

การพัฒนาเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียม Development of Garlic Clove Peeling Machine

ทรงชัยวิริยะอำไพวงศ์*

คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคามเขมเรียงกันทรวิชัยมหาสารคาม44150

*ติดต่อ: wsongchai@gmail.com, 043754316

บทคัดย่อ

เครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมด้วยการไหลของอากาศแบบปั่นป่วนถูกพัฒนาขึ้นเพื่อทำการทดสอบสมรรถนะการปอกเปลือกตัวแปรที่ศึกษาคือปริมาณกลีบกระเทียมที่ป้อนอยู่ระหว่าง 0.3 ถึง 1 กิโลกรัมความดันเริ่มต้น 6 และ 9 บาร์และเวลาที่อยู่ภายในเครื่อง 5 ถึง 25 วินาทีผลการทดลองพบว่าความดันเริ่มต้นที่ 9 บาร์และเวลานาน 15 วินาทีสามารถปอกเปลือกกลีบกระเทียมได้ 0.5 กิโลกรัมโดยมีประสิทธิภาพสูงสุดและไม่มีตำหนิบนกระเทียมที่ปอกเปลือกแล้วอีกเงื่อนไขหนึ่งที่เหมาะสมคือกระเทียมที่ป้อนเข้าเครื่อง 0.3 กิโลกรัมความดันเริ่มต้น 6 บาร์และเวลา 15 วินาทีให้ประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 98 และไม่มีตำหนิบนกระเทียมที่ปอกเปลือกแล้วสุดท้ายนี้เครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมด้วยการไหลของอากาศแบบปั่นป่วนที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถช่วยลดเวลาในขั้นตอนการปอกเปลือกสำหรับกิจการขนาดเล็กได้
คำหลัก: การไหลของอากาศแบบปั่นป่วน; เครื่องปอกเปลือกกระเทียม; ร้อยละของผลผลิตที่ได้

Abstract

The garlic cloves peeling machine using eddy airflow was developed to test peeling performance. Garlic clove loading (0.3 to 1 kg), initial pressure (6 and 9 bars) and retention time (5 to 25 seconds) were studied The results showed that the initial pressure at 9 bars with 15 seconds could be peeled 0.5 kg garlic cloves with the highest efficiency and no damage on peeled garlic. An optimum condition obtained 98% efficiency and no damage on peeled garlic, was 0.3 kg loading, 6 bars initial pressure and 15 seconds. Finally, the proposed garlic peeling machine with eddy airflow could be helpfully reduce timing in peeling step for small scale enterprise.

Keywords: eddy airflow; garlic peeler; yield percentage.

1. บทนำ

ประโยชน์ ของกระเทียมมีมากมายเป็นพืชที่ยอมรับกันทั่วโลกว่ามีสรรพคุณทางเภสัชกรรมในปัจจุบัน [1,2]และยังเป็นเครื่องเทศชนิดหนึ่งมีอัตราในการบริโภคเป็นจำนวนมากกระเทียมก่อนนำไปปรุงอาหารจำเป็นจะต้องทำให้ผลกระเทียมแยกออกมาเป็นกลีบกระเทียมเสียก่อน แล้วจึงนำไปปอกเปลือกกลีบกระเทียมการปอกเปลือกกลีบกระเทียมส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนทำให้การปอกเปลือกกลีบกระเทียมมีความล่าช้าเนื่องจากเปลือกกระเทียมบางและติดเนื้อกระเทียมทำให้ ปอกเปลือกได้ยากอีกทั้งอาจจะเกิดตำหนิหรือซ้ำบนผิวกระเทียม

ระหว่างการปอกเปลือกได้ซึ่งมีรายงานวิจัยเมื่อไม่นานมานี้เกี่ยวกับการแยกกลีบกระเทียมออกจากผลกระเทียม [3]พบว่าแรงที่ใช้แยกในแนวราบและแนวตั้งมีค่าระหว่าง 110-272 และ 101-320 นิวตัน ตามลำดับ และการใช้อากาศความดันสูงในการปอกเปลือกกลีบกระเทียม ประสิทธิภาพการปอกเปลือกและกำลังการผลิต อยู่ประมาณร้อยละ 97.6 และ 500 กรัม ภายในระยะเวลา 70 วินาที [4] งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาสร้างเครื่องต้นแบบที่ใช้กระแสอากาศที่ไหลแบบปั่นป่วนในการปอกเปลือกกลีบกระเทียม โดยทดสอบกับกลีบกระเทียมตั้งแต่ 0.3-1 กิโลกรัม ด้วยความดันของอากาศอัด 6-9 บาร์

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 การหาขนาด น้ำหนักเฉลี่ยต่อหน่วย และความชื้นของกลีบกระเทียม

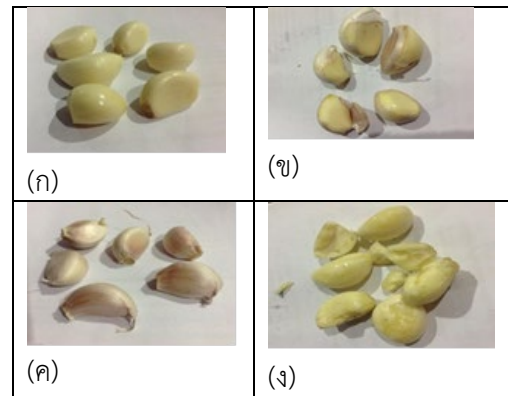
กระเทียมที่ใช้ในงานวิจัยเป็นกระเทียมจีน ขนาดของกลีบกระเทียมใช้เวอร์เนียร์ แคลิเปอร์วัดความกว้าง ความยาว และความหนา ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยต่อหน่วยใช้ตาชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากกลีบกระเทียม 10 กลีบ เฉลี่ย 10 ครั้ง และการหาความชื้นใช้ตัวอย่างกลีบกระเทียม 100 กรัม นำไปเข้าตู้อบอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นชั่งน้ำหนักก่อนอบและหลังอบมาคำนวณหาปริมาณความชื้น

2.2. เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นและการทดสอบ

เครื่องปอกเปลือกด้วยการไหลของอากาศแบบปั่นป่วนที่พัฒนาขึ้นนี้ แสดงดังรูปที่ 1 ถึงทรงกระบอกที่ใช้สำหรับปอกเปลือกกลีบกระเทียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาว 20 และ 30 เซนติเมตร ตามลำดับ อากาศความดันสูงจากเครื่องอัดอากาศถูกป้อนเข้าถัง ทำให้เกิดกระแสอากาศไหลวนอยู่ภายในถังแบบปั่นป่วนเมื่อเปลือกหลุดออกจากกลีบกระเทียม จะลอยออกจากถังด้านบนมีถุงตาข่ายดักเก็บเปลือกกระเทียมไว้ เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดที่ใช้ทดสอบสามารถเปิดฝาด้านล่างถัง นำเอากระเทียมที่ปอกเปลือกแล้วไปชั่งน้ำหนักแยกส่วนที่ปอกเปลือกได้อย่างสมบูรณ์ ปอกเปลือกได้บางส่วน ปอกเปลือกไม่ออก และรอยชำหรือตำหนิ ดังรูปที่ 2 สำหรับประสิทธิภาพการปอกเปลือก คำนวณเป็นร้อยละของน้ำหนักกระเทียมที่ปอกเปลือกได้อย่างสมบูรณ์ต่อน้ำหนักกระเทียมที่ป้อนเข้าเครื่อง ส่วนตำหนิหรือรอยชำ คำนวณเป็นร้อยละของน้ำหนักกระเทียมที่มีตำหนิหรือรอยชำต่อน้ำหนักกระเทียมที่ป้อนเข้าเครื่องกำลังการผลิต คำนวณจากน้ำหนักกระเทียมที่ป้อน และระยะเวลาที่ใช้ปอกเปลือก



รูปที่ 1 ภาพเครื่องปอกเปลือกกลีบกระเทียมจีนด้วยการไหลของอากาศแบบปั่นป่วน



รูปที่ 2 การจำแนกกลีบกระเทียมหลังการทดสอบ ได้แก่ (ก) ส่วนที่ปอกเปลือกได้อย่างสมบูรณ์ (ข) ปอกเปลือกได้บางส่วน (ค) ปอกเปลือกไม่ออก และ (ง) รอยชำหรือตำหนิ

3. ผลการทดลอง

3.1 สมบัติทางกายภาพของกลีบกระเทียม

ผลการหาขนาด น้ำหนักเฉลี่ยต่อหน่วย และความชื้นของกลีบกระเทียมจีนแสดงดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 ขนาด น้ำหนักเฉลี่ยต่อหน่วยและความชื้นของกลีบกระเทียมจีน

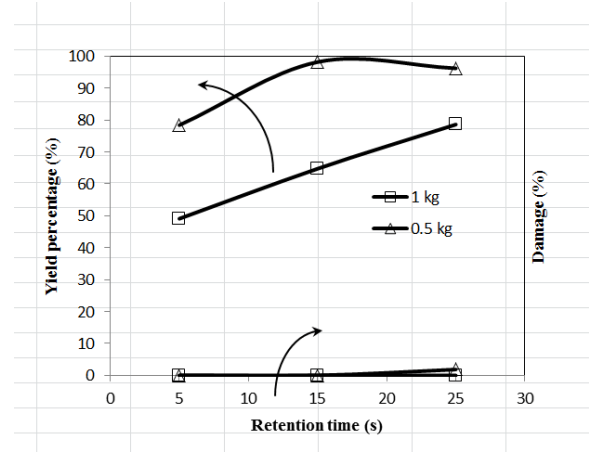
Garlic clove properties	Mean ± Standard deviation
Width (mm)	20.3 ± 1.1
Length (mm)	31.3 ± 1.4
Thickness (mm)	15.0 ± 0.9
Weight per unit (g)	5.41 ± 0.8
Moisture content (% wet basis)	65.1 ± 0.3

ข้อมูลทางกายภาพเหล่านี้หามาเพื่อใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลของงานวิจัยอื่นๆได้ ทั้งขนาด น้ำหนักเฉลี่ยต่อหน่วย และความชื้นของกสิภระเทียมจีน

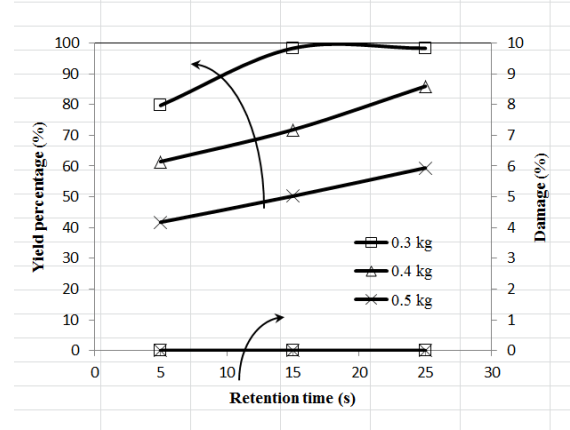
3.2 ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบ

รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการปอกเปลือกและร้อยละของกระเทียมที่มีตำหนิหรือรอยช้ำกับเวลาที่อยู่ในเครื่องปอกเปลือก ที่ระดับการป้อนกระเทียมจีน 2 ระดับ คือ 1 และ 0.5 กิโลกรัม เมื่อใช้ความดันเริ่มต้นในถังอัดอากาศ 9 บาร์ พบว่าเวลาที่อยู่ในเครื่องปอกเปลือกนานขึ้นมีผลทำให้ประสิทธิภาพการปอกเปลือกสูงขึ้น ตลอดเวลาที่อยู่ในเครื่องเพิ่มขึ้นจาก 5-25 วินาที และไม่มีตำหนิเกิดขึ้นกับกระเทียมที่ปอกเปลือกแล้ว ในทุกเงื่อนไขการทดสอบ ยกเว้น ป้อนกระเทียม 0.5 กิโลกรัม เป็นเวลา 25 วินาที ซึ่งเกิดตำหนิเล็กน้อยประมาณร้อยละ 1.8 ดังนั้นหากไม่ยากให้เกิดความเสียหายกับกระเทียมที่ปอกเปลือกด้วยเครื่องต้นแบบนี้ ควรให้กระเทียมอยู่ในเครื่องเป็นเวลาไม่เกิน 15 วินาที หรือควรลดความดันเริ่มต้นในถังอัดอากาศลง เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับกระเทียมสำหรับการป้อนที่ 1 กิโลกรัม พบว่าประสิทธิภาพการปอกเปลือกอยู่ระหว่างร้อยละ 49-78 ซึ่งยังน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการป้อนที่ 0.5 กิโลกรัม

รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการปอกเปลือกและร้อยละของกระเทียมที่มีตำหนิหรือรอยช้ำกับเวลาที่อยู่ในเครื่องปอกเปลือก ที่ระดับการป้อนกระเทียมจีน 3 ระดับ คือ 0.3 0.4 และ 0.5 กิโลกรัม เมื่อใช้ความดันเริ่มต้นในถังอัดอากาศ 6 บาร์ เมื่อลดความดันเริ่มต้นถังอัดอากาศลงและลดระดับการป้อนอยู่ในช่วง 0.3-0.5 กิโลกรัม ระดับการป้อนน้อยลง ทำให้ประสิทธิภาพการปอกเปลือกเพิ่มขึ้น



รูปที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพการปอกเปลือกและร้อยละความเสียหาย ด้วยเวลาที่อยู่ในเครื่องและระดับการป้อนแตกต่างกันที่ความดัน 9 บาร์

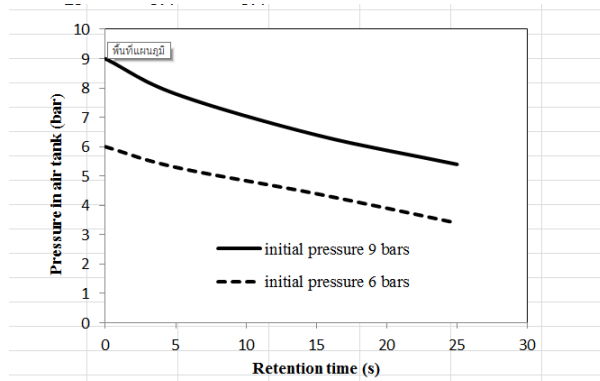


รูปที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพการปอกเปลือกและร้อยละความเสียหาย ด้วยเวลาที่อยู่ในเครื่องและระดับการป้อนแตกต่างกันที่ความดัน 6 บาร์

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทุกๆเงื่อนไขการทดสอบไม่เกิดความเสียหายกับกระเทียม สภาวะที่เหมาะสม คือ ป้อนกระเทียม 0.3 กิโลกรัม เป็นเวลา 15 วินาที ได้ประสิทธิภาพการปอกเปลือกสูงสุดร้อยละ 98 หากเปรียบเทียบกับงานวิจัย

Mudgal&Champawatปี.ศ.2011 พบว่าประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน แต่ใช้ระยะเวลาอยู่ในเครื่องน้อยกว่าประมาณ 50-55 วินาที

รูปที่ 5 แสดงความดันที่ลดลงในถังอัดอากาศ เมื่อป้อนอากาศเข้าเครื่องปอกเปลือกตามเวลาที่เพิ่มขึ้น



รูปที่ 5 แสดงการลดลงของความดันในถังอัดอากาศกับเวลาที่อยู่ในเครื่องปอกเปลือก ที่ความดันเริ่มต้น 6 และ 9 บาร์

4. สรุป

การปอกเปลือกกระเทียมจีนด้วยเครื่องต้นแบบด้วยการไหลของอากาศแบบปั่นป่วนนี้สามารถใช้ได้ประสิทธิภาพสูง ไม่มีตำหนิหรือความเสียหายเกิดกับกระเทียม เมื่อป้อนกระเทียม 0.5 กิโลกรัม เป็นเวลา 15 วินาที ที่ความดันเริ่มต้นในถังอัดอากาศ 9 บาร์ หรือป้อนกระเทียม 0.3 กิโลกรัม เป็นเวลา 15 วินาที ที่ความดันเริ่มต้น 6 บาร์ เป็นสภาวะดำเนินการที่เหมาะสม

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอ ขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Agarwal, K.C.(1996). Therapeutic action of garlic constituents. *Medical Research Reviews* Vol. 16(1), pp. 111-124.
- [2] Abdullah, T.H., Kandil, O., Elkadi, A., & Carter, J.(1988). Garlic revisited: therapeutic for the major diseases of our times. *Journal of the National Medical Association*, Vol. 80(4), pp. 439-445.
- [3] Bahnasawy, A.H.(2007). Some physical and mechanical properties of garlic. *International Journal of food Engineering*, vol. 3(6), 18 pages.

- [4] Mudgal, V.D., Champawat, P.S.(2011). Development of a garlic clove peeler for small scale industry. *International Journal of food Engineering*, Vol. 7(3), 20 pages.