

# NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ RANG TẨM CÀ PHÊ NHÂN CÓ CHẤT LƯỢNG TƯƠNG ĐƯƠNG THIẾT BỊ NGOẠI NHẬP PHỤC VỤ NHU CẦU TRONG NƯỚC VÀ XUẤT KHẨU

Trần Doãn Sơn

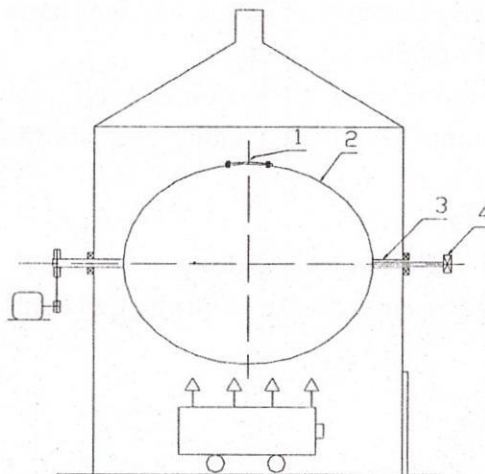
Bộ môn Chế Tạo Máy - Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM  
(Bài nhận ngày 14 tháng 3 năm 2002)

**TÓM TẮT:** Trong vài năm gần đây, sản lượng và giá cả cà phê nhân xuất khẩu rất biến động. Một số cơ sở kinh doanh và chế biến cà phê đã chuyển hướng sang sản xuất cà phê bột. Do công nghệ và thiết bị lạc hậu, nên cà phê bột chưa tham gia được vào thị trường xuất khẩu. Để có thể chiếm lĩnh được thị trường xuất khẩu, cần thiết phải đổi mới công nghệ và thiết bị chế biến. Nội dung nghiên cứu của bài báo nhằm xác định những thông số công nghệ tối ưu, từ đó làm cơ sở để xây dựng qui trình công nghệ và chế tạo thiết bị nhằm đạt được những chỉ tiêu chất lượng tương đương thiết bị ngoại nhập và góp phần thúc đẩy công nghiệp chế biến cà phê phát triển. Thiết bị được chế tạo đáp ứng nhu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu.

## 1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, các cơ sở sản xuất và chế biến cà phê bột rất bức xúc về công nghệ và thiết bị rang tẩm cà phê nhân. Do thiết bị và công nghệ lạc hậu nên sản phẩm chỉ tiêu thụ được trong nước, không có khả năng tham gia thị trường xuất khẩu. Để rang tẩm cà phê nhân, các cơ sở chế biến dùng một thiết bị rang – tẩm dạng cầu (hình 1) qui trình công nghệ rất đơn giản :

Cà phê thóc được cho vào thùng rang qua cửa số 1. Sau khi nạp đủ liệu (thường đổ cà phê 1/3 thể tích quả cầu) nắp 1 được cài chặt. Thùng rang được đốt trực tiếp bằng than phía dưới. Trong quá trình rang, thùng rang 2 chuyển động quanh trục 3 với vận tốc theo kinh nghiệm (khoảng 30 v/ phút). Sau thời gian rang khoảng 30 phút, quá trình rang kết thúc. Sản phẩm được lấy qua cửa số 1 (công nhân phải kéo lò than ra ngoài và bấm nút điện để cửa quay xuống dưới). Số 4 dùng để thoát ẩm và thăm liệu.



Hình 1- Thiết bị rang cà phê thủ công

*Nhận xét về sản phẩm sau khi rang:*

Chất lượng cà phê sau khi rang tẩm rất thấp do những nguyên nhân sau:

- Cà phê chín không đều do không có hệ thống đảo trộn (một số chín quá, một số còn sống)
- Một số lượng lớn cà phê bị cháy sém do tiếp xúc quá lâu với thành thùng rang.
- Không tách được vỏ lụa của nhân khỏi cà phê

Để khắc phục những nhược điểm trên, cần phải nghiên cứu các thông số công nghệ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

## II. NGHIÊN CỨU CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ TỐI ƯU CỦA QUÁ TRÌNH RANG-TẨM

### 1. Nguyên liệu thí nghiệm.

- Cà phê thóc có kích thước loại trung bình do Công ty Trung Nguyên cung cấp
- Độ ẩm của nguyên liệu 12%
- Độ ẩm môi trường 75%

### 2. Quan hệ giữa thời gian và nhiệt độ rang tẩm

Để xác định mối quan hệ giữa thời gian và nhiệt độ đảm bảo cho mẻ cà phê chín đều và chín từ ngoài vào trong mỗi hạt mà vẫn đảm bảo hạt cà phê không xuất hiện điểm cháy sém trên hạt, phương pháp thí nghiệm được sử dụng.

#### a. Phương pháp thí nghiệm.

Thiết bị rang thí nghiệm dạng hình trống với công suất mỗi lần rang từ 0 Kg đến 10 Kg, gia nhiệt bằng điện trở. Không khí nóng được cung cấp trực tiếp vào thùng rang bằng quạt thổi. Nhiệt độ thùng rang được cài đặt tự động. Nhiệt độ tối đa giàn điện trở có khả năng cung cấp là 300<sup>0</sup>C. Sai số nhiệt độ trong thùng rang là  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

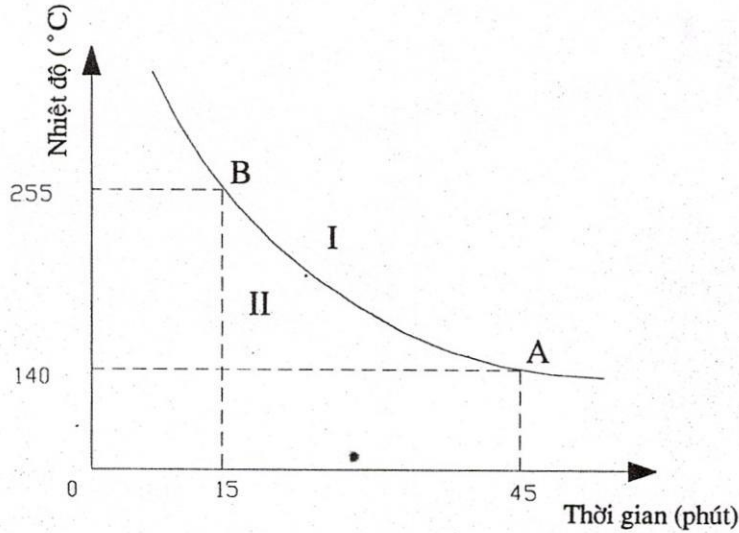
Công Ty Cà phê Trung Nguyên sẽ phân tích, đánh giá chất lượng cà phê sau khi rang.

- Chọn vùng nhiệt độ thí nghiệm rang tẩm ( dựa vào vùng nhiệt độ rang tẩm của thiết bị mini do Công Ty Cà phê Trung Nguyên nhập của Mỹ với năng suất 20 KG/mẻ về làm mẫu cho Trường ĐHBK TP.HCM nghiên cứu chế tạo )
  - + Nhiệt độ rang tẩm được mở rộng từ 120<sup>0</sup>C đến 260<sup>0</sup>C
  - + Chia khoảng nhiệt độ thành 35 khoảng ( tương ứng với 35 lần rang khác nhau, nhiệt độ mỗi lần rang cách nhau 4<sup>0</sup>C )
- Khối lượng một mẻ thí nghiệm : 5Kg
- Nhiệt độ môi trường rang được khống chế tự động
- Điều kiện thoát ẩm hoàn toàn ( không đọng ẩm trong quá trình rang )

#### b. Kết quả thí nghiệm

Từ số liệu thí nghiệm, xác định được đường cong biểu thị như hình vẽ (hình 2)





Hình 2 – Quan hệ giữa nhiệt độ và thời gian rang

- + Điểm A- nhiệt độ thấp nhất có thể chấp nhận được để rang chín cà phê
- + Điểm B- nhiệt độ tối hạn không làm cháy sém cà phê
- + Vùng I – Vùng xuất hiện những đốm cháy sém cà phê
- + Vùng II – Vùng ứng với thời gian và nhiệt độ tại một điểm cà phê còn sống

Nhận xét: Qua đường cong biểu diễn trên hình 2 chúng ta có thể chọn nhiệt độ rang tẩm từ  $140^{\circ}\text{C}$  đến  $255^{\circ}\text{C}$  tương ứng với thời gian từ 45 phút đến 15 phút.

### 3. Xác định quan hệ giữa nhiệt độ rang và tỉ lệ tróc lớp vỏ lụa.

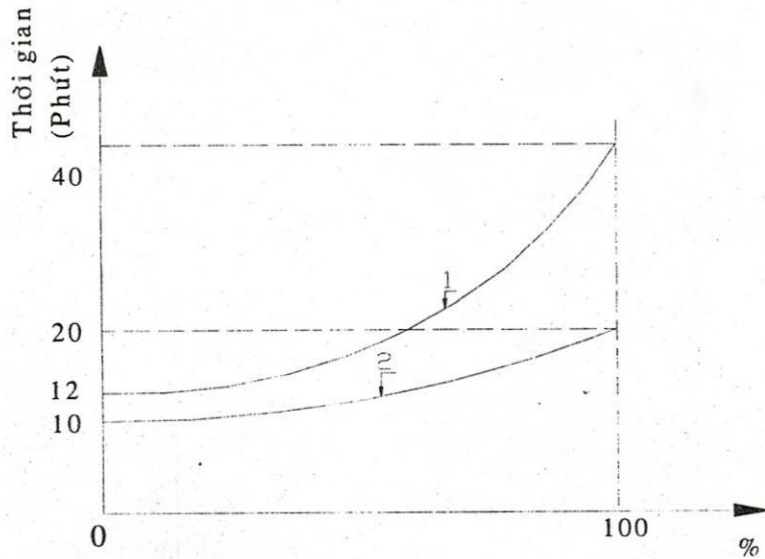
Trong quá trình rang, số lượng lớp vỏ lụa tách khỏi hạt phụ thuộc vào thời gian rang, tùy thuộc vào quá trình tác động cơ học trong quá trình rang. Để đảm bảo lớp vỏ lụa không bị lẫn vào sản phẩm sau khi rang, ta phải tìm cách tách các tạp chất này trong quá trình rang. Muốn vậy ta phải xác định quan hệ giữa lượng vỏ lụa được tách ra và thời gian rang.

#### a. Phương pháp thí nghiệm

Chọn một nhiệt độ rang nhất định, ví dụ nhiệt độ  $200^{\circ}\text{C}$  ứng với thời gian rang là 20 phút. Chia khoảng thời gian thành 10 khoảng. Cứ sau 2 phút rang ta tách lớp vỏ lụa một lần (tách vỏ bằng quạt hút).

#### b. Kết quả thí nghiệm

Từ kết quả thí nghiệm, mối quan hệ được biểu thị như hình 3



Hình 3 – Quan hệ giữa lượng vỏ lụa được bóc ra và thời gian rang

Trong đó:

- 1- Đường cong rang ở nhiệt độ  $160^{\circ}\text{C}$ .
- 2- Đường cong rang ở nhiệt độ  $200^{\circ}\text{C}$ .

#### 4. Kết luận

Chế độ công nghệ hợp lý:

- + Nhiệt độ rang:  $200^{\circ}\text{C} - 220^{\circ}\text{C}$  ( tối ưu về năng suất và nhiên liệu tiêu hao )
- + Thời gian rang: 20 phút đến 25 phút.
- + Bố trí cánh đảo giúp trộn đều nguyên liệu.
- + Bố trí quạt hút ẩm và hút tạp chất trong quá trình rang.
- + Sau thời gian 10 phút điều chỉnh tốc độ quạt hút để hút lớp vỏ lụa ra ngoài.

### III. NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ RANG TẮM CÀ PHÊ CÓ CHẤT LƯỢNG TƯƠNG ĐƯƠNG THIẾT BỊ NGOẠI NHẬP VỚI NĂNG SUẤT $120 \text{ Kg}/\text{MÊ}$ .

- Trên cơ sở nghiên cứu những tài liệu về thiết bị rang tẩm cà phê của các hãng nổi tiếng trên thế giới
- Trên cơ sở máy mẫu của công ty cà phê Trung Nguyên nhập từ Mỹ với năng suất  $Q=20\text{KG}/\text{mê}$ .
- Trên cơ sở nghiên cứu quá trình thực nghiệm xác định các thông số công nghệ hợp lý
- Trên cơ sở phân tích sản phẩm cà phê sau khi rang tẩm trên các thiết bị thủ công

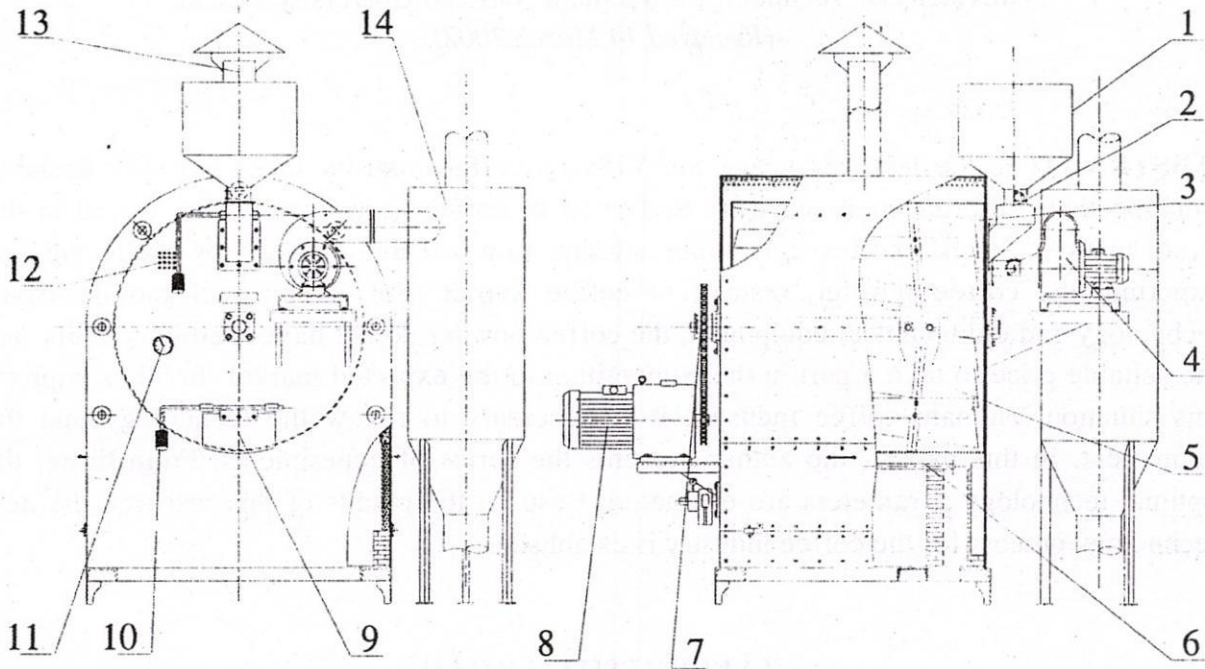
Thiết bị rang tẩm đã được thiết kế như hình 4

Trong đó:

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1- Phễu nạp liệu               | 8- Động cơ                |
| 2- Cửa nạp liệu                | 9- Cửa tháo liệu          |
| 3- Thùng rang hình trụ         | 10- Cần mở cửa tháo liệu  |
| 4- Quạt hút ẩm và hút tạp chất | 11- Đồng hồ chỉ thị nhiệt |
| 5- Hệ cánh đảo hai tầng        | 12- Cửa lấy gió tươi      |
| 6- Béc đốt gas                 | 13- Ống khói              |
| 7- Bộ truyền xích              | 14- Cyclôn lắng tạp chất  |



Gia nhiệt thùng rang đến nhiệt độ rang ( nhiệt độ này được cài đặt tự động ). Nạp liệu qua cửa số 2. Trong quá trình gia nhiệt thùng rang 3 chuyển động liên tục. Thời gian rang khoảng 20 phút. Trong quá trình rang, quạt hút số 4 hoạt động ở hai chế độ để hút ẩm và vỏ lụa. Sau khi cà phê chín cửa lấy gió tươi số 12 làm nguội nhanh sản phẩm. Cà phê nhân được phun tẩm ở một nhiệt độ nhất định. Sản phẩm được lấy ra qua cửa tháo liệu số 9.



Hình 4- Thiết bị rang cà phê với công suất 120Kg/mẻ

#### IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

- Thiết bị đã được chế tạo theo đơn đặt hàng của công ty Cà phê Trung Nguyên.
- Thiết bị làm việc ổn định và tin cậy.
- Sản phẩm cà phê rang tẩm trên thiết bị do Việt Nam chế tạo tương đương sản phẩm cà phê rang tẩm trên thiết bị của Mỹ.
- Công Ty cà phê Trung Nguyên tiếp tục đặt hàng 10 hệ thiết bị để xuất khẩu cùng với thương hiệu Trung Nguyên.
- Giá thành thiết bị khoảng 1/5 giá thiết bị nhập ngoại.
- Năm 2002 nhà nước cho phép triển khai dự án cấp nhà nước.

## RESEARCH, DESIGN, AND MANUFACTURING ROASTED COFFEE MACHINE WITH HIGH QUALITY EQUIVALENT WITH IMPORTED EQUIPMENT

Tran Doan Son

University of Technology – Vietnam National University - HCM

(Received 14 March 2002)

**ABSTRACT:** In the last few years, the Vietnam coffee industry faces the very unstable situation that the production capacity and price of coffee kernel are strong varied in the world market. Several coffee companies attempt to avoid this problem by producing and exporting the coffee powder, instead of coffee kernel. But, because of the backward technology and old technical equipment, the coffee powder do not have the high quality and the suitable price to take a part in the competition in the exported market. In other improve this situation Vietnam coffee industry, it is necessary to renew the technology and the equipment. In this paper, the author presents the series of experiments. From those, the optimal technology parameters are estimated. Base on the results of this research the new technology process for the coffee industry is established.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Robert L. Norton; *Design of machinery*; McGraw – Hill. InC. 1992
2. Phan Hiếu Hiền, Nguyễn Văn Xuân, Nguyễn Hùng Tâm...; *Máy sấy hạt ở Việt Nam*; Nhà xuất bản Nông nghiệp Tp. Hồ Chí Minh. 2000
3. Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam; *Cơ học vật liệu rời Tập I & II*; Trường Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh. 1993