

# การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติกับการกรีดแบบใช้มีดเจาะบง

## Performance Comparison of Automatic Para Rubber Tapping Machine and Jeh-bong Knife

เอกสิทธิ์ อนันต์เจริญวงศ์<sup>1\*</sup> นงเยาว์ เมืองดี<sup>2</sup> นริศรา มหัทธนนวงศ์<sup>1</sup> ปิยนาง คงทิม<sup>1</sup> และสุธิดา หมาดโตะชะ<sup>1</sup>

Ekasit Ananchaenwong<sup>1\*</sup>, Nongyao Mueangdee<sup>2</sup>, Narissara Mahathaninwong<sup>1</sup>, Piyanart Kongtim<sup>1</sup> and Sutida Marthosa<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติและการใช้มีดกรีดยางแบบเจาะบงโดยทดลองกับ ยาง RRIM 600 อายุประมาณ 7 ปี ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากการทดลองกรีดยางด้วยมีดกรีดยางแบบเจาะบง ระบบการกรีด s/3 d1 3d/4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความลึกของรอยกรีด 5.6 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ยของรอยกรีด 17 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองหน้ากรีด 1.9 มิลลิเมตร ต่อการกรีด 1 ครั้ง การสิ้นเปลืองหน้ากรีดเฉลี่ยปีละ 26.5 เซนติเมตร อัตราเร็วการกรีดเท่ากับ 0.8 เซนติเมตร/วินาที เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติกับมีด กรีดยางแบบเจาะบง พบว่า เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติมีความสิ้นเปลืองเปลือกยาง 2.8 มิลลิเมตร/ครั้ง ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้มีดกรีดยางเจาะบง อัตราเร็วในการกรีดของเครื่องกรีดยาง 0.24 เซนติเมตร/วินาที ซึ่งช้ากว่าอัตราการกรีดด้วยมีดกรีดยางเจาะบง รวมทั้งความลึกของรอยกรีดประมาณ 3.0 มิลลิเมตร และความยาวของรอยกรีด คือ 9.0 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าการกรีดด้วยมีดเจาะบง จากผลการทดลองประสิทธิภาพการกรีดยางด้วยเครื่องอัตโนมัติที่ได้ ต้องมีการปรับปรุงเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติซึ่งมีน้ำหนักมากเกินไป ทำให้มอเตอร์ที่ขับเคลื่อนขึ้น-ลงต้องใช้แรงมากและขับเคลื่อนใบมีดได้ช้า ควรหาวัสดุที่เบาและแข็งแรงพอ อีกทั้งองศาการกรีดที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากรางพาและความโค้งงอของลำต้นยางไม่สม่ำเสมอ ส่งผลต่อความลึกและความสม่ำเสมอของรอยกรีดจึงควรมีตัวนำใบมีดที่สามารถปรับระยะหรือปรับองศาการกรีดได้ตามความโค้งงอของลำต้นยาง

**คำสำคัญ:** ยางพารา เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ มีดกรีดยางแบบเจาะบง

### Abstract

The research studied the tapping performances of the automatic para rubber tapping machine and Jeh-bong tapping knife by using the RRIM 600 clone rubber trees at 7 years of age in Surat Thani Province. The Jeh-bong tapping used s/3 d1 3d/4 system. The obtained average values of tapping depth was 5.6 mm, tapping distance was 17 cm, bark consumption was 1.9 mm/tapping or 26.5 cm/year. The tapping rate of Jeh-bong knife was 0.8 cm/s. The machine tapping performance was then compared to that of the Jeh-bong knife tapping. Its bark consumption was 2.8 mm/tapping which was similar to that of the knife. Its tapping speed was 0.24 cm/s which was slower than the knife. Its tapping depth and distance were 3.0 mm and 9.0 cm and these values were less than that of the knife. Based on the obtained tapping performance, there was a need to improve the machine which is too heavy. The excessive weight demanded a high power from the motor driving the vertical motion and slowed down the blade. A light and strong material shall be used. The inconsistent tapping degree was due to the varying distances between the guiding rail and the tree trunk, consequently, it affected the tapping depth and consistency of the tapping. A blade carrier which can control its distance from the tree trunk or with an adjustable tapping degree shall be applied.

**Keywords:** Pararubber, Automatic Para Rubber Tapping Machine, Jeh-bong Tapping Knife

<sup>1</sup> อ., คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สุราษฎร์ธานี 84000

<sup>2</sup> ศศ., คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สุราษฎร์ธานี 84000

<sup>1</sup> Lecturer, Faculty of Science and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani, 84000

<sup>2</sup> Asst. Prof., Faculty of Science and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani, 84000

\* Corresponding author: E-mail address: ekasit.a@psu.ac.th

(Received: October 29, 2018; Revised: January 4, 2019; Accepted: January 14, 2019)

## บทนำ

ในปี 2559 มีการผลิตยางทั่วโลกประมาณ 26.7 ล้านตัน แบ่งเป็นยางสังเคราะห์ 14.4 ล้านตัน และยางธรรมชาติ 12.2 ล้านตัน [1] การเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำยาง เป็นการนำผลผลิตน้ำยางออกจากลำต้นยางบริเวณเปลือกของลำต้น โดยวิธีการกรีดยาง หรือการเจาะร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง [2] การกรีดยางด้วยวิธีการที่ถูกต้องสามารถเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นและยั่งยืน จากรายงานของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกรีดยางที่ส่งผลต่อผลผลิต มีดังนี้คือ 1) ความลึกของรอยกรีด ซึ่งควรให้ลึกใกล้เคียงเอกรัง ขึ้นกับความชำนาญของคนกรีด 2) จำนวนต้นยางที่คนกรีดสามารถกรีดได้ในแต่ละวัน การกรีดแบบ 1/3 ของลำต้นสามารถกรีดได้ 650-700 ต้นต่อวัน 3) เวลาการกรีดยางที่เหมาะสม ช่วงที่ให้ผลผลิตน้ำยางมากที่สุด คือ 03.00-06.00 นาฬิกา 4) ความชื้นเปลือกเปลือก ขึ้นอยู่กับความถี่ในการกรีดยาง 5) ความคมของมีด มีดที่คมจะตัดท่อน้ำยางได้ดีกว่าและสิ้นเปลืองเปลืองน้อยกว่า 6) ความชัน และทิศทางของรอยกรีดเนื่องจากท่อน้ำยางเอียงทำมุมประมาณ 2.1-7.1 องศาจากแนวดิ่งจากบนขวามาล่างซ้าย การกรีดยางให้รอยกรีดเอียงทำมุมจากด้านบนซ้ายลงมาด้านล่างขวา ความชันของรอยกรีดควรทำมุม 30-35 องศากับแนวนอน ทำให้ได้ผลผลิตเต็มที่ 7) อายุและขนาดของต้นยาง โดยจะต้องมีขนาดของเส้นรอบวงของลำต้นที่ตำแหน่งเปิดกรีดไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร 8) ความสูงของการเปิดกรีด ควรเปิดกรีดที่ความสูง 150 เซนติเมตรจากพื้น [3] เกษตรกรที่มีความชำนาญสามารถใช้เวลาในการกรีดยางพารา 15 วินาทีต่อต้น ใน 1 วันจะใช้เวลาเฉพาะการกรีดยางประมาณ 2 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องมือเฉพาะที่เรียกว่า มีดกรีดยางเจาะบง การใช้มีดกรีดยางเจาะบง นอกจากผู้ใช้จะต้องมีทักษะและความชำนาญแล้ว จะต้องสูญเสียพลังงานในการออกแรงกระตุกเพื่อให้มีดเคลื่อนเปลือกยางเป็นระยะทางยาวประมาณครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงของต้นยางพารา ดังนั้น คนงานกรีดยางจึงมีความสำคัญ เนื่องจากการกรีดยางต้องใช้แรงงานที่มีทักษะ มีความชำนาญ ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณน้ำยางที่กรีด นอกจากนี้ผลเสียของการกรีดยางที่ถี่เกินไปคือ รอยได้ต่อวันต่ำ ต้นยางเป็น โรคเปลือกแห้งมากถึง 26.7 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตรวมต่ำ เปลือกงอกใหม่บาง ผลผลิตลดลงถึง 28 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเปลือกเปลือกมาก อายุการกรีดยางของต้นยางสั้นลง [4] จะเห็นได้ว่า ผลผลิตและประสิทธิภาพในการกรีดยางด้วยมีดเจาะบงนั้นขึ้นอยู่กับความชำนาญของคนกรีด และความคมของมีดเป็นหลัก

จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้เกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาเครื่องกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติเพื่อทดแทนการใช้แรงงานจากคน และอีกอย่างหนึ่งไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีทักษะและความชำนาญมากก็สามารถกรีดยางได้ รวมทั้งจะลดการสูญเสียหรือการบาดเจ็บเอกรังจากเกษตรกรที่ไม่มีความชำนาญและประสบการณ์กรีด ซึ่งจากรายงานการวิจัยการพัฒนาประสิทธิภาพของมีดกรีดยาง เช่น เครื่องต้นแบบกรีดยางพาราแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ได้มีการออกแบบ สร้าง ทดสอบ และประเมินผล เครื่องต้นแบบกรีดยางพาราแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้า โดยศึกษาหาหมุมมีด หมุมเอียงใบมีด จำนวนฟัน อัตราป้อนต่อฟันที่เหมาะสม และเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพเทียบกับมีดกรีดยางเจาะบง เพื่อให้ได้ซึ่งคุณภาพการกรีดยางที่ดีกว่า ความหนาของเปลือกที่เป็นมาตรฐานและการสิ้นเปลืองเปลือกที่น้อยลง ไม่ต้องอาศัยความชำนาญของชาวสวนยาง [5] แต่ยังคงใช้แรงงานในการกรีดยาง

ดังนั้นทางทีมวิจัยจึงได้ร่วมกันออกแบบเครื่องกรีดยางอัตโนมัติ ออกแบบใบมีด ระบบการเคลื่อนที่ของใบมีดด้วยมอเตอร์ ชุดควบคุมระบบการตั้งกรีดแบบอัตโนมัติ และศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกรีดยางของเครื่องกรีดยางดังกล่าวกับการกรีดยางด้วยมีดเจาะบงในปัจจุบัน โดยเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพต่างๆ ดังนี้ คือ ค่าเฉลี่ยความลึกของรอยกรีด ค่าเฉลี่ยความยาวของรอยกรีด ค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองหน้ากรีดและเวลาที่ใช้ในการกรีดยาง

## วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการ

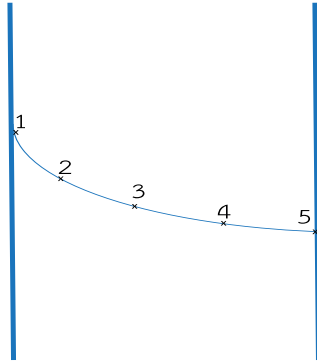
### วัสดุ อุปกรณ์

เครื่องกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติที่ทีมนักวิจัยออกแบบและมีดกรีดยางแบบเจาะบงถูกนำมาใช้กรีดยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และใช้อุปกรณ์สำหรับการจับเวลา การเก็บข้อมูล ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ เครื่องชั่งน้ำหนัก ความละเอียด 4 ตำแหน่ง เครื่องชั่งน้ำหนัก ความละเอียด 2 ตำแหน่ง กระดาษ ปากกา สายวัด

### วิธีดำเนินการ

ในการทดลองครั้งนี้ได้คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย คือ สวนยางพาราที่มีอายุ 7 ปี เนื้อที่สวนยางพารา ประมาณ 10 ไร่ มีต้นยางพาราจำนวน 550 ต้น เป็นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ระบบกรีด s/3 d1 3d/4 คือกรีดหนึ่งในสามของลำต้น (s/3) กรีดติดต่อกัน สามวันเว้นหนึ่งวัน (d1 3d/4) โดยศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรีดยางในด้านต่างๆ ดังนี้ 1) ประสิทธิภาพ

ของงานกรีดยาง โดยดูความลึกของรอยกรีดที่เหมาะสม 2) อัตราเร็วและเวลาที่ใช้ในการกรีดยางในแต่ละรอยกรีด จับเวลาที่เริ่มกรีดจนถึงสิ้นสุดการกรีด ในแต่ละรอยกรีด และ 3) ความสิ้นเปลืองเปลือกที่เกิดจากการกรีดยางพาราแต่ละรอยกรีด และแบ่งระยะทางที่ใช้ในการกรีดออกเป็น 5 ตำแหน่ง โดยให้ตำแหน่งที่ 1 อยู่ตำแหน่งที่เริ่มกรีดเปลือกยาง ส่วนตำแหน่งที่ 5 เป็นตำแหน่งสุดท้ายที่จะกรีดเปลือกยาง (ภาพที่ 1)



ก)

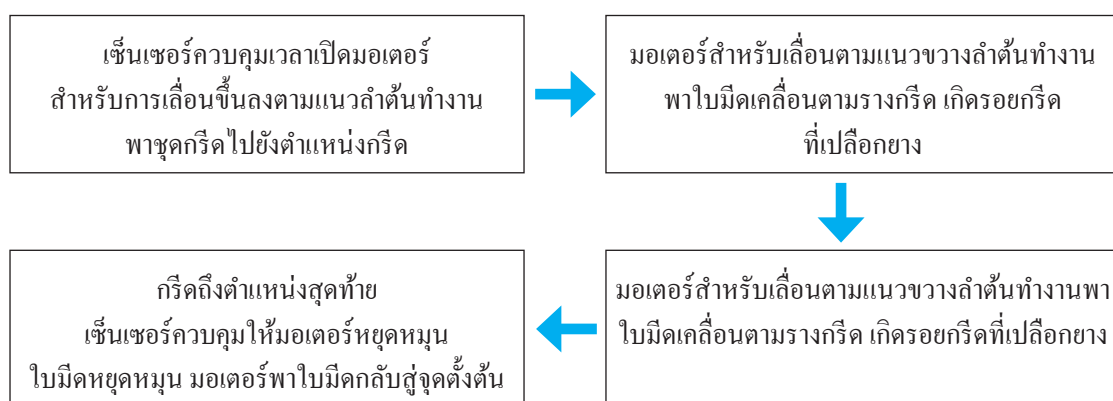


ข)

ภาพที่ 1 ก) ภาพจำลองการเก็บข้อมูลตัวรอยลึกของการกรีดยาง 5 จุด ข) การวัดรอยลึกของการกรีดยาง

งานวิจัยนี้ได้ทดลองใช้เครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติซึ่งออกแบบและสร้างโดย นงเยาว์ และคณะ ซึ่งมีส่วนประกอบดังแสดงในภาพที่ 3 ดังนี้ [6] คือ 1) ใบมีด เป็นหัวดอกกัดไม้ [7] ลักษณะเป็นหัวแฉก ความยาวห่างจากฐาน 6.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางใบมีดประมาณ 9.0 มิลลิเมตร ทำงานโดยการหมุนรอบแกนมอเตอร์ มีหน้าที่ตัดเลื่อยเข้าเนื้อต้นยาง มีตัวลูกกลิ้งที่หมุนได้เป็นตัวนำใบมีดให้ตรงแนวรอยกรีดประสานกับรางพา 2) มอเตอร์ 3 ตัว โดยมอเตอร์ตัวที่ 1 คือ มอเตอร์สำหรับเลื่อนตำแหน่งใบมีดตามแนวขวางลำต้น มอเตอร์ตัวที่ 2 คือ มอเตอร์สำหรับหมุนใบมีด และมอเตอร์ตัวที่ 3 คือ มอเตอร์สำหรับการเลื่อนขึ้นลงตามลำต้น 3) ชุดโครงสร้างยึดเกาะกับต้นยางมี 2 ชุดหลักคือ ชุดบนและล่างมีลักษณะครึ่งวงกลม ประกอบเข้าด้วยกัน ใช้สกรูและน็อตเป็นตัวยึด สามารถปรับความกว้างได้เล็กน้อย และ 4) ชุดควบคุม ทำหน้าที่ควบคุมเวลาการหมุนของมอเตอร์ ตั้งเวลาเปิดปิดการกรีดยาง แผนผังการทำงานของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติดังแสดงในภาพที่ 2

การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการกรีดยาง โดยการเก็บข้อมูลการกรีดยางจากการติดตั้งเครื่องกรีดยางอัตโนมัติกับต้นยางพารา เปรียบเทียบกับการกรีดยางโดยใช้มีดจะบัง



ภาพที่ 2 แผนผังการทำงานของเครื่องกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติ



ก)



ข)

ภาพที่ 3 ก) ลักษณะเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติซึ่งประกอบไปด้วยชุดโครงสร้างยึดเกาะกับต้นยาง มอเตอร์ 3 ตัว ใบมีดและชุดควบคุม ข) การติดตั้งเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติกับต้นยางพารา [5]



ก)



ข)

ภาพที่ 4 ก) การเก็บข้อมูลวัดความยาวของรอยกรีด ข) การวัดการสิ้นเปลืองหน้ากรีด

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของการกรีดยางแบบใช้มีดเจ้บง ระบบกรีด s/3 d1 3d/4 (กรีดหนึ่งในสามของลำต้น (s/3) กรีดติดต่อกัน สามวัน เว้นหนึ่งวัน(d1 3d/4))

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของการกรีดด้วยมีดเจ้บง ระบบกรีด s/3 d1 3d/4 เก็บข้อมูลตั้งแต่ เดือนสิงหาคม 2557 - กรกฎาคม 2558

| ประสิทธิภาพของการกรีด                                      | ผลที่ได้ |
|------------------------------------------------------------|----------|
| ค่าเฉลี่ยความลึกของรอยกรีด /การกรีด 1 ครั้ง (มิลลิเมตร)    | 5.6      |
| ค่าเฉลี่ยความยาวของรอยกรีดต่อครั้ง (เซนติเมตร)             | 17       |
| ค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองหน้ากรีด/การกรีด 1 ครั้ง (มิลลิเมตร) | 1.9      |
| ค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองหน้ากรีด/ปี (เซนติเมตร)              | 26.5     |

ประสิทธิภาพของการกรีดยางโดยใช้มีดเจ้บงจะถูกแสดงด้วยข้อมูลในตารางที่ 1 ตัวอย่างเช่น ค่าความลึกของรอยกรีดต่อครั้ง ค่าความยาวของรอยกรีดต่อครั้ง ค่าการสิ้นเปลืองหน้ากรีดต่อครั้ง เป็นต้น ซึ่งค่าที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบการกรีดโดยใช้เครื่องกรีดยางแบบอัตโนมัติ

## 2. ประสิทธิภาพของการกรีดยางแบบเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

ความลึกของรอยกรีดจากเครื่องกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติซึ่งใช้ใบมีดแบบคอกกัดไม้ที่มีความยาวจากฐานชุดพาดเคลื่อนที่เท่ากับ 6.5 เซนติเมตร จะให้รอยกรีดลึกไม่เท่ากันคือ จุดเริ่มต้นของรอยกรีดจะมีความลึกของมากที่สุดคือ 3.6-4.2 มิลลิเมตร เนื่องจาก องศาของการกรีดของใบมีดจะทำมุม 90 องศากับต้นยาง กับแนวรางที่พาชุดใบมีดเคลื่อนที่ จึงทำให้ได้รอยกรีดที่ลึกเมื่อเคลื่อนมาถึงจุดที่ 2 แนวโค้งที่พาชุดกรีด ใบมีดจะไม่ทำมุม 90 องศากับต้นยางและจะมีมุมที่ลดลง จึงทำให้ใบมีดกรีดกรีดลึกลงไปได้น้อยลง ส่งผลให้รอยกรีดลดลงดังกล่าว แต่ใกล้เคียงกันกับรอยกรีดที่ตำแหน่ง 3 และ 4 คือ ประมาณ 3.0 มิลลิเมตร วิธีการเก็บข้อมูลได้แสดงในภาพที่ 4 สาเหตุที่ทำให้ได้รอยกรีดไม่เท่ากันเนื่องจาก ความไม่สม่ำเสมอของลำต้นยางที่กรีด และตัววางของเครื่องกรีดอัตโนมัติกำหนดความโค้งของรางไว้ วิธีการแก้ไข คือ ต้องปรับระยะใบมีดให้เข้ากับองศาการกรีดได้ตามความโค้งของต้นยางที่เปลี่ยนไป โดยต้องมีตัวปรับระยะใบมีดในระหว่างเคลื่อนที่

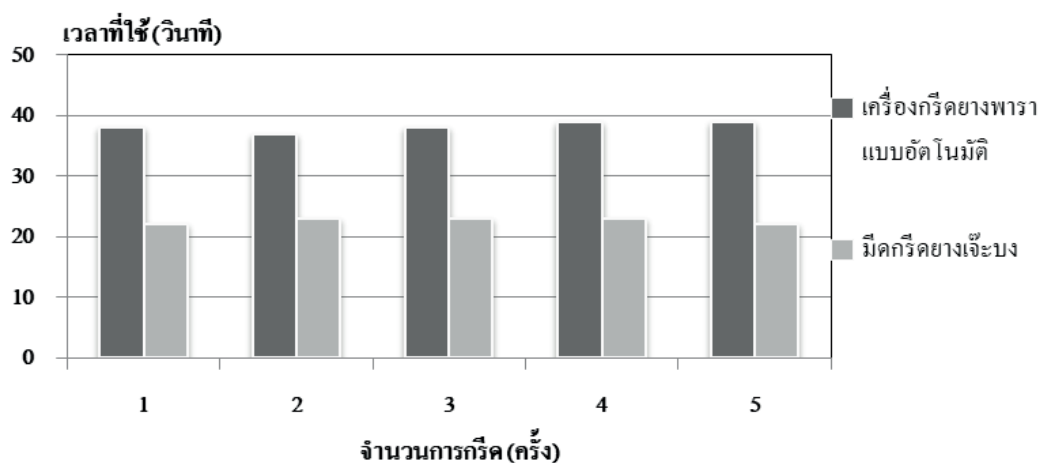
ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของการกรีดด้วยเครื่องกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติ

| ครั้งที่ | ความยาว<br>รอยกรีด<br>(เซนติเมตร) | ความลึกรอยกรีด (มิลลิเมตร) |     |     |     |     |        | การสิ้นเปลืองหน้ากรีด<br>ต่อครั้ง (มิลลิเมตร) | เวลาที่ใช้ในการกรีด (s) |
|----------|-----------------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|-----------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                   | 1                          | 2   | 3   | 4   | 5   | เฉลี่ย |                                               |                         |
| 1        | 9.0                               | 4.2                        | 2.6 | 2.5 | 2.3 | 2.7 | 2.86   | 4.6*                                          | 38                      |
| 2        | 9.0                               | 3.7                        | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.4 | 2.72   | 3.0                                           | 37                      |
| 3        | 9.0                               | 3.7                        | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.74   | 2.8                                           | 38                      |
| 4        | 9.0                               | 3.6                        | 2.6 | 2.4 | 3.0 | 2.5 | 2.82   | 2.7                                           | 39                      |
| 5        | 9.0                               | 3.7                        | 2.5 | 2.5 | 3.5 | 2.8 | 3      | 2.8                                           | 38                      |

\* หน้าแรกที่เปิดกรีด ไม่นำมาหาค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองหน้ากรีด

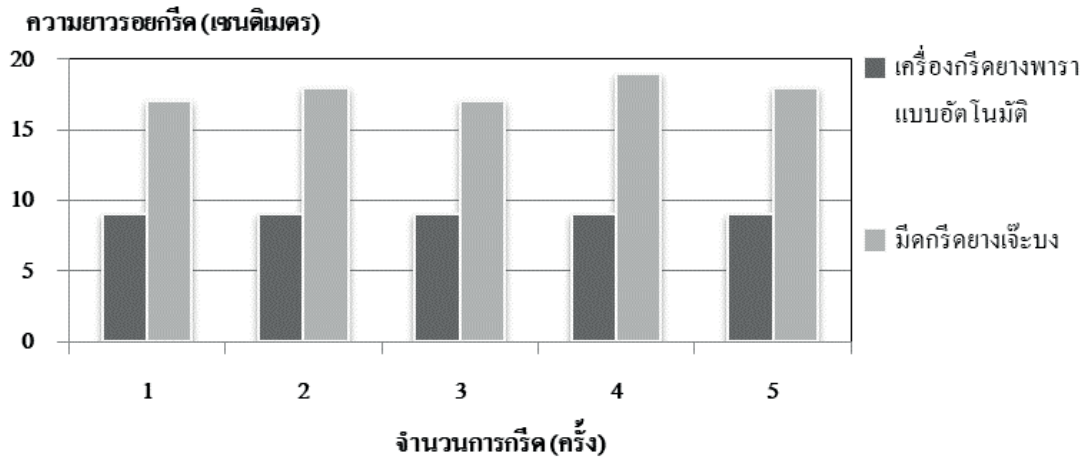
ตารางที่ 2 แสดงอัตราการสิ้นเปลืองรอยกรีด พบว่า เริ่มต้นกรีดจะเป็นหน้าแรกซึ่งจะมีการสิ้นเปลืองรอยกรีดสูงที่สุดประมาณ 4.6 มิลลิเมตร แต่หลังจากหน้าที่สองลงมา การสิ้นเปลืองหน้ากรีดจะอยู่ที่ประมาณ 2.7 มิลลิเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับการกรีดด้วยมีดเจ้บงและการแนะนำให้กรีดโดยสถาบันวิจัยยาง [3]

## 3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติกับมีดกรีดยางแบบเจ้บง



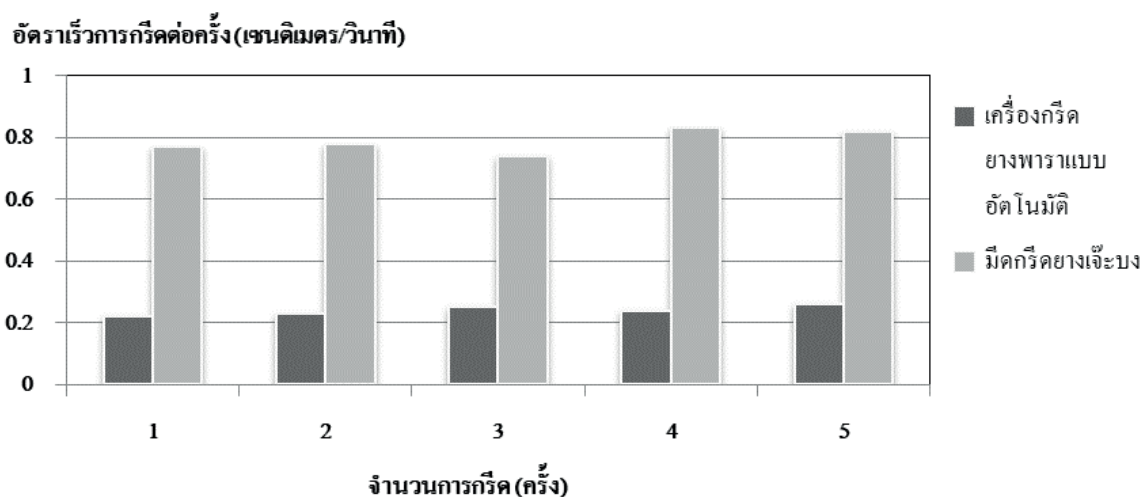
ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการกรีดยางในแต่ละรอยกรีดของการกรีดยางโดยใช้มีดเจ้บงกับเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

จากภาพที่ 5 การกรีดยางโดยใช้มีดกรีดยางแบบจะบึงจะใช้เวลาน้อยกว่าการกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติ ในการกรีดยางแต่ละครั้ง ทั้งนี้เพราะการเคลื่อนลงตามรางของมีดในเครื่องอัตโนมัติต้องอาศัยแรงมอเตอร์ในการขับเคลื่อนซึ่งการเคลื่อนก็จะมีแรงเสียดทานทั้งจากรางและแรงที่ใช้หมุนใบมีดลงในเนื้อต้นยาง อาจต้องใช้มอเตอร์ที่มีกำลังมากขึ้นในการขับเคลื่อน



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบความยาวของรอยกรีดของการกรีดยางโดยใช้มีดจะบึงกับเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

ภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่าความยาวของรอยกรีดของเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติจะสม่ำเสมอด้วยรอยกรีดเท่ากับ 9.0 เซนติเมตร ซึ่งจะได้เท่ากันในทุกการกรีดซ้ำ เพราะว่าความยาวของรอยกรีดถูกกำหนดโดยรางที่พาใบมีด เมื่อใบมีดเคลื่อนมาสุดรางจะมีตัวเซ็นเซอร์ควบคุมให้กลับไปตั้งต้นใหม่ และ แต่เมื่อเทียบกับการกรีดยางด้วยมีดจะบึง รอยกรีด 1/3 ของลำต้นพบว่า การใช้เครื่องกรีดยางแบบอัตโนมัติจะได้รอยกรีดที่สั้นกว่าการใช้มีดจะบึง เพราะว่าองศาของใบมีดกับลำต้นของเครื่องกรีดยางแบบอัตโนมัติไม่สม่ำเสมอ โดยเฉลี่ยแล้วในการทดลองด้วยการกรีดแบบใช้มีดจะบึงจะได้รอยกรีดยาวเฉลี่ย 17 เซนติเมตร (สำหรับเส้นรอบวงต้นยาง 50 เซนติเมตร) และเวลาในการกรีดประมาณ 22 วินาที อัตราความเร็วจะได้เท่ากับ 0.77 เซนติเมตร/วินาที สำหรับเวลาในการกรีดตั้งแต่เริ่มต้นมอเตอร์ทำงานจนสิ้นสุดรอยกรีดของเครื่องกรีดยางอัตโนมัติต้นแบบใช้เวลาประมาณ 21 วินาที กรีดได้ 8 เซนติเมตร ซึ่งถ้าเทียบเป็นอัตราความเร็วจะได้เท่ากับ 0.25 เซนติเมตร/วินาที แต่ในกรณีที่น่าจะไม่ใกล้เคียงสม่ำเสมอ จะทำให้อัตราเร็วในการกรีดลดลงไปอีก



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบอัตราเร็วของการกรีดต่อการกรีดของการกรีดยางโดยใช้มีดจะบึงกับเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติ

จากผลการวิจัย พบว่า อัตราเร็วที่ใช้ในการกรีดยางเมื่อใช้มีดกรีดยางแบบเจาะกับมีดกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติมีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 7) อัตราเร็วที่ใช้ในการกรีดยางนี้จะจับเวลาตั้งแต่เริ่มกรีดยางจนสิ้นสุดการกรีดยาง แต่ระยะทางที่เครื่องกรีดยางอัตโนมัติกรีดยางได้เท่ากับ 8.0-9.0 เซนติเมตร น้อยกว่าการกรีดยางแบบมีดเจาะซึ่งได้ระยะประมาณ 17.0 เซนติเมตร เมื่อนำมาเทียบเป็นอัตราเร็วในการกรีดยางพบว่า การกรีดยางแบบมีดเจาะได้อัตราเร็วในการกรีดยางประมาณ 0.80 เซนติเมตร/วินาที ในขณะที่การกรีดยางโดยใช้เครื่องกรีดยางอัตโนมัติได้อัตราเร็วในการกรีดยางประมาณ 0.24 เซนติเมตร/วินาที

### สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรีดยางครั้งนี้ คือ การสิ้นเปลืองเปลือกริ้ว อัตราเร็วในการกรีดยาง ความลึกของรอยกรีด ความยาวของรอยกรีด และความสม่ำเสมอของรอยกรีด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ เครื่องกรีดยางพาราแบบอัตโนมัติจะสิ้นเปลืองเปลือกริ้วใกล้เคียงกับแบบมีดเจาะ ใช้เวลาในการกรีดยางมากกว่ารวมทั้งมีรอยลึกของการกรีดยาง ความยาวของรอยกรีด และความสม่ำเสมอของรอยกรีดน้อยกว่า เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องกรีดยางพาราอัตโนมัติซึ่งมีน้ำหนักมากเกินไป ทำให้มอเตอร์ที่ขับเคลื่อนขึ้น-ลงต้องใช้แรงมากและขับเคลื่อนไปมาได้ช้า ควรหาวัสดุที่เบาและแข็งแรงพอ เช่น พอลิเมอร์คอมโพสิต ในการทำชุดโครงสร้างเครื่อง และชุดยึดเกาะต้นยางพาราควรสามารถปรับระยะได้ โดยสามารถปรับขนาดในช่วงที่กว้างกว่าแบบในปัจจุบันเพื่อที่สามารถนำเครื่องไปใช้ได้กับต้นยางพารามากขนาด อีกทั้งองศาการกรีดยางที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากแรงพาและความโค้งของลำต้นยางไม่สม่ำเสมอ ส่งผลต่อความลึกและความสม่ำเสมอของรอยกรีดจึงควรมีตัวนำใบมีดที่สามารถปรับระยะหรือปรับองศาการกรีดยางได้ตามความโค้งของลำต้นยาง

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (สัญญาเลขที่ SIT570124d) ประจำปี 2557

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Rubber Research Institute. (2017). *Statistic for Thai Rubbers* (Online). Retrieved on 9 February 2018, from [http://www.rubberthai.com/statistic/stat\\_index.htm](http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm).
- [2] Rubber Research Institute. (2012). *Annual Academic Rubber Information on 2012* (Online). Retrieved on 9 February 2018, from <http://ag-ebook.lib.ku.ac.th/index.php/component/content/article/523>.
- [3] Sopchok, P., Jantuma, P., & Paechana, P. (2007). *Para Rubber Tapping and Use of Chemical to Increase Latex*. Bangkok: Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- [4] Chantuma, P. (2001). *Physiology of Rubber Trees and Tapping Systems* (Online). Retrieved on 10 March 2018, from [http://it.doa.go.th/kasikorn/year-53/jan\\_feb\\_53/part-2.pdf](http://it.doa.go.th/kasikorn/year-53/jan_feb_53/part-2.pdf).
- [5] Seangdang, Y. (2012). *Design and Prototyping of the Pararubber Tapping Machine by Using Electrical Motor*. Master Degree Thesis, Suranaree University of Technology.
- [6] Mueangdee, N., Mahathaninwong, N., Kongtim, P., Anancharoenwong, E., & Marthosa, S. (2017). *Automatic Para Tapping Machine*. Research Report. Prince of Songkla University.
- [7] Mahathaninwong, N., Chuchee, T., Muangdee, N., Petnikom, P., Suwanmanee, A., & Chuaymeung, A. (2016). Rubber Tapping Blades for Automatic Rubber Tapping Machine. *Thaksin University Journal*, 19(2), 23-31.