



FEAT JOURNAL

FARM ENGINEERING AND AUTOMATION TECHNOLOGY JOURNAL

วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

การพัฒนาเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมด้วยแรงดันลมแบบหมุนเวียน Development of the Garlic Peeling Machine by Circulating Air Pressure.

วีระพล แก้วกา และ อภิชาติ ศรีชาติ

Weeraphon Kaewka and Aphichat Srichat

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
64 ถ.ทหาร ต.หมากแข้ง อ.เมืองอุดรธานี จ.อุดรธานี ประเทศไทย 41000Department of Mechanical Engineering, Faculty of Technology,
Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani, Thailand 41000

Received: 21 พ.ค.61

Accepted: 30 พ.ค.61

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการพัฒนาเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนมีลักษณะเป็นถังทรงกระบอกมีความสูง 30 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ซม. ท่อลมทางเข้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 ซม. และท่อลมพ่นกลีบทางออกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.8 ซม. การทดลองโดยกำหนดตัวแปรในการทดลอง 3 ตัวแปร คือ ความดันลม เวลาที่ใช้ทดลอง และปริมาณกระเทียมที่ใช้ในการทดลอง โดยความดันลม คือ 6, 7, 8 และ 9 bar เวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ 10, 20 และ 30 วินาที/รอบ และปริมาณน้ำหนักของกลีบกระเทียม คือ 200, 300 และ 400 กรัม/รอบ จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียน คือ 98.11% ที่น้ำหนักกลีบกระเทียม 300 กรัม ความดันลม 8 bar และเวลาที่ใช้ในการทดลอง 30 วินาที และมีสมรรถนะการทำงานสามารถปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้สูงสุด คือ 35.32 กิโลกรัม/ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอื่น ๆ ที่พัฒนาขึ้นพบว่าเครื่องปอกกลีบเปลือกกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกกลีบกระเทียมสูงที่สุด โดยสามารถนำไปใช้ได้ร้านอาหารที่มีการใช้กระเทียมเป็นส่วนประกอบในการทำอาหารจำนวนมากต่อวันและสามารถพัฒนาโดยติดตั้งอุปกรณ์กรองอากาศเพื่อให้ได้อากาศหรือลมบริสุทธิ์ที่ใช้จริงในการปอกเปลือกกลีบกระเทียมเพื่อบริโภคต่อไป

คำสำคัญ: เครื่องปอกกลีบกระเทียม: กระเทียม: ความดันลม

Abstract

This study is the development of the garlic peeling machine by circulating air pressure which it is a cylinder with a height of 30 cm, a diameter of 20 cm, the inlet air diameter of 0.5 cm, and the outlet air diameter of 3.8 cm. The variables were setup in the experiment within 3 variables: air pressure values, time of experiment, and the amount of garlic. The air pressure values were 6, 7, 8, and 9 bar, the experimental time were 10, 20 and 30 seconds/round, and the weight of garlic were 200, 300 and 400 g/round. From the

results showed that the maximum efficiency of the garlic peeling machine by circulating air pressure was 98.11% at the weight of garlic of 300 g, air pressure of 8 bar, and the experimental time of 30 second. The maximum peeling capacity was 35.32 kg/hr. When, it was compared with other developed machines, this garlic peeling machine was the most effective in peeling the garlic cloves. It can be used in restaurants where garlic is used in the food ingredient and can be developed by installing air filters to obtain pure air used for garlic peeling to consumption.

Keywords: garlic peeling machine: garlic: air compressor.

*ติดต่อ: saphichat@udru.ac.th, 0872186214, 042221978

1. บทนำ

กระเทียมมีถิ่นกำเนิดแถวตะวันตกเฉียงใต้ของไซบีเรีย มีมานานกว่า 5,000 ปี การอพยพเคลื่อนย้ายของชนเผ่าต่าง ๆ ได้นำพากระเทียมผ่านเอเชียไมเนอร์สู่เมโสโปเตเมียและอียิปต์ อียิปต์จึงกลายเป็นศูนย์กลางวัฒนธรรมกระเทียมในสมัยนั้น ทำให้กระเทียมผ่านไปทางตะวันออกสู่เอเชียและตะวันตกสู่ยุโรปจนถึงปัจจุบันกระเทียมเป็นพืชสมุนไพรไทยและเครื่องเทศในอาหารหลายชนิด เป็นพืชผักประเภทเนื้ออ่อนขนาดเล็กเป็นไม้ล้มลุก มีกลิ่นแรง มีหัวใต้ดินแบบ Tunic Bulb ลักษณะกลมแบน มีแผ่นเยื่อสีขาวหรือสีม่วงอมชมพูหุ้มอยู่ 3-4 ชั้น ซึ่งลอกออกได้ แต่ละหัวมี ประมาณ 6-10 กลีบ [1] กระเทียมเป็นเครื่องปรุงอาหารและยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ เช่น ยารักษาโรค ป้องกันโรคมะเร็ง ลดระดับไขมัน ช่วยขับลมลดน้ำตาลในเลือด และสารอันตรายที่ปนเปื้อนในเนื้อเลือด เป็นต้น การบริโภคกระเทียมต้องแกะกระเทียมให้ออกเป็นกลีบและปอกเปลือกกลีบออกเพื่อให้เหลือเพียงเนื้อกระเทียม โดยส่วนใหญ่จะทำโดยใช้แรงงานคนในการปอกเปลือกกระเทียม ซึ่งใช้เวลาเฉลี่ย 5 นาทีต่อหัวกระเทียม [2] ในปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องแกะกระเทียมสามารถแกะกลีบและปอกกระเทียมได้สมรรถนะการทำงาน 4 กิโลกรัม/ชั่วโมง [3] และพัฒนาจนมีสมรรถนะการทำงาน 211.66 [4] และ 248 กิโลกรัม/

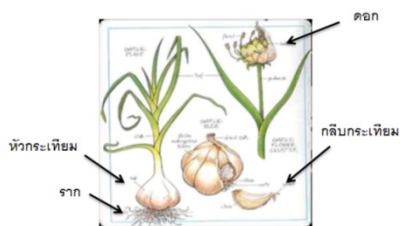
ชั่วโมง [5] ตามลำดับ อีกทั้งยังมีการพัฒนาเครื่องคัดขนาดของกลีบกระเทียมและปอกเปลือกกระเทียมด้วยลมมีประสิทธิภาพของการปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้ร้อยละ 79.10 [6], 90 [7] ตามลำดับ ซึ่งสามารถลดระยะเวลาทำงาน แรงงานและสามารถปอกกระเทียมได้เร็วขึ้น แต่การพัฒนาระบบของเครื่องปอกกระเทียมด้วยแรงลมยังมีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จึงได้ทำการออกแบบและพัฒนา “เครื่องปอกกระเทียม” สามารถปอกกระเทียมได้ดีทุกขนาด ทั้งกลีบเล็ก (กระเทียมไทย), กลีบใหญ่ (กระเทียมจีน) มีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกกระเทียมสูงมากกว่า 90% โดยไม่มีการชำ แตก หัก เสียหายของเนื้อกระเทียม สามารถแยกเปลือกกระเทียมและเนื้อกระเทียมออกจากกันได้อย่างสมบูรณ์ [8] แต่ก็ยังมีข้อบกพร่องที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งถ้าสามารถพัฒนาให้ประสิทธิภาพการปอกกลีบเปลือกได้มากขึ้นก็จะทำให้สามารถเพิ่มสมรรถนะและลดระยะเวลาในการปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้

การพัฒนาเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นจะทำให้สมรรถนะการปอกกลีบเปลือกกระเทียมสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น ต่อไป

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทั่วไปของกระเทียม

กระเทียมเป็นพืชล้มลุกมีตาต้นใต้ดิน เรียกว่า หัว (Bulb) ต้นสูงประมาณ 30-45 เซนติเมตร ดอกติดเป็นกระจุกอยู่บนก้าน ช่อดอกที่ยาว ประกอบด้วยดอกหลายดอก กลีบดอกมี 6 กลีบ รูปยาวแหลม ยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร และจะมีกาบหุ้มเป็นจะอยยาว ก้านดอกยาวเล็ก อับเกสรหันหน้าออกข้างนอก จะมีดอกสีเขียวแกมขาวหรือสีชมพู ระบบรากฝอยแผ่กระจาย อยู่ในระดับความลึกจากระดับผิวดินประมาณ 20-30 เซนติเมตร กระเทียมจะสร้างกลีบหลาย ๆ กลีบและถูกห่อหุ้มรวมกันไว้เปลือก ซึ่งมีลักษณะบางสีขาวหรือชมพู หุ้มให้เป็นตัวเดียว เนื้อสีขาวมีกลิ่นฉุน มีอายุประมาณ 75-180 วัน ใบจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ใบเป็นสีเขียวแก่ ใบจะแบนแคบ และกลวงยาวประมาณ 30-60 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร จำนวนใบตลอดอายุ จะมีประมาณ 14-16 ใบต่อกระเทียมต้นหนึ่ง ส่วนโคนของใบ เป็นที่สะสมอาหาร จะหุ้มซ้อนกัน ด้านล่างมีรอยพับเป็นสันตลอด ความยาวปลายใบจะแหลม ดังแสดงได้ดังรูปที่ 1 กระเทียมจะเจริญได้ดีในดินร่วนปนทราย อากาศเย็นอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 12-22 องศาเซลเซียส ช่วงแสงแดดยาวประมาณ 9-11 ชั่วโมงต่อวัน มีระยะการพักตัวเช่นเดียวกับพืชตระกูลหอมทั่ว ๆ ไป ประมาณ 5-6 เดือน [9]



รูปที่ 1 ลักษณะต่าง ๆ ของกระเทียม

2.2 สมรรถนะการทำงาน

การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปลูกเปลือกกลีบกระเทียม จำต้องคำนวณทั้งร้อยละของการปลูกกลีบเปลือกกระเทียมได้และร้อยละของ

การปลูกเปลือกกลีบกระเทียมไม่ได้ ดังแสดงได้ในสมการที่ (1), (2) และ (3) [7]

1. ร้อยละของการปลูกเปลือกกลีบกระเทียมได้ ร้อยละของการปลูกเปลือกกลีบกระเทียมได้

$$\eta_P = \frac{GP}{TotalGP} \times 100 \quad (1)$$

2. ร้อยละของการปลูกเปลือกกลีบกระเทียมไม่ได้ ร้อยละของการปลูกเปลือกกลีบกระเทียมไม่ได้

$$\eta_{NP} = \frac{NGP}{TotalGP} \times 100 \quad (2)$$

3. ร้อยละรวมทั้งหมด

$$\text{ร้อยละรวมทั้งหมด} = \eta_T = \eta_P + \eta_{NP} \quad (3)$$

เมื่อ GP คือ จำนวนกลีบกระเทียมที่ปลูกเปลือกได้

NGP คือ จำนวนกลีบกระเทียมที่ปลูกเปลือกไม่ได้

$TotalGP$ คือ จำนวนกลีบกระเทียมทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง
($TotalGP = GP + NGP$)

3. การทดลองและวิธีการทำการทดลอง

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองเครื่องปลูกเปลือกกลีบกระเทียมได้ พัฒนาและสร้างอุปกรณ์เพื่อให้สามารถปลูกเปลือกกลีบกระเทียมได้ มีลักษณะเป็นถังทรงกระบอกมีความสูง 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ท่อลมทางเข้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ลักษณะของลมด้านนี้จะมีความดันสูงกว่าเพราะใช้ในการกววนกลีบกระเทียมให้หมุนในถัง และปล่อยปล่อยกลีบแยกหรือท่อทางออกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.8 เซนติเมตร ด้านนี้ความดันลมจะต่ำกว่า สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 อุปกรณ์ปอกเปลือกกลีบกระเทียม
ที่นำมาใช้ในการทดลอง

3.2 วิธีการทำการทดลอง

การทดลองเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียม โดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียน เป็นการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียม โดยการกำหนดตัวแปรในการทดลอง 3 ตัวแปร ได้แก่ 1) ความดันลม 2) เวลาที่ใช้ทดลอง และ 3) ปริมาณกระเทียมที่ใช้ในการทดลอง แรงดันลมเป็นตัวแปรที่ทำให้กระเทียมเกิดการเคลื่อนที่ทำให้กระเทียมกระทบกันเองและกระทบกับผนังของถังแล้วทำให้เปลือกกลีบกระเทียมกะเทาะออก การทดลองโดยกำหนดความดันลมในการทดลองเป็น 4 ระดับ คือ 6, 7, 8 และ 9 bar กำหนดเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็น 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 วินาที/รอบ และกำหนดปริมาณน้ำหนักของกลีบกระเทียมเป็น 3 ระดับ คือ 200, 300 และ 400 กรัม/รอบ โดยปริมาตรกลีบกระเทียมต่อปริมาณถังเฉลี่ยคือ 1:6, 1:5 และ 1:4.29 ตามลำดับ และทำการนับจำนวนกลีบกระเทียมทั้งหมดก่อนการทดลอง เมื่อทดลองตามตัวแปรที่ได้กำหนดแล้วนำเอากระเทียมที่ใช้ในการทดลองมานับจำนวนกลีบกระเทียมที่ปอกได้และจำนวนกลีบกระเทียมที่ปอกไม่ได้เพื่อสมรรถนะการทำงานของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมด้วยแรงดันลมแบบหมุนเวียน และทำการเปรียบเทียบเพื่อหาสมรรถนะสูงสุดและตัวแปรเหมาะสมในการใช้งานเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียม

ด้วยแรงดันลมแบบหมุนเวียน โดยกระเทียมที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นกระเทียมแห้งแยกหัวที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาด ขนาดเฉลี่ยของกลีบกระเทียมที่นำมาใช้ในการทดลองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร และความยาว 2.5 เซนติเมตร

4. ผลการทดลอง

การทดลองเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียม โดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียน โดยกำหนดความดันในการทดลอง กำหนดเวลาที่ใช้ในการทดลองและกำหนดปริมาณน้ำหนักของกลีบกระเทียมในการทดลองต่อรอบ โดยกำหนดเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ 10, 20 และ 30 วินาที/รอบ และกำหนดปริมาณน้ำหนักของกลีบกระเทียม คือ 200, 300 และ 400 กรัม/รอบ เพื่อหาสมรรถนะในการปอกเปลือกกลีบกระเทียมเมื่อทำการทดลองแล้วเสร็จ สามารถแสดงผลการทดลองได้ดังนี้

4.1 การทดลองที่ความดัน 6 bar

การทดลองที่ความดันลมในการทดลอง 6 bar สามารถแสดงผลการทดลองได้ดังตารางที่ 1 จากการทดลองพบว่าร้อยละของการปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้สูงสุด คือ 81.82% เมื่อน้ำหนักกลีบกระเทียมที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 200 กรัม และเวลาที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 วินาที

4.2 การทดลองที่ความดัน 7 bar

การทดลองที่ความดันลมในการทดลอง 7 bar สามารถแสดงผลการทดลองได้ดังตารางที่ 2 จากการทดลองพบว่าร้อยละของการปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้สูงสุด คือ 96.05% เมื่อน้ำหนักกลีบกระเทียมที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 200 กรัม และเวลาที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 วินาที

ตารางที่ 1 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมที่สามารถปอกกลีบเปลือกกระเทียมได้ที่ความดันลม 6 bar

เวลาที่ใช้ในการทดลอง (วินาที)	ร้อยละของการปอกกลีบได้ น้ำหนักของกลีบกระเทียม (กรัม)		
	200	300	400
10	52.87	35.71	35.40
20	71.79	53.78	55.49
30	81.82	75.21	55.77

ตารางที่ 2 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมที่สามารถปอกกลีบเปลือกกระเทียมได้ที่ความดันลม 7 bar

เวลาที่ใช้ในการทดลอง (วินาที)	ร้อยละของการปอกกลีบได้ น้ำหนักของกลีบกระเทียม (กรัม)		
	200	300	400
10	56.41	52.31	37.75
20	66.27	79.31	68.94
30	96.05	94.90	84.88

4.3 การทดลองที่ความดัน 8 bar

การทดลองที่ความดันลมในการทดลอง 8 bar สามารถแสดงผลการทดลองได้ดังตารางที่ 3 จากการทดลองพบว่าร้อยละของการปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้สูงสุด คือ 98.11% เมื่อน้ำหนักกลีบกระเทียมที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 300 กรัม และเวลาที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 วินาที

4.4 การทดลองที่ความดัน 9 bar

การทดลองที่ความดันลมในการทดลอง 9 bar สามารถแสดงผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4 จากการทดลองพบว่าร้อยละของการปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้สูงสุด คือ 96.30% เมื่อน้ำหนักกลีบกระเทียมที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 200 กรัม และเวลาที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 วินาที

ตารางที่ 3 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมที่สามารถปอกกลีบเปลือกกระเทียมได้ที่ความดันลม 8 bar

เวลาที่ใช้ในการทดลอง (วินาที)	ร้อยละของการปอกกลีบได้ น้ำหนักของกลีบกระเทียม (กรัม)		
	200	300	400
10	69.88	54.10	43.11
20	93.33	85.34	80.34
30	94.44	98.11	86.67

ตารางที่ 4 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมที่สามารถปอกกลีบเปลือกกระเทียมได้ที่ความดันลม 9 bar

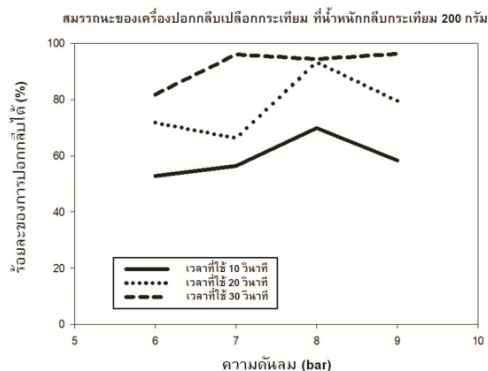
เวลาที่ใช้ในการทดลอง (วินาที)	ร้อยละของการปอกกลีบได้ น้ำหนักของกลีบกระเทียม (กรัม)		
	200	300	400
10	58.44	56.30	46.67
20	79.52	75.00	52.47
30	96.30	86.96	78.57

4.5 การเปรียบเทียบตามระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

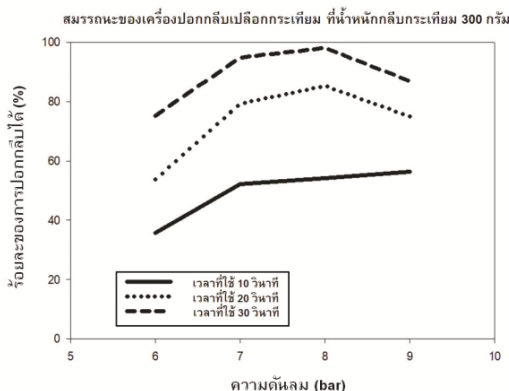
การทดลองเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนโดยกำหนดความดันตั้งแต่ 6 – 9 bar และใช้ในการทดลองตั้งแต่ 10, 20 และ 30 วินาที โดยเปรียบเทียบจากการทดลองที่น้ำหนักกลีบกระเทียมเท่ากัน โดยกำหนดน้ำหนัก 200, 300 และ 300 กรัม ตามลำดับ พบว่าที่น้ำหนักกลีบกระเทียม 200 กรัม จะมีค่าร้อยละของสมรรถนะสูงสุดที่ความดันลม 7 bar และเวลาที่ใช้ในการทดลอง 30 วินาที ดังสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3 ที่น้ำหนักกลีบกระเทียม 300 กรัม จะมีค่าร้อยละของสมรรถนะสูงสุดที่ความดันลม 8 bar และเวลาที่ใช้ในการทดลอง 30 วินาที ดังสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4 น้ำหนักกลีบกระเทียม 400 กรัม จะมีค่าร้อยละ

ของสมรรถนะสูงสุดที่ความดันลม 8 bar และเวลาที่ใช้ในการทดลอง 30 วินาที ดังสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5

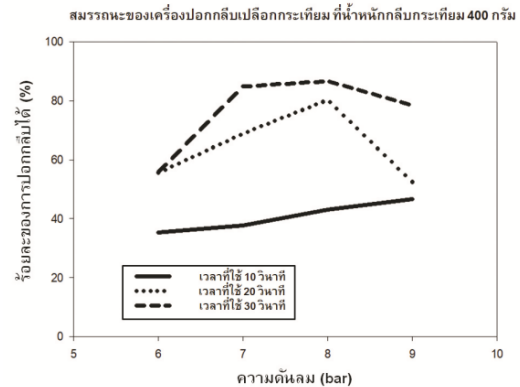
จากการทดลองพบว่าสมรรถนะการทำงานของเครื่องของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียน คือ 98.11% ที่น้ำหนักกล้วยกระเทียม 300 กรัม ความดันลม 8 bar และเวลาที่ใช้ในการทดลอง 30 วินาที ซึ่งเป็นค่าตัวแปรกำหนดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนที่ใช้ในการทดลองนี้ ซึ่งเมื่อคำนวณหาค่าสมรรถนะการทำงานของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนจะสามารถทำงานได้สูงสุด 36 กิโลกรัม/ชั่วโมง และมีปริมาณกล้วยกระเทียมที่สามารถปอกเปลือกกล้วยได้ คือ 35.32 กิโลกรัม/ชั่วโมง



รูปที่ 3 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียม ที่น้ำหนักกล้วยกระเทียม 200 กรัม



รูปที่ 4 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียม ที่น้ำหนักกล้วยกระเทียม 300 กรัม



รูปที่ 5 สมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียม ที่น้ำหนักกล้วยกระเทียม 400 กรัม

4.6 การเปรียบเทียบการเครื่องอื่น ๆ ที่พัฒนามาใช้งาน

การทดลองเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเครื่องอื่น ๆ ที่มีการพัฒนามาใช้งานในการปอกเปลือกกล้วยกระเทียมสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียมที่มีการพัฒนาใช้งาน

เครื่องปอกเปลือกกล้วยกระเทียม	สมรรถนะการทำงาน (กิโลกรัม/ชั่วโมง)	การปอกกล้วยได้สูงสุด (%)	หมายเหตุ
ใช้แรงงานคน	0.3	100.00	[2]
อภิชาติ	4.0	100.00	[3]
สุวัฒน์	211.66	85.98	[4]
วรดิษฐ์	248	N.A	[5]
กิตติรัตน์	8.739	79.10	[6]
วทน.เชียงใหม่	N.A	90.00	[7]
สถาบันวิจัย วว.	N.A	90.00	[8]
วราวุธ	91.77	85.26	[10]
เครื่องที่พัฒนาขึ้น	35.32	98.11	

จากตารางการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องปอกเปลือกกระเทียมที่มีการพัฒนาขึ้นแต่ละแบบจะมีความแตกต่างกันทั้งขนาด ตำแหน่งการจ่ายลมเข้า จำนวนท่อจ่ายลมเข้า และขนาดท่อลมออก ดังนั้นจึงทำให้ผลการทดลองของแต่ละเครื่องไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ในเชิงปริมาณแต่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ในเชิงคุณภาพดังที่แสดงในตาราง เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกรุ่นที่มีการพัฒนาไปใช้งานจริง ผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีข้อมูลกำลังการผลิตที่ต้องการและต้องหาข้อมูลอุปกรณ์ที่มีการพัฒนาให้ครบถ้วน

จากการทดลองโดยเปลี่ยนปริมาณกลีบกระเทียมที่ใช้ในการทดลองตั้งแต่ 100 กรัม และเพิ่มขึ้นรอบละ 100 กรัม พบว่าเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนสามารถแยกกลีบกระเทียมได้สูงสุดเมื่อใช้ปริมาณกลีบกระเทียม 400 กรัม/รอบ เมื่อเพิ่มปริมาณกลีบกระเทียม 500 กรัม/รอบ พบว่าไม่สามารถแยกเปลือกกลีบออกได้หรือออกได้ไม่มาก ดังนั้นจึงทำการทดลองปริมาณสูงสุดที่ 400 กรัม/รอบ ซึ่งเป็นปริมาณที่เครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนสามารถทำงานได้ดี

5. สรุปผลการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาและพัฒนาเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปอกเปลือกกลีบกระเทียมให้เพิ่มสูงขึ้น โดยเครื่องที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นถังทรงกระบอกมีความสูง 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ท่อลมทางเข้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร และปล่องปล่อยกลีบแยกหรือท่อทางออกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.8 เซนติเมตร ทำการทดลองโดยการกำหนดตัวแปรในการทดลอง 3 ตัวแปร คือ ความดันลม เวลาที่ใช้ทดลอง และปริมาณกระเทียมที่ใช้ในการทดลอง กำหนดความดันลมในการทดลองเป็น 4 ระดับ คือ 6, 7, 8 และ 9 bar กำหนดเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็น 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 วินาที/รอบ และกำหนดปริมาณน้ำหนักของกลีบกระเทียมเป็น 3 ระดับ คือ 200, 300 และ 400 กรัม/รอบ

จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียน คือ 98.11% ที่น้ำหนักกลีบกระเทียม 300 กรัม ความดันลม 8 bar และเวลาที่ใช้ในการทดลอง 30 วินาที ซึ่งเป็นค่าตัวแปรกำหนดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนที่ได้พัฒนาขึ้น และสามารถปอกกลีบเปลือกกระเทียมสูงสุด 36 กิโลกรัม/ชั่วโมง และมีสมรรถนะการทำงานสามารถปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้สูงสุด คือ 35.32 กิโลกรัม/ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอื่น ๆ ที่พัฒนาขึ้นพบว่าเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกกลีบกระเทียมสูงที่สุด เครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้ ในร้านอาหารที่มีการใช้กระเทียมเป็นส่วนประกอบในการทำอาหารจำนวนมากต่อวัน เช่น ร้านแกงหน่อเต้า รานบั้งย่าง ร้านหมูกระทะเนื้อเกาหลี เป็นต้น ซึ่งสามารถพัฒนาโดยติดตั้งอุปกรณ์กรองอากาศเพื่อให้ได้อากาศหรือลมบริสุทธิ์ที่ใช้จริงในการปอกเปลือกกลีบกระเทียมเพื่อบริโภคต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีในการสนับสนุนสถานที่และงบประมาณในการทำวิจัยทั้งหมด และนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ช่วยในการทดลองเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมโดยใช้แรงดันลมแบบหมุนเวียนจนแล้วเสร็จ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. กระเทียม. [สื่อออนไลน์]. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2560). เข้าถึงได้จาก : <http://www.eto.ku.ac.th>
- [2] พีรวัตร ลือสัก และ สุรินทร์ สมประเสริฐ. รายงานการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องกะเทาะกระเทียม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่; 2554

- [3] อภิชาติ จิรัฐติยางกูรและสุวัฒน์ ตันท์ศิริ. การออกแบบและสร้างเครื่องจักรแปรรูปกระเทียมครบวงจร. วิศวกรรมสาร มก 2545. 46:117-124.
- [4] สุวัฒน์ ตันท์ศิริ. การพัฒนาเครื่องแยกกลีบกระเทียม. [สื่อออนไลน์]. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2560). เข้าถึงได้จาก: <http://www.mua.go.th>
- [5] รศิษฐ์ อุทัย. การพัฒนาเครื่องแกะกลีบกระเทียมขนาดเล็กเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร. [สื่อออนไลน์]. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2560). เข้าถึงได้จาก: <http://www.mua.go.th>
- [6] กิตติรัตน์ รุ่งรัตนอุบล. การออกแบบและพัฒนาเครื่องปอกกลีบกระเทียมขนาดเล็ก, (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2548.
- [7] วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย. เครื่องปอกกระเทียมด้วยแรงลม, [อินเทอร์เน็ต]. เชียงราย: วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 25 สิงหาคม 2560]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaiinvention.net>
- [8] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. เครื่องปอกเปลือกกระเทียม. [สื่อออนไลน์]. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2560). เข้าถึงได้จาก: <http://www.clinictech.most.go.th>
- [9] สมพร ภูติยานันต์. กระเทียม สรรพคุณ และการปลูกกระเทียม, [สื่อออนไลน์]. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2560). เข้าถึงได้จาก: www.puechkaset.com
- [10] วรานุรักษ์ สิ้นประเสริฐ, ณัฐ เทาหลิม และปิยะ สิงหนาท. การศึกษาออกแบบและพัฒนาเครื่องแกะกระเทียม. [สื่อออนไลน์], (เข้าถึงเมื่อ 25 สิงหาคม 2560). เข้าถึงได้จาก: <http://www.vegetweb.com>