



THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY BÓC VỎ LỤA HẠT LẠC RANG TỰ ĐỘNG LR-K50

Giản Tư Hòa¹, Nguyễn Quang Lịch², Trần Võ Văn May²,
Trần Đức Hạnh², Phan Tôn Thanh Tâm²

¹ Trường Cao đẳng Cơ điện – Xây dựng và Nông Lâm Trung Bộ

² Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

Tóm tắt: Công nghệ chế biến nông sản ngày càng phát triển ở hầu hết các nước trên thế giới. Việc chế biến đa dạng hóa các sản phẩm nông nghiệp nói chung và từ lạc nói riêng là hết sức cần thiết. Do đó, việc nghiên cứu thiết kế và chế tạo máy bóc vỏ lụa hạt lạc rang LR-K50 làm việc theo nguyên lý khí động với năng suất 50 kg/h có ý nghĩa quan trọng góp phần nâng cao giá trị sản xuất lạc hiện nay ở Việt Nam. Nghiên cứu thiết kế và chế tạo máy LR-K50 đã xác định được một số thông số cơ bản của máy như buồng bóc dạng hình trụ kích thước 200 × 250 × 2 mm, chiều dài × chiều rộng × chiều cao tương ứng là 760 × 560 × 1200 mm. Kết cấu máy đơn giản, gọn nhẹ, dễ di chuyển, làm việc ổn định và năng suất phù hợp. Kết quả khảo nghiệm cho thấy máy LR-K50 có năng suất đạt 40–60 kg/h tùy theo loại lạc và áp suất dòng khí cung cấp. Máy làm việc ổn định và có hiệu suất bóc vỏ hạt lạc rang cao đạt 96,2% khi áp suất dòng khí cung cấp 7 bar và góc đặt đầu phun nghiêng 45° so với thành của buồng bóc.

Từ khóa: lạc rang, máy bóc vỏ lạc, LR-K50, chế tạo máy

1 Đặt vấn đề

Việt Nam là một trong những nước có thế mạnh về sản xuất nông nghiệp. Sản xuất và tiêu thụ các mặt hàng nông sản của nước ta ngày càng tăng cả về số lượng và chất lượng đạt kim ngạch xuất khẩu 36–37 tỷ USD năm 2017 [1]. Có được thành tựu đó là do sự đa dạng về sản phẩm sản xuất nông nghiệp từ cây trồng đến vật nuôi. Chính vì vậy, sản xuất các sản phẩm nông nghiệp vẫn là ngành đóng vai trò quan trọng trong cơ cấu kinh tế của nước ta hiện nay và trong những năm tới. Tuy nhiên, thực tế cho thấy Việt Nam có giá trị nông sản thấp hơn so với các nước khác như Thái Lan, Ấn Độ và Malaysia. Nguyên nhân chính là do công nghệ chế biến chúng ta còn hạn chế [2]. Công nghệ và các cơ sở chế biến nông sản của Việt Nam trong thời gian dài ít được quan tâm đầy đủ: một phần do khó khăn về nguồn vốn đầu tư nên trình độ công nghệ thấp và chậm được đổi mới và tồn thất sau thu hoạch còn cao. Để nâng cao các giá trị các sản phẩm nông sản nhằm tăng giá trị tiêu thụ trong nước và xuất khẩu của các loại sản

* Liên hệ: quanglichckcn@huaf.edu.vn

phẩm này, ngoài việc thay đổi giống cây trồng và kỹ thuật canh tác thì việc chế biến lạc sau thu hoạch đóng vai trò quan trọng.

Lạc (*Arachis hypogaea* L.) là cây thực phẩm được nhiều quốc gia trên thế giới trồng và nhu cầu ngày càng mở rộng phát triển sản xuất. Điều kiện đất đai và khí hậu của Việt Nam rất phù hợp cho cây lạc sinh trưởng và phát triển. Tuy nhiên, công nghệ chế biến lạc hiện nay vẫn còn nhiều hạn chế và nhiều công đoạn còn đang thực hiện bằng thủ công. Các nghiên cứu trong nước chỉ tập trung vào các công đoạn thu hoạch, bóc vỏ và sấy lạc nhân. Gần đây sản phẩm lạc rang chế biến từ lạc nhân để ứng dụng trong công nghệ chế biến bánh kẹo đang được tiêu thụ và có thị trường rộng nên một số cơ sở trong nước đã nghiên cứu cũng như nhập các máy bóc vỏ lụa hạt rang như mẫu TMTP-0A12 do cơ khí Tân Minh phân phối, mẫu Mouyoan RB200 của Trung Quốc, hay mẫu máy của cơ khí Viễn Đông [3, 4]. Nhìn chung, các mẫu máy này làm việc chủ yếu theo nguyên lý chà xát, nên tỷ lệ hư hỏng hạt cao, đặc biệt đối với các giống lạc khu vực miền Trung có hạt nhỏ, độ giòn cao và lớp vỏ lụa rất mỏng. Do đó, việc nghiên cứu chế tạo mẫu máy bóc vỏ lụa lạc rang có công suất phù hợp với điều kiện sản xuất vừa và nhỏ cũng như có hiệu quả bóc vỏ cao và sản phẩm sau khi bóc vỏ có chất lượng đảm bảo là yêu cầu cấp thiết cần được nghiên cứu triển khai và ứng dụng đáp ứng nhu cầu chế biến lạc hiện nay.

2 Vật liệu và phương pháp

Lạc sử dụng cho các thí nghiệm là giống lạc L14 được trồng phổ biến ở trên địa bàn tỉnh Bình Định cũng như các tỉnh khu vực miền Trung. Kích thước hạt lạc có chiều rộng 8–10 mm, chiều cao 10–15 mm, độ ẩm vỏ lụa <10%.

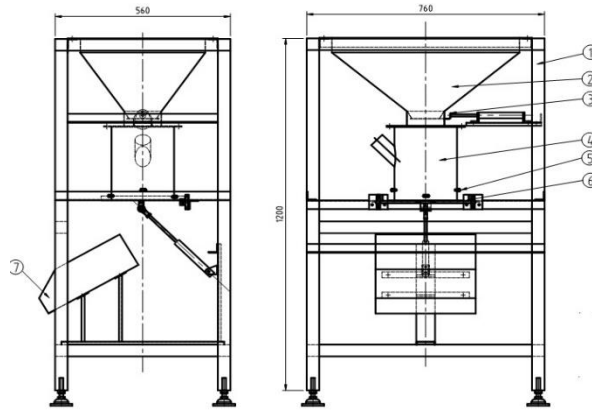
2.1 Các yêu cầu thiết kế

Máy bóc vỏ lụa hạt lạc rang cần đảm bảo các yêu cầu thiết kế sau: Máy bóc vỏ lụa hạt lạc rang sử dụng khí nén; kết cấu máy đơn giản, dễ sử dụng; cấp liệu theo chu kỳ, có hệ thống tự động cấp liệu điều khiển theo rơ le thời gian; nguồn khí nén hoạt động ở áp suất 3–8 bar. Vật liệu chế tạo cần đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm. Máy có thể tự động cấp liệu thông qua bộ phận điều khiển theo thời gian. Nguồn điện: 240V – AC; năng suất: 40–60 kg/h.

2.2 Lựa chọn phương án thiết kế

Nguyên lý sử dụng cho máy là khí động lực học; hạt lạc rang được đưa vào buồng bóc có gắn các đầu phun cung cấp dòng khí từ máy nén. Áp suất khí nén lớn thoát ra ở các đầu phun tạo ra vận tốc chuyển động xoáy trong buồng bóc rất lớn làm cho hạt lạc chuyển động va chạm với nhau và va chạm với thành của buồng bóc làm cho vỏ lụa của hạt lạc rang bong ra.

Hạt lạc rang được đưa vào phễu chứa liệu (1); van cấp liệu (2) định lượng lạc để đưa vào buồng bóc (3) bằng hệ thống điều khiển tự động cài đặt theo thời gian. Lúc này, nguồn khí nén từ máy nén được đưa vào đầu phun (6) gắn vào buồng bóc với vận tốc dòng khí



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo của máy bóc vỏ lụa hạt lạc rang sử dụng buồng bóc
1 – Phễu nạp liệu, 2 – Van cấp liệu, 3 – Buồng bóc, 4 – Cửa thoát liệu, 5 – Ống thoát vỏ lụa, 6 – Đầu phun, 7 – Máng thu sản phẩm.

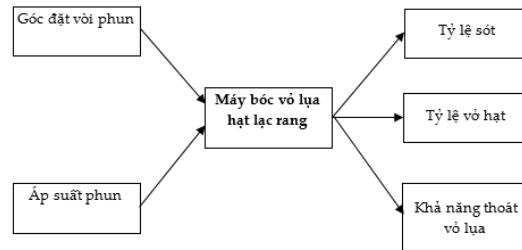
lớn thoát ra từ các đầu vòi phun chuyển động tạo thành dòng xoáy làm hạt lạc rang trong buồng bóc chuyển động và đập với nhau và va đập vào thành buồng bóc. Buồng bóc dạng hình trụ có đường kính 200 mm, chiều cao 250 mm, được bố trí 4 vòi phun tại vị trí cách đáy buồng bóc 8 mm. Hạt lạc rang sạch vỏ lụa đi ra ngoài qua cửa xả liệu (4) vào máng (7); vỏ lụa sau khi bóc thoát ra ngoài qua ống thoát vỏ (5) (Hình 1).

2.3 Phương pháp chế tạo

Trên cơ sở tính toán thiết kế các bộ phận của máy từ các bản vẽ thiết kế chi tiết và bản vẽ lắp, việc chế tạo các bộ phận của máy như buồng bóc, khung máy, bộ phận thu và cấp liệu được thực hiện theo tiêu chuẩn chế tạo máy cơ khí từ khâu lựa chọn vật liệu, công cụ chế tạo... Tất cả các bộ phận được chế tạo tại Khoa Cơ khí – Chế tạo, trường Cao đẳng Cơ điện – Xây dựng và Nông Lâm Trung Bộ. Các bộ phận như phễu cấp liệu, buồng bóc và máng thu sản phẩm được chế tạo bằng inox SUS304 dày 2 mm theo tiêu chuẩn Việt Nam. Khung máy được chế tạo bằng thép vuông mạ kẽm SS400 kích thước 40 × 40 mm.

2.4 Các thông số sử dụng đánh giá trong phương pháp khảo nghiệm

Để đánh giá hiệu quả của máy LR-K50 đã chế tạo đồng thời thông qua quá trình thực nghiệm để lựa chọn các thông số phù hợp nhằm hoàn thiện mẫu máy tiến tới sản xuất và thương mại hóa. Quá trình thực nghiệm được thực hiện trên cơ sở các thông số điều chỉnh gồm góc đặt đầu phun và áp suất dòng khí theo sơ đồ ở Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ các thông số bố trí thí nghiệm máy bóc vỏ hạt lạc rang LR-K50

2.5 Bố trí thí nghiệm và xử lý số liệu

Quá trình thực nghiệm được thực hiện dựa trên hai thông số chính là áp suất dòng khí và góc nghiêng của đầu phun so với thùng bóc.

Thí nghiệm 1: Thực nghiệm với 3 giá trị góc đặt đầu phun nghiêng góc 30, 45 và 60° so với thành buồng bóc khi áp suất dòng khí thay đổi 5–8 bar cho mỗi mẻ bóc là 300 g trong thời gian bóc 20 giây. Phương pháp xác định hiệu suất bóc vỏ lụa hạt lạc của máy LR-K50 được tính theo công thức (1)

$$\text{Hiệu suất bóc vỏ (\%)} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (1)$$

trong đó, m_1 là khối lượng hạt lạc trước bóc vỏ lụa cho một mẻ bóc (300 g); m_2 là khối lượng hạt lạc còn sót lại sau quá trình bóc vỏ lụa của một mẻ bóc (g).

Thí nghiệm 2: Sau khi lựa chọn được góc đặt vòi phun là góc nghiêng 45° có hiệu suất bóc vỏ cao nhất chế tạo lắp đặt máy LR-K50 và thử nghiệm với áp suất dòng khí thay đổi trong khoảng 5–8 bar để đánh giá hiệu suất bóc vỏ của máy LR-K50. Khối lượng và thời gian mỗi mẻ bóc cố định là 300 g và 20 giây.

Trong phạm vi của nghiên cứu này, các thí nghiệm được bố trí trên các biến độc lập để sàng lọc dựa trên kết quả phân tích so sánh thống kê One-Way ANOVA với mức ý nghĩa $p = 0,05$ cho hai biến chính là góc đặt đầu phun và áp suất phun. Mỗi thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần; từ đó phân tích thống kê để so sánh giá trị trung bình về hiệu suất bóc vỏ của mỗi yếu tố để lựa chọn giá trị khi đạt hiệu suất bóc vỏ cao nhất cũng như chất lượng hạt lạc sau khi bóc tốt nhất thông qua đánh giá cảm quan bằng quan đo đếm thực tế.

3 Kết quả

3.1 Cấu tạo máy LR-K50

Máy bóc vỏ hạt lạc rang có cấu tạo gồm các bộ phận chính gồm thùng bóc, phễu cấp liệu, máng thu sản phẩm, hệ thống điều khiển, khung máy và các bộ phận khác như đầu phun và máy nén khí.



Hình 3. Máy LR-K50 được chế tạo và lắp đặt.

Bộ phận buồng bóc có dạng hình trụ kích thước $218 \times 250 \times 2$ mm trên đó có gắn ống thu vỏ lụa với đường kính $\Phi 50$ mm. Phễu cấp liệu được thiết kế với kích thước $680 \times 480 \times 250$ làm bằng inox SUS304. Việc đóng mở cửa cấp liệu bằng pittong đóng mở thông qua mạch điều khiển sử dụng chính các rơ le thời gian T48N-A do hãng Hanyoung, Hàn Quốc sản xuất. Máy sử dụng 4 đầu phun với đường kính lỗ phun 1,5 mm đặt nghiêng 45° so với thành buồng bóc và cách đáy buồng bóc 8 mm (Hình 3).

3.2 Kết quả khảo nghiệm việc thay đổi áp suất và góc đặt đầu phun

Để tiến hành thử nghiệm bóc vỏ lụa, góc nghiêng của đầu phun được chọn ở 3 giá trị 30° , 45° , 60° ; áp suất phun được khảo sát trong khoảng 5–8 bar; khối lượng bóc 300 g trong thời gian cố định 20 giây. Ở áp suất dòng khí 5 bar, hiệu suất bóc vỏ lụa hạt lạc rang ở 3 góc đặt đầu phun được thể hiện như trong Bảng 1. Như vậy, kết quả Bảng 1 cho thấy rằng ở áp suất 5 bar tại 3 góc đặt đầu phun là 30° , 45° và 60° hiệu suất cao nhất ở góc đặt đầu phun 45° , nhưng hiệu suất bóc vỏ chỉ đạt 85,6%.

Bảng 1. Hiệu suất trung bình bóc vỏ lụa của máy ở áp suất bóc 5 bar tại 3 góc đặt đầu phun

Góc đặt đầu phun ($^\circ$)	Thời gian (giây)	Khối lượng (g)	Hiệu suất bóc vỏ lụa (%)
30	20	300	$65,9 \pm 2,5$
45	20	300	$85,6 \pm 1,3$
60	20	300	$70,3 \pm 2,3$

Bảng 2. Hiệu suất trung bình bóc vỏ lụa của máy ở áp suất bóc 6 bar tại 3 góc đặt đầu phun

Góc đặt đầu phun ($^\circ$)	Thời gian (giây)	Khối lượng (g)	Hiệu suất bóc vỏ lụa (%)
30	20	300	$68,6 \pm 1,3$
45	20	300	$86,7 \pm 1,7$
60	20	300	$71,7 \pm 1,7$

Tuy nhiên, khi áp suất dòng khí tăng lên 7 bar, hiệu suất bóc vỏ lụa hạt lạc rang ở 3 góc tăng lên rõ rệt nhất là ở góc đặt đầu phun 45° (Bảng 3).

Tại góc đặt đầu phun 45° và áp suất dòng khí cung cấp từ khí nén là 7 bar, hiệu suất bóc vỏ trung bình của máy LR-K50 đạt 95,4%, cao hơn nhiều so với hiệu suất bóc vỏ trung bình ở hai góc đặt đầu phun còn lại là 30 và 60°. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng áp lực dòng khí lên 8 bar thì không chỉ hiệu suất bóc vỏ hạt lạc rang trong buồng bóc có xu thế giảm mà chất lượng hạt sau bóc bị ảnh hưởng, khả năng vỡ hạt có xu thế tăng lên (Bảng 4). Do đó, để so sánh hiệu suất bóc vỏ lụa hạt ở các góc đặt đầu phun khác nhau, việc phân tích thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$ được thực hiện theo phương pháp phân tích One-Way Anova (Bảng 5).

Bảng 3. Hiệu suất trung bình bóc vỏ lụa của máy ở áp suất bóc 7 bar tại 3 góc đặt đầu phun

Góc đặt đầu phun (°)	Thời gian (giây)	Khối lượng (g)	Hiệu suất bóc vỏ lụa (%)
30	20	300	70,3 ± 1,2
45	20	300	95,4 ± 1,6
60	20	300	73,6 ± 1,5

Bảng 4. Hiệu suất trung bình bóc vỏ lụa của máy ở áp suất bóc 8 bar tại 3 góc đặt đầu phun

Góc đặt đầu phun (°)	Thời gian (giây)	Khối lượng (g)	Hiệu suất bóc vỏ lụa (%)
30	20	300	68,9 ± 2,7
45	20	300	93,3 ± 0,7
60	20	300	73,1 ± 0,5

Kết quả trong Bảng 5 cho thấy rằng hiệu suất bóc vỏ trung bình khi áp suất thay đổi trong khoảng 5–8 bar ở góc đặt đầu phun 45° (90,5%), cao hơn nhiều so với hiệu suất bóc vỏ lụa hạt lạc ở hai góc đặt đầu phun còn lại 30° (68,4%) và 60° (72,1%) và có sai khác về mặt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

Bảng 5. Hiệu suất bóc vỏ lụa của máy ở các góc phun khác nhau khi áp suất thay đổi trong khoảng 5–8 bar

Góc đặt đầu phun (°)	Thời gian bóc (giây)	Khối lượng bóc (g)	Hiệu suất nhỏ nhất (%)	Hiệu suất lớn nhất (%)	Hiệu suất bóc vỏ trung bình (%)
30	20	300	63,3	72,0	68,4 ± 2,4 ^a
45	20	300	84,3	96,7	90,5 ± 4,5 ^b
60	20	300	68,0	75,0	72,1 ± 1,9 ^c

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); số mẫu $n = 12$

Tuy nhiên, nếu phân tích so sánh hiệu suất bóc vỏ lụa hạt lạc rang khi thay đổi áp suất dòng khí trong khoảng 5–8 bar thì không có sự khác biệt rõ rệt giữa các giá trị hiệu suất trung bình (Bảng 6).

Bảng 6. Hiệu suất bóc vỏ của buồng bóc khi thay đổi áp suất dòng khí cung cấp trong khoảng 5–8 bar

Áp suất dòng khí (bar)	Thời gian bóc (giây)	Khối lượng bóc (g)	Hiệu suất nhỏ nhất (%)	Hiệu suất lớn nhất (%)	Hiệu suất bóc vỏ trung bình (%)
5	20	300	63,3	87,0	73,9 ± 9,1 ^a
6	20	300	67,3	88,3	75,7 ± 8,6 ^a
7	20	300	69,3	96,7	79,7 ± 11,9 ^a
8	20	300	67,0	94,0	78,5 ± 11,4 ^a

* Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); số mẫu $n = 9$

Bảng 6 cho thấy rằng áp suất dòng khí 7 bar cho hiệu suất đạt 79,7% , cao hơn hiệu suất bóc tại các áp suất dòng khí khác, nhưng sự khác biệt không đáng kể và không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $p > 0,05$. Như vậy, qua kết quả phân tích ở trên, áp suất dòng khí có thể sử dụng thay đổi trong khoảng 5–8 bar đều đạt hiệu suất bóc cho phép. Tuy nhiên, góc đặt đầu phun phải ở mức 45° là hợp lý nhất cho việc chế tạo buồng bóc của máy bóc vỏ lụa hạt lạc rang.

3.3 Kết quả thực nghiệm khi thay đổi áp suất ở góc đặt đầu phun nghiêng 45°

Sau thí nghiệm 1, góc đặt vòi phun ở góc nghiêng 45° so với thành buồng bóc là phù hợp. Máy được chế tạo, lắp đặt và khảo nghiệm tại khoa Cơ khí – Chế tạo, trường Cao đẳng Cơ điện – Xây dựng và Nông Lâm Trung Bộ. Áp suất dòng khí cung cấp cho máy từ máy khí nén Hitachi có giá trị thay đổi từ 5 đến 8 bar trong quá trình khảo nghiệm. Khối lượng lạc rang đưa vào khảo nghiệm cho mỗi mẻ bóc theo chế độ được cài đặt sẵn là 300 g với thời gian bóc mỗi mẻ là 20 giây. Thí nghiệm được triển khai để đánh giá hiệu quả bóc vỏ lụa của hạt lạc rang. Kết quả phân tích so sánh thống kê One-Way Anova cho giá trị trung bình hiệu suất bóc vỏ của mẫu máy LR-K50 ở các giá trị áp suất dòng khí 5, 6, 7 và 8 bar được trình bày trong Bảng 7.

Bảng 7. Hiệu suất bóc vỏ trung bình của máy LR-K50 khi thay đổi áp suất dòng khí cung cấp trong khoảng 5–8 bar ở cố định góc nghiêng vòi phun 45°

Áp suất dòng khí (bar)	Thời gian (giây)	Khối lượng (g)	Hiệu suất nhỏ nhất (%)	Hiệu suất lớn nhất (%)	Hiệu suất bóc vỏ trung bình (%)
5	20	300	63,3	8,0	86,7 ± 1,7 ^a
6	20	300	67,3	88,3	92,2 ± 2,6 ^b
7	20	300	69,3	96,7	96,2 ± 0,7 ^b
8	20	300	67,0	94,0	92,3 ± 3,9 ^b

* Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); số lần lặp $n = 3$

Kết quả phân tích ở Bảng 7 cho thấy hiệu suất bóc vỏ của mẫu máy LR-K50 ở áp suất dòng khí cung cấp 7 bar (96,2%) là cao hơn so với hiệu suất máy khi làm việc ở các áp suất dòng khí 5 (86,7%), 6 (92,2%) và 8 bar (92,3%). Tuy nhiên, khi áp suất dòng khí cung cấp trong khoảng 6–8 bar thì hiệu suất bóc vỏ của máy có sự khác nhau, nhưng giá trị không lớn và sự sai khác không có ý nghĩa về mặt thống kê với mức ý nghĩa 95% ($p > 0,05$). Trong khi đó, hiệu suất của máy tại các áp suất dòng khí trong khoảng 6–8 bar cao hơn tại áp suất 5 bar và có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$). Mặt khác, kết quả khảo nghiệm cũng cho thấy rằng nếu áp suất dòng khí cung cấp lên 8 bar thì không chỉ hiệu suất bóc vỏ của máy có xu thế giảm hơn so với áp suất 7 bar mà khả năng vỡ hạt sau quá trình bóc vỏ của máy có xu thế tăng lên (Hình 4).



Hình 4. Lạc sau khi bóc vỏ ở áp suất dòng khí 7 bar (hình trái) và 8 bar (hình phải)

Việc bóc vỏ lạc rang với áp suất dòng khí cung cấp lớn (8 bar) có khả năng làm vỡ hạt cao. Nguyên nhân có thể do áp suất dòng khí cung cấp lớn sẽ tăng khả năng va đập của các hạt với nhau cũng như của hạt lạc với thành trong của buồng bóc. Quá trình bóc vỏ lạc trong buồng bóc xảy ra theo hai giai đoạn: ở giai đoạn đầu, các hạt va đập vào thành buồng bóc; ở giai đoạn sau, các hạt va đập và chà xát với nhau theo dòng khí cung cấp dạng xoắn ốc (do 4 đầu phun với góc đặt đầu phun 45°). Bên cạnh đó, việc tăng áp suất dòng khí sẽ làm cho vận tốc các hạt di chuyển trong buồng bóc tăng lên, đồng thời độ xoáy của các hạt sau khi được bóc vỏ lạc cũng tăng theo. Trong khi các hạt lạc rất dễ vỡ khi đã bóc vỏ lạc vì lớp vỏ lạc đóng vai trò là lớp bảo vệ tăng cường sự liên kết của hạt. Mặt khác, việc sử dụng dòng khí có áp suất lớn đòi hỏi máy nén khí có công suất lớn, số lượng xylanh nén tăng và tăng thêm chi phí cho việc lắp đặt máy. Chính vì vậy, việc sử dụng áp suất dòng khí cung cấp cho máy cần ổn định ở mức 7 bar để đảm bảo cho hiệu suất bóc vỏ cũng như chất lượng của hạt lạc sau khi bóc. Tuy nhiên, kết quả khảo nghiệm cho thấy rằng khi áp suất dòng khí cung cấp lên 7 bar thì tỷ lệ các hạt lạc sau khi bóc vỡ đôi thường trong khoảng 70–80% – một tỷ lệ khá cao. Do đó, cần có nghiên cứu để hạn chế tỷ lệ hạt vỡ sau khi bóc vỏ đáp ứng yêu cầu về đa dạng hóa sản phẩm lạc rang cho chế biến thực phẩm, bánh kẹo.

4 Thảo luận

Máy bóc vỏ hạt lạc rang LR-K50 sử dụng nguyên lý bóc bằng khí động bước đầu đã cho thấy hiệu quả bóc vỏ cao hơn 95%. Tuy nhiên, thực tế khảo nghiệm cho thấy năng suất máy có thể đạt trong khoảng 40–60 kg/h. Nguyên nhân có thể do có sự khác nhau về độ chín của sản

phẩm ở các mức độ rang khác nhau, hoặc có thể trong thời gian làm việc máy nén khí không duy trì được áp suất nén ổn định cần thiết. Việc áp suất khí nén thay đổi trong quá trình vận hành có thể ảnh hưởng đến năng suất cũng như hiệu suất bóc vỏ; điều này cũng đã được Lim và cs. khẳng định [5]. Máy bóc vỏ hạt lạc rang LR-K50 có công suất tiêu thụ điện năng tương đối thấp (1 kW/h) so với các mẫu máy của Cơ khí Viễn Đông (2,5 kW/h) cũng như mẫu máy Mouyoan RB200 (3,5 kW/h) của tập đoàn Mouyoan, Trung Quốc [3]. Bên cạnh đó, việc thay đổi áp suất dòng khí cung cấp cho đầu phun thay đổi trong khoảng 5–8 bar cho thấy hiệu suất có sự khác nhau nhưng không có ý nghĩa về mặt thống kê; điều này cũng được Mohammed và Hassan nêu lên trong kết quả nghiên cứu về thiết kế đánh giá hiệu quả hoạt động của máy bóc vỏ hạt điều cũng như nghiên cứu của Ugwuoke và cs. phân tích về ảnh hưởng của quá trình chế tạo đến hiệu suất làm việc của máy bóc tách vỏ lạc [6, 7]. Nghiên cứu này cho thấy rằng việc thay đổi góc đặt đầu phun có ảnh hưởng lớn đến hiệu suất bóc vỏ hạt lạc rang của máy. Nguyên nhân có thể là việc thay đổi góc đặt đầu phun nghiêng so với thành buồng bóc có thể làm thay đổi hướng dòng khí cũng như đặc trưng trạng thái của dòng khí trong buồng bóc. Điều này dẫn đến khả năng va đập của các hạt vào thành cũng như va đập giữa các hạt với nhau có sự thay đổi. Đặc biệt, góc nghiêng 45° có thể tạo dòng xoáy tốt nhất. Ngoài việc va đập, có khả năng có sự chà xát ma sát giữa các hạt khi tạo thành dòng xoáy di chuyển trong buồng bóc. Việc thay đổi thông số trong cấu tạo của máy làm thay đổi năng suất làm việc đều được nhiều nghiên cứu về thiết kế chế tạo máy khẳng định như nghiên cứu của Raghtate và Handa về ảnh hưởng của công suất máy, tốc độ cấp liệu, trong khi đó nghiên cứu của Ugwuoke và cs. khẳng định hiệu suất làm việc của máy rang xay hạt điều phụ thuộc chính vào các yếu tố như kích thước, kiểu dáng của buồng bóc và tốc độ động cơ [8, 9].

5 Kết luận

Máy LR-K50 sử dụng khí nén có hiệu suất bóc vỏ lựa hạt lạc rang cao, năng suất làm việc ổn định trong khoảng 40–60 kg/h và có thể thay đổi được hai chế độ làm việc tự động và thủ công. Kết cấu máy gọn nhẹ, chế tạo đơn giản. Kết quả nghiên cứu thiết kế, chế tạo và khảo nghiệm cho thấy máy LR-K50 có hiệu suất bóc vỏ cao nhất khi góc đặt đầu phun so với thành buồng bóc góc nghiêng 45° tại áp suất cung cấp cho dòng khí 7 bar. Tuy nhiên, nếu áp suất dòng khí cung cấp tăng lên thì hiệu suất bóc vỏ có xu hướng giảm, đồng thời tăng khả năng vỡ vụn các hạt lạc sau khi bóc. Bên cạnh đó, việc tính toán về mặt lý thuyết chưa được đầy đủ, chưa chế tạo được nhiều mẫu máy, bộ phận buồng bóc chưa được thực nghiệm thay đổi nhiều kết cấu khác nhau có thể là nguyên nhân dẫn đến tỷ lệ hạt lạc sau khi bóc vỏ bị vỡ đôi còn cao (70–80%).

Tài liệu tham khảo

1. Tổng cục thống kê (2/2018), *Tình hình kinh tế và xã hội năm 2017 – 2018*, Trung tâm Tư liệu và Dịch vụ Thống kê, Tổng Cục Thống kê Tổng Cục Thống kê, 54 Nguyễn Chí Thanh, Đống Đa, Hà Nội
2. Cục Xúc tiến và Thương Mại, Bộ Công Thương (3/2018), *Tình hình sản xuất và nhập khẩu một số nông sản ở Việt Nam trong các năm 2017– 2018*, Cục Xúc tiến và Thương Mại, Bộ Công Thương Hà Nội p. 25.
3. Cơ khí Viễn Đông (2012). *Máy bóc vỏ lụa đậu phộng* [cited 2018 June 20]; Available from: <https://cokhiviendong.com/may-boc-vo-lua-dau-phong/>.
4. Cơ khí Tân Minh (2014). *Máy bóc vỏ lạc TMTP-OA18*. [cited 2018 August 2]; Available from: <http://maythucphamtanminh.com/may-boc-tach-hat-ngo-tmtp-oa18.html>.
5. Lim, Bo Yuan, Shamsudin Rosnah, Baharudin BT Hang Tuah, Yunus, Robiah (2015). *A review of processing and machinery for Jatropha curcas L. fruits and seeds in biodiesel production: harvesting, shelling, pre-treatment and storage*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015. 52: p. 991–1002.
6. Mohammed, A. and A.B. Hassan, *Design and Evaluation of a Motorized and Manually Operated Groundnut Shelling Machine*. International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development (UK), 2012. 4(2): p. 673–682.
7. Ugwuoke, I.C., O.J. Okegbile, and I.B. Ikechukwu, *Design and Fabrication of Groundnut Shelling and Separating Machine*. Department of Mechanical Engineering, Federal University of Technology Minna, Niger State, Nigeria. International Journal of Engineering Science Invention ISSN (Online), 2014: p. 2319–6734.
8. Ugwuoke, I.C., Okegbile O.J, I.B. Ikechukwu and Jonh Robert Temitope (2014), *Design and Development of Manually Operated Roasted Groundnut Seeds Peeling Machine*. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology, 2014. 2(4).
9. Raghtate, A.S. and D.C. Handa (2014), *Design consideration of groundnut sheller machine*. Department Of Mechanical Engineering, KDK College of Engineering, Nagpur. International Journal of Innovative Research in Science And Technology, 2014. 1.

DESIGN AND FABRICATION OF ROASTED PEANUTS PEELING AUTO-MACHINE LR-K50

Gian Tu Hoa¹, Nguyen Quang Lich², Tran Vo Van May²,
Tran Duc Hanh², Phan Ton Thanh Tam²

¹ College Electro-Mechanics, Construction And Agro-Forestry Of Central Vietnam

² University of Agriculture and Forestry, Hue University

Abstract: Recently, agricultural product processing technology is developing in most of the countries in the world. The diversification of products from agricultural production, in general, and from peanut production, in particular, is very important. Therefore, designing and fabricating roasted peanut peeling machine (LR-K50) working according to the principle of aerodynamics with the productivity of 50 kg/h play an important role in improving the peanut production values in Vietnam. The roasted peanut peeling machine (LR-K50) has a size of 760 × 560 × 1200 mm with a cylindrical peeling chamber (200 × 250 × 2 mm) The construction is simple with a lightweight, easy to operate with a suitable production capacity. The experimental results indicated that LR-K50 has a yield of around 40–60 kg/h depending on the type of peanut and air pressure supply. The machine operates stably with an efficiency as high as 96,2% under an air pressure supply of 7 bar and the angle spray of the nozzle at 45°.

Keywords: roasted peanut, peeling machine, LR-K50, fabrication