

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ THÔNG SỐ ĐỂ THIẾT KẾ MÁY SẤY THÓC GIỐNG ỨNG DỤNG GỐM BỨC XẠ HỒNG NGOẠI

A study on parameters for designing paddy seed dryers applying infrared radiation ceramics

Phạm Đức Việt¹, Phạm Xuân Vượng², Nguyễn Văn Muôn²

SUMMARY

A testing study was undertaken to determine effects of parameters such as the thickness of seed layers, the gap between ceramic planks and the seed layer surface, and the gap between ceramic planks on specific power consumption and germination ability of seeds. The obtained results gave scientific bases for determination of exact and necessary parameters for designing and manufacturing infrared radiation ceramics applied paddy seed dryers to minimize electric power consumption and provide dried seeds of high quality at a low cost.

Keywords: *infrared radiation, ceramics, power, seed, dryers*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Để tìm được các thông số thích hợp trong việc thiết kế máy sấy thóc giống ứng dụng gốm bức xạ hồng ngoại, cần thiết phải xây dựng được mô hình thống kê về chi phí năng lượng riêng và khả năng nảy mầm của hạt thóc.

Qua nghiên cứu cho chúng ta thấy rằng các thông số chính ảnh hưởng đến quá trình sấy là chiều dày lớp hạt, khoảng cách từ thanh gốm hồng ngoại đến bề mặt lớp hạt và khoảng cách giữa các thanh gốm hồng ngoại. Khoảng biến thiên của chúng như sau:

Bề dày lớp thóc đem sấy: Z_1 (mm) $40 \text{ (mm)} \leq \delta \leq 50 \text{ (mm)}$

Khoảng cách từ các thanh gốm BXHN đến bề mặt lớp thóc sấy:

Z_2 (mm) $60 \text{ (mm)} \leq H \leq 80 \text{ (mm)}$

Khoảng cách giữa các thanh gốm BXHN:

Z_3 (mm) $90 \text{ (mm)} \leq B \leq 110 \text{ (mm)}$

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp thống kê: Tiến hành qui hoạch thực nghiệm đơn yếu tố, bậc I, và tiến hành các thí nghiệm theo qui hoạch trực giao cấp II (Phạm Văn Lang, Bạch Quốc Khang, 1998).

3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

Kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng 1. Quá trình tính toán được thực hiện bởi chương trình tính “hồi qui” viết bằng ngôn ngữ Pascal. Kết quả tính toán cho ra các phương trình hồi qui phi tuyến (Bùi Công Cường, Bùi Mạnh Trí (2001); Nguyễn Minh Tuyển, Phạm Văn Thiêm (2001)).

Chi phí điện năng riêng: y_1 , KWh/ Kg H₂O

¹ Nghiên cứu sinh khoa Cơ Điện

² Cán bộ giảng dạy khoa Cơ Điện

Khả năng nảy mầm của thóc: y_2 , %

$$y_1 = 1,171 + 0,473 \cdot x_1 + 0,314 \cdot x_2 + 0,481 \cdot x_3 + 0,334 \cdot x_1 \cdot x_2;$$

$$y_2 = 96,964 + 1,995 \cdot x_1 + 3,677 \cdot x_2 + 2,259 \cdot x_3 - 2,763 \cdot x_1 \cdot x_2 - 2,280 \cdot x_1 \cdot x_3 - 1,941 \cdot x_2 \cdot x_3 - 1,535 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3;$$

với x_j là biến mã hoá

$$x_j = (Z_j - Z_j^0) / \Delta Z_j$$

$$Z_j^0 = (Z_j^{\max} + Z_j^{\min}) / 2$$

$$\Delta Z_j = (Z_j^{\max} - Z_j^{\min}) / 2$$

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm

Mẫu	Bề dày Z_1 (mm)	Khoảng cách Z_2 (mm)	Khoảng cách Z_3 (mm)	Chi phí điện năng y_1 (KWh/kgH ₂ O)	Khả năng nảy mầm (%)
1	40	60	90	0,4	81,0
2	50	60	90	1,0	84,0
3	40	80	90	0,8	94,4
4	50	80	90	2,2	96,5
5	40	60	110	1,4	90,2
6	50	60	110	2,3	95,0
7	40	80	110	1,9	91,5
8	50	80	110	2,8	97,5
9	38,923	70	100	2,29	95,9
10	51,077	70	100	1,15	91,0
11	45	57,846	100	1,81	98,3
12	45	82,158	100	1,12	89,6
13	45	70	87,746	1,68	97,2
14	45	70	112,15	0,64	91,9
15	45	70	100	1,0	97,41
16	45	70	100	1,065	97,67

Tính toán tối ưu

Áp dụng hàm nguyên vẹn để tính toán trong quá trình tìm tối ưu cho hàm nhiều biến và nhiều mục tiêu. Yêu cầu biến đổi các giá trị của hàm mục tiêu về một đại lượng không thứ nguyên d, chúng ta phải xây dựng quan hệ giữa đại lượng cần đo (y) với d. Xây dựng thang mong muốn rồi lượng hoá trong giá trị từ 0 đến 1.

Bảng 2. Giá trị của hàm mục tiêu

Giá trị của d	Độ mong muốn của hàm mục tiêu
0,8 ÷ 1,00	Rất tốt
0,63 ÷ 0,8	Tốt
0,37 ÷ 0,63	Đạt
0,20 ÷ 0,37	Xấu
0,00 ÷ 0,20	Rất xấu

Với bài toán ở đây là hàm nguyên vọng chỉ có giới hạn 1 đầu:

$$y_1 > y_{\min} \text{ và } y_2 < y_{\max}$$

ta biến đổi y về d theo quan hệ:

$$d = \exp(-\exp(-y')) \quad (1)$$

$$y' = b_0 + b_1 * y \quad (2)$$

Xác định b_0, b_1 ta cho 2 giá trị của y ứng với 2 giá trị của d:

D	y1	y2
0,2	1,5	84
0,8	1,05	95

Thay giá trị vào (1) và (2) ta được hệ 2 phương trình tuyến tính, giải bằng phương pháp Gauss... được kết quả:

$$y'_1 = 4,61 - 3391 * y_1 \Rightarrow d_1$$

$$y'_2 = -12,128 + 0,1387 * y_2 \Rightarrow d_2$$

Hàm nguyên vọng chung $D = (d_1 * d_2)^{1/2}$

Giá trị của $D = 0 \div 1$

Cho các biến lần lượt thay đổi $Z_1 = 40 \div 50$, $Z_2 = 60 \div 80$, $Z_3 = 90 \div 110$ với các bước dịch chuyển $\Delta Z_j^D = 2 * k * \Delta Z_j$ chọn $k = 0,01$ và tính giá trị của D khi $y_1 \leq 1,5$ và $y_2 \geq 84$ ta được kết quả :

$$\text{MaxD} = 0,851 \text{ và } y_{1\min} = 0,847; y_{2\max} = 94,825$$

Ứng với các yếu tố:

$$Z_1 = 44,800$$

$$Z_2 = 71,600$$

$$Z_3 = 92,600$$

Quá trình tính toán thực hiện bởi chương trình tính viết bằng ngôn ngữ Pascal.

4. KẾT LUẬN

Kết quả giải bài toán là luận cứ khoa học cần thiết, chắc chắn cho những khuyến cáo xác thực cho các nhà thiết kế máy sấy ứng dụng gồm bức xạ hồng ngoại để đảm bảo chi phí năng lượng riêng là nhỏ nhất và chất lượng sản phẩm sau sấy cao đồng thời hạ được giá thành sản phẩm.

Tài liệu tham khảo

- Bùi Công Cường, Bùi Mạnh Trí, (2001). *Giáo trình xác suất và thống kê ứng dụng*, Nxb Giao thông vận tải, tr.262-310
- Nguyễn Minh Tuyển, Phạm Văn Thiêm, (2001). *Kỹ thuật hệ thống trong công nghệ hoá học* tập 1, Nxb Khoa học và kỹ thuật, tr. 194-228
- Phạm Văn Lang, Bạch Quốc Khang, (1998), *Cơ sở lý thuyết qui hoạch thực nghiệm và ứng dụng trong kỹ thuật nông nghiệp*, Nxb Nông nghiệp, tr.120-171.

