

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN NĂM 2022**

**NGHIÊN CỨU NHÂN NUÔI ONG MẮT ĐỎ *TRICHOGRAMMA SP.*  
SỬ DỤNG TRONG PHÒNG TRỪ SÂU HẠI BỘ CÁNH VÂY (LEPIDOPTERA)**

Thuộc nhóm ngành khoa học: Khoa học Tự nhiên

**Lâm Đồng, tháng 05/2022**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**BÁO CÁO TỔNG KẾT  
ĐỀ TÀI KHOA HỌC SINH VIÊN NĂM 2022**

**NGHIÊN CỨU NHÂN NUÔI ONG MẮT ĐỎ *TRICHOGRAMMA SP.*  
SỬ DỤNG TRONG PHÒNG TRỪ SÂU HẠI BỘ CÁNH VÂY (LEPIDOPTERA)**

Thuộc nhóm ngành khoa học: Khoa học Tự nhiên

Sinh viên thực hiện: Phạm Khánh Linh

Nam, Nữ: Nữ

Dân tộc: Kinh

Lớp, khoa: CSK43, khoa Sinh học

Năm thứ: 3 /Số năm đào tạo: 4

Ngành học: Công nghệ sinh học

Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Thanh Thủy Tiên

**Lâm Đồng, tháng 05/2022**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi. Những kết quả nghiên cứu và số liệu trong đề tài chưa được ai công bố dưới bất kì hình thức nào. Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường về lời cam đoan này.

## LỜI CẢM ƠN

Trên thực tế không có sự thành công nào mà không gắn liền với những sự hỗ trợ, giúp đỡ dù ít hay nhiều, dù trực tiếp hay gián tiếp của người khác. Trong suốt thời gian nghiên cứu đề tài cho đến nay, chúng em đã nhận được rất nhiều sự quan tâm, giúp đỡ của quý Thầy Cô, gia đình và bạn bè.

Chúng em xin chân thành cảm ơn BGH trường Đại Học Đà Lạt, ban chủ nhiệm khoa Sinh học đã tạo điều kiện cho chúng em được thực hiện đề tài tại phòng thí nghiệm Động vật.

Các giảng viên khoa Sinh học đã nhiệt tình giảng dạy kiến thức cho chúng em, làm nền tảng cho nghiên cứu.

Thạc sĩ Nguyễn Thanh Thủy Tiên đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt cho chúng em những kiến thức, những kinh nghiệm quý báu và giúp đỡ chúng em trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Và chúng em cũng xin bày tỏ lòng biết ơn đến gia đình, người thân, bạn bè đã luôn động viên, khích lệ để chúng em hoàn thành tốt đề tài.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

## MỤC LỤC

|   |     |
|---|-----|
| LỜI CAM ĐOAN .....  | i   |
| LỜI CẢM ƠN .....  | ii  |
| DANH MỤC HÌNH ẢNH .....   | iii |
| DANH MỤC BẢNG .....   | iv  |
| THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI .....   | v   |
| THÔNG TIN VỀ SINH VIÊN CHỊU TRÁCH NHIỆM CHÍNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI.....   | vii |
| LỜI MỞ ĐẦU .....  | 1   |
| CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....   | 3   |
| 1.1.GIỚI THIỆU CÔN TRÙNG KÝ SINH SÂU HẠI .....  | 3   |
| 1.2.TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC .....  | 3   |
| 1.2.1. Tình hình nghiên cứu trong nước .....  | 3   |
| 1.2.2. Tình hình nghiên cứu ngoài nước .....  | 5   |
| 1.3.KHÁI QUÁT VỀ ONG KÝ SINH TRICHOGRAMMA .....   | 6   |
| 1.3.1. Vị trí và hệ thống phân loại .....   | 6   |
| 1.3.2. Đặc điểm hình thái.....  | 6   |
| 1.3.3. Đặc điểm sinh vật học.....   | 7   |
| 1.3.4. Sử dụng ong mắt đỏ trong diệt trừ sâu hại bộ Cánh vẩy .....  | 7   |
| 1.4.KHÁI QUÁT VỀ NGÀI GẠO <i>CORCYRA CEPHALONICA</i> .....  | 9   |
| 1.4.1. Đôi nét về ngài gạo <i>Corcyra cephalonica</i> – ký chủ được sử dụng để nhân nuôi ong<br>mắt đỏ Trichogramma trong phòng thí nghiệm..... | 9   |
| 1.4.2. Vị trí và hệ thống phân loại .....   | 10  |
| 1.4.3. Đặc điểm hình thái.....  | 10  |
| 1.4.4. Đặc điểm sinh vật học.....   | 11  |
| 1.5.KHÁI QUÁT VỀ SÂU TƠ <i>PLUTELLA XYLOSTELLA</i> .....  | 12  |
| 1.5.1. Vị trí và hệ thống phân loại .....   | 12  |
| 1.5.2. Đặc điểm hình thái.....  | 12  |
| 1.5.3. Đặc điểm sinh vật học.....   | 12  |
| 1.5.4. Tác hại .....  | 13  |
| CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....   | 14  |
| 2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU .....   | 14  |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>2.2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.3.1. Nhân nuôi nguồn ngài gạo và thu trứng trong phòng thí nghiệm .....</b>                             | <b>14</b> |
| <b>2.3.2. Nghiên cứu thời gian phát triển và khả năng sinh sản của ngài gạo trong phòng thí nghiệm .....</b> | <b>15</b> |
| <b>2.3.3. Nhân nuôi nguồn ong mắt đỏ trong phòng thí nghiệm .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>2.3.4. Nghiên cứu khả năng ký sinh của ong mắt đỏ trên trứng ngài gạo .....</b>                           | <b>17</b> |
| <b>2.3.5. Nghiên cứu khả năng ký sinh của ong mắt đỏ trên trứng sâu tơ .....</b>                             | <b>17</b> |
| <b>2.3.6. Xử lý thống kê.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>3.1. ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA NGÀI GẠO TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM..</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>3.2. KHẢ NĂNG KÝ SINH CỦA ONG MẮT ĐỎ LÊN TRỨNG NGÀI GẠO .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>Phụ lục .....</b>   | <b>29</b> |

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

|   |    |
|---|----|
| <b>Hình 1.1.</b> Vòng đời phát triển của ong mắt đỏ <i>Trichogramma</i> .....                           | 6  |
| <b>Hình 1.2.</b> Ảnh chụp ong mắt đỏ <i>Trichogramma</i> đực (trái) và cái (phải).....                  | 7  |
| <b>Hình 1.3.</b> Ảnh chụp các pha phát triển của ngài gạo <i>Corcyra cephalonica</i> .....              | 11 |
| <b>Hình 1.4.</b> Vòng đời phát triển của sâu tơ <i>Plutella xylostella</i> .....                        | 14 |
| <b>Hình 2.1.</b> Nhân nuôi nguồn ngài gạo trong buồng nuôi .....  | 15 |
| <b>Hình 2.2.</b> Dụng cụ nuôi trưởng thành và thu trứng ngài.....                                       | 16 |
| <b>Hình 2.3.</b> Thí nghiệm theo dõi thời gian phát triển các pha trước trưởng thành của ngài gạo ..... | 16 |
| <b>Hình 2.4.</b> Thí nghiệm theo dõi thời gian pha trưởng thành và khả năng sinh sản của ngài gạo ..... | 17 |
| <b>Hình 2.5.</b> Thả trứng ngài gạo sau khi chiếu UV .....  | 17 |
| <b>Hình 2.6.</b> Thả ong <i>Trichogramma</i> ký sinh trên trứng ngài gạo .....                          | 19 |
| <b>Hình 2.7.</b> Thí nghiệm xác định khả năng ký sinh của ong mắt đỏ <i>Trichogramma</i> .....          | 19 |

## DANH MỤC BẢNG

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bảng 3.1. Thời gian phát triển các pha của ngài gạo <i>Corcyra cephalonica</i> .....</b>                   | <b>20</b> |
| <b>Bảng 3.2. Khả năng sinh sản của ngài gạo <i>Corcyra cephalonica</i> .....</b>                              | <b>22</b> |
| <b>Bảng 3.3. Khả năng ký sinh và vũ hóa của ong mắt đỏ nhân nuôi nguồn trong phòng thí nghiệm .....</b>       | <b>23</b> |
| <b>Bảng 3.4. Khả ký sinh và vũ hóa của một cặp ong mắt đỏ lên trứng ngài gạo trong phòng thí nghiệm .....</b> | <b>24</b> |



**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI**

**1. Thông tin chung:**

- Tên đề tài: NGHIÊN CỨU NHÂN NUÔI ONG MẮT ĐỎ *TRICHOGRAMMA* SP. SỬ DỤNG TRONG PHÒNG TRỪ SÂU HẠI BỘ CÁCH VÂY (LEPIDOPTERA)
- Chuyên ngành: Khoa học tự nhiên
- Sinh viên thực hiện:

| STT | Tên                | MSSV    |
|-----|--------------------|---------|
| 1   | Phạm Khánh Linh    | 1910194 |
| 2   | Hỷ Tuyết Anh       | 1911263 |
| 3   | Phan Thị Minh Châu | 1910174 |
| 4   | Trần Trung Hiếu    | 1911281 |
| 5   | Hồ Tấn Phát        | 1910211 |

- Lớp: CSK43      Khoa: Sinh học      Năm thứ: 3      Số năm đào tạo: 3/4
- Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Thanh Thủy Tiên

**2. Mục tiêu đề tài:**

- Bước đầu nghiên cứu về đặc điểm của các đối tượng Ong mắt đỏ *Trichogramma* sp., ngài gạo *Corcyra cephalonica* tại Đà Lạt và xây dựng quy trình nhân nuôi Ong mắt đỏ *Trichogramma* sp. tại phòng thí nghiệm.
- Bước đầu đánh giá khả năng ký sinh của Ong mắt đỏ *Trichogramma* sp. lên trứng sâu tơ *Plutella xylostella* nhân nuôi tại phòng thí nghiệm.

### **3. Tính mới và sáng tạo:**

- Mặc dù việc nhân nuôi và sử dụng ong mắt đỏ trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu và được sử dụng tuy nhiên việc sử dụng ong mắt đỏ để kiểm soát sâu hại bộ cánh vẩy chưa có công bố chính thức nào tại khu vực Lâm Đồng nói chung và thành phố Đà Lạt nói riêng.
- Một số cơ sở sản xuất kinh doanh ong mắt đỏ trên thị trường nhưng giá thành rất cao và họ chỉ bán sản phẩm ra thị trường mà không cung cấp các đặc điểm sinh học, các thông tin về cách sử dụng và bảo quản. Vì vậy, đề tài nghiên cứu của chúng tôi hướng tới việc sản xuất ong mắt đỏ với những trang thiết bị nhỏ, đơn giản, tiết kiệm chi phí nhưng vẫn đem lại hiệu quả, phù hợp với phòng thí nghiệm nhỏ và quy mô hộ gia đình.

### **4. Kết quả nghiên cứu:**

Sau thời gian nghiên cứu, nhóm chúng tôi đã đạt được một số kết quả như sau:

- Khi nhân nuôi nguồn ngài gạo *Corcyra cephalonica* trong phòng thí nghiệm, thời gian phát triển trung bình của pha trứng là  $3,50 \pm 1,12$  ngày, pha ấu trùng và nhộng là  $57,00 \pm 6,63$  ngày và pha trưởng thành là  $19,43 \pm 4,69$  ngày.
- Trung bình một con ngài gạo cái đẻ  $294 \pm 99,95$  trứng trong  $13,3 \pm 2,45$  ngày.
- Tỷ lệ ký sinh của ong mắt đỏ trên trứng ngài gạo dùng để nuôi nguồn là 79,30%, tỷ lệ ong vũ hóa trung bình 83,57% .
- Tỷ lệ ký sinh của một cặp ong mắt đỏ lên trứng ngài gạo trung bình là 87,60%, tỷ lệ ong vũ hóa trung bình 94,69%.

### **5. Đóng góp về mặt kinh tế - xã hội, giáo dục và đào tạo, an ninh, quốc phòng và khả năng áp dụng của đề tài:**

- Nâng cao chất lượng nông sản, giảm thiệt hại do côn trùng phá hoại, từ đó đẩy mạnh giá trị kinh tế cho người nông dân.

- Ngoài giá trị kinh tế, sử dụng côn trùng thiên địch là mục tiêu hướng tới phát triển canh tác một nền nông nghiệp “xanh, sạch” mang lại một ý nghĩa to lớn đối với xã hội, thân thiện với sức khỏe con người và môi trường.
- Đề tài của chúng tôi có ý nghĩa lớn với thực tiễn, có khả năng áp dụng với quy mô từ nông hộ nhỏ cho đến doanh nghiệp lớn.
- Tiết kiệm chi phí cho người nông dân vì giảm thiểu sử dụng các biện pháp bảo vệ thực vật hóa học, từ đó cũng góp phần bảo vệ môi trường khỏi các chất bảo vệ thực vật tồn dư.

Ngày 24 tháng 5 năm 2022

**Sinh viên chịu trách nhiệm chính  
thực hiện đề tài**



Phạm Khánh Linh

**Nhận xét của người hướng dẫn về những đóng góp khoa học của sinh viên thực hiện đề tài:**

Đề tài đã xây dựng được quy trình nhân nuôi ong mắt đỏ trong phòng thí nghiệm bằng nguồn trứng ngài gạo phục vụ cho việc lưu giữ giống để có thể tiếp tục thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

Ngày 24 tháng 5 năm 2022

**XÁC NHẬN CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC**

*(ký tên và đóng dấu)*

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN**



Nguyễn Thanh Thủy Tiên

**Mẫu 2. Thông tin về sinh viên chịu trách nhiệm chính thực hiện đề tài**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**THÔNG TIN VỀ SINH VIÊN  
CHỊU TRÁCH NHIỆM CHÍNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI**

**I. SƠ LƯỢC VỀ SINH VIÊN**

Họ và tên: Phạm Khánh Linh

Sinh ngày 2 tháng 9 năm 2001

Nơi sinh: Lâm Đồng

Lớp: CSK43

Khóa 43

Khoa: Sinh học

Địa chỉ liên hệ: 33/21 Trần Khánh Dư, phường 8, Đà Lạt

Điện thoại: 0793 404 820

Email: 1910194@dlu.edu.vn

**II. QUÁ TRÌNH HỌC TẬP**

**\* Năm thứ 1:**

Ngành học: Công nghệ sinh học

Khoa: Sinh học

Kết quả xếp loại học tập: Khá

Sơ lược thành tích:

- Tham gia đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên cấp trường năm 2019-2020:  
“Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn lên sự sinh trưởng, phát triển và khả năng sinh sản của loài bọ rùa *Menochilus sexmaculatus* tại Đà Lạt”.

- Tham gia đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên được tài trợ từ quỹ khuyến học Thomas Hooft “Nghiên cứu nhân nuôi bọ rùa sáu vệt *Menochilus sexmaculatus* trong phòng thí nghiệm bằng rệp Aphid và thức ăn nhân tạo”.

**\* Năm thứ 2:**

Ngành học: Công nghệ sinh học

Khoa: Sinh học

Kết quả xếp loại học tập: Khá



**Xác nhận của trường đại học**  
(ký tên và đóng dấu)

Ngày 24 tháng 5 năm 2022  
**Sinh viên chịu trách nhiệm chính**  
**thực hiện đề tài**

Phạm Khánh Linh

## LỜI MỞ ĐẦU

Hiện nay canh tác nông nghiệp “xanh sạch” đang trở thành xu hướng được người nông dân và các doanh nghiệp lựa chọn trong canh tác. Tại Đà Lạt, nơi phát triển các loại nông sản đặc biệt là các rau củ họ Thập tự, vấn đề sâu hại đặc biệt là sâu tơ ăn lá là một điều đáng lo ngại. Để giải quyết cho vấn đề sâu hại này cũng như hướng đến mục tiêu phát triển nông nghiệp “xanh sạch”, thân thiện với môi trường thì việc sử dụng ong mắt đỏ *Trichogramma* ký sinh vào bên trong trứng của sâu hại là phương pháp an toàn và hiệu quả.

Tuy nhiên trên thực tế việc ứng dụng công nghệ sinh học, sử dụng phân bón chế phẩm sinh học, nấm ký sinh, thiên địch còn rất hạn chế. Điều này gây áp lực đến hệ sinh thái đất, làm suy giảm số cá thể thiên địch trên đồng ruộng, hơn nữa việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật lâu dài gây nên tình trạng kháng thuốc của các loài sâu hại gây nên làm tình hình sâu hại nghiêm trọng hơn và giảm năng suất cây trồng. Chính vì những lý do đó mà điều kiện sinh sống và phát triển của các loài côn trùng có ích ngày càng thu hẹp gây tình trạng khan hiếm thiên địch có lợi trên đồng ruộng.

Hiện chỉ có một số ít doanh nghiệp sản xuất nông nghiệp công nghệ cao đang áp dụng các biện pháp sinh học như nhập khẩu, nhân nuôi và sử dụng thiên địch bắt mồi, ký sinh tiêu diệt sâu bọ gây hại. Ngoài ra việc nghiên cứu chế phẩm sinh học và nhân rộng mô hình nghiên cứu cho bà con nông dân còn rất ít, hiện chỉ có 15-20% số hộ nông dân sử dụng các chế phẩm sinh học (Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật Lâm Đồng, 2019)

Nhân nuôi ong mắt đỏ trong phòng thí nghiệm là một phương pháp nhân giống với các điều kiện nhân nuôi được kiểm soát, cho ra hệ số nhân giống cao trong thời gian ngắn. Việc nhân giống mang lại số lượng cá thể lớn đồng đều, môi trường nhân nuôi được kiểm soát chặt chẽ loại bỏ các sinh vật cạnh tranh khác giúp loài sinh trưởng trong điều kiện tối ưu nhất. Từ đó có thể thấy, nhân nuôi ong mắt đỏ là một giải pháp khả thi có thể giải quyết vấn đề hiện tại về số lượng cá thể đang giảm sút ngoài tự nhiên và đưa nó tiếp cận gần hơn với người nông dân. Trên thế giới việc nghiên cứu và đưa ong mắt đỏ ra áp dụng trên nhiều loài sâu hại đã được thực hiện từ lâu nhưng ở Việt Nam vẫn còn khá hạn chế.

Từ thực tiễn trên chúng tôi tiến hành đề tài “Nghiên cứu nhân nuôi ong mắt đỏ *Trichogramma* sp sử dụng trong phòng trừ sâu hại bộ cánh vẩy (Lepidoptera)” với mục đích xây dựng quy trình nhân nuôi ong mắt đỏ trong phòng thí nghiệm nhằm lưu giữ và sử dụng ong mắt đỏ trong việc kiểm soát sâu hại bộ cánh vẩy tại địa phương.

## **CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÀI LIỆU**

### **1.1. GIỚI THIỆU CÔN TRÙNG KÝ SINH SÂU HẠI**

Côn trùng thiên địch là những sinh vật có ích, chúng tiêu diệt hoặc gây bệnh cho những sinh vật gây hại cho sản xuất nông nghiệp. Côn trùng thiên địch bao gồm côn trùng ăn thịt và côn trùng ký sinh.

Côn trùng ăn thịt có kiểu miệng nhai hoặc chích hút, tự tìm kiếm và săn bắt con mồi làm thức ăn, giết chết con mồi trong một thời gian ngắn, để hoàn thành phát dục mỗi cá thể cần tiêu diệt nhiều con mồi như bọ rùa *Menochilus sexmaculatus* ăn rệp *Aphid*, ruồi *Syrphidae* ăn rệp muội, kiến vàng *Oecophylla smaragdina* ăn sâu vẽ bùa và rầy mềm,...

So với Côn trùng thiên địch thì Côn trùng ký sinh cần có ký chủ cụ thể và chỉ cần một mồi trong quá trình phát triển của chúng. Côn trùng ký sinh thường đẻ trứng của chúng thành từng cụm hoặc từng quả lên trên thân, hoặc bên trong hoặc cạnh ký chủ sâu hại. Khi trứng ký sinh nở và sâu non ký sinh phát triển, thì ký chủ ngừng ăn rồi chết. Trưởng thành cái của loài ký sinh tìm vật chủ để đẻ trứng, ấu trùng ký sinh không tự tìm vật chủ; nó có thể tìm thấy ký chủ của mình kể cả khi ký chủ có mật độ thấp. Các ký sinh có thể tấn công trứng, sâu non, nhộng và trưởng thành của ký chủ (Shepard và ctg, 1989). Hầu hết các côn trùng ký sinh sâu hại biến thái hoàn toàn, chỉ có pha ấu trùng của chúng có kiểu sống ký sinh, còn khi ở pha trưởng thành thì sống tự do. Côn trùng ký sinh vô cùng đa dạng.

Một số loài ký sinh như ong kiến *Drynidae* ký sinh trên lưng rầy nâu, (ngoại ký sinh); ong *Costesia* ký sinh trên sâu xanh (nội ký sinh); ong mắt đỏ *Trichogramma* ký sinh trên trứng sâu đục thân (ký sinh trứng); ong cụt *Itoplectis narangae* ký sinh sâu đo xanh (ký sinh sâu non); ong đen *Brachymeria ovata* ký sinh nhộng sâu cuốn lá (ký sinh nhộng)...

### **1.2. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC**

#### **1.2.1. Tình hình nghiên cứu trong nước**

Tại Việt Nam, vấn đề nghiên cứu ong mắt đỏ bắt đầu từ năm 1974 nhưng đến đầu những năm 2000 việc nhân nuôi áp dụng chúng ngoài đồng mới được nghiên cứu cụ thể (Đặng và ctg, 2004). Hiệu quả sử dụng ong mắt đỏ kiểm soát sâu hại đã được kiểm chứng qua nhiều thí nghiệm và cho thấy hiệu quả rõ rệt ở trong nước.

Nghiên cứu của nhóm tác giả Đặng và ctg (2004) ghi nhận tỉ lệ sâu hại trung bình trên các diện tích có thả ong mắt đỏ là dưới 4%, trong khi diện tích đối chứng có tỉ lệ sâu

hại trung bình 8-10%. Cụ thể hơn, khi thả ong vào ruộng ngô thì có 78,3% ổ trứng và 66,6% quả trứng đã bị ong ký sinh. Trong khi đó ở ruộng đối chứng tỉ lệ tương ứng là 51% và 47%. Sau một thời gian, lượng sâu bệnh trên các ruộng thả ong giảm hẳn đi. Dùng ong mắt đỏ để diệt sâu đục thân mía cũng đem lại hiệu quả cao với 82,6% ổ trứng và 78% quả trứng bị ong ký sinh. So với ruộng đối chứng với tỉ lệ là 23,5% và 25,3% thì có thể khẳng định hiệu quả rất cao của việc diệt trừ sâu bằng ong mắt đỏ.

Theo nghiên cứu của nhóm tác giả Phạm và ctg (2019) việc thả bổ sung ong mắt đỏ *Trichogramma chilonis* Ishii với 50.000 con/ha/đợt, thả 6 đợt, 7 ngày thả 1 đợt từ tháng 4 đến tháng 7/2017 cho hiệu quả cao trong phòng trừ sâu đục thân ở giai đoạn đầu của sinh trưởng cây mía làm giảm tỉ lệ cây bị hại so với các lô không thả là 0,42% và tỉ lệ lóng là 0,30%. Lợi nhuận thu được của các lô thả bổ sung ong mắt đỏ cao hơn so với các lô không thả bổ sung, lợi nhuận tăng 5.597.000 đồng/ha, tỉ suất sinh lợi tăng 7,78%.

Theo nhóm tác giả Trương và ctg (2013) đã tiến hành nhân nuôi và bảo quản dài hạn ong mắt đỏ ở điều kiện nhiệt độ 6°C, hơn 300 thế hệ ong mắt đỏ đã được lưu giữ và bảo quản tại phòng thí nghiệm với khả năng ký sinh trong điều kiện giữ lạnh trước khi nhân nuôi ở các thế hệ 201-301 dao động đạt 77,95% - 88,24%. Đồng thời nhóm tiến hành phóng thả tại Lĩnh Nam, tổng số ong *Trichogramma chilonis* thả giao động 114.600-740.000 cá thể/ ha cây trồng. Kết quả cho thấy tỉ lệ trứng sâu tơ bị ong mắt đỏ ký sinh 73-83%. Tại Tiền Phong tiến hành thả hỗn hợp 2 loài ong mắt đỏ *Trichogramma chilonis* và *Trichogramma japonicum* phòng trừ sâu tơ hại bắp cải với tổng số ong thả 10.250 cá thể ở khu ruộng thí nghiệm (tương đương 854.000 cá thể ong/ha). Kết quả cho thấy tỉ lệ trứng sâu tơ bị ong mắt đỏ ký sinh trung bình 75%. Rõ ràng việc thả ong mắt đỏ đã hạn chế số lượng lớn sâu tơ so với việc phun thuốc hóa học trừ sâu .

Theo Phạm (1996) đã có những nghiên cứu nhân nuôi ong mắt đỏ trong điều kiện khí hậu bán khô hạn tại Nha Hố, thông qua vật chủ ngài gạo *Corcyra cephalonica*. Kết quả, ong mắt đỏ được nhân nuôi trong phòng thí nghiệm tại Nha Hố khi thả ra đồng vẫn giữ được hiệu quả ký sinh cao (30-40%) trên trứng sâu xanh (*Helicoverpa armigera*) hại bông, đặc biệt được sử dụng để thả lây nhiễm trong hệ thống quản lý dịch hại tổng hợp. Trứng ngài gạo là đối tượng ưu thế để nhân nuôi ong mắt đỏ, việc nghiên cứu nhân nuôi ong mắt



đỏ trong phòng thí nghiệm đã làm tiền đề xây dựng quy trình sản xuất ong mắt đỏ ứng dụng trong thực tế.

Trung tâm Nghiên cứu Ứng dụng Mía đường Thành Thành Công đã tiến hành nghiên cứu hoàn thiện phương pháp nhân nuôi ngài gạo để lấy trứng nhân nuôi ong mắt đỏ, cũng như phương pháp tồn trữ, phương pháp cho ký sinh và phương pháp thả ong trên đồng ruộng. Từ đó, sản xuất được số lượng rất lớn ong mắt đỏ cung cấp cho 7.000 ha mía trong niên độ 2018-2019 và đạt trên 40.000 ha từ sau năm 2019 (Trần, 2019).

### **1.2.2. Tình hình nghiên cứu ngoài nước**

Trên thế giới ong mắt đỏ được bắt đầu nhân nuôi sử dụng lần đầu tiên vào năm 1911 ở Nga và khu vực Trung Á. Năm 1928, Flanders tìm ra quy trình nhân nuôi ngài mạch quanh năm, tạo tiền đề thúc đẩy cho việc nghiên cứu nhân nuôi sử dụng ong mắt đỏ trừ sâu hại được nhân rộng và phát triển mạnh, dẫn đầu là Liên Xô cũ và Trung Quốc. Vào những năm 1980, ở Liên Xô cũ đã sử dụng ong mắt với diện tích canh tác trên dưới 16 triệu ha và ở Trung Quốc là 3-4 triệu ha (Nguyễn và ctg, 2004).

Ở Đài Loan, kết quả thí nghiệm thả ong mắt đỏ trên ruộng mía vụ xuân của Cheng và ctg (1998) cho thấy có 16% số thể trứng và 7,4% số trứng sâu bị các loài ong mắt đỏ ký sinh, trong đó có tới 81% thuộc *Trichogramma* sp (Cao, 2003).

Năm 1958, thành lập cơ sở nuôi đại trà đầu tiên ở Quảng Đông, tối ưu hóa phương pháp nuôi đại trà, và các vật chủ đa dạng khác nhau đã sớm được xác định, ví dụ: ong *Trichogramma dendrolimi*, *Trichogramma chilonis* ký sinh trên trứng *Antheraea pernyi* và ong *Trichogramma japonicum* ký sinh trên trứng *Corcyra cephalonica*. Năm 1970 ở Quảng Đông và Quảng Tây đã tiến hành phóng thả ong mắt đỏ xử lý sâu đục thân mía ban đầu chỉ 600 ha đã được tăng lên 50.000 ha được xử lý/ năm. Đến đầu năm 1980 việc quản lý sinh học có nhiều bước phát triển hơn, các nhà khoa học tập trung chủ yếu vào việc tối ưu hóa việc nuôi đại trà và diện tích ngô được bảo vệ bởi *Trichogramma dendrolimi* đạt mức cao nhất là 530.000 ha/năm vào đầu những năm 1990 (Zang and et al, 2020).

### 1.3. KHÁI QUÁT VỀ ONG KÝ SINH TRICHOGRAMMA

#### 1.3.1. Vị trí và hệ thống phân loại

Ngành Chân khớp (Arthropoda)

Lớp Côn trùng (Insecta)

Bộ Cánh màng (Hymenoptera)

Họ Trichogrammatidae

Giống Trichogramma

#### 1.3.2. Đặc điểm hình thái



**Hình 1.1.** Vòng đời phát triển của ong mắt đỏ Trichogramma

Ong mắt đỏ Trichogramma là loài sống ký sinh với kích thước rất nhỏ. Ong mắt đỏ thuộc loại côn trùng biến thái hoàn toàn, có 4 pha phát triển: trứng, ấu trùng, nhộng, trưởng thành. Tất cả các pha đều được hoàn thành trong trứng ký chủ. Giai đoạn sau của trưởng thành sống tự do trong môi trường.

Trứng có hình bầu dục hơi thon, dài 0,05-0,1mm, rộng 0,02-0,03mm.

Ấu trùng mới nở dài 0,6mm, ở giai đoạn đầy sức đạt đến 1,2mm.

Khi ấu trùng đã tiêu thụ hoàn toàn chất dinh dưỡng bên trong trứng vật chủ thì hóa nhộng trong 3-4 ngày.

Trưởng thành vừa nở còn nằm trong trứng vật chủ, cánh còn mềm và gập lại ở phía lưng. Khoảng 1 ngày sau ong trưởng thành có thể bay ra ngoài. Ong cái thường to hơn ong

đực, máng đẻ trứng dài ra phía sau và các lông trên râu ngắn hơn con đực. Sau khi vũ hóa, ong hoạt động nhanh nhẹn, có thể giao phối và đẻ trứng ngay (Trần, 1981).



**Hình 1.2.** Ảnh chụp ong mắt đỏ Trichogramma đực (trái) và cái (phải)

### **1.3.3. Đặc điểm sinh vật học**

Đặc tính của loài này chính là đẻ trứng ký sinh vào bên trong trứng của các loài sâu hại. Sâu non sống nhờ dinh dưỡng của trứng ký chủ. Ngay khi vũ hóa, trưởng thành có thể giao phối và đẻ trứng.

Khi con cái tìm thấy trứng sâu, nó sẽ khoan một lỗ xuyên qua màng đệm (vỏ trứng) và chèn hai đến ba quả trứng vào trứng sâu. Với áp lực bên trong trứng sâu buộc phải đẩy một giọt lòng đỏ nhỏ ra khỏi lỗ. Con cái dùng nó làm thức ăn. Khi trứng ong mắt đỏ nở, con non sẽ tiêu thụ dinh dưỡng từ bên trong trứng sâu, khiến trứng chết đi, không còn khả năng nở ra sâu hại. Trứng ong nở sau khoảng 24 giờ ký sinh và ấu trùng phát triển rất nhanh và hóa nhộng sau 3-4 ngày, 4-5 ngày sau nhộng vũ hóa thành trưởng thành. Một con cái ký sinh từ 1-10 trứng sâu/ngày hoặc từ 10-190 trứng sâu trong cuộc đời của nó. Ấu trùng quá đông ở trong trứng vật chủ có thể rơi vào trạng thái ngủ đông cho phép chúng chịu được nhiệt độ thấp trong thời gian dài (Knutson & Allen, 1998).

### **1.3.4. Sử dụng ong mắt đỏ trong diệt trừ sâu hại bộ Cánh vẩy**

Đa số bộ cánh vẩy Lepidoptera (bướm và bướm đêm) được biết là bộ côn trùng gây hại cho nông sản. Những năm đầu của thế kỷ 20, nhiều chương trình nhập nội thiên địch được tiến hành rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới để trừ nhiều loài sâu hại quan trọng trong nông nghiệp. Đồng thời các nhà khoa học đã tiến hành nghiên cứu nhân thả thiên địch và nghiên cứu bệnh lý côn trùng. Ong mắt đỏ Trichogramma được bắt đầu nhân nuôi sử dụng từ năm 1910-1911 ở nước Nga và Trung Á. Sau đó rất nhiều nước tiến hành nghiên cứu sử

dụng ong mắt đỏ. Sau năm 1928, chỉ khi Flanders tìm được quy trình nhân nuôi ngài mạch quanh năm thì việc nghiên cứu sử dụng ong mắt đỏ trừ sâu hại mới được đẩy mạnh.

Tại Liên Xô cũ, việc nghiên cứu sử dụng ong mắt đỏ được đẩy mạnh từ năm 1934. Ngoài các nghiên cứu về sinh học sinh thái của các loài được nhân thả, còn có nhiều công bố về phân loại ong mắt đỏ, kiểm soát sinh học với ký sinh trùng trứng, các yếu tố ảnh hưởng đến sự ký sinh của ong mắt đỏ lên trứng của bướm đêm, đánh giá hiệu quả ký sinh của *Trichogramma* để kiểm soát *Lepidoptera* để lựa chọn sơ bộ một loại ký sinh trùng, nghiên cứu thành công thức ăn nhân tạo để nhân nuôi 6 loài ong mắt đỏ...

Những nghiên cứu đã chứng minh rằng việc sử dụng ong mắt đỏ trong diệt trừ sâu hại bộ Cánh vẩy đã được nghiên cứu, ứng dụng từ lâu trên thế giới. Hiện nay trên thế giới đã có hàng chục sản phẩm sinh học là các ký sinh, bắt mồi đã được thương mại hóa như ong mắt đỏ *Trichogramma* spp., ong *Encarsia formosana*, ong *Habrobracon hebetor*,... (Trương và ctg, 2013).

Ở Việt Nam, Viện Bảo vệ Thực vật đã thu thập xác định 3 loài ong mắt đỏ quan trọng là *Trichogramma chilonis*, *Trichogramma japonicum* và *Trichogramma dendrolimi* vào năm 1973. Trong đó *T. chilonis* có khả năng ký sinh trứng hơn 20 loài sâu hại cây trồng. Đến năm 1982 Viện đã nghiên cứu, xây dựng quy trình nhân nuôi và sử dụng 3 loài ong mắt đỏ để phòng chống sâu đục thân ngô (*Ostrinia nubilalis*), sâu đo xanh hại đay (*Anomis flava*), sâu xanh đục quả (*Helicoverpa armigera*), sâu cuốn lá nhỏ hại lúa (*Cnaphalocrocis medinalis*) và sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus*). Trương và ctg (2013) đã tiến hành lưu giữ, nhân nuôi và bảo quản hơn 300 thể hệ ong mắt đỏ ký sinh trên trứng sâu hại tại Phòng Côn trùng học thực nghiệm, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, làm tiền đề cho việc nhân nuôi, bảo quản quần thể thiên địch ký sinh ở Việt Nam nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng.

## **1.4. KHÁI QUÁT VỀ NGÀI GẠO *CORCYRA CEPHALONICA***

### **1.4.1. Đôi nét về ngài gạo *Corcyra cephalonica* – ký chủ được sử dụng để nhân nuôi ong mắt đỏ *Trichogramma* trong phòng thí nghiệm**

Ngài gạo là côn trùng có hại cho nông sản sau thu hoạch, sống về đêm, thường bắt gặp trong các kho lương thực. Sâu non thường nhả tơ kết hạt gạo, tạp chất làm thành bao túi và nằm trong đó ăn phá. Sâu non sống thành từng đàn, do đó những bao túi thường dính vào nhau thành từng mảng, chúng để lại phần, phân ở những nơi đậu vào và đẻ trứng vào trong lương thực, ngũ cốc làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm (Đặng, 2004).

Ký chủ để nuôi nhân ong mắt đỏ khá phong phú, bao gồm ngài mạch *S. cerealella*, ngài thóc *E. kuehniella*, ngài gạo *C. cephalonica*, các loại tằm đại *A. pernyi* và *P. cynthia*. Trong đó ký chủ ngài gạo phù hợp đối với điều kiện khí hậu nhiệt đới với thức ăn dễ kiếm là cám gạo, cám ngô. (Phạm, 1996)

Ký chủ ngài gạo *Corcyra cephalonica* đã được nhiều tác giả nghiên cứu như Nguyễn và ctg (1979), Phạm và ctg (1996), những kết quả nghiên cứu cho thấy ngài gạo *Corcyra cephalonica* thích hợp trong việc dùng làm ký chủ nhân nuôi ong mắt đỏ. Ngài gạo có khả năng sinh sản lớn, có thể phát triển quanh năm, khả năng thích nghi cao với các điều kiện nuôi khác nhau so với các loài thiên địch trong điều kiện phòng thí nghiệm khác.

Tuy nhiên, việc ứng dụng chúng trong phòng trừ còn rất hạn chế, nguyên nhân chính là chưa thể nhân nuôi loài ong này với qui mô lớn một cách hiệu quả. Việc nhân nuôi loài ong này hoàn toàn phụ thuộc vào nguồn trứng của vật chủ là ngài gạo *C. cephalonica*. Trứng của vật chủ khi nhân nuôi trong điều kiện nhân tạo thường cho chất lượng kém, làm ảnh hưởng đến tỷ lệ kí sinh của ong mắt đỏ. Vì vậy, nghiên cứu nhân nuôi ong mắt đỏ *Trichogramma* trên trứng ngài gạo *C. cephalonica* ở nước ta nói chung và khu vực Đà Lạt nói riêng là vô cùng cần thiết, góp phần ứng dụng vào nông nghiệp xanh hiện nay.

#### **1.4.2. Vị trí và hệ thống phân loại**

Ngành Chân khớp (Arthropoda)

Lớp Côn trùng (Insecta)

Bộ Cánh vẩy (Lepidoptera)

Họ Ngài sáng (Pyralidae)

Giống Bướm đêm (*Corcyra*)

Tên khoa học *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1866).

#### **1.4.3. Đặc điểm hình thái**

Ngài gạo thuộc nhóm côn trùng biến thái hoàn toàn. Chu kỳ sống trải qua 4 giai đoạn: trứng, ấu trùng (sâu non), nhộng và trưởng thành (thành trùng).

Trứng ngài dài 0,5-0,7mm, hình bầu dục màu vàng.

Sâu non khi đầy sức dài 14mm, màu sắc của sâu non thường hay biến đổi, hoặc màu trắng, hoặc màu xám. Có 8 đôi chân. Đầu màu vàng nâu, mảnh cứng ở đốt ngực 1, đốt bụng và chân có màu xám nhạt.

Sâu non ngài gạo có những đặc điểm sau để phân biệt với loài khác:

Phần chưa hóa xương ở ngực và bụng da màu trắng hoặc màu vàng hay màu xám trắng.

Lông cứng ở lưng của 7 đốt trước bụng và 2 cánh thường không có phiến lông, nhưng xen kẽ có phiến lông không rõ ràng.

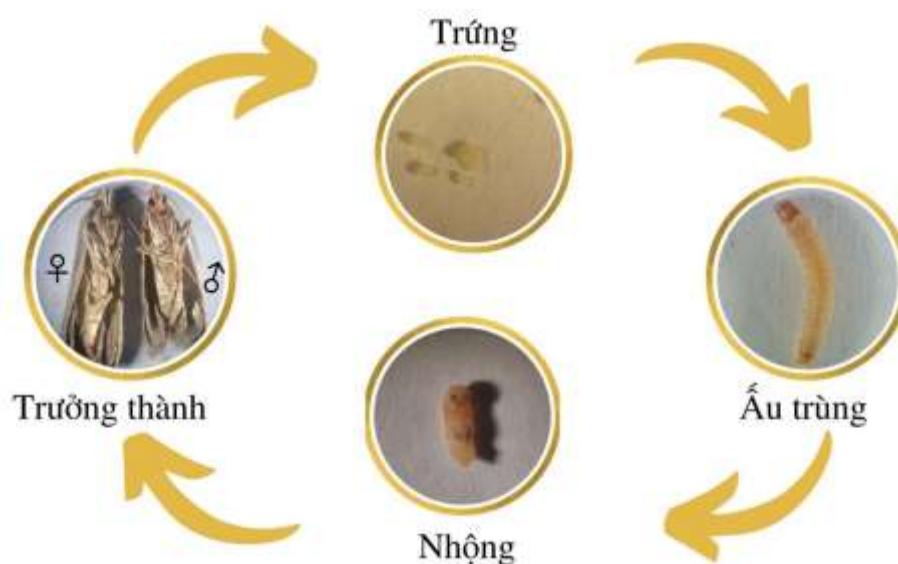
Chỗ dính liền bên cạnh phiến trán với ngắn chóp đầu cách chiều dài của trán bằng 2 lần chiều dài khu tam giác.

Mép sau của lỗ thở ở bụng bằng 2 lần mép trước.

Nhộng dài 7-11mm, màu vàng nâu, mắt kép màu đen nâu. Đốt bụng cuối cùng không có lông móc câu. Sau khi hóa nhộng từ 5-7 ngày, nhộng sẽ bắt đầu vũ hóa con đực vũ hóa sớm hơn con cái từ 1-2 ngày.

Dạng trưởng thành: con đực thân dài 6-9mm, hai cánh căng ra dài 14-18mm, trung bình cánh 17mm. Thân màu xám hay vàng nâu, ở bụng pha màu đen. Cánh trước màu xám đen và hẹp hơn cánh sau, màu sắc từ giữa cánh trở về gốc cánh tương đối thẫm hơn. Biên ngoài đầu cánh có những điểm nhỏ. Cánh trước của con đực màu đen hơn của con cái.

Con cái trưởng thành thân dài 7-11mm, hai cánh căng ra dài 14-24mm, trung bình cánh dài 19mm, râu môi dưới rất dài. Râu đầu màu nâu xám xám trắng, đốt gốc có nhiều phiến vẩy màu xám tối. Đầu, ngực màu nâu xám nhạt, đôi khi là màu là màu xám trắng hay xám tối. Có thể phân biệt được mạch cánh nhờ các bộ phận màu nâu xám tối, lan khắp cánh. Một số cá thể các vệt hoa màu tối đã tiêu biến, có đôi khi hình thành 2 đường vân ngang màu đen không trật tự, một đường ở khu giữa của trục dài trên cánh, gần đoạn ngọn có một số màu tối đậm ở viền mép và đoạn ngọn ở mỗi đường mạch cách có chấm đen không rõ ràng. Lông màu nâu xám nhạt có xen kẽ phiến vẩy màu tối. Phần gốc lông tơ có vân màu hơi nhạt, bụng và chân có màu xám nhạt (Vũ, 2008).



**Hình 1.3.** Ảnh chụp các pha phát triển của ngài gạo *Corcyra cephalonica*

#### 1.4.4. Đặc điểm sinh vật học

Sau khi vũ hóa, ngài gạo giao phối ngay, có khi tới mấy giờ sau mới giao phối, giao phối xong đẻ trứng ngay trong đêm đó. Thời gian đẻ trứng 5 ngày, thường đẻ trứng ban đêm và đẻ quả một. Một con cái trong thời gian đẻ đẻ được 89-191 trứng, trung bình 156 trứng, ở điều kiện độ nhiệt và độ ẩm tự nhiên thời gian trứng nở 4-6 ngày, trung bình 5 ngày. Thời gian sâu non 46-56 ngày, dài nhất 111 ngày, thời gian nhộng 10-14 ngày, trung bình 12 ngày. Con đực sống 4,9 ngày, con cái sống 7,2 ngày. Sâu non mỗi lần lột xác 5-7 lần, con đực nhiều hơn con cái 1 lần. Mỗi năm 2-3 lứa, ở 20-21°C hoàn thành vòng đời mất 42 ngày (Vũ, 2008).

## **1.5. KHÁI QUÁT VỀ SÂU TƠ *PLUTELLA XYLOSTELLA***

### **1.5.1. Vị trí và hệ thống phân loại**

Ngành Chân khớp (Arthropoda)

Lớp Côn trùng (Insecta)

Bộ Cánh vẩy (Lepidoptera)

Họ Yponomeutidae

Giống *Plutella*

Tên khoa học *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758).

### **1.5.2. Đặc điểm hình thái**

Sâu tơ thuộc nhóm côn trùng biến thái hoàn toàn. Chu kỳ sống trải qua 4 giai đoạn: trứng, ấu trùng (sâu non), nhộng và trưởng thành (thành trùng).

Trứng rất nhỏ hình bầu dục dẹp, màu vàng nhạt, dài 0,3-0,5mm.

Sâu non có 4 tuổi, tuổi 1 có màu tương tự như màu của lá cây ký chủ, sau đó chuyển dần sang màu xanh lá cây nhạt, đẩy sức dài 10-12mm. Thân nở to chính giữa, hai đầu nhọn, chia đốt rõ ràng, mỗi đốt đều có lông nhỏ. Phía trước mép ngoài của phần gốc chân bụng (đốt thứ 5) có một u lông hình tròn, trên đó có 3 cặp chân giả. Trên mảnh cứng của lưng ngực trước có những chấm xếp thành hình chữ U.

Nhộng màu xanh nhạt sau 2-3 ngày chuyển màu vàng nhạt, dài 5-7 mm, mắt rất rõ. Xung quanh có kén bằng tơ bao phủ rất mỏng, hình thoi.

Trưởng thành thân dài 6-7mm, sải cánh rộng 12-15mm, màu xám đen. Cánh trước màu nâu xám, trên có nhiều chấm nhỏ màu nâu. Giữa lưng có một dải gợn sóng màu trắng ở con đực và màu vàng nâu ở con cái chạy dài từ chân cánh đến cuối cánh trước, dải này hình nhấp nhô như 3 đoạn. Cánh sau hai cạnh có rìa lông rất dài, khi đậu cánh xếp xuôi theo thân và dựng đứng phía trên thân mình, đuôi cánh hơi nhô lên cao như hình mái nhà. Râu đầu dài 3-5mm, luôn đưa tới trước rất linh hoạt (Nguyễn, 2006).

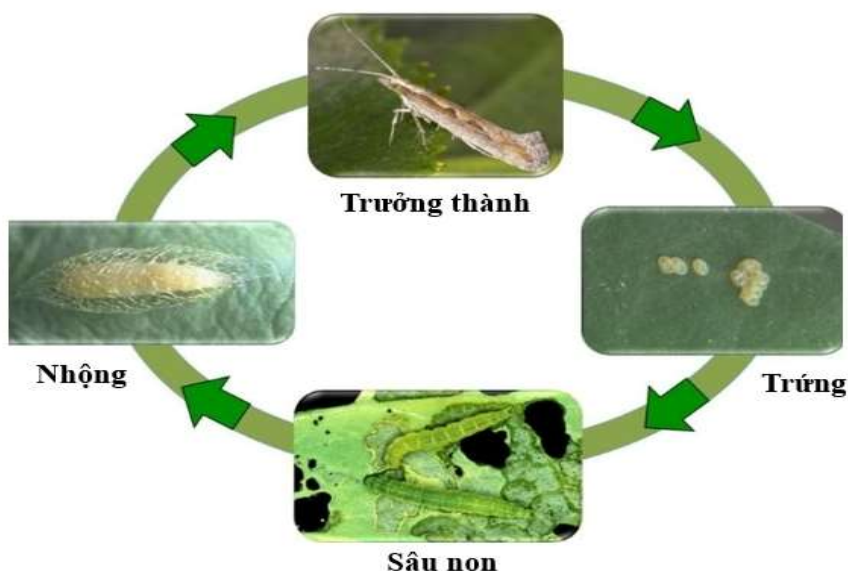
### **1.5.3. Đặc điểm sinh vật học**

Ban ngày ngài sâu tơ thường ẩn náu ở dưới lá và những nơi kín đáo trong ruộng rau, khi bị khuấy động mới bay từng quãng ngắn. Chiều tối ngài bay ra giao phối và đẻ trứng, hoạt động nhiều nhất từ chập tối đến nửa đêm.



Sau khi vũ hóa ngài có thể giao phối ngay, sau 1-2 ngày thì đẻ trứng, thường đẻ phân tán từng quả hoặc thành cụm 3-5 quả ở dưới mặt lá, ở hai bên gân lá hoặc chỗ lõm trên lá. Số trứng đẻ trên mặt lá rất ít (chỉ 10-15%). Ngài cái đẻ trung bình 140 trứng, cao nhất 400 trứng tập trung vào 3 ngày đầu.

Sâu tơ sinh trưởng phát dục và sinh sản trong khoảng 10-40°C, khoảng tối ưu là 20-30°C, độ ẩm > 70% Thời gian phát triển của của nhộng 4-5 ngày, thời gian sống của trưởng thành cái khoảng 16-18 ngày và trưởng thành đực khoảng 12-16 ngày (Nguyễn, 2006).



**Hình 1.4.** Vòng đời phát triển của sâu tơ *Plutella xylostella*

#### 1.5.4. Tác hại

Sâu non tuổi 1 ăn nhu mô dưới biểu bì lá, sang tuổi 2 gặm ăn mặt dưới lá, để lại lớp biểu bì mặt trên lá tạo thành những đốm trong mờ. Cuối tuổi 2 trở đi sâu gặm lá thành những lỗ thủng, chúng gây hại nhưng thường để lại các gân lá. Sâu thường phát triển với mật độ cao nhất vào khoảng tháng 9 đến tháng 3 năm sau (100-300 con/cây), phá hoại nghiêm trọng nông sản, làm cây con chậm lớn và có thể bị chết (Nguyễn, 2006).

## CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Ong mắt đỏ *Trichogramma sp.*

Ngài gạo *Corcyra cephalonica*

### 2.2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU

Từ tháng 2/2022 đến tháng 5/2022 tại phòng thí nghiệm Động vật khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt.

### 2.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

#### 2.3.1. Nhân nuôi nguồn ngài gạo và thu trứng trong phòng thí nghiệm

Nguồn trứng ngài gạo mua tại công ty Dalat Hasfarm và tiếp tục được nhân nuôi tại phòng thí nghiệm. Thức ăn nuôi phù hợp với nguồn nguyên liệu sẵn có tại Lâm Đồng như cám bắp, cao nấm men 0,2% trọng lượng thức ăn theo công thức của tác giả Nguyễn, (1996) có sửa đổi.



**Hình 2.1.** Nhân nuôi nguồn ngài gạo trong buồng nuôi

Tiến hành cho 0,5cc trứng ( $\approx 5500$  trứng) vào 2,5kg cám bắp khay nuôi kích thước 30x45x8cm. Sử dụng nhiệt độ để loại bỏ các sinh vật cạnh tranh, sấy cám ở nhiệt độ 70°C trong 60-90 phút. Nhiệt độ buồng nuôi trung bình  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , độ ẩm  $80 \pm 5\%$ , theo dõi nhiệt độ và duy trì ánh sáng đèn sưởi liên tục trong suốt quá trình nuôi.

Sau khi nhộng vũ hóa, ngài trưởng thành được thu và chuyển vào xô nuôi trưởng thành để thu trứng. Theo dõi và thu trứng trên bề mặt lưới và đáy xô. Trứng được bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh. Sử dụng nhân nuôi ngài gạo qua nhiều thế hệ đảm bảo duy trì nguồn trứng để tiến hành các thí nghiệm nhân nuôi ong mắt đỏ.



**Hình 2.2.** Dụng cụ nuôi trưởng thành và thu trứng ngài

### **2.3.2. Nghiên cứu thời gian phát triển và khả năng sinh sản của ngài gạo trong phòng thí nghiệm**

Nguồn trứng ngài gạo nhân nuôi trong phòng thí nghiệm được sử dụng để thực hiện nghiên cứu. Thu trứng ngài gạo 1 ngày tuổi, mỗi trứng cho vào một hộp, cho vào 50 hộp nhựa có chứa cám, nắp được đục lỗ nuôi trong buồng nuôi ở nhiệt độ  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm  $80\pm 5\%$ . Theo dõi trứng nở, thời gian phát triển các pha trứng, sâu non và nhộng mỗi ngày.



**Hình 2.3.** Thí nghiệm theo dõi thời gian phát triển các pha trước trưởng thành của ngài gạo

Để nghiên cứu thời gian pha trưởng thành và khả năng sinh sản, tiến hành bắt cặp trưởng thành, sau đó tách từng cặp nhân nuôi trong hộp nhựa kích thước 11x14cm, miệng hộp đậy lưới, nuôi ở nhiệt độ phòng  $21 \pm 2^\circ\text{C}$ . Theo dõi đếm số lượng trứng hằng ngày và ghi nhận thời gian sống của cá thể đực, cái.



**Hình 2.4.** Thí nghiệm theo dõi thời gian pha trưởng thành và khả năng sinh sản của

### **2.3.3. Nhân nuôi nguồn ong mắt đỏ trong phòng thí nghiệm**

Nguồn ong mắt đỏ *Trichogramma* sp. được mua tại công ty Dalat Hasfarm. Tại phòng thí nghiệm, ong mắt đỏ tiếp tục được nhân nuôi sử dụng kí chủ là trứng ngài gạo được nhân nuôi trong phòng thí nghiệm. Trứng ngài gạo được dán trải lên giấy cứng kích thước 5x5cm, xử lý diệt phôi bằng tia UV trong 20 phút, sau đó cho vào hộp nhựa kích thước 12x7cm có chứa thẻ trứng ong giống với tỉ lệ 1 phần ong giống: 2 phần trứng ngài gạo. Nhân nuôi qua nhiều thế hệ đến khi số lượng ong đủ để thực hiện nghiên cứu khả năng ký sinh của ong mắt đỏ trên trứng ngài gạo và trứng sâu tơ nhân nuôi tại phòng thí nghiệm.



**Hình 2.5.** Thẻ trứng ngài gạo sau khi chiếu

#### 2.3.4. Nghiên cứu khả năng ký sinh của ong mắt đỏ trên trứng ngài gạo

Để xác định tỉ lệ ký sinh và tỉ lệ vũ hóa của ong mắt đỏ trên các thẻ ong nuôi nguồn tại phòng thí nghiệm, chúng tôi tiến hành xác định trên 2 thẻ ong theo phương pháp chéo góc 5 điểm, mỗi điểm  $1\text{cm}^2$ . Tỉ lệ ký sinh được tính bằng số trứng ngài gạo hóa đen trên tổng số trứng ngài ở mỗi điểm đếm được, tỉ lệ vũ hóa tính bằng số lượng ong vũ hóa trên tổng số trứng hóa đen.



**Hình 2.6.** Thẻ ong Trichogramma ký sinh trên trứng ngài gạo

Để xác định khả năng ký sinh và tỉ lệ vũ hóa của 1 cặp ong mắt đỏ, chúng tôi Bắt cặp ong Trichogramma vào đĩa petri 9x1,5cm, tiến hành đánh giá tỉ lệ ký sinh 1 cặp ong trên 50 trứng ngài gạo. Sau 2-3 ngày kiểm tra và ghi nhận tỉ lệ ký sinh.



**Hình 2.7.** Thí nghiệm xác định khả năng ký sinh của ong mắt đỏ Trichogramma

#### 2.3.5. Nghiên cứu khả năng ký sinh của ong mắt đỏ trên trứng sâu tơ

Tiến hành bắt sâu non sâu tơ tại nhà kính trồng rau của các hộ dân trên địa bàn thành phố Đà Lạt. Thu thập pha sâu tuổi lớn và nhộng, nhân nuôi với thức ăn lá cải xanh trong hộp nhựa hình chữ nhật đục lỗ và lót giấy ở đáy kích thước 4x6cm. Sau khi sâu non hóa nhộng tiến hành thu nhộng và để trên đĩa petri, dưới đáy đĩa có lót lá cải hoặc giấy ẩm để giữ độ ẩm cho nhộng. Khi nhộng vũ hóa, tiến hành bắt cặp giao phối và nuôi riêng trong

hộp nhựa ở nhiệt độ phòng  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Lót thêm giấy chứa dịch cải để ngài đẻ trứng, theo dõi và thu trứng (Kleber Del Claro, 2013). Tiếp tục nhân nuôi sâu tơ bằng cải xanh trồng trong phòng thí nghiệm loại bỏ các loài sâu hại cạnh tranh khác đến khi đủ số lượng để thực hiện nhiễm ong mắt đỏ và đánh giá tỉ lệ ký sinh theo phương pháp như đánh giá tỉ lệ ký sinh trên trứng ngài gạo.

#### **2.3.6. Xử lý thống kê**

Số liệu được xử lý thống kê trên máy tính bằng phần mềm Excel 2016 (Trong đó:  $\bar{X}$  là giá trị trung bình, SD là độ lệch chuẩn).

### CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA NGÀI GẠO TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

**Bảng 3.1.** Thời gian phát triển các pha của ngài gạo *Corcyra cephalonica*

| Pha phát triển   | Số lượng quan sát | Thời gian phát triển trung bình ( $X \pm SD$ ) |
|------------------|-------------------|--|
| Trứng            | 50                | $3,50 \pm 1,12$                                |
| Ấu trùng + nhộng | 41                | $57,00 \pm 6,63$                               |
| Trưởng thành đực | 20                | $18 \pm 4,16$                                  |
| Trưởng thành cái | 20                | $19,67 \pm 4,11$                               |

Giai đoạn trước trưởng thành bao gồm ba pha là trứng, ấu trùng và nhộng. Trứng ngài gạo có hình oval, màu trắng ngà (Hình 3.1). Thời gian phát triển của pha trứng kéo dài từ 2-5 ngày, trung bình là  $3,50 \pm 1,12$  ngày (Bảng 3.1). Thời gian trứng nở vào ngày thứ 4 chiếm tỉ lệ cao nhất (30%), tỉ lệ nở thấp nhất vào ngày thứ 2 (10%). Tổng tỉ lệ trứng nở chiếm 82%.

Trứng nở không đồng đều, rải rác qua nhiều ngày, tập trung chủ yếu vào ngày thứ 3 và thứ 4, càng về sau tỉ lệ nở càng giảm.

Ấu trùng màu trắng hơi ngả vàng, có lông tơ nhỏ trên lưng. Nhộng bao quanh bởi lớp tơ mỏng và vùi trong cám (Hình 3.1). Thời gian phát triển của pha ấu trùng và nhộng kéo dài từ 46-68 ngày, trung bình là  $57,00 \pm 6,63$  ngày (Bảng 3.1). Nhóm có thời gian phát triển từ 56-59 ngày chiếm tỉ lệ cao nhất (9,8%), nhóm có thời gian phát triển từ 46-49 ngày chiếm tỉ lệ thấp nhất (2,4%).

Như vậy, tổng thời gian phát triển trước trưởng thành của ngài gạo *Corcyra cephalonica* trung bình là 60,50 ngày.

Trong thí nghiệm xác định thời gian pha trưởng thành của nhóm nghiên cứu trên ngài gạo *Corcyra cephalonica* ghi nhận thời gian sống trung bình của 1 cá thể ngài gạo trưởng thành là  $19,43 \pm 4,69$  ngày, thời gian sống lâu nhất là 27 ngày, ít nhất là 12 ngày.

Trưởng thành cái thường có kích thước lớn hơn trưởng thành đực và màu sắc nhạt hơn, có râu đầu phát triển, phần cuối bụng có máng để nên nhọn và thuôn dài hơn. Thời gian sống pha trưởng thành giữa đực và cái có chênh lệch nhau, con đực sống dao động từ 12 đến 26 ngày, trung bình  $18 \pm 4,16$  ngày, trong khi đó đối với con cái là 14 đến 27 ngày, trung bình  $19,67 \pm 4,11$  ngày.

Đối chiếu kết quả thu được và tác giả Vũ, (2008) về ngài gạo *Corcyra cephalonica* ở 21°C, nhận thấy có sự chênh lệch về thời gian phát triển các pha trước trưởng thành và thời gian sống của trưởng thành dài hơn 7-10 ngày do sự chênh lệch nhiệt độ trung bình và thức ăn có thay đổi một số thành phần phù hợp so với thí nghiệm của tác giả Vũ, (2008).



**Bảng 3.2. Khả năng sinh sản của ngài gạo *Corcyra cephalonica***

| <b>Cặp<br/>ngài gạo</b> | <b>Thời gian đẻ trứng (ngày)</b> | <b>Số lượng trứng đẻ (trứng)</b> |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                       | 12                               | 259                              |
| 2                       | 12                               | 247                              |
| 3                       | 9                                | 134                              |
| 4                       | 10                               | 196                              |
| 5                       | 17                               | 263                              |
| 6                       | 16                               | 438                              |
| 7                       | 11                               | 247                              |
| 8                       | 13                               | 252                              |
| 9                       | 13                               | 358                              |
| 10                      | 14                               | 479                              |
| 11                      | 15                               | 492                              |
| 12                      | 9                                | 150                              |
| 13                      | 18                               | 357                              |
| 14                      | 13                               | 210                              |
| 15                      | 11                               | 201                              |
| 16                      | 14                               | 401                              |
| 17                      | 16                               | 276                              |
| 18                      | 14                               | 258                              |
| 19                      | 14                               | 359                              |
| 20                      | 15                               | 310                              |
| <b>X±SD</b>             | <b>13,3±2,45</b>                 | <b>294±99,95</b>                 |

Ngài gạo thường vũ hóa vào ban đêm. Sau khi vũ hóa sẽ bắt cặp và đẻ trứng sau 1 ngày, trứng đẻ rời từng quả. Khi mới bắt đầu sinh sản, lượng trứng không đáng kể, tăng dần nhiều nhất từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 6, nhiều nhất vào ngày thứ 5 là 148 trứng sau đó giảm dần, thời gian sinh sản kéo dài 13-18 ngày.

Trung bình một con ngài cái đẻ  $294 \pm 99$  trứng, ít nhất là 134 trứng, nhiều nhất lên đến 492 trứng.

So với nghiên cứu trước đây của tác giả Vũ (2008), số lượng trứng đẻ của một con cái trung bình là 156 trứng, thời gian sinh sản là 4-7 ngày. Như vậy kết quả ghi nhận của nhóm chúng tôi về thời gian sinh sản dài hơn và số lượng trứng đẻ của một con cái nhiều hơn gấp 2 lần.

### 3.2. KHẢ NĂNG KÝ SINH CỦA ONG MẮT ĐỎ LÊN TRỨNG NGÀI GẠO

**Bảng 3.3.** Khả năng ký sinh và vũ hóa của ong mắt đỏ nhân nuôi nguồn trong phòng thí nghiệm

| STT                        | Số lượng trứng ngài gạo | Số lượng trứng bị ký sinh | Tỷ lệ ký sinh (%)                | Số lượng ong vũ hóa | Tỷ lệ vũ hóa (%)                 |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1                          | 58                      | 47                        | 81,03                            | 42                  | 89,36                            |
| 2                          | 63                      | 58                        | 92,06                            | 50                  | 86,21                            |
| 3                          | 54                      | 45                        | 83,33                            | 39                  | 86,67                            |
| 4                          | 48                      | 43                        | 89,58                            | 38                  | 88,37                            |
| 5                          | 41                      | 38                        | 92,68                            | 35                  | 92,11                            |
| 6                          | 50                      | 35                        | 70,00                            | 29                  | 82,86                            |
| 7                          | 46                      | 30                        | 65,22                            | 24                  | 80,00                            |
| 8                          | 33                      | 25                        | 75,76                            | 18                  | 72,00                            |
| 9                          | 51                      | 37                        | 72,55                            | 28                  | 75,68                            |
| 10                         | 58                      | 40                        | 68,97                            | 33                  | 82,50                            |
| <b>TỔNG</b>                | <b>502</b>              | <b>398</b>                |                                  | <b>332</b>          |                                  |
| <b>X<math>\pm</math>SD</b> |                         |                           | <b>79,30<math>\pm</math>9,57</b> |                     | <b>83,57<math>\pm</math>5,97</b> |

Qua các thí nghiệm, tỉ lệ ký sinh của nguồn ong mắt đỏ lên trứng ngài trung bình là  $79,30 \pm 9,57\%$ , tỉ lệ ký sinh cao nhất là 92,68% và thấp nhất là 65,22% (Bảng 3.3).

Tỉ lệ ong vũ hóa cao nhất đạt tỉ lệ 92,11%, thấp nhất đạt tỉ lệ 72,00% đạt hiệu quả trung bình  $83,57 \pm 5,97\%$  vũ hóa thành công.

Theo nghiên cứu của nhóm tác giả Nasrin and et al (2016) tỉ lệ ký sinh của ong mắt đỏ *Trichogramma chilonis* trên ký chủ trứng ngài *Corcyra cephalonica* trung bình là  $73,8 \pm 0,09\%$ , thấp hơn so với thí nghiệm của nhóm chúng tôi trong cùng điều kiện thức ăn và nhiệt độ.

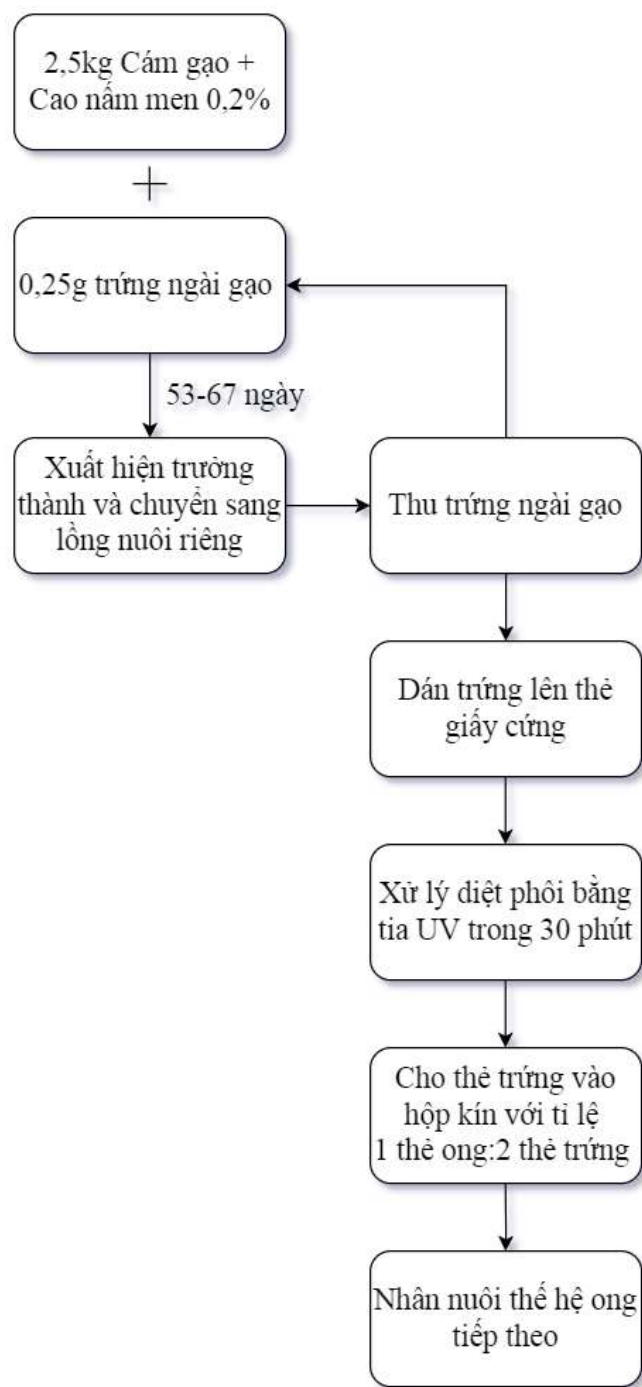
**Bảng 3.4. Khả ký sinh và vũ hóa của một cặp ong mắt đỏ lên trứng ngài gạo trong phòng thí nghiệm**

| Cặp ong                    | Số lượng trứng ngài gạo | Số lượng trứng bị ký sinh | Tỉ lệ ký sinh (%)                | Số lượng ong vũ hóa | Tỉ lệ vũ hóa (%)                 |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1                          | 50                      | 37                        | 74,00                            | 35                  | 94,59                            |
| 2                          | 50                      | 47                        | 94,00                            | 46                  | 97,87                            |
| 3                          | 50                      | 38                        | 76,00                            | 37                  | 97,37                            |
| 4                          | 50                      | 45                        | 90,00                            | 40                  | 88,89                            |
| 5                          | 50                      | 43                        | 86,00                            | 41                  | 95,35                            |
| 6                          | 50                      | 48                        | 96,00                            | 45                  | 93,75                            |
| 7                          | 50                      | 47                        | 94,00                            | 46                  | 97,87                            |
| 8                          | 50                      | 39                        | 78,00                            | 35                  | 89,74                            |
| 9                          | 50                      | 46                        | 92,00                            | 44                  | 95,65                            |
| 10                         | 50                      | 48                        | 96,00                            | 46                  | 95,83                            |
| <b>TỔNG</b>                | <b>500</b>              | <b>438</b>                |                                  | <b>415</b>          |                                  |
| <b>X<math>\pm</math>SD</b> |                         |                           | <b>87,60<math>\pm</math>8,14</b> |                     | <b>94,69<math>\pm</math>2,99</b> |

Qua các thí nghiệm, tỉ lệ ký sinh của ong mắt đỏ lên trứng ngài gạo đạt được khá hiệu quả, tỉ lệ ký sinh trung bình là  $87,60 \pm 8,14\%$ , tỉ lệ ký sinh cao nhất là 96% và thấp nhất là 74% (Bảng 3.4). Tỉ lệ ong vũ hóa cao nhất đạt tỉ lệ 97,87%, thấp nhất đạt tỉ lệ 88,89%

đạt hiệu quả trung bình  $94,69 \pm 2,99\%$  vũ hóa thành công. Trung bình một con ong ký sinh lên 43 trứng ngài.

## Quy trình nhân nuôi ong mắt đỏ trong phòng thí nghiệm Động vật



Sơ đồ nhân nuôi ong mắt đỏ Trichogramma trong phòng thí nghiệm

## CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### KẾT LUẬN

Qua thời gian nghiên cứu về ong mắt đỏ *Trichogramma sp.* và ngài gạo *Corcyra cephalonica* tại phòng thí nghiệm Động vật khoa Sinh học trường Đại học Đà Lạt, chúng tôi rút ra kết luận sau:

Khi nhân nuôi nguồn ngài gạo *Corcyra cephalonica* trong phòng thí nghiệm, thời gian phát triển trung bình của pha trứng là  $3,50 \pm 1,12$  ngày, pha ấu trùng và nhộng là  $57,00 \pm 6,63$  ngày và pha trưởng thành là  $19,43 \pm 4,69$  ngày.

Trung bình một con ngài gạo cái đẻ  $294 \pm 99,95$  trứng trong  $13,3 \pm 2,45$  ngày.

Tỉ lệ ký sinh của thể ong nuôi nguồn lên trứng ngài gạo trung bình là  $79,30 \pm 9,57\%$ , tỉ lệ ong vũ hóa trung bình  $83,57 \pm 5,97\%$ .

Tỉ lệ ký sinh của một cặp ong mắt đỏ lên trứng ngài gạo trung bình là  $87,60 \pm 8,14\%$ , tỉ lệ ong vũ hóa trung bình  $94,69 \pm 2,99\%$ .

### KIẾN NGHỊ

Tiếp tục nghiên cứu mở rộng nhân nuôi ngài gạo *Corcyra cephalonica* và áp dụng vào thực tế trong nhân nuôi các loài thiên địch ký sinh.

Tiếp tục nghiên cứu phương pháp nhân nuôi ong mắt đỏ *Trichogramma sp.* trong sản xuất quy mô lớn và ứng dụng trên đồng ruộng.

Tiến hành thử nghiệm sử dụng ong mắt đỏ trong kiểm soát các loài sâu hại bộ cánh vẩy ở quy mô phòng thí nghiệm và ngoài đồng ruộng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alves-Silva, E., Bachtold, A., Baronio, G. J., & Del Claro, K. (2013). Influence of *Camponotus blandus* (Formicinae) and flower buds on the occurrence of *Parrhasius polibetes* (Lepidoptera: Lycaenidae) in *Banisteriopsis malifolia* (Malpighiaceae). *Sociobiology*, 60(1), 30-34.
- Đăng, V. M., Trần, M. N., Nguyễn, V. K., Nguyễn, H. & Nguyễn, X. L. (2004). *Áp dụng ong mắt đỏ (Trichogramma sp) phòng trừ sâu đục thân hại lúa, bắp tại Phú Yên*. Chi cục Bảo vệ thực vật Phú Yên.
- Knutson, A. (1998). The Trichogramma manual. *Bulletin Texas Agricultural Extension Service*, 6071(5).
- Kumar, K. A., Tambe, V. J., Rehaman, S. K., Choudhuri, B. N., & Thakur, K. D. (2018). *Determination of Suitable and Economical Diet for Laboratory Rearing of Rice Moth, Corcyra cephalonica (Stainton)*. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 7(5), 1881-1888.
- LI, Y. (1994). *Worldwide use of Trichogramma for biological control on different crops: a survey*. Biological Control with Egg Parasitoids, 21-30.
- Manjunath, T. M. (2014). *A semi-automatic device for mass production of the rice moth, Corcyra cephalonica (Stainton)(Lep., Pyralidae), and evaluation of several biological and economic parameters to develop a package of practice for its commercial production*. Journal of Biological Control, 28(2), 93-108.
- Nasrin, M., Alam, M. Z., Alam, S. N., Miah, M. R. U., & Hossain, M. M. (2016). *Effect of various cereals on the development of Corcyra cephalonica (stainton) and its egg parasitoid Trichogramma chilonis (ishii)*. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 41(1), 183-194.

- Nguyễn, Đ. K. (2006). *Giáo trình Côn trùng nông nghiệp*. Trường Đại học Nông nghiệp I.
- Nguyễn, V. D. (2004). *Giáo trình biện pháp sinh học trong bảo vệ thực vật*. Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- Phạm, H. N. (1996). *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái và biện pháp nuôi nhân ong mắt đỏ Trichogramma Chilonis Ishii tại vùng Nha hồ Ninh Thuận*. Viện Khoa học Nông nghiệp Kỹ thuật Việt Nam.
- Phạm, T. H. (2019). Hiệu quả thả ong mắt đỏ trừ sâu đục thân mía tại Tây Ninh. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam - Số 4*(101).
- Phạm, T. T. (2004). *Công nghệ sinh học trong bảo vệ thực vật*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Shepard, B. M., Barrion, A. T. & Litsinger, J. A. (2006). *Các côn trùng nhện và nguồn bệnh có ích*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Trần, T. T. A., Nguyễn, T. T. H. & Phạm, T. L. T. (2020). Ảnh hưởng của một số công thức thức ăn nhân tạo đến nhân nuôi sâu tơ Plutella xylostella L.(Lepidoptera: Yponomeutidae). *Tạp chí Khoa học Đại học Văn Hiến*, 7(2), 85-96.
- Trương, X. L. (2013). *Nghiên cứu thành phần loài, sự phát sinh phát triển của côn trùng hại, thiên địch của chúng và một số biện pháp phòng chống sinh học sâu hại rau phục vụ sản xuất rau an toàn trong nhà lưới tại một số điểm ở Hà Nội*. Viện Hàn lâm và Công nghệ Việt Nam.
- Vũ, Q. T. (2008). *Sâu hại nông sản trong kho và phòng trừ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Zang, L. S., Wang, S., Zhang, F. & Desneux. N. (2020). *Biological Control with Trichogramma in China: History, Present Status, and Perspectives. Annual Review of Entomology 2021*, 66(1), 463-484.



### Phụ lục 1

Thời gian phát triển giai đoạn trưởng thành của ngài gậy *Corcyra cephalonica*

| Số<br>cấp | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Đực       | 21 | 18 | 12 | 26 | 10 | 15 | 23 | 20 | 21 | 17 | 18 | 19 | 23 | 13 | 12 | 20 | 19 | 14 | 17 | 19 |
| Cái       | 25 | 20 | 27 | 18 | 15 | 19 | 19 | 15 | 18 | 22 | 19 | 15 | 18 | 15 | 10 | 17 | 15 | 18 | 14 | 14 |

## Phụ lục 2

Thời gian phát triển trước trưởng thành của ngài gạo *Corcyra cephalonica*

| Thời gian<br>phát triển<br>(ngày) | Trứng                |              |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|
|                                   | Số lượng<br>quan sát | Tỉ lệ<br>(%) |
| <b>1</b>                          |                      |              |
| <b>2</b>                          | 5                    | 10           |
| <b>3</b>                          | 13                   | 26           |
| <b>4</b>                          | 15                   | 30           |
| <b>5</b>                          | 8                    | 16           |
| <b>6</b>                          |                      |              |
| <b>Tổng</b>                       | <b>41</b>            | <b>82</b>    |

Nghiên cứu trên 50 trứng, nở 41 trứng (chiếm 82%)

### Phụ lục 3

Thời gian phát triển của pha ấu trùng và pha nhộng của ngài gạo *Corcyra cephalonica*

| Thời gian<br>phát triển (ngày) | Ấu trùng + nhộng           |           |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|
|                                | Số lượng<br>quan sát (con) | Tỉ lệ (%) |
| 45                             |                            |           |
| 46                             | 1                          | 2,4       |
| 47                             |                            |           |
| 48                             | 1                          | 2,4       |
| 49                             | 1                          | 2,4       |
| 50                             | 2                          | 4,9       |
| 51                             | 2                          | 4,9       |
| 52                             | 1                          | 2,4       |
| 53                             |                            |           |
| 54                             | 3                          | 7,3       |
| 55                             | 2                          | 4,9       |
| 56                             | 4                          | 9,8       |
| 57                             | 4                          | 9,8       |
| 58                             |                            |           |
| 59                             | 4                          | 9,8       |
| 60                             | 3                          | 7,3       |
| 61                             | 2                          | 4,9       |
| 62                             | 3                          | 7,3       |
| 63                             | 2                          | 4,9       |
| 64                             | 2                          | 4,9       |
| 65                             |                            |           |
| 66                             | 2                          | 4,9       |
| 67                             |                            |           |
| 68                             | 1                          | 2,4       |
| 69                             |                            |           |
| 70                             |                            |           |

Nghiên cứu trên 41 ấu trùng, vũ hóa 40 nhộng (chiếm 98%)