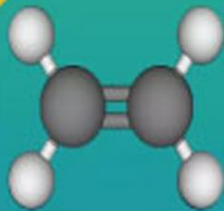




การยางแห่งประเทศไทย  
Rubber Authority of Thailand

# หลักการและแนวทางการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยใช้เอทิลีน

$C_2H_4$  - Ethylene



$C_2H_4$



สถาบันวิจัยยาง  
การยางแห่งประเทศไทย

เอกสารวิชาการ	หลักการและแนวทางการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยการใช้เอทิลีน
ผู้เขียน	ดร.วิทยา พรหมมี หัวหน้ากองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย
ผู้รวบรวมข้อมูล	ดร.จิรวัดน์ รียาพันธ์
ออกแบบปก	นายสมยศ เจียมวิจิตร
จำนวน	111 หน้า
ผู้จัดพิมพ์	กองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย โทรศัพท์ : 02-4246832 หรือ 02-4332222 ต่อ 537 E-mail : rprd2561@gmail.com
พิมพ์ครั้งที่ 1	กันยายน 2564 จำนวน 4,000 เล่ม
พิมพ์ที่	บริษัท นิเวศธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด 202 ซอยเจริญกรุง 57 แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
สงวนลิขสิทธิ์	กันยายน พ.ศ.2564 สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย

# หลักการและแนวทาง

## การเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยใช้เอทิลีน

ดร.วิทยา พรหมมี

สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย

## คำนำ

ปัจจุบันผลผลิตยางของประเทศไทยต่อพื้นที่ลดลงด้วยสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและการจัดการสวนยางที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกยางรอบสองในพื้นที่ดินเดิมและต้นยางมีอายุมาก เอทธิลีนซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งสามารถช่วยกระตุ้นการสังเคราะห์น้ำยาง และเพิ่มระยะเวลาการไหลของน้ำยางให้ยาวนานขึ้น ทำให้ผลผลิตยางที่ได้เพิ่มขึ้น ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้เอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตของน้ำยาง อย่างไรก็ตามข้อควรระวังในการใช้เอทธิลีนต้องทำให้ถูกต้องและเหมาะสมเพราะอาจส่งผลกระทบต่อต้นยางได้โดยเฉพาะอาการเปลือกแห้ง

เอกสารวิชาการเล่มนี้ได้รวบรวมผลงานวิชาการของหน่วยงานภายในของสถาบันวิจัยยาง หน่วยงานภายนอก หน่วยงานต่างประเทศ และกรณีศึกษาของเกษตรกรในการเผยแพร่ความรู้และนวัตกรรมต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ ทางวิชาการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารวิชาการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรและผู้สนใจที่ใช้เพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยใช้เอทธิลีน



ดร.กฤษดา สังข์สิงห์  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยยาง

2564

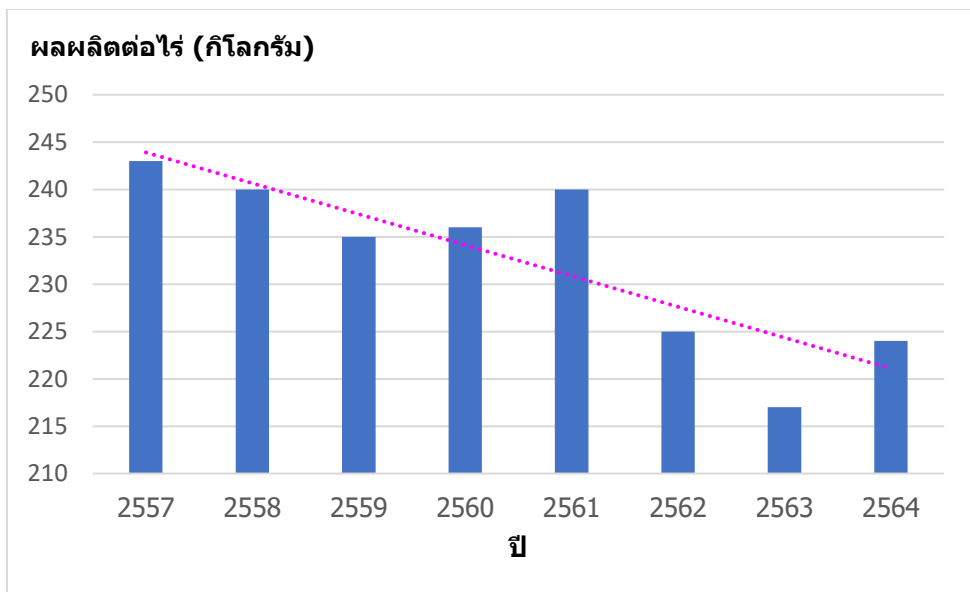
# สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
โครงสร้างของเปลือกยาง	3
โครงสร้างท่อน้ำ	8
ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนวงของท่อน้ำยาง	13
กระบวนการสร้างน้ำยาง	14
การไหลของน้ำยาง	15
สาเหตุของการหยุดไหลของน้ำยาง	15
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตยางจากการกรีด	16
เอทธิลีน	16
กระบวนการเพิ่มผลผลิตน้ำยางด้วยเอทธิลีน	17
เอทธิลีนกระตุ้นการสร้างและยืดระยะเวลาการไหลของน้ำยาง	18
ชนิดของเอทธิลีนที่ใช้เพิ่มผลผลิตของน้ำยาง	20
ประโยชน์ของการใช้เอทธิลีน	24
ผลกระทบของเอทธิลีนต่อต้นยาง	24
ข้อควรคำนึงในการใช้เอทธิลีน	28
แนวทางการเพิ่มผลผลิตน้ำยางด้วยเอทธิลีน	28
กรณีศึกษางานวิจัยหน่วยงานภายใน	34
กรณีศึกษางานวิจัยหน่วยงานภายนอก	66
กรณีศึกษางานวิจัยหน่วยงานต่างประเทศ	81
กรณีตัวอย่างเกษตรกรชาวสวนยางที่ใช้เอทธิลีน	98
เอกสารอ้างอิง	103

# หลักการและแนวทางการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยใช้เอทธิลีน

## บทนำ

สถานการณ์การผลิตยางของประเทศไทยปัจจุบันพบว่า ผลผลิตยางของเกษตรกรชาวสวนยางที่ได้รับต่อพื้นที่ลดลงจากในอดีต ปัญหาที่เกิดขึ้นนอกจากส่งผลกระทบต่อรายได้เฉลี่ยต่อปีของเกษตรกรแล้วยังส่งผลกระทบต่อผลผลิตรวมของประเทศอีกด้วย จากรายงานผลผลิตยางของประเทศไทยโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่ปี 2557 – 2564 ซึ่งมีผลผลิตต่อไร่อยู่ที่ 243, 240, 235, 236, 240, 225, 217 และ 224 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ เฉลี่ยอยู่ที่ 232.5 กิโลกรัม/ไร่/ปี โดยผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มที่ลดลงในทุกปี ดังที่แสดงด้วยเส้นทรนไลน์ใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) ยางพาราของประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2557-2564

ปัญหาผลผลิตยางที่ลดลงในปัจจุบันจากมุมมองทางวิชาการด้านการผลิตรายของ ผู้เขียนคิดว่าปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นสาเหตุหลักเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพ ภูมิอากาศโลกหรือการจัดการสวนยางที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม ส่วนสาเหตุรอง เนื่องมาจากสถานการณ์ทางการเมืองที่ส่งผลกระทบต่อแรงงานกรีดยางต่างด้าว และ สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด19 กรณีการจัดการสวนยางที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น สวนยางสวนใหญ่ต้นยางมีอายุมากและมีการปลูกลายซ้ำบนที่ดินเดิม การกรีดยางไม่

ถูกตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสม ตลอดจนการดูแลรักษาสวนยางที่ไม่ถูกวิธี โดยเฉพาะเรื่อง การจัดการดินและปุ๋ยในสวนยางส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น ธาตุอาหาร ในดิน เนื้อดินและโครงสร้างของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตน้ำยางนอกเหนือจากพันธุกรรม เพราะ ธาตุอาหารที่อยู่ในดินนั้นจะถูกต้นยางนำไปใช้ในกระบวนการสร้างน้ำยางชดเชยจากที่ถูก กรีดออกไป ทำนองเดียวกับที่ ภัทร (2560) ได้ให้ข้อเสนอแนะเรื่องการใส่ปุ๋ยควรใส่ตาม ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกนำออกไปจากดิน โดยนำไปสร้างมวลของต้นและติดไปกับผลผลิต ยิ่งถ้าเป็นยางพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง ใช้ระบบการกรีดยาง จำนวนวันกรีดยางมาก ก็จะทำให้ธาตุ อาหารที่อยู่ในดินถูกนำไปใช้มากยิ่งขึ้น อีกส่วนหนึ่งถูกนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโต ทางด้านลำต้นและการสร้างเปลือกนอกใหม่จากการกรีดยาง

ปัญหาผลผลิตยางที่ลดลงเนื่องจากต้นยางอายุมากนั้นสามารถเพิ่มผลผลิตน้ำยาง ได้โดยการใช้เอทธิลีน ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งไปกระตุ้นการสังเคราะห์น้ำยาง และเพิ่ม ระยะเวลาการไหลของน้ำยางให้ยาวนานขึ้น ปัจจุบันที่ใช้กันมี 2 สถานะ คือ ของเหลวใน รูปของสารเอทธิฟอน และ แก๊ส ซึ่งมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม สถาบันวิจัยยาง (2554) ได้มีคำแนะนำการใช้สารเอทธิฟอนกับต้นยางเพื่อเพิ่มผลผลิต ให้ใช้เอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากช่วยเพิ่มผลผลิตแล้วยังช่วยในการลด การใช้แรงงานกรีดยาง และสามารถทำงานได้ในเวลากลางวัน แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ เอทธิลีนมีข้อควรระวังในการใช้ ถ้าใช้ไม่ถูกต้องและเหมาะสมส่งผลกระทบต่อต้นยาง ตั้งแต่ เปลือกยาง เนื้อเยื่อ เซลล์ และเนื้อไม้ ทำให้ต้นยางเกิดอาการหน้าแห้ง ปริมาณเนื้อเยื่อแห้ง ลดลง และต้นยางยืนต้นตายได้ ซึ่งในสภาพธรรมชาติต้นยางที่เปิดกรีดปกติก็เกิดหน้าแห้ง อยู่แล้ว ยิ่งใช้ระบบการกรีดยาง จำนวนวันกรีดยางมาก ทำให้เกิดอาการหน้าแห้งมากยิ่งขึ้นโดย ขึ้นอยู่กับพันธุ์ยาง เพราะยางแต่ละพันธุ์มีความทนทานต่อการกรีดยางและการตอบสนองต่อ การใช้เอทธิลีนแตกต่างกันโดยยางพันธุ์ที่ตอบสนองได้ดีที่สุด คือ ยางพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 พันธุ์ยางที่ตอบสนองปานกลาง ได้แก่ สถาบันวิจัยยาง 251 และ สถาบันวิจัยยาง 408 (สถาบันวิจัยยาง, 2554) ดังนั้นการใช้เอทธิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางต้องเลือกใช้กับ ระบบกรีดยางและพันธุ์ยางที่เหมาะสม ตลอดจนต้องมีการบำรุงรักษาต้นยางที่ดี ต้นยางมีความ สมบูรณ์ ขนาดลำต้นโต ทรงพุ่มและใบสมบูรณ์ดีไม่แคระแกร็น สภาพพื้นที่ที่เหมาะสม พื้นที่ ที่มีฝนตกชุกการใช้แก๊สจะได้ผลดีเมื่อความชื้นในดินสูง นอกจากนั้นหากมีการนำเอทธิลีน ไปใช้ร่วมกับกรีดยางหน้าสูง เพื่อพักหน้ากรีดปกติ และเพื่อการกรีดยางก่อนโค่น โดยวิธีการกรีดยางขึ้นหรือกรีดยางลง ระบบกรีดยางหนึ่งในสองของลำต้น กรีดวันเว้นสองวันควบคู่กับ เอทธิลีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยยาง, 2554) ช่วยให้เกษตรกรชาวสวนยางได้ผลผลิต ยางเพิ่มมากขึ้น สำหรับการกรีดยางหน้าสูงเพื่อพักหน้ากรีดปกติมีข้อดีคือวันระยะเวลา

ก่อนการกรีดยางเปลือกงอกใหม่เพื่อให้มีเวลาในการสร้างเปลือกงอกใหม่ได้มากขึ้นหน้าขึ้น ทำให้จำนวนวงท่อน้ำยางเพิ่มมากขึ้นผลผลิตก็จะเพิ่มมากขึ้นตาม

จากกรณีศึกษาของเกษตรกรที่ทดลองใช้เอทธิลีนเพิ่มผลผลิตในสวนยาง พบว่ามีความพึงพอใจต่อผลผลิตที่ได้รับ ปัจจุบันมีการใช้เอทธิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิตยางโดยวิธีกรีดยางร่วมกับการใช้สารเอทธิลีนกรีดยางร่วมกับการใช้แก๊สเอทธิลีน แต่ลดความยาวของหน้ากรีดลง โดยใช้ความยาวของรอยกรีด ประมาณ 4 นิ้ว หรือ 1/8 ของลำต้น และการเจาะยางร่วมกับแก๊สเอทธิลีน ซึ่งมีระบบต่าง ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ RRIM FLOW, LET-I และ Double tex เป็นต้น

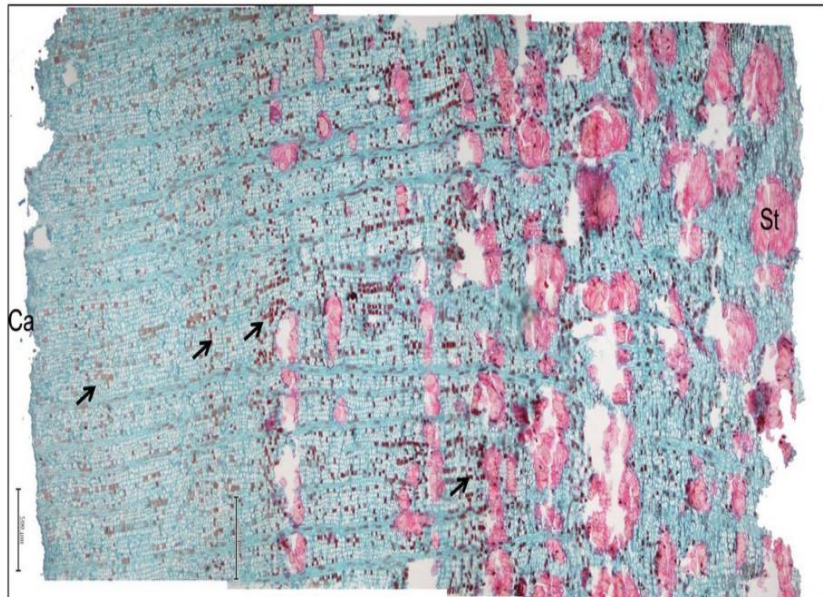
## โครงสร้างของเปลือกยาง

เปลือกยาง (Bark) คือ ส่วนที่ห่อหุ้มอยู่ภายนอกต้นยาง เป็นส่วนของท่ออาหารที่เกิดจากการแบ่งตัวออกมาทางด้านนอกของเยื่อเจริญซึ่งมีการแบ่งตัวตลอดเวลา เมื่อแบ่งตัวออกมาด้านนอกเป็นเปลือกและแบ่งตัวเข้าด้านในเป็นเนื้อไม้ (ปัทมา, 2539) เยื่อเจริญเป็นเนื้อเยื่อชั้นบาง ๆ อยู่ระหว่างเนื้อไม้ และเปลือกไม้ ทำหน้าที่สร้างความเจริญเติบโตให้กับต้นยาง และทำหน้าที่สร้างเปลือกงอกใหม่ขึ้นมาแทนที่เปลือกที่ถูกกรีดออกไป หากเยื่อเจริญถูกทำลายเป็นบริเวณกว้างจะไม่มีการสร้างเปลือกใหม่ขึ้นทดแทนเปลือกเดิม ทำให้ลำต้นบริเวณนั้นเสียหายไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และหากการดูแลรักษาไม่ดีทำให้เชื้อราเข้าทำลายส่งผลให้เกิดโรคบริเวณหน้ากรีดและทำให้ลูกกลมเป็นวงกว้างขึ้น

เปลือกยางเป็นแหล่งเก็บเกี่ยวผลผลิตเพราะเป็นที่อยู่ของท่อน้ำยาง ส่วนในเนื้อไม้จะไม่มีน้ำยางเพราะไม่มีท่อน้ำยาง ในส่วนของเปลือกยางเนื้อเยื่อที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ก็จะดันเนื้อเยื่อส่วนที่เกิดขึ้นก่อนออกมาทางด้านนอก ดังนั้นเนื้อเยื่อที่อยู่ใกล้เยื่อเจริญจึงเป็นเนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นใหม่และมีความสมบูรณ์ที่สุด เมื่อต้นยางมีอายุมากขึ้นเนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นก่อนซึ่งอยู่ไกลจากเยื่อเจริญโดยเฉพาะเซลล์พวกพาเรนไคมา (Parenchyma) บางเซลล์จะมีผนังหนาขึ้น เนื่องจากมีสารลิกนิน (Lignin) มาสะสมที่ผนังเซลล์เกิดเป็นสโตนเซลล์ (Stone cell) ที่มีขนาดของเซลล์ขยายใหญ่ขึ้นกว่าเดิมมาก ซึ่งสโตนเซลล์เหล่านี้เมื่อขยายรูกล้ำเข้าไปในชั้นหรือวงของท่อน้ำยางจะทำให้ท่อน้ำยางในวงนั้น ๆ ไม่สมบูรณ์ขาดการติดต่อกัน สโตนเซลล์นี้ถ้ามองด้วยตาเปล่าจะเห็นมีลักษณะคล้ายเม็ดทรายและเป็นส่วนที่ทำให้เปลือกยางแข็งมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากต้นยางที่ปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมหรือมีการดูแลรักษาสวนไม่ดี นอกจากจะทำให้ผลผลิตต่ำแล้วเปลือกยางยังแข็งและกรีดยากกว่าปกติ การเกิดสโตนเซลล์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสาเหตุหลายประการ เช่น พันธุ์ยาง อายุของต้นยาง สภาพแวดล้อม ความชื้นในดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน



เปลือกยางมีความหนาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมและสภาพแวดล้อมรวมถึงการจัดการสวนยางที่ถูกต้องและเหมาะสม วิทยา (ม.ป.ป.) รายงานว่าจากการวัดความหนาเปลือกของยางลูกผสม จำนวน 144 พันธุ์ อายุยาง 6.5 ปี มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 6.0 มิลลิเมตร โดยยางพันธุ์ BPM24 และ RRIM600 มีความหนาเปลือก 6.2 มิลลิเมตร RRIT251 ความหนาเปลือก 6.0 มิลลิเมตร ในขณะที่ ภัยกาญจน์ และประศาสตร์ (2559) รายงานว่ายางพันธุ์ RRIT 251 มีความหนาเปลือก 6.5 มิลลิเมตร และพบท่อน้ำยางกระจายตัวเป็นวงรอบลำต้นโดยมีความหนาแน่นจากน้อยไปมากเมื่อนับจากเนื้อเยื่อเจริญ และจะมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ความหนาเปลือก ประมาณ 1 มิลลิเมตรจากเนื้อเยื่อเจริญ หลังจากนั้นเซลล์ท่อน้ำยางจะเริ่มน้อยลงเพราะเซลล์เสื่อมสภาพกลายเป็นสโตนเซลล์ ซึ่งจะพบมากขึ้นในเปลือกด้านนอก ทำให้เซลล์ท่อน้ำยางมีความหนาแน่นน้อยลงในเปลือกด้านนอก



ภาพที่ 2 เนื้อเยื่อเปลือกยางเดิม ตัดตามขวาง ลูกศรแสดงเซลล์ท่อน้ำยางที่มีน้ำยางซึ่งติดสีแดงเข้ม Ca คือ บริเวณเนื้อเยื่อเจริญ ส่วน Stone cell (St) ติดสีชมพู (สเกลบาร์ 500 ไมโครเมตร)

ที่มา : ภัยกาญจน์ และ ประศาสตร์ (2559)

เปลือกยาง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามลักษณะของเนื้อเยื่อและการเกิดของ สโตนเซลล์ในเปลือกยาง ดังนี้ คือ

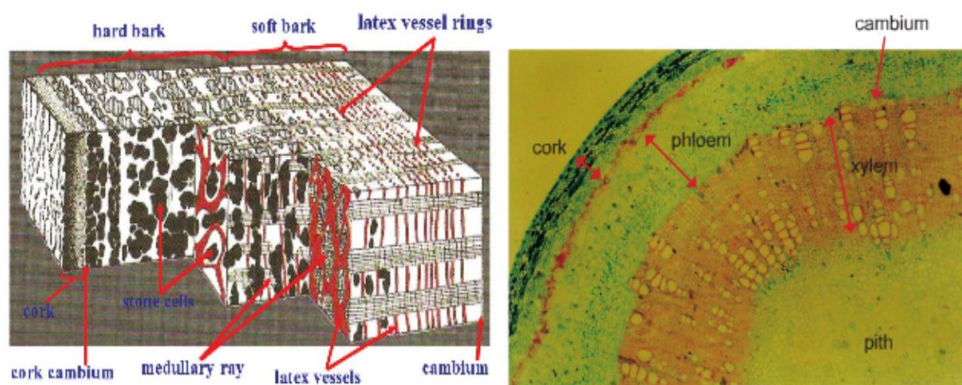
1. ชั้นเพอริเดิร์มหรือคอร์ก (cork) เป็นเปลือกชั้นนอกสุดประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่ไม่มีชีวิต ทำหน้าที่ห่อหุ้มป้องกันและรักษาความชื้น (ปีทมา, 2539) เพอริเดิร์มเป็นเนื้อเยื่อผิว ชั้นที่สองมีหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อที่อยู่ภายใน โดยเกิดขึ้นมาแทนที่เนื้อเยื่อผิวชั้นต้น (epidermis) เพอริเดิร์ม ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชนิด ได้แก่ เฟลเล็ม (phellem) เฟลโลเจน (phellogen) และเฟลโลเดิร์ม (phelloderm) เพอริเดิร์มเกิดจากคอร์ก แคมเปียม ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อถาวรที่อยู่ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภูวตล, 2547) หรือเปลี่ยนแปลงมาจากเซลล์พาราเควอิม (parenchyma) หรือคอลเลเนอิม (collenchyma) ที่อยู่ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวแบ่งตัวตามแนวขนานออกทางด้านนอก (สุริย์พร, 2543) หรืออาจเกิดจากเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์แถวนอกสุด มีการแบ่งตัวเป็นเซลล์รูปร่างแบน ผนังเซลล์มีสาร ซูเบอร์ิน (suberin) และไข (wax) เคลือบหนา กลุ่มเซลล์ชั้นนี้เรียกว่า เซลล์คอร์ก (ภูวตล, 2547)

2. ชั้นคอร์เทกซ์ เป็นเนื้อเยื่อพื้นที่อยู่ระหว่างเนื้อเยื่อผิวกับเนื้อเยื่อลำเลียง พัฒนามาจากเนื้อเยื่อเจริญชั้นต้น (ground meristem) (สุริย์พร, 2543) ประกอบด้วย เซลล์พาราเควอิมเป็นส่วนใหญ่ ส่วนเซลล์สเคลอริด (sclereid) และท่อน้ำยางกระจายตัวอยู่ ทั่วไป (ประศาสตร์, 2528)

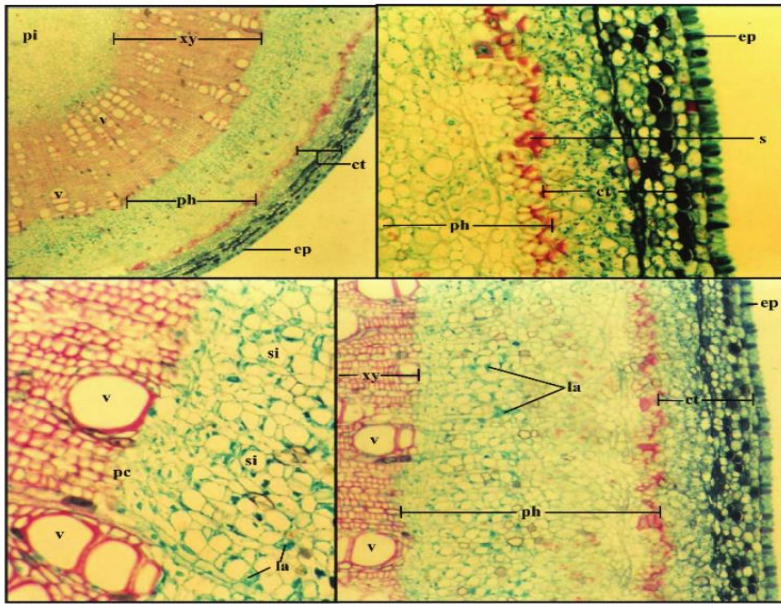
3. เปลือกชั้นนอกหรือเปลือกแข็ง (hard bark) อยู่ถัดจากเปลือกชั้นในสุดออกมา ทางด้านนอก เป็นเนื้อเยื่อที่เยื่อเจริญสร้างมาก่อนแล้วถูกดันออกมาทางด้านนอกในชั้นนี้จะ พบกลุ่มเซลล์สเคลอริดหรือเซลล์สโตน (stone cell) ซึ่งเซลล์สเคลอริดเหล่านี้ทำให้ท่อน้ำ ยางขาดเป็นช่วง ๆ ส่งผลให้ท่อน้ำยางไม่สมบูรณ์และทำให้เปลือกยางพาราแข็ง (ปีทมา, 2539) เป็นผลให้บริเวณนี้มีผลผลิตค่อนข้างต่ำ ถึงแม้จะเป็นชั้นของเปลือกที่หนากว่าชั้นอื่น ซึ่งมีความหนาถึง 70 – 80 เปอร์เซ็นต์ ก็ตาม

4. เปลือกชั้นในหรือเปลือกอ่อน (soft bark) อยู่ติดกับเยื่อเจริญเป็นเนื้อเยื่อและ ท่อน้ำยางที่สร้างขึ้นมาใหม่ จึงมีความสมบูรณ์ที่สุดและให้ผลผลิตสูง ในชั้นนี้ไม่พบเซลล์ สเคลอริดจึงทำให้เนื้อเยื่อในชั้นนี้อ่อนนุ่ม (ปีทมา, 2539; พนัส และ บุญปิยธิดา, 2554) เปลือกชั้นในสุดอยู่ใกล้กับเนื้อไม้เป็นเนื้อเยื่อและท่อน้ำยางที่สร้างขึ้นมาใหม่จึงเป็นชั้นที่มี จำนวนท่อน้ำยางหนาแน่นและสมบูรณ์ที่สุด เพราะฉะนั้นผลผลิตสูงสุดของต้นยางแต่ละ ต้น จะอยู่ที่บริเวณนี้ แต่ความหนาของเปลือกยางชั้นนี้ค่อนข้างบาง คือประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาของเปลือกทั้งหมดเท่านั้น และจะไม่มีสโตนเซลล์เลยจึงทำให้ เนื้อเยื่อในชั้นนี้ค่อนข้างอ่อนนุ่ม

พนัส และ บุญปิยธิดา (2554) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของลำต้นยางพารา ประกอบด้วย เปลือกชั้นในสุด (เปลือกอ่อน) เปลือกชั้นนอก (เปลือกแข็ง) เปลือกชั้นนอกสุด (ชั้นของคอร์ค) (ภาพที่ 3) ศึกษาเกี่ยวกับต้นยาง 2 ระยะ คือ ระยะการเจริญเติบโตขั้นต้น และ ระยะการเจริญเติบโตขั้นที่สอง โดยตัดตามขวาง พบว่าระยะการเจริญเติบโตขั้นต้น ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่าง ๆ คือ เนื้อเยื่อผิว เป็นเนื้อเยื่อชั้นนอกสุด ประกอบด้วยเซลล์ผิวเพียงชั้นเดียว มีคิวทินเคลือบผนังเซลล์ด้านนอก เซลล์เรียงตัวกันเป็นแถวยาวเรียงเดียวไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ (ประศาสตร์, 2528) คอร์เทกซ์ เป็นเนื้อเยื่อพื้นที่อยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับเนื้อเยื่อลำเลียง เซลล์มีการเรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ในบางบริเวณ เซลล์คอร์เทกซ์รอบนอกมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่อยู่ด้านใน (ประศาสตร์, 2528) กลุ่มท่อลำเลียง มีเซลล์โพลีเอมอยู่ด้านนอก และเซลล์ไซเลมอยู่ด้านใน ระหว่างโพลีเอมและไซเลมมีโปรแคมเปียม 2-3 ชั้นเซลล์ (ประศาสตร์, 2528) และเป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นในสุดของลำต้น ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ขนาดค่อนข้างใหญ่ รูปร่างกลม ไม่สม่ำเสมอ เรียงตัวค่อนข้างแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ผนังเซลล์บาง (ภาพที่ 4) และในระยะการเจริญเติบโตขั้นที่สอง มีส่วนของเพอริเดิมเป็นเนื้อเยื่อชั้นผิวชั้นที่สองเพิ่มขึ้นประกอบด้วยชั้นคอร์ค เป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต ผนังเซลล์หนาเรียงตัว 2-3 ชั้นเซลล์ ชั้นถัดมาเป็นคอร์คแคมเปียม เป็นเยื่อเจริญ เป็นเซลล์มีชีวิต เรียงตัว 1-2 ชั้นเซลล์ ชั้นในสุดเป็นชั้นเฟลโลเดิร์ม ผนังเซลล์หนา เรียงตัว 2-3 ชั้นเซลล์ (ประศาสตร์, 2528) (ภาพที่ 5)

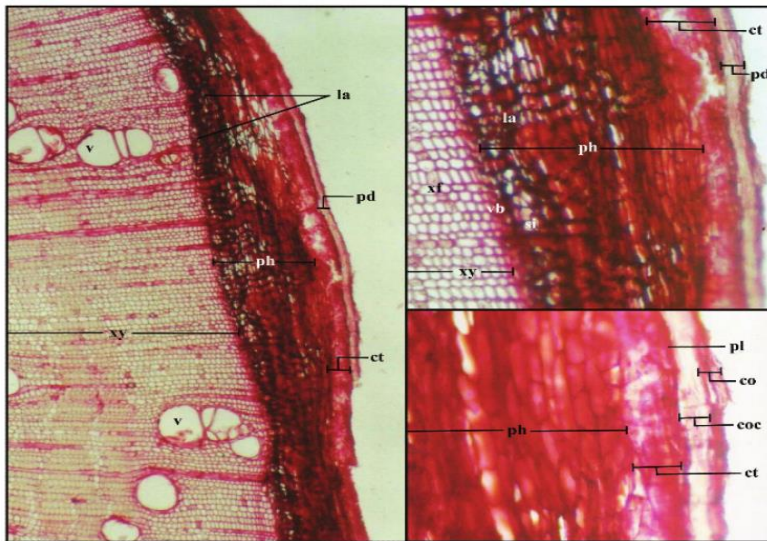


ภาพที่ 3 โครงสร้างของเปลือกและเซลล์ท่อน้ำยาง  
ที่มา : พนัส และ บุญปิยธิดา (2554)



ภาพที่ 4 ลำต้นยางพาราในระหว่างการเจริญเติบโตขั้นต้น ตัดตามขวาง (ct = cortex, ep = epidermis, la = laticifer, pc = procambium, ph = phloem, pi = pith, s= sieve, v = vessei, xy = xylem)

ที่มา : พันธ์ และ บุญปียธิตา (2554)



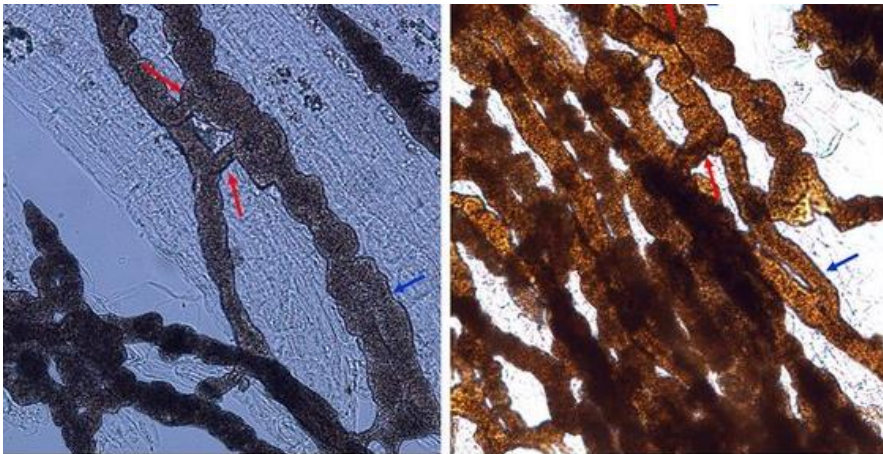
ภาพที่ 5 ลำต้นยางพาราในระหว่างการเจริญเติบโตขั้นที่สอง ตัดตามขวาง (co = cork, coc = cork cambium, ct = cortex, la = laticifer, pd = periderm, ph = phloem, vb = vascular cambium, xf = xylem fibre, xy = xylem)

ที่มา : พันธ์ และ บุญปียธิตา (2554)



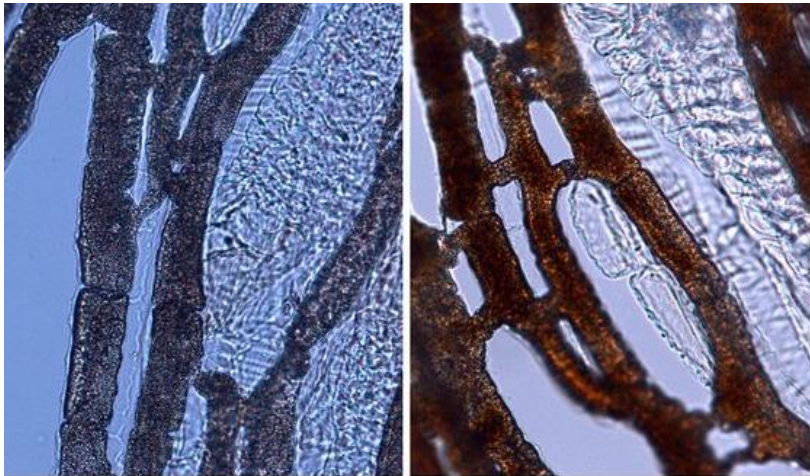
## โครงสร้างท่อน้ำยาง (Laticiferous Vessel หรือ Laticifer หรือ Latex Vessel)

ท่อน้ำยาง เป็นเนื้อเยื่อที่ถูกสร้างโดยเยื่อเจริญ มีการเรียงตัวเป็นวงรอบลำต้นโดยแต่ละวงจะเชื่อมต่อกันเป็นร่างแหทำให้ท่อน้ำยางในวงเดียวกันสามารถติดต่อถึงกันได้แต่ไม่ติดต่อระหว่างวง ท่อน้ำยางเกิดจากการแบ่งตัวของเยื่อเจริญโดยที่กลุ่มเซลล์ชนิดเดียวกันมาเชื่อมต่อกันแล้วผนังเซลล์หัวท้ายสลายตัวอาจเพียงบางส่วนหรือสลายตัวหมดกลายเป็นท่อเดียวกันแล้วแตกสาขาและยังเชื่อมต่อกับเซลล์ชนิดเดียวกันที่อยู่ข้างเคียงโดยการสลายตัวของผนังเซลล์ด้านข้างเกิดเป็นช่องเปิดติดต่อกันได้ ทำให้มีลักษณะคล้ายร่างแหหรือเป็นลักษณะ ที่เรียกว่า Articulated anastomosing laticifer (ภาพที่ 6)



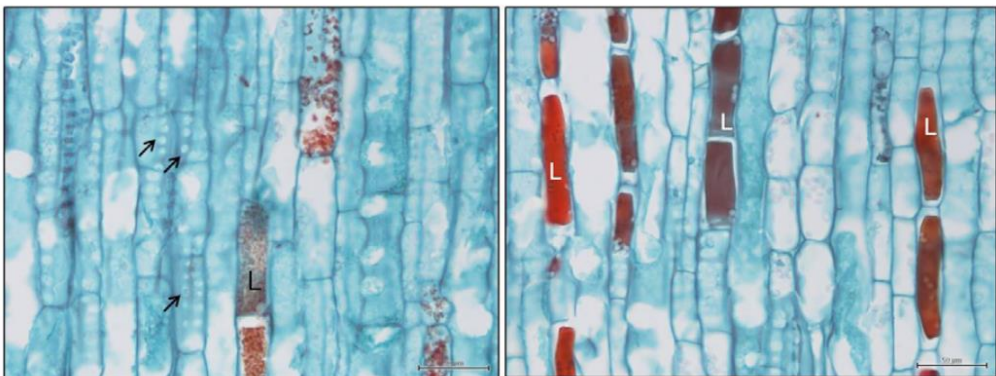
ภาพที่ 6 ลักษณะ Articulated anastomosing laticifer ของท่อน้ำยาง แสดงรอยเชื่อมถึงกันได้ของท่อน้ำยาง (Rangential section : osmium tetroxide) ลูกศรสีน้ำเงินแสดงถึงท่อน้ำยาง; ลูกศรสีแดงแสดงถึงการเชื่อมต่อกันระหว่างท่อน้ำยาง  
ที่มา: (Tan et. al., 2017)

ท่อน้ำยางจะเรียงตัวกันเป็นวงรอบลำต้นน้ำยางจึงสามารถติดต่อกันได้ทางรอยเปิดดังกล่าวภายในวงเดียวกันรอบลำต้นแต่ไม่สามารถติดต่อกันได้ระหว่างวง (ในอดีตที่ผ่านมา มีรายงานว่า ท่อน้ำยางอาจมีการติดต่อระหว่างวงได้บ้างแต่น้อยมาก แต่ในปัจจุบันเมื่อมีการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแล้วพบว่าไม่สามารถติดต่อกันระหว่างวงได้) โดยระหว่างวงของท่อน้ำยางจะมีเซลล์พวก Parenchyma ขนาบทั้งสองข้างเป็นชั้น ๆ สลับกันคั่นอยู่ระหว่างวงท่อน้ำยาง แต่เมื่อตัดเปลือกยางทางด้าน Tangential section ซึ่งจะตั้งฉากกับ Long section แล้ว จะเห็นว่าท่อน้ำยางไม่เป็นท่อเดี่ยว ๆ แต่จะประสานตัวคล้ายร่างแหมีรอยเปิดถึงกันได้ภายในวงเดียวกัน (ภาพที่ 7)



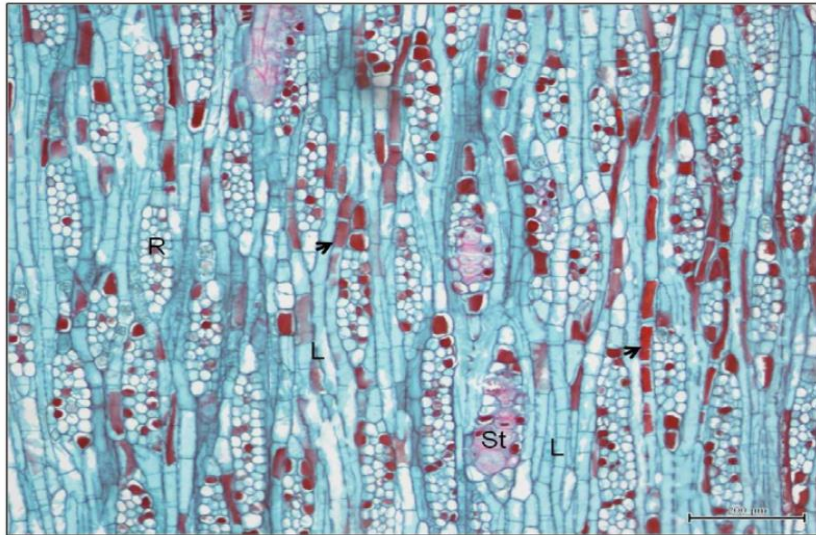
ภาพที่ 7 ลักษณะท่อน้ำยางประสานตัวคล้ายร่างแหมีรอยเปิดถึงกันได้ภายในวงเดียวกัน จากการตัดเปลือกยทางด้าน Tangential section ซึ่งจะตั้งฉากกับ Long section  
ที่มา: (Tan *et. al.*, 2017)

จากการตัดตามแนวยาวตามแนวรัศมีจะทำให้เห็นการเชื่อมกันของผนังเซลล์ท่อน้ำยาง เซลล์ท่อน้ำยางมีรูปร่างทรงกระบอกปลายตัด ขนาดกว้าง ประมาณ 10-25 ไมโครเมตร ยาวประมาณ 55-115 ไมโครเมตร และพบว่ามีช่องว่างรูปร่างกลมเชื่อมตามผนังของท่อน้ำยางที่อยู่ติดกัน ขนาดของช่องว่างดังกล่าวมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 5 ไมโครเมตร (หทัยกาญจน์ และ ประศาสตร์, 2559) (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 เนื้อเยื่อเปลือกยางเดิม ตัดตามยาวตามแนวรัศมี; L คือ เซลล์ท่อน้ำยางที่มีน้ำยางซึ่งจะติดสีแดงเข้ม ลูกศรแสดงผนังเซลล์ท่อน้ำยางที่มี pore เชื่อมกันกับเซลล์ท่อน้ำยางใกล้เคียง (สเกลบาร์ 50 ไมโครเมตร)  
ที่มา : หทัยกาญจน์ และ ประศาสตร์ (2559)

จากการตัดตามแนวยาวตั้งฉากกับรัศมี พบว่าโครงสร้างของเนื้อเยื่อท่อน้ำยางจะมีการเชื่อมกันเป็นร่างแห และมีกลุ่มเนื้อเยื่อ ray parenchyma แทรกกระจายเป็นกลุ่ม ๆ อยู่ในเนื้อเยื่อท่อน้ำยาง มีรูปร่างหัวท้ายแหลม และพบสโตนเซลล์ แทรกอยู่ในชั้นดังกล่าว (ภาพที่ 9)

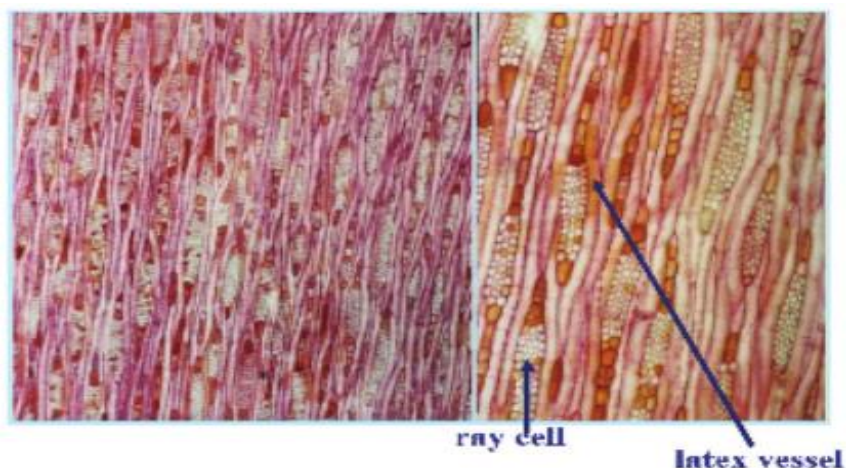


ภาพที่ 9 เนื้อเยื่อเปลือกยางเดิม ตัดตามยาวตั้งฉากกับรัศมี; R คือ Ray parenchyma ที่แทรกอยู่ในชั้นเนื้อเยื่อท่อน้ำยาง (L) ลูกศรแสดงเซลล์ท่อน้ำยางที่มีน้ำยางจะติดสีแดงเข้ม Stone cell (St) สีชมพู (สเกลบาร์ 200 ไมโครเมตร)

ที่มา : วิทยากัญจน์ และ ประศาสตร์ (2559)

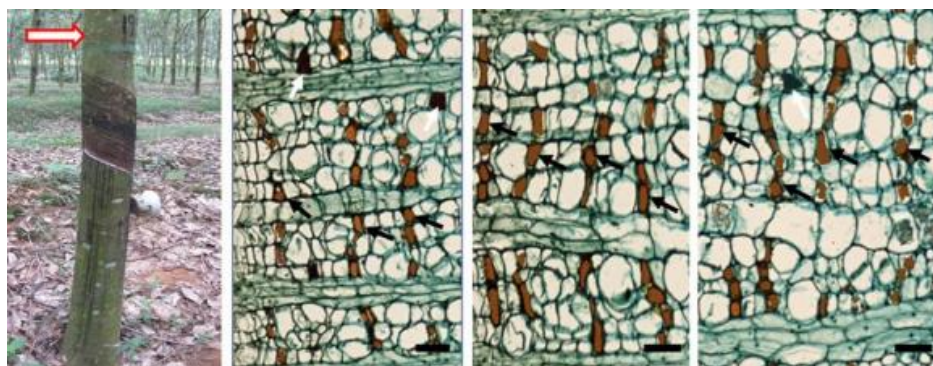
ท่อน้ำยางจะวางตัวเอียงไปทางขวาจากแนวตั้ง (ภาพที่ 10) ประมาณ 2.1-7.1 องศา Gomaz และ Chen (1967) ได้ศึกษาท่อน้ำยางของยางทั้งหมด 28 พันธุ์ พบว่าท่อน้ำยางจะวางตัวเอียงไปทางขวาจากแนวตั้งแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ยาง โดยพันธุ์ยาง RRIM612 ท่อน้ำยางเอียงมากที่สุด 7.1 องศา น้อยที่สุด คือ พันธุ์ยาง RRIM526 สำหรับพันธุ์ยาง RRIM600 เอียงประมาณ 3.3 องศา ในบางพันธุ์อาจพบว่าท่อน้ำยางวางตัวเอียงไปทางซ้ายจากแนวตั้งประมาณ 3.2 - 3.8 องศา แต่มีเพียงส่วนน้อยที่มีลักษณะเช่นนี้ ดังนั้นจึงต้องกรีดยางจากซ้ายไปขวาในแนวเอียงเพื่อให้ตัดจำนวนท่อน้ำยางได้มากกว่า ทำให้การไหลน้ำยางอยู่ในอัตราความเร็วที่เหมาะสมและไหลได้นาน ซึ่งทำให้ได้รับผลผลิตสูงขึ้นตามที่ควรจะเป็น มีรายงานว่าสามารถให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 8.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหน้ากรีดยางเอียง 25 องศาจากแนวระดับ และ 15.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหน้ากรีดเอียง 45 องศาในกรณีต้นยางที่ปลูกจากเมล็ด (ปัทมา, 2539)





ภาพที่ 10 ทิศทางการเอียงของท่อน้ำยาง โดยเรียงตัวเอียงไปทางขวาจากแนวตั้ง  
 ที่มา : พันธ์ และ บุญปิยธิดา (2554)

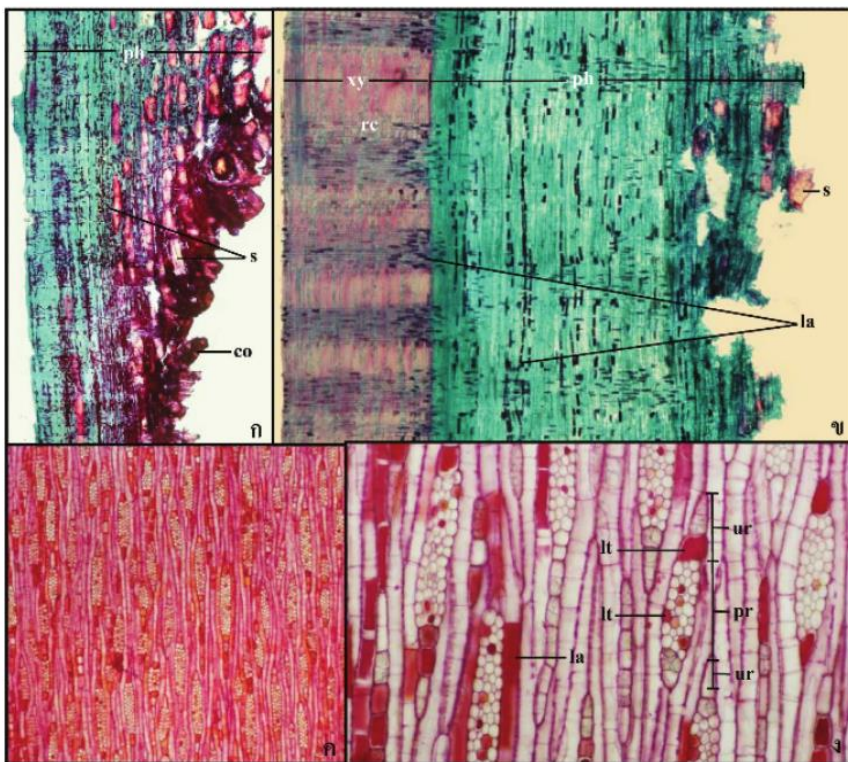
ท่อน้ำยางมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับผลผลิตโดยขึ้นอยู่กับจำนวนวงของท่อน้ำยาง และขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อน้ำยาง ผลผลิตจะสูงเมื่อจำนวนวงของท่อน้ำยางในส่วนของเปลือกชั้นในสุดมีจำนวนมากโดยปกติจำนวนวงของท่อน้ำยางจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ประมาณ 1.74 - 3.14 วงต่อปี แต่จะไม่เป็นจำนวนสะสม เพราะท่อน้ำยางที่สร้างขึ้นมาก่อนก็จะถูกดันร่นออกไปด้านนอกเรื่อย ๆ ในที่สุดก็จะเป็นวงท่อน้ำยางที่ไม่สมบูรณ์อยู่ในเปลือกชั้นนอก (ภาพที่ 11 ) ซึ่งให้ผลผลิตน้อยมากหรือไม่ให้เลย กรณีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อน้ำยางถ้ามีขนาดใหญ่จะทำให้น้ำยางไหลได้สะดวก รวดเร็วปริมาณมาก และไหลได้นานเนื่องจากการอุดตันเกิดขึ้นช้าลง ท่อน้ำยางในเปลือกยางจะมีขนาดแตกต่างกันตามพันธุ์ยาง การดูแลรักษา และ ตำแหน่งภายในเปลือกโดยทั่วไปจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในท่อประมาณ 30 ไมครอน (ปีพามา, 2539)



ภาพที่ 11 ลักษณะของวงท่อน้ำยางที่ไม่สมบูรณ์อยู่ในเปลือกชั้นนอก  
 ที่มา : (Tan et. al., 2017)



จากการศึกษาเนื้อเยื่อของลำต้นยางพารา ของพนัส และ บุญปิยธิดา (2554) โดยตัดตามรัศมี (ภาพที่ 12; ก และ ข) พบว่ามีน้ำยางสะสมอยู่ที่ชั้นโพลีเอมและไซเลม และมีการเรียงตัวในแนวตั้งและแนวรัศมี ในส่วนของโพลีเอมชั้นที่สองจะมีเซลล์สเคลอริดแทรกตัวอยู่ทั่วไปส่งผลให้เซลล์ท่อน้ำยางขาดจากกัน และจากการศึกษาเนื้อเยื่อของลำต้นยางพาราโดยตัดตามยาว (ภาพที่ 12; ค และ ง) พบว่าเซลล์ท่อน้ำยางมีรูปร่างสี่เหลี่ยมยาว ขนาดไม่สม่ำเสมอ เรียงต่อกันในแนวตั้งและเชื่อมต่อกันด้านข้าง และพบน้ำยางสะสมอยู่ในเซลล์เรย์ทั้งในส่วนของ โพรแคมเบีย เรย์ เซลล์ และ อัฟไรท์เรเซลล์ เช่นเดียวกับประศาสตร์ (2528) ที่รายงานว่าเปลือกของลำต้น และรากยางพารามีท่อน้ำยางเรียงตัวในแนวตั้งและแนวรัศมี แต่ ปีทมา (2539) และ Gomaz and Chen (1967) รายงานว่าท่อน้ำยางเรียงตัวขึ้นสู่เรือนยอดในแนวตั้งเท่านั้น



ภาพที่ 12 ลักษณะเนื้อเยื่อลำต้นยางพารา ตัดตามรัศมี (ก และ ข) และ ตัดตามยาว (ค และ ง) (co = cork, la = laticifer, lt = latex, ph = phloem, pl = phelloderm, pt = procumbent ray cell, rc = ray cell, s = scleried, ur = upright ray cell, xy = xylem)

ที่มา : พนัส และ บุญปิยธิดา (2554)

## ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนวงของท่อน้ำยาง

1. พันธุ์ยาง ต้นยางแต่ละพันธุ์ จะมีจำนวนวงของท่อน้ำยางในเปลือกเฉลี่ยไม่เท่ากัน พันธุ์ที่ให้ ผลผลิตสูง มักจะมีจำนวนวงของท่อน้ำยางสูง โดยเฉพาะท่อน้ำยางในชั้นของเปลือกชั้นในสุด จึงใช้จำนวนวงของท่อน้ำยางเป็นดัชนีหนึ่ง ประกอบการคัดเลือกพันธุ์ยาง

2. อายุของต้นยาง ต้นยางที่มีอายุมากขึ้นเยื่อเจริญจะแบ่งตัวออกทางด้านนอก ทำให้ความหนาของเปลือกเพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็มีการสร้างท่อน้ำยางเพิ่มขึ้นควบคู่กันไปด้วย โดยทั่ว ๆ ไปความหนาของเปลือก และจำนวนวงของท่อน้ำยาง จะเพิ่มในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อต้นยางมีอายุน้อย เนื่องจากอยู่ในระหว่าง กำลัง เจริญเติบโต และหลังจาก 15 ปี ไปแล้วหรือหลังจากมีการกรีดยางแล้วอัตราการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวง ต้นจะลดลง เพราะธาตุอาหารที่ต้นยางสร้างขึ้นส่วนหนึ่งจะต้องนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ยาง

3. ความชื้นในดิน ความชื้นในดินจะมีผลต่อการแบ่งเซลล์ของเยื่อเจริญ และความหนาของเปลือก โดยเฉพาะความหนาของเปลือกชั้นในสุดในสภาพอากาศแห้งแล้ง ความชื้นในดินต่ำมาก และถ้าติดต่อกัน เป็นเวลานานการเกิดสโตมเซลล์จะเกิดขึ้นเร็ว และปริมาณมาก ทำให้ความหนาของเปลือกชั้นในสุดลดลง แต่เปลือกชั้นนอกจะหนาขึ้นมาก และจำนวนวงท่อน้ำยางที่สมบูรณ์จะลดลงด้วย

4. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินที่ขาดธาตุอาหารจะส่งผลให้การแบ่งตัวของเยื่อเจริญไม่เป็นไป ตามปกติ และสโตมเซลล์จะเกิดขึ้นได้ง่าย เช่นเดียวกับการที่ความชื้นในดินต่ำ

5. ความสูงระดับต่าง ๆ บนลำต้น ต้นยางที่ปลูกจากเมล็ดจะมีจำนวนวงของท่อน้ำยางลดลงที่ระดับ ความสูงของลำต้นจากพื้นดินเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากจำนวนวงของท่อน้ำยางมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด กับความหนาของเปลือกในกรณีต้นปกติ และต้นที่ปลูกจากเมล็ดจะมีความหนาของเปลือกลดลงที่ความสูง ของลำต้นเพิ่มขึ้นเนื่องจากลำต้นมีลักษณะเป็นรูปกรวย (Cone shape) คือลำต้นเรียวจากโคนต้นขึ้นไปหาปลายต้น ดังนั้น การลดลงของจำนวนวงท่อน้ำยางก็เนื่องมาจากลักษณะดังกล่าวนี้ด้วย สำหรับในต้นติดตา ลำต้นค่อนข้างเป็นทรงกระบอก (Cylinder shape) ตรงจุดที่มีเส้นรอบวงของลำต้นใกล้เคียงกันความหนาของ เปลือกก็จะใกล้เคียงกันด้วย ซึ่งมีผลทำให้จำนวนวงของท่อน้ำยางไม่แตกต่างกันมากนัก

6. ระยะห่างของท่อน้ำยางจากเยื่อเจริญ ความหนาแน่นและจำนวนวงท่อน้ำยางเป็นลักษณะประจำพันธุ์โดยทั่วไปพบว่าประมาณ 40เปอร์เซ็นต์ ของวงท่อน้ำยางอยู่ระหว่าง 1 มิลลิเมตรจากเยื่อเจริญ และค่อย ๆ ลดลงเป็นศูนย์ (เฉพาะวงของท่อน้ำยางที่สมบูรณ์) ที่ระยะห่างประมาณ 5-8 มิลลิเมตร

## กระบวนการสร้างน้ำยาง

การสังเคราะห์น้ำยางใช้น้ำตาลซูโครสที่ได้จากการสังเคราะห์แสงเป็นวัตถุดิบตั้งต้น ซึ่งต้นยางเก็บไว้ที่ใบเปรียบได้กับโกดังอาหารดิบที่ยังไม่ได้ปรุงแต่ง ต่อเมื่อต้นยางต้องการพลังงานเพื่อใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ก็จะมีการเคลื่อนย้ายน้ำตาลซูโครสจากใบเข้าสู่ภายในเซลล์ของส่วนต่าง ๆ โดยผ่านพลาสมาเลมมา (Plasmalemma) เพื่อสร้างการเจริญเติบโต และสังเคราะห์น้ำยาง น้ำตาลซูโครสจากใบยางที่เคลื่อนย้ายเข้าสู่เซลล์สังเคราะห์ยางนั้น ต้องอาศัยการเหนี่ยวนำโปรตอน ( $H^+$ ) โดยอาศัยเอนไซม์เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสเป็น อินทรีย์โมเลกุลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์จนได้น้ำยางออกมา ต้นยางที่ถูกกรีดจะมีการสังเคราะห์น้ำยางขึ้นมาเพื่อชดเชยปริมาณน้ำยางที่ออกมา ซึ่งระยะเวลาในการทดแทนที่เหมาะสมกับการกรีดต้องใช้เวลาประมาณ 48-72 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ยางและความสมบูรณ์ของต้นยาง (สถาบันวิจัยยาง, 2561)

น้ำยางเป็นของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลืองข้นขึ้นอยู่กับน้ำยางซึ่งเรียงตัวกันอยู่ในเปลือกของต้นยางโดยเฉพาะอย่างยิ่งเปลือกด้านในซึ่งอยู่กับเยื่อเจริญ น้ำยางมีความหนาแน่น 0.975-0.980 กรัม/มิลลิลิตร มี pH ประมาณ 6.5-7.0 อนุภาคยางมีรูปร่างกลมหรือรูปลูกแพร์ ขนาด 0.05-5 ไมครอน มีอนุภาคต่าง ๆ แขนงลอยอยู่ในของเหลว อนุภาคเหล่านี้มีประจุเป็นลบ ผลักกันอยู่ตลอดเวลาทำให้อนุภาคเหล่านี้แขวนลอยและคงสภาพเป็นน้ำยางอยู่ได้จนกว่าจะมีสภาพแวดล้อมและปัจจัยต่าง ๆ มารบกวนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งจะทำให้น้ำยางเสียเสถียรสภาพและจับตัวกันเป็นก้อน

ส่วนประกอบของน้ำยาง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1. ปริมาณของแข็งทั้งหมด | 22-48 เปอร์เซ็นต์ |
| 2. ปริมาณเนื้อยางแห้ง   | 20-45 เปอร์เซ็นต์ |
| 3. สารจำพวกโปรตีน       | 1.5 เปอร์เซ็นต์   |
| 4. สารพวกเรซิน          | 2.0 เปอร์เซ็นต์   |
| 5. คาร์โบไฮเดรต         | 1.0 เปอร์เซ็นต์   |
| 6. สารอินทรีย์          | 0.5 เปอร์เซ็นต์   |

ส่วนประกอบของน้ำยางสามารถแบ่งเป็นส่วนสำคัญๆ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นเนื้อยาง (ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์) ในเนื้อยางแห้ง (dry rubber content)

ประกอบด้วย

- |                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| - ยาง (hydrocarbon)              | 86 เปอร์เซ็นต์ |
| - น้ำ (กระจายอยู่ใน hydrocarbon) | 10 เปอร์เซ็นต์ |
| - สารพวกไขมัน                    | 3 เปอร์เซ็นต์  |
| - สารพวกโปรตีน                   | 1 เปอร์เซ็นต์  |

2. ส่วนที่ไม่ใช่ยาง (ประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

- ส่วนที่เป็นน้ำ หรือที่เรียกว่าซีรัม (serum) ประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์
- ส่วนของลูตอยด์และสารอื่น หรือที่เรียกว่า อนุภาคเฟรยวีสลิง (frey wysling) ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

## การไหลของน้ำยาง

เซลล์น้ำยางมีจำนวนมากและมีเอกลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยของระบบการถ่ายเทอิเล็กตรอนจากรีดิวซ์สู่การออกซิไดส์ (redox system terms) น้ำยางอยู่ในไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ของท่อน้ำยาง ที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญ (vascular cambium) ส่วนของท่อน้ำยางอยู่ภายในท่อลำเลียงอาหาร (phloem) น้ำยางไหลออกจากท่อน้ำยางหลังจากการกรีดถึงบริเวณเปลือกชั้นในสุด (soft bark) โดยไม่ผ่านไมโทคอนเดรีย (mitochondria) (D'Auzac, et. al., 1997) โดยปกติเมื่อต้นยางถูกกรีดน้ำยางจะไหลออกมาตามท่อน้ำยางประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง เมื่อน้ำยางไหลออกมาจนความดันลดลงแล้ว น้ำยางก็จะหยุดไหล จากการศึกษาของ Rogerrio et. al. (2005) พบว่าปริมาณผลผลิตและเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งมีความสัมพันธ์ทางลบ โดยสามารถบ่งบอกได้ว่าการไหลของน้ำยางถูกกำหนดโดยปริมาณยางแห้งหรือส่วนของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง เมื่อปริมาณเนื้อยางแห้งมาก น้ำยางจะมีความหนืดสูง มีผลทำให้การไหลของน้ำยางในท่อน้ำยางช้าลง ผลผลิตน้ำยางที่ได้ก็จะต่ำ อย่างไรก็ตาม ถ้าปริมาณเนื้อยางน้อย ทำให้น้ำยางไหลได้ดี ผลผลิตน้ำยางก็จะสูงขึ้น

## สาเหตุของการหยุดไหลของน้ำยาง

1. การจับตัวของอนุภาคยางที่ปลายท่อน้ำยางโดยจะเริ่มจับตัวเมื่ออัตราการไหลของน้ำยางช้าลงมาก สะสมกันจนอุดปลายท่อน้ำยางประมาณ 2 ชั่วโมงหลังกรีด
2. การจับตัวของอนุภาคยางภายในท่อน้ำยาง อาจเกิดจากเม็ดยางที่จับตัวกันเท่าเม็ดพริกเล็ก ๆ เมื่อท่อน้ำยางเปิดซึ่งจะพบในท่อน้ำยางที่อยู่ใกล้รอยกรีด เมื่อทำการตัดท่อน้ำยางก่อนที่น้ำยางจะหยุดไหลพบว่าอนุภาคต่าง ๆ ในน้ำยางผิดปกติไป
3. การเกิดการอุดตันภายในท่อน้ำยางซึ่งการจับตัวของอนุภาคยางทั้งที่ปลายท่อน้ำยางและภายในท่อน้ำยางต่างก็มีความสำคัญใกล้เคียงกันและเกิดขึ้นร่วมกันได้

## ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตยางจากการกรีต (สถาบันวิจัยยาง, 2554)

1. เวลาที่เหมาะสมสำหรับกรีตยาง สามารถกรีตยางได้ตั้งแต่กลางคืนถึงเช้า ผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันมาก จากการทดลองกรีตเวลาต่างกัน พบว่าการกรีตยางช่วงเช้า เวลา 06.00-08.00 นาฬิกา ได้น้ำยางน้อยกว่าการกรีตกลางคืน (03.00-06.00) เฉลี่ยประมาณ 4-5 เปอร์เซ็นต์ การกรีตช่วงเวลา 08.00-11.00 นาฬิกา ได้น้ำยางน้อยกว่าการกรีตกลางคืนเฉลี่ยประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ และการกรีตช่วงเวลา 11.00-13.00 ได้น้ำยางน้อยกว่าการกรีตกลางคืน เฉลี่ย ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์

2. ความคมของมีด มีดกรีตยางควรคมอยู่เสมอเพราะจะทำให้ตัดท่อน้ำยางดีและสิ้นเปลืองเปลืองน้อยกว่าการใช้มีดกรีตยางที่ไม่คม

3. ความลึกของการกรีต ควรกรีตให้ลึกถึงด้านในสุดของเปลือกชั้นในให้ใกล้เยื่อเจริญมากที่สุด เพราะวงท่อน้ำยางจะมีมากและสมบูรณ์ตรงบริเวณนี้ หากกรีตเหลือส่วนของเปลือกชั้นในสุด 1.3 มิลลิเมตร จะยังคงเหลือวงท่อน้ำยางที่ยังไม่กรีตถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ากรีตลึกบาดเนื้อไม้จะทำให้หน้ายางเป็นแผล เปลือกงอกใหม่ขรุขระ ไม่สามารถกรีตต่อไปได้

4. ขนาดของงานกรีต การทำงานของคนกรีตยางถ้าเกินศักยภาพอาจทำให้หน้ากรีตเสียหายและส่งผลกระทบต่อกรให้ผลผลิตยางได้ เพราะฉะนั้นจำนวนต้นยางที่กรีตในแต่ละวันจะต้องมีความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับขนาดต้นยาง ความยารวยกรีต ลักษณะพื้นที่ ความชำนาญของคนกรีต และช่วงเวลากรีต โดยการกรีตยางครั้งลำต้น สามารถกรีตได้ 400-500 ต้นต่อคน และการกรีต 1 ใน 3 ของลำต้น สามารถกรีตได้ 650-700 ต้นต่อคน

5. ความสิ้นเปลืองเปลือก การกรีตเปลือกหนาหรือบางไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต แต่ความสิ้นเปลืองเปลือกมีผลกระทบต่ออายุยางในการกรีต การกรีตดีจะทำให้สิ้นเปลืองเปลือกต่อปีสูงกว่าการกรีตต่ำ ส่งผลให้ต้นยางหมดหน้ากรีตเร็วขึ้น ปกติการกรีตยาง 1 วัน เว้น 1 วัน สิ้นเปลืองเปลือกแต่ละครั้งกรีต ระหว่าง 1.7-2.5 มิลลิเมตร หรือไม่เกิน 25 เซนติเมตรต่อปี

## เอทธิลีน

เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งที่มีพืชสามารถผลิตขึ้นเองได้แต่ปริมาณค่อนข้างน้อย (น้อยกว่า 0.01 พีพีเอ็ม) โดยผ่านกระบวนการเมทาบอลิซึมในส่วนต่าง ๆ ของพืช ยกเว้นในผลไม้สุกซึ่งจะมีการผลิต เอทธิลีนออกมาได้ในปริมาณมาก การผลิตเอทธิลีนถูกชักนำด้วยกลไกภายนอกหลายประการ เช่น การเกิดบาดแผล ความกดดันทางสิ่งแวดล้อมและสารเคมี เช่น ออกซินและสารควบคุมการเจริญเติบโตอื่น ๆ เช่น เนื้อเยื่อที่ยังไม่แก่แต่เกิดบาดแผลหรือถูกรบกวนจะปล่อยเอทธิลีนออกมาได้ภายในครึ่งชั่วโมง จากการถูก

รบกวนโดยการกรีดในกรณีของต้นยางพาราเป็นต้น (มณฑลณี, 2556) นอกจากนั้นมีเอทิลีนที่ได้จากการสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับฮอร์โมนเอทิลีนจากธรรมชาติเป็นแก๊สประเภทไฮโดรคาร์บอน มีกลิ่นเล็กน้อย และระเหยได้ง่าย มีสูตรทางชีวเคมี คือ  $C_2H_4$  กรณียางพาราถ้ามีการใช้เอทิลีนจะไปช่วยกระตุ้นการเกิดน้ำยางและชะลอการแตกตัวของลูตอยด์ในน้ำยาง ทำให้น้ำยางแข็งตัวช้าลง ท่อน้ำยางเปิดนานขึ้น มีเวลาให้น้ำยางไหลได้นานถึง 12 – 15 ชั่วโมง กระบวนการเร่งการไหลของน้ำยางเกิดจากการออกฤทธิ์ของกรด Chloroethylphosphonic เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการสังเคราะห์อนุภาคยางขึ้นมาใหม่ในเซลล์สังเคราะห์ยาง (Lactiferous cell) เมื่อเซลล์ได้รับแก๊สเอทิลีนโดยกระบวนการแพร่ที่ต่อเนื่องจากผนังเซลล์ ทำให้องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องนับตั้งแต่การเปลี่ยนน้ำตาลซูโครส เป็น ฟรุคโตส การเร่งการทำงานของเอนไซม์ ATPase และ NADH cytochrome c-reductase ในขณะที่อนุภาคลูตอยด์ก็ถูกชะลอตัวไม่ให้ผนังอันเปราะบางแตกออกมาและปลดปล่อยสารอินทรีย์เคมีอื่น ๆ (พนัส และบุญปียิตดา, 2554) นอกจากนั้น เอทิลีนยังมีประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น ทำให้น้ำยางไหลได้ยาวนานขึ้น กระตุ้นการไหลของน้ำยางพารา โดยแก๊สเอทิลีนจะทำให้อนุภาคยางในน้ำยางจับตัวช้าลงน้ำยางจึงสามารถไหลออกจากต้นยางได้นานกว่าปกติ จึงเป็นการเพิ่มผลผลิตของน้ำยางอย่างหนึ่ง อีกทั้งถ้ามีการใช้ตั้งแต่เริ่มต้นเปิดกรีดใหม่จะช่วยยืดอายุการกรีดยางได้มากกว่า 50 ปี โดยการลดความยาวของการกรีดให้สั้นลงได้ (สถาบันวิจัยยาง, 2553)

## กระบวนการเพิ่มผลผลิตน้ำยางด้วยเอทิลีน

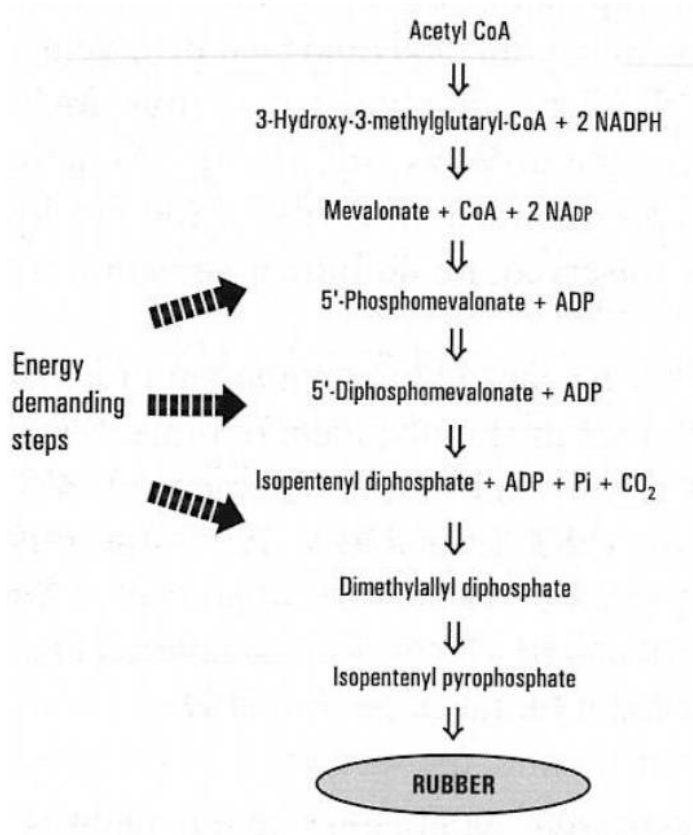
การเพิ่มผลผลิตของน้ำยางสามารถทำได้โดยการกระตุ้นการสังเคราะห์น้ำยาง และยืดระยะเวลาการไหลของน้ำยางให้นานขึ้นโดยการใช้เอทิลีน การใช้เอทิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิตในต้นยางสามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบของเหลวและแก๊ส สำหรับของเหลวที่แนะนำให้ใช้กันในปัจจุบัน มีชื่อสามัญว่า เอธิฟอน (Ethephon; 2-chloroethylphosphonic acid) โดยแนะนำให้ใช้ที่ระดับความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทาหน้ายางจะสลายตัวให้แก๊สเอทิลีนออกมาช้า ๆ หรือใช้ในรูปแบบแก๊สเอทิลีนโดยตรงกับต้นยางบริเวณเปลือกที่ใกล้รอยกรีดหรือเจาะ แก๊สเอทิลีนกระจายและซึมเข้าสู่เปลือกชั้นใน เข้าสู่ท่อน้ำยางทำให้น้ำสามารถไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดีขึ้น เพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส เพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง เพิ่มบริเวณพื้นที่ให้น้ำยาง ชะลอการจับตัวของอนุภาคยางในน้ำยาง ทำให้การอุดตันช้าลง น้ำยางไหลได้นานขึ้น (สถาบันวิจัยยาง, 2554) แก๊สเอทิลีนจะกระจายและซึมเข้าสู่เปลือกยางชั้นในและท่อน้ำยาง ทำให้สามารถไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดี เพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) เพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง

ชะลอการจับตัวของอนุภาคยางในน้ำยางทำให้การอุดตันข้างล่างน้ำยางไหลได้นานขึ้น (สายัณห์ และคณะ, 2553)

การกระตุ้นเอทธิฟอนให้ปลดปล่อยเอทธิลีน (Ethylene) ตรงเปลือกของต้นยางพาราจะไปปรับเปลี่ยนการสร้างซูโครสให้เกิดความสมดุลระหว่างการผลิตและการไหลออกของการสังเคราะห์น้ำยางมีการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นทันที ซึ่งผลสุดท้ายจะได้ก๊าซเอทธิลีนไปช่วยเพิ่มผลผลิตจากการกรีด (Lacote *et. al.*, 2010) เอทธิฟอน สามารถเคลื่อนย้ายไปสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของพืชได้ ซึ่งจะพบสะสมอยู่ที่เปลือกของต้นยางในส่วนที่อยู่เหนือบริเวณที่มีบาดแผลมากกว่าบริเวณอื่น และจะปลดปล่อยก๊าซเอทธิลีนออกมาเรื่อย ๆ ในอัตราเท่ากันหรือบางครั้งอาจปลดปล่อยมาในอัตราที่เร็ว ทำให้น้ำยางสามารถไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดีขึ้นทำให้การหมุนเวียนของน้ำยางดีและเพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลภายในต้นยาง แก๊สเอทธิลีนมีผลเพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง ทำให้ลูทอยด์ (อนุภาคทรงกลมมีเยื่อหุ้มห่ออยู่ภายในประกอบด้วย กรด กลีโกล แร่ โปรตีน น้ำตาล และโพลีฟีนอลออกซิเดส มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 3.0 ไมโครเมตร) ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำยางจับตัวไม่แตกออกทำให้น้ำยางในท่อน้ำยางอุดตันข้างล่างนอกจากนี้ทำให้พื้นที่บริเวณให้น้ำยางเพิ่มขึ้นและทำให้น้ำยางไหลได้นานขึ้นซึ่งช่วยเพิ่มปริมาณน้ำยาง (พิชิต และคณะ, 2550)

### เอทธิลีนกระตุ้นการสร้างและยืดระยะเวลาการไหลของน้ำยาง

น้ำตาลซูโครสเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์น้ำยาง โดยขั้นแรกน้ำตาลซูโครสจะเปลี่ยนเป็น pyruvate ไปเป็น Acetyl CoA โดยผ่านเอนไซม์ที่ชื่ออินเวอร์เทสภายในไมโทคอนเดรีย โดยปฏิกิริยาเริ่มต้นจาก acetyl CoA เปลี่ยนไปเป็น 3-Hydroxy-3-methylglutaryl-CoA + 2 NADPH ภายใต้ความต้องการพลังงาน ATP เพื่อสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ก็ดำเนินปฏิกิริยาต่อเนื่องไปยัง 5'Phosphomevalonate + ADP, 5'Diphosphomevalonate + ADP ส่วนกระบวนการสร้างไอโซพรีนเริ่มต้นจาก Isopentenyle diphosphate + ADP + Pi + CO<sub>2</sub> ไปยัง Dimethylallyl diphosphate และในที่สุด Isopentenyl pyrophosphate เปลี่ยนเป็นน้ำยาง (Jacob and Krishnakumar, 2006) (ภาพที่ 13)

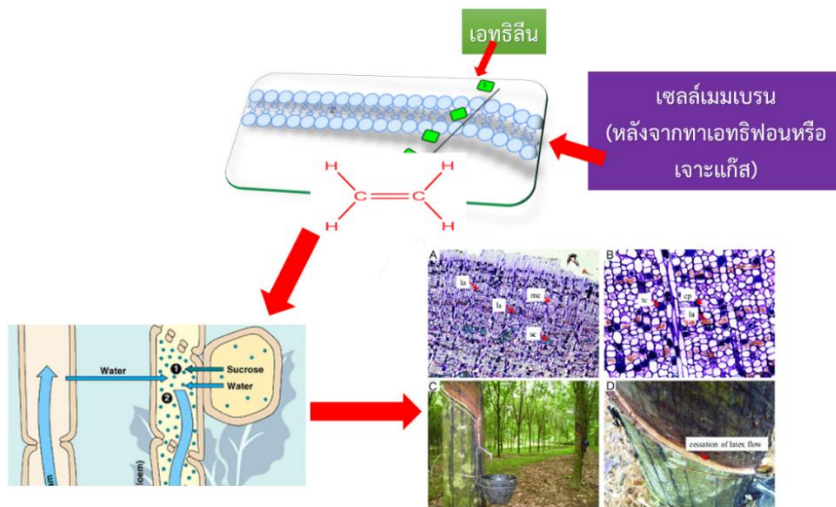


ภาพที่ 13 การสังเคราะห์น้ำยาง

ที่มา : ดัดแปลงจาก (Jacob and Krishnakumar, 2006)

เอทิลีน ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) เป็นแก๊สไฮโดรคาร์บอนประเภทอัลคีน (alkene) ที่ไม่มีมัลต์ว เมื่อแก๊สเอทิลีนซึมผ่านเข้าสู่เซลล์เมมเบรนจะไปจับกับตัวรับสัญญาณ (receptor) ของ endoplasmic reticulum (ภาพที่ 14) จากนั้นเอทิลีนที่มีสภาพเป็นกรด Chloroethyphosphonic เมื่อเข้าสู่เซลล์ทำให้องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลง สังเคราะห์น้ำตาลซูโครสไปจับเซลล์น้ำยางในท่อลำเลียงอาหารทำให้น้ำยาง เกาะตัวกันช้าลง น้ำยางไหลได้นานขึ้นและลูทอยด์ก็จะถูกชะลอตัวไม่ให้ผนังที่เปราะบาง แตกออกมา เป็นต้น





ภาพที่ 14 เอทธิลีนกระตุ้นทำให้ยี่ระยะเวลาการไหลของน้ำยาง  
 หมายเหตุ: la = latex cell; sc = stone cell; me = medullary ray;  
 tc = tannin cell; cp = conducting phloem  
 ที่มา : ดัดแปลงจาก (Yi, et. al., 2016)

## ชนิดของเอทธิลีนที่ใช้เพิ่มผลผลิตของน้ำยาง

เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่อยู่ในสภาพแก๊ส มีน้ำหนักเบา ไวไฟ ไม่มีสี ไม่มีพิษ ไม่เป็นอันตรายแก่คนและสัตว์ เอทธิลีนเป็นแก๊สประเภทไฮโดรคาร์บอน มีกลิ่นเล็กน้อย และระเหยได้ง่าย ที่ใช้กระตุ้นการไหลของน้ำยาง มี 2 ชนิด คือ ของเหลว และ แก๊ส

### 1. เอทธิลีนชนิดของเหลว

เอทธิลีนชนิดของเหลวที่ใช้ในปัจจุบัน คือ เอทธิฟอน (Ethephon) ซึ่งผลิตจำหน่ายในชื่อการค้า เช่น อีเทรล, อีเทค, โพรเทรล, ซีฟา และ อีเทรลลาเท็กซ์ ซึ่งสามารถปลดปล่อยแก๊สเอทธิลีนออกมาช้า ๆ การทาสารละลาย เอทธิลีนจะกระจายและซึมเข้าสู่เปลือกชั้นในเข้าสู่ท่อน้ำยางทำให้เพิ่มบริเวณพื้นที่ให้น้ำยาง ชะลอการจับตัวของอนุภาคยางในท่อน้ำยาง การอุดตันจึงช้าลงทำให้น้ำยางไหลได้นานขึ้น ทำให้ได้ผลผลิตยางมากขึ้น สถาบันวิจัยยาง (2554) ให้คำแนะนำการใช้สารละลายเอทธิฟอน มี 3 แบบ คือ

1.1 การใช้เอทธิลีนความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ กับหน้ากรีดปกติ เมื่อต้องการกรีดซ้ำเปลือกนอกใหม่

1.2 การใช้เอทธิลีนความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ กับหน้ากรีดปกติ เมื่อไม่ต้องการกรีดซ้ำเปลือกใหม่

1.3 การใช้เอทธิลีนความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ กับกรีดยางหน้าสูง โดยการกรีดขึ้น

## 2. เอทิลีนชนิดแก๊ส

เอทิลีนชนิดแก๊สใช้สำหรับกับการกรีดหรือเจาะเปลือกหน้าสูง ยังไม่มีการแนะนำให้ใช้กับต้นยางที่กรีดหน้าล่างปกติ (สถาบันวิจัยยาง, 2553) บรรจุแก๊สในอุปกรณ์เก็บที่ติดตั้งกับต้นยาง บริเวณเปลือกต้นยางหน้าสูงใกล้รอยกรีดหรือเจาะโดยให้เอทิลีน 2 ครั้งต่อเดือน เมื่อใกล้โคนใช้เอทิลีน 3 ครั้งต่อเดือน การอัดแก๊สเข้าสู่ต้นยางโดยตรงโดยใช้อุปกรณ์ไปติดไว้กับต้นยางแล้วอัดแก๊สเข้าสู่ต้นยางโดยตรงแก๊สจะซึมผ่านเปลือกยางไปทำปฏิกิริยาในท่อน้ำยางทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันการให้แก๊สเอทิลีนเป็นวิธีการที่ช่วยเพิ่มผลผลิตน้ำยางต่อครั้งกรีด เช่น RRIMFLOW, LET I และ Double Tex

**ริมโฟลว์ (RRIMFLOW)** เป็นการเพิ่มระดับฮอร์โมนที่ขาดหายไปในโครงสร้างต้นยางให้เกิดความสมดุลขึ้นทำให้ระบบต่าง ๆ ของต้นยางสมบูรณ์ขึ้น โดยติดตั้งอุปกรณ์ริมโฟลว์กับต้นยางที่สมบูรณ์และมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปกับยางพันธุ์ RRIM600 และ อายุ 18 ปีขึ้นไปสำหรับยางพันธุ์อื่น ๆ อุปกรณ์ริมโฟลว์ ประกอบด้วย ฝาครอบ สายยาง วาล์ว (ภาพที่ 15 ) เมื่อติดตั้งไปแล้วจะมีระยะเวลาการเติมฮอร์โมนทุก 10 วันกับยางพันธุ์ RRIM600 และทุก 15 วัน สำหรับยางพันธุ์อื่น ๆ และใช้วิธีการกรีดเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ต้นยางมีบาดแผลน้อยที่สุดส่งผลให้ต้นยางยังคงความสมบูรณ์ ช่วยยืดอายุการใช้งานต้นยางได้อย่างยั่งยืน (สายัณห์ และคณะ, 2553)



ภาพที่ 15 การอัดแก๊สแบบริมโฟลว์

**เลท-ไอ (LET-I)** เป็นการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราโดยการใช้ฝาคกรอบเหล็กเป็นตัวเก็บฮอร์โมนและส่งผ่านฮอร์โมนโดยติดอุปกรณ์ดังกล่าวกับผิวเปลือกต้นยางที่ขูดเปลือกด้วยขอบของ ฝาคกรอบเองประมาณ 8-9 ครั้ง ตำแหน่งที่ติดฝาคกรอบอาจเป็นด้านซ้ายต่ำกว่ารอยกรีดเล็กน้อย หลังจากอัดฮอร์โมนแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงทำการกรีดยางด้วยรอยกรีดสั้นเพียง 4 นิ้ว โดยกรีดแบบกรีดลงด้านล่าง (ภาพที่ 16 ) (สายัณห์ และคณะ, 2553)



ภาพที่ 16 การอัดแก๊สแบบเลท-ไอ

**ดับเบิลเท็กซ์ (Double tex)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับต้นยางพาราเพื่อเพิ่มน้ำยางให้ได้มากกว่าปกติ 3 เท่า โดยใช้ระบบกรีดหน้ายางสั้น ซึ่งเปิดรอยกรีดเพียง 4 นิ้ว หรือ 1 ใน 6 ของลำต้น โดยให้กรีด 1 วันเว้น 2 วัน สามารถใช้กับต้นยางตั้งแต่อายุ 7 ปีขึ้นไป และค่าเปอร์เซ็นต์ยางแห้งหรือค่า DRC ไม่แตกต่างจากเดิม จะเติมฮอร์โมนทุก 10 วัน ได้น้ำยางสม่ำเสมอทุกครั้งกรีด สามารถใช้วิธีการกรีดขึ้นหรือลงก็ได้ โดยการกรีดระบบกรีดหน้ายางสั้น เป็นวิธียืดอายุการเก็บผลผลิตจากต้นยางได้ยาวนานขึ้น (ภาพที่ 17) (สายัณห์ และคณะ, 2553)



ภาพที่ 17 การอัดแก๊สแบบดับเบิลเท็กซ์

**ตารางที่ 1** ข้อดีและข้อเสียของการใช้อุปกรณ์กระตุ้นการไหลของน้ำยางด้วยแก๊สเอทิลีน

อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อเสีย
RRIMFLOW	1. ผลผลิตได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ - 75 เปอร์เซ็นต์ 2. ผลผลิตสูงถึง 164.28 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด 3. ทำลายเปลือกยางน้อยที่สุด	1. DRC ต่ำสุด 2. การเจริญเติบโตต่ำสุด 3. อุปกรณ์รื้อง่าย ไม่คงทน
LET-I, Double tex	1. ผลผลิตเพิ่ม 2. DRC ไม่เปลี่ยนแปลง 3. การเจริญเติบโตไม่เปลี่ยนแปลง	1. การติดตั้งอุปกรณ์ทำลายเปลือก

ที่มา : สายัณห์ และคณะ (2553)

**ตารางที่ 2** ข้อดีและข้อเสียของการใช้สารกระตุ้นการไหลของน้ำยาง

ข้อดีเอทธิฟอน (สารละลาย)	ข้อเสียเอทธิฟอน (สารละลาย)
1. ซึมผ่านเซลล์ได้เร็ว	1. ผสมสารแคปพอประมาณใช้หมดในแต่ละครั้ง
2. ปลดปล่อยเอทิลีนเข้าสู่เปลือกชั้นใน	2. เนื้อยางแห้งลดลง 3-6 เปอร์เซ็นต์
3. ชะลอการจับตัวของอนุภาคน้ำยาง	3. การใช้เวลา 24 ชั่วโมง
4. เป็นอันตรายต่อต้นยางน้อยสุด	

ข้อดีเอทิลีน (แก๊ส)	ข้อเสียเอทิลีน (แก๊ส)
1. น้ำยางไหลนานกว่า	1. การอัดแก๊สใช้เวลา 6 - 15 วัน
2. ปลดปล่อยก๊าซเข้าสู่ท่อน้ำยางได้เร็ว	2. ความเข้มข้นเข้าสู่เปลือก 65 - 99 เปอร์เซ็นต์
3. เพิ่มผลผลิตน้ำยางมากกว่า	3. น้ำยางไหลนาน 13 - 15 ชั่วโมง
	4. ใช้ที่ความถี่ 2 ครั้ง/เดือน

ที่มา : (Thongchai and Sayan, 2012; Chan, 2005; สถาบันวิจัยยาง, 2550)

## ประโยชน์ของการใช้เอทธิลิน

พิชิต และคณะ (2550) ได้สรุปประโยชน์ของเอทธิลิน ดังนี้

1. ทำให้ได้ผลผลิตน้ำยางเพิ่ม 3 – 10 เท่าต่อครั้งกรีต โดยเฉลี่ย 3 – 4 เท่าต่อเดือน
2. การกรีตหน้าสั้นเพียง 4 นิ้ว ทำให้ประหยัดหน้ากรีต สามารถกรีตยางได้นาน 40 – 50 ปี
3. เหมาะสำหรับเจ้าของสวนทุกขนาดโดยเฉพาะเจ้าของสวนยางขนาดเล็ก
4. ลดจำนวนวันกรีตเหลือเพียงละ 10 วัน
5. ไม่ต้องอดหลับอดนอน เพราะกรีตตอนเย็น เก็บน้ำยางตอนเช้า

## ผลกระทบของเอทธิลินต่อต้นยาง

### ผลกระทบต่อเซลล์

1. เซลล์เสื่อมสภาพ เนื่องจากบาดแผลจากการกรีตยางโดยใช้เอทธิลินส่งผลให้เซลล์เกิดการสร้างน้ำยางใหม่ตลอดเวลา
2. เซลล์เสื่อมสภาพ เนื่องจากเอทธิลินชักนำให้มีการเพิ่มระดับยีน *HbSUT1B* ในน้ำยางส่งผลต่อการไหลของน้ำยางมากเกินไป
3. เพิ่มความเสื่อมของยีน *HbSUT1A* ส่งผลกระทบต่อการผลิตน้ำยาง
4. มีความสัมพันธ์ต่ำในการขนส่งน้ำตาลซูโครสในเซลล์น้ำยาง (latex cell) ทำให้กระบวนการผลิตน้ำยางถดถอยลง (PB217) (Dusotoit-Coucaud, *et. al.*, 2010)

### ผลกระทบต่อเปลือก

การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางส่งผลกระทบต่อต้นยางทำให้ต้นยางเกิดอาการเปลือกแห้งเพิ่มขึ้น จากการทดลองใช้ระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตทุกวันในยางพันธุ์ RRIM 600 ทำให้ต้นยางมีอาการเปลือกแห้งเฉลี่ยสูงสุด 9.25 เปอร์เซ็นต์ แต่การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 5 เปอร์เซ็นต์ ทุก 3 เดือน ทำให้เกิดอาการเปลือกแห้งเฉลี่ย 16.22 – 21.37 เปอร์เซ็นต์ (สายัณห์ และคณะ, 2556) และจากการทดลองของ De Fay and Jacob (1989) พบว่าต้นยางพาราที่มีอายุมากขึ้นจะแสดงอาการเปลือกแห้งมากขึ้นและการกรีตซ้ำบนเปลือกงอกใหม่ มีโอกาสแสดงอาการเปลือกแห้งมากกว่าหน้ากรีตที่เป็นเปลือกแรก เป็นลักษณะการลดลงหรือการหยุดไหลของน้ำยาง เนื่องจากความผิดปกติของเนื้อเยื่อบริเวณเปลือกยางพารา โดยอาการดังกล่าวไม่ปรากฏลักษณะที่ผิดปกติบริเวณภายนอกลำต้น แบ่งการเกิดอาการเปลือกแห้งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นระยะที่หยุดน้ำยางเกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอและมีปริมาณน้ำยางเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ตรงบริเวณรอยกรีตโดยในระยะนี้การไหลของน้ำยางจะไม่สม่ำเสมอทั่วรอยกรีต เป็นสัญญาณที่บ่งบอกว่าเปลือกยางจะมีอาการแห้ง

ระยะที่สองเป็นระยะที่การไหลของน้ำยางน้อยกว่าระยะแรก โดยส่วนที่แสดงพื้นที่แห้งของรอยกรีดมีปริมาณเพิ่มขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากมีการกระจายตัวของพื้นที่ที่แห้งไปทางด้านข้างและด้านล่างของรอยกรีดโดยพื้นที่ที่แห้งนั้นจะมีรูปร่างและตำแหน่งที่ไม่แน่นอน และระยะที่สามเป็นระยะที่เปลือกยางมีอาการแห้งสนิทเข้าไปจนถึงชั้นเยื่อเจริญนอกจากนั้นพินัส และ บุญปิยธิดา (2554) รายงานว่าการใช้สารเอทธิฟอนทำให้ปริมาณยางแห้งลดลง 3-6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการลดลงขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ยางและความถี่ในการใช้สารเคมีมีผลให้ปริมาณเนื้อยางแห้งลดลงมากขึ้น การใช้เอทธิลีนบ่อยครั้งร่วมกับระบบกรีดถี่ เช่น กรีดทุกวัน กรีดสองวันเว้นวัน หรือกรีดสามวันเว้นวัน ทำให้หน้ายางสูญเสียน้ำมากและคุณสมบัติในการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ ในท่อน้ำยางเปลี่ยนไป ทำให้อัตราการเกิดอาการเปลือกแห้งสูงขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรใช้เอทธิลีนกับระบบกรีดถี่ การใช้เอทธิลีนที่มีความเข้มข้นสูง ทาบ่อยทำให้เกิดอาการเปลือกแห้งสูงขึ้น การใช้ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ทาทุกเดือน และทาทุก 15 วัน หลังจากกรีดในระยะปีที่ 2 หน้ากรีดอาการเปลือกแห้ง 20-22 เปอร์เซ็นต์

สำหรับพันธุ์ยางที่มีกระบวนการเมทาบอลิซึมน้ำยางต่ำ การใช้ประโยชน์จากการปลดปล่อยเอทธิลีน (เอทธิฟอน) ไปยังเปลือกเพื่อกระตุ้นการไหลของน้ำยางและสร้างน้ำยางใหม่ระหว่างกรีด ในการเก็บเกี่ยวน้ำยางทำให้มีบาดแผลที่เปลือก ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมกีดตันหรือมีความต้องการเมทาบอลิซึมในการสร้างใหม่ของน้ำยางระหว่างการกรีด จะนำไปสู่ภาวะไม่สมดุลของการเกิดอนุมูลอิสระที่เกิดจากออกซิเจน (Reactive oxygen species: ROS) การสะสมที่มากเกินไปของ ROS สามารถนำไปสู่การหยุดทำงานของท่อน้ำยาง เช่น เกิดอาการหน้าแห้ง หรือ Tapping panel dryness (TPD) นอกจากนี้สภาวะเครียดของออกซิเจน หรือ oxidative stress มาจาก ROS ที่เพิ่มมากขึ้นเกิดจาก แสงเข้ม การมีบาดแผล ความชรา โอโซน ภัยแล้ง โรคพืช ความร้อนและความเย็น โลหะหนักต่าง ๆ และรากปม เป็นต้น (Tan, *et. al.*, 2017) นอกจากนี้ Silpi, *et. al.* (2006) ใช้ระบบกรีดแบบ ½ S d/3 6d/7 ร่วมกับเอทธิลีนทำให้มีสารอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในน้ำยางลดลงทั้งบริเวณเหนือรอยกรีดและใต้รอยกรีด นอกจากนั้นส่งผลกระทบต่อรอยบากบนหน้ากรีด และเนื้อเยื่อท่อลำเลียงอาหาร (phloem tissues) ที่บริเวณเปลือกของลำต้นยางพารา ผลกระทบต่อเปลือกเมื่อเร็ว ๆ นี้ Husin and Mohd (2020) มีการศึกษาถึงผลเชิงกลในการกระตุ้นแก๊สเอทธิลีนที่ความเข้มข้น 0.75 เปอร์เซ็นต์, 2.5 เปอร์เซ็นต์ และ 5 เปอร์เซ็นต์ ของ RRIM2025 และ PB350 การสร้างบาดแผลจากการเจาะ (ภาพที่ 18) ที่เปลือกจากภาพด้านล่างเพื่อปลดปล่อยเอทธิลีนทั้งสองสายพันธุ์ ถูกชักนำให้มีการนำซูโครสไปใช้ ซูโครสที่อยู่เริ่มต้นในเปลือกชั้นในจะถูกส่งออกมายังเซลล์ท่อน้ำยางเพิ่มการไหลของน้ำยาง ในการกรีดโดยการกระตุ้นเอทธิลีนนำไปสู่ภาวะ ROS



มีการรวบรวมจากก๊าซออกซิเจนเกิดอาการเปลือกแห้งหรือ TPD ในที่สุด ดังนั้นการใช้แก๊สเอทิลีนที่ 2.5 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางทั้งสองพันธุ์



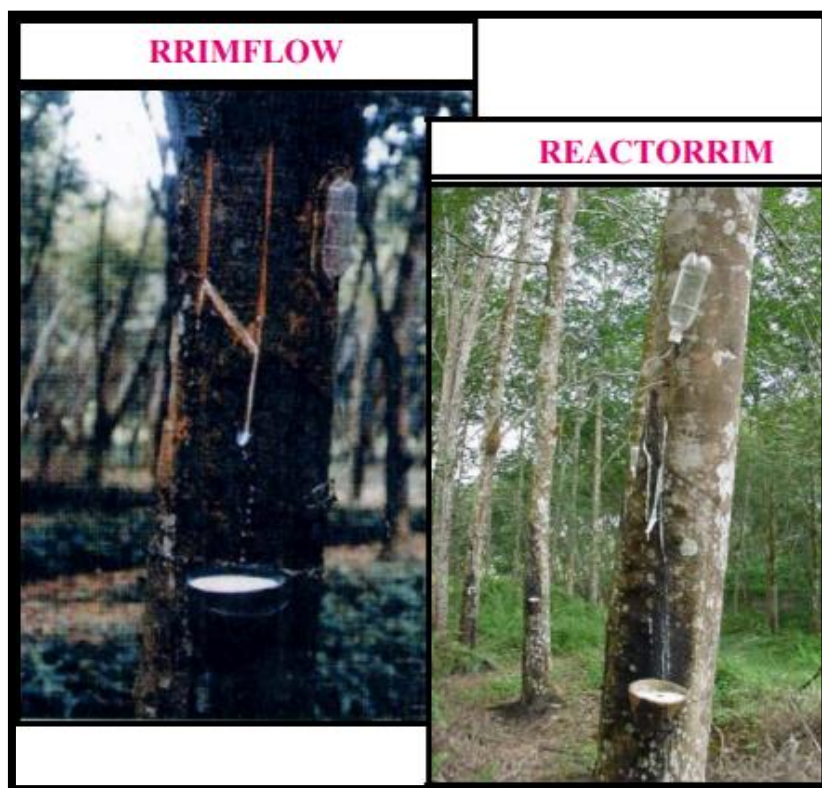
ภาพที่ 18 การเจาะเข้าลำต้นโดยใช้ส่วนเหนือรอยกรีด 2 เซนติเมตร ใช้หลอดใส่แก๊สเอทิลีนสะสมบริเวณบาดแผล

ที่มา : (Husin and Mohd, 2020)

### ผลกระทบต่อเนื้อไม้

จากการศึกษาคุณภาพไม้ยางของต้นยางที่ใช้วิธีการเจาะร่วมกับการใช้แก๊สและวิธีการกรีดปกติพบว่าคุณภาพของไม้ไม่แตกต่างกัน และให้ข้อเสนอแนะว่าสามารถแนะนำเทคโนโลยีนี้ให้กับเกษตรกรไปใช้ได้เนื่องจากให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยแนะนำให้ใช้กับยางพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุเกิน 15 ปีขึ้นไป (สมยศ และคณะ, 2541) อย่างไรก็ตามผลกระทบของแก๊สทำให้เกิดอาการเปลือกบวม และเนื้อไม้เป็นแผลมีสีคล้ำ เนื้อไม้ใหม่ที่สร้างขึ้นมาจะปิดทับส่วนที่คล้ำไว้ด้านใน และจากการวิเคราะห์เชิงกลของไม้ยางแปรรูป จากต้นยางอายุ 14 ปี ที่ใช้ระบบกรีดแบบเจาะร่วมกับการใช้เอทิลีนเปรียบเทียบกับวิธีการกรีดปกติเป็นเวลา 7 ปี พบว่ามีสมบัติเชิงกลใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกับค่ามาตรฐานของไม้ยาง (พนัส และ บุญปิยธิดา, 2554) เช่นเดียวกับการวิเคราะห์เชิงกลของไม้ยางแปรรูปจากต้นยางอายุ 20 ปี ที่ผ่านการกรีดปกติ และการเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเอทิลีนเป็นเวลานาน 4 ปี (กฤษดา และคณะ, 2553) นอกจากนี้ Chan (2005) ได้ประเมินระบบการกระตุ้นเอทิลีน

โดยใช้แก๊สเอทธิลีนโดยวิธี RRIMFLOW และ REACTORRIM ในการทดลองพบว่าการใช้ RRIMFLOW ลดประสิทธิภาพของคุณสมบัติเชิงกลและเคมี โดยงานทดลองหลังใช้ 20 เดือน จะมีปริมาณความเสียหายต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ ทั้งสองวิธีของการใช้แก๊ส เพิ่มการไหลของน้ำอย่างมาก งานทดลองใช้ขวดพลาสติกใส่แก๊สเครื่องมือนี้ทำให้อ่อนแอต่อ คัทรูพีซ 70 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นต้องเพิ่มการทดลองเกินระยะเวลา (ภาพที่ 19) และ Thongchai and Sayan (2012) ได้กล่าวถึงผลกระทบการใช้แก๊สเอทธิลีนด้วยการนำ สารละลายเอทธิลีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นสารตั้งต้นในการปลดปล่อยแก๊สในต้นยางพาราที่มีอายุน้อย ได้แก่ ยางพารา อายุ 9 ปี ไม่มีผลกระทบต่อเนื้อไม้ เช่น Double Tex ใช้แก๊ส 60 เปอร์เซ็นต์ 36 วันต่อปี หรือ Let ใช้แก๊ส 60 เปอร์เซ็นต์ 48 ครั้งต่อปี และ RRIMFLOW ใช้แก๊ส 99 เปอร์เซ็นต์ 36 ครั้งต่อปี อย่างไรก็ตามผลกระทบในระยะยาวต้องศึกษาต่อไป



ภาพที่ 19 การใช้แก๊สแบบ RRIMFLOW และ REACTORRIM  
ที่มา : (Chan, 2005)



## ข้อควรคำนึงในการใช้เอทธิลีน

พืชโดยทั่วไปสามารถผลิตเอทธิลีนได้แต่ว่ามีปริมาณน้อย การอัดแก๊สหรือการทาเข้าไปในต้นยางพาราควรคำนึงในการปฏิบัติตามคำแนะนำของ สถาบันวิจัยยาง (2554) ดังนี้

1. อายุของต้นยาง ต้องไม่ต่ำกว่า 20 ปี หรือต้นยางแก่ก่อนโค่น 3 – 5 ปี หรือต้นยางที่หน้ากรีดล่างเสียหายให้ผลผลิตต่ำ
2. พันธุ์ยาง การตอบสนองของพันธุ์ยางต่อสารเคมีเร่งน้ำยางแตกต่างกัน พันธุ์ยางที่ตอบสนองต่อการเร่งน้ำยางได้ดี เช่น RRIM600, PR255, GT1, AVROS2037 (สถาบันวิจัยยาง, 2553), สถาบันวิจัยยาง226, BPM1, สงขลา36, BPM24, RRIC110 และ RRIC112 พันธุ์ยางที่ตอบสนองต่อสารเคมีเร่งน้ำยางปานกลาง เช่น สถาบันวิจัยยาง250, สถาบันวิจัยยาง251, สถาบันวิจัยยาง408, PR255 และ PB260
3. ความสมบูรณ์ของต้นยาง มีความสมบูรณ์ ขนาดลำต้นโต ทรงพุ่มและใบสมบูรณ์ดีไม่แคระแกร็น
4. สภาพพื้นที่เหมาะสม พื้นที่ที่มีฝนตกชุกการใช้แก๊สจะได้ผลดีเมื่อความชื้นในดินสูง
5. ต้นทุน การใช้แก๊สต้นทุนค่อนข้างสูง ควรพิจารณาผลตอบแทนด้วย
6. การเจาะกับยางเปิดกรีดใหม่ สถาบันวิจัยยางยังไม่แนะนำ จำเป็นต้องศึกษาผลกระทบในระยะยาวต่อไป

## แนวทางการเพิ่มผลผลิตน้ำยางด้วยเอทธิลีน

ปัจจุบันมีการใช้เอทธิลีนเพิ่มผลผลิตของน้ำยางให้มากขึ้นโดยไปกระตุ้นให้เกิดการสังเคราะห์ซูโครสซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการสังเคราะห์น้ำยาง และรักษาสภาพลูทอยด์ในน้ำยางไม่ให้แตกซึ่งเป็นสาเหตุของการจับตัวของเนื้อยางทำให้ไปอุดตันการไหลของน้ำยางรวมถึงช่วยรักษาแรงดันภายในท่อน้ำยางทำให้น้ำยางไหลได้ยาวนานขึ้น เอทธิลีนที่ใช้ในปัจจุบันอยู่ในรูปของเหลวและแก๊ส สำหรับของเหลวที่แนะนำให้ใช้กันในปัจจุบันมีชื่อสามัญว่า เอทธิฟอน โดยแนะนำให้ใช้ที่ระดับความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทหาน้ำยางจะสลายตัวให้แก๊สเอทธิลีนออกมาช้า ๆ หรือใช้ในรูปแบบแก๊สเอทธิลีนโดยตรงกับต้นยางบริเวณเปลือกที่ใกล้รอยกรีดหรือเจาะ แก๊สเอทธิลีนกระจายและซึมเข้าสู่เปลือกชั้นในเข้าสู่ท่อน้ำยางทำให้น้ำสามารถไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดีขึ้น เพิ่มปฏิกริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส เพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง เพิ่มบริเวณพื้นที่ให้น้ำยาง ชะลอการจับตัวของอนุภาคยางในน้ำยาง ทำให้การอุดตันช้าลง น้ำยางไหลได้นานขึ้น (สถาบันวิจัยยาง, 2554) แก๊สเอทธิลีนจะกระจายและซึมเข้าสู่เปลือกยางชั้นในและท่อน้ำยาง ทำให้สามารถ

ไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดี เพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) เพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง ชะลอการจับตัวของอนุภาคยางในน้ำยางทำให้การอุดตันช้าลงน้ำยางไหลได้นานขึ้น (สายัณห์และคณะ, 2553) การกระตุ้นเอทธิฟอนให้ปลดปล่อยเอทธิลีนตรงเปลือกของต้นยางจะไปปรับเปลี่ยนการสร้างซูโครสให้เกิดความสมดุลระหว่างการผลิตและการสังเคราะห์น้ำยาง ซึ่งสุดท้ายช่วยเพิ่มผลผลิตจากการกรีต (Lacote *et al.*, 2010) เอทธิฟอนสามารถเคลื่อนย้ายไปสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของพืชได้ ซึ่งจะพบสะสมอยู่ที่เปลือกของต้นยางในส่วนที่อยู่เหนือบริเวณที่มีบาดแผลมากกว่าบริเวณอื่น และจะปลดปล่อยก๊าซเอทธิลีนออกมาเรื่อย ๆ ในอัตราเท่ากันหรือบางครั้งอาจปลดปล่อยมาในอัตราที่เร็ว ทำให้น้ำยางสามารถไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดีขึ้นทำให้การหมุนเวียนของน้ำยางดีและเพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลภายในต้นยาง แก๊สเอทธิลีนมีผลเพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง ทำให้ลูทอยด์ (อนุภาคทรงกลมมีเยื่อหุ้มห่ออยู่ภายในประกอบด้วย กรด กลีเซอร่า โปรตีน น้ำตาล และโพลี-ฟีนอลออกซิเดส มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 3.0 ไมโครเมตร) ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำยางจับตัวไม่แตกออก ทำให้น้ำยางในท่อน้ำยางอุดตันช้าลงนอกจากนี้ทำให้พื้นที่บริเวณให้น้ำยางเพิ่มขึ้นและทำให้น้ำยางไหลได้นานขึ้นซึ่งช่วยเพิ่มปริมาณน้ำยาง (พิชิต และ คณะ, 2550)

อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยในอดีตของสถาบันวิจัยไม่แนะนำให้ใช้เอทธิฟอนติดต่อกันเป็นเวลานาน แนะนำให้ใช้ในระยะเวลาแรกของการกรีตเท่านั้น การใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปีจะทำให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งสูง เช่น ในกรณียางพันธุ์ GT1 ควรใช้เอทธิฟอนเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตในระยะสั้น 1-2 ปี เพื่อป้องกันต้นยางทรุดโทรม และเพื่อให้เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้ให้คุ้มกับการลงทุน (เสมอ และคณะ, 2535) นอกจากนั้นการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางตลอดปีรวมกับการกรีตในระยะยาวทำให้ผลผลิตลดน้อยลงและในบางฤดูกาลก็ได้รับผลผลิตน้อย แม้ว่าต้นยางจะตอบสนองต่อการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางมากกว่าปกติแต่จำนวนวันกรีตน้อยหรือบางครั้งกรีตได้ แต่เก็บน้ำยางไม่ได้เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ส่วนในช่วงแล้งแม้ว่าจะมีวันกรีตมากแต่เป็นช่วงที่ต้นยางอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ เพราะยังมีผลกระทบต่อผลผลิตในระยะยาว (โชคชัย, 2529) จากการศึกษาของ เสมอ และคณะ (2535) ใช้สารเคมีเร่งน้ำยางกับยางพาราพันธุ์ GT1 ทำให้น้ำยางมีผลผลิตสูงสุดในช่วง 3 ปีแรกของการกรีต ให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นในปีที่ 1, 2, และ 3 ปี และลดลงในปีกรีตที่ 4 คือ 13.04, 18.28, 24.10 และ 18.69 กรัม/ต้น/ครั้งกรีตตามลำดับ ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรและคืนทุนในระยะเปิดกรีตได้เร็วขึ้น

จากการทดลองใช้สารเอทธิฟอนรวมกับการกรีตบางส่วนใหญ่สามารถเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยได้ในยางทุกพันธุ์ จากการทดลองของจิรากร และคณะ (2536) พบว่าการใช้สารเอทธิฟอน 1.25 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำ และหยด 3-5 หยดในรอยกรีตทุกเดือนกับยางพันธุ์ GT1 พบว่า ให้ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปีเพิ่มขึ้น 53 – 80 เปอร์เซ็นต์ สุทัศน์ และคณะ (2540) ได้ศึกษา

การใช้เอทธิฟอนกับยางพันธุ์ GT1 พบว่ามีผลต่อการเพิ่มผลผลิตยางในระยะ 2 ปีแรกของทุกระบบกรีต แต่วิธีการกรีตแบบกรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น วันเว้นวัน ร่วมกับเอทธิฟอนความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีการที่ทำให้ผลผลิตยางดีที่สุด ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 19.7 เปอร์เซ็นต์ พืชิต และคณะ (2540) พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยทั้งปีจากการใช้เอทธิฟอนกับหน้ากรีตเปลือกองอกใหม่ครั้งที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 77.41 และ 76.06 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ในขณะที่ไม่ใช้ ให้ผลผลิต 38.11 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต คิดเป็น 103 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการศึกษาของ สมยศ และคณะ (2541) ได้ทดลองในยางพันธุ์ RRIM600 อายุ 20 ปี ณ สถานีทดลองยางระนอง ซึ่งเป็นพื้นที่ฝนตกชุก โดยศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตกับวิธีการกรีตตามปกติวันเว้นวัน (S/2 d/2) (ชุดเปรียบเทียบ) มีผลผลิต 237.8 กิโลกรัม/ไร่/ปี การกรีตปกติร่วมกับการใช้เอทธิฟอน (อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) มีผลผลิต 277 กิโลกรัม/ไร่/ปี การกรีตยางหน้าสูงร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง มีผลผลิต 301 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ และการศึกษาคุณภาพไม้ของวิธีการกรีตโดยการเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเปรียบเทียบกับคุณภาพไม้ที่กรีตตามวิธีแนะนำปกติ มีค่ามอดุลัสแตกร้า (Static bending MOR) มีค่าเฉลี่ย 86.09 เมกะปาสคาล, ความเค้นจากแรงเฉือนสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.74 เมกะปาสคาล, ความแข็งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,655 เมกะปาสคาล, ความถ่วงจำเพาะมีค่าเท่ากับ 0.660 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งจากการทดลองดังกล่าวพบว่าเทคโนโลยีนี้สามารถแนะนำเกษตรกรผู้ใช้เกี่ยวกับผลผลิตได้ในสวนยางพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุเกิน 15 ปีขึ้นไปได้ เป็นต้น พืชิต และคณะ (2544) พบว่าการกรีตร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ให้ผลผลิตสะสมสูง คือ 20.60 กิโลกรัม/ต้น มากกว่าที่ไม่ใช้สารเคมี 25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลผลิตเฉลี่ย พบว่าการกรีตร่วมกับการใช้เอทธิฟอน โดยหยุดกรีตเดือนมกราคม – มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงผลัดใบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง คือ 51.65 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ในขณะที่ชุดเปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ย 30.67 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต คิดเป็น 68 เปอร์เซ็นต์ พืชิต และคณะ (2544) ทดลองระบบกรีต 1/2S d/3 + ethephon 2.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าให้ผลผลิตเฉลี่ย 78.65 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ในขณะที่การกรีตปกติ (1/2S d/2) มีผลผลิต 52.59 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต คิดเป็น 37 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ วิธีการกรีตแบบ 1/3S 3d/4, 1/2S d/2 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์, 1/2S d/3 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์, 1/3S d/2 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ และ 1/3S d/3 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตดังนี้ 37.55, 70.58, 78.65, 61.06 และ 60.03 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ อย่างไรก็ตามวิธีการใช้สารเอทธิฟอนกับต้นยางเพื่อเพิ่มผลผลิตขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์ของต้นยางโดยสังเกตจากอาการหน้าแห้ง จากคำแนะนำของสถาบันวิจัยยางให้ใช้เอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทาเหนือรอยกรีต ปีละ 4-8 ครั้ง ใช้ระบบกรีตยางแบบหนึ่งในสองของลำต้นวันเว้นสองวัน (S/2 d2) เอทธิฟอนนอกจากช่วยเพิ่มผลผลิตน้ำยางให้เพิ่มขึ้น

3-10 เท่าต่อครั้งกรีดแล้วยังช่วยในการลดการใช้แรงงานกรีดยางเหลือเพียงเดือนละ 10 วัน และสามารถทำงานได้ในเวลากลางวันโดยกรีดตอนเย็นเก็บน้ำยางตอนเช้า (พิชิต และคณะ, 2550)

นอกจากนั้นหากมีการนำเอทธิลีนไปใช้ร่วมกับการกรีดยางหน้าสูงเพื่อพักหน้ากรีดปกติ และเพื่อการกรีดยางก่อนโค่น โดยวิธีการกรีดขึ้นหรือกรีดลง ระบบกรีดหนึ่งในสองของลำต้น กรีดวันเว้นสองวันควบคู่กับเอทธิลีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้เกษตรกรชาวสวนยางได้ผลผลิตยางเพิ่มมากขึ้น จากการทดลองของ นองและคณะ (2540) พบว่าการกรีดยางหน้าสูงแบบกรีดขึ้นด้วยมีดเกี้ยว ใช้ระบบ  $1/2S\ d/2$  ร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี 58.23 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ในขณะที่กรีดหน้าล่างให้ผลผลิต 38.86 กรัม/ต้น/ครั้ง (คิดเป็น 191 เปอร์เซ็นต์) และการกรีดยางหน้าสูงแบบกรีดลงโดยยืนบนบันไดและใช้มีดเจ้บง ใช้ระบบกรีด  $1/2S\ d/2$  ร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี 57.21 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ในขณะที่กรีดหน้าล่างให้ผลผลิต 37.27 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด (คิดเป็น 187 เปอร์เซ็นต์) เช่นเดียวกับการกรีดและเจาะร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางในยางพันธุ์ GT1 ระยะก่อนโค่น จากการกรีดหน้าสูง 1 ใน 8 ของลำต้นวันเว้นสามวัน กรีดขึ้นร่วมกับการอัดก๊าซเอทธิลีน ( $1/8S\ d/3 + gas$ ) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 93.90 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ในขณะที่กรีดปกติ ( $1/2S\ d/2$ ) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 26.92 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด คิดเป็น 249 เปอร์เซ็นต์ และการกรีดหน้าล่างครั้งต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้เอทธิลีน 5 เปอร์เซ็นต์ ( $1/2S\ d/2 + ET. 5$  เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิต 77.55 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ในขณะที่กรีดปกติให้ผลผลิต 26.92 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด คิดเป็น 188 เปอร์เซ็นต์ (พิชิต และคณะ, 2541) การกรีดยางร่วมกับเอทธิลีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 78.65 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ในขณะที่การกรีดปกติให้ผลผลิต 52.59 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด คิดเป็น 37 เปอร์เซ็นต์ (พิชิต และคณะ, 2544) ถึงแม้ว่าการกรีดยางหน้าสูงจะให้ผลผลิตยางสูงกว่ากรีดหน้าล่าง แต่เกษตรกรอาจไม่เลือกปฏิบัติเพราะกลัวต้นยางเสียหาย กรีดยางหน้าสูงเหนื่อยไม่คุ้มกับการลงแรง ปัญหาน้ำยางออกมากทำให้ไหลออกนอกถ้วย และเสียเวลาเก็บน้ำยางถึง 2 ครั้ง (สุรพงษ์ และคณะ, 2536) สำหรับการกรีดยางหน้าสูงเพื่อพักหน้ากรีดปกติมีข้อดีคือ เว้นระยะเวลาก่อนการกรีดยางเปลือกงอกใหม่เพื่อให้มีเวลาในการสร้างเปลือกงอกใหม่ได้มากขึ้นหนาขึ้นทำให้จำนวนวงท่อน้ำยางเพิ่มมากขึ้นผลผลิตก็จะเพิ่มมากขึ้นตาม นองและคณะ (2540) รายงานว่าในระยะเปลือกงอกใหม่ ต้นยางจะให้ผลผลิตน้อยลงเนื่องจากเปลือกงอกใหม่บาง ซึ่งเกิดจากการกรีดถี่เกินไป เปลือกงอกใหม่งอกไม่ทันไม่เหมาะสมที่จะกรีดซ้ำ ต้นยางควรจะมีเวลาในการสร้างเปลือกงอกใหม่อย่างน้อย 10 - 12 ปี แต่ในทางปฏิบัติชาวสวนกรีดเปลือกแรกหมดในระยะเวลาเพียง 7 - 8 ปี เท่านั้น การกรีดยางหน้าสูงจะช่วยยืดเวลาออกไป 2 - 3 ปี เพื่อให้ต้นยางสร้างเปลือกใหม่ให้หนามากขึ้น จะได้รับผลผลิตมากขึ้น

นอกจากงานวิจัยของสถาบันวิจัยยางแล้ว ยังมีงานวิจัยจากหน่วยงานภายนอกและต่างประเทศโดย สายัณห์ และคณะ (2557) จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ร่วมกับ CIRAD ศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราโดยใช้แก๊สเอทิลีน ภายใต้ความแปรปรวนของภูมิอากาศในภาคใต้ของประเทศไทยพบว่าปริมาณผลผลิตยางพาราเฉลี่ยของ ระบบกรีต T1: S/3 d1 2d/3, ระบบกรีต T2: S/6 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa1 (2) 12/y (m), ระบบกรีต T3: S/6 d3 ETG 60 เปอร์เซ็นต์ LET -40- 48/y (6d), ระบบกรีต T4: S/6 d3 ETG 99 เปอร์เซ็นต์ RRIMFLOW -60- 36/y (9d) และ ระบบกรีต T5: S/6 d3 ETG 99 เปอร์เซ็นต์ Double Tex -60- 36/y (9d) มีผลผลิตยางเฉลี่ยคือ 88.1, 82.5, 102.6, 125.2 และ 129.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตสะสมเฉลี่ย 5.3, 3.7, 4.6, 5.6 และ 5.8 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ Zhaomu et. al., (1999) ศึกษาการใช้แก๊สเอทิลีนในยางพันธุ์ PR107 กับต้นยางที่มีอายุมาก ใช้ระบบกรีตแบบ Mc (Microcut tapping) 3 เซนติเมตร d/3, 6d/10 ร่วมกับแก๊สเอทิลีนในอัตรา 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 มล. จำนวน 21 ครั้ง เทียบกับชุดเปรียบเทียบ ใช้ระบบ S/2 d/3-4+ET. (m/2) กระตุ้นด้วย ET. 2 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 14 ครั้ง พบว่าการใช้แก๊สเอทิลีนในอัตรา 20, 30, 40, 50 และ 60 มล. ทำให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้น 122.7, 115.7, 130.5, 114.1 และ 100.5 เปอร์เซ็นต์ จากชุดเปรียบเทียบ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่การใช้แก๊สเอทิลีนในอัตรา 10 มิลลิลิตร ไม่ทำให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจากชุดเปรียบเทียบ กรณีการทดลองในยางพันธุ์ PR107 และ RRIM600 ใช้ระบบกรีต Mc 5 เซนติเมตร d/3, 6d/10 ร่วมกับแก๊สเอทิลีนในอัตรา 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 มิลลิลิตร จำนวน 13 ครั้ง ใช้ระบบ S/2 d/3-4 กระตุ้นด้วย ET. 3 เปอร์เซ็นต์ (m/2) จำนวน 9 ครั้ง พบว่า ยางพันธุ์ PR107 ที่ใช้เอทิลีนทุกอัตราให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจากชุดเปรียบเทียบ (100 เปอร์เซ็นต์) 131.3, 147.2, 166.3, 144.3, 142.0, 126.5, 136.0 และ 184.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนยางพันธุ์ RRIM600 ใช้เอทิลีนทุกอัตราให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจากชุดเปรียบเทียบ (100 เปอร์เซ็นต์) 122.9, 155.4, 194.1, 191.7, 272.8, 290.6 และ 188.4, 22.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใช้แก๊สเอทิลีนในระยะเวลาสั้นๆ ไม่มีผลกระทบต่อต้นยางที่อายุต่าง ๆ โดยสามารถใช้เอทิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิตยางได้ถึง 3 ปี โดยมีการสร้างเปลือกใหม่ของต้นเสมอ และ Lacote, et. al. (2006) ศึกษาถึงการจัดการเปลือกแห้งในยางพาราหลังจากการใช้เอทิลีนของยางพาราอายุเกิน 9 ปี พบว่าพันธุ์ IRCA111 เปรียบเทียบกับ PB330, GT1, PB217 และ PB260 ใช้ระบบกรีตแบบ  $\frac{1}{2}$  S d/4 6d/7 12m/12 ใช้สารละลายเอทิลีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa พบว่า ผลผลิตน้ำยางเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติของระบบกรีต ทั้งนี้ พันธุ์ IRCA111 แสดงผลผลิตน้ำยางที่สูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ เมื่อเทียบกับการใช้ทาเอทิลีนเหนือรอยกรีต ทั้งนี้การลดจำนวนวันกรีตจะช่วยลดอาการเปลือกแห้งที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ยางจะงอกเปลือกใหม่ เป็นต้น

ดังนั้น เอทธิลีนมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ทำให้น้ำยางไหลได้ยาวนานขึ้น กระตุ้นการไหลของน้ำยางพารา โดยแก๊สเอทธิลีนจะทำให้อนุภาคน้ำยางในน้ำยางจับตัวช้าลง น้ำยางจึงสามารถไหลออกจากต้นยางได้นานกว่าปกติ จึงเป็นการเพิ่มผลผลิตของน้ำยางอย่างหนึ่ง อีกทั้งถ้ามีการใช้ตั้งแต่เริ่มต้นเปิดกรีตใหม่จะช่วยยืดอายุการกรีตยางได้มากกว่า 50 ปี โดยการลดความยาวของการกรีตให้สั้นลงได้ (สถาบันวิจัยยาง, 2553) ในขณะเดียวกัน การใช้แก๊สเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิต สามารถช่วยลดการกรีตที่ลดความถี่ของแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิต (Vijayakumar *et. al.*, 2001) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยผู้ปลูกยางที่เหมาะสม เรื่องการเพิ่มผลผลิตของน้ำยาง สำหรับการกระตุ้นด้วยเอทธิลีนแต่ละพันธุ์ยางพาราตอบสนองต่อการใช้อเอทธิลีนแตกต่างกัน (Lacote *et. al.*, 2010) จึงควรเลือกการใช้อเอทธิลีนกระตุ้นน้ำยางที่เหมาะสม จะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อเกษตรกรชาวสวนยางและคุ้มค่าในการลงทุน

## กรณีศึกษางานวิจัย

### หน่วยงานภายใน

ศึกษาระบบกรีดที่เหมาะสมกับยางพันธุ์ GT1 (Study on suitability of tapping system for GT1)

#### เสมอ และคณะ (2535)

ยางพันธุ์ GT1 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตในระยะแรกต่ำกว่ายางพันธุ์อื่น ๆ จึงศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตในระยะแรกเพื่อให้เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้ให้คุ้มกับการลงทุน การเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์ GT1 นิยมใช้สารเคมีเร่งน้ำยางและการเปิดกรีดที่ระดับต่ำ จากการทดลองการเปิดกรีดยางพันธุ์ GT1 ในระดับความสูง 50 เซนติเมตร จากพื้นดินกรีด ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางทำให้ยางมีผลผลิตสูงสุดในช่วง 2 ปีแรกของการกรีด ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในปีที่ 1, 2, และ 3 ปี และลดลงในปีกรีดที่ 4 ได้แก่ 13.04, 18.28, 24.10 และ 18.69 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ เนื่องจากในปีที่ 4 ได้หมดหน้ากรีดที่ 1 และขึ้นหน้าที่ 2 ส่วนในปีกรีดที่ 5 ผลผลิตเพิ่มเป็น 29.74 กรัม/ต้น/ไร่ ที่ระดับความสูง 100 เซนติเมตร ผลผลิตน้ำยางเพิ่มขึ้นในปีที่ 1, 2 และ 3 คือ ผลผลิตเท่ากับ 13.42, 19.44 และ 30.34 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ เมื่อเปิดกรีดที่ระดับ 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน ผลผลิตจะสูงกว่า คือ ปีกรีดที่ 1-ปีกรีดที่ 5 ให้ผลผลิต 13.97, 16.75, 29.10, 29.36 และ 34.77 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร และคืนทุนในระยะเปิดกรีดได้เร็วขึ้น การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางควรใช้ในระยะแรกของการกรีดเท่านั้นไม่ควรใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปีจะทำให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งสูง ดังนั้นยางพันธุ์ GT1 ควรใช้สารเคมีเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตในระยะสั้น 1-2 ปี เพื่อป้องกัน ต้นยางทรุดโทรม และเพื่อให้เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้ให้คุ้มกับการลงทุน

ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการยอมรับการกรีดหน้าสูง (Appraisal of adopting the high level tapping system in smallholding sector)

#### สุรพงษ์ และคณะ (2536)

จากการศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลกระทบต่อกรีดหน้าสูง ในเขตจังหวัดสงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส สตูล พัทลุง และตรัง จำนวน 350 ราย พบว่าการที่จะทำให้ชาวสวนยางยอมรับวิทยาการแผนใหม่ และนำไปปฏิบัติในสวนยางนั้น ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวชาวสวนยางเองว่ามีความตื่นตัวและสนใจต่อเทคโนโลยีนั้นอย่างไร ถ้าสนใจมากโอกาสที่จะยอมรับเทคโนโลยีนี้ดีมาก และเทคโนโลยีนี้ควรอยู่ในลักษณะที่ง่าย ๆ และมีแนวโน้มดีกว่าของเดิมเมื่อนำไปใช้แล้วสามารถทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น จะทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นตามมาด้วย ดังนั้นในการที่จะเผยแพร่เทคโนโลยีให้ได้ผล

นั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดการยอมรับตลอดจนกระบวนการแพร่กระจายสิ่งใหม่ๆ ปัจจัยดังกล่าวจะทำให้เทคโนโลยีสามารถแพร่กระจายไปได้อย่างกว้างขวาง เกษตรกรส่วนมากยอมรับการกรีดยางหน้าสูง แต่เหตุผลที่ชาวสวนยางไม่เลือกปฏิบัติเพราะกลัวต้นทุนเสียหาย รองลงมาคือกรีดยางหน้าสูงเหนื่อยไม่คุ้มกับการลงแรง นอกนั้นมีปัญหาเกี่ยวกับน้ำยางออกมาก ทำให้ไหลออกนอกถ้วย และเสียเวลาเก็บน้ำยาง เพราะต้องเก็บ 2 ครั้ง เกษตรกรชาวสวนยางที่กรีดหน้าสูง มีอายุเฉลี่ย 39.14 ปี, อายุน้อยที่สุด 16 ปี และมากที่สุด 60 ปี เกษตรกรส่วนมากอายุอยู่ระหว่าง 41 - 50 ปี จำนวน 36.9 เปอร์เซ็นต์, รองลงมาอายุระหว่าง 31 - 40 ปี จำนวน 29.7 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นจากนั้นอายุระหว่าง 21 - 30 ปี, 51 - 60 ปี และ ต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 16.3, 12.3 และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การกรีดยางหน้าสูงให้ผลผลิตเฉลี่ย 15.97 กิโลกรัม และผลผลิตจากการกรีดยางหน้าล่างปกติ ให้ผลผลิต 11.17 กิโลกรัม ผลผลิตของการกรีดยางหน้าสูงจะเพิ่มขึ้น 42.97 เปอร์เซ็นต์ ของการกรีดยางหน้าล่างปกติ

**ศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์ GT1 ที่เปิดกรีดใหม่ (Study on method of tapping for GT1 clone)**

#### **จรรยา และคณะ (2536)**

ยางพันธุ์ GT1 เป็นพันธุ์ยางที่แนะนำให้เกษตรกรทั่วไปปลูกในเขตปลูกยางใหม่ และเขตปลูกยางเดิม โดยเฉพาะเขตปลูกยางเดิมภาคตะวันออก ยางพันธุ์ GT1 มีความต้านทานต่อโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อไฟทอปโทราได้ดี ผลผลิตในระยะแรกของการเปิดกรีด 1-3 ปีแรกน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับยางพันธุ์อื่น ๆ เกษตรกรจึงนิยมปลูกกันมากในเขตจันทบุรีและจังหวัดตราด แต่พันธุ์ยาง GT1 เป็นพันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตต่ำในระยะแรกของการเปิดกรีดและตอบสนองต่อสารเคมีเร่งน้ำยางปานกลาง จึงได้ทำการทดลองเพื่อเพิ่มผลผลิตยาง GT1 โดยใช้การเปิดกรีดที่ระดับความสูง 3 ระดับ คือ 150, 100 และ 50 เซนติเมตร จากพื้นดิน ระบบกรีดที่ใช้ คือ ครึ่งลำต้นวันเว้นวัน ( $1/2S.d/2$ ) จำนวนวันกรีดเฉลี่ย 5 ปี 99-104 วัน/ปี เมื่อเปิดกรีดที่ระดับความสูง 150, 100 และ 50 เซนติเมตร มีผลผลิตเท่ากับ 36.10, 37.78 และ 38.21 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางทุกวิธีการสามารถเพิ่มผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ได้ 53-80 เปอร์เซ็นต์ คือ การใช้อีเทรล 1.25 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำหยดในรอยกรีดทุก 1 เดือน, อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำมันปาล์มทาในรอยกรีดทุก 3 เดือน, อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำทาในรอยกรีดทุก 3 เดือน, อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำทาในรอยบากใต้รอยกรีดทุก 3 เดือน, อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำมันปาล์มทาในรอยบากใต้รอยกรีดทุก 3 เดือน และการกรีดโดยไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 44.44, 40.14, 39.24, 37.92, 37.79 และ 24.66 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ ความสูงของการเปิดกรีด และวิธีการกรีดคือ



การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางและวิธีไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยางไม่มีผลทำให้การเพิ่มขนาดเส้นรอบลำต้นแตกต่างกัน ความสิ้นเปลืองเปลืองมากกว่าวิธีการอื่น นอกจากนั้นการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางไม่มีผลต่อการเกิดอาการเปลือกแห้ง คือ มีต้นเปลือกแห้งเฉลี่ย 1.9 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองสรุปได้คือ วิธีการกรีตที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์ GT1 ที่เปิดกรีดใหม่ในเขตปลูกยางภาคตะวันออก คือ เปิดกรีดที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตร ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางอีทเรล 1.25 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำหยด 3-5 หยดในรอยกรีดทุกเดือน

## การเพิ่มผลผลิตยางหลังยางผลัดใบโดยการหยุดพักกรีตและใช้สารเคมีเร่งน้ำยางเมื่อเปิดกรีด

### พิชิต (2539)

ยางพันธุ์ GT1 ปลูกที่สถานีทดลองยางคลองท่อม จังหวัดกระบี่ ต้นยางเริ่มทิ้งใบปลายเดือนมกราคม และทิ้งใบหมดปลายเดือนกุมภาพันธ์จากนั้นผลิใบใหม่จนใบแก่ช่วงต้นเดือนเมษายน ระยะเวลาผลัดใบและผลิใบใหม่ ประมาณ 65 วัน ทำการทดลอง การหยุดพักกรีตที่แตกต่างกัน และ ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทาในรอยกรีดหลังการเปิดกรีดใหม่ โดยทา 2 เดือน เดือนละครั้ง การกรีตระบบ 1/2S d/2 ให้ผลผลิต 26.39 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต โดยกรีตตลอดไม่หยุดพักกรีต ปีละ 146 วัน การหยุดกรีตในช่วงผลัดใบทำให้จำนวนวันกรีตลดลงกว่าเดิม การกรีตระบบกรีต 1/2S d/2 หยุดกรีตตลอดช่วงผลัดใบให้ผลผลิต 28.40 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต สูญเสียจำนวนครั้งกรีตไป 33 ครั้งกรีต/ปี และหากหยุดกรีตช่วงผลิใบใหม่จะสูญเสียจำนวนครั้งกรีตไป 17 ครั้งกรีต/ปี แต่หากกรีตด้วยระบบ 1/3S 3d/4 หยุดกรีตช่วงผลิใบใหม่ ให้ผลผลิต 22.43 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต เมื่อเทียบกับการกรีตตลอด (26.39 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต)โดยไม่หยุดเมื่อใช้ระบบกรีตเดียวกัน สูญเสียจำนวนครั้งกรีตไป 26 ครั้งกรีต/ปี จากการรวบรวมจำนวนครั้งกรีต ตลอดการทดลอง 32 เดือน พบว่าการกรีต 1/3S 3d/4 หยุดกรีตช่วงผลิใบใหม่ ให้ผลผลิต 22.54 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต มีจำนวนวันกรีตมากที่สุดคือ 476 ครั้งกรีต, และการกรีต 1/2S d/2 หยุดกรีตช่วงผลัดใบให้ผลผลิต 26.12 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต มีจำนวนวันกรีตน้อยที่สุด คือ 288 ครั้งกรีตซึ่งเทียบกับกรีต 1/2S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ) คิดเป็น 123, และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การกรีตยาง 1/2S d/2 (ระบบครั้งต้นวันเว้นวัน) หยุดกรีตช่วงผลิใบใหม่และใช้สารเคมีเร่งน้ำยางหลังเปิดกรีดใหม่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 30.98 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต แต่การกรีต 1/2S d/2 กรีตตลอดและใช้สารเคมีเร่งน้ำยางหลังการกรีต ให้ผลผลิตสะสมสูง 11,670 กรัม/ต้น การกรีต 1/3S 3d/4 (กรีต 1 ใน 3 ของลำต้น สามวันเว้นหนึ่งวัน) หยุดกรีตช่วงผลิใบใหม่ให้ผลผลิตสะสม 10,730 กรัม/ต้น มีจำนวนวันกรีตสูงสุด คือ 476 วัน ความสิ้นเปลืองเปลืองขึ้นกับจำนวนครั้งกรีต ซึ่งเป็นผลจากระบบกรีตและการหยุดพักกรีตที่แตกต่างกัน การกรีต 1/3S

3d/4 ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (เปอร์เซ็นต์ DRC = 40.41) มากกว่าการกรีต 1/2S d/2 (เปอร์เซ็นต์ DRC = 38.15) ประมาณ 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ การเจริญเติบโตจากการกรีตทั้ง 2 ระบบ การใช้และไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยางไม่มีผลแตกต่างกัน ระบบกรีต 1/3S 3d/4 ไม่ตอบสนองต่อการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางหลังการเปิดกรีต แต่เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (เปอร์เซ็นต์ DRC = 40.65) ดีกว่าระบบกรีต 1/2S d/2 (เปอร์เซ็นต์ DRC = 38.15) ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ เพียง 2 ครั้ง/ปี ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตระยะหลังของต้นยาง และการเจริญเติบโตทั้งความยาวรอบต้นและเปลือกงอกใหม่ใกล้เคียงกับการกรีตปกติโดยไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ซึ่งมีแนวโน้มเป็นไปได้ในการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางร่วมกับการกรีตเปลือกงอกใหม่และหน้าที่กรีตที่ 2 ของเปลือกเดิม

**การใช้ระบบกรีตร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยางเพื่อเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์ GT1 ในระยะเริ่มเปิดกรีต** (The integrated of tapping system and stimulant application to increase yield of GT1)

#### **สุทัศน์ และคณะ (2540)**

ยางพันธุ์ GT1 จัดอยู่ในยางพันธุ์ชั้น 1 ของคำแนะนำถึงแม้ว่าจะให้ผลผลิตในระยะแรกค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับยางพันธุ์ดีทั่วไป จึงได้หาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์นี้ในระยะเริ่มต้นของการเปิดกรีตให้สูงขึ้นโดยนำเอาระบบกรีตควบคู่กับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล (E.T. 2.5 เปอร์เซ็นต์) มาใช้ในการทดลอง ดังนี้ A = 1/3S 3d/4 +E.T. 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรีตหนึ่งในสามของเส้นรอบต้น สามวันเว้นหนึ่งวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์), B = 1/3S 3d/4 (กรีตหนึ่งในสามของเส้นรอบต้น สามวันเว้นหนึ่งวัน), C = 1/5S 3d/4 +E.T. 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรีตหนึ่งในห้าของเส้นรอบต้น สามวันเว้นหนึ่งวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์), D = 1/4S 3d/4 +E.T. 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรีตหนึ่งในสี่ของเส้นรอบต้น สามวันเว้นหนึ่งวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์), E = 1/2S d/2 (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน) และ F = 1/2S +E.T. 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) พบว่า

**ปีที่ 1** ใช้วิธี F (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิตสูงสุด 39.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต รองลงมาคือ E (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน) ให้ผลผลิต 31.65 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต เมื่อคำนวณผลผลิตทั้งปีของทุก ๆ ระบบกรีตแล้ว พบว่า A (กรีตหนึ่งในสามของเส้นรอบต้น สามวันเว้นหนึ่งวันและใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิตตลอดทั้งปีที่ 5.84 กิโลกรัม/ต้น/ปี รองลงมาคือ F ให้ผลผลิตตลอดปี 5.46 กิโลกรัม/ต้น/ปี

**ปีที่ 2** ใช้วิธี F (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) จะให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีอื่น ให้ผลผลิต 39.4 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต รองลงมาคือ E (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน) ให้ผลผลิต 32.9 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต เมื่อคำนวณผลผลิตทั้งปีของทุก ๆ ระบบกรีตแล้ว พบว่า F ให้ผลผลิตตลอดทั้งปีดีที่สุด 5.95 กิโลกรัม/ต้น/ปี ในขณะที่รองลงมาคือ A (กรีตหนึ่งในสามของเส้นรอบต้น สามวันเว้นหนึ่งวันและใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิต 5.49 กิโลกรัม/ต้น/ปี

**ปีที่ 3** ใช้วิธี F (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) ยังคงให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการอื่น ๆ ให้ผลผลิต 34.1 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต รองลงมาคือ E (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน) ให้มีผลผลิต 33.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต เมื่อคำนวณผลผลิตทั้งปีของทุก ๆ ระบบกรีตแล้ว พบว่า F ยังคงให้ผลผลิตตลอดทั้งปีดีที่สุด 4.4 กิโลกรัม/ต้น/ปี รองลงมาคือ E ให้ผลผลิตตลอดปี 4.26 กิโลกรัม/ต้น/ปี

**ปีที่ 4** ใช้วิธี F (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน และใส่สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) ยังคงให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการอื่น ๆ ให้ผลผลิต 40.7 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต รองลงมาคือ E (กรีตหนึ่งในสองของเส้นรอบต้น กรีตวันเว้นวัน) ให้มีผลผลิต 40.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต เมื่อคำนวณผลผลิตทั้งปีของทุก ๆ ระบบกรีตแล้ว พบว่า F ยังคงให้ผลผลิตตลอดทั้งปีดีที่สุด 5.25 กิโลกรัม/ต้น/ปี รองลงมาคือ E ให้ผลผลิตตลอดปี 5.16 กิโลกรัม/ต้น/ปี

ดังนั้นวิธีการกรีตแบบ “กรีตหนึ่งในสองของรอบลำต้น วันเว้นวัน และใช้สารเคมีเร่งน้ำยางอีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์” เป็นวิธีการที่ทำให้ผลผลิตยางพันธุ์ GT1 ดีที่สุด หรือให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 19.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดียวกัน นอกจากนี้ ระบบกรีตหน้าสั้นส่งผลต่ออัตราการเพิ่มของเส้นรอบลำต้นของต้นยางน้อย

**การเพิ่มผลผลิตยางระยะเปลือกงอกใหม่โดยการกรีตยางหน้าสูงควบคู่กับการใช้ปุ๋ย**  
(Yield improvement for middle-aged rubber using HLTS combined with fertilizer application)

#### **นอง และคณะ (2540)**

ในระยะเปลือกงอกใหม่ ต้นยางจะให้ผลผลิตน้อยลงเนื่องจากเปลือกงอกใหม่บาง ซึ่งเกิดจากการกรีตถี่เกินไป เปลือกงอกใหม่งอกไม่ทันไม่เหมาะสมที่จะกรีตซ้ำ ต้นยางพันธุ์ GT1 ควรจะมีเวลาอย่างน้อย 10-12 ปี ในการสร้างเปลือกงอกใหม่ แต่ในทางปฏิบัติ ชาวสวนกรีตเปลือกแรกหมดในระยะเวลาเพียง 7-8 ปี เท่านั้น การกรีตยางหน้าสูงจะช่วย

เวลาหยุดเวลาออกไป 2-3 ปี เพื่อให้ต้นยางสร้างเปลือกใหม่ให้หนามากขึ้น จะได้รับผลผลิตมากขึ้น ในการกรีดยางหน้าสูงให้มีประสิทธิภาพ มีวิธีการทดลอง ดังนี้

1. 1/2S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ 30.52 กรัม/ต้น/ครั้ง กรีดยาง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตหน้าล่าง 28.27 กรัม/ต้น/ครั้ง

2. 1/2S d/2 + ปุ๋ย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ 29.62 กรัม/ต้น/ครั้งกรีดยาง คิดเป็น 97 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตหน้าล่าง 27.79 กรัม/ต้น/ครั้ง

3. 1/2S กรีดยางใช้มีดเก้าท์ d/2 + สารเคมีเร่งน้ำยาง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ 58.23 กรัม/ต้น/ครั้งกรีดยาง คิดเป็น 191 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตหน้าล่าง 38.86 กรัม/ต้น/ครั้ง

4. 1/2S กรีดยางใช้มีดเก้าท์ d/2 + สารเคมีเร่งน้ำยาง + ปุ๋ย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ 49.22 กรัม/ต้น/ครั้งกรีดยาง คิดเป็น 161 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตหน้าล่าง 37.74 กรัม/ต้น/ครั้ง

5. 1/2S กรีดยางโดยยืนบนบันไดและใช้มีดเจ๊ะบง d/2 + สารเคมีเร่งน้ำยาง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ 57.21 กรัม/ต้น/ครั้ง คิดเป็น 187 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตหน้าล่าง 37.27 กรัม/ต้น/ครั้ง

6. 1/2S กรีดยางโดยยืนบนบันไดและใช้มีดเจ๊ะบง d/2 + สารเคมีเร่งน้ำยาง + ปุ๋ย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ 60.90 กรัม/ต้น/ครั้ง คิดเป็น 199 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตหน้าล่าง 43.17 กรัม/ต้น/ครั้ง

ผลการทดลองพบว่า การกรีดยางหน้าสูงให้ผลผลิตสูงกว่าปกติ 44-63 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าการกรีดยางแบบขึ้นโดยใช้มีดเก้าท์ให้ผลผลิตสูงขึ้น 51-63 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การกรีดยางใช้มีดเจ๊ะบงให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ 44-51 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใส่ปุ๋ยให้กับต้นยางที่กรีดยางตามปกติจะได้รับผลผลิตสูงขึ้น 6 เปอร์เซ็นต์ แต่จะให้ผลผลิตกับการกรีดยางหน้าสูงเพิ่มขึ้น 51 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามการกรีดยางหน้าสูงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ต้นยางให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 44-63 เปอร์เซ็นต์ ทั้งวิธีการกรีดยางขึ้นและวิธีการกรีดยางลง ผลกระทบต่อเปลือกหน้าล่างที่ใช้วิธีการกรีดยางหน้าสูงที่ใส่ปุ๋ยควบคู่ไปด้วยให้ผลผลิตสูงขึ้น 33-53 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่วิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตสูงขึ้น 32-37 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นการกรีดยางหน้าสูงทำให้ผลผลิตสูงขึ้น 44-74 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกรีดยางได้นาน 4 ปี และเมื่อกลับไปกรีดยางตามปกติผลผลิตเพิ่มขึ้น 32-53 เปอร์เซ็นต์ การชะลอกการกรีดยางหน้าล่างไว้ แล้วไปกรีดยางหน้าสูงเป็นเวลา 4 ปี ให้ผลผลิตของเปลือกยางหน้าล่างสูงขึ้น ในขณะเดียวกันส่งผลให้ DRC ทั้ง 6 วิธี ดังนี้ 37.60, 37.46, 36.29, 35.58, 30.3 และ 36.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะลดต่ำลง 2.48 หน่วย เป็นผลจากการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง การใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ถ้ามีระยะเวลากรีดยางเพียง 3-4 ปี ไม่จำเป็นต้องใส่แต่จะมีผลกับต้นยางที่ต้องกรีดยางเปลือกใหม่ระยะยาว

## การกรีดและการเจาะร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยากับยางพันธุ์ GT1 ในระยะก่อน โค่น (Tapping and puncture tapping with stimulation on replanting prior in GT1) พิชิต และคณะ (2541)

ต้นยางเมื่อมีกำหนดโค่นเพื่อปลูกแทนใหม่ ก่อนโค่นเกษตรกรจะกรีดเพื่อเร่งเอา  
ผลผลิตออกก่อนโดยมีการกรีดหน้าสูงร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ethephon  
ในลักษณะต่าง ๆ กันบริเวณใกล้รอยกรีด หรือกรีดหักโหมหลายรอยเพื่อเป็นการรีดเอา  
น้ำยางออกจากต้นก่อนโค่น ผลการทดลองระบบกรีดวันเว้น จำนวนวันกรีด 148 ครั้ง กรีด  
วันเว้นสองวัน จำนวนวันกรีด 100 ครั้ง และการเจาะได้ทั้งหมด 121 ครั้ง การกรีดหน้าสูง  
1 ใน 8 ของลำต้นวันเว้นสามวัน กรีดขึ้นร่วมกับการอัดก๊าซ ethylene (1/8S d/3 + gas)  
ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 93.90 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด มากกว่ากรีดปกติ (1/2S d/2)  
ให้ผลผลิตเฉลี่ย 26.92 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด แสดงเป็น เปอร์เซ็นต์เทียบกับ ชุดเปรียบเทียบ  
เท่ากับ 249 เปอร์เซ็นต์ และการกรีดหน้าล่างครั้งต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่ง  
น้ำยาง ethephon 5 เปอร์เซ็นต์ (1/2S d/2 + ET.5เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิต 77.55 กรัม/  
ต้น/ครั้งกรีด สะสมสูงสุด คือ 11.48 กิโลกรัม/ต้น มากกว่ากรีดปกติ 188 เปอร์เซ็นต์  
(กรีดปกติผลผลิตเท่ากับ 26.92 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด) การกรีดหน้าล่างครั้งต้นวันเว้นวัน  
(1/2S d/2) ให้ค่าปริมาณเนื้อยางแห้งสูงสุดคือ 41.77 เปอร์เซ็นต์ และการเจาะร่วมกับการ  
อัดก๊าซ ethylene ใช้เวลาปฏิบัติงาน 44 วินาที/ต้น และมีค่าใช้จ่ายวัสดุสูงสุด คือ 97.17  
บาท/ต้น

## การใช้ตัวเจือจางสารเคมีเร่งน้ำยางที่เหมาะสมในท้องถิ่น (Suitable dilute agent in local market for low concentration of ethephon)

### พิชิต และคณะ (2540)

การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางผสมด้วยตัวเจือจางชนิดต่าง ๆ ให้ใส่สารเคมีเร่งน้ำยาง  
2.5 เปอร์เซ็นต์ ดังนี้ (1) ไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (ชุดเปรียบเทียบ), (2) สารเคมีเร่งน้ำยาง  
2.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำมันปาล์มดิบ), (3) สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำมันปาล์มชนิด  
ใส), (4) สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำมันมะพร้าว), (5) สารเคมีเร่งน้ำยาง  
2.5 เปอร์เซ็นต์ (ฝุ่นแดง) (6) สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำ) (7) สารเคมีเร่งน้ำยาง  
2.5 เปอร์เซ็นต์ (แป้งมัน) (8) สารเคมีเร่งน้ำยางสำเร็จรูป Ethrel 2.5 เปอร์เซ็นต์  
(9) สารเคมีเร่งน้ำยางสำเร็จรูป Protrel 2.5 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตเฉลี่ย  
ทั้งปีจากการใช้สารเคมีเร่งน้ำยากับหน้ากรีดเปลือกองอกใหม่ครั้งที่ 1 พบว่าสามารถแยก  
ความแตกต่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ วิธีที่ 7 และวิธีที่ 8 ซึ่งให้ผลผลิตที่ดีที่สุดเฉลี่ย  
77.41 และ 76.06 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีเร่ง  
น้ำยาง ให้ผลผลิตมากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (38.11 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด) 103 และ

100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 ผลผลิตน้อยกว่ากลุ่มแรก คือวิธีที่ 6, 5, 3, 9, 2 และ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 61.40, 60.89, 60.71, 58.13, 54.18 และ 53.91 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด ตามลำดับ มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 61, 60, 59, 52, 42 และ 41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 3 คือ วิธีที่ 1 หรือ ชุดเปรียบเทียบ ซึ่งให้ผลผลิตน้อยที่สุด ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 38.11 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด

**เปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ยางพาราที่ได้จากการกรี๊ด และวิธีเจาะร่วมกับการใช้แก๊ส เร่งน้ำยาง (Puncture tapping with ethylene stimulant on rubber )**

#### **สมยศ และคณะ (2541)**

ปัจจุบันการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางตามวิธีการกรี๊ดยางปกติมีข้อจำกัด คือ การขาดแคลนแรงงานฝีมือกรี๊ด จำนวนวันฝนตกมากเกินไปเป็นอุปสรรคต่อการกรี๊ด และการให้ผลผลิตต่ำของยางอายุมากที่หน้ากรี๊ดเดิมเสียหาย จึงได้มีการพัฒนาการนำน้ำยางออกจากต้นยางโดยการใช้เทคโนโลยีระบบการเจาะยางจากภาคเอกชนที่ใช้ชื่อการค้าว่า อโกรเบส แก๊สซึ่ง ตั้งแต่ปี 2536 จากสวนยางเอกชนที่อายุเกิน 15 ปี และทำการเจาะเอาน้ำยางบริเวณเปลือกเดิมเหนือรอยกรี๊ดปกติ หลังจากนั้นระบบการเจาะยางดังกล่าวได้ขยายไปสู่เกษตรกรที่ให้ความสนใจ ในพื้นที่ปลูกยางทั้งภาคใต้และภาคตะวันออก การศึกษาผลกระทบของระบบการเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊สที่มีต่ออุตสาหกรรมการผลิตของประเทศ ได้ดำเนินการทดลองในยางพันธุ์ RRIM600 อายุ 20 ปี ณ สถานีทดลองยางระนอง ซึ่งเป็นพื้นที่ฝนตกชุก โดยศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตกับวิธีการกรี๊ดยางตามปกติวันเว้นวัน (S/2 d/2) (ชุดเปรียบเทียบ) มีผลผลิต 237.8 กิโลกรัม/ไร่/ปี การกรี๊ดปกติร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์) มีผลผลิต 277 กิโลกรัม/ไร่/ปี การกรี๊ดยางหน้าสูงร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง มีผลผลิต 301 กิโลกรัม/ไร่/ปี การกรี๊ดปกติร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางโดยใช้พลาสติกกันฝน มีผลผลิต 440 กิโลกรัม/ไร่/ปี จากการศึกษาโดยการเก็บผลผลิตน้ำยาง 12 เดือน พบว่าการเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊ส 68 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตยางสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ มีผลผลิต 523 กิโลกรัม/ไร่/ปี แตกต่างกันทางสถิติ จากการศึกษาคุณภาพไม้ของวิธีการกรี๊ดโดยการเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเปรียบเทียบกับคุณภาพไม้ที่กรี๊ดตามวิธีแนะนำปกติ มีค่ามอดูลัสแตกร้าว (Static bending MOR) มีค่าเฉลี่ย 86.09 เมกะปาสคาล, ความเค้นจากแรงเฉือนสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.74 เมกะปาสคาล, ความแข็ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,655 เมกะปาสคาล, ความถ่วงจำเพาะ มีค่าเท่ากับ 0.660 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งจากการทดลองดังกล่าวพบว่าเทคโนโลยีนี้สามารถแนะนำเกษตรกรใช้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในสวนยางพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุเกิน 15 ปีขึ้นไป

การเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊สเอทิลีนที่มีต่อผลผลิตยางและคุณภาพไม้ (Puncture tapping with ethylene stimulant on Rubber production and wood Quality)

**สมยศ และคณะ (2542)**

ทดลองการเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊สเอทิลีนต่อการให้ผลผลิตยางและคุณภาพไม้ยางพันธุ์ RRIM600 อายุ 20 ปี ณ สถานีทดลองยางระนอง ซึ่งเป็นพื้นที่ฝนตกชุกโดยศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตกับวิธี การกรีดยางตามปกติวันเว้นวัน (S/2 d/2) การกรีดปกติร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (อีเทรล 2.5 เปอร์เซ็นต์)การกรีดยางหน้าสูงรวมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง การกรีดปกติรวมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางโดยใช้ พลาสติกกั้นฝนจากการศึกษาโดยการเก็บผลผลิตน้ำยาง 12 เดือน พบว่าการเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊สทำให้ผลผลิตยางสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แตกต่างกันทางสถิติ จากการศึกษาคุณภาพไม้ของวิธีการกรีดโดยการเจาะรวมกับการใช้แก๊สเปรียบเทียบกับคุณภาพไม้ที่กรีดตามวิธีแนะนำปกติไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งจากการทดลองดังกล่าวพบว่าเทคโนโลยีนี้สามารถแนะนำเกษตรกรได้ใช้เก็บเกี่ยวผล ผลิตได้ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในสวนยางพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุเกิน 15 ปี ขึ้นไปได้ มีผลการทดลองดังนี้

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบสมบัติเชิงกลและกายภาพของไม้ยางพาราที่ผ่านการกรีดแบบทั่วไปและที่ผ่านการเจาะและใช้แก๊สกระตุ้น

สมบัติเชิงกลเชิงกลและกายภาพ ของไม้ยาง	กรีดยางแบบ ทั่วไป	เจาะและการใช้ แก๊สกระตุ้น หลัง 3 เดือน	เจาะและใช้ แก๊สกระตุ้น หลัง 4 ปี
ความถ่วงจำเพาะ	0.66	0.65	0.624
ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	10.51	10.93	3.55
ค่าอคูลัสแตกร้าว (MPa)	86.09	92.32	90.11
ความเค้นจากแรงอัดสูงสุด (MPa)	51.43	52.65	47.53
ความเค้นจากแรงเฉือนสูงสุด (MPa)	14.74	17.24	16.26
ความแข็ง (N)	4,655	4,865	4,892

## สรุป

1. สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานฝีมือได้
2. สามารถปฏิบัติงานในวันที่ฝนตก
3. เพิ่มผลผลิตได้ในเวลาที่กรีดเดิมเสียหาย
4. ใช้ได้ดีในยางพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุมากกว่า 15 ปี ขึ้นไป โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพ

### การกรีดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางบางระยะ (Periodic tapping and stimulation) พิชิต และคณะ (2544)

การกรีดยางโดยปกติสามารถเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ได้โดยใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง แต่การใช้สารเคมีตลอดปีร่วมกับกรีดในระยะยาวทำให้ผลผลิตลดน้อยลงและในบางฤดูกาลก็ได้รับผลผลิตน้อย ขณะฝนตกชุกการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางได้ผลไม่ค่อยดี แม้ว่าต้นยางจะตอบสนองต่อการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางมากกว่าปกติแต่จำนวนวันกรีดน้อยหรือบางครั้งกรีดได้แต่เก็บน้ำยางไม่ได้ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ส่วนในช่วงแล้งแม้ว่าจะมีจำนวนวันกรีดมากแต่เป็นช่วงที่ต้นยางอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์เพราะยังมีผลกระทบจากการที่ต้นผลัดใบซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตในระยะยาว การกรีดยางบนเปลือกงอกใหม่หากต้องการให้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม ควรใช้สารเคมีเร่งน้ำยางควบคู่กับการกรีดโดยทาสารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ เหนือรอยกรีดกว้าง 1.25 เซนติเมตร แต่การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางติดต่อกันหลายปี ต้นยางให้ผลผลิตลดลง เพื่อป้องกันมิให้ต้นยางทรุดโทรมและกระทบกระเทือนต่อการให้ผลผลิตในระยะหลัง ระยะเวลาที่ใช้ต้องเหมาะสม

ผลจากการทดลองตั้งแต่ มกราคม 2540 – ธันวาคม 2543 พบว่าระบบกรีด  $1/2S$  d/2 ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 8 ครั้ง/ปี ให้ผลผลิตสะสมและผลผลิตเฉลี่ยสูง คือ 21.84 กิโลกรัม/ต้น และ 40.52 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 53 เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 4 – 10 ครั้ง ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติมากกว่าการไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 10 ครั้ง/ปี มีแนวโน้มการเพิ่มผลผลิตลดลง ส่วนการศึกษาการกรีดเป็นช่วงระยะเวลา (periodic tapping) โดยกรีดระบบ  $1/2S$  d/2 กรีด 3 เดือน หยุด 1 เดือน และกรีด 9 เดือน หยุด 3 เดือน ร่วมกับใช้สารเคมีเร่งน้ำยางความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิต ดังนี้ 48.70 และ 48.87 กรัม/ต้น/ไร่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางและแรงงานกรีด โดยลดจำนวนวันกรีดลงแต่ไม่ลดผลผลิตรวม ดำเนินการทดลอง สถานีทดลองยางคลองท่อม อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ กับต้นยางพันธุ์ GT1 จำนวน 30 ต้น/plot ซึ่งมีการกรีดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง โดยแต่ละวิธีการหยุดกรีดเดือนที่แตกต่างกันรวม 3 เดือน/ปี เปรียบเทียบกับการกรีดตลอดโดยไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง



จากผลการทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม 2540 – ธันวาคม 2543 พบว่าการกรีด ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางโดยหยุดกรีดเดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน และตุลาคม มีจำนวนครั้งกรีด 416 ครั้ง น้อยกว่าการกรีดตลอดโดยไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (ชุดเปรียบเทียบ) 120 ครั้ง ให้ผลผลิตสะสมสูงคือ 20.60 กิโลกรัม/ตัน มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลผลิตเฉลี่ย พบว่าการกรีดร่วมกับการใช้สารเคมี เร่งน้ำยาง โดยหยุดกรีดเดือนมกราคม – มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงผลัดใบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงคือ 51.65 กรัม/ตัน/ครั้งกรีด มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (30.67 กรัม/ตัน/ครั้งกรีด) 68 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตสะสม 19.06 กิโลกรัม/ตัน มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (16.44 กิโลกรัม/ตัน) 16 เปอร์เซ็นต์ วันกรีดน้อยกว่าการกรีดตลอด 167 ครั้ง เมื่อจัดกลุ่มการกรีด 3 เดือน หยุด 1 เดือน และการกรีด 9 เดือน หยุด 3 เดือน พบว่าเฉลี่ยผลผลิตแต่ละกลุ่ม ใกล้เคียงกันมาก โดยผลผลิตเฉลี่ยแต่ละครั้งกรีดมากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 59 เปอร์เซ็นต์

**การเพิ่มผลผลิตยางพาราในระยะเปลือกเดิม: โดยการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางร่วมระบบ กรีดต่าง ๆ (Improving yield on virgin bark: stimulation to cooperate with tapping systems)**

#### **พิชิต และคณะ (2544)**

การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางร่วมกับระบบกรีดสามารถเพิ่มผลผลิตต่อครั้งกรีดได้ ปัจจุบันแนะนำการกรีดยางระบบกรีดครั้งต้นวันเว้นวัน แรงงานสามารถกรีดทำงานได้ 500 ต้น/วัน (task) โดยปกติแรงงานกรีดถนัดการกรีดหนึ่งในสามของลำต้นเพราะกรีดได้เร็วไม่ ค่อยบาดลำต้นซึ่งกรีดได้ 700 ต้น/วัน มาใช้ร่วมกับสารเร่งน้ำยาง หรือใช้ความร้อน

จากการทดลองระบบกรีด  $1/2S\ d/3 + \text{ethephon } 2.5$  เปอร์เซ็นต์ ที่สถานี ทดลองคลองท่อม อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ พบว่าให้ผลผลิตเฉลี่ย 78.65 กรัม/ตัน/ ครั้งกรีด ผลผลิตสะสม 25.17 กิโลกรัม/ตัน ค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง 41.20 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนวันกรีดตลอดการทดลอง 420 วัน น้อยกว่าการกรีดปกติ ( $1/2S\ d/2$ ) (ชุดเปรียบเทียบ) มีผลผลิต 52.59 กรัม/ตัน/ครั้งกรีด คิดเป็น 37 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ วิธีการกรีดแบบ  $1/3S\ 3d/4$ ,  $1/2S\ d/2 + ET. 2.5$  เปอร์เซ็นต์,  $1/2S\ d/3 + ET. 2.5$  เปอร์เซ็นต์,  $1/3S\ d/2 + ET. 2.5$  เปอร์เซ็นต์ และ  $1/3S\ d/3 + ET. 2.5$  เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตดังนี้ 37.55, 70.58, 78.65, 61.06 และ 60.03 กรัม/ตัน/ครั้งกรีด ตามลำดับ แรงงานกรีดสามารถรับผิชอบแปลงกรีดได้ 3 แปลง เนื้อที่ 21.3 ไร่ โดยแรงงานกรีดมี รายได้ 439.12 บาท/คน/วัน ส่วนการใช้แรงงานกรีดให้มีประสิทธิภาพ พบว่าการกรีด ระบบ  $1/3S\ d/3 + \text{ethephon } 2.5$  เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 60.03 กรัม/ตัน/ครั้งกรีด ผลผลิตสะสม 19.21 กิโลกรัม/ตัน คนกรีดมีเนื้อที่แปลงกรีดรับผิชอบสูง 30 ไร่/คน

จำนวนต้นยางต่อครั้งกรีต 700 ต้น/คน สามารถหมุนเวียนการกรีตได้ 3 แปลงกรีต และ รายได้ของแรงงานกรีต 469.15 บาท/คน/วัน มากกว่ากรีตปกติ (1/2S d/2) ถึง 59 เปอร์เซ็นต์

**การพัฒนาระบบกรีตที่เหมาะสมกับเจ้าของสวนยางขนาดเล็ก (Suitable tapping system for development of small - holding)**

#### **พิศมัย และคณะ (2546)**

การพัฒนาระบบกรีตที่เหมาะสมกับเจ้าของสวนยางขนาดเล็ก ทดลองเปรียบเทียบ การเจริญเติบโตของพันธุ์ยาง 4 พันธุ์ คือ PB260, AVROS2037, BPM24 และ MT/C/11 9/70 (ลูกผสมพันธุ์บราซิล) ซึ่งปลูกด้วยต้นยางชำถุง พบว่าพันธุ์ PB260 มีการเจริญเติบโต ก่อนเปิดกรีตดีที่สุดโดยเมื่อต้นยางอายุ 5 ปี ที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร มีความยาว รอบลำต้นตีเฉลี่ย 44.38 เซนติเมตร พันธุ์ AVROS2037 และพันธุ์ BPM24 สามารถเปิด กรีตในปีที่ 6 ได้ โดยที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร มีความยาวรอบลำต้นเฉลี่ย 46.65 และ 43.91 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่สำหรับระบบกรีตที่เหมาะสมกับพันธุ์ยางในเขตแห้ง แล้ง คือพันธุ์ RRIC110, PB260, RRIM600, PR261 และ GT1 ทดลองต่อความถี่ในการ กรีตวันเว้นสองวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้ง/ปี ได้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดแต่ผลผลิตเป็นกิโลกรัม/ต้น/ปี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ระบบ กรีต 5 ระบบ ดังนี้ 1/2S d/2 หรือระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวัน (ชุดเปรียบเทียบ) (A), 1/2S d/2 5m/9 1/2 S 2d/3 4m/9 หรือระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวันในช่วง 5 เดือนแรก (เดือนพฤษภาคม ถึง กันยายน) และระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตสองวันเว้นวัน ช่วง 4 เดือนหลัง (เดือนตุลาคม ถึง มกราคม) (B), 1/2S d/2 5m/9 1/2S 3d/4 4m/9 หรือระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวันในช่วง 5 เดือนแรก (เดือนพฤษภาคม ถึง กันยายน) และระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตสามวันเว้นวัน ช่วง 4 เดือนหลัง (เดือน ตุลาคม ถึง มกราคม) (C), 1/2S d/3 ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa .2/2y 5m/9 1/2S 2d/3 4m/9 หรือระบบกรีตครั้งลำ ต้นกรีตวันเว้นสองวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ความเข้มข้น 2.5เปอร์เซ็นต์ ทาเหนือ รอยกรีต จำนวน 2 ครั้งต่อปี ในช่วง 5 เดือนแรก (เดือน พฤษภาคม ถึง มกราคม) (D), 1/2S ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa .2y 5m/9 1/2S 3d/4 4m/9 หรือระบบกรีตครั้งลำต้นกรีต วันเว้นสองวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทาเหนือรอย กรีต จำนวน 2 ครั้งต่อปี ในช่วง 5 เดือนแรก (เดือน พฤษภาคม ถึง กันยายน) และระบบ กรีตครั้งลำต้นกรีตสามวันเว้นวันช่วง 4 เดือนหลัง (เดือน ตุลาคม ถึง มกราคม) (E), 1/2S d/3 ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa .4/y หรือระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวันสองวันร่วมกับการ ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทาเหนือรอยกรีตจำนวน 4 ครั้งต่อปี (F) มีผลผลิต 7 ปี เฉลี่ย 39.94, 36.93, 32.85, 42.28, 41.82 และ 50.98 กรัม/ต้น/ครั้ง กรีต ตามลำดับ

พันธุ์ยางต่าง ๆ ที่แนะนำออกสู่เกษตรกรในเขตแห้งแล้ง เกษตรกรนิยมปลูกยางพันธุ์ RRIM600 เป็นหลัก การใช้ระบบกรีต 1/2S d/2 (50.90 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต) ผลผลิตได้รับน้อยกว่าเขตปลูกยางเดิม 15 – 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันกรีตมีเพียง 90 – 110 วัน จำนวนวันกรีตน้อยเป็นผลจากมีฤดูแล้งยาวนาน 3 – 4 เดือน เกษตรกรต้องหยุดกรีต ส่วนในช่วงฤดูหนาวก็ให้ผลผลิตมากกว่าปกติ 1.2 เท่าตัว ช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคม ผลผลิตยางในเขตแห้งแล้งเพิ่มขึ้นสูงมากและสูงกว่าในเขตปลูกยางเดิมเนื่องมาจากอุณหภูมิเฉลี่ยโดยรอบแปลงต่ำกว่า การไหลของน้ำยางยาวนานกว่าความเป็นไปได้ในการเพิ่มจำนวนวันกรีตในฤดูหนาวจึงมีมาก โดยใช้ระบบกรีตสองวันหยุดวัน (1/2S 2d/3) ที่ไม่แนะนำใช้ระบบกรีตดีในช่วงฤดูฝนเพราะระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายนมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงและฝนตกมากเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นยางมากกว่าการให้ผลผลิต

พันธุ์ PB235 ระบบกรีตครึ่งลำต้น กรีตวันเว้นสองวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้งต่อปี ได้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดแต่ระบบกรีตครึ่งลำต้นกรีตวันเว้นวัน จำนวน 5 เดือน เปลี่ยนความถี่ในการกรีตสองวันเว้นวัน จำนวน 4 เดือน และระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น กรีตสองวันเว้นวันให้ผลผลิต 7.03 และ 6.30 กิโลกรัม/ต้น/ปี ตามลำดับ และพันธุ์ PR255 ระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น กรีตวันเว้นสองวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้งต่อปี ผลผลิต 88.90 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต และ 4.18 กิโลกรัม/ต้น/ปี

ระบบกรีตที่เหมาะสมสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระบบกรีตที่มีความถี่ในกรีตสองวันเว้นหนึ่งวัน ทำให้มีจำนวนวันกรีตเฉลี่ย 115 วัน/ปี ระบบกรีตที่เหมาะสมสำหรับยางพันธุ์ RRIT225, 226 และ 218 ที่ปลูกในชุดดินฝั่งแดง มีผลผลิตคือ 65.3, 94.0 และ 78.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ ใช้ระบบเจาะวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้แก๊สเอทิลีน 68 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตต่อครั้งกรีตสูงสุดทั้งสามพันธุ์ รองลงมาคือ ระบบกรีตครึ่งลำต้นกรีตวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิต 50.8, 49.9 และ 45.2 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ

## เทคนิคการเพิ่มวันกรีตในฤดูฝน (Increased tapping day in rainy season)

### สุเมธ และคณะ (2546)

ศึกษาการเพิ่มวันกรีตช่วงฤดูฝนในยางพันธุ์ BPM24 อายุยาง 8 ปี พบว่าระบบกรีตต่าง ๆ ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง ระบบกรีตที่เหมาะสม คือ ระบบกรีตครึ่งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.2 กิโลกรัม/ต้น/ปี ให้ผลผลิตเฉลี่ย มากกว่าไม่ใช้พลาสติกกันฝน 1.4 กิโลกรัม/ต้น/ปี จำนวนวันกรีตเฉลี่ย 143.7 วัน/ปี สามารถเพิ่มจำนวนวันกรีตได้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้พลาสติกกันฝนโดยเฉลี่ย 47.7 วัน

การทดลองที่สถานีทดลองยางระนอง BPM24 ในพื้นที่ฝนตกชุก ปีที่ 3 ใช้พลาสติกกันฝนร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาง 68 เปอร์เซ็นต์ มีระบบกรีต คือ 1/2S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ), 1/2S 3d/4, 1/2S d/2 พลาสติกกันฝน, 1/2S 2d/3 พลาสติกกันฝน, 1/3S 3d/4 พลาสติกกันฝน, และ 1 Pc d/5 + Gas ตามลำดับ ให้ปริมาณเนื้อยางแห้งสูงสุด 38 เปอร์เซ็นต์ การกรีตครั้งลำต้นสองวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน ให้ปริมาณเนื้อยางแห้ง 34.4, 32.2, 32.0, 28.2 และ 28.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปีที่ 4 การใช้พลาสติกกันฝนร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาง 68 เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณเนื้อยางแห้งสูงสุด 38 เปอร์เซ็นต์ การกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน ให้ปริมาณเนื้อยางแห้ง 32.8, 31.8, 31.5, 30.2 และ 29.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และให้ผลผลิตยางก้อนเฉลี่ย ดังนี้ 56.2, 45.0, 48.8, 42.2, 39.9 และ 64.5 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ใช้ยางพันธุ์ GT1 อายุ 21 ปี พบว่าระบบกรีตที่เหมาะสมคือ ระบบกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน ให้ผลผลิตมากกว่าแต่แสดงอาการเปลือกแห้ง การสูญเสียเปลือกสูงกว่า การทดลองที่สถานีทดลองยางกระบี่ ในพื้นที่ฝนตกชุกจังหวัดกระบี่ พบว่ากรรมวิธีการกรีตแบบต่าง ๆ ร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน และกรรมวิธีการเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาง 68 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีการกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันเป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมเนื่องจากผลผลิตเฉลี่ย 6.0 กิโลกรัม/ต้น/ปี ถึงแม้ให้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีการกรีตระบบอื่นแต่เมื่อพิจารณาถึงจำนวนวันกรีตพบว่าการกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวัน วันกรีตเฉลี่ย 112.3 วัน/ปี น้อยกว่าทุกวิธี การสูญเสียเปลือกยาง กรรมวิธีการกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันสูญเสียเปลือก 807.0 ตารางเซนติเมตร/ต้น/ปี และยังไม่แสดงอาการเปลือกแห้ง

การทดลองที่ 3 ใช้ยางพันธุ์ RRIM600 อายุ 17 ปี พบว่าระบบกรีตที่เหมาะสมคือ ระบบกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน ซึ่งแสดงอาการเปลือกแห้ง 5.42 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าวิธีการกรีตครั้งลำต้นสองวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน และสิ้นเปลืองเปลือกเฉลี่ย 1,569.3 ตารางเซนติเมตร/ต้น/ปี การศึกษาของยางพันธุ์ RRIM600 ในพื้นที่ฝนตกชุกในจังหวัดนราธิวาสพบว่าการกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝนเป็นวิธีที่ดีที่สุด มีผลผลิตเฉลี่ย 8.4 กิโลกรัม/ต้น/ปี สูงกว่าวิธีเปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ย 4.5 กิโลกรัม/ต้น/ปี การกรีตครั้งลำต้นสองวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน มีผลผลิตเฉลี่ย 10.3 และ 9.5 กิโลกรัม/ต้น/ปี ในขณะที่เดียวกันเมื่อพิจารณาถึงอาการเปลือกแห้งมีผลกระทบโดยตรงต่อการให้ผลผลิต ต้นยางมีอาการเปลือกแห้งต่ำกว่าการกรีตหนึ่งส่วนสามของลำต้น 5 วันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝน การกรีตครั้งลำต้นสองวันเว้นวันร่วมกับการใช้พลาสติกกันฝนมีค่าเฉลี่ยอาการเปลือกแห้งสูงถึง 12.92 เปอร์เซ็นต์ และ 10.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

**ศึกษาค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางพันธุ์ RRIM600 (Harvesting index on RRIM600 clone)**

**พิศมัย และคณะ (2546)**

การศึกษาค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางพันธุ์ RRIM600 ที่ศูนย์วิจัยยาง ฉะเชิงเทรา เพื่อประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ยางสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์ยางเป็นค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวหลังจากกรีดยาง 3 ปี มีการทดลองดังนี้ 1) ระบบ 1/2S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ) จำนวนวันกรีต 112 วัน ให้ผลผลิต 275.84 กิโลกรัม/ไร่/ปี และค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เท่ากับ 0.33, 2) ระบบ 1/2S 2d/3 จำนวนวันกรีต 153 วัน ให้ผลผลิต 327.74 กิโลกรัม/ไร่/ปี และค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เท่ากับ 0.36, 3) ระบบ 1/2S 3d/4 จำนวนวันกรีต 173 วัน ให้ผลผลิต 369.92 กิโลกรัม/ไร่/ปี และค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เท่ากับ 0.27, 4) ระบบ 1/2S d/1 จำนวนวันกรีต 220 วัน ให้ผลผลิต 391.22 กิโลกรัม/ไร่/ปี และค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เท่ากับ 0.35, และ 5) ระบบ 1/2S d/3 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4/y จำนวนวันกรีต 80 วัน ให้ผลผลิต 255.77 กิโลกรัม/ไร่/ปี และค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) เท่ากับ 0.24

พบว่าเมื่อใช้ระบบกรีตต่างกัน เช่น 1/2S 3d/4 และ 1/2S d/1 ผลผลิตมากที่สุด 369.92 และ 391.22 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ เนื่องจากมีจำนวนวันกรีต 173 และ 220 วัน/ปี รองลงมา คือ ระบบกรีต 1/2S 2d/3 สำหรับระบบกรีต 1/2S d/2 และ 1/2S d/3 ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4y ผลผลิตน้อยที่สุด 275.84 และ 255.77 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ แต่มีจำนวนวันกรีตต่างกันดังนี้ 112 วัน/ปี และ 80 วัน/ปี อย่างไรก็ตามระบบกรีตที่ใช้ความถี่ในการกรีตสูงมีความสิ้นเปลืองมากกว่า

**การเพิ่มผลผลิตยางพาราและการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (Increasing rubber yield and latex stimulation)**

**พิชิต และคณะ (2546)**

การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางร่วมกับระบบกรีตสามารถเพิ่มผลผลิตการทดลองการเพิ่มผลผลิตยางในระยะเปลือกเดิมโดยการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางร่วมกับระบบกรีตต่าง ๆ การกรีตวิธี 1/2S d/3 + ET 2.5เปอร์เซ็นต์ (กรีต ½ ของลำต้นวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 78.65 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ผลผลิต 52.59 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต, มีจำนวนวันกรีต 100 วัน) 50 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนวันกรีต 320 วัน น้อยกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ผลผลิตสะสม 22.98 กิโลกรัม/ต้น) 27 เปอร์เซ็นต์ แต่ให้ผลผลิตสะสม 25.17 กิโลกรัม/ต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (เนื้อยางแห้ง 38.51 เปอร์เซ็นต์) 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเนื้อยางแห้งมีค่าสูง 39.97 เปอร์เซ็นต์ โดยปกติอายุการกรีตเปลือกเดิมของระบบกรีต 1/2S d/3 สามารถกรีตได้นาน 15 ปี มากกว่า 1/2S

d/2 (ชุดเปรียบเทียบ) 4 ปี จึงทำให้ได้รับผลผลิตมากกว่า กรีดหน้าล่างหมดเมื่อต้นยางอายุ 22 ปี หากเกษตรกรไม่ประสงค์กรีดเปลือกองอกใหม่ต่อสามารถกรีดหน้าสูงได้อีก 3 ปี จนต้นยางอายุประมาณ 25 ปี แล้วจึงโค่นปลูกแทนและขายไม้ยางได้ การกรีด 1/3S d/2 + ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรีด 1/3 ของลำต้น วันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 70.58 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ผลผลิต 52.59 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด) 16 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเนื้อยางแห้ง 37.96 เปอร์เซ็นต์ ระบบกรีด 1/2S d/2 + ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรีด 1/2 ของลำต้น วันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง) แม้ว่าจะให้ผลผลิตสะสมที่สูง 30.84 กิโลกรัม/ต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ผลผลิตสะสม 26.68 กิโลกรัม/ต้น) 34 เปอร์เซ็นต์ แต่มีแนวโน้มการเกิดอาการเปลือกแห้งสูงกว่าวิธีการอื่น และระบบกรีดนี้เปลือกรากกรีดหมดในระยะเวลา 11 ปี ต้องกรีดเปลือกองอกใหม่ต่อ การกรีดระบบ 1/3 ของลำต้น 3 วันเว้น 1 วัน จำนวนวันกรีด 659 วัน มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 51 เปอร์เซ็นต์ แต่ให้ผลผลิตสะสม 24.74 กิโลกรัม/ต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ผลผลิตสะสม 19.21 กิโลกรัม/ต้น) 8 เปอร์เซ็นต์

การใช้สารเคมีเร่งน้ำยางบางระยะ ใช้สารเคมี 6 – 8 ครั้งต่อปี ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกันมาก คือ ผลผลิตเฉลี่ย 39.35 และ 40.52 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ผลผลิตสะสม 21.21 และ 21.84 กิโลกรัม/ต้น การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 4 – 10 ครั้ง/ปี กับเปลือกองอกใหม่ พันธุ์ GT1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยครั้งกรีด 34.67 – 40.52 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ส่วนการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 10 ครั้ง/ปี มีแนวโน้มให้อัตรากาเพิ่มของผลผลิตลดลง ในขณะที่ค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง ความหนาเปลือกองอกใหม่ อาการเปลือกแห้งของทุกวิธีการใกล้เคียงกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตทำให้ความยาวรอบต้นเพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ความยาวรอบลำต้น 2.72 เซนติเมตร)

การกรีดบางระยะร่วมกับการใช้สารเคมี ใช้ระบบกรีด 1/2S d/2 9m/12 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ หุตุกรีด เดือน มกราคม – มีนาคม เดือนที่หุตุกรีดเป็นช่วงที่ต้นยางผลัดใบ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยตลอดการทดลองสูง 51.65 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด, ผลผลิตสะสม 19.06 กิโลกรัม/ต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ (ผลผลิตเฉลี่ย 30.67กรัม/ต้น/ครั้งกรีด, ผลผลิตสะสม 16.44 กิโลกรัม/ต้น) 68 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง 41.19 เปอร์เซ็นต์ ความหนาเปลือกองอกใหม่ 6.98 มิลลิเมตร ความยาวรอบลำต้น 2.60 เซนติเมตร และอาการเปลือกแห้ง 5.01 เปอร์เซ็นต์ การกรีดวิธี 1/2S d/2 3m/4 + ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ หุตุกรีดเดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน และตุลาคม การหุตุกรีดทำให้ผลผลิตสะสมสูง 20.60 กิโลกรัม/ต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 25 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 49.51 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 61 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเนื้อยางแห้ง 40.97 เปอร์เซ็นต์ ความหนาเปลือกองอกใหม่ 6.89 มิลลิเมตร ความยาวรอบลำต้น 2.53

เซนติเมตร และอาการเปลือกแห้ง 4.92 เปอร์เซ็นต์ มีความใกล้เคียงกับ ชุดเปรียบเทียบ (ความยาวรอบลำต้น 3.38 เซนติเมตร และอาการเปลือกแห้ง 3.38 เปอร์เซ็นต์)

การกรีตในเปลือกงอกใหม่ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง RRIM600 (ผลผลิต 62.81 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต) ตอบสนองต่อการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางดี รองลงมาคือ สงขลา 36 (ผลผลิต 54.94 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต) สำหรับ RRIT251 (ผลผลิต 49.32 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต) และ พันธุ์ GT1 (ผลผลิต 44.11 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต) ตอบสนองต่อการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางอยู่ในระดับต่ำ การเพิ่มผลผลิตยางพาราพันธุ์ RRIM600 ก่อนโค่น ต้นยางพันธุ์ RRIM600 อายุมากก่อนโค่นไม่ต่ำกว่า 3 ปี หากเปลือกงอกอยู่ในสภาพสมบูรณ์ สามารถกรีตหน้าล่างร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ หากต้นกรีตน้อยกว่า 300 ต้น สามารถกรีตหน้าสูง 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตขึ้นร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ หากต้องการลดระยะเวลาการกรีต หรือจำนวนต้นกรีตมีมาก สามารถใช้การกรีตหน้าสูง ความยาวรอยกรีต 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) หรือเจาะ 1 รอย 1 วันเว้น 2 วัน หรือกรีต 1 ใน 8 ของลำต้น กรีตขึ้นร่วมกับการใช้แก๊ส เอทิลีน โดยเฉพาะในแหล่งฝนตกชุกสามารถใช้ได้ดี

**การวิจัยและพัฒนาระบบกรีตและสรีระที่เหมาะสมกับการเพิ่มผลผลิตสวนยาง**  
(Tapping exploitation physiology research and development on increasing rubber productivity)

#### **อาร์กซ์ และคณะ (2548)**

เกษตรกรพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี พังงา นครศรีธรรมราช กระบี่ ภูเก็ต พัทลุง ตรัง และสงขลา ใช้ระบบกรีตที่แตกต่างกัน 15 ระบบกรีต โดยมีระบบกรีตที่เป็นส่วนมากคือ ระบบกรีตหนึ่งในสามลำต้น และกรีตหนึ่งในสองของลำต้น โดยกรีตสามวันหยุดหนึ่งวัน (1/3S 3d/4, 3d/4, 1/2S 3d/4) มากถึง 64 เปอร์เซ็นต์ กรีตติดต่อกันเกือบทุกวัน (1/3S d/1, 1/3S 6d/7, 1/3S 5d/6, 1/3S d/1, 1/2S 7d/8) มากถึง 25 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระบบกรีต 1/2S d/2 มีเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ หรือระบบกรีตที่พออนุโลมให้คือ กรีตสองวันเว้นหนึ่งวัน (1/3S 2d/3, 1/2S 2d/3) มีเพียง 17 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองระบบกรีตที่เหมาะสมสำหรับยางพันธุ์ RRIT225, RRIT226 และ RRIT218 ที่ปลูกในชุดดินฝั่งแดง คือ ระบบกรีตปกติ ครั้งต้นวันเว้นวัน ต้นยางมีเส้นรอบต้นเฉลี่ย 51.4, 50.6 และ 53.9 เซนติเมตร และผลผลิต 51.2, 63.0 และ 68.5 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ ระบบกรีตแบบเข็มเจาะใช้สารเร่งน้ำยาง 68 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิต ได้สูงสุด 83.3, 87.7 และ 73.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ การใช้สารเร่งน้ำยางแบบธรรมดา 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรีตครั้งต้น 1 วันเว้น 1 วัน สามารถเพิ่มผลผลิต RRIT225 และ RRIT226 เป็น 55.3 และ 76.8 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ แต่ไม่เพิ่ม



ผลผลิต RRIT218 คือ 64.2 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต พันธุ์ยาง RRIT226 ตอบสนองต่อระบบกรีต 1/3S 2d/3 และ 1/3S 3d/4 ได้ดี ไม่ทำให้ผลผลิต กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ลดต่ำลงหรือได้ผลไม่ต่ำกว่าการกรีตปกติ แต่ RRIT225 และ RRIT218 ไม่ตอบสนองต่อระบบกรีตนี้ การกรีต 1/3S d/3 ใช้สารเร่งน้ำยาง 68 เปอร์เซ็นต์ และ 99 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มผลผลิต กรัม/ต้น/ครั้งกรีต กับ RRIT226 มากกว่า RRIT225 แต่ลดผลผลิตกับ RRIT218 แสดงว่า RRIT218 กรีตปกติให้ผลผลิตสูง เมื่อใช้สารเร่งน้ำยางและเพิ่มความถี่ในการกรีตทำให้ผลผลิต กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ลดลง

การเก็บเกี่ยวน้ำยางโดยกรีตยางแบบปกติและเจาะอัดแก๊สเร่งน้ำยางกับ 6 พันธุ์ ได้แก่ ยาง PR255, AVROS2037, BRS1, สงขลา 36, PR261, และ RRIC6 เจาะอัดแก๊สเร่งน้ำยางได้ผลผลิต 84, 104, 83, 105, 63 และ 42 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ กรีตแบบปกติ ได้ผลผลิตคือ 51, 44, 31, 73, 42 และ 36 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ ในปี 2547 เจาะอัดแก๊สเร่งน้ำยางในพันธุ์ยาง ได้ผลผลิตคือ 103, 91, 74, 137, 89 และ 54 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ

การกรีตแบบปกติในยางแต่ละพันธุ์ดังกล่าว ได้ผลผลิต คือ 65, 27, 40, 61, 37 และ 30 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ จะเห็นว่าการเก็บผลผลิตโดยการเจาะจะให้ผลผลิตสูงกว่าการกรีตแบบปกติ 157 – 332 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากต้นยางมีอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป มีขนาดลำต้นค่อนข้างโตมากการอัดแก๊สเร่งน้ำยางเป็นเวลานาน 9 ปี ไม่ทำให้ผลผลิตของต้นยางลดต่ำลง พันธุ์ AVROS2037 ตอบสนองต่อระบบเจาะใช้สารเร่งน้ำยางได้ดีที่สุด ยางPR255 สงขลา36 และPR261 มีการตอบสนองปานกลาง แต่การเจาะอัดแก๊สเร่งน้ำยางอาจทำให้คุณภาพของไม้ยางพาราเปลี่ยนแปลงไป จึงได้ทำการเก็บ ตัวอย่างท่อนไม้ยางเพื่อหาสมบัติเชิงกลของไม้ยางทั้ง 6 พันธุ์ คือ ความแข็งด้านสัมผัส (กิโลกรัม) ของต้นยางที่กรีตปกติ คือ 535, 435, 630, 545, 536 และ 470 ตามลำดับ ความแข็งด้านสัมผัส (กิโลกรัม) ของต้นยางที่กรีตแบบเจาะอัดแก๊ส คือ 475, 416, 487, 462, 460 และ 482 กิโลกรัม ตามลำดับ สรุปได้ว่าสมบัติเชิงกลของไม้ไม่มีความแตกต่างกัน ประสิทธิภาพในการอัดน้ำยาแบบกรีตปริมาณน้ำยาเข้าเนื้อไม้ได้ 5.30 กิโลกรัม/ลบ.ม แบบเจาะปริมาณน้ำยาเข้าเนื้อไม้ได้ 4.66 กิโลกรัม/ลบ.ม

การยืดอายุการกรีตยางโดยลดความยาวรอยกรีตของยางพันธุ์ BPM24 ระบบกรีตยางของ BPM24 พบว่า d/3 มีจำนวนครั้งกรีตน้อยที่สุดคือ 155 ครั้ง ระบบกรีต d/2 มี 225 ครั้ง 2d/3 มี 297 ครั้ง 3d/4 มี 334 ครั้ง และ d/1 มี 409 ครั้ง ระบบกรีต 1/2S d/3+ET 3m/12 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงคือ 57.86 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ระบบกรีต 1/2S 2d/3 ให้ผลผลิตสะสมสูงคือ 13.78 กิโลกรัม/ต้น และระบบกรีต 1/S d/3+ET 3m/12 ให้ค่าปริมาณเนื้อยางแห้งสูงเฉลี่ยคือ 41.33 เปอร์เซ็นต์ การใช้ระบบกรีต 1/4S d/1 โดยการกรีตสลับหน้ากรีต มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการกรีตเพียงหน้าเดียว

ระบบกรีดเพื่อน้ำยางและเนื้อไม้ของพันธุ์ PB260, AVROS2037, BPM24 และ MT/C/11-9/70 พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสะสมสูงคือ PB260 ซึ่งเปิดกรีดได้ก่อน ให้ผลผลิตสะสมสูงเฉลี่ย 14.73 กิโลกรัม/ตัน ระบบกรีด 1/3S 3d/4+ET (T3) มีจำนวนครั้งกรีดที่สูง ให้ผลผลิตสะสมสูงคือ 16.77 กิโลกรัม/ตัน พันธุ์ AVROS2037 เป็นพันธุ์ที่มีผลกระทบจากการกรีดน้อย โดยต้นที่ไม่กรีด ขนาดลำต้นโตกว่าต้นที่กรีดเฉลี่ยเพียง 1.89 เซนติเมตร พันธุ์ MT/C/11 9/70 การเจริญเติบโตไม่มีผลกระทบจากการกรีด

สรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. พันธุ์ยางแนะนำใหม่ RRIT226 ตอบสนองระบบที่เกษตรกรนิยม คือ รอยกรีดสั้นและกรีดถี่ 1/3S 2d/3 และ 1/3S 3d/4 ให้ผลผลิตสูงในเขตปลูกยางเดิม
2. การยืดอายุการกรีดยาง BPM24 ให้กรีดสั้น 1/4S d/1 โดยการกรีดสลับหน้ากรีด ให้ผลผลิตสูงกว่ากรีดปกติหน้าเดียว การกรีด 1/2S 2d/3 ให้ผลผลิตสะสมสูงคือ 13.78 กิโลกรัม/ตัน/18 เดือน
3. PB260 และ BPM24 เส้นรอบต้นลดจากไม่กรีด 4.8 และ 6.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ภายใน 3 ปีกรีด ผลผลิตสะสม 14.73 และ 15.82 กิโลกรัม/ตัน ตามลำดับ เป็นโรคเปลือกแห้ง 31 และ 13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
4. การกรีดยางในเขตแห้งแล้ง RRIM600 กรีด 1/3S วันกรีด 3d/4 และ 2d/3 ให้ผลผลิตสะสมสูงกว่า 1/2S แต่สิ้นเปลืองมากกว่า 1/3S d/2 ตั้งแต่ 18-29 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่มจำนวนวันกรีดในพื้นที่แห้งแล้ง 3d/4 กรีด 141 วัน/ปี 2d/3 กรีด 126 วัน/ปี d/2 กรีด 91 วัน/ปี d/3 กรีด 64 วัน/ปี ระบบกรีด 1/3S 2d/3 เหมาะสุด 288 กิโลกรัม/ไร่/ปี
5. ต้นยางพันธุ์ดี 6 พันธุ์ อายุ 20 ปี เจาะอัดแก๊ส 9 ปี ให้ผลผลิตมากกว่ากรีดปกติ 157-332 เปอร์เซ็นต์ การเจาะอัดแก๊สไม่ทำให้สมบัติเชิงกลของไม้ยางลดต่ำลงผิดไปจากกรีดปกติ
6. ชีวเคมีน้ำยางต่อระบบกรีดยาง 6 พันธุ์ ใช้สารเร่งน้ำยาง 0, 2, 4, 8, และ 12 ครั้ง/ปี กรีด 1/2S d/3 6d/7 ยางพันธุ์ GT1 เมทาโบลิซึมปานกลาง น้ำตาลปานกลาง RRIM600, RRIC110, PR261, PR255, BPM25 เมทาโบลิซึมปานกลาง น้ำตาลสูง และ PB235 เมทาโบลิซึมสูง น้ำตาลปานกลาง
7. การกรีดสลับหน้าเพื่อเร่งเพิ่มผลผลิต โดยเปิดกรีด 2 หน้า ต่างระดับ 0.8 เมตร กรีด 1/2S d/2 สลับวันกรีด ผลผลิต 3 ปีแรก 3.07, 4.46 และ 5.62 กิโลกรัม/ตัน/ปี ตามลำดับ RRIM600 ที่เริ่มเปิดกรีด 3 ปีแรกได้ผลผลิตสูงกว่า กรีดปกติ 27 เปอร์เซ็นต์ ไม่ใช้สารเร่งน้ำยาง ปีที่ 4-5 ผลผลิต สูงกว่ากรีดปกติ 15 เปอร์เซ็นต์

8. แผนที่อาหารสะสมในต้นยางตามฤดูกาล ใบร่วง ผลิใบ หน้าร้อน และหน้าฝน ต้นยางไม่กรีต, กรีตปกติ, กรีต+ET. ในช่วงยางผลัดใบ มีแป้งน้ำตาลมาก 60-80 มิลลิกรัม น้ำตาลกลูโคสต่อกรัมตัวอย่างแห้ง ในขณะที่ต้นยางผลิใบมีน้ำตาล 20-60 มิลลิกรัม และผลการกรีตมีแป้งมากที่รากแก้ว

**เปรียบเทียบผลผลิตยางโดยวิธีการกรีตกับวิธีการเจาะในยางพันธุ์ RRIM600 เปิดกรีตใหม่** (Yield comparison on conventional and puncture tapping systems in mature RRIM600)

#### **พันธ์ และ สมยศ (2552)**

การเพิ่มผลผลิตจากต้นยางที่มีสภาพเสียหายจากการกรีตอาจทำได้โดยการกรีตหน้าสูงร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง หรือใช้ระบบเจาะหรือการกรีตสั้นร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาง จึงได้ทำการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ RRIM600 อายุ 7 ปี ระยะปลูก 2.5x8 เมตร ที่ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี มีวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 คือ ระบบ 1/2S d/2 (กรีตครั้งลำต้นวันเว้นวัน) (ชุดเปรียบเทียบ), กรรมวิธีที่ 2 คือ ระบบ 1/2S d/2 + ET (กรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันรวมกับการใช้ สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5เปอร์เซ็นต์), กรรมวิธีที่ 3 คือ ระบบ 1/2S d/2 + ET + PT (กรีตครั้งลำต้นวันเว้นวันรวมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5เปอร์เซ็นต์พร้อมพลาสติกคลุมกันฝน), กรรมวิธีที่ 4 คือ ระบบ 1Pc d/3 + GAS (ใช้ระบบเจาะวันเว้นสองวันและใช้แก๊สเร่งน้ำยาง 68เปอร์เซ็นต์) และ กรรมวิธีที่ 5 คือระบบ 1Pc d/5 + GAS (ใช้ระบบเจาะวันเว้นสี่วันและใช้แก๊สเร่งน้ำยาง 68เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิต ดังนี้ 29.7, 45.4, 30.9, 83.1 และ 132 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ ผลผลิตสะสม ได้แก่ 15.3, 21.1, 21.6, 34.3 และ 30.6 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ และจำนวนวันกรีตสะสม 524, 524, 720, 480 และ 288 วัน ตามลำดับ

ผลการทดลองพบว่า การใช้ระบบเจาะวันเว้นสองวัน (กรรมวิธีที่ 4) ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 8.6 กิโลกรัม/ต้น/ปี รองลงมาเป็นผลผลิตจากการใช้ระบบเจาะวันเว้นสี่วัน (กรรมวิธีที่ 5) 7.7 กิโลกรัม/ต้น/ปี เพิ่มขึ้นเป็น 244 และ 200 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวัน รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเป็น 132 และ 125 บาท/ต้น/ปี หรือประมาณ 172 และ 163 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากระบบกรีตครั้งลำต้นวันเว้นวัน

สรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. การไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาทำให้ผลผลิตสะสมและรายได้สุทธิน้อยกว่าการใช้สารเคมีเร่งเน้นยาง

2. การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาชนิดทาทำให้ผลผลิตสะสมและรายได้สุทธิน้อยกว่าการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาชนิดแก๊ส

3. การใช้ระบบเจาะวันเว้นวันสองวันร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาทำให้ผลผลิตสะสมและรายได้สุทธิมากกว่าการใช้ระบบเจาะวันเว้นวันสี่วันร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยา

4. การกรีดครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยา 2.5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมพลาสติกคลุมกันฝน, ระบบเจาะวันเว้นวันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ และระบบเจาะวันเว้นวันสี่วันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ สามารถปฏิบัติงานได้ในวันที่ฝนตก ทำให้มีจำนวนวันกรีดคงที่ ช่วงระยะเวลาการเว้นและกรีดจะสม่ำเสมอตลอดทั้งปี

5. ระบบเจาะวันเว้นวันสองวันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ และระบบเจาะวันเว้นวันสี่วันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ สามารถเริ่มเจาะเวลาไหนก็ได้ เนื่องจากทั้งสองกรรมวิธีเป็นระบบปิดได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมน้อย ต่างจากกรีดครั้งลำต้นวันเว้นวัน, กรีดครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยา 2.5 เปอร์เซ็นต์ และกรีดครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยา 2.5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมพลาสติกคลุมกันฝน สามารถสร้างรายได้ 189 บาทต่อต้น ที่ต้องเริ่มกรีดในตอนเช้าเพราะเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นและลมพัดจะมีผลให้น้ำยางหยุดไหลเร็วขึ้น

6. กรีดครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยา 2.5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมพลาสติกคลุมกันฝน สร้างรายได้ 153 บาทต่อต้น มีวันปฏิบัติงานมากที่สุด แต่มีรายได้ต่อครั้งที่ปฏิบัติงานต่ำที่สุด

7. ใช้ระบบเจาะวันเว้นวันสี่วันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ มีวันปฏิบัติงานน้อยที่สุด แต่มีรายได้ต่อครั้งที่ปฏิบัติมากที่สุด

8. กรีดครั้งลำต้นวันเว้นวัน, กรีดครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยา 2.5 เปอร์เซ็นต์ และกรีดครั้งลำต้นวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยา 2.5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมพลาสติกคลุมกันฝน ต้องใช้แรงงานฝีมือในการกรีดการใช้ระบบเจาะวันเว้นวันสองวันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ และใช้ระบบเจาะวันเว้นวันสี่วันและใช้แก๊สเร่งน้ำยา 68 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้แรงงานทั่วไปในการเจาะได้

## การใช้ระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต เพื่อเพิ่มผลผลิตยาง (Double cut alternative tapping system increasing rubber production)

### พิศมัย และคณะ (2552)

ระบบกรีตเพื่อต้องการหาระบบกรีตใหม่โดยใช้หลักการจัดการหน้ากรีตยางและพื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาของน้ำยางในการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตยาง ได้ระบบกรีตใหม่เรียกว่าระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต หรือ Double cut alternative (DCA) โดยเปิดกรีต 2 รอยกรีต บนหน้ากรีตทั้งสองด้าน ควบคุมระยะห่างระหว่าง 2 รอยกรีต 75 - 80 เซนติเมตร เพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างหน้ากรีตยาง กรีตยางแต่ละรอยกรีตทุก 4 วัน (แต่ในระดับสวนยางเกษตรกรจะกรีตยางทุก 2 วัน หรือวันเว้นวัน ระบบกรีต DCA เกษตรกรยังปฏิบัติงานเหมือนเดิม) ระบบกรีต 2 รอยกรีต กรีตสลับหน้าต่าระดับ หรือ Double cut alternative system เรียกสั้นๆ ว่า Double cut ระบบกรีต 2 รอยกรีต เป็นวิธีการเปิดกรีตหน้ายางทั้งสองหน้ากรีตโดยหน้ากรีตแรกเปิดกรีตที่รอยกรีตต่ำระดับความสูง 80 เซนติเมตร จากพื้นดิน หน้ากรีตที่ 2 เปิดกรีตที่รอยกรีตสูง ระดับ 150 เซนติเมตร จากพื้นดิน ควบคุมระยะห่างระหว่างรอยกรีตสูงระดับ 150 เซนติเมตร จากพื้นดิน ควบคุมระยะห่างระหว่าง 2 รอยกรีต 75 - 80 เซนติเมตร เพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างหน้ากรีตยาง และทำให้ต้นยางมีเวลาพักในการสร้างน้ำยาง ซึ่งปกติต้นยางใช้เวลาในการสร้างน้ำยาง 48 - 72 ชั่วโมง จึงทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ความสิ้นเปลืองเปลือกระบบกรีต DCA มีความสิ้นเปลืองเปลือกว่า 15เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบกรีตครั้งลำต้น กรีตวันเว้นวัน และระบบกรีต 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวัน เนื่องจากระบบกรีต DCA ต้องกรีตทุก 4 วัน ในแต่ละรอยกรีต เพราะฉะนั้นส่วนของเปลือกจึงค่อนข้างแข็งกว่าการกรีตทุก 2 วัน จึงทำให้สิ้นเปลืองเปลือกว่า

ผลผลิตต่อปี ระบบกรีต 2 รอยกรีต (DCA, Double cut alternative tapping system) ให้ผลผลิต 207, 305, 384 และ 330 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในปีที่ 1, 2, 3, และ 6 ตามลำดับ มากกว่าระบบกรีต กรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวัน ( $1/2S d/2$ ) และระบบกรีตกรีต 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวันรวมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้งต่อปี ( $1/3S d/2 ET 2.5$ เปอร์เซ็นต์, 4/y) โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ ระบบกรีต  $1/3S d/2 ET 2.5$  เปอร์เซ็นต์, 4y ให้ผลผลิต 245 และ 273 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในปีที่ 3 และ 7 ตามลำดับ น้อยกว่าระบบกรีต  $1/2S d/2$  โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ

สำหรับผลผลิตสะสม ระบบกรีต DCA ให้ผลผลิตสะสมต่อพื้นที่ตั้งแต่ปีที่ 1-7 มากกว่าระบบกรีต  $1/2S d/2$  เฉลี่ย 15เปอร์เซ็นต์ โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ และถึงแม้ว่าปีกรีตที่ 8 ผลผลิตยางของระบบกรีต DCA ไม่แตกต่างทางสถิติกับระบบอื่น อย่างไรก็ตาม พบว่าผลผลิตสะสมตลอด 8 ปีที่กรีต ให้ผลผลิตสะสม 8 ปี ให้ผลผลิตสูงกว่าระบบกรีต  $1/2S d/2$  เฉลี่ย 9 เปอร์เซ็นต์ และระบบกรีต  $1/3S d/2 ET 2.5$ เปอร์เซ็นต์,

4y ให้ผลผลิตสะสม 8 ปี 1,912 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำกว่าทั้งระบบกรีต DCA และระบบกรีต 1/2S d/2 ผลผลิตสะสม 2,550 และ 2,345 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ

ผลผลิตต่อตัน ในรูปของกิโลกรัมต่อตันต่อปีและกรัมต่อตันต่อครั้งกรีต รูปแบบการให้ผลผลิตมีแนวโน้มเหมือนกัน เนื่องจากทั้ง 3 ระบบกรีต มีจำนวนวันกรีตเท่ากัน ผลผลิตต่อปีระบบกรีต DCA ให้ผลผลิต 3.07, 4.46, 5.62 และ 4.84 กิโลกรัม/ตัน/ปี ในปี ที่ 1, 2, 3, และ 6 ตามลำดับ มากกว่าระบบกรีต 1/2S d/2 และระบบกรีต 1/3S d/2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4y โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ ในทำนองเดียวกัน ระบบกรีต DCA ให้ผลผลิต 29.20, 35.15, 42.29 และ 38.41 กรัม/ตัน/ครั้งกรีต ในปี ที่ 1, 2, 3, และ 6 ตามลำดับ มากกว่าระบบกรีต 1/2S d/2 และระบบกรีต 1/3S d/2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4y โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ ผลผลิตสะสมต่อตัน ปีที่ 1-7 พบว่า ระบบกรีต DCA ให้ผลผลิตสูงกว่าระบบกรีต 1/2S d/2 เฉลี่ย 18 เปอร์เซ็นต์ และในปีกรีตที่ 8 ระบบกรีต DCA ก็ยังให้ผลผลิตสูงกว่า ระบบกรีต 1/2S d/2 เฉลี่ย 14 เปอร์เซ็นต์ และระบบกรีต 1/3S d/2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4y ให้ผลผลิตต่ำกว่า ระบบกรีต DCA ตลอดทั้ง 8 ปี

สรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. ระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต (DCA) เป็นระบบกรีตที่คิดค้นขึ้นมาโดยอาศัยหลักการจัดการหน้ากรีดยางและพื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาของน้ำยางในการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตยาง โดยเปิดกรีต 2 รอยกรีต บนหน้ากรีดทั้งสองด้านที่อยู่ตรงกันข้ามกัน ควบคุมระยะห่างระหว่าง 2 รอยกรีต 75-80 เซนติเมตร เพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างหน้ากรีดยาง กรีดยางแต่ละรอยกรีตทุก 4 วัน แต่ในระดับต้นยางเกษตรกรจะกรีดยางทุก 2 วัน หรือวันเว้นวัน มีข้อดีคือ ทำให้ต้นยางมีเวลาพักในการสร้างน้ำยาง ซึ่งปกติต้นยางใช้เวลาในการสร้างน้ำยาง 48-72 ชั่วโมง

2. ระบบกรีต DCA ช่วยเพิ่มผลผลิต หลังจากกรีดยาง 8 ปี ผลผลิตสะสมยังสูงกว่าการกรีดวันเว้นวัน 14 เปอร์เซ็นต์ และมีผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางที่สนับสนุนการให้ผลผลิตยาง

3. ระบบกรีต DCA ช่วยเพิ่มผลผลิต ช่วยเพิ่มผลผลิตในระยะ 3 ปีแรกเพราะเป็นช่วงที่เริ่มเปิดกรีตต้นยาง จากข้อมูลผลผลิตสะสมของระบบกรีต DCA 3 ปีแรก เพิ่มขึ้น 188 กิโลกรัม/ไร่ หรือรายได้เพิ่มขึ้น 9,400 บาท/ไร่ (ราคาขายแผ่นดิบ 50 บาท/กิโลกรัม) สามารถคืนทุนในการปลูกสร้างสวนยางได้เร็วขึ้น ปกติต้นทุนการปลูกสร้างสวนยางประมาณ 7,500-9,000 บาท/ไร่ สำหรับต้นทุนของระบบกรีต DCA เพิ่มขึ้นเฉพาะค่าลดแวนต้นยางเท่านั้น เพราะถ้ายกรอบรับน้ำยางสามารถใช้ถ้วยเพียงใบเดียวสลับใช้ในการรองรับน้ำยางได้

4. ระบบกรีต DCA ภายหลังจากกรีตยาง 8 ปี ไม่มีผลกระทบทั้งต่อผลผลิตน้ำยาง และผลผลิตเนื้อไม้ โดยระบบกรีต DCA เพิ่มผลผลิต 14เปอร์เซ็นต์ และไม่มีผลกระทบต่อ ขนาดเส้นรอบลำต้น ตลอดจนสามารถรักษาสมดุลระหว่างการเจริญเติบโตและผลผลิต

ประโยชน์การนำไปใช้

1. ได้ข้อมูลงานวิจัยยืนยันผลของระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต (DCA) เพิ่มผลผลิตให้ สูงกว่าระบบกรีตที่แนะนำในปัจจุบัน คือ ระบบกรีตครึ่งลำต้นกรีตวันเว้นวัน เพื่อเป็น ทางเลือกให้กับเกษตรกรในการเลือกใช้ระบบกรีตต่อไป

2. ระบบกรีต DCA สามารถเพิ่มผลผลิตโดยเฉพาะในช่วง 3 ปี ประมาณ 25-30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนสูงขึ้น และคืนทุนได้เร็วขึ้น

3. ขยายผลไปทดสอบในแปลงเกษตรกร เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรและ เกิดการเรียนรู้ตลอดจนทำงานวิจัยร่วมกันต่อไป

### การเพิ่มประสิทธิภาพการกรีตและผลผลิตยาง

#### พิศมัย (2553)

การใช้ความรู้ทางสรีรวิทยาการไหลของน้ำยาง ได้แก่ อัตราการไหลของน้ำยาง ช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังจากกรีตยาง ช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสวนยาง รวมทั้งผลของสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นที่มีผลต่อการไหลของน้ำยาง เป็นต้น ช่วยในการกำหนดจำนวนต้นกรีตที่เหมาะสมต่อคนกรีตต่อวัน รวมทั้งการบริหาร เวลาตั้งแต่การกรีต เก็บน้ำยางและทำแผ่นยาง โดยกำหนดจำนวนต้นกรีตต่อคนตามความ ยาวของรอยกรีตยาง รอยกรีตครึ่งลำต้น กรีตจำนวน 500 ต้น/วัน/คนกรีต ใช้เวลารวม ทั้งหมด 8 ชั่วโมง 20 นาที และรอยกรีต 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตจำนวน 800 ต้น/วัน/คน กรีต ใช้เวลารวมทั้งหมด 9 ชั่วโมง 30 นาที นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประโยชน์ของจำนวน ต้นยางที่กรีตได้ เพื่อกำหนดจำนวนคนกรีตที่เหมาะสมเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ สวนยางตลอดจนลดความเสียหายของหน้ากรีตยางและลดค่าใช้จ่ายในการกรีตยาง

รูปแบบการให้ผลผลิตน้ำยางในรอบปีกรีต ผลผลิตยางในเดือน กรกฎาคม - กันยายน เพิ่มขึ้นจากเดือนพฤษภาคม - (เปิดกรีต) ประมาณ 120 - 125 เปอร์เซ็นต์ และ เพิ่มขึ้นสูงสุดในเดือน ตุลาคม-มกราคม ประมาณ 165 - 200 เปอร์เซ็นต์

การไหลของน้ำยางในช่วงฤดูหนาว มีอัตราการไหลของน้ำยางในช่วง 10 นาทีแรก 7.61 มิลลิเมตร/นาที มากกว่าในฤดูฝน 127 เปอร์เซ็นต์ และน้ำยางไหลนานถึง 6 - 6½ ชั่วโมง มากกว่าการไหลของน้ำยางในช่วงฤดูฝน 2 ชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิเพิ่มขึ้นหลังเวลา 08.00 นาฬิกา ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลง หลังเวลา

08.00 นาฬิกา เช่นกัน เปรียบเทียบกับฤดูฝนอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเวลา 05.00 นาฬิกา และ ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงเวลา 06.00 นาฬิกา

เวลาในการไหลของน้ำยางนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเวลาหยุดพักหลังกรีดยางซึ่งแตกต่างกัน คือ ในฤดูฝนน้ำยางหยุดไหลเร็วกว่า ใช้เวลาหยุดพักหลังกรีดยาง 2 ชั่วโมง ได้ผลผลิต 85 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงฤดูหนาวใช้เวลาหยุดพักก่อนเก็บน้ำยาง 4 ชั่วโมง โดยได้ผลผลิตน้ำยาง 92 เปอร์เซ็นต์

เวลาที่ใช้ในการกรีดยางแตกต่างกันตามความยาวของรอยกรีด โดยการกรีดครั้งลำต้น กรีดได้จำนวน 500 ต้น/แปลงกรีด/วัน ใช้เวลาในกรีดยาง เดิน ทำความสะอาดถ้วย และรอยกรีด ทั้งหมด 2 ชั่วโมง 50 นาที ในขณะที่การกรีดหนึ่งในสามของลำต้นกรีดยางได้ 800 ต้น/แปลงกรีด/วัน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง 20 นาที

เวลาในการเก็บน้ำยางและทำยางแผ่น ได้แก่ เวลาพักหลังกรีดยางเสร็จเริ่มเก็บน้ำยาง ส่งน้ำยาง วัดหาปริมาณเนื้อยางแห้ง เทน้ำยางใส่ตะกวงผสมกรด ทำยางแผ่นและล้างอุปกรณ์ สำหรับจำนวนต้นกรีด 500 ต้น/วัน ใช้เวลารวม 5 ชั่วโมง 30 นาที ในฤดูฝนและฤดูหนาวใช้เวลา 7 ชั่วโมง 30 นาที และจำนวนต้นกรีด 800 ต้น/วัน ใช้เวลารวม 6 ชั่วโมง 10 นาที ในฤดูฝนและฤดูหนาวใช้เวลา 8 ชั่วโมง 10 นาที

ดังนั้นรวมเวลาดั้งแต่กรีดยางจนถึงทำยางแผ่นเสร็จ หากมีต้นกรีดจำนวน 500 ต้น/วัน ใช้เวลา 8 ชั่วโมง 20 นาที และต้นกรีด 800 ต้น/วัน ใช้เวลารวม 9 ชั่วโมง 30 นาที ในฤดูฝน และสำหรับในฤดูหนาวใช้เวลานานกว่าฤดูฝน 2 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ในการกรีดยางอาจยาวนานกว่านี้หากคนกรีดมีความชำนาญน้อยทำให้กรีดช้า หรือต้นยางมีขนาดใหญ่หรือกรีดยางแก่ สภาพพื้นที่เชิงเขา มีความลาดชันมาก เป็นต้น

เวลาในการกรีดยาง ตั้งแต่ 22.00 – 06.00 นาฬิกา ให้ผลผลิตยางไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเกษตรกรสามารถกำหนดเวลาที่เริ่มกรีดยางได้ เช่น เริ่มกรีดยางเวลา 05.00 นาฬิกา หากกรีดยาง 500 ต้น/วัน จะเสร็จสิ้นจากการทำยางแผ่น เวลา 13.20 นาฬิกา และกรีดยาง 800 ต้น/วัน ภารกิจจะเสร็จสิ้นเวลา 14.30 นาฬิกา หากกรีดยางในฤดูหนาวควรเริ่มต้นเวลากรีดยางเร็วขึ้นกว่าในฤดูหนาวควรเริ่มต้นเวลากรีดยางเร็วขึ้นกว่าในฤดูฝน 2 ชั่วโมง คือ กรีดยางเวลา 03.00 นาฬิกา เพื่อเสร็จภารกิจต่าง ๆ ในเวลาเดิม

เวลาในการไหลของน้ำยาง นอกจากช่วยในการกำหนดเวลากรีดยางและปฏิบัติงานแล้ว ยังช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยาง โดยกำหนดจำนวนต้นยางที่กรีดในแต่ละวันให้เหมาะสมกับแรงงานกรีดยาง ไม่ให้รับภาระในการกรีดยางมากเกินไปซึ่งทำให้ความประณีตในการกรีดยางลดลงมีผลทำให้กรีดบาดหน้ายางเสียหายโดยเฉพาะต้นลำดับท้ายๆ ดังนั้นการกรีดยางที่ไม่หักโหมเกินไป จึงทำให้คนกรีดไม่ต้องเร่งกรีดยางหรือเกิดความเมื่อยล้าเสียก่อน เป็นต้น จึงเพิ่มทั้งประสิทธิภาพในการกรีดยางและผลผลิตยาง



## การวิจัยระบบการกรีดสลับหน้าตาต่างระดับในพันธุ์ยาง สถาบันวิจัยยาง 251 (Double cut alternative system in RRIT251)

### พืชิต และคณะ ( 2554)

การใช้ระบบกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าตาต่างระดับ กรีดครั้งต้นวันเว้นวันกับพันธุ์ยาง RRIT251 ในเขตปลูกยางใหม่ให้ผลผลิตสะสมสูงกว่าการกรีดแบบปกติ ทดลองพันธุ์สถาบันวิจัยยาง 251 ใช้วิธีการทดลองประกอบด้วยวิธีการที่ 1 S/2 d2 (ชุดเปรียบเทียบ), วิธีที่ 2 S/2 d/3 . ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, วิธีที่ 3 Sc10 d3. ETG 68 เปอร์เซ็นต์, วิธีที่ 4 S/2 d2 (t,t) แบบ DCA สลับทุกครั้งที่กรีด, วิธีที่ 5 S/2 d/2 (y,y) แบบ DCA สลับทุกปี, วิธีที่ 6 S/2 d2 (t,t) (กรีดหน้า BO-1 ถึงความสูง 80 เซนติเมตร แล้วสลับหน้ากรีดทุกปี) และ วิธีที่ 7 S/2 d2 (y,y) (กรีดหน้า BO-1 ถึงความสูง 80 เซนติเมตร แล้วสลับหน้ากรีดทุกปี) ผลการทดลองระบบกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้า พบว่าการกรีดวันเว้นวันมีจำนวนวันกรีดมากถึง 293 วันโดยจำนวนวันกรีดเฉลี่ย (ปีที่ 1 และ 2) 131 วันต่อปี ส่วนการกรีด 1 วัน เว้น 2 วันให้จำนวนวันกรีดตลอดการทดลองจำนวน 206 วัน และจำนวนวันกรีดเฉลี่ย (ปีที่ 1 และ 2) 92 วันต่อปีน้อยกว่าการกรีดวันเว้นวัน 30 เปอร์เซ็นต์

ระบบกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าตาต่างระดับกับระบบกรีดที่แนะนำและเพิ่มความถี่การกรีด ในการทดลองช่วงปีแรกของการทดลองระยะเวลา 11 เดือน แต่ละระบบกรีดมีจำนวนวันกรีดคือ กรีดวันเว้นวัน 127 วัน กรีดสองวันเว้นวัน 170 วัน กรีดสามวันเว้นวัน 192 วัน กรีดทุกวัน 234 วัน เมื่อกรีดรอยเดียวพบว่า ระบบกรีดหนึ่งในสองกรีดสองวันเว้นวันให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อครั้งที่กรีดสูง 49.23 กรัมต่อต้นต่อครั้งที่กรีด มากกว่าชุดเปรียบเทียบ 12 เปอร์เซ็นต์ และระบบกรีดหนึ่งในสามกรีดทุกวันให้ผลผลิตสะสมต่อต้นสูง 8.79 กิโลกรัม/ต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการกรีดสองรอยกรีดแบบสลับหน้าตาต่างระดับทุกครั้ง (DCA) พบว่าการกรีดครั้งต้นกรีดวันเว้นวัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อครั้งที่กรีดสูง 59.99 กรัม/ต้น/ครั้งที่กรีด มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 36 เปอร์เซ็นต์ และระบบกรีดหนึ่งในสามกรีดทุกวันให้ผลผลิตสะสมต่อต้นสูง 9.86 กิโลกรัม/ต้น มากกว่าชุดเปรียบเทียบ 76 เปอร์เซ็นต์

การกรีด 2 รอยกรีดสลับหน้าตาต่างระดับ (DCA) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อครั้งที่กรีดมากกว่าการกรีด 1 รอยกรีด 15.92, 8.35, 8.60 และ 8.80 กรัม/ต้น/ครั้งที่กรีด ตามลำดับ ให้ผลผลิตสะสมต่อต้นมากกว่า 2.02, 1.42, 1.46 และ 2.07 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ การกรีดหนึ่งในสามวันเว้นวันให้ผลผลิตเฉลี่ยและสะสมมากกว่า 7.09 กรัม/ต้น/ครั้งที่กรีด และ 0.9 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ สำหรับการกรีดระบบกรีดหนึ่งในสามกรีดสามวันเว้นวัน และการกรีดกรีดหนึ่งในสามกรีดทุกวัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างการกรีด 1 รอยกรีดกับการกรีด 2 รอยกรีดสลับหน้าตาต่างระดับ (DCA)

สรุปผลการทดลอง ผลผลิตของการกรีดครั้งต้น 1 วัน เว้น 2 วัน ร่วมกับใช้สารเคมี เร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ 4 เดือนต่อครั้ง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 46.99 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 49 เปอร์เซ็นต์ และการกรีดวันเว้นวันกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับ หน้าทุกครั้งที่กรีด และสลับหน้ากรีดทุกปีให้ผลผลิตสะสม 11.02 กิโลกรัมต่อต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 9 เปอร์เซ็นต์ การกรีดครั้งต้นวันเว้นสองวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ทั้ง 2 วิธีการในพันธุ์สถาบันวิจัยยาง 251 ให้ผลผลิตระดับเดียวกับการกรีดครั้งต้นวันเว้นวัน แต่มีจำนวนวันกรีดน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีการที่ลดแรงงานกรีดยางได้

การทดลองในช่วง 11 เดือน ปัจจัยที่ 1 พบว่าผลผลิตของการกรีดครั้งต้น กรีดวัน เว้นวัน กรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่กรีด ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 57.59 มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 36 เปอร์เซ็นต์ การกรีดหนึ่งในสาม กรีดทุกวัน กรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับ หน้าทุกครั้งที่กรีด ให้ผลผลิตสะสมสูง 9.86 กิโลกรัมต่อต้น มากกว่า ชุดเปรียบเทียบ 76 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปัจจัยที่ 2 การกรีดครั้งต้นวันเว้นวัน เมื่อกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้า ทุกครั้งที่กรีด ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าการกรีด 1 รอย 15.92 กรัมต่อต้นต่อครั้งที่กรีด หรือ 36 เปอร์เซ็นต์ และการกรีดหนึ่งในสี่ทุกวันกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่กรีด ให้ผลผลิตสูงกว่าการกรีดแบบ 1 รอยกรีดปกติ เมื่อกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่ กรีด ให้ผลผลิตสูงกว่าการกรีดแบบ 1 รอยกรีดปกติ ผลสรุปว่าการกรีดแบบ 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่กรีด มีแนวโน้มไม่เหมาะสมในระบบกรีดหนึ่งในสามที่กรีดติดต่อกัน ตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป ส่วนการกรีดหนึ่งในสี่ทุกวันกรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่กรีด แม้ว่าให้ผลผลิตที่ดีในระยะแรก แต่ต้องดูผลข้อมูลในระยะยาวต่อไป ข้อสำคัญของการกรีด แบบ 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่ใช้การกรีดถี่ติดต่อกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป ในระยะยาว ต้องศึกษาผลกระทบของสภาพพื้นที่ และความสิ้นเปลือง เนื่องจากการกรีด แบบกรีดครั้งต้นกรีดวันเว้นวัน กรีด 2 รอยกรีด กรีดสลับหน้าทุกครั้งที่กรีด ความสิ้นเปลือง สูงกว่าการกรีดแบบ 1 รอยกรีดไม่สลับหน้า 15 เปอร์เซ็นต์

**การกรีดสายกับยางพันธุ์ BPM24 เพื่อแก้ปัญหาจำนวนวันกรีดน้อยจากความไม่สงบใน 3 จังหวัด ภาคใต้ (To solve problem of less tapping day due to unrest situation in 3 Southern Border provinces with Late Tapping on BPM24 clone)**

**ทวี และคณะ (2555)**

การศึกษาการกรีดสายและการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางร่วมกับการกรีดสายเพื่อเพิ่ม ผลผลิตและวันกรีด ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลาที่พันธุ์ BPM24 อายุ 11 ปี หน้ากรีดที่ 2 การ ทดลองมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ระบบกรีด 3 ระบบ คือ 1) ระบบ 1/2S d/2 (กรีด 1/2 ของลำต้น วันเว้น วัน), 2) ระบบ 1/3S d1 2d/3 (กรีด 1/2 ของลำต้น 2 วัน เว้น 1 วัน) และ 3) 1/3S d1 3d/4 (กรีด 1/3 ของลำต้น 3 วัน เว้น 1 วัน) และ ปัจจัยที่ 2 เวลาการ

กรี๊ด มี 3 แบบ คือ 1) กรี๊ดเช้า (6.00 นาฬิกา) 2) กรี๊ดสาย (9.00 นาฬิกา) และ 3) กรี๊ดสาย รวมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ เดือนละ 1 ครั้ง วิธีการอื่นที่รวม 1/2S d/7+ ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรี๊ดสาย (กรี๊ด 1/2 ของลำต้น 1 วัน เว้น 6 วัน กรี๊ดสาย รวมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทา 15 วันต่อครั้ง)

ผลการทดลอง พบว่า 1) S/2 d2 (ชุดเปรียบเทียบ), 2) S/2 d1 2d/3, 3) S/3 d1 3d/4 และ 4) S/2 d/7. ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนวันกรี๊ด 123, 162, 182 และ 37 วัน ตามลำดับ รวมวันกรี๊ด 3 ปี คือ 378, 497, 557 และ 110 วัน นอกจากนี้ การเปรียบเทียบ ผลผลิตเฉลี่ย 1) S/2 d2 (ชุดเปรียบเทียบ), 2) S/2 d2 กรี๊ดสาย, 3) S/2 d2. ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรี๊ดสาย, 4) S/2 d1 2d/3, 5) S/2 d1 2d/32 กรี๊ดสาย, 6) S/2 d1 2d/3. ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรี๊ดสาย, 7) S/3 d1 3d/4, 8) S/3 d1 3d/4 กรี๊ดสาย, 9) S/3 d1 3d/4. ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรี๊ดสาย และ 10) S/2 d/7. ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรี๊ดสาย ให้ ผลผลิต ดังนี้ 51.85, 36.42, 51.41, 39.33, 38.16, 47.03, 37.01, 36.77, 41.79 และ 115.10 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด ตามลำดับ และวันกรี๊ดสะสม ดังนี้ 100, 70, 99, 76, 74, 91, 71, 71, 81 และ 222 วัน ตามลำดับ

การกรี๊ดเวลาเช้า แต่ในกรณีเกษตรกรใช้ระบบกรี๊ดที่มีวันเว้น เช่น การกรี๊ด 1 วัน เว้น 1-6 วัน การกรี๊ดสาย จะทำให้ผลผลิตลดลงมากขึ้น จึงควรกรี๊ดสายรวมกับการใช้ สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะกรี๊ด 1/2 ของลำต้น 1 วัน เว้น 6 วัน รวมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ กรี๊ดสายที่ให้ผลผลิตต่อครั้งกรี๊ดมากกว่าการกรี๊ด เวลาเช้าของระบบกรี๊ดปกติ 1/2 ของลำต้น วันเว้นวัน (122 เปอร์เซ็นต์) และมีแนวโน้มที่ ให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในปีต่อไป ซึ่งเหมาะกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางในระยะยาว สำหรับ เจ้าของสวนที่มีอาชีพประจำได้เงินเดือนอยู่แล้ว วิธีการกรี๊ดนี้ก็น่าสนใจเพราะใช้เวลา วันหยุดสัปดาห์ กรี๊ดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยทำเองไม่ต้องจ้างแรงงานกรี๊ด ไม่ต้องแบ่งรายได้ ในกรณีที่เกษตรกรเห็นว่าการเว้นหยุดกรี๊ดนานถึง 6 วัน นั้นเวลาเว้นค่อนข้างนาน มี ข้อเสนอแนะว่าควรพัฒนาเป็นระบบกรี๊ด 1 วัน เว้น 3 วัน กรี๊ดสายรวมกับการใช้สารเคมี เร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องน้ำยางใช้เวลาไหลค่อนข้างนาน น้ำ ยางมีการจับตัวในถ้วยยาง การเก็บน้ำยางต้องแบ่งเก็บผลผลิตเป็น 2 ครั้ง หรือเก็บเป็นน้ำ ยางในครั้งแรก แล้วเก็บเป็นยางก้อนถ้วยในครั้งที่ 2 ในกรณีที่เก็บผลผลิตเป็นยางก้อนถ้วย อย่างเดียว หลังการกรี๊ดก็ปล่อยให้น้ำยางไหลลงถ้วยจนน้ำยางหยุดไหล หยอดน้ำกรด แล้ว จึงมาเก็บผลผลิตในวันต่อไป ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวก ประหยัดเวลา และสอดคล้องกับวิธี ปฏิบัติของคนกรี๊ดยางในเขต 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และเป็นแนวทางการเพิ่มวันกรี๊ด จากการไม่กรี๊ดในตอนกลางคืนหรือตอนเช้ามกรีดในตอนสายแทน โดยการไม่ใช้หรือใช้ สารเคมีเร่งน้ำยาง ซึ่งขึ้นอยู่กับระบบกรี๊ดที่ใช้อนเป็นแนวทางการกรี๊ดหนึ่งที่แก้ปัญหาได้

## ผลของระบบกรีตและการใช้สารเคมีเร่งน้ำอย่างกับยางพันธ์ุ สถาบันวิจัยยาง 251 หลังเปิดกรีต 4 ปี

### ทรงเมท และคณะ (2558)

พันธ์ุยางมีความสำคัญมากในการผลิตยางพารา เกษตรกรนิยมใช้ระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตสามวันเว้นวัน (S/3 d1 3d4) และระบบอื่น ๆ มีวิธีการ ดังนี้ 1) ระบบกรีตเวียนครึ่งลำต้น กรีตวันเว้นวัน (S/2 d2) (ระบบกรีตที่แนะนำ) (ชุดเปรียบเทียบ), 2) ระบบกรีตเวียนครึ่งลำต้น กรีตสองวันเว้นวัน (S/2 d1 2d3), 3) ระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวัน (S/3 d2) 4. กรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตสองวันเว้นวัน (S/3 d1 2d3), 5) ระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตสามวันเว้นวัน (S/3 d1 3d4), 5) กรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตทุกวัน (S/3 d1), 7) กรีตเวียน 1 ใน 4 ของลำต้น กรีตทุกวัน (S/4 d1), 8) กรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำอย่าง 4 เดือนครั้ง (S/3 d2 ET 2.5 เปอร์เซนต์ 3/y), และ 9) กรีตรอยกรีตสั้น ความยาวรอยกรีต 10 เซนติเมตร ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำอย่างชนิดแก๊ส เดือนละ 3 ครั้ง (SC 10 d3 + ETG 3/m) ให้ผลผลิต ดังนี้ 57.36, 67.98, 51.95, 53.29, 49.17, 49.99, 46.14, 60.35 และ 58.22 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ และผลผลิตสะสม ดังนี้ 409, 687, 368, 531, 548, 684, 628, 431 และ 278 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ

ผลการทดลองในด้านผลผลิตต่อครั้งกรีต พบว่า ระบบกรีตเวียน ครึ่งลำต้น กรีตสองวันเว้นวัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 67.98 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต รองลงมาได้แก่ ระบบกรีต เวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำอย่าง 4 เดือน ครั้ง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 60.35 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต ส่วนวิธีการที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ระบบกรีตเวียน 1 ใน 4 ของลำต้นกรีตทุกวัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 46.14 กรัมต่อต้นต่อ ครั้งกรีต น้อยกว่าระบบกรีตที่แนะนำ 19.55 เปอร์เซนต์ ซึ่งระบบ กรีตที่แนะนำให้ผลผลิต เฉลี่ย 57.36 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต ในด้านผลผลิตสะสมต่อปี พบว่า ระบบกรีตเวียน ครึ่งลำต้น กรีตสองวันเว้นวัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เช่นกัน ให้ผลผลิต 687 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อปี สูงกว่า ระบบกรีตที่แนะนำ 67.8 เปอร์เซนต์ รองลงมาได้แก่ ระบบ กรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้นกรีตทุกวัน และระบบกรีต เวียน 1 ใน 4 ของลำต้น กรีตทุกวัน ให้ผลผลิตสะสม เฉลี่ย 684 และ 628 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าระบบ กรีตที่แนะนำ 67.3 และ 53.6 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในเชิงปริมาณผลผลิต

ในด้านผลผลิตสะสมต่อปีพบว่า ระบบกรีตเวียนครึ่งลำต้น กรีตสองวันเว้นวัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเช่นกัน ให้ผลผลิต 687 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าระบบกรีตที่แนะนำ 67.8 เปอร์เซนต์ รองลงมาได้แก่ ระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตทุกวัน และระบบ กรีตเวียน 1 ใน 4 ของลำต้น กรีตทุกวัน ให้ผลผลิตสะสมเฉลี่ย 684 และ 628 กิโลกรัมต่อ

ไร่ต่อปี สูงกว่าระบบกรีตที่แนะนำ 67.3 และ 53.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในเชิงปริมาณผลผลิต

การเจริญเติบโตของต้นยาง จากการวัดขนาดเส้นรอบวงของลำต้น พบว่าระบบกรีตมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางโดยตรงกล่าวคือ ระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวัน และกรีตเวียนครึ่งลำต้น วันเว้นวัน (ระบบกรีตที่แนะนำ) ต้นยางขยายขนาดลำต้นได้สูงสุดเฉลี่ย 1.72 และ 1.70 เซนติเมตรต่อปี ตามลำดับ ส่วนระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตสามวันเว้นวัน และระบบกรีตที่มีความยาวรอยกรีต 10 เซนติเมตร ร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยางชนิดแก๊ส เดือนละ 3 ครั้ง ต้นยางพาราขยายขนาดลำต้นได้น้อยที่สุด เฉลี่ย 1.11 และ 1.16 เซนติเมตรต่อปี ตามลำดับ

อิทธิพลของสารเคมีเร่งน้ำยาง เมื่อเปรียบเทียบระบบกรีตทั้งหมด พบว่าระบบกรีตเวียนครึ่งลำต้น กรีตสองวันเว้นวัน ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบกรีตที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าทุกระบบกรีตในทุกปี (67.98 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต) รองลงมา ได้แก่ ระบบกรีตเวียน 1 ใน 3 ของลำต้น กรีตวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 4 เดือนครั้ง (63.64 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต) และระบบกรีตที่มีความยาวรอยกรีต 10 เซนติเมตร ร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยางชนิดแก๊สเดือนละ 3 ครั้ง (60.60 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต) ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบกรีตร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบกรีตที่แนะนำในปัจจุบัน (กรีตเวียนครึ่งลำต้น วันเว้นวัน) พบว่าให้ผลผลิตสูงกว่า 18.5, 5.23 และ 1.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

## **ผลการศึกษาระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต และระบบกรีตแบบรอยกรีตเดียว กับยางพันธุ์ RRIM600 เป็นระยะเวลา 15 ปีกรีต**

### **พิศมัย และคณะ (2559)**

เกษตรกรในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเจ้าของสวนยางขนาดเล็กมีพื้นที่กรีตยางน้อยกว่า 10 ไร่จึงพบว่าการใช้ระบบกรีตถี่เนื่องจากไม่มีแปลงยางอื่นให้กรีตหมุนเวียนได้ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ได้ผลผลิตต่ำเพราะมีช่วงเวลาในการสร้างน้ำยางชดเชยการกรีตสั้นปกติช่วงเวลาในการสร้างน้ำยางชดเชยจะสมบูรณ์ภายใน 48-72 ชั่วโมงหลังจากกรีตยางการใช้ระบบกรีตถี่ เช่น กรีต 2 วันเว้นวัน (2d3) กรีต 3 วันเว้นวัน (3d4) หรือกรีตทุกวันที่ฝนไม่ตก (d1) ทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง (กิโลกรัม/ไร่/ปี) เนื่องจากมีจำนวนวันกรีตมากนั่นเองแต่ให้ผลผลิตต่อวันค่อนข้างต่ำความสิ้นเปลืองเปลือกลูกสูงทำให้กรีตได้ไม่กี่ปีต้องโค่นยางปลูกใหม่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตยางค่อนข้างสูงวัตถุประสงค์ของระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต(DCA) กรีต 2 รอยกรีตแต่อยู่คนละหน้ากรีตกรีตสลับกันในแต่ละครั้งกรีตทำให้มีขบวนการสร้างน้ำยางชดเชยเกิดขึ้นสมบูรณ์ทำให้ผลผลิตในแต่ละครั้งกรีตเพิ่มขึ้น ผลงานที่ผ่านมาระบบกรีตแบบสองรอยกรีตสามารถเพิ่มพื้นที่การสร้างน้ำยาง (latex regeneration area) งานทดลอง มี 6 วิธีการ ดังนี้

1. ระบบกรีดครึ่งลำต้น กรีดวันเว้นวัน (S/2 d2) (ระบบกรีดที่สถาบันวิจัยยาง แนะนำ) คือ ชุดเปรียบเทียบ เปิดกรีดที่ระดับความสูง 1.50 เมตร จากพื้นดิน แบ่งหน้ากรีด ออกเป็นสองหน้า คือ หน้า A และ B กรีด หน้ากรีด A จนหมดเปลือก (ใช้ระยะเวลา 5 ปี) แล้ว เปลี่ยนไปกรีดหน้าตรงข้าม หรือหน้า B กรีดจนหมด เปลือก (ใช้ระยะเวลา 5 ปี) จากนั้นย้อนกลับมากกรีดบน เปลือกงอกใหม่ (หน้ากรีด A) เป็นระยะเวลา 5 ปี รวม ระยะเวลาที่กรีดบนเปลือกเดิม 10 ปี เปลือกงอกใหม่ 5 ปี ระบบนี้หน้ากรีดมีเวลาพัก เพื่อสร้างน้ำยางสดเขยอนาน 48 ชั่วโมง

2. ระบบกรีด 1 ใน 3 ของลำต้น กรีดวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง เอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้ง/ปี (S/3 d2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4/y) (ระบบ กรีดที่สถาบันวิจัยยางแนะนำ) เปิดกรีดที่ระดับความสูง 1.50 เมตร จากพื้นดิน แบ่งหน้ากรีดออกเป็น 3 หน้า คือ หน้า A, B และ C กรีด หน้ากรีด A จนหมดเปลือก (ใช้ระยะเวลา 5 ปี) แล้ว เปลี่ยนไปกรีดหน้า B กรีดจนหมดเปลือก (ใช้ระยะเวลา 5 ปี) จากนั้นเปลี่ยนไปกรีดเปลือกเดิมที่เหลือ (หน้า C) ใช้ เวลากรีดจนหมดเปลือก 5 ปี รวมระยะเวลาที่กรีดบน เปลือกเดิม 15 ปี ระบบนี้หน้ากรีดมีเวลาพัก เพื่อสร้างน้ำยาง สดเขยอนาน 48 ชั่วโมง

3. ระบบครึ่งลำต้น กรีดวันเว้น 2 วัน ร่วมกับการใช้ สารเคมีเร่งน้ำยางเอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้ง/ปี (S/2 d2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 4/y) เปิดกรีด ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน แบ่งหน้ากรีดออกเป็นสองหน้า คือ หน้า A และ B วิธี ปฏิบัติในการกรีด และระยะเวลาที่ใช้กรีดในแต่ละหน้า กรีด เป็นเช่นเดียวกับวิธีการที่ 1 แต่หน้ากรีดมี เวลาพักเพื่อสร้างน้ำยางสดเขยอนาน 72 ชั่วโมง

4. ระบบครึ่งลำต้น กรีดวันเว้น 2 วัน ร่วมกับการใช้ สารเคมีเร่งน้ำยางเอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 6 ครั้ง/ปี (S/2 d2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 6/y) วิธีปฏิบัติ ในการกรีด และระยะเวลาที่ใช้กรีดใน แต่ละหน้ากรีด ตลอดจนระยะเวลาพักของหน้ากรีด เหมือนกับวิธีการที่ 3

5. ระบบครึ่งลำต้น กรีดวันเว้น 2 วัน ร่วมกับการใช้ สารเคมีเร่งน้ำยางเอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 8 ครั้ง/ปี (S/2 d2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์, 8/y) วิธีปฏิบัติ ในการกรีด และระยะเวลาที่ใช้กรีดใน แต่ละหน้ากรีด ตลอดจนระยะเวลาพักของหน้ากรีด เหมือนกับวิธีที่ 3

6. ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด (Double cut alternate tapping system, DCA) กรีดครึ่งลำต้น วันเว้นวัน กรีดสลับหน้ากันทุกครั้งที่กรีด ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง เอทธิฟอน ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้งต่อปี [2xS/2 d4 (t,t) ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ PA 0.7 (1) 2x4/y] ทั้ง 6 วิธีการ ปีที่ 1-10 ให้ผลผลิตเฉลี่ย ดังนี้ 37.74, 32.17, 45.58, 43.31, 46.14, และ 41.34 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ และผลผลิตเฉลี่ย

สะสม ดังนี้ 4.46, 3.80, 3.71, 3.52, 3.75 และ 4.88 กิโลกรัม/ตัน/ปี ตามลำดับ นอกจากนี้ปีที่ 11-15 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 35.88, 41.47, 51.00, 48.79, 51.77 และ 38.99 กรัม/ตัน/ครั้งกรีต ตามลำดับ และผลผลิตเฉลี่ยสะสม ดังนี้ 3.69, 4.26, 3.63, 3.44, 3.66 และ 4.88 กิโลกรัม/ตัน/ปี ตามลำดับ

ผลการทดลอง พบว่าระบบกรีต DCA เพิ่มผลผลิต 9 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าระบบกรีตปกติกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวัน (S/2 d2) ระบบกรีตแบบ 2 รอยกรีต (DCA) ระบบกรีตปกติกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวัน (S/2 d2) และระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้นกรีตวันเว้นวันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 ครั้ง/ปี (S/3 d2 ET2.5 เปอร์เซ็นต์ 4/y) มีจำนวนต้นแสดงอาการเปลือกแห้ง 33-34 เปอร์เซ็นต์ ปีกรีตที่ 1-10 ระบบกรีต S/3 d2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ 4/y ให้ผลผลิตน้อยกว่าระบบกรีตปกติกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้นวัน (S/2 d2) 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ในปีกรีตที่ 11-15 ระบบกรีต S/3 d2 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ 4/y ให้ผลผลิตมากกว่าระบบกรีตปกติเนื่องจากกรีตยางบนหน้ากรีตที่ 3 ที่เป็นเปลือกเดิมในขณะที่ระบบกรีตอื่นกรีตบนเปลือกงอกใหม่ระบบกรีตครั้งลำต้นกรีตวันเว้น 2 วันร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง 2.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4-8 ครั้ง/ปี (S/2 d3ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ 4-8/y) มีจำนวนวันกรีต 78 วัน/ปี จึงเป็นสาเหตุที่ผลผลิตรวมต่อปีต่ำกว่าระบบกรีตกรีตวันเว้นวัน (d2) ดังนั้นจึงควรหาวิธีการเพิ่มจำนวนวันกรีตโดยกรีตชดเชยในวันกรีตที่มีฝนตกควรจะเพิ่มจำนวนวันกรีตเป็น 85-95 วัน/ปี

## กรณีศึกษา

### งานวิจัยหน่วยงานภายนอก

#### Thongchai and Sayan (2012)

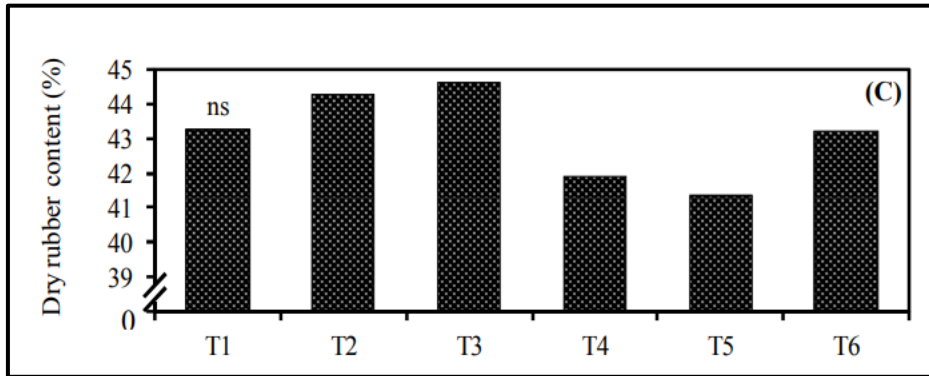
ศึกษาผลกระทบของการใช้แก๊สเอทิลีนในต้นยางกรีตอายุน้อย การใช้แก๊สเอทิลีนกระตุ้นผลผลิตของน้ำยางได้ถูกแนะนำไปยังชาวสวนยางในภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตน้ำยาง เพิ่มพื้นที่ และเพิ่มประสิทธิภาพแรงงาน เกษตรกรบางรายใช้แก๊สเอทิลีนตั้งแต่ต้นยางยังอายุน้อย การทดลองใช้ยางพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุ 9 ปี ใช้วิธีการเจาะแก๊สเอทิลีน 6 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1: S/3 2d/3 6d/7 (treatment ที่ 1), แบบที่ 2: S/6 3d 6d/7.ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa 1(2) 12/y (m) (treatment ที่ 2), แบบที่ 3: S/6 3d 6d/7.ETG 99 เปอร์เซ็นต์ RRIMFLOW-60-36/y (9d) (treatment ที่ 3), แบบที่ 4: S/6 3d 6d/7. ETG99 เปอร์เซ็นต์ RRIMFLOW -60- 36/y (9d) (treatment ที่ 4), แบบที่ 5: S/6 3d 6d/7.ETG 60 เปอร์เซ็นต์ LET-40-48/y (6d) (treatment ที่ 5) และ แบบที่ 6: S/6 3d 6d/7.ETG 99 เปอร์เซ็นต์ Double Tex-60-36/y (9d) (treatment ที่ 6) (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 26 หน่วยทดลอง T1 - T6



ผลการทดลอง ดังนี้



ภาพที่ 27 เปอร์เซ็นต์ น้ำยางแห้ง (DRC) ของ treatment

สำหรับ เปอร์เซ็นต์น้ำยางแห้ง (DRC) ของ treatment ที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์น้ำยางแห้งสูงสุด รองลงมาคือ treatment ที่ 2, 6, 1, 4 และ 5 ตามลำดับ การเจาะแก๊สเอทธิลีนทำให้การเจริญเติบโตด้านความยาวเส้นรอบวงของลำต้นลดลงกว่าระบบกรีดปกติ นอกจากนี้ การใช้แก๊สเอทธิลีนเพื่อเพิ่มน้ำยางทำให้ปริมาณซูโครส และ สารอนินทรีย์ ฟอสฟอรัส และไฮดรอล ในยางที่มีอายุน้อย (9 ปี) มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 27)

### อภิรักษ์ (2556)

จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศึกษาผลของแก๊สเอทธิลีนต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางและสรีรวิทยาน้ำยางในยางพาราพันธุ์ RRIM600: กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา พบว่ามีการนำระบบการกรีดยางโดยใช้แก๊สเอทธิลีนกับต้นยางมาใช้กัน มีการวางแผนการทดลองแบบ One Tree Plot Design เปรียบเทียบระบบการกรีดยางทั่วไป กับวิธีการกระตุ้นโดยการให้แก๊สเอทธิลีนและสารเอทธิฟอนด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบ 1/3S ↑ 2d/3 (ชุดเปรียบเทียบ): T1
2. ระบบ 1/8S ↑ 1d/3: T2
3. ระบบ 1/8S ↑ 1d/3 + RRIMFLOW: T3
4. ระบบ 1/8S ↑ 1d/3 + LET: T4
5. ระบบ 1/8S ↑ 1d/3 + Double Tex: T5
6. ระบบ 1/8S ↑ 1d/3 Ethephon 5เปอร์เซ็นต์: T6

**ตารางที่ 4** ผลการทดลองจำนวนวันกรีตตามกำหนดและวันกรีตจริงของระบบ 6  
 สิ่งทดลอง ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2553 – มีนาคม 2554 ดังนี้

สิ่งทดลอง	จำนวนวันกรีต (มิ.ย. 2553 – มี.ค. 2554)	
	วันกรีตตามกำหนด	วันกรีตจริง
T1 : 1/3S ↑ 2d/3	180(100)	78(100)
T2 : 1/8S ↑ 1d/3	90(50)	43(55.13)
T3 : 1/8S ↑ 1d/3 + RRIMFLOW	90(50)	43(55.13)
T4 : 1/8S ↑ 1d/3 + LET	90(50)	43(55.13)
T5 : 1/8S ↑ 1d/3 + Double Tex	90(50)	43(55.13)
T6 : 1/8S ↑ 1d/3 + Ethephon 5%	90(50)	43(55.13)
หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงวันกรีตตามกำหนดและวันกรีตจริงเป็นเปอร์เซ็นต์ เมื่อวันกรีตควบคุมเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์		

ข้อมูลผลผลิตยางแห้งเฉลี่ย (กรัม/ต้น/ครั้งกรีต) ให้ปริมาณผลผลิตเนื้อยางแห้ง โดยเฉพาะ T3 การใช้ระบบกรีตร่วมกับการกระตุ้นด้วยเอทิลีนชนิดอุปกรณ์ RRIMFLOW ให้ผลผลิตยางแห้งเฉลี่ยสูงสุดที่ 137.70 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต นอกจากนั้น T1, T2, T4, T5 และ T6 ให้ผลผลิตเนื้อยางแห้ง 52.04, 45.54, 114.86, 106.57 และ 63.53 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ จากการทดลองผลผลิตสะสมต่อปี (กิโลกรัม/ต้น) ของยางแห้ง การใช้ระบบกรีตร่วมกับชนิดอุปกรณ์ RRIMFLOW (T3) มีปริมาณผลผลิตยางแห้งสะสมสูงสุด คือ 5.92 กิโลกรัม ในขณะที่ T1, T2, T4, T5 และ T6 มีปริมาณผลผลิตยางแห้งสะสม 4.22, 1.96, 4.86, 4.61 และ 2.70 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ

ปริมาณผลผลิตยางแห้งจากการทดลองระบบกรีตทั้ง 6 สิ่งทดลอง เมื่อนำมาเปรียบเทียบผลผลิตยางแห้งในหน่วยกิโลกรัมต่อต้น พบว่าเปอร์เซ็นต์ยางแห้งหน่วยกรัมต่อต้นต่อครั้งกรีต พบว่า การใช้ระบบกรีตร่วมกับเอทิลีนชนิดอุปกรณ์ RRIMFLOW (T3) ชนิดอุปกรณ์ LET (T4) และชนิด Double Tex (T5) รวมทั้งการใช้ระบบร่วมกับเอทิลيفون (T6) ให้ผลผลิตยางแห้งเพิ่มขึ้น 153.45, 109.11, 98.17 และ 15.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การกรีตใช้ระบบกรีต (T2) ให้ผลผลิตยางแห้งลดลง 15.85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระบบกรีตที่เกษตรกรใช้ (T1)

สรุปคือ โดยการใช้ระบบกรีต 1/8S 1d/3 ร่วมกับการใช้เอทิลีนแบบ RRIMFLOW (RF) ให้ผลผลิตยางแห้งสูงสุดแตกต่างจากระบบอื่น ส่วนปริมาณเนื้อยางแห้ง (dry rubber content: DRC) นั้นระบบกรีต 1/8S 1d/3 (T2) มีค่าสูงสุด (43.38 เปอร์เซ็นต์) ไม่มีความ

แตกต่างทางสถิติกับระบบกรีด 1/8S 1d/3 (T4) ร่วมกับการให้เอทธิลีนแบบ LET (40.90 เปอร์เซ็นต์) และระบบกรีด 1/8S 1d/3 (T6) ร่วมกับการให้ Ethephon (42.06 เปอร์เซ็นต์) สำหรับระบบกรีดที่ 3 RF (T3) ให้ค่า DRC น้อยที่สุด (33.40 เปอร์เซ็นต์) มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกสิ่งทดลอง เมื่อพิจารณาการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้นในสิ่งทดลองที่ 3 RF (T3) มีการเพิ่มขึ้นต่ำสุด 0.80 เซนติเมตร สำหรับ T1, T2, T4, T5 และ T6 มีการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวง 1.06, 1.36, 1.28, 1.41 และ 1.28 เซนติเมตร ตามลำดับ การสูญเสียหน้ากรีดในสิ่งทดลองที่ 1 1/3S 2d/3 (T1) มีค่ามากที่สุด (24.18 เซนติเมตร) และมีความแตกต่างทางสถิติกับสิ่งทดลองอื่น คือ T2, T5, T4, T3 และ T6 มีการสูญเสียหน้ากรีด 12.96, 12.83, 12.79, 12.40 และ 12.08 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางพบว่า ปริมาณซูโครสในสิ่งทดลองที่ 3 (T3) มีต่ำที่สุด (9.00 มิลลิโมล/ลิตร) แตกต่างทางสถิติ และ T1, T2, T4, T5 และ T6 มีปริมาณซูโครส 12.61, 13.93, 13.96, 11.77 และ 15.06 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ในส่วนของปริมาณอินทรีรี่ ฟอสฟอรัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ปริมาณไฮดรอลในช่วงเวลาหนึ่งแสดงออกชัดเจนว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

### สายพันธ์ และคณะ (2557)

จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ร่วมกับ CIRAD ศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราโดยใช้แก๊สเอทธิลีน (ภาพที่ 20) ภายใต้ความแปรปรวนของภูมิอากาศในภาคใต้ของประเทศไทยมี การทดลอง 2 การทดลอง ศึกษาในพื้นที่สถานีวิจัย เทพา อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา วางแผนการทดลองแบบ One Tree Plot Design (OTPD) จำนวน 20 ซ้ำ

การทดลองที่ 1 ประกอบด้วย 5 ระบบกรีด คือ

1. ระบบกรีด T1: S/3 d1 2d/3
2. ระบบกรีด T2: S/6 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa1 (2) 12/y (m)
3. ระบบกรีด T3: S/6 d3 ETG 60 เปอร์เซ็นต์ LET -40- 48/y (6d)
4. ระบบกรีด T4: S/6 d3 ETG 99 เปอร์เซ็นต์ RRIMFLOW -60- 36/y (9d)
5. ระบบกรีด T5: S/6 d3 ETG 99 เปอร์เซ็นต์ Double Tex -60- 36/y (9d)

การทดลองที่ 2 ประกอบด้วย 3 ระบบกรีด คือ

1. ระบบกรีด T1: S/3 d1 2d/3
2. ระบบกรีด T2: S/6 d3 ETG 99 เปอร์เซ็นต์ Double Tex -60-36/y (9d)
3. ระบบกรีด T3: Puncture d3 ETG 99 เปอร์เซ็นต์ Double Tex -60- 36/y(9d)

## อุปกรณ์ในการติดตั้ง



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ในการติดตั้ง RRIMFLOW



ภาพที่ 2 อุปกรณ์ในการติดตั้ง LET-I



ภาพที่ 3 อุปกรณ์ในการติดตั้ง Double Tex



ภาพที่ 4 สารเคมีเร่งน้ำยาง Ethephon

## ภาพที่ 20 อุปกรณ์การติดตั้ง

ผลการทดลองที่ 1 เปรียบเทียบระหว่างการใช้แก๊สเอทิลีน เอทيفون และวิธีการรด ปกติพบว่า ปริมาณผลผลิตยางพาราเฉลี่ย T1, T2, T3, T4 และ T5 มีผลผลิตยางเฉลี่ย คือ 88.1, 82.5, 102.6, 125.2 และ 129.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต ตามลำดับ ปริมาณผลผลิต สะสมเฉลี่ย T1, T2, T3, T4 และ T5 มีผลผลิตสะสม คือ 5.3, 3.7, 4.6, 5.6 และ 5.8 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ ดังนั้น การใช้ระบบกรีตแบบ T5 ให้ผลผลิตต่อครั้งกรีต และ ผลผลิตสะสมสูงกว่าการใช้ระบบกรีตแบบที่เกษตรกรใช้โดยมีค่าปริมาณเนื้อยางแห้งไม่ แตกต่างกันทางสถิติ ดังนี้ 51.48, 51.11, 50.96, 50.68 และ 51.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันส่งผลต่อการลดลงของค่าปริมาณซูโครส (11.60, 9.01, 11.77, 7.00 และ 7.96 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ) และค่าปริมาณไรฮอล (0.20, 0.17, 0.16, 0.16 และ 0.17 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ) แต่มีค่าปริมาณอนินทรีย์ ฟอสฟอรัสสูง คือ 8.93, 10.81, 6.38, 9.51 และ 11.30 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ) ค่าการเจริญเติบโตทางลำต้นต่ำสุดคล้อยกับการให้ผลผลิตที่สูงขึ้นและมีการสิ้นเปลืองเปลือกว่าการใช้ระบบกรีตแบบที่เกษตรกร ใช้ ดังนี้ ความสิ้นเปลืองเปลือก 7.7, 6.7, 6.9, 7.0 และ 7.2 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลการทดลองที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตโดยวิธีการกรีดยอด การกรีดยอดและการเจาะ โดยใช้แก๊สเอทิลีน ผลผลิตยางพารา (กรัม/ต้น/ครั้งกรีดยอด, กิโลกรัม/ต้น)

พบว่า ปริมาณผลผลิตยางพาราเฉลี่ย T1, T2 และ T3 มีผลผลิต 88.1, 129.0 และ 177.5 กรัม/ต้น/ครั้งกรีดยอด ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตทั้ง 3 ระบบกรีดยอด คือ 5.3, 5.8 และ 9.2 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ การใช้ระบบเจาะแบบ T3 การเจาะร่วมกับการกระตุ้นด้วยแก๊สเอทิลีนด้วยอุปกรณ์ดับเบิลเท็กซ์ ให้ผลผลิตต่อครั้งกรีดยอดและผลผลิตสะสมสูงกว่าการใช้ระบบกรีดยอดแบบที่เกษตรกรใช้ แต่ส่งผลกระทบต่อราคาลดลงของค่าปริมาณเนื้อยางแห้ง ดังนี้ 51.48, 51.85 และ 43.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าการเจริญเติบโตทางลำต้น ค่าปริมาณซูโครส แสดง ดังนี้ 11.60, 7.96 และ 8.67 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ และค่าปริมาณไฮดรอล 0.20, 0.17 และ 0.12 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ในขณะที่ค่าปริมาณอนินทรีย์ ฟอสฟอรัสสูงขึ้น ดังนี้ 8.93, 11.30 และ 14.01 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า การเจาะร่วมกับการกระตุ้นด้วยแก๊สเอทิลีนด้วยอุปกรณ์ดับเบิลเท็กซ์ มีการกระจายตัวของปริมาณซูโครสเฉลี่ยรอบลำต้นสูงกว่าการกระจายตัวของปริมาณ อนินทรีย์ฟอสฟอรัสเฉลี่ยรอบลำต้นในระบบกรีดยอดอื่น ๆ จากผลการทดลองทั้งสองการทดลองแสดงให้เห็นว่าการกระตุ้นด้วยแก๊สเอทิลีนด้วยอุปกรณ์ดับเบิลเท็กซ์แสดงถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของแรงงานกรีดยอดด้วยการใช้ระบบกรีดยอดและระบบเจาะได้เช่นกัน

### รังสีวุฒิ และคณะ (2557)

จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ศึกษาเรื่องผลของเอทิลีนต่อการให้ผลผลิตของยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ทดลองผลของใช้เอทิลีนต่อการให้ผลผลิต คุณภาพของน้ำยางพาราและผลของการใช้เอทิลีนต่อคุณภาพของเนื้อไม้ยางพารา และศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการใช้ เอทิลีนเปรียบเทียบกับวิธีการกรีดยอดปกติของยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 วางแผนการทดลองดังนี้ RRIM600+Ethylene (A), RRIM600 (B), BPM24+Ethylene (A) และ BPM24 (B) จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำยางสดพบว่า ยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดยอดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน ให้ผลผลิตน้ำยางเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 2,645 กิโลกรัม/ไร่/ปี ไม่แตกต่างกับยางพาราพันธุ์ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดยอดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้ เอทิลีน ให้ผลผลิตน้ำยางเฉลี่ย 2,390 กิโลกรัม/ไร่/ปี แตกต่างกับยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดยอดหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,855 และ 1,581 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเนื้อเยื่ออย่างแห้ง ยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 44.93 และ 44.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างกับยางพาราพันธุ์ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้ เอทิลีน ซึ่งให้ เปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้งเฉลี่ย เท่ากับ 39.90 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณซูโครส พบว่า ยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน มีปริมาณซูโครสเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 16.53 มิลลิโมล/ลิตร ไม่แตกต่างกับ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ซึ่งมีปริมาณซูโครสเฉลี่ย เท่ากับ 16.07 มิลลิโมล/ลิตร แต่แตกต่างกับ ยางพาราพันธุ์ BPM24 และ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน ซึ่งมีปริมาณซูโครสเฉลี่ยเท่ากับ 13.04 และ 11.57 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส พบว่า ยางพาราพันธุ์ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน มีปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัสเฉลี่ย เท่ากับ 12.74 มิลลิโมล/ลิตร รองลงมาได้แก่ ยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวันยางพาราพันธุ์ BPM24 และ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส เฉลี่ยเท่ากับ 12.00, 11.04 และ 9.22 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไรฮออล พบว่ายางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน มีปริมาณไรฮออล เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.44 มิลลิโมล/ลิตร ไม่แตกต่างกับ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้ เอทิลีน ซึ่งมีปริมาณไรฮออล เฉลี่ยเท่ากับ 0.43 มิลลิโมล/ลิตร แต่แตกต่างกับ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในสามของลำต้น วันเว้นสองวัน ซึ่งมีปริมาณไรฮออล เฉลี่ย เท่ากับ 0.37 และ 0.36 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะการสิ้นเปลืองเปลือก พบว่า ยางพาราพันธุ์ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดแบบหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน มีอัตราการสิ้นเปลืองเปลือกเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 33.04 ตารางเซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างกับยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีดแบบหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน ซึ่งมีอัตราการสิ้นเปลืองเปลือกเฉลี่ย เท่ากับ 37.83 ตารางเซนติเมตร แต่แตกต่างกับยางพาราพันธุ์ BPM24 และ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีดหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ซึ่งมีอัตราการสิ้นเปลืองเปลือก เฉลี่ยเท่ากับ 71.30 และ 72.23 ตารางเซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะการไหลของยางพาราพบว่า RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีตหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน มีระยะเวลาไหลของน้ำยางเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 5.07 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกับ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตแบบหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นวัน ร่วมกับการใช้ เอทิลีน ซึ่งมีระยะเวลาไหลของน้ำยางเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.52 ชั่วโมง แตกต่างกับยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ซึ่งมีระยะเวลาไหลของน้ำยาง เฉลี่ยเท่ากับ 2.95 และ 2.19 ชั่วโมง

จากงานทดลองของไม้แปรรูปยางพาราระหว่างระหว่างพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตแบบหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน และยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน พบว่า ไม้เฉพาะในส่วนท่อนลำต้นบริเวณรอยกรีต เป็นไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12-14 นิ้ว ความยาว 135 เซนติเมตร ท่อนที่ได้จากยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตแบบหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน มีน้ำหนักเฉลี่ย 73.35 และ 78.89 กิโลกรัม ส่วนท่อนที่ได้จากยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตแบบหนึ่งในแปดของลำต้น สองวันเว้นวัน มีน้ำหนักเฉลี่ย 76.64 และ 80.26 กิโลกรัม เมื่อนำไปเลื่อยแปรรูป พบว่า ท่อนไม้ที่ได้จากยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน ให้ไม้แปรรูปคุณภาพดี ไม้ตำหนิ ปีกไม้ และขี้เลื่อย 39 เปอร์เซ็นต์ (28.60 กิโลกรัม), 8 (5.86 กิโลกรัม), 46 (33.71 กิโลกรัม) และ 7 (5.13 กิโลกรัม) ตามลำดับ ท่อนไม้ที่ได้จากยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตแบบหนึ่งในแปดของลำต้น วันเว้นสองวัน ร่วมกับการใช้เอทิลีน ให้ไม้แปรรูปคุณภาพดี ไม้ตำหนิ ปีกไม้ และขี้เลื่อย 40 เปอร์เซ็นต์ (31.55 กิโลกรัม), 9 (7.1 กิโลกรัม), 45 (35.50 กิโลกรัม) และ 6 (4.73 กิโลกรัม) ตามลำดับ ส่วนท่อนไม้ที่ได้จากยางพาราพันธุ์ RRIM600 ซึ่งใช้ระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ให้ไม้แปรรูปคุณภาพดี ไม้ตำหนิ ปีกไม้ และขี้เลื่อย 42 เปอร์เซ็นต์ (32.18 กิโลกรัม), 6 (4.59 กิโลกรัม), 44 (33.72 กิโลกรัม) และ 8 (6.13 กิโลกรัม) และส่วนท่อนที่ได้จากยางพาราพันธุ์ BPM24 ซึ่งใช้ระบบกรีตหนึ่งในสามของลำต้น สองวันเว้นวัน ให้ไม้แปรรูปคุณภาพดี ไม้ตำหนิ ปีกไม้ และขี้เลื่อย 45 เปอร์เซ็นต์ (36.11 กิโลกรัม), 7 (5.61 กิโลกรัม), 43 (34.51 กิโลกรัม) และ 5 (4.01 กิโลกรัม) เป็นต้น

## สุทธิเดชา (2558)

จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ศึกษาเรื่องการตอบสนองของต้นยางพาราต่อการใช้แก๊สเอทิลีนในช่วง 3 ปีต่อเนื่อง พบว่าการตอบสนองของต้นยางต่อการใช้แก๊สเอทิลีนมี 3 วิธีการ คือ RIMMFLOW, LET และ Double Tex เปรียบเทียบกับการทาเอทิลيفونและการกรีตในระบบปกติแนะนำ มีระบบกรีต ดังนี้

1. T1 = S/3U d1 2d/3 (ชุดเปรียบเทียบ)
2. T2 = S/8U d3
3. T3 = S/8U d3.ETG 99 เปอร์เซนต์ RRIMFLOW-50-36/y (9d)
4. T4 = S/8U d3.ETG 60 เปอร์เซนต์ LET-40-48/y (6d)
5. T5 = S/8U d3.ETG 99 เปอร์เซนต์ Double Tex-60-36/y (9d)
6. T6 = S/8U d3.ET 5 เปอร์เซนต์ Pa 1(2) 12/y (m)

จากการทดลองพบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมด มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) 90 เปอร์เซนต์ ของปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง ช่วงเดือน กรกฎาคม 2555 ถึง เดือน สิงหาคม 2556 พบว่า ในแต่ละเดือนสิ่งทดลองที่ใช้แก๊สเอทิลีนด้วยระบบ RRIMFLOW (T3) มีปริมาณของแข็งต่ำสุด 42.07 เปอร์เซนต์ , T1 (43.50 เปอร์เซนต์), T2 (45.73 เปอร์เซนต์), T4 (43.84 เปอร์เซนต์), T5 (42.33 เปอร์เซนต์) และ T6 (46.11) ในปี 2553 การใช้ระบบกรีตแบบ T2 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงสุด 43.38 เปอร์เซนต์ รองลงมา คือ การใช้ระบบกรีตแบบ T6, T4, T1 และ T5 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 42.06 เปอร์เซนต์, 40.09 เปอร์เซนต์, 39.31 เปอร์เซนต์ และ 38.85 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ สำหรับการกรีตแบบ T3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดต่ำสุด 33.40 เปอร์เซนต์ ในปี 2554 การใช้ระบบกรีตแบบต่าง ๆ มีปริมาณของแข็งทั้งหมด อยู่ในช่วง 40.34 เปอร์เซนต์-52.66 เปอร์เซนต์ สูงกว่าปี 2553 การใช้ระบบกรีตแบบ T6 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงสุด 52.66 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือ การใช้ระบบกรีตแบบ T2, T4, และ T5 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 48.49 เปอร์เซนต์, 47.59 เปอร์เซนต์, 46.94 เปอร์เซนต์ และ 45.42 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ สำหรับระบบกรีตแบบ T3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดต่ำสุด 40.34 เปอร์เซนต์ ในปี 2555 การใช้ระบบกรีตแบบต่าง ๆ มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงสุด 42.07 เปอร์เซนต์ - 48.40 เปอร์เซนต์ การใช้ระบบกรีตแบบ T1 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 47.35 เปอร์เซนต์, 47.24 เปอร์เซนต์, 47.13 เปอร์เซนต์ และ 45.04 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ สำหรับ T3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดต่ำสุด 42.07 เปอร์เซนต์ ส่วนปริมาณเนื้อยางแห้งเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าอยู่ในช่วง 37.85 เปอร์เซนต์ - 46.11 เปอร์เซนต์ การใช้ระบบกรีตแบบ T6 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงสุด 46.11 เปอร์เซนต์ รองลงมา คือ การใช้ระบบกรีตแบบ T2, T4, T1 และ T5 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 45.73 เปอร์เซนต์,



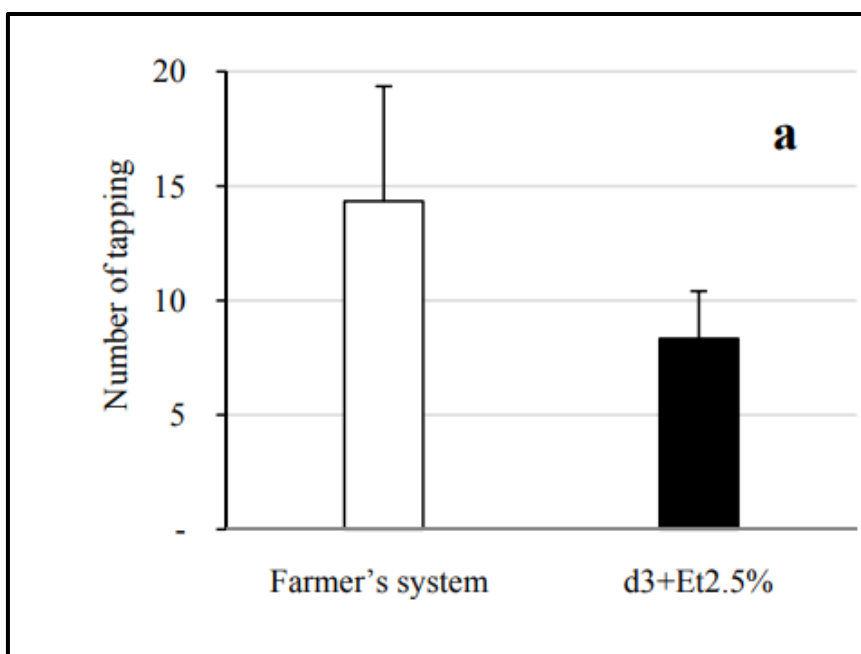
43.84 เปอร์เซ็นต์, 43.50 เปอร์เซ็นต์ และ 42.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับระบบกรีดแบบ T3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดต่ำสุด 37.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปกติในช่วง 3 ปี ต่อเนื่อง การใช้แก๊สเอทิลีนทุกระบบในช่วง 3 ปีต่อเนื่องส่งผลให้ต้นยางมีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อครั้งกรีดสูงกว่าการใช้การใช้เอทิลีน และระบบกรีดปกติระบบ RRIMFLOW มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อครั้งกรีดสูงสุด ส่วนการใช้ระบบ LET และ Double Tex ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อครั้งกรีดไม่แตกต่างกัน ในขณะที่การใช้แก๊สเอทิลีนทุกระบบส่งผลให้แนวโน้มการเจริญเติบโตทางลำต้นและปริมาณเนื้อยางแห้ง หรือปริมาณของแข็งทั้งหมดลดลงตามปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น การใช้แก๊สเอทิลีนยังส่งผลให้ปริมาณซูโครสลดลง ปริมาณซูโครส ของ T1, T2, T3, T4, T5 และ T6 มีปริมาณซูโครส ดังนี้ 8.25, 11.55, 6.81, 6.78, 6.82 และ 7.91 มิลลิโมล/ลิตร สำหรับการเปรียบเทียบปริมาณซูโครส ในช่วง 3 ปี ต่อเนื่อง ดังนี้ 10.43, 13.64, 8.78, 10.69, 9.45 และ 11.71 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ แต่มีผลให้ปริมาณนินทรีย์ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น ปริมาณนินทรีย์ฟอสฟอรัสในน้ำยาง ประกอบด้วย T1, T2, T3, T4, T5 และ T6 มีปริมาณนินทรีย์ฟอสฟอรัส เท่ากับ 9.12, 9.92, 21.02, 15.65, 18.93 และ 11.08 มิลลิโมล/ลิตร ในช่วง 3 ปีปริมาณนินทรีย์ฟอสฟอรัส 8.50, 10.15, 15.67, 12.62, 14.75 และ 11.01 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ โดยเฉพาะการใช้ระบบแบบ RRIMFLOW สามารถเห็นผลได้ชัดเจน นอกจากนี้การใช้แก๊สเอทิลีนยังส่งผลให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งสูงกว่าการใช้ระบบกรีดแบบปกติ โดยเฉพาะการใช้ระบบ LET ส่งผลให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งสูงสุด 18.5 เปอร์เซ็นต์

### **ยวดี และคณะ (2560)**

ศึกษาการใช้เอทิลีนในการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราสายพันธุ์ RRIM600 ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คัดเลือกพื้นที่ปลูกยางพาราสายพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 2 จังหวัด คือ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดขอนแก่น เลือกสวนยางพาราจังหวัดละ 3 แปลง รวม เป็น 6 แปลง วางแผนการทดลองแบบ T-test มี 2 ทรีตเมนต์ (ระบบกรีด) คือ ระบบกรีดตามวิถีเกษตรกร (S/3 2d/3; farmer's system) และระบบกรีดแบบลดวันกรีด ร่วมกับการใช้เอทิลีน (S/3 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์) ในแต่ละแปลงเลือกต้นตัวแทนในแต่ละระบบกรีดจำนวนระบบละ 30 ต้น ทำเครื่องหมายติดไว้ที่ต้นเพื่อใช้เป็นสัญลักษณ์ในการเก็บข้อมูล ทำการเก็บข้อมูลจำนวน วันกรีด และปริมาณผลผลิต ในเดือนสิงหาคม 2559 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราสายพันธุ์ RRIM 600 และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบ กรีดยางแบบลดการกรีดถี่มาปรับใช้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า จำนวนวันกรีด การศึกษาจำนวนวันกรีดทั้งสอง

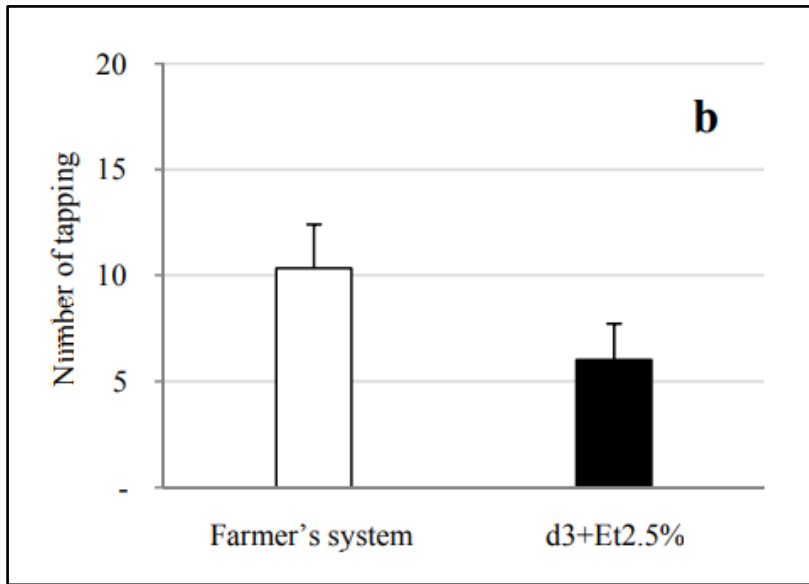
ระบบกรีต ระบบกรีตแบบลดวันกรีตร่วมกับการใช้ เอทิลีน (S/3 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์) สามารถลดจำนวนวันกรีต ลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระบบกรีตตามวิธี เกษตรกร (S/3 2d/3) ทั้งแปลงทดลองอำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น อำเภอสตึก และอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ธวัชชัยและสายันต์ (2558) ที่พบว่ากรรกริตยาร่วมกับการใช้เอทิลีน (ภาพที่ 21;a) สามารถลดแรงงานได้มากกว่า ระบบกรีตที่ เกษตรกรใช้ นอกจากนี้การกรีตแบบลดวันกรีตร่วมกับการใช้เอทิลีนยังช่วยลดความสิ้นเปลืองเปลือกว่าด้วย ทำให้มีผลต่ออายุการเปิดกรรกริตยารพารา ดังนี้



ภาพที่ 21 การกรรกริตยาร่วมกับการใช้เอทิลีน (a)

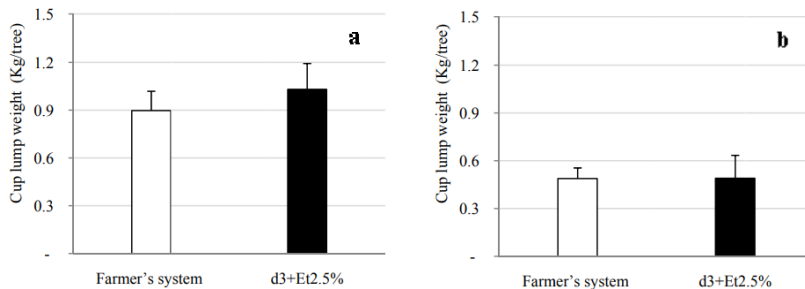
และต้นยางมีผลผลิตยาก่อนด้วยเฉลี่ยต่อต้น การศึกษาการลดจำนวนวันกรีต ร่วมกับการใช้ เอทิลีนต่อผลผลิตยารพาราสายพันธุ์ RRIM 600 พบว่า ระบบกรีตตามวิธี เกษตรกร (S/3 2d/3) และระบบกรีตแบบลดวันกรีตร่วมกับการใช้ เอทิลีน (S/3 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์) ในแปลงทดลองจังหวัด บุรีรัมย์และจังหวัดขอนแก่น มีปริมาณผลผลิต เฉลี่ยต่อ ต้นใกล้เคียงกันซึ่งจากผลการทดลองนี้ยืนยันว่าการลด จำนวนวันกรีตร่วมกับการ ใช้เอทิลีนมีแนวโน้มไม่ ทำให้ผลผลิตยารพาราที่เกษตรกรได้รับลดลง แม้จะมี การลดจำนวนวันกรีตลดลง และสอดคล้องกับ ธวัชชัยและสายันต์ (2558) รายงานว่า การกรรกริตยาร่วมกับการใช้เอทิลีนมีแนวโน้มให้ผลผลิตยาก่อนด้วยสะสมสูงกว่าระบบกรีต ที่เกษตรกรใช้ อย่างไรก็ตามเมื่อมีการเปรียบเทียบผลผลิตจากแปลงทดลอง จังหวัดบุรีรัมย์

และจังหวัดขอนแก่น พบว่า ยางพาราที่ปลูกในจังหวัดบุรีรัมย์ มีผลผลิตโดยรวมเฉลี่ยต่อต้น สูงกว่ายางพาราที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น ทั้งนี้ อาจเกิดจากการจัดการของเกษตรกรทั้งสองพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน จำนวนวันกรี๊ดของแปลงยางพาราในจังหวัดบุรีรัมย์มีจำนวนวันกรี๊ดมากกว่าในจังหวัดขอนแก่นซึ่งเกิดจากจำนวนวันฝนตกของทั้งสองพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 22;b) อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาผลผลิตรวมต่อปีของทั้งสองพื้นที่ เพื่อให้ทราบข้อจำกัดของการผลิตยางพาราในแต่ละพื้นที่อย่างชัดเจน ดังนี้



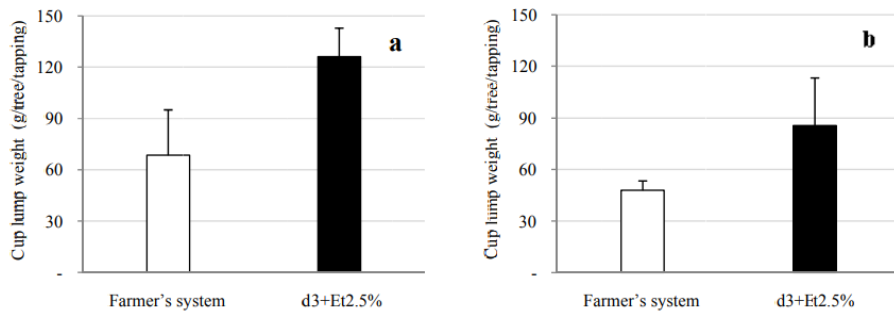
ภาพที่ 22 การกรี๊ดยางร่วมกับการใช้เอทิลีน (b)

ผลกระทบของระบบกรี๊ดของยางก้อนถ้วยทั้งหมด มีหน่วยเป็นกิโลกรัม/ต้น ที่สวนยางบุรีรัมย์ (a) และสวนยางขอนแก่น (b) (ภาพที่ 23) จากกราฟด้านล่าง



ภาพที่ 23 ระบบกรี๊ดของยางก้อนถ้วยทั้งหมด มีหน่วยเป็นกิโลกรัม/ต้น ที่สวนยางบุรีรัมย์ (a) และสวนยางขอนแก่น (b)

ผลผลิตยางก้อนถ้วยต่อครั้งกรีต จากการศึกษาผลของระบบกรีตต่อผลผลิตยางก้อนถ้วยต่อต้นต่อครั้งกรีต (ภาพที่ 23) พบว่า ระบบกรีต แบบลดวันกรีตร่วมกับการใช้เอเทธิลีน (S/3 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์) มีปริมาณผลผลิตยางก้อนถ้วยต่อครั้งกรีตสูง กว่าระบบกรีตตามวิธีเกษตรกร ( $P < 0.05$ ) ทั้งสองพื้นที่ การทดลองซึ่งการเพิ่มขึ้นของผลผลิตยางต่อครั้งกรีต เกิดจากคุณสมบัติของเอเทธิลีนที่สามารถยืดเวลาการไหลของน้ำยางให้นานมากขึ้น (Lacote *et al*, 2010) ส่งผลให้ต้นยางพาราผลิตน้ำยางได้ปริมาณมากขึ้น ทำให้ผลผลิตแต่ละครั้งกรีตเพิ่มสูงขึ้น และสามารถลด จำนวนวันกรีตได้น้อยลงกว่าระบบกรีตที่เกษตรกรใช้



ภาพที่ 23 ผลผลิตยางก้อนถ้วยต่อครั้งกรีต

**สรุป** การใช้ระบบกรีตแบบลดวันกรีตร่วมกับการใช้ เอเทธิลีน (S/3 d3 ET 2.5 เปอร์เซ็นต์) สามารถลดจำนวนวันกรีต โดยผลผลิตรวมมีปริมาณไม่ลดลง เนื่องจากการใช้เอเทธิลีนช่วยเพิ่มระยะเวลาการไหลของน้ำยางพารา ทำให้ผลผลิตแต่ละครั้งกรีตมีปริมาณเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ควรมีการทดลองในระยะเวลายาวนานขึ้นเพื่อให้ทราบศักยภาพของระบบการลดการกรีตร่วมกับการใช้ เอเทธิลีนต่อประสิทธิภาพการผลิตยางพาราสายพันธุ์ RRIM600

## เอกวิทย์ และ เอกสิทธิ์ (2560)

ศึกษาผลการใช้สารเร่งเอทธิพอนต่อคุณภาพยางธรรมชาติ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โดยศึกษาทั้งน้ำยางสด (Latex) ยางแผ่นรมควัน (RSS) และยางวัลคาไนซ์ จากการศึกษาสมบัติของน้ำยางที่ได้จากการกรีตทั้ง 3 ระบบ คือ 1. ระบบกรีตปกติ (ชุดเปรียบเทียบกับ) 2. ระบบทาด้วยสารเร่งน้ำยางเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ (Ethephon 2.5 เปอร์เซ็นต์) และ 3. ระบบเจาะร่วมกับการอัดแก๊สด้วยวิธี Double TEX

ในการศึกษาอิทธิพลของระบบกรีตใช้ต้นยางพาราพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุมากกว่า 20 ปี อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ทั้ง 3 ระบบทำการกรีตโดยไม่ใช้สารเร่งสามครั้งแรก จากนั้นในระบบที่ 2 และ 3 จึงเริ่มใช้สารเร่งน้ำยางในการกรีตครั้งที่สี่ เป็นต้นไป โดยใช้ต้นยางพาราในการทดลองระบบละ 20 ต้น และเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบสมบัติต่าง ๆ จากนั้นทดสอบสมบัติของน้ำยางสด โดยทดสอบสมบัติปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSC) ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ (VFA No.) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความหนืดของน้ำยาง (Viscosity) ความเสถียรเชิงกลของน้ำยาง (MST) ปริมาณน้ำยางสดต่อ 20 ต้น ปริมาณเนื้อยางแห้งต่อ 20 ต้น และทดสอบสมบัติยางดิบโดยนำน้ำยางสดที่ได้มาจากเตรียมเป็นยางแผ่นรมควันและน้ำยางแผ่นรมควันที่ได้ไปทดสอบสมบัติยางดิบ ได้แก่

ปริมาณสิ่งสกปรก (Dirt content) ปริมาณขี้เถ้า (Ash content) ความอ่อนตัวเริ่มต้น (PO) ดัชนีชี้ความอ่อนตัว (PRI) ตามมาตรฐาน ASTM D3194-94 (ASTM, 2004a) ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen content) และความหนืด (Mooney viscosity) ตามมาตรฐาน ASTM D1646-96 (ASTM, 2004c)

ทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ของยางวัลคาไนซ์โดยนำยางแผ่นรมควันทันทีที่ได้ไปเตรียมเป็นยางคอมปาวด์ มาทดสอบสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ เวลายางสุกก่อนกำหนด (Ts1) เวลาในการวัลคาไนซ์ (Tc90) ตามมาตรฐาน ASTM D2084-01 (ASTM, 2001) และ สมบัติทางฟิสิกส์ของยางวัลคาไนซ์ ได้แก่ ความแข็ง (Hardness) ตามมาตรฐาน ASTM D2240-40 (ASTM, 2005) 300 เปอร์เซ็นต์ โมดูลัส (300 เปอร์เซ็นต์ Modulus) ความต้านทานต่อแรงดึงสูงสุด (T.S.) และเปอร์เซ็นต์การยืดสูงสุด (เปอร์เซ็นต์ E.B.) ตามมาตรฐาน ASTM D412-98a (ASTM, 2004b)

การทดลองพบว่าการใช้สารเร่งน้ำยางไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ (VFA No.) และความเสถียรเชิงกลของน้ำยาง (MST) ในขณะที่เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (เปอร์เซ็นต์ DRC) เปอร์เซ็นต์ของแข็ง (เปอร์เซ็นต์ TSC) และความหนืดของน้ำยาง (viscosity) ที่ได้จากการกรีตที่มีการใช้สารเอทธิพอนมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับการกรีตแบบปกติ

แต่ปริมาณผลผลิตในรูปเนื้อยางแห้งเฉลี่ยต่อตันเพิ่มขึ้น 92.9 เปอร์เซ็นต์ สมบัติของยางแผ่นรมควันที่ได้จากการกรีดยางด้วยระบบต่าง ๆ พบว่าการใช้สารเร่งน้ำยางไม่มีผลต่อปริมาณสิ่งสกปรก (เปอร์เซ็นต์ Dirt) ความอ่อนตัวเริ่มต้น (Po) ดัชนีความอ่อนตัว (PRI) และความหนืดมูนี (Mooney viscosity) ในขณะที่ปริมาณขี้เถ้า (เปอร์เซ็นต์ Ash) และปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์ N<sub>2</sub>) จะมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยระบบเจาะร่วมกับการอัดแก๊สมีค่ามากกว่าระบบทาด้วยสารเร่งน้ำยางและระบบกรีดยางปกติตามลำดับ สำหรับสมบัติของยางคอมปาวด์และยางวัลคาไนซ์พบว่าการใช้สารเร่งน้ำยางไม่มีผลต่อสมบัติยางคอมปาวด์และสมบัติยางวัลคาไนซ์

การทดลองผลพบว่า จากการใช้สารเร่งน้ำยางต่อปริมาณกรดไขมันที่ระเหยได้และความชื้นต่างในระบบกรีดยางทั้ง 3 แบบ คือ ปกติ ทา และอัดแก๊สมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ในช่วงที่มีฝนตกน้อยทุกระบบกรีดยางจะให้ค่าปริมาณกรดไขมันที่ระเหยได้น้อย ในขณะที่ช่วงฝนตกน้ำยางที่ได้จะมีค่าปริมาณกรดไขมันที่ระเหยได้สูง ผลจากการใช้สารเร่งน้ำยางต่อสมบัติยางวัลคาไนซ์ที่เตรียมจากยางแผ่นรมควันที่ได้จากการกรีดยางทั้ง 3 ระบบ

การทดลองผลพบว่า ระบบกรีดยางทั้งสามระบบให้ค่าความแข็ง (Hardness) 300 เปอร์เซ็นต์ โมดูลัส (300 เปอร์เซ็นต์ Modulus) ความต้านทานต่อแรงดึง (Tensile strength) และความสามารถในการยืดสูงสุด (เปอร์เซ็นต์ Elongation at break) ที่ไม่แตกต่างกันแสดงว่าสารเร่งน้ำยางไม่มีผลต่อค่าสมบัติของยางวัลคาไนซ์ที่ได้จากการเตรียมจากยางแผ่นรมควันที่ได้จากการกรีดยางทั้งสามระบบ

การทดลองผลของการใช้สารเร่งน้ำยางเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางจะไม่มีผลต่อสมบัติของยางแผ่นรมควันที่ได้โดยเฉพาะสมบัติด้านปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณขี้เถ้า ความอ่อนตัวเริ่มต้น ดัชนีความอ่อนตัว และความหนืดของยางดิบ โดยค่าความหนืดของยางดิบมีแนวโน้มลดลงตามช่วงเวลาการกรีดยาง กล่าวคือช่วงปลายฤดูกรีดยางเล็กน้อยในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนจะมีค่าใกล้เคียงกัน แต่มีแนวโน้มที่ยางแผ่นรมควันที่ได้จากการใช้สารเร่งน้ำยางจะมีค่าปริมาณไนโตรเจนสูงกว่ายางแผ่นรมควันที่ไม่ใช้สารเร่งน้ำยางเล็กน้อย

การทดลองผลของระบบกรีดยางต่อสมบัติการวัลคาไนซ์ของยางคอมปาวด์และสมบัติยางวัลคาไนซ์ ยางคอมปาวด์ที่เตรียมจากยางแผ่นรมควันที่ได้จากการกรีดยางทั้ง 3 ระบบมีสมบัติการวัลคาไนซ์ของยางคอมปาวด์ที่ไม่แตกต่างกัน ทั้งเวลาวัลคาไนซ์ก่อนกำหนด (T<sub>s1</sub>) เวลาในการวัลคาไนซ์ (T<sub>c90</sub>) เช่นเดียวกับสมบัติด้านความแข็ง 300 เปอร์เซ็นต์ โมดูลัส ความต้านทานต่อแรงดึงและความสามารถในการยืดที่ไม่แตกต่างกัน

## กรณีศึกษา

### งานวิจัยหน่วยงานต่างประเทศ

Zhaomu *et. al.*, (1999)

รายงานวิจัยว่า ยางพาราพันธุ์ RRIM600 ที่มีอายุ 6-10 ปี ที่มีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ และมีการได้รับปุ๋ยปีละครั้ง อยู่ภายใต้เงื่อนไขระบบกรีต S/2 d/5 (ชุดเปรียบเทียบ) และระบบกรีต S/2 d/5 ผสมกับเอทิลีนที่ระดับความเข้มข้น ET.2.5-3.55, Pa 1.5-2.0, 12y, 48-51t/y มีปริมาณน้ำยางแห้งสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำยางแห้งของชุดควบคุม ดังนี้ ชุดเปรียบเทียบ ให้ผลผลิต 1387.5 กิโลกรัม/เฮกแตร์ และผลผลิตเทียบเท่ากับ 98.7 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระบบกรีตแบบ S/2 d/5+ET.2.5-3.55, Pa 1.5-2.0, 12y, 48-51t/y ให้ผลผลิต 1185.0 กิโลกรัม/เฮกแตร์ และผลผลิตเทียบเท่ากับ 100.8 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เดียวกันให้ปุ๋ยเหมือนกันต่อปีเพิ่ม S/2 d/4 กับเอทิลีนที่ระดับความเข้มข้น 2.5-3.5 เปอร์เซ็นต์, 8y, 60-63t/y ไม่มีผลกระทบต่อกรรตหน้าที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยของงานทดลองในเวลา 2 ปี คือ 27.4 และ 29.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีผลต่อพารามิเตอร์ของลักษณะทางกายภาพ และคุณสมบัติน้ำยางแห้ง ดังนี้ พารามิเตอร์ 22.3 และ 25.2 มิลลิโมล ตามลำดับ สำหรับ เปอร์เซ็นต์ DRC คือ 35.5 และ 36.3 ตามลำดับ

ในส่วนของคุณสมบัติเชิงกลแบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบ S/2d/d+ET., S/2d/5+ET และชุดควบคุมให้คุณสมบัติ ดังนี้ เปอร์เซ็นต์ DRC 34.5, 36.6 และ 30-35 ตามลำดับ ค่าความแข็งของไม้ คือ 39, 39 และ 39-40 ตามลำดับ ค่าการแตกหัก 24.0, 23.5 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีแรงเค้น ดังนี้ 16.8, 17.2, >20 เมกะปาสคาล ตามลำดับ

ในส่วนของการใส่ปุ๋ย แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ 3 ครั้ง/ปี และ 1 ครั้ง/ปี ใส่ปุ๋ย N, P, K, Ca และ Mg ปริมาณ ดังนี้ 31.6, 2.57, 12.8, 11.3 และ 4.02 กรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ และ 31.9, 2.62, 12.6, 10.7 และ 3.98 กรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ การใส่ 1.5 กิโลกรัม/ตัน/ปี สามารถลดปริมาณปุ๋ย 2/3 และผู้กรีต 1/5 เท่า เมื่อเทียบกับชุดควบคุม, ราคาปุ๋ยลดลง 370 หยวนต่อตัน ดังนั้นเอทิลีนช่วยประหยัดแรงงาน เพิ่มประสิทธิภาพ และปลอดภัย

### Xianzhou, et. al. (1999)

ศึกษาการใช้แก๊สเอทิลีนในยางพันธุ์ PR107 กับต้นยางที่มีอายุมาก ใช้ระบบกรีตแบบ Mc (Microcut tapping) 3 เซนติเมตร d/3, 6d/10 ร่วมกับแก๊สเอทิลีนในอัตรา 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 มล. จำนวน 21 ครั้ง เทียบกับชุดเปรียบเทียบ ใช้ระบบ S/2 d/3-4+ET. (m/2) กระตุ้นด้วย ET. 2 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 14 ครั้ง พบว่าการใช้แก๊สเอทิลีนในอัตรา 20, 30, 40, 50 และ 60 มล. ทำให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้น 122.7, 115.7, 130.5, 114.1 และ 100.5 เปอร์เซ็นต์ จากชุดเปรียบเทียบ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่การใช้แก๊สเอทิลีนในอัตรา 10 ml ไม่ทำให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจากชุดเปรียบเทียบ กรณีการทดลองในยางพันธุ์ PR107 และ RRIM600 ใช้ระบบกรีต Mc 5 เซนติเมตร d/3, 6d/10 ร่วมกับแก๊สเอทิลีนในอัตรา 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 มล. จำนวน 13 ครั้ง ใช้ระบบ S/2 d/3-4กระตุ้นด้วย ET.3 เปอร์เซ็นต์ (m/2) จำนวน 9 ครั้ง พบว่า ยางพันธุ์ PR107 ที่ใช้เอทิลีนทุกอัตราให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจากชุดเปรียบเทียบ (100 เปอร์เซ็นต์) 131.3, 147.2, 166.3, 144.3, 142.0, 126.5, 136.0 และ 184.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนยางพันธุ์ RRIM600 ใช้เอทิลีนทุกอัตราให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นจากชุดเปรียบเทียบ (100 เปอร์เซ็นต์) 122.9, 155.4, 194.1, 191.7, 272.8, 290.6 และ 188.4, 22.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใช้แก๊สเอทิลีนในระยะเวลาดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อต้นยางที่อายุต่าง ๆ โดยสามารถใช้เอทิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิตยางได้ถึง 3 ปี โดยมีการสร้างเปลือกใหม่ของต้นเสมอ

ตารางที่ 5 ผลของแก๊สเอทิลีนในยางพาราพันธุ์ PR107 กับเทคนิค Mc (กรัม/ตัน)

ความเข้มข้นในการกระตุ้นเอทิลีน	ชุดควบคุม (กรัม/ตัน)	จำนวนครั้งกรีต	ผลผลิตระบบ Mc (กรัม/ตัน)	เมื่อเปรียบเทียบกับ เปอร์เซ็นต์ชุดเปรียบเทียบ
ชุดเปรียบเทียบ ET. 2 เปอร์เซ็นต์	685.5	62	5502.5	100
10 ml	637.5	42	3864.1	89.5
20 ml	581.7	42	5734.9	122.7
30 ml	603.8	42	5609.3	115.7
40 ml	537.3	42	5629.8	130.5
50 ml	624.6	42	5722.2	114.1
60 ml	685.6	42	5524.4	100.5



ตารางที่ 6 ผลของแก๊สเอทธิลีนในยางพาราที่มีอายุมากของพันธุ์ PR107 กับเทคนิค Mc (กรัม/ตัน/ครั้งกรีต)

ความเข้มข้นในการ กระตุ้นเอทธิลีน	ชุดควบคุม (กรัม/ตัน/ ครั้งกรีต)	จำนวน ครั้งกรีต	ผลผลิตระบบ Mc (กรัม/ ตัน/ครั้งกรีต)	เมื่อเปรียบเทียบกับ เปอร์เซ็นต์ ชุด เปรียบเทียบ
S/2d/3-4+ET. 2 เปอร์เซ็นต์	598.1	27	3032.6	100
10 ml	573.1	26	3814.1	131.3
20 ml	482.9	26	3605.2	147.2
30 ml	482.1	26	4065.5	166.3
40 ml	501.7	26	3670.6	144.3
50 ml	487.9	26	3512.4	142.0
60 ml	538.2	26	3451.7	126.5
80 ml	508.9	26	3509.5	136.0
100 ml	459.1	26	4299.1	184.7

ตารางที่ 7 ผลของแก๊สเอทธิลีนในยางพาราที่มีอายุมากของพันธุ์ RRIM600 กับเทคนิค Mc (กรัม/ตัน)

ความเข้มข้นในการ กระตุ้นเอทธิลีน	ชุดควบคุม (กรัม/ตัน/ ครั้งกรีต)	จำนวน ครั้งกรีต	ผลผลิตระบบ Mc (กรัม/ ตัน/ครั้งกรีต)	เมื่อเปรียบเทียบกับ เปอร์เซ็นต์ ชุด เปรียบเทียบ
S/2d/3-4+ET. 2 เปอร์เซ็นต์	580.7	27	3013.2	100
10 ml	424.6	26	2707.7	122.9
20 ml	412.5	26	3325.1	155.4
30 ml	411.1	26	4140.4	194.1
40 ml	342.4	26	3406.4	191.7
50 ml	381.0	26	5392.9	272.8
60 ml	405.1	26	6180.7	290.6
80 ml	524.7	26	5128.8	188.4
100 ml	431.8	26	4985.1	222.5

การทดลองสรุปพบว่า ระบบกรีต Mc d/3, 6d/10 + ET (g, 20ml) จะผลิตเป็นที่น่าพอใจของโรงงาน กับต้นยางที่มีอายุมากจะสามารถกระตุ้นแก๊สเอทิลีนร่วมกับระบบกรีตแบบ Mc (microcut) ผลผลิตที่เหมาะสมควรใช้ปริมาณแก๊ส 30 หรือ 40 ml จึงจะเหมาะสมสำหรับยางที่มีอายุมากของพันธุ์ PR107 และพันธุ์ RRIM600 สามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึงระยะ 3 ปี โดยมีการสร้างเปลือกใหม่ของต้นเสมอ อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองพบว่า ปริมาณแก๊สในระยะเวลาด้าน ไม่มีอันตรายต่อต้นยางที่อายุต่าง ๆ เป็นต้น

### **Lacote, et. al. (2006)**

ศึกษาการจัดการเปลือกแห้งในยางพาราหลังจากการใช้เอทิลีนของยางพาราอายุเกิน 9 ปี มีวิธีการ ดังนี้ วัตถุประสงค์ 50 เซนติเมตร ที่ระดับความสูง 1 เมตร บนรอยกรีตเปลือกใหม่ BO.1 และที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 120 เมตร ยางพาราพันธุ์ IRCA 111, IRCA 18 และ PB 260 ใช้ระบบกรีต 1/2 S d/4 6d/7 12m/12 ET 2.5 เปอร์เซนต์ Pa ใช้จำนวน 6 ครั้ง/ปี นอกจากนี้ ยางพาราพันธุ์ IRCA 109, IRCA 130, PB 330 และ GT 1 ใช้ระบบกรีต 1/2 S d/4 6d/7 12m/12 ET 2.5 เปอร์เซนต์ Pa ใช้จำนวน 8 ครั้ง/ปี และยางพาราพันธุ์ PB 217 และ PR 107 ใช้ระบบกรีต 1/2 S d/4 6d/7 12m/12 ET 2.5 เปอร์เซนต์ Pa ใช้จำนวน 10 ครั้ง/ปี เปรียบเทียบกับ ชุดเปรียบเทียบ ผลการทดลองผลผลิต (กิโลกรัม/ต้น) ปีที่ 1 – 9 ดังตารางที่ 8 นี้

ตารางที่ 8 ผลผลิตเฉลี่ยต่อครั้งกรีตมีหน่วยเป็น กิโลกรัม/ตัน ของยางพาราแต่ละพันธุ์ ที่ไม่มีความแตกต่างกัน

พันธุ์	ระบบกรีต	ปีที่กรีต (กิโลกรัม/ตัน)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
IRCA109	control	3.85	5.54	5.05	3.41	4.78	3.72	8.49	6.03	7.16
	ET.2.5%Pa	3.87	5.94	7.09	4.18	5.90	4.97	5.74	4.63	5.66
IRCA111	control	3.36	4.38	5.14	4.44	4.70	3.83	6.30	5.65	5.59
	ET.2.5%Pa	3.37	4.31	5.22	4.51	5.32	3.97	4.74	3.36	4.31
IRCA18	control	5.01	5.78	4.05	5.86	4.48	3.51	6.41	5.34	5.98
	ET.2.5%Pa	5.27	5.88	5.42	6.40	5.11	5.80	4.33	4.69	5.53
IRCA130	control	5.02	4.45	4.03	3.92	2.85	2.45	5.56	4.68	3.95
	ET.2.5%Pa	4.75	4.31	4.40	3.79	3.54	3.72	3.51	4.32	3.42
PB330	control	2.87	3.68	3.78	4.52	3.17	2.89	6.66	7.93	6.23
	ET.2.5%Pa	3.00	3.78	5.89	4.93	4.14	4.03	4.91	5.67	4.79
PR107	control	2.59	2.80	4.23	3.42	3.05	2.59	4.14	4.32	4.90
	ET.2.5%Pa	2.58	2.64	4.04	4.15	3.49	3.35	3.78	4.28	4.00
GT1	control	2.60	2.92	3.58	3.27	2.93	3.28	5.74	3.99	5.47
	ET.2.5%Pa	2.80	3.23	4.24	4.12	3.85	4.20	3.72	2.94	3.62
PB217	control	3.01	3.04	3.74	3.47	4.58	4.05	7.64	7.85	9.21
	ET.2.5%Pa	3.05	3.00	4.22	4.04	5.89	6.08	6.24	5.35	8.42
PB260	control	3.67	4.35	4.43	5.78	4.54	3.67	9.51	7.15	6.91
	ET.2.5%Pa	3.83	4.60	5.36	6.33	6.11	6.28	5.06	5.34	5.91

พันธุ์ IRCA 111 พันธุ์ มาเปรียบเทียบกับ PB330, GT1, PB217 และ PB260 ใช้ระบบกรีดแบบ  $\frac{1}{2}$  S d/4 6d/7 12m/12 ใช้สารละลายเอทธิฟอน 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa พบว่า ผลผลิตน้ำยางเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติของระบบกรีด ทั้งนี้ พันธุ์ IRCA 111 แสดงผลผลิตน้ำยางที่สูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ เมื่อเทียบกับการไม่ทาเอทธิฟอนเหนือรอยกรีด ทั้งนี้ การลดจำนวนวันกรีดจะช่วยลดอาการเปลือกแห้งที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ยางจะงอกเปลือกใหม่ เป็นต้น

### Sumarmadji (2006)

ศึกษาการใช้สารละลายเอทธิฟอน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ในยางพาราพันธุ์ BPM1, BPM107, BPM109, IAN710, PB255, PB260, PB280, PR261, RRIC100, RRIC102, RRIC110, RRIM712, RRIM717, RRIM728 และ TM6 มีระบบกรีด ดังนี้

1. ระบบ  $\frac{1}{2}$  S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ)
2. ระบบ  $\frac{1}{2}$  S d/3.ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ La1.0.18/y (2w)
3. ระบบ  $\frac{1}{2}$  S d/3ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ La1.0.22/y (12d)
4. ระบบ  $\frac{1}{2}$  S d/3ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์ La0.7.22/y (12d)
5. ระบบ  $\frac{1}{2}$  S d/3.ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์ La0.7.30/y (9d)
6. ระบบ  $\frac{1}{2}$  S กรีดขึ้น d/3.ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ La0.7.18/y (2w)
7. ระบบ  $\frac{1}{4}$  S กรีดขึ้น d/3.ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์ La0.5.22/y (12d)
8. ระบบ Mc 10 กรีดขึ้น d/3.ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์ La0.5.30/y (9d)

### ตารางที่ 9 ผลการทดลองเนื้อยางแห้ง กรัม/ต้น/ครั้งกรีด และ กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี ดังนี้

ระบบกรีด	ผลผลิตเนื้อยางแห้ง		
	กรัม/ต้น/ครั้งกรีด	กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี	เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบ
1. ระบบ $\frac{1}{2}$ S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ)	46.6	1340	100
2. ระบบ $\frac{1}{2}$ S d/3.ET.2.5 เปอร์เซ็นต์.La1.0.18/y (2w)	42.8	1360	101
3. ระบบ $\frac{1}{2}$ S d/3ET.2.5 เปอร์เซ็นต์.La1.0.22/y (12d)	37.6	1190	89
4. ระบบ $\frac{1}{2}$ S d/3ET.5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.7.22/y (12d)	34.9	1110	83
5. ระบบ $\frac{1}{2}$ S d/3.ET.5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.7.30/y (9d)	24.1	760	57

6. ระบบ ½ S กรีดขึ้น d/3.ET.2.5 เปอร์เซ็นต์.La0.7.18/y (2w)	30.3	960	72
7. ระบบ ¼ S กรีดขึ้น d/3.ET.5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.5.22/y (12d)	29.4	930	69
8. ระบบ Mc 10 กรีดขึ้น d/3.ET.5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.5.30/y (9d)	16.8	530	40

**ตารางที่ 10** ผลการทดลองอาการเปลือกแห้ง (เปอร์เซ็นต์) ของระบบกรีดต่าง ๆ ดังนี้

ลำดับ	ระบบกรีด	เปอร์เซ็นต์ ของ อาการเปลือก แห้ง (TPD)
1.	ระบบ ½ S d/2 (ชุดเปรียบเทียบ)	5.7
2.	ระบบ ½ S d/3.ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์.La1.0.18/y (2w)	4.1
3.	ระบบ ½ S d/3ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์.La1.0.22/y (12d)	2.9
4.	ระบบ ½ S d/3ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.7.22/y (12d)	2.8
5.	ระบบ ½ S d/3.ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.7.30/y (9d)	2.4
6.	ระบบ ½ S กรีดขึ้น d/3.ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์.La0.7.18/y (2w)	0.5
7.	ระบบ ¼ S กรีดขึ้น d/3.ET. 5.0 เปอร์เซ็นต์.La0.5.22/y (12d)	1.9
8.	ระบบ Mc 10 กรีดขึ้น d/3.ET. 5.0เปอร์เซ็นต์.La0.5.30/y (9d)	0.5

นอกจากนี้ งานทดลองได้เก็บข้อมูลผลผลิตเนื้ออย่างแห้ง ในลักษณะ กรัม/ต้น/ครั้ง กรีด, กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี และ คิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

**ตารางที่ 11** ผลผลิตเนื้ออย่างแห้ง ในลักษณะ กรัม/ต้น/ครั้งกรีด, กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี และ คิดเทียบเป็น เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พันธุ์	ผลผลิตเนื้ออย่างแห้ง		
		กรัม/ต้น/ครั้งกรีด	กิโลกรัม/เฮก แตร์/ปี	เปรียบเทียบ (เปอร์เซ็นต์)
1.	BPM1	28.4	1429	100
2.	BPM107	27.3	1374	96
3.	BPM109	44.2	2224	156
4.	IAN710	30.2	1520	106
5.	PB255	39.5	1988	139
6.	PB260	28.2	1419	99

7.	PB280	26.9	1354	95
8.	PR261	20.6	1037	73
9.	RRIC100	28.8	1449	101
10.	RRIC102	30.5	1535	107
11.	RRIC110	45.4	2285	160
12.	RRIM712	26.5	1334	93
13.	RRIM717	25.4	1278	89
14.	RRIM728	30.6	1540	108
15.	TM6	22.3	1122	79

ผลการทดลองพบว่า ยางพาราพันธุ์ RRIC110 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 45.4 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด รองลงมา คือ BPM109 ให้ผลผลิต คือ 44.2 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด และพันธุ์ PR261 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 20.6 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด ผลผลิตสะสมต่อปี พันธุ์ RRIC110 ให้ผลผลิตสะสมสูงสุด คือ 2,285 กิโลกรัม/เฮกเตอร์/ปี รองลงมา คือ พันธุ์ BPM109 2,224 กิโลกรัม/เฮกเตอร์/ปี และ พันธุ์ PR261 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด คือ 1037 กิโลกรัม/เฮกเตอร์/ปี เป็นต้น ในการเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ พันธุ์ RRIC110 คิดเป็น 160 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ BPM109 คิดเป็น 156 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ PR261 มีเปอร์เซ็นต์ต่ำที่สุด คิดเป็น 73 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้นมีรายงาน เปอร์เซ็นต์ DRC ของยางแต่ละพันธุ์และความยาวรอบลำต้น (เซนติเมตร) ดังนี้

**ตารางที่ 12** รายงาน เปอร์เซ็นต์ DRC ของยางแต่ละพันธุ์และความยาวรอบลำต้น (เซนติเมตร)

ลำดับ	พันธุ์	(เปอร์เซ็นต์) DRC	ความยาวรอบลำต้น
1.	BPM1	29.9	62.3
2.	BPM107	32.6	57.5
3.	BPM109	36.7	60.8
4.	IAN710	28.5	52.2
5.	PB255	31.8	84.2
6.	PB260	30.6	76.3
7.	PB280	35.0	58.7
8.	PR261	25.0	45.1
9.	RRIC100	32.0	63.5
10.	RRIC102	31.4	59.6
11.	RRIC110	30.9	64.7
12.	RRIM712	31.3	52.8

13.	RRIM717	32.2	54.4
14.	RRIM728	27.7	50.2
15.	TM6	30.4	51.8

สรุปผลการทดลองเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง พบว่า พันธุ์ BPM109 มีค่า DRC เท่ากับ 32.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ PB280 มีค่า DRC เท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ PR261 มีค่า DRC ต่ำที่สุด เท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ในการศึกษาการเจริญเติบโตวัดความยาวรอบลำต้น พบว่า พันธุ์ PB255 มีการเจริญเติบโตรอบลำต้นสูงสุด เท่ากับ 84.2 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ PB260 มีการเจริญเติบโตรอบลำต้นเท่ากับ 76.3 เซนติเมตร และพันธุ์ PR261 การเจริญเติบโตรอบลำต้นต่ำที่สุด เท่ากับ 45.1 เซนติเมตร ดังนั้น พันธุ์ RRIC110 ได้รับผลผลิตสูงสุด และพันธุ์ PB255 มีการเจริญเติบโตรอบลำต้นสูงสุด อย่างไรก็ตาม มีอาการเปลือกดำ 0.5 – 4.1 เปอร์เซ็นต์ อาการหน้าแห้ง ลดลงถึง 4.1 เปอร์เซ็นต์ ในระบบกรีดแบบ ½ S d/3.ET2.5 เปอร์เซ็นต์.Lal.18y(2w) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ใช้ระบบกรีดแบบ ½ S d/2

Rodrigo *et. al.* (2006)

ศึกษาการกระตุ้นแก๊สในพันธุ์ยางพาราของประเทศศรีลังกา ใช้วิธี Low Frequency Tapping (LFT) ประกอบด้วย 9 พันธุ์ คือ IRCA111, IRCA130, PB330, PB260, IRCA109, IRCA18, GT1, PB217 และ PR107 เป็นต้น วัดความยาวรอบลำต้นที่ 50 เซนติเมตร ที่ความสูง 1 เมตร และหน้ากรีดแรกเปลือกงอกใหม่ B0.1 ใช้ระบบกรีดได้แก่ ½ S d/4 6d/7 12 ml/12 ET. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa ร่วมกับพันธุ์ IRCA111, IRCA18 และ PB260 ใช้แก๊สเอทิลีนที่ความถี่ 6 ครั้ง/ปี นอกจากนี้ พันธุ์ IRCA109, IRCA130, PB330 และ GT1 ใช้แก๊สเอทิลีนที่ความถี่ 8 ครั้ง/ปี และพันธุ์ PB217 กับ พันธุ์ PR107 ใช้แก๊สเอทิลีนที่ความถี่ 10 ครั้ง/ปี ให้ผลผลิตสะสม (กิโลกรัม/ต้น) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนี้

ตารางที่ 13 ใช้แก๊สเอทิลีนที่ความถี่ 10 ครั้ง/ปี ให้ผลผลิตสะสม (กิโลกรัม/ต้น)

พันธุ์ยาง	ระบบกรีด	ปีที่กรีด 1-9 (กิโลกรัม/ต้น)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
IRCA109	ชุดเปรียบเทียบ	3.85	9.39	14.43	17.85	22.63	26.35	34.85	40.89	48.05
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	3.87	9.81	16.90	21.08	26.99	31.96	37.70	42.33	48.00
IRCA111	ชุดเปรียบเทียบ	3.36	7.74	12.88	17.31	22.02	25.85	32.16	37.82	43.42
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	3.37	7.68	12.90	17.41	22.74	26.71	37.45	34.82	39.14
IRCA18	ชุดเปรียบเทียบ	5.01	10.79	14.80	20.70	25.18	20.70	35.11	40.45	46.43
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	5.27	11.15	16.60	22.97	28.09	33.89	38.22	42.91	48.44
IRCA130	ชุดเปรียบเทียบ	5.02	9.47	13.51	17.43	20.28	22.73	28.30	32.96	36.94
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	4.75	9.06	13.46	17.25	20.80	24.52	28.03	32.35	35.77
PB330	ชุดเปรียบเทียบ	2.87	6.55	10.34	14.86	18.04	20.93	27.5	35.52	41.76
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	3.00	6.78	12.67	17.60	21.74	25.77	30.69	36.36	41.16



PR107	ชุดเปรียบเทียบ	2.59	5.39	9.62	13.04	16.09	18.68	22.82	27.15	32.04
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	2.58	5.22	9.26	13.42	16.91	20.27	24.05	28.32	32.33
GT1	ชุดเปรียบเทียบ	2.60	5.50	9.10	12.36	15.30	18.59	24.33	28.32	33.80
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	2.80	6.00	10.27	14.39	18.25	22.4	26.18	29.12	32.75
PB217	ชุดเปรียบเทียบ	3.01	6.05	9.79	13.26	17.85	21.90	29.54	37.39	46.60
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	3.05	6.05	10.27	14.30	20.20	26.28	32.52	37.89	46.30
PB260	ชุดเปรียบเทียบ	3.67	8.02	12.45	18.23	22.77	26.44	35.96	43.11	50.03
	Et. 2.5 เปอร์เซ็นต์ Pa	3.83	8.43	13.79	20.12	26.23	32.52	37.58	42.93	48.84

สรุปผลการทดลอง พบว่า ผลของการกระตุ้นแก๊สเอทิลีนในระบบ LFT การใช้แก๊สหรือ GST ประสบความสำเร็จ ทำให้ได้รับผลผลิตสูง ลดการสิ้นเปลืองของเปลือก การเจาะแก๊สเอทิลีนของยางพันธุ์ RRIC100 ทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำยางต่ำ การใช้แก๊สในปริมาณที่ต่ำทำให้เกิดอาการเปลือกแห้งเพิ่มมากขึ้น และสิ้นเปลืองเปลือกมากกว่าชุดควบคุม (ชุดเปรียบเทียบ)

### Silpi, et. al. (2006)

ศึกษาผลของการกระจายตัวของน้ำตาลซูโครสในยางพารา 3 พันธุ์ คือ RRIM600, PB25 และ GT1 ซึ่งได้รับผลกระทบจากการกระตุ้นน้ำยางต่อเนื่องไม่ มีวิธีการ ได้แก่ วัดความยาวรอบลำต้น ใช้ระบบกรีตแบบ  $\frac{1}{2}$  S d/3 6d/7 คือ ชุดเปรียบเทียบ,  $\frac{1}{2}$  S d/3 6d/7 Et 2.5 เปอร์เซ็นต์ 5/y และ  $\frac{1}{2}$  S d/3 6d/7 Et 2.5 เปอร์เซ็นต์ 12/y ผลการทดลองพบว่า การใช้ระบบ ชุดเปรียบเทียบ มีความแตกต่างกัน 3 พันธุ์ GT1 ให้ผลผลิต 13.7 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต, พันธุ์ RRIM600 ให้ผลผลิต 40.3 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต และ พันธุ์ PB235 ให้ผลผลิต 54.1 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต

การใช้ระบบ Et 5/y สำหรับพันธุ์ GT1 ให้ผลผลิต 19.9 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต, พันธุ์ RRIM600 ให้ผลผลิต 40.0 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต และ พันธุ์ PB235 ให้ผลผลิต 39.7 กรัม/ต้น/ครั้งกรีต

นอกจากนี้ การใช้ Et 12/y ในพันธุ์ GT1 ให้ผลผลิต 21.9 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด, พันธุ์ RRIM600 ให้ผลผลิต 52.4 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด และ พันธุ์ PB235 ให้ผลผลิต 76.5 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด

การกระจายแนวตั้งของท่อน้ำยางประกอบด้วย สารอนินทรีย์ฟอสฟอรัส และ น้ำตาลซูโครส ในการสร้างน้ำยางของพันธุ์ GT1, RRIM600 และ PB235 เป็นพันธุ์ที่มีการสร้างผลผลิต ปานกลาง, ปานกลาง – สูง และ สูง ตามลำดับ การกระจายแนวตั้งของท่อน้ำยางบริเวณรอยกรี๊ดและกระตุ้นเอทธิพอน เปรียบเทียบกับการกระจายแนวตั้งของท่อน้ำยางที่ไม่มีกระตุ้นเอทธิพอนบริเวณรอยกรี๊ด พบว่าทั้งสองแบบ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์ PB235 มีซูโครสและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสูง รองลงมาคือ พันธุ์ RRIM600 มีซูโครสและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในระดับปานกลาง และพันธุ์ GT1 มีซูโครสและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบต่ำ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ต้นยางพาราที่ทาสารเอทธิพอนบริเวณรอยกรี๊ด มีส่วนทำให้ซูโครสในน้ำยางลดลง

#### Lacote, et. al. (2010)

ศึกษาการใช้เอทธิลีนในระยะเวลายาวนานต่อผลผลิตของเซลล์และชีวเคมี ได้กล่าวว่า การกระตุ้นเอทธิลีนด้วยเอทธิพอน (2-chloroethylphosphonic acid) เป็นทางเลือกในปัจจุบันของการเพิ่มผลผลิตน้ำยาง รวมทั้งการใช้น้ำยางในอุตสาหกรรม การเกษตรใช้สารเอทธิพอนทั่วโลก การกระตุ้นเอทธิลีนเป็นเวลานานสะสมผลผลิตที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งเซลล์ของน้ำยางด้านชีวเคมี จึงได้ทดลองยางพารา 4 พันธุ์ จากแอฟริกาตะวันตก ได้แก่ IRCA130, IRCA230, GT1 และ PB217 โดยใช้ความถี่ในการใช้เอทธิพอน คือ 0 (ชุดเปรียบเทียบ), 2, 4, 8, 13, 26, 39 และ 78 ครั้ง/ปี วัดความยาวรอบลำต้นที่ 50 เซนติเมตร ใช้ระบบการกรี๊ดครั้งลำต้น วันเว้นสามวัน (1/2 S d/4 6d/7) ได้ผลการทดลอง ดังนี้ ค่าเฉลี่ยของผลผลิต (กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด) ของพันธุ์ GT1, PB217, IRCA130 และ IRCA230 คือ 1.01, 1.00, 1.70 และ 1.46 กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด ตามลำดับ และมีปริมาณซูโครสในน้ำยาง คือ 16.0, 21.1, 7.9, และ 15.3 มิลลิกรัม/ไมล นอกจากนี้ มีปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส คือ 14.9, 12.9, 24.9 และ 23.2 มิลลิกรัม/ไมล ตามลำดับ

ในภายหลังยางพาราอายุ 7 ปี เปิดกรี๊ด ใช้สารละลายเอทธิพอน ปลดปล่อยเอทธิลีน ในยางพารา 4 พันธุ์ คือ GT1, PB217, IRCA130 และ IRCA230 มีค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิต (กรัม/ต้น/ครั้งกรี๊ด) ดังนี้

ตารางที่ 14 พันธุ์ คือ GT1, PB217, IRCA130 และ IRCA230 มีค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิต (กรัม/ต้น/ครั้งกรีต)

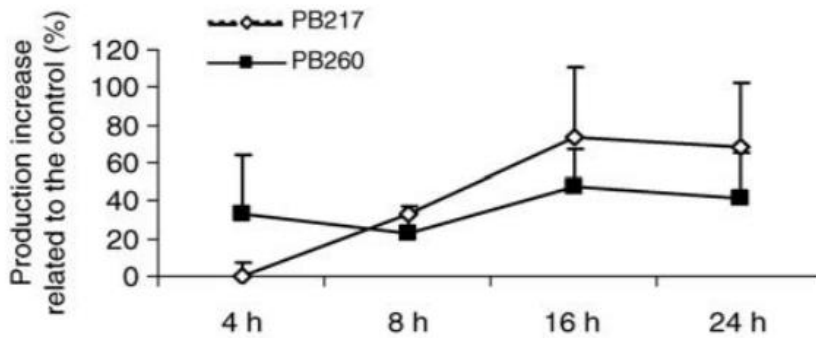
จำนวน การ กระตุ้น/ปี	พันธุ์ GT1 (กรัม/ต้น/ครั้ง กรีต)	พันธุ์ PB217 (กรัม/ต้น/ครั้ง กรีต)	พันธุ์ IRCA130 (กรัม/ต้น/ครั้ง กรีต)	พันธุ์ IRCA230 (กรัม/ต้น/ครั้ง กรีต)
0	1.01	1.00	1.70	1.46
2	1.37	1.13	1.58	1.76
4	1.52	1.29	1.65	1.85
8	1.50	1.44	1.57	1.91
13	1.45	1.63	1.55	1.73
18	1.49	1.67	1.51	1.76
26	1.49	1.73	1.53	1.69
39	1.44	1.78	1.53	1.51
78	1.26	1.67	1.52	1.47

ผลการทดลอง สรุปว่า พันธุ์ IRCA130 มีปริมาณน้ำตาลซูโครสต่ำ และมีสารอินทรีฟอสฟอรัสสูง ไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้นเอทธิพอน พันธุ์ IRCA230 มีปริมาณน้ำตาลสูง มีความเหมาะสมในการกระตุ้นเอทธิพอน 8 ครั้ง/ปี สำหรับพันธุ์ GT1 มีความเหมาะสมในการกระตุ้นเอทธิพอน 4 ครั้ง/ปี และ พันธุ์ PB217 มีความเหมาะสมในการกระตุ้นเอทธิพอน 39 ครั้ง/ปี การกระตุ้นเอทธิพอนมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์อย่างพารา ซึ่งพันธุ์ที่มีปริมาณซูโครสสูง จะมีสารอินทรีฟอสฟอรัสจะต่ำ เช่น พันธุ์ PB217 เป็นต้น ดังนั้น การใช้สารละลายเอทธิพอนในระยะเวลานานไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของน้ำยางพารา ขึ้นอยู่กับการจัดการของชาวสวนยาง และความถี่ในการกระตุ้นสารละลายเอทธิพอน/พันธุ์ รวมทั้งองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางอีกด้วย

#### Dusotoit-Coucaud, et. al. (2010)

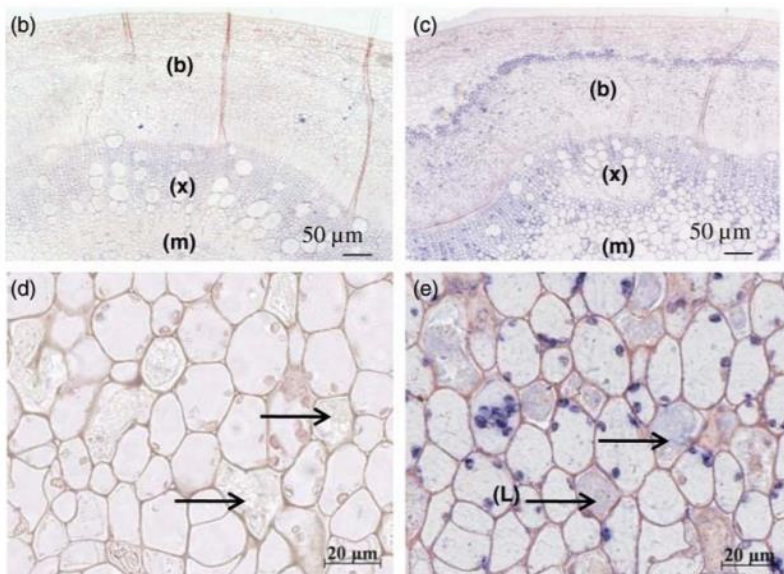
ศึกษาการกระตุ้นแก๊สเอทธิลีนของผลิตน้ำยางขึ้นอยู่กับการแสดงออกของยีน Sucrose transporter (*HbSUT1B*) ในยางพารา กล่าวคือเซลล์ของน้ำยางเป็นแบบ heterotrophic หรือเป็นสารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตอื่นสามารถบริโภคได้ เช่น แบคทีเรียต่าง ๆ เป็นต้น และจำเป็นต้องสะสมอาหารเพื่อต้องการเพิ่มคาร์บอนในปริมาณที่สูงนำมาใช้เป็นพลังงาน การกระตุ้นแก๊สเอทธิลีนในยางพารา 2 พันธุ์ คือ PB217 และ PB260 ดังนี้ ในการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำยางระหว่างพันธุ์ PB217 และ พันธุ์ PB260 ทดสอบด้วยเอทธิพอน 2 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลากระตุ้นก่อนการกรีตเป็นเวลา 4, 8, 16 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ

พบว่า พันธุ์ PB217 ให้ผลผลิตดีที่สุดในเมื่อเปรียบเทียบกับ ชุดเปรียบเทียบ ที่ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 24 การทดสอบด้วยเอทธิphon 2เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลากระตุ้นก่อนการกรีดยางเป็นเวลา 4, 8, 16 และ 24 ชั่วโมง

นอกจากนี้ศึกษาปริมาณการไหลน้ำตาลซูโครสรอบ ๆ เซลล์น้ำยางบริเวณเปลือก ยางด้านใน มีการแสดงออกของยีน Sucrose transporter (*HbSUT1B*) ในยางพารา 2 พันธุ์ คือ PB217 และ PB260 พบว่า PB217 ตอบสนองต่อแก๊สเอทธิลีนดีที่สุดในและนำไปสู่ การสะสมของยีน *HbSUT1B* ในเซลล์ของน้ำยางสูงกว่าเปลือกเนื้อเยื่อชั้นใน (ภาพที่ 25)



ภาพที่ 25 งานทดลองแสดงการทดสอบโปรตีนที่โดย Western blot ของเปลือก

งานทดลองแสดงการทดสอบโปรตีนที่โดย Western blot ของเปลือก แสดงยีน *HbSUT1B* ของพันธุ์ PB217, ใช้เปลือกยางมาสกัดโปรตีนพบว่ามีการฟื้นฟูเนื้อเยื่อในยางที่มีอายุน้อย (b) และ ต่อด้าน *HbSUT1B* (c) การใช้ antiserum ในเซลล์ schlerenchyma พบโปรตีนในน้ำยางของยีน *HbSUT1B* (d และ e)

ในทางตรงกันข้าม การสะสมของซูโครสและการเพิ่มผลผลิตในการแสดงออกของยีน *HbSUT1B* ที่มากเกินไปในเนื้อเยื่อเปลือกชั้นในของพันธุ์ PB260 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการถอดรหัสยีน *HbSUT1B* มากกว่าในเนื้อเยื่อเปลือกชั้นในของพันธุ์ PB217

### Putranto, et. al. (2015)

ศึกษาความเกี่ยวข้องของกลไกน้ำยางที่ถูกกระตุ้นด้วยเอทิลีนและอาการเปลือกแห้งของยางพาราด้วยยางพารา 3 พันธุ์ คือ RRIM600, SP217 และ PB260 ฮอร์โมนเอทิลีนจากพืชสร้างขึ้นและพัฒนาด้วยกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชรวมถึงการสุกของผลไม้ การกระตุ้นออกดอก และตอบสนองภาวะเครียดในส่วนของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต โมเดลของพืชมีการใช้เอทิลีนมีเพื่อใช้ประโยชน์และมีขั้นตอนการสังเคราะห์ ดังนี้

1. ผลของเอทิลีนกระตุ้นให้มีการปลดปล่อยเอทิลีนในพอลิเมอร์ของ *cis*-1,4-polyisoprene หรือในยางธรรมชาติ กระตุ้นการสังเคราะห์น้ำยาง
2. น้ำยางที่มาจากไซโตพลาสซึมจะมีคอลลอยด์เป็นสารแขวงลอยอยู่ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง และมีเนื้อยาง 90 เปอร์เซ็นต์
3. น้ำยางหลังจากกรีตที่ใช้เอทิลีนถูกกระตุ้นบริเวณเปลือก น้ำยางจะมีการสร้างใหม่เพิ่มมากขึ้น ในแบบการใช้สารเร่ง และ การกรีตปกติ
4. เอทิลีนมีความสัมพันธ์กับบาดแผลจากการกรีตทำให้เกิดกลไกไอโซพรีน
5. เอทิลีนมีความสัมพันธ์เป็นลบกับการกระตุ้นของ nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) ถูกออกซิไดซ์บริเวณผิวหน้าของลูตอยด์ (vacuolysosomal particles) ซึ่งสร้าง reactive oxygen species (ROS) คือ อนุมูลอิสระของออกซิเจนหรือว่าสารที่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน
6. ผลผลิตสูงของซูเปอร์ออกไซด์ แอนไอออน บริเวณของลูตอยด์ นำไปสู่การผลิตไขมันในชั้นเมมเบรน
7. โรคเปลือกแห้งที่เกิดขึ้นจากบริเวณรอยกรีด หรือ TPD เป็นลักษณะการลดลงหรือการหยุดไหลของน้ำยาง จากภาพด้านล่างอาการเปลือกแห้งของยางพาราพันธุ์ RRIM600 ในแปลงปลูก (ภาพที่ 28) (a) การไหลปกติของน้ำยาง (b) ยางพาราที่เปลือกสมบูรณ์ (c) เปลือกยางสมบูรณ์หลังจากการกรีต (d) บางส่วนของกาหยุดไหลของน้ำยางมีความสัมพันธ์กับการเกิดอนุมูลอิสระของออกซิเจน (ROS-TPD) (e) เปลือกของ ROS-TPD (f) เปลือกของ ROS-TPD หลังจากการกรีต (g) ทั้งหมดของการหยุดไหลของน้ำยางมี

ความสัมพันธ์กับอาการ TPD 3 ระยะ คือ ระยะแรกหยดน้ำยางเกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอ (BB-TPD) และมีปริมาณน้ำยางเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ บริเวณรอยกรีด โดยในระยะนี้การไหลของน้ำยางจะไม่สม่ำเสมอทั่วรอยกรีด (h) BB-TPD ของเปลือก (i) BB-TPD ของเปลือกหลังจากการกรีด เป็นต้น



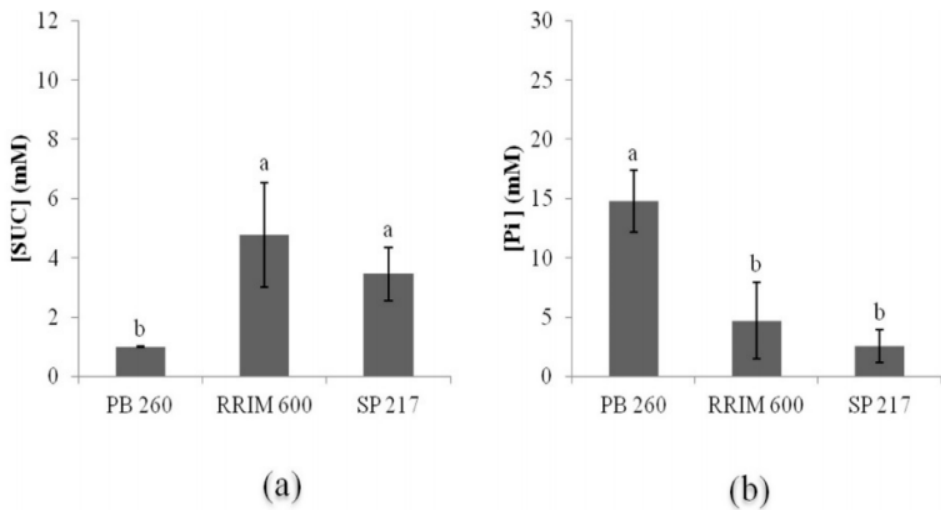
ภาพที่ 28 แสดงโรคเปลือกแห้ง (TPD)

งานทดลองของ Putranto *et. al.* (2015) แสดงจากตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์, การกรีดร่วมกับทาเอทธิฟอน และการรวมกันของทุกปัจจัย คือ จีโนไทป์ การกรีด และการทาเอทธิฟอน ในระหว่าง 4 ปี

Source	Degree of Freedom	Year			
		2010 F	2011 F	2012 F	2013 F
Clone	2	11.244 *	10.795 *	3.498 *	0.595
Tapping	2	0.87	0.798	1.899	7.535 *
Ethephon	2	17.25	2.633	0.927	6.579 *
Clone * Tapping	4	0.42	2.253	2.219	1.203
Clone * Ethephon	4	0.661	0.893	1.049	0.301
Tapping * Ethephon	4	0.665	1.254	0.216	0.518
Clone * Tapping * Ethephon	8	0.53	1.046	0.543	1.859

สรุปผลการทดลอง ดังนี้ พันธุ์อย่างมีผลกระทบที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่มีผลกระทบในการรวมกันทั้งพันธุ์ การกรีต และการใช้เอทธิพอน (no combination effect) ผลกระทบจากการกรีตหรือการใช้เอทธิพอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในปีที่ 3 ทั้งนี้พันธุ์ PB260 มีปริมาณน้ำตาลซูโครสต่ำที่สุด และพันธุ์ RRIM600 มีปริมาณซูโครสสูงที่สุด (ภาพ a) สำหรับปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีปริมาณมากที่สุดในพันธุ์ PB260 และปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสต่ำในพันธุ์ RRIM600 และ พันธุ์ SP217 (ภาพ b) (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส พันธุ์ RRIM600 และ พันธุ์ SP217

อย่างไรก็ตาม ผลกระทบของเอทธิพอนและการกรีตจะส่งผลหลังการเปิดกรีต 3 ปี แล้วเท่านั้น และการกรีตที่ส่งผลกระทบต่ออาการเปลือกแห้งมากกว่าพันธุ์ เป็นต้น

## กรณีตัวอย่าง

### เกษตรกรชาวสวนยางที่ใช้เอทริลีน



#### พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

##### 1. นายสมคิด โพธิ์เพชร ชาวสวนยางพาราจาก อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

ใช้ระบบ เลทไอ กับยางพันธุ์ RRIT 251 RRIM600 RRIM3001 และ RRIM600 ยอดดำ ตั้งแต่ต้นยางอายุ 5.5 ปี เป็นระยะเวลา 20 ปี โดยอัดแก๊ส 9.99 % ปริมาณ 20 มล./ครั้ง เติมแก๊ส ทุก 10 วัน โดยเติมแก๊สก่อนเจาะยาง 24 ชม. เจาะยาง วันเว้น 2 วัน รัศมีการกระจายตัวของแก๊ส 20 ซม. (20 ครั้งเจาะ/1ครั้งติดตั้ง) ระบบนี้มีความทนทานและการทำงานสะดวก การเจาะใช้ส่วานขนาด 3/32 นิ้ว มีขนาดเล็กกว่าหลอดยาคุลท์ ผลผลิตยางพันธุ์ RRIM 600 ให้ผลผลิต 700-800 มล./ครั้ง ยางพันธุ์ RRIT251 ให้ผลผลิต 900-1000 มล./ครั้ง ปัจจุบันอายุยางมากที่สุด 31-32 ปี ยังสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้



## พื้นที่จังหวัดพังงา

### 1. นายก่อเสริม โบบทอง ชาวสวนยางพาราจาก ต.บ่อแสน อ.ทับปุด จ.พังงา

พื้นที่สวนยาง 70 ไร่ เดิมที่กรีตได้ต้นละ 400 ซีซีต่อ 1 วัน หลังจากที่ได้ติดตั้งอุปกรณ์รีมโพลล์ เมื่อ 9 ปีก่อน ผลผลิตได้ต้นละ 1,000 ซีซี กรีตในเวลา 16.00 นาฬิกา เป็นต้นไป หากมีต้นยาง 1,000 ต้น จะได้น้ำยางวันละ 1 ตัน ถือว่าคุ้มค่ากับการลงทุน เนื่องจากได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่เวลาทำงานน้อยลง ตอนที่ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ๆ ต้นยางมีอายุเพียง 14 ปีเท่านั้น ปัจจุบันต้นยางพารามีความสมบูรณ์มากขึ้น เนื่องจากได้รับฮอร์โมนเอทิลีน และลดเวลาการกรีตจากทุกวันมาเป็น 1 วัน เว้น 2 วัน ที่สำคัญเวลาที่เหลืออีก 2 เท่าตัวนั้นสามารถไปทำอย่างอื่นได้อีก นับเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ที่จะยกระดับรายได้ให้มากขึ้น ขณะที่เวลาทำงานลดน้อยลงอีกด้วย (ที่มา: [www.safetybio.com](http://www.safetybio.com), แหล่งข้อมูลข่าวสารและความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพ พร้อมทั้งเป็นแหล่งกระจายความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ)

## พื้นที่จังหวัดสงขลา

### 1. อดีตผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดสงขลา

เขต 1 นายพนม นิยม โทร. 089-9791-306

พื้นที่สวนยางตัวอย่าง 30 ไร่ ได้ใช้ฮอร์โมนเร่งน้ำยางด้วยระบบ LET-I ผลปรากฏว่าน้ำยางเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า เปลือกไม่แห้ง กรีตได้เกิน 30 ปี (หน้ากรีต 4 นิ้ว) เนื้อไม้ไม่เสีย ใช้วิธีกรีตแบบ กรีต 1 วัน หยุด 2 วัน จะกรีตในเวลาตอนเย็นและจะเก็บในเวลาตอนเช้า ใช้การลงทุนต่ำ สำหรับอุปกรณ์ในการติดตั้งใช้นานเกิน 3 ปี สามารถติดตั้งเองได้ การใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตยางพาราประสบความสำเร็จเป็นการติดตั้งอุปกรณ์ LET-FLOW ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ต่อยอดมาจากอุปกรณ์ LET-I

### 2. นายพิศ กิมทอง บ้านเลขที่ 96 ม.1 ต.สะพานไม้แก่น อ.จะนะ จ.สงขลา

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 6 เมตร จำนวนพื้นที่ 6 ไร่ ยางอายุ 18 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 25 กิโลกรัม DRC 30 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 51 กิโลกรัม

### 3. นางสุพร แซ่ตั้ง บ้านเลขที่ 29 ม.1 ต.สะพานไม้แก่น อ.จะนะ จ.สงขลา

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 6 เมตร จำนวนพื้นที่ 10 ไร่ ยางอายุ 18 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 39 กิโลกรัม DRC 30 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 78 กิโลกรัม

**4. นางอุบลรัตน์ ทองสกุล บ้านเลขที่ 246 ม.6 ต.ป่าดงเบขาร์ อ.สะเดา**

**จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 13 ไร่ ยางอายุ 16 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 45 กิโลกรัม DRC 35 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 90 กิโลกรัม DRC 35 เปอร์เซนต์ เท่าเดิม

**5. นายสุมิตร นุธรรมโชติ บ้านเลขที่ 133/2 ม.6 ต.ทุ่งหมอ อ.สะเดา จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 4 ไร่ ยางอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 15 กิโลกรัม DRC 30 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 32 กิโลกรัม

**6. นางจิตร สมบูรณ์ บ้านเลขที่ 296 ม.4 ต. ทุ่งหมอ อ.สะเดา จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ GT1 และ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 17 ไร่ ยางอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 90 กิโลกรัม DRC 32 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 180 กิโลกรัม

**7. นางสุดา สุจินรัตน์ บ้านเลขที่ 54 ม.2 ต.ป่าดงเบขาร์ อ.สะเดา จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 12 ไร่ ยางอายุ 23 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 50 กิโลกรัม DRC 34 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 110 กิโลกรัม

**8. นายเตย หมั่นทองมาก บ้านเลขที่ 174 ม.7 ต.ป่าดงเบขาร์ อ.สะเดา**

**จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 6 เมตร จำนวนพื้นที่ 4 ไร่ ยางอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 40 กิโลกรัม (Cup Lump)

**9. นางสาวสะปีหย๊ะ เชื้อนสุวรรณ บ้านเลขที่ 1/8 ม.7 ต.ป่าดงเบขาร์ อ.สะเดา**

**จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 6 ไร่ ยางอายุ 23 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซนต์ ได้น้ำยางสด 60 กิโลกรัม (Cup Lump)

**10. นายสวัสดิ์ รุ่งจันทร์ บ้านเลขที่ 37/1 ม.1 ต.สะพานไม้แก่น อ.จะนะ จ.สงขลา**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3.50 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 10 ไร่ ยางอายุ 22 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 38 กิโลกรัม DRC 27 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 80 กิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2532)

**พื้นที่จังหวัดสตูล**

**1. นายมารุ กาเส็มสะ บ้านเลขที่ 28 ม.2 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 4 ไร่ ยางอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 7 กิโลกรัม DRC 30 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 15 กิโลกรัม

**2. นางอาริตน บาโงย บ้านเลขที่ 51 ม.2 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 4 ไร่ ยางอายุ 21 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 30 กิโลกรัม (Cup Lump) และน้ำหนักยางหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 62 กิโลกรัม

**3. นางนอบ ศรีภักดี บ้านเลขที่ 41 ม.2 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล**

ปลูกยางพันธุ์ BPM24 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 1 ไร่ ยางอายุ 23 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 8 กิโลกรัม (Cup Lump) และน้ำหนักยางหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 15 กิโลกรัม

**4. นางอำจ๊ะ กาเส็มสะ บ้านเลขที่ 146 ม.6 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 6 ไร่ ยางอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 25 กิโลกรัม (Cup Lump) และน้ำหนักยางหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 50 กิโลกรัม

**5. นางสาวมาเทรียว บุญเหม บ้านเลขที่ 92/1 ม.1 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล**

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 3 ไร่ ยางอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 19 กิโลกรัม (Cup Lump) และน้ำหนักยางหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 35 กิโลกรัม

#### 6. นายถวัลย์ นลขุนทอง บ้านเลขที่ 3 ม.1 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 และพันธุ์พื้นเมือง ระยะปลูก 2 x 5 เมตร จำนวนพื้นที่ 2 ไร่ ย่างอายุ 17 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 10 กิโลกรัม (Cup Lump) และน้ำหนักยางหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 20 กิโลกรัม

#### 7. นายไกล โบคลี บ้านเลขที่ 3 ม.6 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 6 ไร่ ย่างอายุ 23 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 60 กิโลกรัม (Cup Lump)

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 6 ไร่ ย่างอายุ 25 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 40 กิโลกรัม DRC 25 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักยางสดหลังจากใช้สารเคมีเร่งน้ำยางจำนวน 80 กิโลกรัม

#### 8. นางสาวรอติยะ เฟ็งไทร บ้านเลขที่ 69 ม.6 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 1.5 ไร่ ย่างอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 12 กิโลกรัม (Cup Lump)

#### 9. นางรอเปียะ ดิงสา บ้านเลขที่ 73 ม.6 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 7 ไร่ ย่างอายุ 19 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 30 กิโลกรัม DRC 25เปอร์เซ็นต์

#### 1.0. นางสาวจะยาเสียะ ปะดุกา บ้านเลขที่ 34 ม.2 ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ จ.สตูล

ปลูกยางพันธุ์ RRIM600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวนพื้นที่ 6 ไร่ ย่างอายุ 20 ปี น้ำหนักยางสดก่อนใช้สารเร่งน้ำยางอีเทรลชนิด 5 เปอร์เซ็นต์ ได้น้ำยางสด 30 กิโลกรัม (Cup Lump) (กรมวิชาการเกษตร, 2532)

### พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

#### 1. อภิลิทธิ์ วงศ์ธิดา ต.หนองบัว อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่

ใช้ระบบเล็ทโฟลว์ เก็บเกี่ยวผลผลิตยางพารา RRIM600 และRRIT251 ด้วยการใช้ระบบเจาะรวมกับบอร์โมนเอทธิลีน มากกว่า 5 ปีแล้ว มีการบริหารจัดการที่เป็นระบบ เจาะยาง 3,000 ต้น ใช้เวลาเพียง 1.5 ชั่วโมงต่อครั้ง เจาะ วันเว้น 2 วัน อัดแก๊ส 7 - 8 วัน/ครั้ง แก๊สกรองสามารถใช้กับต้นยางได้ 80 - 100 ต้นต่อกระป๋อง

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2532. โครงการ تحقیคพัฒนาจังหวัดสงขลาและสตูล. ศูนย์วิจัยยางสงขลา.
- กฤษดา สังข์สิงห์ และ วิทยา พรหมมี. 2553. การเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และสมบัติของไม้ยางพาราแปรรูปจากต้นที่ผ่านการเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเอทิลีน. วารสารยางพารา ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2553.
- จิรากร โกศัยเสวี, สุรเดช ปัจฉิมกุล, กรรณิการ์ ธีระวัฒนะสุข, ประเทือง เก่งขุนทด, สมบัติ พิงกุศล, สนอง วิสัยจร และ เสมอ สมานาค. 2536. ศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์ GT1 ที่เปิดกรีดใหม่ (Study on method of tapping for GT1 clone) กลุ่มพืชศาสตร์การยาง ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง.
- โชคชัย อเนกชัย. 2529. ระบบกรีดสำหรับชาวสวนยางขนาดเล็ก. ว. ยางพารา 7: 126 – 135.
- ทวี แจ่มจันทร์, พิชิต สฟโชค, วีระวัฒน์ เลียบเจริญ และ ศักดิ์โสภณ อั้งสกุล. 2555. การกรีดสายกับยางพันธุ์ BPM24 เพื่อแก้ปัญหาจำนวนวันกรีดน้อยจากความไม่สงบใน 3 จังหวัด ภาคใต้ (To solve problem of less tapping day due to unrest situation in 3 Southern Border provinces with Late Tapping on BPM24 clone). ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา.
- ทรงเมท สังข์น้อย, พิชิต สฟโชค และ พิศมัย จันทูมา. 2558. ผลของระบบกรีดและการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางกับยางพันธุ์ สถาบันวิจัยยาง 251 หลังเปิดกรีด 4 ปี. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร, ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- นอง ยกถาวร, โชคชัย อเนกชัย, โสภา โพธิ์วัดอุธรรม, วีรพงศ์ ตันอภิรมย์ และ ชัยโรจน์ ธรรมรัตน์. 2540. การเพิ่มผลผลิตยางระยะเปลือกงอกใหม่โดยการกรีดยางหน้าสูงควบคู่กับการใช้ปุ๋ย (Yield improvement for middle-aged rubber using HLTS combined with fertilizer application). กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.
- ประศาสตร์ เกื้อมณี. 2528. ลักษณะทางกายวิภาคของยางพาราพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ RRIM600. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ปัทมา ชนะสงคราม. 2539. โครงสร้างของเปลือกยาง ท่อน้ำยาง และผลผลิต. วารสารยางพารา 16(1): 5 – 23.
- พนัส แพชนะ และ สมยศ สิ้นธุระหัส. 2552. เปรียบเทียบผลผลิตยางโดยวิธีการกรีดกับวิธีการเจาะในยางพันธุ์ RRIM600 เปิดกรีดใหม่ (Yield comparison on conventional and puncture tapping systems in mature RRIM600). ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยยางสงขลา.
- พนัส แพชนะ และ บุญปิยะธิดา คล่องแคล่ว. 2554. การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง. ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 7 กรมวิชาการเกษตร, หน้า 7-12.
- พนัส แพชนะ และ บุญปิยะธิดา คล่องแคล่ว. 2554. ลักษณะทางกายวิภาคของเปลือกและท่อน้ำยางของยางพารา. วารสารยางพารา ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 4, มกราคม - มีนาคม 2554.
- เพียว ร่มรื่นสุขารมย์, นิพนธ์ ทัพมงคล, บุตรี พุทธิรักษ์, จุลศักดิ์ บุญรัตน์ และ ทวีศักดิ์ อุนศิริ. 2553. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอาการเปลือกแห้ง (Investigation of important factors associated to tapping panel dryness). ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร และกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.
- พิชิต สฟโชค. 2539. การเพิ่มผลผลิตยางหลังยางผลัดใบโดยการหยุดพักกรีดและใช้สารเคมีเร่งน้ำยางเมื่อเปิดกรีด. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง งานพืชศาสตร์ฯ ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.
- พิชิต สฟโชค, โชคชัย เอนกชัย, นอง ยกถาวร, วีรพงศ์ ตันอภิรมย์, สุริยะ คงศิลป์. 2540. การใช้ตัวเจือจางสารเคมีเร่งน้ำยางที่เหมาะสมในท้องถิ่น. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.
- พิชิต สฟโชค, โชคชัย เอนกชัย, นอง ยกถาวร, วีรพงศ์ ตันอภิรมย์ และ สุริยะ คงศิลป์. 2541. การกรีดและการเจาะร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางกับยางพันธุ์ GT1 ในระยะก่อนโค่น (Tapping and puncture tapping with stimulation on replanting prior in GT1). กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.
- พิชิต สฟโชค, นอง ยกถาวร, สุริยะ คงศิลป์, เพิ่มพันธ์ ค่านคร และ วีรพงศ์ ตันอภิรมย์. 2544. การกรีดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางบางระยะ (Periodic tapping and stimulation). กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.

พิชิต สฟโซค, นอง ยกถาวร, สุริยะ คงศิลป์, เพิ่มพันธ์ คำนคร และ วีรพงศ์ ตันอภิรมย์. 2544. การเพิ่มผลผลิตยางพาราในระยะเปลือกเดิม: โดยการใช้สารเคมีเร่งน้ำ ยางร่วมระบบกรีตต่างๆ (Improving yield on virgin bark: stimulation to cooperate with tapping systems). กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.

พิชิต สฟโซค, พันัส แพชนะ, นอง ยกถาวร, สุริยะ คงศิลป์, สุเมธ พงษ์วรณ, เพ็ญ วุ่นชีวี, ยรรยงค์ ประเสริฐ, ประสาน บุญมรดก, ไสมยพร ชาลีสวรรณ, ประภา พงษ์อุทธา, นิพนธ์ แก้วปฏิมา, ชูศักดิ์ ชูติเกษมศรี, วีรพงศ์ ตันอภิรมย์, จรินทร์ การะนัด, สุวัฒน์ ทองมิตร และ สมยศ ชูกำเนิด. 2546. การเพิ่มผลผลิตยางพาราและการ ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (Increasing rubber yield and latex stimulation). ศูนย์วิจัยยางสงขลา ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยยางนราธิวาส ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตด้านยางพารา.

พิชิต สฟโซค, พิศมัย จันทุมมา และ พันัส แพชนะ. 2550. การกรีตและการใช้สารเคมีเร่งน้ำ ยาง. สถาบันวิจัยยาง, กรมวิชาการเกษตร, 39 หน้า.

พิชิต สฟโซค, ชัยณรงค์ศักดิ์ จันทรัตน์, ทรงเมท สังข์น้อย, วรณจันท์ ไชโรวิส, สุริยะ คง ศิลป์ และ อำนวย ไชยสุวรรณ. 2554. การวิจัยระบบการกรีตสลับหน้าต่างระดับ ในพันธุ์ยาง สถาบันวิจัยยาง 251 (Double cut alternative system in RRIT251). ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร, ศูนย์วิจัย พืชและพัฒนาการเกษตรตรง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรม วิชาการเกษตร และ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ เกษตร.

พิศมัย จันทุมมา, พิชิต สฟโซค, พันัส แพชนะ, วิทยา พรหมมี, อนุสรณ์ แรมลี, นอง ยกถาวร , อารักษ์ จันทุมมา, สว่างรัตน์ สมนาค, เพิ่มพันธ์ คำนคร, วีรพงศ์ ตันอภิรมย์, โอ สภา จิตจักร์ และ พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง. 2546. การพัฒนาระบบกรีตที่เหมาะสมกับ เจ้าของสวนยางขนาดเล็ก (Suitable tapping system for development of small - holding). ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา ศูนย์วิจัยยางสงขลา ศูนย์วิจัยยาง สุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยยางหนองคาย ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการ ผลิตกระบี่ ส่วนแยกยางพารา.

พิศมัย จันทุมมา, อารักษ์ จันทุมมา, สมจินตนา รุเดอร์แมน, สว่างรัตน์ สมนาค และ พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง. 2546. ศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางพันธุ์ RRIM600. ศูนย์วิจัย ยางฉะเชิงเทรา.

- พิศมัย จันทูมา, อารักษ์ จันทูมา, พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง, สว่างรัตน์ สมนาค และ ธีรชาติ วิชิตชล  
ชัย. 2552. การใช้ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด เพื่อเพิ่มผลผลิตยาง (Double cut  
alternative tapping system increasing rubber production). ศูนย์วิจัยยาง  
ฉะเชิงเทรา.
- พิศมัย จันทูมา. 2553. การเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดและผลผลิตยาง. วารสารยางพารา  
ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 ม.ค.-เม.ย. 2553. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา.
- พิศมัย จันทูมา, สว่างรัตน์ สมนาค, Regis Lacote และ Eric Gohet. 2559. ผลการศึกษา  
ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด และระบบกรีดแบบรอยกรีดเดียว กับยางพันธุ์  
RRIM600 เป็นระยะเวลา 15 ปีกรีด. วารสารยางพารา ฉบับอิเล็กทรอนิกส์  
24 มกราคม-มีนาคม 2559.
- ภูวดล บุตรรัตน์. 2547. โครงสร้างภายในของพีช. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด,  
กรุงเทพฯ.
- ภรภัทร สุชาติกุล. 2560. การประเมินความต้องการปุ๋ยของยางพาราพันธุ์ RRIM600  
ตามค่าความต้องการธาตุอาหารของพีชร่วมกับผลวิเคราะห์ดิน. วารสารยางพารา  
ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 31 ตุลาคม – ธันวาคม 2560.
- มณฑิณี กมลธรรม. 2556. เอทิลีน. ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- ยุวดี สามิลา, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, สมยศ มีทา, พิศมัย จันทูมา และ Lacote, R.  
2560. การใช้เอทิลีนในการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราในภาค  
ตะวันออกเฉียงเหนือ (Use of ethylene stimulation to enhancing the  
rubber tapping in northeast Thailand). วารสารแก่นเกษตร 45 ฉบับพิเศษ  
1: (2560).
- รังสิวุฒิ สิงห์คำ, ประสาทพร กอวยชัย, ปิยนุช จันทรัมย์พร และ ฐิติมา ศรีพร. 2557.  
ผลของเอทิลีนต่อการให้ผลผลิตของยางพาราพันธุ์ RRIM600 และ BPM24  
(Effect of ethylene on yield of rubber plants RRIM600 and BPM24  
variety). มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- วิทยา พรหมมี. ม.ป.ป. ผลงานฉบับเต็ม ขอประเมินเพื่อให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการเกษตร  
ชำนาญการพิเศษ กรมวิชาการเกษตร. 115 หน้า.
- วิญญูรัชญ์ สี่อออก. 2563. แก๊สเอทิลีน. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สถาบันวิจัยยาง. 2553. การกรีดยางและการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง. กรมวิชาการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถาบันวิจัยยาง. 2554. คำแนะนำการเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำยาง ปี 2554. สถาบันวิจัยยาง  
กรมวิชาการเกษตร.



- สถาบันวิจัยยาง. 2561. ข้อมูลวิชาการยางพาราปี 2561. การยางแห่งประเทศไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สายัณห์ สดุดี, อีบรอเฮม ยีดำ, วิชัย หวังวโรดม และ จรวย เพชรหนองชุม. 2553. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการผลของการใช้ RRIMFLOW, LET, DOUBLE TEX และ Ethephon ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางและสรีรวิทยาน้ำยางในยางพาราพันธุ์ RRIM600: กรณีศึกษาในจังหวัดสงขลา, ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สายัณห์ สดุดี, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, สันติไมตรี ก้อนคำดี, พัทธิน สงศรี และ สมยศ มีทา. 2556. การใช้ระบบการกรีตแบบสองรอยกรีตเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางและลดอาการหน้ายางแห้งของยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (The implementation of double cut alternative (DCA) tapping system to enhance latex yield and reduce tapping panel dryness (TPD) of rubber in Northeastern Thailand). โครงการวิจัยร่วมด้านยางพารา ระหว่างมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายัณห์ สดุดี, จูรีรัตน์ รักขันธุ์ และ Lacote, R. 2557. การเพิ่มประสิทธิภาพการกรีตยางพาราโดยใช้แก๊สเอทิลีนภายใต้ความแปรปรวนของภูมิอากาศในภาคใต้ของประเทศไทย (Enhancing the Rubber tapping efficiency using ethylene stimulation under climate variability in Southern Thailand). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement).
- สมยศ ลินธุระหัส, พันธ์ แพชนะ, สุเมธ พงษ์วรุณ และ อำไพ เปี่ยมอรุณ. 2541. เปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ยางพาราที่ได้จากการกรีต และวิธีเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาง (Puncture tapping with ethylene stimulant on rubber production and wood quality). ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถานีทดลองยางระนอง สถาบันวิจัยยาง.
- สมยศ ลินธุระหัส, พันธ์ แพชนะ และ อำไพ เปี่ยมอรุณ. 2542. การเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊สเอทิลีนที่มีต่อผลผลิตยางและคุณภาพไม้ (Puncture Tapping with Ethylene Stimulant on Rubber Production and Wood Quality). การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 32.
- สุทธิเดชา ขุนทอง. 2558. การตอบสนองของต้นยางพาราต่อการใช้แก๊สเอทิลีนในช่วง 3 ปี ต่อเนื่อง (Response of Rubber Trees to ethylene gas stimulation during the three consecutive years). วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- เสมอ สมนาค, สุจินต์ แม้นเหมือน, ณพรัตน์ วิชิตชลชัย, บุญช่วย หม่อมมณฑล, ทวีศักดิ์ อนุศิริ และ สุวิทย์ สอนสุข. 2535. ศึกษาการระบบกรีดที่เหมาะสมกับยางพันธุ์ GT1 (Study on suitability of tapping system for GT1). กลุ่มวิจัยพัฒนายาง ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง.
- สุทัศน์ ด้านสกุล, สมยศ สีนธรรหัส, พิเชษฐ ไชยพานิชย์ และ สุวิทย์ สันเมือง. 2540. การใช้ระบบกรีดร่วมกับสารเคมีเร่งน้ำยาง เพื่อเพิ่มผลผลิตยางพันธุ์ GT1 ในระยะเริ่มเปิดกรีด (The integrated of tapping system and stimulant application to increase yield of GT1). กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง.
- สุเมธ พฤกษ์วรรณ, สุเทพ บุญสิงห์ และ เพ็ญม วัณชีวะ. 2546. เทคนิคการเพิ่มวันกรีดในฤดูฝน (Increased tapping day in rainy season). สถานีทดลองยางระนอง ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยยางนราธิวาส.
- สุรพงษ์ โพธิ์วัดอุธรรม, สวิส เสนะกุล, วิจิตร สะอาดแก้ว และ โชคชัย เอนกชัย. 2536. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการยอมรับการกรีดหน้าสูง (Appraisal of adopting the high level tapping system in smallholding sector). กลุ่มวิจัยพัฒนายาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง.
- สุรีย์พร เจริญประเสริฐ. 2543. กายวิภาคของพืช. เอกสารประกอบการสอนวิชา 410 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- หทัยกาญจน์ สิทธา และ ประศาสน์ เกื้อมณี. 2559. การศึกษาเบื้องต้นของลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของการงอกใหม่ของเปลือกยางพารา (Preliminary study on anatomical characteristics of bark regeneration in *Hevea brasiliensis*). รายงานผลการวิจัยเรื่องเต็ม ประจำปี 2559, สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย.
- อารักษ์ จันทูมา, พิชิต สฟโชค, พิศมัย จันทูมา, พันส แพชนะ, ศจีรัตน์ แรมลี, นภาพรรณ เลขะวิวัฒน์ และ รัชณี รัตนวงศ์. 2548. การวิจัยและพัฒนาระบบกรีดและสรีระที่เหมาะสมกับการเพิ่มผลผลิตสวนยาง (Tapping exploitation physiology research and development on increasing rubber productivity). ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6, ศูนย์วิจัยยางสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8, ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 และ ศูนย์วิจัยยางหนองคาย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3.

- อภิรักษ์ ดวงมุสิก. 2556. ผลของแก๊สเอทิลีนต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางและสรีรวิทยาน้ำยางในยางพาราพันธุ์ RRIM600: กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา (Effect of ethylene gas on the enhancing of latex yield and latex physiology of the rubber clone RRIM600: case study in Songkhla province). วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เอกวิทย์ เพ็ชรอนุรักษ์ และ เอกสิษฐ์ อนันต์เจริญวงศ์. 2560. ผลการใช้สารเร่งเอทธิฟอนต่อคุณภาพยางธรรมชาติ (Effect of Ethephon Stimulation on Quality of Natural Rubber). วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 9(2): 269 - 280 (2560).
- Www.safetybio.com (แหล่งข้อมูลข่าวสารและความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพพร้อมทั้งเป็นแหล่งกระจายความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ)
- De Fay, E. and Jacob, J.L. 1989. The bark dryness disease (brown-bast) of *Hevea*. In Physiology of Rubber Tree Latex (eds. J. d' Auzac and H. Chrestin), pp.406-441. Boca Raton: CRC Press.
- Dusotoit-Coucaud, A., Panida, K., Laurence, M., Unshira, V., Nicole, B., Valerie, P-R, Herve, C., Soulaïman, S. 2010. Ethylene stimulation of latex yield depends on the expression of a sucrose transporter (*HbSUT1B*) in rubber tree (*Hevea brasiliensis*). Tree Physiology, 30, 1586-1598.
- D' Auzac, J., Jacob, J.L., Prevote, J.C., Clement, A., Gallois, R., Crestin, H., Lacote, R., Pujade-Renaud, V., Gohet, E. 1997. The regulation of cis-polyisoprene production (natural rubber) from *Hevea brasiliensis*. In: Pandalai SG (ed.) Recent research developments in plant physiology. Research Singpost, PSG Trivan, India, pp. 273-332.
- Gomez, J.B. and Chen, K.T. 1967. Alignment of anatomical elements in the stem of *Hevea brasiliensis*. J. Rubb. Res. Inst. Malaysia, 20(2).
- [Http://th.wikipedia.org](http://th.wikipedia.org).
- Husin, N.M.C. and Mohd, F.K. 2020. Physiological and Productivity Impact of Mechanical Wounding and Mortex Stimulation on Rubber Clones RRIM 2025 and PB 350 J. Trop. Plant Physiol. 12(2) (2020): 8 – 2.
- Lacote, R., Gabla, O., Obouayeba, S., Gohet, E., Doumbia, Gnagne, M., Eschbach, J.M. 2006. Some considerations concerning the panel management in rubber tapping (*Hevea brasiliensis*). International Natural Rubber Conference Vietnam 2006.

- Lacote, R., Gabla, O., Obouayeba, S., Eschbach, J.M., Rivano, F., Dian, K. and Gohet, E. 2010. Long-time effect of ethylene stimulation on the yield of rubber trees is linked to latex cell biochemistry. *Field Crops Research*. 115, 94-98.
- Jacob, J. and R. Krishnakumar. 2006. Tapping panel dryness syndrome: what we know and what we do not know. *Tapping Panel Dryness of Rubber Trees*, Rubber Research Institute of India, Kottayam, Kerala, India.
- Putranto, R.-A., Eva, H., Maryannick, R., Julie, L., Piyanuch, P., Gohet, E., Christine, S., Fetrina, O., Julien, P., Kuswanhadi, Pascal, M. 2015. Involvement of Ethylene in the latex metabolism and tapping panel dryness of *Hevea brasiliensis*. *Int. J. Mol. Sci.* 2015, 16: 17885-17908.
- Rodrigo, V.H.L., Kudaliga, K.V.V.S, Samarasekera, R.K. 2006. Response of some Sri Lankan rubber clones to gaseous stimulation in tapping: a preliminary investigation. *International Natural Rubber Conference Vietnam*, Rubber Research Institute, Sri Lanka.
- Roggerio, M.B.M., Mariselma, F., Paulo, S.G., Luiz, H.C.M. 2005. Technological properties of latex and natural rubber of *Hevea brasiliensis* clones. *Sci. Agric.*, 62(2), 122-126.
- Silpi, U., Chantuma, P., Thaler, Thanosawanyangkura, S., Lacoïnte, A., Ameglio, Gohet, E. 2006. Sucrose and metabolism distribution patterns in the lattices of three *Hevea brasiliensis* clones: effect of tapping and stimulation on the tree trunk. *J. Rubb. Res.* 9(2): 115-131.
- Sumarmadji. 2006. Optimized exploitation system for various rubber clones. *International Natural Rubber Conference Vietnam*, Sungei Putih Research Centre, Indonesian Rubber Research Institute, Indonesia.
- Tan, D., Xiaowen, H., Anuwat, K., Zehong, D., Xuepiao, S. and Jiaming, Z. 2017. Comparative morphology and transcriptome analysis reveals distinct functions of the primary and secondary laticifer cells in the rubber tree. *SCIENTIFIC REPORTS*: 7 (3126).
- Thongchai, S. and Sayan, S. 2012. The impact of ethylene gas application on young-tapping rubber trees. *Journal of Agricultural Technology*. Vol.8(4): 1497-1507.

- Vijayakumar, K.R., Thomas, K.U., Rajagonal, R., and Karunaichamy, K. 2001. Low frequency tapping systems for reductions in cost of production of production of natural rubber. *Planters's Chron.* 97(11), 451-454.
- Xiao, X., Lou, X., Wei, X., Liu, S., Xu, W. 1999. Effect of ET gas dose on the yield and physiological characteristics of *Hevea brasiliensis* under micro-cut tapping. *Proceedings of IRRDB Symposium 1999: Exploitation and Physiology.*
- Yi, Z., J. Leclercq and P. Montoro. 2016. Reactive oxygen species in *Hevea brasiliensis* latex and relevance to tapping panel dryness. *Tree physiology*, 37, 261-269. Doi: 10.1093/treephys/tpw106.
- Zhaomu, L., Cha, Z., Li, S. 1999. Efficient integrated cultural practice for mature *Hevea* trees. *Proceeding of IRRDB Symposium 1999: Cultivation and Farming System*

# ประวัติและผลงานผู้เขียน

## ประวัติและผลงานผู้เขียน

ดร. วิทยา พรหมมี

### ตำแหน่งปัจจุบัน

หัวหน้ากองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง  
สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย

เบอร์โทร : 0878264741

E-mail : wittayasrrc@hotmail.com



### ประวัติการศึกษา

การศึกษา	สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่จบ	ประเทศ
ปริญญาเอก (Ph.D.)	Biochemistry and Molecular Biology	China Agricultural University	2552	สาธารณรัฐ ประชาชนจีน
ปริญญาโท (วท.ม.)	พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขล านครินทร์	2541	ไทย
ปริญญาโท (รป.ม.)	การบริหารจัดการ ภาครัฐ	สถาบันบัณฑิตพัฒน บริหารศาสตร์ (นิด้า)	2561	ไทย
ปริญญาตรี (วท.บ.)	พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2538	ไทย
ประกาศนียบัตร	ภาษาจีนกลางระดับ ต้น	Beijing Language and Culture University	2548	สาธารณรัฐ ประชาชนจีน

### ทุนรัฐบาลไทย-จีน

ศึกษาระดับปริญญาเอก และ ภาษาจีนกลางระดับต้น (พ.ศ. 2548-2552) ณ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน ภายใต้โครงการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และวิชาการไทย-จีน โดยกระทรวงการต่างประเทศ ประเทศไทย และ กระทรวงศึกษาธิการ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน

## ประสบการณ์การทำงาน

### ด้านงานวิจัยพัฒนา

ศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาทางพาราด้านการผลิตยาง ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ยาง เทคโนโลยีชีวภาพยาง และการเกษตรกรรมยาง

### รางวัลที่ได้รับ

1. รางวัลนักวิจัยดีเด่น  
ด้านการปรับปรุงพันธุ์ยาง พันธุ์ชะเชิงเทรา50 (ปี 2545)
2. รางวัลชนะเลิศ ประเภทสิ่งประดิษฐ์  
การประกวดนวัตกรรมการยางแห่งประเทศไทย ประจำปี 2561  
เรื่อง การขยายพันธุ์ยางแนวใหม่ลดต้นทุนลดเวลา
3. รางวัลชนะเลิศ ประเภทสิ่งประดิษฐ์  
การประกวดนวัตกรรมการยางแห่งประเทศไทย ประจำปี 2562  
เรื่อง การผลิตต้นกล้ายางพันธุ์ RRIM600 ที่มีคุณภาพสูงโดยการเพาะเลี้ยงต้นอ่อน  
ในสภาพปลอดเชื้อ
4. รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 ประเภทสิ่งประดิษฐ์  
การประกวดนวัตกรรมการยางแห่งประเทศไทย ประจำปี 2564  
เรื่อง แปลงต้นแบบการผลิตต้นยางชำถุงแบบใช้เซนเซอร์ควบคุมการให้น้ำและปุ๋ย  
อัตโนมัติ

### เอกสารวิชาการ

1. วิทยา พรหมมี. 2562. การผลิตต้นกล้ายางพันธุ์ RRIM600 โดยการเพาะเลี้ยงต้นอ่อนจากเปลือกหุ้มชั้นในเมล็ด. เอกสารประกอบการถอดองค์ความรู้ด้านการผลิตยางพาราเพื่อการเผยแพร่ กองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย. 53 หน้า.
2. วิทยา พรหมมี. 2563. ระบบพีเลี้ยงเกษตรกรชาวสวนยาง. เอกสารวิชาการประกอบการบรรยาย อบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรเทคนิคการเป็นพีเลี้ยงเกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนยางแบบผสมผสาน กองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง. 21 หน้า.
3. วิทยา พรหมมี. 2563. หลักการปลูกสร้างสวนยางแบบผสมผสาน. เอกสารเชิงวิชาการประกอบการบรรยาย กองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง. 78 หน้า.



4. วิทยา พรหมมี. 2563. หลักการปลูกสร้างสวนยางแบบผสมผสาน. สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย. บริษัทนวัตกรรมตากการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด. 125 หน้า.

5. วิทยา พรหมมี. 2564. กรณีศึกษา เกษตรกรชาวสวนยางที่ประสบความสำเร็จ ในการปลูกสร้างสวนยางผสมผสาน. สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย. บริษัทนวัตกรรมตากการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด. 60 หน้า.

6. วิทยา พรหมมี. 2564. แนวทางการจัดการสวนยางแบบผสมผสานโดยการปลูก ยางร่วมกับพืชชนิดอื่น. สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย. บริษัทนวัตกรรมตากการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด. 86 หน้า.

7. วิทยา พรหมมี. 2564. หลักการและแนวทางการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยการ เอทธิลีน. สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย. บริษัทนวัตกรรมตากการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด. 111 หน้า



กองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย  
อาคาร 50 ปี ชั้น 5 เลขที่ 67/25 ถนนบางขุนนนท์ เขตบางกอกน้อย กทม. 10700  
เบอร์โทรศัพท์ : 02-4246832 หรือ 02-4332222 ต่อ 537  
E-mail : rprd2561@gmail.com