

# NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÁY SOI TRỨNG ĐÈN LED

## RESEARCH AND MAKING EGG SCANNER USING LED LIGHT

TRƯƠNG THẾ QUANG<sup>(\*)</sup>

**TÓM TẮT:** Khảo sát thực tế tại 16 công ty, trang trại nuôi gia cầm tại Thành phố Hồ Chí Minh và các vùng phụ cận, chọn được máy soi trứng mẫu sử dụng đèn sợi đốt 60 W/h, 220 V. Thí nghiệm mô hình đồng dạng máy thiết kế và máy mẫu, kết hợp với phương pháp phân tích thứ nguyên đã thiết kế và chế tạo thành công máy soi trứng đèn led, hiện đang sử dụng hiệu quả tại Phòng thí nghiệm Công nghệ Sinh học Trường Đại học Văn Lang. Đèn soi của máy thiết kế là đèn led 30 W/h, 220 V có nhiều ưu điểm hơn khi so sánh với đèn soi máy mẫu, cụ thể như quang thông hoặc cường độ sáng gấp 3,33 lần, hiệu suất phát sáng gấp 6,67 lần, tuổi thọ gấp 41,67 lần, nhiệt độ tỏa ra 300C thấp hơn 0,5 lần nên không ảnh hưởng đến chất lượng trứng khi soi, tiêu thụ điện năng ít hơn 0,5 lần và xác định được tuổi ngày của các loại trứng gia cầm.

**Từ khóa:** máy soi trứng, đèn led, đồng dạng.

**ABSTRACT:** Actual survey of 16 companies, poultry farms in Ho Chi Minh City and surrounding areas, to choose sample egg scanner using incandescent light 60 W/h, 220 V. Model experiments on design machine and sample machine has been implemented, combined with dimension analysis method, has been designed and manufactured successful egg scanner using led, currently being used effectively in biotechnology laboratories of Van Lang University. Led light 30 W/h, 220 V of design machine have more advantages compared to light of model machine, such as luminous flux or light intensity is more than 3.33 times, luminous efficiency is more than 6.67 times, Longevity of light is more than 41.67 times, radiation temperature is 300C less than 0.5 times so it does not affect quality of egg during scanning, power consumption is less than 0.5 times and can determine day age of poultry egg types.

**Key words:** egg scanning machine, led light, uniform.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Bách khoa toàn thư về thức ăn và dinh dưỡng Hoa Kỳ: “Trứng gà là kỳ tích của thiên nhiên, là một trong những thực phẩm hoàn thiện nhất mà nhân loại từng biết đến” [2]. Hai nhà khoa học Block và Mitchell [9] đã xây dựng thang hóa

học dinh dưỡng và xếp trứng đứng đầu thang này, trứng được dùng làm mẫu để so sánh các loại thực phẩm khác. Trứng là loại “thực phẩm vàng” cung cấp protein, calo, carbohydrate, chất béo, omega-3, muối NaCl, 13 loại vitamin, khoáng chất, các

<sup>(\*)</sup> TS. Trường Đại học Văn Lang, Email: [truongthequang@vanlanguni.edu.vn](mailto:truongthequang@vanlanguni.edu.vn)

enzyme và hormone, bảo đảm sự phát triển của cơ thể con người.

Theo thống kê của FAO (The Poultrysite, January 2011) [4], Việt Nam đứng thứ 12 ở châu Á, thứ 5 trong khối ASEAN và thứ 27 trên thế giới về sản lượng trứng sản xuất. Năm 2010, đạt sản lượng là 5,9 tỷ quả. Lượng trứng được tiêu thụ mỗi người trong một năm ở Việt Nam còn khá thấp, năm 2010 đạt 68,33 quả mỗi người, tương đương 4 kg trứng một người. Tuy nhiên, lượng tiêu thụ đã tăng 18,58 quả so với năm 2000. Trong khi đó, mức tiêu thụ trứng năm 2010 ở châu Á bình quân khoảng 9,2 kg mỗi người tương đương 158 quả.

Trứng gia cầm là loại thực phẩm thiết yếu được người tiêu dùng ưu tiên lựa chọn vì giá trị dinh dưỡng cao, giá cả hợp lý và chất lượng an toàn. Mỗi ngày, thị trường Thành phố Hồ Chí Minh tiêu thụ khoảng 3,2 đến 3,5 triệu quả trứng, trong đó có 1,4 đến 1,6 triệu trứng vịt; 1,5 đến 1,7 triệu trứng gà và 0,2 đến 0,3 triệu trứng cút [1].

Thời gian qua, ảnh hưởng của dịch cúm gia cầm, trứng nhiễm melamine, sudan, vi sinh vật khiến người tiêu dùng càng thận trọng khi mua trứng. Vì thế, việc cung cấp nguồn trứng sạch đang trở thành yêu cầu thiết yếu của người tiêu dùng. Việc nghiên cứu chế tạo máy soi trứng đèn led là cần thiết để xác định tuổi ngày của trứng, phục vụ cho công tác kiểm tra chất lượng sản phẩm trứng về cảm quan, vi sinh vật, phân loại trứng và đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm.

## **2. MỤC TIÊU VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Mục tiêu nghiên cứu**

Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy soi trứng đèn led sử dụng trong Phòng thí nghiệm Công nghệ Sinh học Trường Đại học Văn Lang.

### **2.2. Nội dung nghiên cứu**

Khảo sát thực tế máy soi trứng được sử dụng phổ biến tại các công ty, trang trại chăn nuôi gia cầm tại Thành phố Hồ Chí Minh và vùng phụ cận để chọn máy soi trứng mẫu (máy mẫu).

Đo đạc các thông số kỹ thuật của máy mẫu và thí nghiệm mô hình đồng dạng trên máy mẫu và máy soi trứng đèn led (máy thiết kế) nhằm thu thập số liệu, tính toán các thông số kỹ thuật để thiết kế và chế tạo máy thiết kế.

Thử nghiệm soi trứng bằng máy thiết kế để đánh giá các mặt ưu, khuyết điểm và hiệu quả so với máy mẫu.

## **3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **3.1. Khảo sát chọn máy mẫu**

Khảo sát các loại máy soi trứng tại một số cơ sở chăn nuôi gia cầm như Nông Phát, Trường Phú, Cát Phù Sa, Thế Kỳ, Hoàng Kim, Thăng Long, Thanh Liêm tại Thành phố Hồ Chí Minh; Thanh Tân, Tường Vân, Trục Điền, Kim Long, Á Châu, Hai Vân tại tỉnh Bình Dương; Đồng Nai, Hồng Ân, CP tại tỉnh Đồng Nai; Hợp tác xã Thuận Phước tại tỉnh Long An. Phòng vấn nhân viên soi trứng tại các cơ sở chăn nuôi gia cầm và thao tác thử nghiệm để chọn máy mẫu có nhiều ưu điểm và phù hợp sử dụng trong phòng thí nghiệm công nghệ sinh học.

### **3.2. Thí nghiệm mô hình**

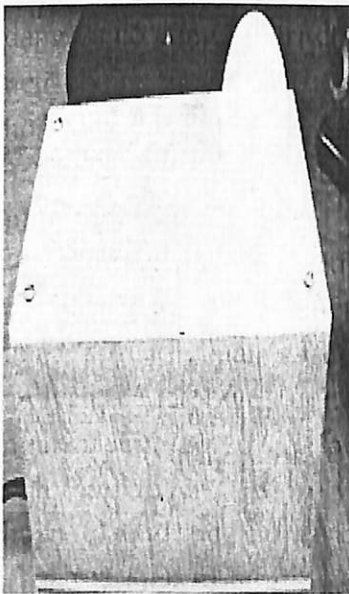
Để nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy soi trứng mới phải xây dựng mô hình thí nghiệm dựa trên máy hiện có. Vậy, giữa máy thiết kế và máy mẫu phải có sự tương

tự hay đồng dạng với nhau. Thuyết đồng dạng được xem là cơ sở lý luận đúc kết, khái quát hóa số liệu thực nghiệm để rút ra những quy luật chung cho các hiện tượng đồng dạng với nhau. Trong trường hợp này, giữa máy thiết kế và máy mẫu có sự đồng dạng và có cùng giá trị chuẩn số đồng dạng nếu chúng thỏa mãn tiêu chuẩn tương tự hoặc đồng dạng đó.

### 3.3. Xử lý số liệu bằng phương pháp phân tích thứ nguyên

Phương pháp phân tích thứ nguyên là phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm để thiết lập các chuẩn số đồng dạng (có thứ nguyên bằng 1) cho một quá trình cần nghiên cứu. Cơ sở của phương pháp phân tích thứ nguyên là định lý  $\pi$ . Một quá trình hoàn toàn được mô tả bởi phương trình chuẩn số (1), trong đó  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n$  là các chuẩn số đồng dạng.

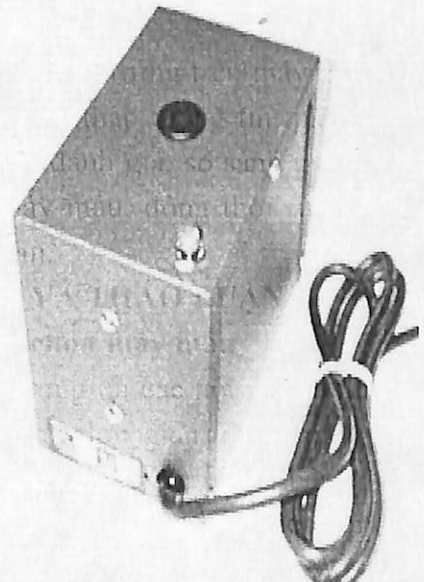
$$f(\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n) = 0 \quad (1)$$



a. Máy soi trứng tự chế



b. Máy soi trứng nước ngoài



c. Máy soi trứng mẫu

**Hình 1.** Máy soi trứng các loại

Các thông số kỹ thuật của máy thiết kế được tính toán từ chuẩn số đồng dạng và các thông số kỹ thuật đã biết của máy mẫu tương ứng với từng tiêu chuẩn tương tự trong thí nghiệm mô hình.

### 3.4. Đánh giá ưu, nhược điểm của máy thiết kế

Thí nghiệm soi trứng trên máy thiết kế và máy mẫu, thu thập thông tin, phân tích và tổng hợp để đánh giá, so sánh giữa máy thiết kế và máy mẫu, đồng thời rút ra các ưu, nhược điểm.

## 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 4.1. Khảo sát chọn máy mẫu

Máy soi trứng tại các hộ gia đình chăn nuôi gia cầm rất đơn giản, đó là một hộp gỗ, hộp kim loại hoặc hộp giấy, bên trong lắp một bóng đèn compact hoặc đèn sợi đốt công suất dao động từ 25 đến 60 W, phía trên thùng có khoét lỗ để đặt trứng vào soi (Hình 1a).

Tại các trang trại chăn nuôi gia cầm lớn, quy mô công nghiệp thường sử dụng những máy soi trứng được nhập từ nước ngoài có những tính năng vượt trội như hiệu suất làm việc cao, cường độ chiếu sáng cao khi soi có thể nhìn rõ các phần bên trong quả trứng, không tỏa nhiệt làm ảnh hưởng trứng, kiểu dáng đa dạng (Hình 1b).

Máy mẫu được chọn là máy soi trứng đèn sợi đốt đang được sử dụng tại trang trại chăn nuôi gia cầm Thanh Tân, tỉnh Bình Dương (Hình 1c) với các thông số kỹ thuật được nêu trong Bảng 1. Máy mẫu được chọn vì có những ưu điểm vượt trội hơn các loại máy soi trứng khác.

#### 4.2. Phương trình chuẩn số của máy soi trứng

Phương trình mô phỏng máy soi trứng phụ thuộc vào 17 đại lượng (Bảng 1) có dạng phương trình (2).

$$f_1 \left( \begin{matrix} J, D, T, P, U, Q, L, B, H, \\ Y, Z, F, \lambda, E, \Phi, R, \tau \end{matrix} \right) = 0 \quad (2)$$

Có 6 thứ nguyên cơ bản (kg, m, s, độ, cd, A). Chọn 6 đại lượng độc lập thứ nguyên (J, D, T, P, U, Q), còn lại 11 đại lượng phụ thuộc thứ nguyên (L, B, H, Y, Z, F,  $\lambda$ , E,  $\Phi$ , R,  $\tau$ ) tương ứng với 11 chuẩn số đồng dạng là các yếu tố của phương trình chuẩn số (3).

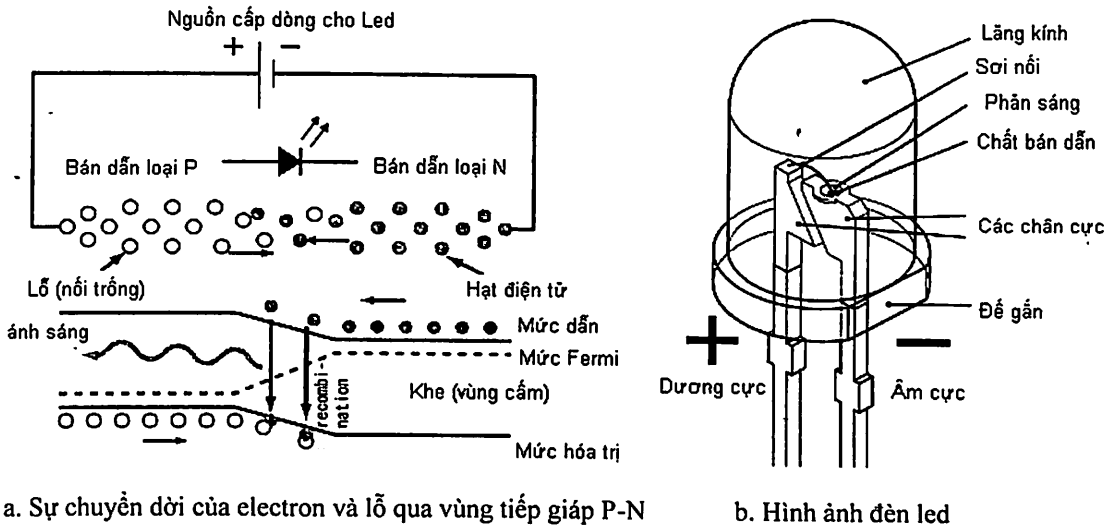
$$f_2 \left( \begin{matrix} \pi_1 = \frac{L}{D}, \pi_2 = \frac{B}{D}, \pi_3 = \frac{H}{D}, \\ \pi_4 = \frac{Y}{D}, \pi_5 = \frac{Z}{D}, \pi_6 = \frac{F}{D}, \\ \pi_7 = \frac{\lambda \cdot D \cdot T}{P}, \pi_8 = \frac{E \cdot P}{J}, \pi_9 = \frac{\Phi}{J}, \\ \pi_{10} = \frac{R \cdot D^2}{J}, \pi_{11} = \frac{\tau \cdot P}{Q} \end{matrix} \right) = 0 \quad (3)$$

#### 4.3. Tính toán thiết kế máy soi trứng đèn led

Để chọn đèn soi và thiết kế máy soi trứng đèn led phải biết các thông số kỹ thuật của đèn soi và các bộ phận của máy thiết kế. Các thông số kỹ thuật của máy thiết kế được tính toán từ chuẩn số đồng dạng và các thông số kỹ thuật đã biết của máy mẫu tương ứng với từng tiêu chuẩn tương tự trong thí nghiệm mô hình, kết quả tính toán được nêu trong Bảng 1.

##### 4.3.1. Nguyên lý làm việc của đèn led

Đèn led bao gồm hai lớp bán dẫn loại P và N ghép vào nhau. Khối bán dẫn loại P (Anod) chứa nhiều lỗ trống có xu hướng chuyển động khuếch tán sang khối bán dẫn loại N (Catod), cùng lúc khối bán dẫn loại P lại nhận các electron từ khối bán dẫn loại N chuyển sang. Kết quả, hình thành ở khối P điện tích âm và khối N điện tích dương. Ở bề mặt tiếp giáp giữa hai khối bán dẫn P và N, các electron bị các lỗ trống thu hút và có xu hướng tiến lại gần nhau, kết hợp với nhau tạo thành các nguyên tử trung hòa. Quá trình này giải phóng năng lượng dưới dạng các photon ánh sáng. Bước sóng của ánh sáng phát ra phụ thuộc vào cấu trúc của các phân tử làm chất bán dẫn. Nếu bước sóng này nằm trong vùng ánh sáng khả kiến từ 390nm đến 750nm, mắt con người có thể cảm nhận được màu sắc của ánh sáng (Hình 2).



Hình 2. Nguyên lý làm việc của đèn led [1b]

**4.3.2. Thí nghiệm chọn công suất đèn soi, tiêu cự thấu kính hội tụ**

Bố trí nguồn sáng bằng đèn led có công suất tiêu thụ 10, 30, 50, 70 và 100 W/h đặt cách thấu kính hội tụ một khoảng bằng tiêu cự tương ứng với chiều dài ống soi để tạo chùm tia ló song song tập trung ánh sáng vào trướng. Chọn trướng soi trong thí nghiệm là các loại trướng gia cầm. Thí nghiệm lần lượt với 3 loại thấu kính hội tụ có tiêu cự 7,5; 11,5; 17,5 cm và có cùng độ tụ 3 diop. Trướng được đặt ngay sau thấu kính hội tụ và tiến hành quan sát với khoảng cách từ mắt đến trướng là 5cm tương ứng với chiều dài ống nhìn. Hiệu quả của việc soi trướng được đánh giá theo độ rõ, thang đo độ rõ có 5 mức: rõ nhất, khá rõ, rõ vừa, ít rõ, không rõ. Sử dụng nhiệt kế để đo nhiệt độ tỏa ra từ đèn soi. Kết quả thí nghiệm soi trướng chọn công suất đèn led P = 30 W/h, tiêu cự thấu kính hội tụ bằng chiều dài ống soi F = Z = 11,5 cm đạt được độ rõ cao nhất. Nhiệt độ tỏa ra từ đèn soi

T = 30°C không làm ảnh hưởng đến chất lượng trướng. Đối với đèn led công suất cao hơn 30 W/h, soi trướng thấy độ rõ không cao hơn so với đèn led 30 W/h, tuy nhiên nhiệt độ tỏa ra từ đèn gia tăng từ 45°C đến 60°C làm ảnh hưởng đến chất lượng trướng khi soi.

**4.3.3. Tính toán các kích thước hình học của máy thiết kế**

Dựa vào hằng số đồng dạng hình học chiều dài ống soi của máy mẫu và máy thiết kế  $x_z = Z_M/Z = 1,50$  và kích thước hình học của máy mẫu, tính toán được các kích thước hình học của máy thiết kế gồm chiều dài không có ống nhìn L, chiều rộng B, chiều cao H, đường kính lỗ soi D, đường kính lỗ nhìn Y, chiều dài ống soi Z, tiêu cự thấu kính hội tụ F. Ống nhìn có chiều dài  $L_n = 5$  cm là bộ phận cải tiến của máy thiết kế giúp làm tăng khả năng quan sát. Kết quả tính toán được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1. Các thông số kỹ thuật của máy soi trứng mẫu và thiết kế

| Loại                | Thông số (đơn vị tính)                  | Thứ nguyên theo hệ SI                        | Máy soi trứng mẫu $X_M$ | Máy soi trứng thiết kế $X$ | Hằng số đồng dạng $x_i = X_M/X$ |
|---------------------|---|--|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Kích thước hình học | Chiều dài ống nhìn (cm)                 | m  | Không có                | $L_n = 5$                  |                                 |
|                     | Chiều dài máy không có ống nhìn (cm)    | m  | $L_M = 30$              | $L = 20$                   | 1,50                            |
|                     | Chiều rộng máy (cm)                     | m  | $B_M = 30$              | $B = 20$                   | 1,50                            |
|                     | Chiều cao máy (cm)                      | m  | $H_M = 30$              | $H = 20$                   | 1,50                            |
|                     | Đường kính lỗ soi (cm)                  | m  | $D_M = 4,5$             | $D = 3,0$                  | 1,50                            |
|                     | Đường kính lỗ nhìn (cm)                 | m  | $Y_M = 9,0$             | $Y = 6,0$                  | 1,50                            |
|                     | Chiều dài ống soi (cm)                  | m  | $Z_M = 17,25$           | $Z = 11,50$                | 1,50                            |
|                     | Tiêu cự thấu kính hội tụ (cm)           | m  | $F_M = 17,25$           | $F = 11,50$                | 1,50                            |
| Đèn soi             | Công suất (Watt/h)                      | $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-3}$                | $P_M = 60$              | $P = 30$                   | 2,00                            |
|                     | Hiệu điện thế (Volt)                    | $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-3}.\text{A}^{-1}$  | $U_M = 220$             | $U = 220$                  | 1,00                            |
|                     | Cường độ sáng (candela)                 | cd   | $J_M = 45$              | $J = 150$                  | 0,30                            |
|                     | Quang thông (lumen)                     | lm   | $\Phi_M = 675$          | $\Phi = 2250$              | 0,30                            |
|                     | Độ trung (lumen/cm <sup>2</sup> )       | $\text{lm.m}^{-2}$                           | $R_M = 42,5$            | $R = 318,75$               | 0,13                            |
|                     | Nhiệt lượng tỏa ra (Joule/h)            | $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-2}$                | $Q_M = 57$              | $Q = 0,684$                | 83,33                           |
|                     | Hiệu suất (lm/Watt)                     | $\text{lm.kg}^{-1}.\text{m}^{-2}.\text{s}^3$ | $E_M = 15$              | $E = 100$                  | 0,15                            |
|                     | Nhiệt độ tỏa ra (°C)                    | độ   | $T_M = 60$              | $T = 30$                   | 2,00                            |
|                     | Độ dẫn nhiệt của tấm tản nhiệt (W/m.°C) | $\text{kg.m.s}^{-3}.\text{độ}^{-1}$          | $\lambda_M = 146,5$     | $\lambda = 220$            | 0,67                            |
|                     | Tuổi thọ (h)                            | s  | $\tau_M = 1200$         | $\tau = 50000$             | 0,024                           |

Nguồn: Trương Thế Quang và cộng sự (2016)

#### 4.3.4. Tính toán các thông số kỹ thuật của đèn soi máy thiết kế

Trong thí nghiệm mô hình, máy mẫu và máy thiết kế có cùng chuẩn số đồng dạng  $\pi_9$ , biết các thông số của đèn soi máy mẫu  $J_M = 45$  cd,  $\Phi_M = 675$  lm và máy thiết kế  $\Phi = 2250$  lm. Tính được cường độ sáng

của đèn soi máy thiết kế  $J$  theo công thức (4).

$$J = \frac{J_M \cdot \Phi}{\Phi_M} = \frac{45 \cdot 2250}{675} = 150 \text{ (cd)} \quad (4)$$

Với điều kiện chuẩn số đồng dạng  $\pi_8$  không đổi do máy mẫu và máy thiết kế đồng dạng, hiệu suất của đèn soi máy mẫu

$E_M = 15 \text{ lm/W}$ , các hằng số đồng dạng  $x_P = 2,0$  và  $x_J = 0,3$ . Tính được hiệu suất đèn soi máy thiết kế E theo công thức (5).

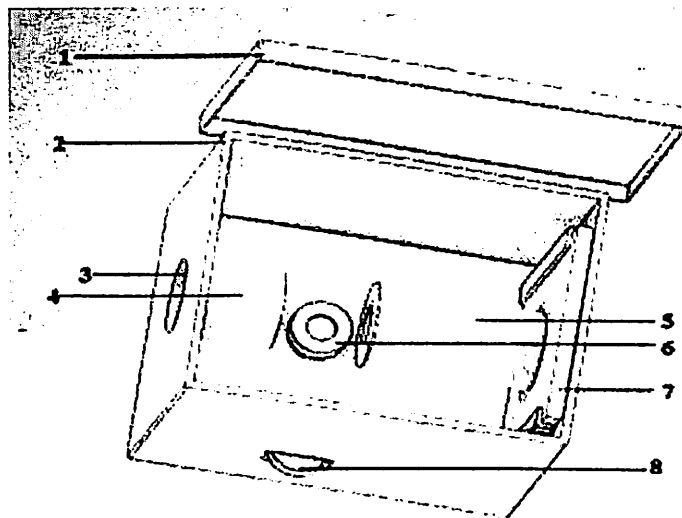
$$E = \frac{E_M \cdot x_P}{x_J} = \frac{15 \cdot 2,0}{0,3} = 100 \text{ (lm/W)} \quad (5)$$

Máy mẫu và máy thiết kế có cùng chuẩn số  $\pi_{11}$ , các hằng số đồng dạng  $x_T = 0,024$ ,  $x_P = 2,0$  và nhiệt lượng tỏa ra của đèn soi máy mẫu  $Q_M = 57 \text{ Joule/h}$ . Nhiệt lượng tỏa ra của đèn soi máy thiết kế Q được tính theo công thức (6).

$$Q = \frac{Q_M \cdot x_T}{x_P} = \frac{57 \cdot 0,024}{2,0} = 0,684 \text{ (Joule/h)} \quad (6)$$

Thí nghiệm với chuẩn số  $\pi_{10}$  của máy mẫu và máy thiết kế như nhau, biết các hằng số đồng dạng  $x_D = 1,5$ ,  $x_J = 0,3$  và độ trung của đèn soi máy mẫu  $R_M = 42,5 \text{ lm/cm}^2$ . Độ trung của đèn soi máy thiết kế R được tính theo công thức (7).

$$R = \frac{R_M \cdot x_D^2}{x_J} = \frac{42,5 \cdot 1,5^2}{0,3} = 318,75 \text{ (lm/cm}^2\text{)} \quad (7)$$



- |            |                          |                       |                      |
|------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. Nắp máy | 2. Thùng máy             | 3. Lỗ nhìn            | 4. Ống nhìn          |
| 5. Ống soi | 6. Giá đặt và xoay trứng | 7. Tấm nhôm tản nhiệt | 8. Cơ cấu xoay trứng |

Hình 3. Cấu tạo máy soi trứng thiết kế

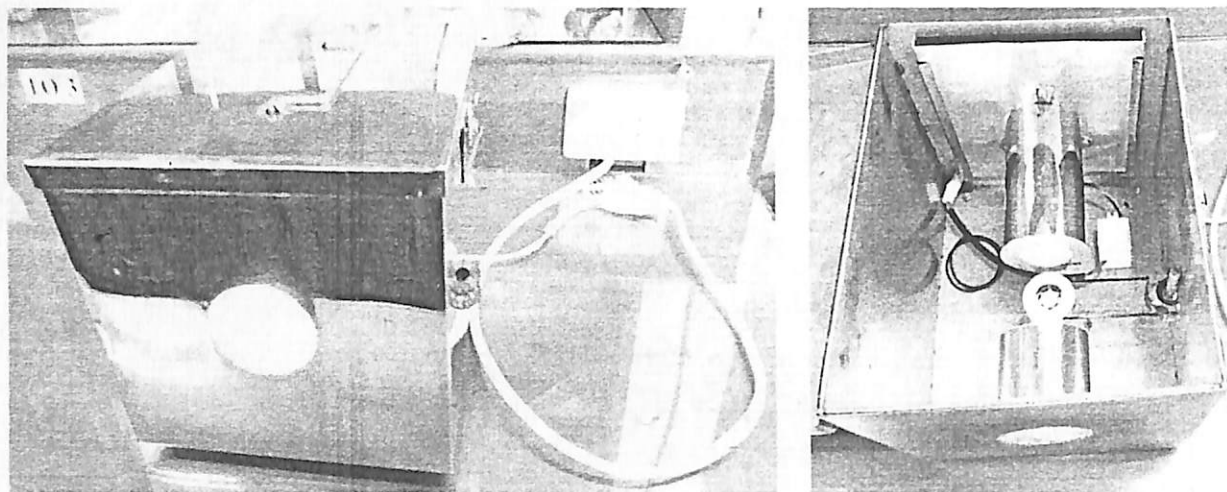
#### 4.3.5. Tính toán thiết kế tấm tản nhiệt của đèn soi máy thiết kế

Thí nghiệm mô hình với chuẩn số đồng dạng  $\pi_7$  không đổi, biết các hằng số đồng dạng  $x_D = 1,50$ ;  $x_P = 2,0$ ;  $x_T = 2,0$  và tấm tản nhiệt của đèn soi máy mẫu làm bằng hợp kim nhôm (duralumin) có độ dẫn nhiệt  $\lambda_M = 146,5 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ . Tính được độ dẫn nhiệt

tấm tản nhiệt của đèn led máy thiết kế  $\lambda$  theo công thức (8).

$$\lambda = \frac{\lambda_M \cdot x_D \cdot x_T}{x_P} = \frac{146,5 \cdot 1,5 \cdot 2,0}{2,0} = 220 \text{ (W/m}^\circ\text{C)} \quad (8)$$

Độ dẫn nhiệt của nhôm nguyên chất  $\lambda = 220 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ , nên chọn vật liệu nhôm nguyên chất làm tấm tản nhiệt có kích thước  $16 \times 16 \text{ cm}$  và dày  $0,8 \text{ cm}$ .



a. Hình ảnh tổng thể máy thiết kế

b. Cấu tạo bên trong máy thiết kế

**Hình 4.** Máy soi trứng đèn led (máy thiết kế)

**4.4. Đánh giá ưu và nhược điểm máy soi trứng đèn led**

Dựa vào thí nghiệm mô hình đồng dạng soi trứng, kết quả đo đạc và tính toán

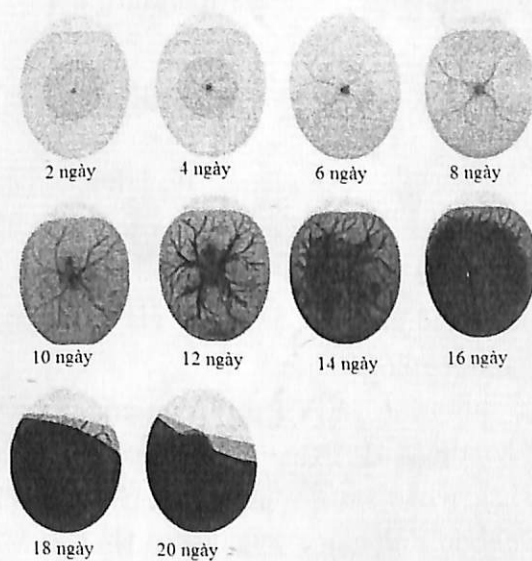
các thông số kỹ thuật của máy mẫu và máy thiết kế (Bảng 1), đánh giá ưu và nhược điểm máy thiết kế so sánh với máy mẫu, được nêu trong Bảng 2.

**Bảng 2.** So sánh ưu, nhược điểm của máy soi trứng mẫu và thiết kế

| Loại máy soi trứng                      | Ưu điểm   | Nhược điểm   |
|---|---|--|
| Máy soi trứng đèn led<br>(máy thiết kế) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quang thông, cường độ sáng của đèn soi gấp 3,33 lần so với đèn soi máy mẫu nên soi trứng đạt độ rõ cao nhất, xác định đến tuổi ngày của trứng và có thể soi được tất cả các loại trứng gia cầm (Hình 5).</li> <li>- Thiết kế nhỏ, gọn phù hợp với phòng thí nghiệm, thể tích máy thiết kế chỉ bằng 37% máy mẫu.</li> <li>- Nhờ có ống nhìn nên cường độ chiếu sáng không ảnh hưởng tới mắt người soi trứng.</li> <li>- Hiệu suất đèn soi cao hơn 6,67 lần so với đèn soi máy mẫu nên tiết kiệm nhiều điện năng.</li> <li>- Tuổi thọ của đèn soi 50.000 giờ, gấp 41,67 lần tuổi thọ của đèn soi máy mẫu.</li> <li>- Nhiệt tỏa ra của máy thấp 30<sup>0</sup>C nên không ảnh hưởng đến chất lượng trứng khi soi.</li> <li>- Có hệ thống xoay trứng nên không cần chạm tay vào trứng.</li> <li>- Dễ dàng tháo lắp và thay linh kiện.</li> <li>- Giá thành máy soi trứng đèn led rẻ 5.000.000</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trứng phải được đưa vào bên trong máy để soi.</li> <li>- Máy chỉ soi được mỗi lần một trứng.</li> </ul> |

| Loại máy soi trứng                             | Ưu điểm  | Nhược điểm  |
|--|--|---|
| <p>Máy soi trứng đèn sợi đốt<br/>(máy mẫu)</p> | <p>VNĐ so với máy mẫu 10.000.000 VNĐ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đơn giản, dễ lắp ráp, thay thế.</li> <li>- Dễ thao tác sử dụng do đặt trứng bên ngoài khi soi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Công kênh chiếm nhiều diện tích làm việc do kích thước lớn.</li> <li>- Kém an toàn khi soi trứng, ảnh hưởng đến chất lượng trứng và mắt người nhìn do nhiệt độ tỏa ra từ đèn soi lớn 60<sup>0</sup>C.</li> <li>- Nguồn sáng yếu không đủ đáp ứng cho việc soi trứng, khi soi không nhìn thấy được các phần bên trong quả trứng.</li> <li>- Sử dụng đèn sợi đốt nên không tiết kiệm điện, tuổi thọ của đèn soi thấp.</li> <li>- Không có ống nhìn nên khi soi trứng đặt bên ngoài bị ánh sáng môi trường chi phối.</li> <li>- Khi soi lâu nhiệt độ tăng cao lớn hơn 60<sup>0</sup>C có thể làm chết phôi trứng và gây cháy nổ.</li> </ul> |

Nguồn: Trương Thế Quang và cộng sự (2016)



Hình 5. Xác định tuổi ngày của trứng bằng máy soi trứng đèn led

## 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### *Kết quả nghiên cứu*

Đã nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công máy soi trứng đèn led hiện đang được sử dụng có hiệu quả tại Phòng thí nghiệm Công nghệ Sinh học Trường Đại học Văn Lang;

Máy thiết kế nhỏ, gọn phù hợp với phòng thí nghiệm, thể tích máy thiết kế chỉ bằng 37% máy mẫu. Có cải tiến lắp thêm ống nhìn nên cường độ chiếu sáng không ảnh hưởng tới mắt người soi trứng, có hệ thống xoay trứng nên không cần chạm tay vào trứng. Dễ dàng tháo lắp và thay linh kiện;

Máy thiết kế sử dụng đèn led, tiết kiệm điện năng tiêu thụ 50%, hiệu suất soi cao hơn gấp 6,67 lần, quang thông hoặc cường độ sáng cao hơn gấp 3,33 lần, tuổi thọ của đèn soi cao hơn gấp 41,67 lần so với máy

mẫu sử dụng đèn soi sợi đốt. Nhiệt độ tỏa ra của đèn soi máy thiết kế bằng 30<sup>0</sup>C nên không ảnh hưởng đến chất lượng trứng khi soi, có thể soi được tất cả các loại trứng gia cầm và xác định chính xác tuổi ngày của trứng (Hình 5).

### *Kiến nghị cần tiếp tục nghiên cứu theo các hướng*

Mở rộng phạm vi nghiên cứu đối với máy soi nhiều trứng một lần.

Nghiên cứu chế tạo máy soi trứng đèn led cầm tay nhỏ gọn.

Cần tiếp tục nghiên cứu máy soi trứng với hệ thống đèn led có công suất cao hơn và tản nhiệt làm nguội cho mạch điện tử tốt hơn.

Tiếp tục nghiên cứu hạ giá thành sản phẩm để chuyển giao công nghệ và thương mại hóa sản phẩm.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Long (2009), CP: Cung cấp “Trứng an toàn từ trang trại đến bữa ăn”, <http://nld.com.vn/hoi-nhap/cp-cung-cap-trung-an-toan-tu-trang-trai-den-bua-an-20090612105235435.htm>.
2. Bùi Hữu Đoàn (2009), Trứng và gia cầm, <http://hcmuaf.tailieu.vn/doc/ebook-trung-va-ap-trung-gia-cam-364949.html>.
3. Công ty ZODI (2016), Nguyên lý hoạt động của đèn led, <http://vuabongdenled.com/bong-den-led-zodi/cau-tao-va-nguyen-ly-hoat-dong-cua-bong-den-led.html>.
4. Đoàn Xuân Trúc (2011), Cả thế giới hãy ăn trứng gia cầm, <http://m.nongnghiep.vn/ca-the-gioi-hay-an-trung-gia-cam-post86666.html>.
5. Nguyễn Bin (2001), Các quá trình và thiết bị trong công nghệ hóa chất và thực phẩm (Tập 1), Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. Nguyễn Thị Tuyền (2012), Khảo sát quy trình xử lý trứng gia cầm và kiểm tra chất lượng sản phẩm, Trường Đại học Văn Lang, Thành phố Hồ Chí Minh.

7. Steven Leeson, John Summers (2000), Broiler breeder production, Nottingham University Press Manor Farm, Church Lane Thrumpton, Nottingham NG11 0AX, England.
8. Thuocchuabenh.vn, Nhập môn dinh dưỡng học, <https://thuocchuabenh.vn/dinh-duong-hoc/nhap-mon-dinh-duong-hoc.html>.
9. Trương Thế Quang (2016), Bài giảng kiểm tra chất lượng sản phẩm, Trường Đại học Văn Lang, Thành phố Hồ Chí Minh.
10. Trương Thế Quang (2016), Bài giảng các quá trình và thiết bị trong công nghệ sinh học, Trường Đại học Văn Lang, Thành phố Hồ Chí Minh.
11. Trương Thế Quang, Trương Tấn Quang và cộng sự (2016), Nghiên cứu và thiết kế máy soi trứng sử dụng trong phòng thí nghiệm công nghệ sinh học, Trường Đại học Văn Lang, Thành phố Hồ Chí Minh.

Ngày nhận bài: 24/07/2017. Ngày biên tập xong: 08/08/2017. Duyệt đăng: 20/08/2017