

## การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านขนาด ของยางแผ่นดิบ\*

สมชาย เรืองสว่าง<sup>1)</sup> พรเทพ ขอขจายเกียรติ<sup>2)</sup> และ เสรี วงษ์พิเชษฐ<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>ภาควิชาเกษตรศึกษา คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ศรีวิชัย 80240

<sup>2)</sup>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

<sup>3)</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Email: Serwon@kku.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาดังนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพด้านขนาดของยางแผ่นดิบที่ผลิตโดยเกษตรกรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้มีขนาดตรงตามมาตรฐานกำหนดของมาตรฐานยางแผ่นดิบ โดยทำการศึกษาดำเนินการจัดการทดลอง เพื่อศึกษาขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวด และเพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ ซึ่งพบว่า ทั้งสองวิธีสามารถช่วยให้เกษตรกรผลิตยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามเกณฑ์มาตรฐานชั้น 1 ได้ และในการนำไปปฏิบัติ วิธีการป้อนที่เหมาะสมเป็นที่สนใจของเกษตรกรมากกว่า ซึ่งวิธีการป้อนที่เหมาะสมประกอบด้วย การป้อนยางสลับกับการดึงรั้งยางขณะที่ทำการรีดเรียบ โดยควรใช้เวลาในการดึงรั้งร้อยละ 25 ของเวลาทั้งหมด หรือ ป้อน 3 วินาทีสลับกับดึงรั้ง 1 วินาที จะทำให้ได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ซึ่งใช้เวลาในการรีดยางเพิ่มขึ้นจากวิธีการปกติที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ร้อยละ 17 หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 3 วินาที/แผ่น

**คำสำคัญ :** การปรับปรุงคุณภาพ ยางแผ่นดิบ

---

\* รับผิดชอบเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2549 และได้รับบทความฉบับแก้ไขเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2549

# The Study on Quality Improvement with Respect to the Dimensions of Unsmoked Sheet\*

Somchai Rueangsawang<sup>1)</sup> Porntep Khokhajaikiat<sup>2)</sup> and Seree Wongpichet<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Agricultural Education, Faculty of Agriculture Nakhon Si Thammarat, Rajamangala University of Technology Srivijaya, 80240

<sup>2)</sup>Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, 40002

<sup>3)</sup>Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, 40002

Email: Serwon@kku.ac.th

## ABSTRACT

This study aimed to improve the dimension quality of unsmoked sheet that produced in northeast region of Thailand. The dimension quality of unsmoked sheet was researched by the experiments to meet the standard. Two experiments, the suitable dimensions of coagulum and the optimal feeding methods during mangling the smoothed rubber sheet were done. It was found that these two methods could improve the dimensions of unsmoked sheet to meet the first class standard of unsmoked sheet. In practical, the farmer satisfied the second method more than the first one. The optimal feeding method during mangling the smoothed rubber sheet consisted of the cycle of 3 second feeding and 1 second drawing. The unsmoked sheets had dimensions that meet the first class standard of unsmoked sheet. This feeding method would take more time than the traditional method about 3 second/sheet.

**Keywords :** Quality Improvement , Unsmoked Sheet (USS)

---

\* Original manuscript submitted: March 8, 2006 and Final manuscript received: June 12, 2006

## คำนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย เป็นแหล่งรายได้สำคัญของเกษตรกรไทยมากกว่า 1 ล้านครัวเรือน ยางพาราสร้างรายได้จากการส่งออกทั้งในรูปวัตถุดิบยางพารา เช่น ยางแผ่นรมควัน น้ำยางข้น สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม (2545) รายงานว่า ผลผลิตภาคยางพาราและไม้ยางพาราทำรายได้ให้แก่ประเทศไม่น้อยกว่า 120,000 ล้านบาท/ปี โดยไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางพารารายใหญ่ของตลาดโลกในปัจจุบัน

เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราร้อยละ 80 จะนำผลผลิตน้ำยางที่กรี๊ดได้ มาแปรรูปเป็นยางแผ่นดิบแล้วจำหน่ายให้แก่โรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน จากการศึกษาคุณภาพของยางแผ่นดิบที่ผลิตโดยเกษตรกรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยสมชาย (2548) พบว่า ยางแผ่นดิบส่วนใหญ่มีน้ำหนักและขนาดไม่เป็นไปตามมาตรฐานยางแผ่นดิบ กล่าวคือ มียางแผ่นดิบเพียงร้อยละ 28 ที่มีน้ำหนักตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 และชั้น 2 (800-1,200 กรัม/แผ่น) และร้อยละ 60 มีน้ำหนักตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 3 และชั้น 4 (ไม่เกิน 1,500 กรัม/แผ่น) ส่วนที่เหลือร้อยละ 12 มีน้ำหนักเกินมาตรฐานกำหนด การที่ยางแผ่นดิบมีน้ำหนักมากเกินไป ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ที่พึงได้ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรผสมน้ำยางมากเกินไป จึงมีเนื้อยางในยางแผ่นดิบมาก จากการศึกษาส่วนผสมน้ำยางเจือจางที่เหมาะสมโดยสมชาย (2548) พบว่า ควรใช้น้ำยางเจือจาง 4,700 ลบ.ซม. สำหรับการผลิตยางแผ่นดิบ 1 แผ่น จะทำให้เกษตรกรได้ยางแผ่นดิบที่มีน้ำหนักตรงตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 คือ มีน้ำหนักระหว่าง 800-1,200 กรัม/แผ่น

นอกจากผลการศึกษาด้านน้ำหนักข้างต้น ผลการศึกษาด้านขนาดของยางแผ่นดิบโดยสมชาย (2548) ยังพบว่า เมื่อพิจารณาเฉพาะความหนาซึ่งเป็นค่าชี้วัดที่สำคัญในการกำหนดราคาซื้อขายยางแผ่นดิบ มียางแผ่นดิบเพียงร้อยละ 12 ที่มีความหนาทตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 และร้อยละ 66 ที่มีความหนาทตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 2 ชั้น 3 และชั้น 4 ส่วนยางแผ่นดิบที่เหลือร้อยละ 22 มีความหนาเกิน 4 มม. ซึ่งหนาเกินมาตรฐานกำหนด อย่างไรก็ตาม ถ้านำความกว้างและความยาวเข้ามาร่วมพิจารณาด้วย จะพบว่า ยางแผ่นดิบที่มีขนาด ความกว้างxความยาวxความหนา ไม่เป็นไปตามมาตรฐานยางแผ่นดิบทั้งสิ้น มีจำนวนถึงร้อยละ 70.0 และการที่ยางแผ่นดิบมีขนาดไม่เป็นตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบ จะส่งผลกระทบต่อข้อกำหนดชั้นคุณภาพ และทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ที่พึงได้ นอกจากนี้ ยังส่งผลกระทบต่อการค้าในกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน โดยเฉพาะด้านประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากยางแผ่นดิบเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตยางแผ่นรมควัน (จักรี, 2537)

จากการศึกษากระบวนการผลิตยางแผ่นดิบตามวิธีการที่เกษตรกรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปฏิบัติโดยสมชาย (2548) พบว่า ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยหลายขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1 และเมื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานดังกล่าว จะพบว่า การเตรียมยางก้อนขาว (ขั้นตอนที่ 2) เป็นขั้นตอนสำหรับเตรียมวัตถุดิบให้มีขนาดและรูปทรงที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของเครื่องรีด และการรีดเรียบและการรีดลาย (ขั้นตอนที่ 3-4) เป็นขั้นตอนสำหรับรีดยางก้อนขาวให้บางลงเป็นยางแผ่นดิบ ดังนั้น ใน

กรณีที่<sup>1</sup>ไม่มีการปรับปรุงวิธีการรีด ขนาดของยางก้อนขาวที่ส่งเข้าสู่เครื่องรีดจะมีผลกระทบต่อขนาดของยางแผ่นดิบ หรือกล่าวได้ว่าวิธีปฏิบัติในการนวดยางก้อนขาว เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อขนาดของยางแผ่นดิบเช่นกัน

- |   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 1) การเตรียมยางก้อนขาว โดยผสมน้ำยางสะอาด น้ำ และกรด เป็นน้ำยางเจือจาง แล้วปล่อยให้แข็งตัวในแม่พิมพ์ |    | ⇒ |    | 2) การนวดยางก้อนขาว ให้มีขนาดบางเหมาะสมต่อการนำไปรีด                             |
| 3) การรีดเรียบ โดยรีดยางก้อนขาว เป็นยางแผ่นเรียบ ด้วยเครื่องรีดเรียบ                                |   | ⇒ |   | 4) การรีดลาย โดยรีดยางแผ่นเรียบ ให้มีลายด้วยเครื่องรีดลาย ซึ่งเรียกว่ายางแผ่นดิบ |
| 5) การล้างยางแผ่นดิบ ให้สะอาด ปราศจากกรดและสิ่งสกปรก  |  | ⇒ |  | 6) การผึ่งยางแผ่นดิบให้แห้ง  |

รูปที่ 1 กระบวนการผลิตยางแผ่นดิบตามวิธีการที่เกษตรกรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปฏิบัติ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะวิธีการรีดในขั้นตอนการรีดเรียบและการรีดลาย (ขั้นตอนที่ 3-4) พบว่าการรีดเรียบจะมีผลกระทบต่อขนาดของยางแผ่นดิบมากกว่าการรีดลาย กล่าวคือ ในกรณีที่<sup>1</sup>ไม่มีการปรับขนาดของยางก้อนขาว แต่ปรับวิธีปฏิบัติในการรีดเรียบแทน ก็จะสามารถปรับปรุงขนาดของยางแผ่นดิบภายหลังการรีดได้เช่นกัน เนื่องจากในระหว่างการรีดเรียบ ได้สังเกตเห็นว่า ถ้าผู้ควบคุมเครื่องรีดเรียบป้อนยางก้อนขาวให้ไหลเข้าสู่เครื่องรีดโดยสะดวก จะได้ยางแผ่นดิบเรียบที่มีขนาดที่แน่นอนขนาดหนึ่ง แต่ถ้าป้อนยางก้อนขาวโดยดิ่งรั้งไม่ให้ไหลเข้าเครื่องรีดโดยสะดวก จะได้ยางแผ่นดิบเรียบที่มีขนาดแตกต่างกันไป โดยมีขนาดยาวขึ้นและบางกว่าวิธีการรีดแบบแรก ดังนั้น ถ้าป้อนยางฯเข้าเครื่องรีดสลับกับการดิ่งรั้งยางฯอย่างเหมาะสม จะทำให้ยางแผ่นเรียบภายหลังการรีดถูกยืดออกจนมีขนาดตามที่ต้องการ หรือวิธีการที่เหมาะสมในการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ อาจช่วยให้ได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตรงตามมาตรฐานฯเช่นกัน

ดังนั้น การศึกษาขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวด (ขั้นตอนที่ 2) และ การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการบ่อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ (ขั้นตอนที่ 3) จะช่วยให้ผลิตยางแผ่นดิบ ที่มีขนาด ความกว้างxความยาวxความหนา ตรงตามมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ได้ ซึ่งอาจช่วยลดการ สูญเสียรายได้ที่พึงได้ของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา และเป็นผลดีต่อการดำเนินการในกระบวนการผลิต ยางแผ่นรมควัน

## อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ส่วนผสมน้ำยาง:น้ำสะอาด:น้ำกรดเจือจาง เท่ากับ 3,000:1,700:250 ลบ. ซม. สำหรับการผลิตยางแผ่นดิบ 1 แผ่น และดำเนินการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

- 1) ศึกษาขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวด 5 ขนาด คือ ขนาดยางก้อนขาว ให้ได้ขนาดภายหลังการนวดที่มีความหนาในช่วง 16-18 มม. และมีอัตราส่วนความยาวต่อ ความกว้าง เท่ากับ 1.6:1.0, 1.9:1.0, 2.1:1.0, 2.3:1.0, และ 2.5:1.0 ตามลำดับ ซึ่งการ นวดให้ม้อตราส่วน 1.9:1.0 เป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบัน

ยางก้อนขาวภายหลังการนวดทั้ง 5 ขนาด ดังกล่าวข้างต้น จะถูกนำไป รีดเรียบ รีดลาย และผึ่งให้แห้ง ตามวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบัน

- 2) ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการบ่อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ 5 วิธี คือ บ่อนยางxเข้าเครื่อง รีดสลับกับการตั้งรี้ง โดยมีเวลาในการตั้งรี้งร้อยละ 0, 20, 25, 33, และ 50 ของเวลารีด เรียบทั้งหมด ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้อัตราส่วนเวลาในการบ่อนต่อเวลาในการตั้งรี้ง ดังนี้คือ บ่อนโดยไม่มีการตั้งรี้ง, บ่อน 4 วินาทีสลับกับตั้งรี้ง 1 วินาที, บ่อน 3 วินาทีสลับ กับตั้งรี้ง 1 วินาที, บ่อน 2 วินาทีสลับกับตั้งรี้ง 1 วินาที, และ บ่อน 1 วินาทีสลับกับตั้งรี้ง 1 วินาที ตามลำดับ ซึ่งการบ่อนโดยไม่มีการตั้งรี้งเป็นวิธีการบ่อนที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติใน ปัจจุบัน และการตั้งรี้งกระทำโดยผู้ควบคุมเครื่องรีดที่ผ่านการฝึกปฏิบัติจนมีความชำนาญ สูง เครื่องรีดเรียบที่ใช้ในการทดลองเป็นเครื่องรีดเรียบของเกษตรกรที่ใช้งานประจำวัน ซึ่งเป็นแบบที่นิยมใช้โดยทั่วไป (รูปที่ 1 ขั้นตอนที่ 3) ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง ตั้ง ระยะห่างระหว่างลูกรีด 2.3 มม. ตามค่าที่เกษตรกรใช้งานตามปกติ

ยางก้อนขาวที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเป็น 1.9:1.0 ซึ่งเป็นขนาดที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ และภายหลังการทดลอง ยางแผ่นเรียบจาก วิธีการบ่อนทั้ง 5 วิธีดังกล่าวข้างต้น จะถูกนำไป รีดลาย และผึ่งให้แห้ง ตามวิธีที่เกษตรกร นิยมปฏิบัติ

การศึกษาขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวด และการศึกษา วิธีการที่เหมาะสมในการบ่อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ ดังกล่าวข้างต้น ใช้วิธีการทดลอง โดยจัดแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 6 ซ้ำ และยางแผ่นดิบภายหลัง การทดสอบซึ่งถูกผึ่งให้แห้งด้วยเวลา 7 วัน จะนำมาตรวจวัด ขนาด (ความกว้างxความ

ยาวxความหนา) น้ำหนัก ความชื้น และเวลาในการทำงาน เพื่อใช้เป็นค่าชี้ผลการศึกษา ซึ่งเครื่องมือวัดความหนาสามารถวัดได้ทศนิยม 2 ตำแหน่งของมม. เครื่องมือวัดน้ำหนัก สามารถวัดได้ทศนิยม 2 ตำแหน่งของกรัม และเครื่องมือวัดเวลาสามารถวัดได้ทศนิยม 2 ตำแหน่งของวินาที

- 3) ศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการนวดยางก้อนขาว และการฝึกทักษะการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ กล่าวคือ

ภายหลังการศึกษาคัดเลือกได้ขนาดของยางก้อนขาวที่เหมาะสมแล้ว จะทดสอบหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะ ซึ่งการนวดยางก้อนขาว 1 แผ่น จะนับเป็นการฝึก 1 ครั้ง ทั้งนี้ดำเนินการทดสอบโดยนำเกษตรกรที่คุ้นเคยกับการนวดตามวิธีการปกติ จำนวน 3 คน มาฟังคำอธิบายและสาธิตวิธีการนวดที่เหมาะสม ให้ดู 1 ครั้ง หลังจากนั้นจึงให้เกษตรกรทดลองปฏิบัติเป็นจำนวน 30 แผ่น/คน และตรวจสอบผลการปฏิบัติโดยการตรวจสอบขนาดของยางก้อนขาวภายหลังการฝึก เทียบกับค่าที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 1

และภายหลังการศึกษาและคัดเลือกได้วิธีการป้อนที่เหมาะสมแล้ว จะทดสอบหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการป้อนยาง โดยดำเนินการเช่นทำนองเดียวกันกับการฝึกทักษะการนวดยางก้อนขาว และตรวจสอบผลการปฏิบัติโดยการตรวจสอบขนาดของยางแผ่นดิบทุกแผ่นภายหลังการฝึก เปรียบเทียบกับขนาดตามที่มาตรฐานฯ กำหนด

## ผลและวิจารณ์

การศึกษาวิธีการปฏิบัติในการนวดยางก้อนขาว และการรีดเรียบ ได้ผลการศึกษาดังนี้

### 1) ผลการศึกษขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวด

ผลการศึกษขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวด (ตารางที่ 1) ซึ่งให้เห็นว่าขนาดของยางก้อนขาวที่มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเพิ่มขึ้น เมื่อนำไปผ่านขั้นตอนการรีดยาง จะได้ยางแผ่นดิบที่มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งสามารถประมาณความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นสมการเส้นตรง (รูปที่ 2) หรืออาจกล่าวได้ว่า การนวดให้ยางก้อนขาวมีขนาดที่แตกต่างจากเดิม แล้วนำไปผ่านกระบวนการรีดยาง จะได้ผลผลิตยางแผ่นดิบที่มีขนาดแตกต่างไปจากเดิมในทิศทางเดียวกัน เช่น การเพิ่มความยาวของยางก้อนขาว จะได้ยางแผ่นดิบที่มีความยาวเพิ่มขึ้นด้วย เป็นต้น

จากมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ที่กำหนดให้มีความหนาไม่เกิน 3 มม. มีความยาว 800-900 มม. และมีความกว้าง 380-460 มม. ซึ่งมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางแผ่นดิบในช่วง 1.7:1.0 - 2.4:1.0 ดังนั้น จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของยางก้อนขาวและยางแผ่นดิบ (รูปที่ 2) อาจสรุปได้ว่า ถ้าต้องการให้ได้ผลผลิตยางแผ่นดิบที่มีความกว้างและความยาวตามข้อกำหนดของ

มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ควรวัดให้ยางก้อนขวามีความหนา 16-18 มม. และมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางก้อนขวาในช่วง 2.1:1.0 – 2.5:1.0 เมื่อนำไปรีดยางตามวิธีการปกติ (ป้อนยางเข้าเครื่องรีดโดยไม่มีการตั้งรั้งยางขณะที่ทำการรีด) จะได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามข้อกำหนดของมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ซึ่งการวัดให้ยางก้อนขวามีขนาดที่เหมาะสมดังกล่าวข้างต้น จะสิ้นเปลืองเวลาในการวัดเพิ่มขึ้นจากวิธีการวัดปกติ ไม่เกินร้อยละ 2 หรือไม่เกิน 2 วินาที/แผ่น

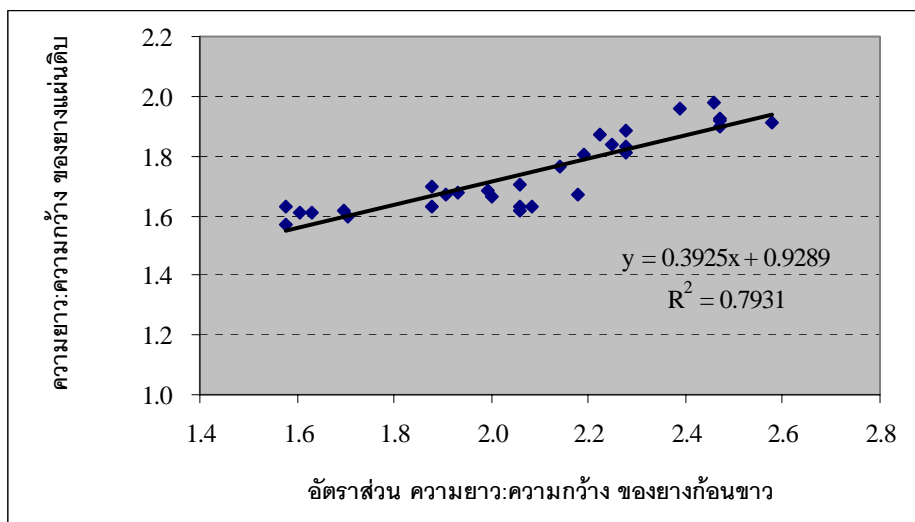
ยางก้อนขวา		ยางแผ่นดิบ			
อัตราส่วน ยาว : กว้าง <sup>1</sup>	เวลาที่ใช้นวด (วินาที/แผ่น)	กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)	หนา (มม.)	อัตราส่วน ยาว : กว้าง <sup>3</sup>
1.6 : 1.0	91.1	481.5	772.5	2.8	1.6 : 1.0
1.9 : 1.0 <sup>2</sup>	99.9	451.6	752.3	3.5	1.7 : 1.0
2.1 : 1.0	99.9	473.8	790.3	2.9	1.7 : 1.0
2.3 : 1.0	101.1	451.3	883.0	2.8	1.8 : 1.0
2.5 : 1.0	101.3	455.3	880.2	2.8	1.9 : 1.0

หมายเหตุ: 1 หมายถึง อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางก้อนขวาภายหลังการนวด มีความหนาเฉลี่ย 16.9 มม.

2 หมายถึง อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางก้อนขวา ที่นวดตามวิธีการที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติปัจจุบัน

3 หมายถึง อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางแผ่นดิบ ภายหลังผึ่งนาน 7 วัน ซึ่งมีความชื้นโดยเฉลี่ย 1.62% wb และมีน้ำหนักเฉลี่ย 1,080 กรัม/แผ่น

ตารางที่ 1 ขนาดยางแผ่นดิบที่ได้จาก ยางก้อนขวามีปริมาตรและความหนาเท่ากัน แต่มีขนาดภายหลังการนวดที่มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง แตกต่างกัน



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของยางก้อนขวากับยางแผ่นดิบ

## 2) ผลการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันเข้าสู่เครื่องรีด เรียบ

ผลการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ (ตารางที่ 2) ซึ่งให้เห็นว่า การป้องกันเข้าสู่เครื่องรีดโดยตั้งรั้งยางขณะที่ทำการรีดเป็นระยะ ๆ จะช่วยให้ยางแผ่นดิบมีความยาวเพิ่มขึ้น และมีความกว้างลดลงในขณะเดียวกัน นอกจากนี้ การตั้งรั้งไม่ให้ยางขุไหลเข้าสู่เครื่องรีดโดยสะดวกเพื่อยืดความยาวของผลผลิตยางแผ่นดิบ ยังทำให้ต้องใช้เวลาในการรีดยางเพิ่มขึ้นด้วย

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 2) พบว่า ควรใช้เวลาในการตั้งรั้งร้อยละ 25 ของเวลารีดเรียบทั้งหมด จะทำให้ได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ส่วนการใช้เวลาในการตั้งรั้งมากกว่าร้อยละ 25 ของเวลาทั้งหมด จะได้ยางแผ่นดิบที่มีความยาวเกินข้อกำหนดของมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ซึ่งการใช้เวลาในการตั้งรั้งร้อยละ 25 ของเวลาทั้งหมด จะทำให้ต้องใช้เวลาในการรีดยางเพิ่มขึ้น จากวิธีการปกติที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ร้อยละ 17 หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 3 วินาที/แผ่น

วิธีการป้องกันเข้าสู่เครื่องรีด <sup>1</sup>	ขนาดของยางแผ่นดิบ				เวลารีดเรียบ (วินาที/แผ่น)
	กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)	หนา (มม.)	ยาว : กว้าง <sup>3</sup>	
ตั้งรั้ง 0% (ป้อนโดยไม่มีการตั้งรั้ง) <sup>2</sup>	451.6	752.3	3.5	1.7 : 1.0	19.5
ตั้งรั้ง 20% (ป้อน 4 แล้วตั้งรั้ง 1)	437.0	784.8	2.9	1.8 : 1.0	19.8
ตั้งรั้ง 25% (ป้อน 3 แล้วตั้งรั้ง 1)	407.2	886.8	2.8	2.2 : 1.0	22.8
ตั้งรั้ง 33% (ป้อน 2 แล้วตั้งรั้ง 1)	408.6	915.6	2.8	2.2 : 1.0	23.6
ตั้งรั้ง 50% (ป้อน 1 แล้วตั้งรั้ง 1)	405.3	925.8	2.8	2.3 : 1.0	24.0

หมายเหตุ: 1 วิธีการป้องกันเข้าสู่เครื่องรีด จำแนกตามเวลาที่ใช้ในการตั้งรั้งไม่ให้ยางขุไหลเข้าสู่เครื่องรีดโดยสะดวก เพื่อยืดความยาวของผลผลิตยางแผ่นดิบ มีหน่วยเป็นร้อยละของเวลาการรีดยางทั้งหมด ซึ่งตัวเลขในวงเล็บเป็นเวลามีหน่วยเป็นวินาที และการป้อนและการตั้งรั้งจะดำเนินการสลับกันไปตลอดเวลาที่ทำการรีดยาง

สำหรับยางก้อนขาวที่ใช้ในการทดสอบ เป็นยางที่นวดตามวิธีการที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบัน ซึ่งภายหลังการนวดจะมีขนาด ความกว้างxความยาวxความหนา เฉลี่ย 361X671X17 มม. และมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง 1.9:1.0

2 หมายถึง วิธีการป้องกันที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบัน

3 หมายถึง อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางแผ่นดิบ ภายหลังผึ่งน่าน 7 วัน ซึ่งมีความชื้นโดยเฉลี่ย 1.67% wb และมีน้ำหนักเฉลี่ย 1,057 กรัม/แผ่น

ตารางที่ 2 ขนาดของยางแผ่นดิบที่ได้จากวิธีการป้องกันต่างๆแบบต่างๆ



### 3) ผลการศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการนวดยาง ก้อนขาว และการฝึกทักษะการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ

จากผลการศึกษาจากข้อ 1 พบว่า ควรนวดให้ยางก้อนขาวมีความหนา 16-18 มม. และมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางก้อนขาวในช่วง 2.1:1.0 – 2.5:1.0 ดังนั้น ในการศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการนวดยางก้อนขาว จึงฝึกให้นวดยางก้อนขาวให้มีขนาดดังกล่าวข้างต้น

และจากผลการศึกษาจากข้อ 2 พบว่า ควรใช้เวลาในการตั้งรีดร้อยละ 25 ของเวลาทั้งหมด หรือ ป้อน 3 วินาทีสลับกับตั้งรีด 1 วินาที ดังนั้น ในการศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ จึงฝึกให้ป้อนยางตามวิธีการป้อนดังกล่าวข้างต้น

ผลการศึกษา พบว่า ภายหลังจากอธิบาย สาธิต และให้เกษตรกรทดลองปฏิบัติตามในเบื้องต้น เกษตรกรสนใจวิธีการป้อนยางที่พัฒนาขึ้นมาในการศึกษาครั้งนี้มากกว่าวิธีการนวดยางที่แนะนำ เนื่องจากการนวดยางให้มีขนาดตามที่กำหนด ต้องใช้แรงนวดและเหนื่อยล้ามากกว่าวิธีการตามปกติมาก ดังนั้น จึงยุติการทดลองฝึกทักษะการนวดยางก้อนขาว แต่ดำเนินการเฉพาะการทดลองหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ ซึ่งได้ผลการศึกษาโดยสรุปตามตารางที่ 3

จำนวนแผ่นยางดิบ <sup>1</sup> ที่ใช้ในฝึกทักษะ	จำนวนแผ่นยางดิบที่มีขนาดตามมาตรฐานฯ <sup>2</sup> (%)			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1-10	0	20	20	13
11-20	40	20	60	40
21-30	50	60	70	60

หมายเหตุ: 1 ในการฝึกปฏิบัติ การฝึกป้อนยางแผ่นดิบ 1 แผ่น ถือเป็นการฝึกทักษะ 1 ครั้ง ซึ่งผลการทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า เมื่อเพิ่มจำนวนครั้งในการฝึกให้มากขึ้น จะทำให้เกษตรกรมีทักษะความชำนาญเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.0215)

2 หมายถึง จำนวนแผ่นยางดิบที่มีขนาด ความกว้างxความยาวxความหนา ตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ส่วนจำนวนแผ่นยางดิบที่เหลือ มีขนาดผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 2 ชั้น 3 หรือชั้น 4 และในการทดสอบไม่พบแผ่นยางดิบที่มีขนาดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ

จากผลการศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการป้อนยางฯ (ตารางที่ 3) พบว่า ทักษะการป้อนจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งที่ฝึก ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าการฝึกช่วง 10 แผ่นแรก เกษตรกรจะปฏิบัติตามได้เพียงร้อยละ 13 และในการฝึกแผ่นที่ 11-20 ทักษะการป้อนจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้ถึงร้อยละ 40 หรือเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 27 หลังจากนั้น การฝึกแผ่นที่ 21-30 ทักษะการป้อนจะเพิ่มขึ้นจากการฝึกช่วงก่อนด้วยปริมาณลดลง โดยเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 20 ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากทิศทางการเพิ่มขึ้นของทักษะการป้อน อาจคาดคะเนได้ว่า การเพิ่มจำนวนครั้งของการฝึก หรือเพิ่มจำนวนแผ่นยางดิบให้พอเพียง เกษตรกรจะปฏิบัติได้ถูกต้อง และได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ทั้งหมด

นอกจากนี้ ยังพบว่า ในการทดสอบไม่พบแผ่นยางดิบที่มีขนาดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งอาจอนุมานได้ว่า การป้อนยางตามวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย แต่การจะปฏิบัติให้ได้ผลเต็มที่ คือได้ยางแผ่นดิบทั้งหมดที่มีขนาดตามเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 จำเป็นต้องมีจำนวนครั้งในการฝึกที่พอเพียง ซึ่งเกษตรกรโดยทั่วไปในพื้นที่ที่ศึกษาจะทำการรีดยางวันละ 30 แผ่น และผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรจะปฏิบัติได้ถูกต้องถึงร้อยละ 60 ในการฝึกเพียง 1 วัน หรือ 30 แผ่น ดังนั้น การฝึกจนมีความชำนาญและมีทักษะเต็มที่จึงน่าจะใช้เวลาเพียงไม่กี่วัน

## สรุป

ผลการศึกษาขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวดสามารถสรุปได้ว่า ควรนวดให้ยางก้อนขาวมีความหนา 16-18 มม. และมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของยางก้อนขาวในช่อง 2.1:1.0 – 2.5:1.0 เมื่อนำไปรีดยางตามวิธีการปกติ จะได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามข้อกำหนดของมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ซึ่งการนวดให้ยางก้อนขาวมีขนาดที่เหมาะสมดังกล่าวข้างต้น จะสิ้นเปลืองเวลาในการนวดเพิ่มขึ้นจากวิธีการนวดปกติ ไม่เกินร้อยละ 2 หรือไม่เกิน 2 วินาที/แผ่น

และผลการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ พบว่า ควรใช้เวลาในการตั้งรีดร้อยละ 25 ของเวลารีดเรียบทั้งหมด หรือ ป้อน 3 วินาทีสลับกับตั้งรีด 1 วินาที จะทำให้ได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้น 1 ซึ่งใช้เวลาในการรีดยางเพิ่มขึ้นจากวิธีการปกติที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ร้อยละ 17 หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 3 วินาที/แผ่น

ส่วนผลการศึกษาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการนวดยางก้อนขาวและการฝึกทักษะการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ สรุปได้ว่า เกษตรกรสนใจวิธีการป้อนยางที่พัฒนาขึ้นมาในการศึกษาค้างนี้ มากกว่าวิธีการนวดยางที่แนะนำ เนื่องจากสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย เมื่อฟังคำอธิบายและสาธิต เกษตรกรจะปฏิบัติได้ถูกต้อง ซึ่งยางแผ่นดิบที่รีดได้จะมีขนาดผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไม่ต่ำกว่าชั้น 4 และการฝึกป้อนยางเพียง 30 แผ่น เกษตรกรจะปฏิบัติได้ถูกต้องมากขึ้น ได้ยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามเกณฑ์มาตรฐานชั้น 1 ถึงร้อยละ 60

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ขนาดที่เหมาะสมของยางก้อนขาวภายหลังการนวดและวิธีการที่เหมาะสมในการป้อนยางเข้าสู่เครื่องรีดเรียบ สามารถช่วยให้เกษตรกรผลิตยางแผ่นดิบที่มีขนาดตามเกณฑ์มาตรฐานชั้น 1 ได้ และในการนำไปปฏิบัติ วิธีการป้อนที่เหมาะสมเป็นที่สนใจของเกษตรกรมากกว่า

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่สนับสนุนทุนวิจัยดำเนินการ

## เอกสารอ้างอิง

- จักรี เลื่อนราม. 2537. การผลิตยางแผ่นรมควัน. วารสารยางพารา. ปีที่ 14 ฉบับที่ 1: หน้า 25-30.
- สถาบันวิจัยยาง. 2544. คู่มือการผลิตยางแผ่นคุณภาพดี และมาตรฐานคุณภาพยางแผ่นดิบ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม. 2545. ยางพารา. ข่าวสารกรมวิชาการเกษตร. ปีที่ 13 ฉบับที่ 4.
- สมชาย เรืองสว่าง. 2548. การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพยางแผ่นดิบด้านขนาดและน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 98 หน้า.