



โครงการวิจัย เรื่อง

การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดแบบอัตโนมัติ
Design and Construction of Automatic Fresh Bamboo Shoes Peeling Machine

โดย

ผศ.ไพฑูรย์	ประทีปสุข
ผศ.ไพบุลย์	แย้มเฟื่อน
ผศ.ดร.กิตติพงษ์	กิมะพงศ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
งบประมาณประจำปี 2556

ผู้วิจัย : ผศ.ไพฑูรย์ ประทีปสุข
ผศ.ไพบุลย์ แยมเผื่อน
ผศ.ดร.กิตติพงษ์ กิมะพงศ์
ชื่องานวิจัย : การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดแบบอัตโนมัติ
หน่วยงาน : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

หน่อไม้สดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการพบทั่วไปและมักใช้สำหรับการบริโภคในสังคมชนบทของประเทศไทย ในอดีตที่ผ่านมาเมื่อต้องการเตรียมหน่อไม้สดในการประกอบอาหาร เปลือกนอกของหน่อไม้สดจำเป็นต้องถูกปอกออกเพื่อให้เห็นผิวด้านในที่สามารถกินได้ อย่างไรก็ตามการใช้แรงงานในการปอกเปลือกหน่อไม้เป็นปัญหาสำหรับการเพิ่มผลผลิตของผลิตภัณฑ์หน่อไม้สด ถ้ามีการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้อาจทำให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของผลิตภัณฑ์หน่อไม้สดได้ ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการออกแบบ ผลิต และศึกษาสมรรถภาพของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดที่สามารถใช้ในพื้นที่ชนบทต่อไป

เครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดในการศึกษานี้ถูกออกแบบและแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนการปอกเปลือก ส่วนการจับยึด ส่วนการควบคุมการจับยึด และส่วนรองรับหน่อไม้ ชิ้นส่วนของส่วนต่างๆ ของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดถูกสร้างและประกอบกันตามแบบที่ออกแบบไว้ เครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดที่ได้ถูกนำมาทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและสมรรถภาพต่อไป

ผลการทดลองโดยสรุปพบว่า เครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดมีความเร็วเฉลี่ยในการปอกเปลือกหน่อไม้สด 70 วินาทีต่อหน่อ หรือมีอัตราการปอกเปลือกเท่ากับ 50 หน่อต่อชั่วโมง และมีค่าน้อยกว่าการปอกเปลือกหน่อไม้สดด้วยมือที่มีค่าประมาณ 100 วินาที หรือมีอัตราการปอกเปลือกเท่ากับ 36 หน่อต่อชั่วโมง การใช้เครื่องปอกเปลือกหน่อไม้เร็วกว่าการใช้วิธีแรงงานคนในการปอกใช้เวลาในการปอกลดลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับประมาณ 30 % ลักษณะของหน่อไม้ที่ได้จากการปอกด้วยเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้มีความสมบูรณ์เทียบเท่ากับการปอกเปลือกหน่อไม้ด้วยแรงงานคนปอก

คำสำคัญ : เครื่องปอกเปลือกหน่อไม้ หน่อไม้ การปอกเปลือก

Name : Assist. Prof. Paitoon Prateepsuk
Assist. Prof. Paiboon Yaemporn
Assist. Prof. Kittipong Kimapong, Ph.D.
Research Title : Design and Construction of Automatic Fresh Bamboo Shoes
Peeling Machine
Organization : Department of Industrial Engineering Faculty of Engineering
Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Abstract

A fresh bamboo shoot is an economic plant that was widely found and frequently applied for eating in the Thai rural area. In the past, when people wanted to prepare the fresh bamboo shoots for cooking, the fresh bamboo shoots skin has to be removed manually to open the surface of the bamboo shoots that could be eaten. However, using the man to remove the bamboo shoots was the problem to increase the productivity of the fresh bamboo shoots product. If the automatic fresh bamboo shoots peeling machine was designed and produced, the increase of the fresh bamboo shoots productivity could be achieved. Therefore, this research aimed to design, produce and performance study of the fresh bamboo shoots peeling machine that could be applied in Thai rural area.

The fresh bamboo shoots peeling machine in this study was designed and divided to be 3 main units. There were a peeling unit, a clamping unit, a clamping control unit and a bamboo shoots supporter. The parts of units of the fresh bamboo shoots peeling machine that was designed, was systematically produced followed the drawing. The machine that was completely assembled was tested for the machine efficiency and performance.

The results are summarized as follows. The fresh bamboo shoots peeling machine showed the peeling time of 70 sec/shoot or the peeling rate of 50 shoots/hr. The peeling rate of this machine was lower than the peeling rate by hand that was the peeling time of 100 sec/shoot or the peeling rate of 36 shoots/hr. The peeling time of the machine was 30% lower than the peeling time by hand. The peeled bamboo shoot that was peeled by the machine showed the completed geometries as seen by hand.

Keywords: fresh bamboo shoots peeling machine, bamboo shoots, peeling

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยประจำปี 2556 ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สามารถดำเนินการ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ในการทดลอง และขอขอบพระคุณ คุณศราวุฒิมะโนหาญ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลหน้าไม้ ทำให้การทดลองสามารถดำเนิน การไปได้ อย่างราบรื่น

สุดท้าย คณะผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครูบาอาจารย์ ที่อบรมสั่งสอน จนทำให้คณะผู้วิจัยมีโอกาสในการทำวิจัยนี้ นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณทุกๆ ท่านที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งคณะผู้วิจัยไม่ได้เอ่ยนามถึง ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบแต่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ไพฑูรย์ ประทีปสุข
ไพบุลย์ แยมเฟื่อน
กิตติพงษ์ กิมะพงศ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความหมายของหน่อไม้	4
2.2 การออกแบบเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้	7
2.3 เหล็กกล้าคาร์บอน	9
2.4 เหล็กกล้าไร้สนิม	11
2.5 มอเตอร์ (Motor)	14
2.6 การเชื่อม	15
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	18
3.1 หลักการออกแบบเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้	18
3.2 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้	20
3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้	23
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและวิเคราะห์	29
4.1 ลักษณะของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้ที่สร้างเสร็จแล้ว	29
4.2 การทดสอบการทำงานของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สด	30
4.3 การเปรียบเทียบเวลาการปอกเปลือก จำนวนกาก และวิธีการปอกเปลือก	32
4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างแรงงานคนกับเครื่องการปอกเปลือกหน่อไม้	33
4.5 เปรียบเทียบลักษณะของหน่อไม้ที่ผ่านการปอกเปลือก	35
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	37
5.1 สรุปผลการทดลอง	37
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก ก	40
ภาคผนวก ข	58

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้าตาม AISI และ ASME	10
2.2	สัญลักษณ์และส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้ามาตรฐาน JIS G4051	11
2.3	ส่วนผสมทางเคมีและกลสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิม	12
3.1	การเก็บข้อมูลวัดขนาดความยาวของหน่อไม้	27
3.2	การเก็บข้อมูลวัดขนาดความโตของหน่อไม้	27
3.3	การเก็บข้อมูลการหักหรือเปลือกของหน่อไม้	28
4.1	ข้อมูลการลอกเปลือกหน่อไม้ระหว่างคนกับเครื่องลอกเปลือกหน่อไม้	34

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	การปกหน่อไม้
1.2	หน่อไม้ที่ทำการปกเปลือกเรียบร้อยแล้ว
1.3	แนวความคิดของเครื่องปกเปลือกหน่อไม้
2.1	ลักษณะของเหง้า
2.2	ลักษณะกาบหุ้มลำ
2.3	ลักษณะของหน่อ
2.4	ลักษณะบริเวณโคนต้น
2.5	ลักษณะหน่อไม้
2.6	ส่วนประกอบของเครื่องปกเปลือกหน่อไม้
2.7	การทำงานในส่วนต่างๆ ของเครื่องปกเปลือกหน่อไม้
2.8	หลักการพื้นฐานในการเชื่อมโลหะ
2.9	รูปแบบของกระบวนการเชื่อม
2.10	การเชื่อมอาร์กสวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3.1	ขนาดความยาวของหน่อไม้
3.2	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหน่อไม้
3.3	ค่าเฉลี่ยของกาบหน่อไม้
3.4	ลักษณะของกาบหรือเปลือกหน่อไม้
3.5	อุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์การกรีดเปลือก
3.6	การวางหน่อไม้สดให้เข้าตามลักษณะพื้นปก
3.7	อุปกรณ์ชุดการส่งกำลัง
3.8	เครื่องปกเปลือกหน่อไม้สดที่ออกแบบ
3.9	ชุดอุปกรณ์ปกเปลือกหน่อไม้
3.10	ชุดอุปกรณ์จับยึดหน่อไม้
3.11	ชุดอุปกรณ์การกรีดหน่อไม้
3.12	มอเตอร์ส่งกำลังขนาด มอเตอร์ขนาด 0.5 แรงม้า 1400 รอบต่อนาที
3.13	การประกอบเครื่องปกเปลือกหน่อไม้ที่ผ่านการพ่นสีป้องกันสนิม
4.1	เครื่องปกเปลือกหน่อไม้ขนาดความกว้าง 400x550x700 มิลลิเมตร
4.2	อุปกรณ์การปกของเครื่องปกเปลือกหน่อไม้
4.3	ลักษณะของหน่อไม้ที่ทำการทดลอง
4.4	ลักษณะการจับยึดหน่อไม้
4.5	เศษหน่อไม้ที่ผ่านการปกเปลือก
4.6	ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการปกเปลือก จำนวนกาบ และวิธีการปกเปลือก
4.7	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างแรงงานคนกับเครื่องปกเปลือกหน่อไม้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.8	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพความสมบูรณ์ของหน่อไม้	35
4.9	เปรียบเทียบลักษณะของหน่อไม้ที่ได้จากการปกเปลือก	35