

## การทดสอบและประเมินผลเครื่องกรีดเชือกกล้วย Testing and Evaluation of Banana String Slitting Machine

อภิรมย์ ชูเมฆา<sup>1</sup> ดลหทัย ชูเมฆา<sup>2</sup> อานันท์ จำลองกุล<sup>2</sup> และ ธนัชชา มณีลาม<sup>2</sup>  
Apirom Chumeka<sup>1</sup>, Dolhathai Chumeka<sup>2</sup>, Arnun Jumlongkul<sup>2</sup> and Thanutcha Maneelap<sup>2</sup>

### Abstract

Banana string is processed as a famous weave product of OTOP Thailand such as bag, basket etc., which makes revenue for community enterprises. This research was to test and evaluate banana string slitting prototype machine for preparing banana string before weaving process to reduce the time, accident and labor. The machine consisted of 5 parts: 1) a steel structure 550 mm×750 mm×750 mm (width×length×height) 2) feeding part comprised 2 rollers 3) slitting part made from stainless steel wire with 0.4 mm diameter 4) 1/2 hp, 220 V., electric motor 5) receiving tray. The test was conducted at 3 feeding speeds; 20, 30 and 40 rpm. Then result indicated that the suitable working condition at 30 rpm of speed presented the high efficiency and capacity 90.1±5.7% and 224.3±5.7 kg/h, respectively, which higher than labor approximately 5 times (worker capacity 46.5 kg/h). The loss percentage showed the least 7.6±5.0 %.

**Keywords:** banana string, testing, slitting machine

### บทคัดย่อ

เชือกกล้วยสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จักสานหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงของประเทศไทย อาทิ กระเป๋า ตะกร้า เป็นต้น สามารถสร้างรายได้ให้กับวิสาหกิจชุมชน งานวิจัยนี้ทำการทดสอบและประเมินผลเครื่องกรีดเชือกกล้วยต้นแบบ เพื่อช่วยในการเตรียมเส้นเชือกกล้วยก่อนเข้าสู่กระบวนการจักสาน เครื่องกรีดเชือกกล้วยมีส่วนประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ 1) โครงเครื่องมีขนาดความกว้าง×ความยาว×ความสูง เท่ากับ 550 มม.×750 มม.×750 มม. 2) ชุดป้อนประกอบด้วย ลูกกลิ้ง 2 ลูก 3) ชุดกรีด ทำจากลวด สแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.4 มม. 4) มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/2 แรงม้า, 220 โวลต์ 5) ถาดรองรับเชือกกล้วย ดำเนินการทดสอบที่ความเร็วรอบชุดป้อน 3 ระดับ คือ 20, 30 และ 40 รอบ/นาที ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 30 รอบ/นาที มีประสิทธิภาพและความสามารถในการทำงานสูงสุด เท่ากับ 90.1 ± 5.7 % และ 224.3 ± 57.0 กก./ชม. ตามลำดับ โดยมีค่าความสามารถในการทำงานมากกว่าแรงงานคน ประมาณ 5 เท่า (ผลที่ได้จากแรงงานคนเท่ากับ 46.5 กก./ชม.) ส่วนค่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียต่ำที่สุดมีค่า 7.6 ± 5.0 %

**คำสำคัญ:** เชือกกล้วย, การทดสอบ, เครื่องกรีด

### คำนำ

กล้วย (*Musa sapientum* L.) พืชสวนที่นิยมปลูกในเชิงการค้า เนื่องจากดูแลรักษาง่ายและใช้ต้นทุนต่ำ ซึ่งส่วนประกอบต่างๆของกล้วย (ปลี, ผล, ใบ, ลำต้น) สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย นอกจากนี้เมื่อกล้วยออกผลแล้ว ลำต้นสามารถใช้ประโยชน์ได้เพราะมีเส้นใยนำมาทำเป็นเชือกกล้วย เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จักสานได้หลากหลายชนิด เช่น กระเป๋า ตะกร้า หมวก ฯลฯ (องค์การบริหารส่วนตำบลคันไ้ซ้ง, 2556) ส่งขายสินค้างานทำมือ (hand made) ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวไปยังตลาดต่างประเทศ ได้แก่ เดนมาร์ก ญี่ปุ่น และฝรั่งเศส สร้างรายได้ให้กับชุมชนเฉลี่ยประมาณ 3,000 บาท/เดือน (องค์การบริหารส่วนตำบลยานยาว, 2555) มีวิธีการทำเชือกกล้วยคือ นำลำต้นมาลอกเอาเปลือกที่มีสีเขียวออกจนถึงกาบชั้นในที่มีสีขาว จากนั้นจึงนำกาบสีขาวมากรีดเป็นเส้นแล้วตากแห้ง การกรีดเชือกกล้วยจะต้องอาศัยแรงงานคนซึ่งมีความชำนาญเป็นหลัก ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ การทำงานค่อนข้างช้า เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จากเหตุผลดังกล่าว จึงได้

<sup>1</sup> ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12110

<sup>1</sup> Department of Industrial Education , Faculty of Technical Education ,Rajamangala University of Technology Thanyaburi, PathumThani 12110

<sup>2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12110

<sup>2</sup> Department of Agricultural Engineering , Faculty of Engineering ,Rajamangala University of Technology Thanyaburi, PathumThani 12110

ทำการสร้างเครื่องกรีดยี่ห้อกล้วยต้นแบบมาใช้ทดแทนแรงงานคนในระดับวิสาหกิจชุมชน เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตรวม  
ปลอดภัยและลดแรงงานคน

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 1. การออกแบบและสร้างเครื่องกรีดยี่ห้อกล้วย

การออกแบบและสร้างเครื่องกรีดยี่ห้อกล้วย โดยพิจารณาถึงลักษณะและขนาดของเชือกกล้วยที่เหมาะสม  
เครื่องมีราคาถูกและบำรุงรักษาง่าย ได้นำข้อมูลจากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของกาบกล้วยสีเขียว ซึ่งผ่านขั้นตอน  
การลอกกาบสีเขียวออก และเชือกกล้วยที่ผ่านการกรีดด้วยมือ สามารถสร้างเครื่องต้นแบบซึ่งมีส่วนประกอบ 5 ส่วน ได้แก่  
โครงเครื่อง ชุดป้อน ชุดกรีด มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/2 แรงม้า, 220 โวลต์ (ระบบส่งกำลัง) และถาดรองรับเชือกกล้วย

#### 2. การทดสอบและประเมินผลการทำงานของเครื่องต้นแบบ

นำกาบกล้วยมาทำการหาขนาดความกว้าง ความยาว และความหนา จากนั้นจึงกรีดด้วยเครื่องต้นแบบ ซึ่งนำหน้า  
จับเวลา และบันทึกผล ทำการกรีด โดยมีปัจจัยควบคุมคือ ความเร็วรอบชุดป้อน 3 ระดับ (20, 30 และ 40 รอบ/นาที) จำนวน  
ความเร็วรอบละ 30 กาบ พร้อมทั้งบันทึกเวลาที่ใช้ในการกรีดเชือกกล้วย ซึ่งนำหน้าและประเมินคุณภาพเชือกกล้วยดีและ  
เชือกกล้วยเสีย เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพของเครื่องวัดในรูปเปอร์เซ็นต์การกรีด (E) ความสามารถของเครื่อง (Q)  
และ เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (L) ดังสมการที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ จากนั้นเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องต้นแบบกับ  
แรงงานแม่บ้านเกษตรกรจำนวน 1 คน ซึ่งทำการวัดความสามารถในการทำงานของแรงงานคนจากเชือกกล้วยที่กรีดได้  
ภายในเวลา 1 ชม.

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเส้นเชือกกล้วยดี (ก.)}}{\text{น้ำหนักกาบกล้วยทั้งหมด (ก.)}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{ความสามารถในการทำงาน (กก./ชม.)} = \frac{\text{น้ำหนักเส้นเชือกกล้วยดีที่กรีดได้ (กก.)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการกรีด (ชม.)}} \quad (2)$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเส้นเชือกกล้วยเสีย (ก.)}}{\text{น้ำหนักกาบกล้วยทั้งหมด (ก.)}} \times 100 \quad (3)$$

### ผล

#### 1. การออกแบบและสร้างเครื่องกรีดยี่ห้อกล้วย

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของกาบกล้วย ทำให้ทราบค่าเฉลี่ยความกว้างของกาบกล้วยทั้ง 3 ตำแหน่งคือ  
บริเวณ โคน กลาง และยอด  $171.7 \pm 6.4$  มม.,  $149.8 \pm 9.7$  มม. และ  $140.3 \pm 7.0$  มม. ตามลำดับ สามารถออกแบบ และสร้าง  
เครื่องกรีดยี่ห้อกล้วยมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้ 1) โครงสร้างหลักทำจากเหล็กฉากความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูง เท่ากับ  
 $550$  มม.  $\times$   $750$  มม.  $\times$   $750$  มม. 2) ชุดป้อนประกอบด้วยช่องป้อนและลูกกลิ้งชุดป้อน 2 ลูก จำนวน 2 ชุด 3) ชุดกรีดทำจาก  
ลวดสแตนเลสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง  $0.4$  มม. ทั้งหมด 6 เส้น มีช่องว่างระหว่างเส้นลวดเท่ากับ  $25.4$  มม. เพื่อให้กรีด  
เส้นเชือกกล้วยให้ได้ขนาดความกว้างของเชือกกล้วยเท่ากับ  $25.4$  มม. หรือ 1 นิ้ว ตามความต้องการของวิสาหกิจชุมชน  
4) ต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/2 แรงม้า, 220 โวลต์ และ 5) ถาดรองรับ

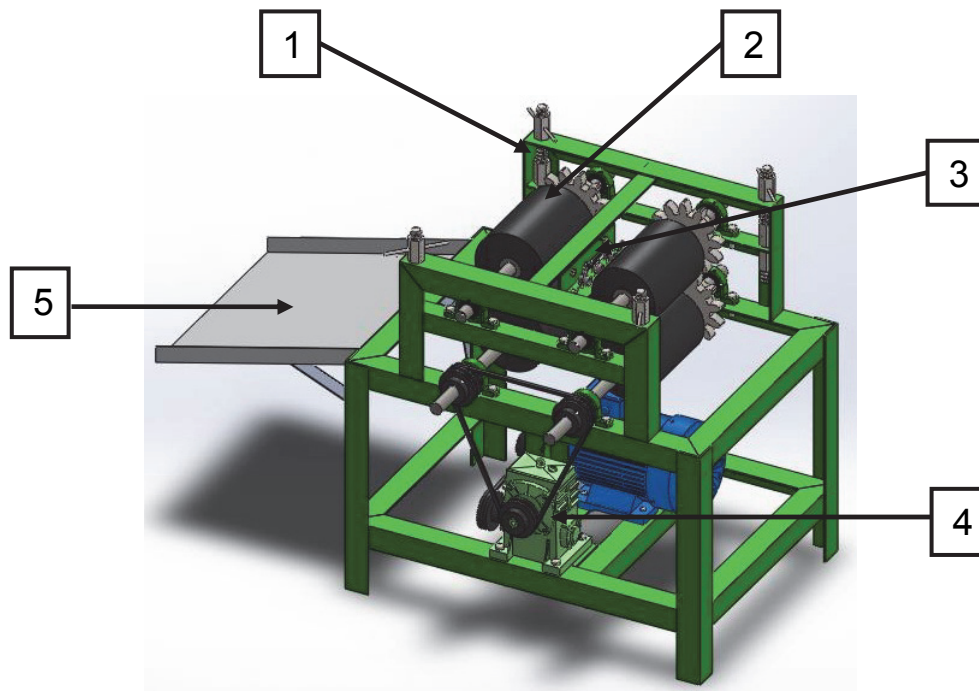


Figure 1 Banana string slitting machine (1) structure (2) feeding part (3) slitting part (4) electric motor (5) receiving tray

2. การทดสอบและประเมินผลการทำงานของเครื่องต้นแบบ

จากการทดสอบลักษณะทางกายภาพของเส้นเชือกกล้วยที่ผ่านการกรีดด้วยเครื่องต้นแบบได้ผลดัง Table 1 และสถานะการทำงานของเครื่องกรีดเชือกกล้วยต้นแบบ แสดงค่าชี้ผลการทำงาน แสดงใน Table 2 และเมื่อเปรียบเทียบเครื่องต้นแบบกับแรงงานคนจะให้ผลตาม Table 3

Table 1 Physical characteristics of string through the slit by machine

	Feeding speed (rpm)	Width (mm)		
		Stub	Middle	Top
String	20	21.9±1.3	21.5±1.2	21.3±1.1
	30	24.5±0.4	24.2±0.6	23.9±0.8
	40	22.7±1.3	22.3±1.1	22.0±1.0

Table 2 Working conditions test of banana string slitting machine

	Feeding speed (rpm)	Performances		
		E (%)	Q (kg/h)	L (%)
Prototype machine	20	81.0±8.7	137.4±24.3	16.4±8.4
	30	90.1±5.7	224.3±57.0	7.6±5.0
	40	83.9±11.0	219.1±50.2	14.0±10.7

Table 3 Machine performance comparing with labor

Capacity	Machine	Labor
Q (kg/h)	224.3±57.0	46.5

### วิจารณ์ผล

จากการทดสอบและประเมินผลการทำงานของเครื่อง พบว่า แนวโน้มของค่าประสิทธิภาพมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบชุดป้อน และที่ความเร็วรอบ 40 รอบ/นาที ค่าประสิทธิภาพมีค่าลดลง สาเหตุเนื่องจากลูกกลิ้งจะป้อนกากกล้วยเข้าสู่ชุดกรีดอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งชุดกรีดไม่สามารถกรีดได้ทัน ทำให้ได้เชือกกล้วยที่ดีจำนวนน้อย ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพเครื่องหรือเปอร์เซ็นต์การกรีดลดลง เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานและเปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย จะเห็นได้ว่าที่ความเร็วรอบ 30 รอบ/นาที แสดงค่าความสามารถในการทำงานสูงสุดและเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียต่ำสุด

### สรุป

สภาวะการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่องกรีดเชือกกล้วยต้นแบบ คือ ที่ความเร็วรอบชุดป้อนเท่ากับ 30 รอบ/นาที โดยให้ค่าเปอร์เซ็นต์การกรีด ความสามารถของเครื่องและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเท่ากับ 90.1±5.7 เปอร์เซ็นต์, 224.3±57.0 กก./ชม. และ 7.6±5.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เครื่องต้นแบบทำงานได้มากกว่าแรงงานคนประมาณ 5 เท่าซึ่งแรงงานคนสามารถกรีดเชือกกล้วยด้วยมือได้เท่ากับ 46.5 กก./ชม.

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือ ตลอดจนสถานที่สำหรับทำวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- องค์การบริหารส่วนตำบลคันไ้ซ้ง. 2556. ผลิตภัณฑ์จากเชือกกล้วย เอกสารของจังหวัดพิษณุโลก. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.kunchong.go.th/otop\\_detail.php?id=126](http://www.kunchong.go.th/otop_detail.php?id=126) (10 กรกฎาคม 2557).
- องค์การบริหารส่วนตำบลย่านยาว. 2555. ผลิตภัณฑ์จากเชือกกล้วยตานี เอกสารจังหวัดสุโขทัย. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.yanyao.go.th/otop\\_detail.php?id=43](http://www.yanyao.go.th/otop_detail.php?id=43) (10 กรกฎาคม 2557).