

# NGHIÊN CỨU BẢO QUẢN LẠNH VÀ XỬ LÝ AXIT ĐỂ TRÚNG NỖ NHÂN TẠO CỦA GIỐNG TẦM LƯỠNG HỆ TN2019

Nguyễn Thị Thu<sup>1,\*</sup>, Phạm Thị Thơ<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Nga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Nghiên cứu Dâu tằm tơ Trung ương

\* Email: nguyenthudtt@gmail.com

## TÓM TẮT

Trứng tầm lưỡng hệ (bivoltine) có đặc tính ngủ đông (diapause), do đó cần quy trình bảo quản lạnh và xử lý axit thích hợp để điều tiết quá trình nở, đảm bảo nguồn trứng cung cấp kịp thời cho sản xuất. Nghiên cứu kỹ thuật bảo quản lạnh và xử lý axit clohydric (HCl) đối với giống tầm lưỡng hệ mới chọn tạo TN2019 ở 3 giai đoạn trứng trắng, trứng hồng và trứng đen. Trứng ở từng giai đoạn đem bảo quản ở nhiệt độ  $3\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  trong các khoảng thời gian khác nhau, sau đó được xử lý bằng dung dịch HCl có tỷ trọng khác nhau ở nhiệt độ  $46^{\circ}\text{C}$  trong 6 phút. Lựa chọn công thức có tỷ lệ trứng nở hữu hiệu trên 90% tiếp tục nuôi tầm kiểm định theo dõi tỷ lệ tầm giảm ở tầm con, tỷ lệ tầm sống và năng suất kén. Kết quả cho thấy, đối với trứng trắng bảo quản lạnh 10 ngày và xử lý HCl tỷ trọng 1,075 cho tỷ lệ trứng nở 95,72%, tỷ lệ tầm giảm 11,56% và năng suất kén 387 g/300 tầm tuổi 4. Đối với trứng hồng, bảo quản lạnh 50 ngày và xử lý HCl tỷ trọng 1,095 cho tỷ lệ nở 94,27%, tỷ lệ tầm giảm 9,68% và năng suất kén 387 g. Đối với trứng đen, bảo quản lạnh 100 ngày và xử lý HCl tỷ trọng 1,100 cho tỷ lệ nở 96,71%, tỷ lệ tầm giảm 8,08% và năng suất kén 390 g. Kết quả bước đầu xác định được chế độ xử lý phù hợp cho từng giai đoạn trứng TN2019, làm cơ sở hoàn thiện quy trình bảo quản lạnh và xử lý axit HCl phục vụ sản xuất trứng giống.

**Từ khóa:** Tầm lưỡng hệ, bảo quản lạnh, hữu miên, xử lý axit HCl, TN2019.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tầm lưỡng hệ (*Bombyx mori* L.) có nhiều ưu điểm về năng suất, chất lượng kén và tơ nên được sử dụng phổ biến trong sản xuất giống tầm và nuôi tầm thương phẩm. Tuy nhiên, trứng giống tầm lưỡng hệ có đặc tính ngủ đông (hữu miên), nếu không có biện pháp tác động thì một năm trứng chỉ nở 1-2 lần gây khó khăn cho việc chủ động nguồn giống và bố trí nhiều lứa nuôi trong năm. Trứng tầm lưỡng hệ sau khi đẻ ra 36-48 giờ chuyển từ màu trắng ngà sang màu phớt hồng, màu hồng và hồng đậm. Sau 72 giờ trứng sẽ chuyển sang màu xám đen và hữu miên. Quá trình phát triển của phôi trứng tương ứng với màu sắc trứng. Bảo quản trứng trắng là bảo quản trứng ở giai đoạn tiền phôi (A), quá trình bảo quản lạnh trứng tiếp tục phát triển với tốc độ chậm và chuyển dần sang giai đoạn phôi bì (B1). Bảo quản trứng hồng là trứng có màu hồng, phôi phát triển ở giai đoạn B1-B2, trong quá trình bảo quản lạnh trứng chuyển dần sang giai đoạn C1. Bảo quản trứng đen là phôi trứng phát triển ở giai đoạn phôi dài nhất (C1) tương ứng với màu xám đen ổn

định. Lúc này trứng bước vào giai đoạn ngủ đông (hữu miên) [1]. Trứng hữu miên nếu được bảo quản lạnh trong thời gian nhất định (khoảng 120 ngày) sẽ dần được giải trừ hoocmon đình dục (phá vỡ tính hữu miên) trở thành trứng hoạt tính. Trứng hoạt tính nếu gặp nhiệt độ cao thích hợp sẽ phát triển nở ra tầm con [2, 3].

Trên thế giới, kỹ thuật bảo quản lạnh và xử lý HCl đã được nghiên cứu và ứng dụng từ lâu. Hiệu quả xử lý phụ thuộc vào giai đoạn phát triển của phôi, thời gian bảo quản lạnh, nồng độ hay tỷ trọng HCl, nhiệt độ và thời gian xử lý. Nghiên cứu của Muslim (1990) [4] cho thấy, trứng sau 93 ngày bảo quản nhiệt độ  $4-6^{\circ}\text{C}$ , xử lý HCl ở  $48^{\circ}\text{C}$  trong 6 phút có thể đạt tỷ lệ nở hữu hiệu 92,3%. Các nghiên cứu khác cũng cho thấy, thời gian bảo quản và xử lý không chỉ ảnh hưởng đến tỷ lệ trứng nở mà còn có thể ảnh hưởng đến sức sống, năng suất và chất lượng của tầm sau xử lý. Vì vậy, công thức xử lý cần được xác định phù hợp với từng giống và trạng thái sinh lý của trứng.

Ở Việt Nam, Bùi Hồng Dương (2001) [1] đã nghiên cứu các giai đoạn phát dục của phôi làm

cơ sở cho bảo quản lạnh phá vỡ tính hữu miên; các nghiên cứu tiếp theo đã xây dựng chế độ bảo quản lạnh và xử lý HCl cho một số giống tằm lưỡng hệ. Đối với giống tằm lưỡng hệ tứ nguyên GQ2218 cho thấy, trứng trắng không bảo quản lạnh xử lý ở tỷ trọng 1,075 thời gian 5-5,5 phút, nhiệt độ 45-46°C cho tỷ lệ trứng nở đạt 95,18-96,92%. Trứng hồng bảo quản lạnh 60 ngày, xử lý axit ở tỷ trọng 1,090 thời gian 5-6 phút, nhiệt độ 45-46°C, tỷ lệ trứng nở đạt 92,13,18-92,96%. Trứng đen bảo quản lạnh 100-110 ngày, xử lý axit ở tỷ trọng 1,095-1,100 thời gian 5-6 phút, nhiệt độ 45-46°C, tỷ lệ trứng nở đạt 91,19-94,73%. Bảo quản 120 ngày, xử lý axit ở tỷ trọng 1,095, thời gian 5-6 phút, nhiệt độ 45-46°C, tỷ lệ trứng nở cao nhất 97,73-97,82% [2]. Tuy nhiên, đối với giống tằm lưỡng hệ TN2019, việc nghiên cứu thời gian bảo quản lạnh với tỷ trọng HCl xử lý ở các giai đoạn phát triển của trứng chưa được xác định đầy đủ, đặc biệt khi xem xét đồng thời tỷ lệ nở và sức sống của tằm sau xử lý. Do vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định thời gian bảo quản lạnh và xử lý HCl có tỷ trọng thích hợp với trứng tằm lưỡng hệ TN2019 ở các giai đoạn trứng trắng, trứng hồng và trứng đen, bảo đảm tỷ lệ nở hữu hiệu cao và duy trì sức sống, năng suất kén của tằm sau xử lý, góp phần chủ động nguồn trứng giống phục vụ sản xuất.

## 2. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là trứng giống tằm dâu (*Bombyx mori* L.) lưỡng hệ TN2019 ở 3 giai đoạn phát triển: Trứng trắng, trứng hồng và trứng đen. Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 3 đến tháng 10 năm 2025 tại Trung tâm Nghiên cứu Dâu tằm tơ Trung ương.

Axit hydrochloric (HCl) nguyên 32% tương ứng tỷ trọng là 1,159 được sử dụng để pha dung dịch xử lý có tỷ trọng theo từng công thức thí nghiệm.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu trên 3 giai đoạn phát triển của trứng: Trứng trắng, trứng hồng và trứng đen. Mỗi ngưỡng thời gian bảo quản lạnh là một thí nghiệm và được xử lý dung dịch HCl với các tỷ trọng khác nhau. Nhiệt độ dung dịch HCl (46°C) và thời gian xử lý HCl (6 phút) được giữ cố định. Thí nghiệm được bố trí kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 10 ổ trứng.

Tầm sau khi nở, thu vỏ trứng, đếm xác định tỷ lệ trứng nở. Lựa chọn công thức có tỷ lệ trứng nở trên 90% nuôi kiểm định đánh giá ảnh hưởng của tỷ trọng HCl đến chất lượng tằm sau xử lý. Mỗi công thức nuôi 3 ổ trứng tương ứng với 3 lần nhắc lại, tằm nuôi đến khi dẫy tuổi 4, ăn dâu được 2 bữa thì đếm tằm. Đếm hết số tằm trong từng ổ để xác định tỷ lệ tằm giảm ở giai đoạn tằm con, sau đó mỗi ổ đếm ra 300 tằm tiếp tục nuôi theo dõi đến kén.

- Thí nghiệm trứng trắng: Trứng sau đẻ 20 giờ được bảo quản ở 3±0,5°C, sau 10 ngày; 20 ngày và 30 ngày, từng đợt đưa ra xử lý HCl ở 3 mức tỷ trọng 1,070; 1,075 và 1,080.

- Thí nghiệm trứng hồng: Trứng sau đẻ 48 giờ được bảo quản ở 3±0,5°C, sau 40 ngày; 50 ngày và 60 ngày từng đợt đưa ra xử lý HCl ở 3 mức tỷ trọng 1,080; 1,085; 1,090 và 1,095.

- Thí nghiệm trứng đen: Trứng sau đẻ 7-10 ngày, khi màu trứng có màu xám đen ổn định, bảo quản ở 3±0,5°C. Sau 70, 80, 90, 100, 110 và 120 ngày, từng đợt đưa ra xử lý HCl ở 3 mức tỷ trọng 1,090; 1,095; 1,100 và 1,105.

### 2.3. Quy trình bảo quản lạnh và xử lý axit HCl

Trứng sau khi đẻ được đưa vào phòng bảo quản có nhiệt độ 25±1°C; ẩm độ 80-85%. Trứng trước khi đưa vào lạnh, hoặc rút ra khỏi lạnh đều được bảo quản ở nhiệt độ trung gian (15±1°C) trong thời gian 2-3 giờ [3].

#### Chuẩn bị dung dịch HCl xử lý trứng

Dung dịch HCl xử lý trứng được pha từ axit HCl thương mại 32% (tỷ trọng 1,159) và nước để đạt các mức tỷ trọng quy định cho từng thí nghiệm. Lượng HCl và nước ban đầu được xác định theo tỷ trọng của HCl gốc và tỷ trọng dung dịch cần pha. Sau khi pha, tỷ trọng dung dịch HCl được kiểm tra bằng tỷ trọng kế và hiệu chỉnh đến giá trị yêu cầu trước khi xử lý trứng.

$$\text{Số phần nước cần pha} = \frac{(\text{Tỷ trọng HCl nguyên}-1) - (\text{Tỷ trọng HCl mục đích}-1)}{(\text{Tỷ trọng HCl mục đích}-1)}$$

Tỷ trọng HCl nguyên 1,159, tỷ trọng HCl mục đích 1,075. Cứ 1 lượng HCl nguyên 1,159 cần cho thêm 1,12 lần nước sẽ được dung dịch axit HCl có tỷ trọng 1,075.

$$\text{Số phần nước cần pha} = \frac{(1,159-1) - (1,075-1)}{(1,075-1)} = 1,12$$

#### 2.4. Chỉ tiêu theo dõi trong nghiên cứu

Tỷ lệ trứng nở, tỷ lệ tằm giảm thời kỳ tằm con, năng suất kén, tỷ lệ tằm sống, tỷ lệ nhộng sống.

Công thức tính toán:

$$\text{Tỷ lệ trứng nở (\%)} = \frac{\text{Số trứng nở}}{\text{Tổng số trứng}} \times 100$$

$$\text{Tỷ lệ tằm giảm (\%)} = \frac{\text{Số trứng nở} - \text{Số tằm đầu tuổi 4}}{\text{Số trứng nở}} \times 100$$

$$\text{Tỷ lệ tằm sống (\%)} = \frac{\text{Số kén thu}}{\text{Số tằm tuổi 4 đưa vào nuôi}} \times 100$$

$$\text{Tỷ lệ nhộng sống (\%)} = \frac{\text{Số kén có nhộng sống}}{\text{Số kén điều tra}} \times 100$$

**Năng suất kén (g):** Tằm chín, bắt lên né theo từng công thức và từng lần nhắc lại. Khi tằm hoá nhộng được 2 ngày, tiến hành gỡ kén và cân năng suất kén của từng lần nhắc.

#### 2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu của từng thí nghiệm được phân tích phương sai ANOVA một nhân tố bằng phần mềm

IRRISTAT 5.0, giá trị trung bình được so sánh theo tiêu chuẩn sai khác nhỏ nhất (LSD – Least Significant Difference) ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ . Đối với các thí nghiệm chỉ gồm hai công thức, sự khác biệt giữa hai giá trị trung bình được đánh giá bằng kiểm định hai mẫu độc lập (independent-samples t-test) ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ .

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý đối với trứng trắng

Muốn có trứng nở sớm, biện pháp kỹ thuật là cần xử lý axit cho trứng tằm nở nhân tạo ở giai đoạn trứng trắng trước khi trứng chuyển hru miên [3]. Trứng tằm sau khi đẻ 20 giờ đem ướp lạnh ở nhiệt độ  $3^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , thời gian ướp lạnh trước khi xử lý là: 10 ngày, 20 ngày, 30 ngày. Sau đó trứng gửi lạnh rút ra từng đợt xử lý bằng axit HCl với các tỉ trọng: 1,070; 1,075, 1,080, thời gian xử lý 6 phút, nhiệt độ  $46^{\circ}\text{C}$ . Kết quả xử lý axit trứng trắng cho tỷ lệ trứng nở được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý đến tỷ lệ trứng nở ở giai đoạn trứng trắng**

| Công thức           | Tỷ trọng axit | Tỷ lệ trứng nở (%) |                  |                  |
|---------------------|---------------|--------------------|------------------|------------------|
|                     |               | Bảo quản 10 ngày   | Bảo quản 20 ngày | Bảo quản 30 ngày |
| 1                   | 1,070         | 95,52a             | 89,83a           | 78,55b           |
| 2                   | 1,075         | 95,72a             | 89,03ab          | 82,35ab          |
| 3                   | 1,080         | 96,40a             | 86,94b           | 85,37a           |
| CV(%)               |               | 2,1                | 6,3              | 10,7             |
| LSD <sub>0,05</sub> |               | 1,05               | 2,87             | 4,53             |

*Ghi chú:* Trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác thống kê ở mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$  và ngược lại. Số liệu % được chuyển đổi Arcsin trước khi xử lý thống kê.

Trứng đã qua bảo quản lạnh 10 ngày đem xử lý axit có nhiệt độ  $46^{\circ}\text{C}$ , trong thời gian 6 phút ở 3 tỷ trọng khác nhau (1,070; 1,075 và 1,080) đều cho tỷ lệ trứng nở cao từ 95,52-96,40%, sự sai khác giữa các công thức là không có ý nghĩa

( $P < 0,05$ ). Khi thời gian bảo quản lạnh tăng lên 20 ngày thì tỷ lệ trứng nở giảm đi còn 86,94-89,83%. Thời gian bảo quản lạnh tăng lên 30 ngày, tỷ lệ trứng nở tiếp tục giảm chỉ còn 78,55-85,37%. Sự sai khác về tỷ lệ trứng nở giữa công thức 1 và 3 là

có ý nghĩa đối với bảo quản lạnh trứng 20 ngày và 30 ngày. Do đó, trứng trắng có tỷ lệ trứng nở phụ thuộc vào thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng dung dịch axit xử lý. Điều này có thể lý giải, khi trứng được bảo quản trong lạnh, trứng vẫn phát triển nhưng với tốc độ chậm. Vì vậy, cần tỷ trọng axit cao hơn phá vỡ trạng thái ngủ nghỉ để trứng phát triển thành tằm con. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây, theo đó trứng trắng bảo quản lạnh thời gian càng

dài thì tỷ lệ trứng nở sẽ dần giảm đi [2, 5].

Tiếp tục kiểm tra ảnh hưởng của việc bảo quản lạnh và xử lý axit trứng tằm đến sức sống của tằm ở đời sau, đã tiến hành nuôi tằm kiểm định đối với các công thức xử lý có tỷ lệ trứng nở đạt >90%. Kết quả nuôi tằm trứng trắng bảo quản lạnh 10 ngày xử lý axit ở 3 tỷ trọng khác nhau (1,070; 1,075 và 1,080) thu được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ trọng axit xử lý trứng trắng với thời gian bảo quản trứng 10 ngày tới chỉ tiêu của tằm**

| Công thức           | Tỷ trọng axit | Tỷ lệ tằm giảm thời kỳ tằm con (%) | Thời gian phát dục (ngày) | Năng suất kén/300 tằm tuổi 4 (g) | Tỷ lệ tằm sống (%) | Tỷ lệ nhộng sống (%) |
|---------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1                   | 1,070         | 10,23a                             | 23                        | 385a                             | 85,75a             | 93,32a               |
| 2                   | 1,075         | 11,56a                             | 23                        | 387a                             | 87,42a             | 92,40ab              |
| 3                   | 1,080         | 13,28a                             | 23                        | 370b                             | 82,63b             | 90,11b               |
| CV (%)              |               | 3,2                                |                           | 2,7                              | 4,2                | 3,1                  |
| LSD <sub>0,05</sub> |               | 3,21                               |                           | 10,15                            | 2,72               | 3,13                 |

Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác thống kê ở mức ý nghĩa  $\alpha=0,05$  và ngược lại. Số liệu % được chuyển đổi Arcsin trước khi xử lý thống kê.

Thời gian phát dục ở thời kỳ tằm, tỷ lệ tằm giảm thời kỳ tằm con là sai khác không có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Tỷ lệ tằm sống và năng suất kén có sự chênh lệch giữa công thức 1, 2 với 3. Tỷ lệ tằm sống, năng suất kén ở công thức 1 và 2 đạt lần lượt là 85,75%, 385 g và 87,42%, 387 g, ở công thức 3 các chỉ số tương ứng là 82,63%, 370 g. Từ kết quả này cho thấy, không nên xử lý axit trứng trắng đã qua bảo quản lạnh 10 ngày ở tỷ trọng 1,080. Mặc dù cho tỷ lệ trứng nở rất cao, nhưng đã làm giảm sức sống tằm và năng suất kén thương phẩm. Hiện tượng này được lý giải là khi thời gian trứng bảo quản trong lạnh càng dài, để trứng có tỷ lệ nở cao thì buộc phải tăng tỷ trọng axit. Chính việc tăng tỷ trọng axit đã tác động làm ảnh hưởng đến sự phát triển của phôi trứng. Đó chính là nguyên nhân làm cho sức sống của tằm đời sau yếu đi và dẫn đến năng suất kén giảm [2, 3].

Như vậy, trong điều kiện cần hãm lạnh trứng

trắng, tốt nhất nên hãm lạnh trong thời gian 10 ngày và xử lý axit ở tỷ trọng 1,070-1,075, nhiệt độ 46°C và thời gian là 6 phút sẽ không làm ảnh hưởng đến chất lượng tằm đời sau.

### 3.2. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý đối với trứng hồng

Kết quả nghiên cứu trứng trắng cho phép trứng nở nhân tạo sau khi ngâm cái đẻ trứng dưới 30 ngày. Muốn có trứng nở trong thời gian dài hơn giai đoạn trứng trắng, tiếp tục nghiên cứu bảo quản trứng lạnh và xử lý axit đối với trứng hồng. Màu sắc của trứng chuyển dần từ màu phớt hồng sang màu hồng, rồi màu hồng đậm (tương ứng với trứng sau đẻ 48 giờ). Trứng đem ướp lạnh ở nhiệt độ  $3\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , thời gian ướp lạnh là 40, 50, 60 ngày. Sau thời gian ướp lạnh, trứng đưa ra xử lý axit HCl với các tỉ trọng 1,080; 1,085; 1,090 và 1,095, thời gian xử lý 6 phút, nhiệt độ 46°C. Kết quả xử lý axit trứng hồng thu được thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý tới tỷ lệ trứng nở giai đoạn trứng hồng**

| STT | Công thức                 | Tỷ lệ trứng nở (%) |                  |                  |
|-----|---------------------------|--------------------|------------------|------------------|
|     |                           | Bảo quản 40 ngày   | Bảo quản 50 ngày | Bảo quản 60 ngày |
| 1   | 1,080                     | 75,39d             | 78,73d           | 82,39c           |
| 2   | 1,085                     | 82,24c             | 84,96c           | 87,14b           |
| 3   | 1,090                     | 89,30b             | 91,43b           | 93,76a           |
| 4   | 1,095                     | 94,62a             | 94,27a           | 90,33ab          |
|     | <i>CV(%)</i>              | 4,8                | 5,7              | 9,5              |
|     | <i>LSD<sub>0,05</sub></i> | 4,13               | 2,36             | 4,17             |

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác thống kê ở mức ý nghĩa  $\alpha=0,05$  và ngược lại. Số liệu % được chuyển đổi Arcsin trước khi xử lý thống kê.*

Trứng hồng bảo quản 40, 50, 60 ngày lạnh xử lý axit ở tỷ trọng 1,080 và 1,085, nhiệt độ 46°C, trong thời gian 6 phút đều cho kết quả tỷ lệ trứng nở thấp <90%. Trứng bảo quản lạnh 40 ngày tỷ lệ trứng nở 75,39-82,24%; 50 ngày lạnh tương ứng là 78,73-84,96% và 60 ngày lạnh là 82,39-87,14%. Khi tăng tỷ trọng lên 1,090-1,095, tỷ lệ trứng nở tăng lên  $\geq 90\%$ . Trứng 40 ngày lạnh xử lý axit tỷ trọng 1,095 cho tỷ lệ trứng nở rất cao 94,62%. Nhưng với trứng 60 ngày lạnh xử lý với tỷ trọng 1,090 lại cho tỷ lệ nở 93,76%, cao hơn xử lý ở tỷ trọng 1,095 (90,33%). Điều này được lý giải, trứng hồng bảo quản đến ngưỡng gần đủ lạnh thì tính hư miên dần được phá vỡ, nên chỉ cần xử lý axit tỷ trọng 1,090 đã cho tỷ lệ trứng nở >91%. Trứng bảo quản 40 ngày lạnh mức độ phá vỡ tính hư miên chưa đủ để trứng trở nên hoạt tính, cần phải xử lý tỷ trọng cao hơn là 1,095 trứng mới có tỷ lệ nở >90%. Khi trứng hồng đã đủ thời gian bảo quản lạnh (60 ngày lạnh) mà vẫn xử lý axit ở tỷ trọng cao thì tác dụng ngược lại, tỷ lệ trứng nở giảm đi, do kích thích quá mức đã ảnh hưởng đến sự phát triển của phôi trứng [2, 5]. Nuôi tằm kiểm tra đối các công thức xử lý có tỷ lệ

tằm nở >90% thu được kết quả ở bảng 4.

Khi trứng hồng bảo quản lạnh 40 và 50 ngày, xử lý tỷ trọng axit 1,095 cho kết quả về tỷ lệ tằm giảm ở 40 ngày lạnh là 9,68%, năng suất kén 385 g, tỷ lệ tằm sống 87,49% và tỷ lệ nhộng sống là 92,86%. Đối với 50 ngày lạnh kết quả các chỉ tiêu theo dõi tương ứng là (10,21% ; 387 g, 88,35%; 94,61%). Trứng bảo quản lạnh 60 ngày thì ngược lại, xử lý ở tỷ trọng 1,090 cho tỷ lệ tằm giảm là 10,75%, năng suất kén 383 g, tỷ lệ tằm sống 87,71%, tỷ lệ nhộng sống 93,70% tốt hơn là khi xử lý ở tỷ trọng 1,095 các chỉ tiêu tương ứng là 12,24%-370 g-84,27%-90,14%. Điều đó chứng tỏ, khi trứng hồng đã đủ thời gian bảo quản thì chỉ cần tác động của tỷ trọng axit vừa đủ sẽ cho kết quả tốt, nhưng nếu xử lý với tỷ trọng cao sẽ làm cho con tằm yếu đi, sức sống tằm, sức sống nhộng và năng suất kén bị ảnh hưởng [2, 6].

Như vậy, trứng hồng khi quản lạnh 40 và 50 ngày xử lý axit tỷ trọng 1,095; trứng bảo quản lạnh 60 ngày xử lý tỷ trọng 1,090 ở nhiệt độ 46°C, trong thời gian là 6 phút sẽ an toàn cho con tằm.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý trứng hồng tới chỉ tiêu của tằm**

| STT     | Công thức | Tỷ lệ trứng nở hữu hiệu (%) | Tỷ lệ tằm giảm thời kỳ tằm con (%) | Năng suất kén/300 tằm T4 (g) | Tỷ lệ tằm sống (%) | Tỷ lệ nhộng sống (%) |
|---------|-----------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|
| 40 ngày | 1,090     | 89,30b                      | 12,45b                             | 367b                         | 84,82b             | 90,25b               |
|         | 1,095     | 94,62a                      | 10,21a                             | 385a                         | 87,49a             | 92,86a               |
|         | P-value   | 0,031                       | 0,015                              | 0,043                        | 0,026              | 0,024                |
| 50 ngày | 1,090     | 91,43a                      | 11,54b                             | 372b                         | 85,33b             | 91,78b               |
|         | 1,095     | 94,27a                      | 9,68a                              | 387a                         | 88,35a             | 94,61a               |
|         | P-value   | 0,065                       | 0,014                              | 0,041                        | 0,025              | 0,023                |
| 60 ngày | 1,090     | 93,76a                      | 10,75a                             | 383a                         | 87,71a             | 93,73a               |
|         | 1,095     | 90,33b                      | 12,24b                             | 370b                         | 84,27b             | 90,14b               |
|         | P-value   | 0,033                       | 0,013                              | 0,038                        | 0,024              | 0,021                |

Ghi chú: Trong cùng một thời gian bảo quản, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột sai khác có ý nghĩa thống kê theo kiểm định t hai mẫu độc lập ở mức  $P < 0,05$ .

### 3.3. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý đối với trứng đen

Trứng tằm sau đẻ 7-10 ngày đã ổn định màu, trứng chuyển sang trạng thái hữu miên đem ướp lạnh ở nhiệt độ  $3 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , trong thời gian là: 70, 80, 90, 100, 110 và 120 ngày. Sau thời gian ướp lạnh, trứng đưa ra xử lý axit HCL với các tỉ trọng: 1,090; 1,095; 1,100; 1,105 ở nhiệt độ  $46^{\circ}\text{C}$  và thời gian là 6 phút tương ứng với 4 công thức thí nghiệm.

Kết quả trứng đen bảo quản 70, 80 ngày lạnh xử lý ở các tỷ trọng 1,090; 1,095; 1,100; 1,105 cho tỷ lệ trứng nở tương đối cao và có xu thế tăng dần theo độ tăng của tỷ trọng axit. Trứng 70 ngày lạnh có tỷ lệ trứng nở 90,37-96,38%, trứng 80 ngày lạnh tỷ lệ trứng nở là 91,86-96,19% ở mức sai khác có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) đối với công thức 1, nhưng không có ý nghĩa đối với công thức 2,3 và 4. Điều đó cho thấy, trứng đen bảo quản lạnh thời gian ngắn vẫn đang trong trạng thái hữu miên sâu, muốn phá vỡ trạng thái ngủ đông để trứng trở nên hoạt tính thì cần tác động axit có tỷ trọng cao. Nhưng khi trứng đã tiến gần đến trạng thái kết thúc ngủ đông (110-120 ngày lạnh) thì tỷ trọng axit sẽ được giảm dần để kích thích cho trứng phát dục và nở tập trung.

Trứng bảo quản lạnh 90, 100 ngày xử lý axit ở tỷ trọng thấp hơn (1,090-1,095-1,100) tỷ lệ trứng nở có xu hướng tăng lên. Đối với trứng 90 ngày lạnh có tỷ lệ trứng nở 94,43-97,0%; trứng 100 ngày lạnh tỷ lệ trứng nở là 93,86-96,71%. Khi xử lý ở tỷ trọng cao (1,105) thì tỷ lệ trứng nở lại có xu hướng giảm đi, trứng 90 ngày lạnh giảm xuống 93,24%, trứng 100 ngày lạnh giảm còn 91,79% ở mức sai khác có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ). Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây, trứng đen bảo quản lạnh thời gian càng ngắn chưa đủ khả năng phá vỡ trạng thái hữu miên thì cần tỷ trọng axit càng cao và ngược lại [2, 5].

Khi thời gian bảo quản lạnh của trứng tiến tới ngưỡng đủ lạnh (110, 120 ngày), xử lý tỷ trọng cao 1,105 sẽ cho tỷ lệ trứng nở giảm đi. Trứng bảo quản 110 ngày lạnh tỷ lệ trứng nở là 92,45%, trứng 120 ngày lạnh là 90,95%. Ngược lại, xử lý ở tỷ trọng thấp 1,090 (xử lý nhẹ) có tác dụng kích thích cho trứng nở tập trung, tỷ lệ trứng nở tăng lên 94,84% (110 ngày) và 94,29% (120 ngày). Trứng bảo quản lạnh đủ thời gian, hormone đình dục được phân giải, trứng trở nên hoạt tính phát dục nở thành tằm con.

Như vậy, trứng đen bảo quản lạnh từ 70-100 ngày, xử lý tỷ trọng 1,095 và 1,100 cho tỷ lệ nở

cao và ổn định. Đặc biệt xử lý ở tỷ trọng 1,100 cho quần 110-120 ngày lạnh, xử lý với tỷ trọng 1,095 tỷ lệ trứng nở rất cao 96,19-97%. Trứng đen bảo cho tỷ lệ trứng nở tốt 95,90-96,72%.

**Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lạnh và tỷ trọng axit xử lý trứng đen tới tỷ lệ trứng nở và chỉ tiêu tầm**

| STT      | Công thức                 | Tỷ lệ trứng nở hữu hiệu (%) | Tỷ lệ tầm giảm thời kỳ tầm con (%) | Năng suất kén/300 tầm T4 (g) | Tỷ lệ tầm sống (%) | Tỷ lệ nhộng sống (%) |
|----------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|
| 70 ngày  | 1,090                     | 90,37b                      | 10,27a                             | 375c                         | 85,69b             | 91,17bc              |
|          | 1,095                     | 95,81a                      | 10,30a                             | 385a                         | 87,26a             | 92,34b               |
|          | 1,100                     | 96,38a                      | 8,45a                              | 380b                         | 86,66ab            | 91,48bc              |
|          | 1,105                     | 95,70a                      | 11,42b                             | 372c                         | 86,75a             | 93,72a               |
|          | <i>CV(%)</i>              | <i>4,6</i>                  | <i>7,3</i>                         | <i>9,2</i>                   | <i>5,6</i>         | <i>4,7</i>           |
|          | <i>LSD<sub>0,05</sub></i> | <i>1,04</i>                 | <i>2,45</i>                        | <i>4,14</i>                  | <i>1,12</i>        | <i>1,27</i>          |
| 80 ngày  | 1,090                     | 91,86b                      | 8,96a                              | 373c                         | 84,35c             | 91,5c                |
|          | 1,095                     | 95,12a                      | 7,65a                              | 380b                         | 85,86b             | 92,34bc              |
|          | 1,100                     | 96,19a                      | 8,52a                              | 391a                         | 88,19a             | 94,6a                |
|          | 1,105                     | 95,78a                      | 14,33b                             | 370c                         | 86,82b             | 93,11b               |
|          | <i>CV(%)</i>              | <i>5,5</i>                  | <i>4,8</i>                         | <i>7,4</i>                   | <i>5,1</i>         | <i>4,3</i>           |
|          | <i>LSD<sub>0,05</sub></i> | <i>2,24</i>                 | <i>2,11</i>                        | <i>5,35</i>                  | <i>1,36</i>        | <i>1,47</i>          |
| 90 ngày  | 1,090                     | 94,43b                      | 9,15ab                             | 380b                         | 84,35b             | 92,76ab              |
|          | 1,095                     | 95,78a                      | 8,16a                              | 382b                         | 85,47b             | 91,4b                |
|          | 1,100                     | 97,00a                      | 10,72bc                            | 394a                         | 88,83a             | 94,2a                |
|          | 1,105                     | 93,24b                      | 12,33c                             | 375c                         | 85,62b             | 93,33a               |
|          | <i>CV(%)</i>              | <i>4,4</i>                  | <i>7,0</i>                         | <i>7,2</i>                   | <i>4,5</i>         | <i>3,8</i>           |
|          | <i>LSD<sub>0,05</sub></i> | <i>1,33</i>                 | <i>2,13</i>                        | <i>4,33</i>                  | <i>2,20</i>        | <i>1,64</i>          |
| 100 ngày | 1,090                     | 93,86b                      | 8,71b                              | 381b                         | 85,25a             | 92,32b               |
|          | 1,095                     | 96,33a                      | 7,24a                              | 386a                         | 85,72a             | 93,3ab               |
|          | 1,100                     | 96,71a                      | 8,08ab                             | 390a                         | 87,63a             | 94,63a               |
|          | 1,105                     | 91,79b                      | 10,42c                             | 373c                         | 81,07b             | 89,15c               |
|          | <i>CV(%)</i>              | <i>3,4</i>                  | <i>5,4</i>                         | <i>7,3</i>                   | <i>5,1</i>         | <i>4,9</i>           |
|          | <i>LSD<sub>0,05</sub></i> | <i>2,31</i>                 | <i>1,16</i>                        | <i>4,20</i>                  | <i>3,27</i>        | <i>2,16</i>          |

|          |                     |         |        |       |        |        |
|----------|---------------------|---------|--------|-------|--------|--------|
| 110 ngày | 1,090               | 94,84ab | 9,33ab | 384ab | 85,40a | 92,31a |
|          | 1,095               | 95,90a  | 8,24a  | 387a  | 86,71a | 91,22a |
|          | 1,100               | 94,3ab  | 8,56a  | 380b  | 83,73a | 91,63a |
|          | 1,105               | 92,45b  | 13,77c | 361c  | 79,14b | 86,41b |
|          | CV(%)               | 4,1     | 8,0    | 8,4   | 5,8    | 6,2    |
|          | LSD <sub>0,05</sub> | 2,47    | 3,26   | 5,61  | 3,25   | 3,32   |
| 120 ngày | 1,090               | 94,29a  | 9,15a  | 382a  | 87,71a | 92,4a  |
|          | 1,095               | 96,72a  | 8,36a  | 388a  | 89,68a | 93,25a |
|          | 1,100               | 95,74a  | 12,72b | 362b  | 81,6b  | 89,13b |
|          | 1,105               | 90,95b  | 16,33c | 347c  | 76,52c | 85,64c |
|          | CV(%)               | 3,5     | 6,8    | 8,3   | 6,0    | 5,6    |
|          | LSD <sub>0,05</sub> | 2,81    | 2,38   | 6,74  | 3,52   | 2,12   |

*Ghi chú: Trong cùng một cột ở cùng hàng, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác thống kê ở mức ý nghĩa  $\alpha=0,05$  và ngược lại. Số liệu % được chuyển đổi Arcsin trước khi xử lý thống kê.*

Thí nghiệm nuôi tằm ở tất cả các công thức có tỷ lệ trứng nở >90%, kết quả cho thấy, tỷ lệ tằm giảm ở thời kỳ tằm con là 7,24-16,33%, đây là tỷ lệ có thể chấp nhận được. Trong 4 mức tỷ trọng axit thì tỷ trọng 1,105 xử lý trứng cho tỷ lệ tằm giảm ở thời kỳ tằm con là lớn nhất. Điều này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đây, khi tỷ trọng axit càng cao (trong ngưỡng cho phép) thì khả năng phá vỡ tính hư miên của trứng càng mạnh và làm cho trứng nở tốt hơn, tập trung hơn, nhưng đồng thời cũng làm cho con tằm yếu đi [2]. Chính vì vậy mà năng suất, sức sống tằm, sức sống nhộng bị ảnh hưởng, đặc biệt khi thời gian trứng bảo quản trong lạnh tiến gần đến ngưỡng đủ lạnh (120 ngày) thì biểu hiện càng rõ rệt. Trứng xử lý tỷ trọng axit 1,105 cho tỷ lệ tằm sống thấp 76,52%, tỷ lệ nhộng sống 85,64% và năng suất 347 g ở mức sai khác có ý nghĩa ( $P<0,05$ ). Trong khi đó, trứng xử lý ở tỷ trọng 1,095 cho tỷ lệ tằm sống cao đạt 89,68%, tỷ lệ nhộng sống là 93,25% và năng suất 388 g. Trứng bảo quản lạnh 120 ngày đem xử lý axit tỷ trọng 1,100, sức sống tằm đời sau cũng bị ảnh hưởng nhưng mức độ thấp hơn. Tỷ lệ tằm sống 81,6%, tỷ lệ nhộng sống 89,13% và năng suất 362 g.

#### 4. KẾT LUẬN

Trứng tằm lưỡng hệ TN2019 bảo quản lạnh

và xử lý axit ở tỷ trọng, nhiệt độ, thời gian thích hợp cho tỷ lệ trứng nở tốt nhất, an toàn cho tằm đời sau. Trong đó, trứng trắng bảo quản lạnh 10 ngày, xử lý dung dịch axit có tỷ trọng 1,075, nhiệt độ 46°C, thời gian ngâm trứng 6 phút cho tỷ lệ trứng nở hữu hiệu đạt 95,72% g, tỷ lệ tằm giảm trong thời kỳ tằm con là 11,56% và năng suất kén 387 g/300 tằm tuổi 4.

Trứng hồng bảo quản lạnh 50 ngày xử lý axit có tỷ trọng 1,095 cho tỷ lệ trứng nở hữu hiệu đạt 94,27%, tỷ lệ tằm giảm trong thời kỳ tằm con là 9,68%, năng suất kén đạt 387 g/300 tằm tuổi 4.

Đối với trứng đen, bảo quản lạnh 100 ngày và xử lý axit HCl tỷ trọng 1,100 cho tỷ lệ nở 96,71%, tỷ lệ tằm giảm 8,08% và năng suất kén 390 g/300 tằm tuổi 4.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bùi Hồng Dương (2001). Nghiên cứu giai đoạn phát dục phôi thai trứng tằm dâu để ứng dụng bảo quản ướp lạnh phá vỡ trạng thái hư miên nâng cao tỷ lệ nở trứng tằm lưỡng hệ. Luận văn Thạc sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Thị Đảm (2013). Một số công trình nghiên cứu chọn tạo và nhân giống tằm dâu, Nxb Nông nghiệp.

- [3]. Nguyễn Văn Long (1995). *Giống và sản xuất trứng giống tằm dâu. Giáo trình Dâu tằm tơ*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [4]. Muslim, M. M. (1990). Artificial hatching of silkworm eggs after chilling. *Pakistan Journal of Forestry (Pakistan)*, 40(2), 167-171.
- [5]. Shankara, S., & Reddy, N. M. (2007). Hatching response to artificial termination of diapause in short period cold stored eggs of bivoltine silkworm, *Bombyx mori* L. *Indian Journal of Sericulture*, 46(1), 59-64.
- [6]. Venkatesh, H., Raghuraman, R., & Katti, S. R. (2004). Effect of Different Periods of Cold Storing of Bivoltine Eggs on Subsequent Generation Rearing Performance. *International Journal of Industrial Entomology*, 9(2), 269-272.

**STUDY ON COLD STORAGE AND ACID TREATMENT FOR ARTIFICIAL HATCHING OF BIVOLTINE SILKWORM (*Bombyx mori* L.) EGGS OF THE TN2019 STRAIN**

Nguyen Thi Thu<sup>1</sup>, Pham Thi Tho<sup>1</sup>, Nguyen Thi Nga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vietnam Sericulture Research Centre

**Abstract**

Bivoltine silkworm eggs undergo diapause, requiring appropriate cold storage and acid treatment to regulate hatching and ensure a timely supply of eggs for production. This study aimed to determine suitable combinations of cold-storage duration and hydrochloric acid (HCl) treatment for artificial hatching of TN2019 bivoltine silkworm eggs at three developmental stages: white, pink, and black eggs. Eggs were stored at  $3\pm0.5^{\circ}\text{C}$  for different durations and subsequently treated with HCl of different specific gravities at  $46^{\circ}\text{C}$  for 6 min. Treatments with effective hatchability above 90% were selected and further assessed for larval loss, survival rate and cocoon yield. For white eggs, 10 days of cold storage combined with HCl at a specific gravity of 1.075 resulted in 95.72% effective hatchability, 11.56% young-larval loss, and a cocoon yield of 387g per 300 fourth-instar larvae. For pink eggs, cold storage for 50 days followed by HCl treatment at a specific gravity of 1.095 resulted in 94.27% effective hatchability, 9.68% young-larval loss, and a cocoon yield of 387g. For black eggs, cold storage for 100 days followed by HCl treatment at 1.100 resulted in 96.71% effective hatchability, 8.08% young-larval loss, and a cocoon yield of 390 g. These findings present preliminary evidence for appropriate combinations of cold-storage duration and HCl specific gravity for each egg developmental stage of TN2019, providing a basis for improving artificial-hatching protocols for silkworm egg production.

**Keywords:** Bivoltine silkworm, cold storage, diapause, HCl treatment, TN2019.

**Ngày nhận bài:** 22/01/2026

**Ngày chuyển phản biện:** 26/02/2026

**Ngày thông qua phản biện:** 8/6/2026

**Ngày duyệt đăng:** 3/9/2026