูกติดกับต้นรัก จำนวน 4 ต้น

1.2 เจาะยางรักบริเวณด้านล่าง ที่ทำการพ่นแก๊สethylene ทั้ง 4 ต้น และเจาะต้นที่ไม่ได้ทำการพ่นแก๊สอีก 4 ต้น เพื่อทำการเปรียบเทียบ

1.3 เก็บยางรักจากต้นรักที่พ่นแก๊สทั้ง 4 ต้น และต้นที่ไม่ได้พ่นแก๊ส ทั้ง 4 ต้น มาชั่งน้ำหนัก และวัดปริมาตร

2. โดยการใช้พลาสติกสีดำพันโดยรอบลำต้น

2.1 ใช้พลาสติกสีดำพันรอบลำต้นรัก บริเวณเหนือที่จะทำการเจาะจำนวน 4 ต้น

2.2 เจาะยางรักบริเวณไว้ที่ทำการพันพลาสติกสีดำทั้ง 4 ต้น เทียบกับต้นที่ไม่ได้ทำการพันพลาสติกสีดำ

2.3 เก็บยางรักจากต้นที่พันพลาสติกสีดำทั้ง 4 ต้น และต้นที่ไม่ได้ทำการพันพลาสติกสีดำทั้ง 4 ต้น มาทำการชั่งน้ำหนัก และวัดปริมาตร

3. การเจาะยางรักในรูปแบบต่างๆ

3.1 ทำการเจาะยางรักรูปตัว I และตัวV จำนวนอย่างละ 2 ตัว

3.2 เก็บยางรักจากต้นที่ทำการเจาะทั้ง 2 รูปแบบ มาทำการชั่งน้ำหนัก และวัดปริมาตร

การใช้สารเคมีกระตุ้นเปลือกลำต้น

1. เตรียมตัวอย่าง อีเทฟอน (ethephon) 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 250มิลลิลิตร

2. ถากเปลือกไม้รัก พอให้สะเก็ดออก ขนาดประมาณ 15 x 15 เซนติเมตร บริเวณที่จะทำการกรีดยางรัก จำนวน 10 ต้น

3. ทาอีเทฟอน ที่เตรียมไว้ บริเวณเปลือกต้นไม้ที่จะทำการศึกษา 10 ต้นทิ้งไว้ 7 วัน จึงทำการเจาะยางรัก รูปตัว Vและเจาะยางรักต้น Control อีก10 ต้น

4. หลังจากนั้น 7 วัน จึงทำการเก็บน้ำยางชั่งน้ำหนัก และวัดปริมาตรยางรักที่ได้

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

จากการทดลองเจาะยางรักจากรูปแบบของรอยแผลต่างๆ พบว่ารูปแบบที่ 1 ให้ยางรักประมาณ 3.3 มิลลิลิตร รูปแบบที่ 2 ให้ยางรักประมาณ 5.7 มิลลิลิตร โดยให้น้ำยางเฉพาะรอยเจาะรูปตัว V ด้านบนเท่านั้น ส่วนรอยเจาะรูปตัวV ด้านล่าง ไม่ให้น้ำยางเลย รูปแบบที่ 3 ให้ยางรักน้อยมาก ไม่สามารถวัดปริมาณได้ รูปแบบที่ 4 ให้ยางรักประมาณ 0.6 มิลลิลิตร รูปแบบที่ 5 ให้ยางรักประมาณ 2.1 มิลลิลิตร รูปแบบที่ 6 ให้ยางรักน้อยมาก ไม่สามารถวัดปริมาณได้ (ภาพที่ 2–7)

ภาพที่ 2 เจาะเปลือกลำต้นรักใหญ่เป็นรูปตัว V

ภาพที่ 3 เจาะเปลือกลำต้นรักใหญ่เป็นรูปตัว V ซ้อนกัน

ภาพที่ 4 เจาะเปลือกลำต้นรักใหญ่ให้เป็นแนวเฉียงซ้ายไปขวาทแยงลงล่าง

ภาพที่ 5 เจาะเปลือกลำต้นรักใหญ่เป็นแนวเส้นตรง

ภาพที่ 6 เจาะเปลือกลำต้นรักใหญ่เป็นรูปตัว V ซ้ำรอยเดิม

ภาพที่ 7 ใช้มีดฟันเปลือกลำต้นรักใหญ่เป็นรูปตัว V

จากการทดลองเจาะยางรักโดยวิธีการพ่นแก๊สจำนวน 4 ต้น และต้นควบคุม จำนวน 4 ต้น พบว่าต้นที่ทำการพ่นแก๊สให้น้ำยางจำนวน 2 ต้น ปริมาตรรวม 16 ลูกบาศก์มิลลิเมตร และต้นที่ควบคุมให้น้ำยางจำนวน 2 ต้น ปริมาตรรวม 12 ลูกบาศก์มิลลิเมตร (ตารางที่ 1, ภาพที่ 8)จากการทดลองเจาะยางรักโดยใช้พลาสติกสีดำพันโดยรอบลำต้น จำนวน 4 ต้น และต้นควบคุม จำนวน 4 ต้นพบว่าต้นที่ใช้พลาสติกสีดำพันโดยรอบลำต้น ไม่มีต้นใดให้น้ำยาง และต้นที่ควบคุมให้น้ำยางจำนวน 2 ต้น ปริมาตรรวม 14 ลูกบาศก์มิลลิเมตร (ตารางที่ 2, ภาพที่ 9) และจากการทดลองเจาะยางรักในรูปแบบรอยแผลรูปตัว I จำนวน 2 ต้น และรอยแผลรูปตัว V จำนวน 2 ต้น พบว่าการเจาะรอยแผลเป็นรูปตัว I ไม่มีต้นใดให้น้ำยาง ส่วนการเจาะรอยแผลเป็นรูปตัว V ให้น้ำยางจำนวน 1 ต้น ปริมาตรรวม 6 ลูกบาศก์มิลลิเมตร (ตารางที่ 4, ภาพที่ 10)

ตารางที่ 1 การเจาะยางรักโดยวิธีการพ่นแก๊ส

ต้นที่	การพ่นแก๊ส		ต้นที่	Control	
	น้ำหนัก (g)	ปริมาตร (mm^3)		น้ำหนัก (g)	ปริมาตร (mm^3)
1	–	–	1	–	–
2	6	10	2	–	–
3	–	–	3	2	4
4	4	6	4	4	8
รวม	10	16	รวม	6	12

ตารางที่ 2 การทดลองพันพลาสติกสีดำรอบลำต้นรักใหญ่

ต้นที่	พันพลาสติกสีดำรอบลำต้น		ต้นที่	Control	
	น้ำหนัก (g)	ปริมาตร (mm^3)		น้ำหนัก (g)	ปริมาตร (mm^3)
1	–	–	1	–	–
2	–	–	2	2	4
3	–	–	3	–	–
4	–	–	4	6	10
รวม	–	–	รวม	8	14

ตารางที่ 3 การเจาะยางรักในรูปแบบรอยแผลต่างๆ

ต้นที่	เจาะรูปตัว I		ต้นที่	เจาะรูปตัว V	
	น้ำหนัก (g)	ปริมาตร (mm^3)		น้ำหนัก (g)	ปริมาตร (mm^3)
1	–	–	1	–	–
2	–	–	2	4	6
รวม	–	–	**รวม**	**4**	**6**

ภาพที่ 8 การเจาะยางรักโดยวิธีการพ่นแก๊ส

ภาพที่ 9 การเจาะยางรักโดยใช้พลาสติกสีดำพันโดยรอบลำต้น

ภาพที่ 10 การเจาะยางรักในรูปแบบรอยแผลรูปตัว I และรูปตัว V

จากการใช้สารเคมีกระตุ้นเปลือกลำต้น โดยใช้ ethephon กระตุ้นการให้น้ำยาง จำนวน 10 ต้น และต้นควบคุม จำนวน 10 ต้น พบว่าต้นที่กระตุ้นด้วย ethephon ให้น้ำยางทั้งหมด 10 ต้น ปริมาตรรวม 113 ลูกบาศก์เซนติเมตร และต้นที่ควบคุมให้น้ำยางจำนวน 7 ต้น ปริมาตรรวม 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งการใช้ ethephon กระตุ้นเปลือกลำต้นมีผลทำให้รักใหญ่ให้น้ำยางมากขึ้น

ตารางที่ 4 การใช้ ethephonกระตุ้นการให้น้ำยาง

No.	Ethephon treated tree		Control tree	
	Weight (g)	Volume (cm^3)	Weight (g)	Volume (cm^3)
1	12	13	14	16
2	10	11	–	–
3	2	2	–	–
4	20	21	6	8
5	6	7	6	7
6	6	6	2	1
7	12	13	2	2
8	4	3	6	5
9	14	14	–	–
10	20	23	1	1
Total	106	113	37	40

ภาพที่ 11 การใช้ ethephonกระตุ้นการให้น้ำยาง

สรุปผลการศึกษา

จากการเจาะยางรักจากรูปแบบของรอยแผล พบว่ายังไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่ารอยแผลรูปแบบใด จะให้ปริมาณน้ำยางได้มากกว่า ทั้งนี้ปริมาณน้ำยางแต่ละต้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมด้านต่างๆ ด้วย การเจาะยางรักโดยวิธีการพ่นแก๊สการใช้พลาสติกสีดำพันโดยรอบลำต้น ไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณน้ำยางแต่อย่างใด และการใช้ ethephon กระตุ้นเปลือกลำต้นมีผลทำให้รักใหญ่ให้น้ำยางมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม. 2551. **สัมมนาวิชาการศึกษายางรักเพื่ออนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยอันเนื่องมาจากพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี.** บริษัทอมรินทร์ พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). 280 หน้า.

นันทวัน บุญยะประภัสสร และ อรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542. **สมุนไพรพื้นบ้าน**, กรุงเทพฯ.

บล็อกเกษตร. 2518. **เร่งน้ำยาง นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิต.** http//blog.farmkaset.net

รวี เสรษฐภักดี. 2540. **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฮอร์โมนพืช.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Jiahong Zhu and Zhili Zhang. 2009. **Plant Etylene Stimulation of Latex production in Hevea Brasiliensis. plant Signaling &Behavior**.v4(11); 1072–1074

Bonner J.F. 1999. **Biographical Memories.** The National Academies Press, California.USA.