

TẬP TÍNH SINH HỌC VÀ DIỄN BIẾN MẬT ĐỘ SÂU XANH BƯỚM TRẮNG *Pieris rapae* L. TRÊN RAU CẢI XANH TẠI THÀNH PHỐ VINH VÀ VÙNG PHỤ CẬN

Thái Thị Ngọc Lam

Khoa Nông Lâm Ngư, trường Đại học Vinh

I. Đặt vấn đề

Rau xanh là nhu cầu không thể thiếu trong cơ cấu bữa ăn hằng ngày của con người trên khắp hành tinh. Đặc biệt, khi lương thực và thức ăn giàu đạm được đảm bảo thì yêu cầu về số lượng và chất lượng rau ngày càng gia tăng như một nhân tố tích cực trong cân bằng dinh dưỡng và kéo dài tuổi thọ. Rau cung cấp cho chúng ta những dinh dưỡng cần thiết như protein, axit hữu cơ, vitamin và các chất khoáng.

Ở Nghệ An, rau là cây trồng chính của nhiều vùng như: Diễn Châu, Quỳnh Lưu, thành phố Vinh. Trong đó, xã Hưng Đông là vùng sản xuất rau chuyên canh lớn nhất tại thành phố Vinh.

Rau thập tự là nhóm rau có giá trị dinh dưỡng và đem lại giá trị kinh tế cao. Chính vì vậy mà các loại rau này được rất nhiều người ưa thích và được trồng rộng rãi trong cả nước. Mặt khác, chúng có thời gian sinh trưởng tương đối ngắn, được trồng gối vụ liên tục và thu hoạch rải rác từng đợt không tập trung, cùng với đặc điểm của nhóm rau này có thân, lá mềm yếu và chứa nhiều chất dinh dưỡng kết hợp với điều kiện khí hậu nóng ẩm của nước ta, rau họ hoa thập tự bị nhiều loại sâu phá hoại như sâu tơ, sâu xanh bướm trắng, bọ nhậy... gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất và phẩm chất rau (Lê Văn Trịnh, 1999) [4]. Trong tập đoàn sâu hại họ thập tự thì sâu xanh bướm trắng là loại dịch hại nguy hiểm nhất cho các vùng trồng rau ở Nghệ An. Hàng năm chúng phát sinh từ 14-15 lứa, với mật độ cao (Thái Thị Ngọc Lam và nnk., 2008) [1].

Để phòng trừ sâu hại họ HTT nói chung và sâu xanh bướm trắng nói riêng, cho đến nay người nông dân chủ yếu sử dụng biện pháp hóa học. Tại các vùng chuyên canh rau, thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng nhiều và liên tục đã gây tác hại nghiêm trọng như phá vỡ cân bằng hệ sinh thái, tạo nên tính kháng thuốc của một số dịch hại ngày càng tăng ở hầu hết các vùng trồng rau.

Nhằm cung cấp các dẫn liệu khoa học về tập tính, diễn biến mật độ trên đồng ruộng làm cơ sở cho công tác dự tính dự báo để kiểm soát sâu xanh bướm trắng trên đồng ruộng, chúng tôi đã nghiên cứu “Tập tính sinh học và diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae* L.) trên rau cải xanh tại thành phố Vinh và vùng phụ cận”.

II. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

(1). Nghiên cứu tập tính sinh học của sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae*)

(2). Diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae*) hại rau cải xanh tại thành phố Vinh và vùng phụ cận.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

- Sâu xanh bướm trắng *Pieris rapae* Linnaeus
- Họ bướm phân (Pieridae)
- Bộ cánh vảy (Lepidoptera)

2.3. Địa điểm, thời gian nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 11/2013- 3/2014.
- Địa điểm nghiên cứu:

+ Nghiên cứu tập tính được tiến hành tại Trung tâm thực hành, trường Đại học Vinh.

+ Điều tra diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) trong vụ Đông 2013-2014 tại Hưng Đông, Nghi Liên (thành phố Vinh), Nghi Phong (Nghi Lộc).

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp nghiên cứu tập tính sinh học của sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*)

Nuôi sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) trong điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ trung bình 25,18°C, ẩm độ trung bình 61,72%RH) theo nhóm cá thể của tất cả các pha trừ trưởng thành. Số lượng cá thể mỗi pha từ 50-100 cá thể. Nuôi sâu xanh bướm trắng trong lọ sạch đường kính từ 15 - 20cm, cao 15 - 25cm; có bông giữ ẩm; đậy vải màn để thông khí. Sử dụng thức ăn là: lá cải tươi. Mỗi lọ đều có ký hiệu (etyket) riêng, với phiếu theo dõi tương ứng. Hàng ngày quan sát tập tính gây hại, lột xác, lẫn trốn của sâu xanh bướm trắng.

Đối với trưởng thành được thả vào khung màn 1.6m x 1.4m x 2.0m trong điều kiện bán tự nhiên để theo dõi tập tính giao phối và đẻ trứng.

2.4.2. Phương pháp điều tra trên đồng ruộng

Điều tra diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) được tiến hành định kỳ 5 ngày /1 lần tại 3 địa điểm: Hưng Đông, Nghi Liên và Nghi Phong. Điều tra được tiến hành bắt đầu từ khi cây rau mới được trồng cho tới khi thu hoạch. Điều tra theo nguyên tắc 5 điểm chéo góc, mỗi 1 điểm có diện tích 1m², các điểm điều tra lần sau không trùng với các điểm điều tra lần trước và điều tra vào thời điểm nhất định trong ngày (theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT).

Kết quả được xử lý bằng Excel 2010.

III. Kết quả và thảo luận

3.1. Tập tính sinh học của sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*)

Tập tính gây hại

Sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) phá hại ở pha sâu non với 5 tuổi, khả năng gây hại ở các tuổi sâu khác nhau. Sức gây hại thể hiện qua những vết cắn để lại trên lá. Dựa vào vết cắn của sâu có thể nhận biết được mức độ gây hại và tuổi sâu đang có mặt trên đồng ruộng.

Tuổi 1: Sâu non sau khi mới nở có tập tính ăn vỏ trứng, sau khi khô lớp da bên ngoài cơ thể sâu non bắt đầu tiến hành ăn lá lúc này sâu non chuyển dần dần từ màu vàng sang màu xanh nhạt. Ban đầu sâu non chỉ gặm phần thịt lá (phần biểu bì của lá) trừ lại lớp màng mỏng và tạo ra những lỗ nhỏ li ti ở bề mặt lá.

Tuổi 2: Các vết cắn để lại có kích thước rộng hơn. Sâu non chủ yếu ăn phần diệp lục của lá hoặc tạo ra lỗ thủng nhỏ trên bề mặt lá. Nếu mật độ sâu nhiều, khả năng cạnh tranh thức ăn cao, sâu non tuổi 2 vẫn có thể gặm thủng lá rau với diện tích phá hoại lớn.

Tuổi 3: Sâu non hoạt động nhanh nhẹn, sức ăn lớn hơn so với tuổi 2. Sâu gặm thủng lá, di chuyển nhanh và ăn khuyết mép lá. Sâu gặm từ ngoài mép lá vào trong, khi đói có thể gặm cả cùi non của lá.

Tuổi 4: Hoạt động gây hại diễn ra mạnh. Sâu non có thể gặm hết lá chỉ chừa lại gân lá. Sâu ăn rất nhanh, ăn tới đâu di chuyển và thải phân tới đó.

Tuổi 5: Đây là giai đoạn sâu phá hại mạnh nhất. Với kích thước cơ thể lớn, hoạt động nhanh nhẹn nên chúng phàm ăn. Lá bị phá hoại hoàn toàn, mật độ sâu cao, rau

không còn lá chỉ trơ lại cùi. Cuối tuổi 5, sâu ngừng ăn, tìm vị trí an toàn, nhả tơ và nằm im trước khi hoá nhộng 1 ngày (thời kỳ tiền hoá nhộng).

Cơ thể sâu có màu xanh đậm, ở giữa sống lưng có 1 đường vạch vàng chạy suốt thân. Sâu tuổi 5 có màu đậm hơn và da dày hơn. Trên các đốt thân có 1 điểm màu vàng và 1 lỗ thở màu nâu mỗi bên. Sâu non tuổi 4, tuổi 5 phá hại nghiêm trọng nhất trong giai đoạn pha sâu non.

Cây ký chủ

Sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) phá hoại mạnh trên họ rau hoa Thập tự, phổ biến nhất là cải xanh, bắp cải, su hào và súp lơ. Rất ít bắt gặp trên xà lách, rau diếp. Sâu non thích ăn lá non, đỉnh sinh trưởng.

Thời gian gây hại

Sâu gây hại ở tất cả các tuổi và thời kỳ của cây rau họ hoa thập tự. Sâu thường ăn gặm vào lúc nắng ấm vào buổi sáng lúc 7 giờ đến 11 giờ và lúc chiều mát từ 15 giờ đến 17 giờ. Nếu thời tiết thuận lợi thì sâu có thể ăn gặm cả ngày.

Nhiệt độ thuận lợi cho sâu phát triển và ăn gặm là từ 24 đến 30°C, ẩm độ là 70 đến 90%.

Nếu xuất hiện điều kiện thuận lợi có ánh sáng và ẩm là sâu non bắt đầu gặm lá bất kể thời gian nào (ngay cả dưới ánh sáng đèn điện 75w) quan sát trong môi trường thí nghiệm.

Sâu non thường gây hại từ tháng 10 năm trước đến tháng 5 năm sau. Mật độ cao thường vào tháng 12- 1 và từ tháng 3-4 vào các vụ rau trong năm.

Hoạt động lột xác

Vào cuối mỗi tuổi, sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) thường co mình lột xác để bước sang tuổi mới. Quá trình lột xác thường biểu hiện trước 1 ngày. Sâu non ăn nhiều hơn bình thường, da căng, sau đó tìm vị trí an toàn, nhả tơ và dính thân mình vào đó. Sau đó da co lại, nhăn rúm và bắt đầu bong ra từ đỉnh đầu. Sâu non co mình trườn qua lớp vỏ cũ. Khi mới lột xác, màu sắc thường xanh nhạt sau khoảng 30 phút đạt đến màu đặc trưng của cơ thể.

Thời gian lột xác kéo dài từ 10 đến 12 giờ bắt đầu từ lúc sâu nhả tơ và nằm im. Sâu thường lột xác vào lúc 3 giờ đến 6 giờ sáng hàng ngày.

Ở pha nhộng, sắp đến ngày vũ hoá, nhộng cựa mình và xuất hiện một vết rãnh chạy dọc sống lưng, từ khi xuất hiện vết nứt đến khi nhộng vũ hoá hoàn toàn từ 2 đến 3 giờ. Ánh sáng, nhiệt độ và độ ẩm là cơ sở để hoàn thiện khả năng hoá vũ của nhộng. Quan sát trong điều kiện thí nghiệm trưởng thành sau khi hoá vũ yếu hơn hẳn so với môi trường tự nhiên. Khi nhộng thường xuyên được đưa ra ánh sáng nắng ấm trưởng thành khoẻ mạnh và tốc độ hoàn thiện nhanh như: cứng cánh, khả năng bay tốt hơn và ít bị dị tật hơn.

Tập tính lẩn trốn

Khả năng lẩn trốn khi xuất hiện mối nguy hiểm của sâu xanh bướm trắng rất hạn chế do sâu non hoạt động chậm chạp. Màu xanh đặc trưng của cơ thể là hình thức ngụy trang hiệu quả giúp sâu xanh bướm trắng tránh được kẻ thù.

Tiến hành các thí nghiệm phản xạ trên sâu non cho thấy, sâu non chỉ co lại khi xuất hiện mối nguy hiểm; bám chắc vào bẹ lá; bò chậm chạp để di chuyển hoặc một số ít sâu thả mình theo bẹ lá.

Khi thời tiết không thuận lợi như quá nóng hoặc quá rét sâu chui vào các kẽ lá hoặc bẹ lá rau để trốn. Nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của sâu từ 25-30°C.

Tập tính giao phối

Nhộng sau khi vũ hoá thành trưởng thành có thể bay ngay. Sau 30 đến 40 giờ thì trưởng thành bắt đầu hoạt động giao phối.

Quá trình ve vãn kéo dài, con đực và con cái bay chập chờn, vờn nhau rồi bay cuốn vào nhau. Sau khi con cái tìm được vị trí đậu, tiếp theo con đực sà xuống và bắt đầu quá trình giao phối. Quá trình giao phối diễn ra từ 5 đến 15 phút (trong điều kiện bán tự nhiên) và khoảng 3 phút ngoài đồng ruộng.

Giao phối của sâu xanh bướm trắng là giao phối tĩnh, khi thực hiện giao phối 2 con ngoảnh bụng vào nhau, đầu hướng ra 2 phía, cánh khép lại che sát vùng bụng.

Quan sát cho thấy, chúng bay với nhau theo cặp trong quá trình ve vãn. Trưởng thành thường giao phối khi thời tiết ẩm áp và khô sương: Mùa đông từ 12 giờ đến 15 giờ; mùa hè từ 8 giờ đến 9 giờ sáng và 15 giờ đến 17 giờ chiều.

Tập tính đẻ trứng

Trưởng thành sâu xanh bướm trắng đẻ trứng trên bề mặt lá rau họ hoa thập tự. Trứng đẻ rải rác, không theo ổ.

Trưởng thành cái chỉ đẻ trứng trong điều kiện khô sương: mùa đông vào khoảng 12 giờ đến 15 giờ; mùa hè từ 8 giờ đến 9 giờ sáng và 15 giờ đến 17 giờ chiều.

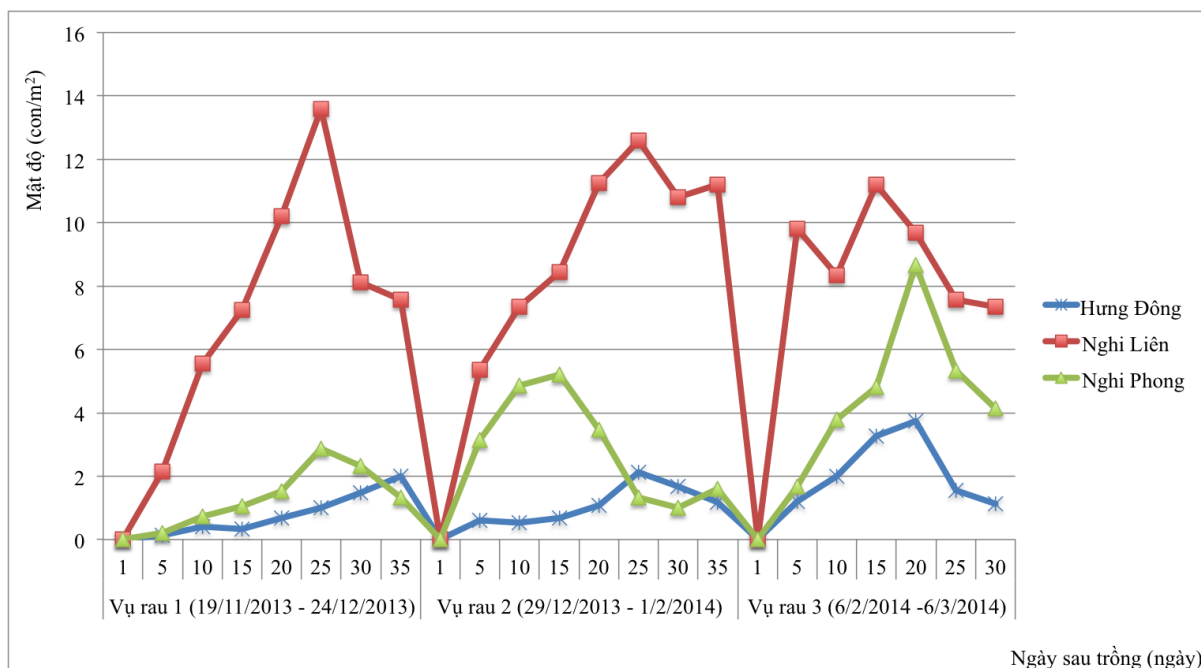
Trưởng thành bay và sà xuống mặt lá đẻ mỗi lần 1 quả. Khi vừa đậu vào, phần bụng co mạnh và đẩy 1 quả trứng dính ngay vào mặt lá. Trưởng thành cái có thể đẻ từ 50 -200 trứng.

3.2. Diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng trên rau cải xanh vụ Đông năm 2013- 2014 tại Tp. Vinh và vùng phụ cận

Sâu xanh bướm trắng, sâu tơ và bọ nhày là 3 loài sâu gây hại rất nghiêm trọng trên rau họ hoa thập tự ở Nghệ An. Sâu xanh bướm trắng có phổ thức ăn hẹp (chỉ gây hại trên họ hoa Thập tự), vòng đời ngắn khi nhiệt độ cao và khả năng sinh sản lớn thì nguy cơ bùng phát dịch trên đồng ruộng rất lớn (Trương Xuân Lam và nnk., 2009) [2]. Tuy nhiên, tùy thuộc vào chủng loại rau, giai đoạn sinh trưởng, thời tiết, điều kiện chăm sóc và các biện pháp phòng chống sâu hại thì tần suất xuất hiện sâu xanh bướm trắng khác nhau. Nhằm đánh giá diễn biến số lượng quần thể của sâu xanh bướm trắng ở các trình độ thâm canh (chuyên canh (Hung Đông), bán chuyên canh (Nghị Liên), không chuyên canh (Nghị Phong)), từ đó cung cấp các dẫn liệu về dự tính dự báo của dịch hại trên đồng ruộng.

Kết quả hình 1. cho thấy, mỗi vụ rau, sâu xanh bướm trắng đều đạt một đỉnh cao mật độ tại 3 địa điểm nghiên cứu. Mật độ sâu xanh bướm trắng xuất hiện tại Hung Đông thấp nhất dao động từ 0,1 -3,7 con/m², tiếp theo là Nghị Phong (0,2 -8,7 con/m²) và cao nhất tại Nghị Kim (2,1-13,6 con/m²). Mật độ sâu xanh bướm trắng biến động theo thời gian và đều có xu hướng tăng dần từ đầu vụ, sau đó đạt đỉnh cao và giảm dần. Mật độ sâu có liên quan đến điều kiện thời tiết, thức ăn, thiên địch và sự tác động của con người.

Tại Hung Đông và Nghị Liên, biến động mật độ có sự tương đồng, các đỉnh cao có xu hướng tăng dần qua các vụ trồng và đạt cao nhất ở vụ rau thứ 3. Tại các khu vực này mật độ sâu có khuynh hướng tích lũy số lượng qua các vụ. Tuy nhiên, tại Nghị Liên, các đỉnh cao mật độ có xu hướng giảm dần theo các vụ trồng. Đỉnh cao tại vụ rau 1 là lớn nhất, các vụ sau mật độ tại các đỉnh cao giảm không đáng kể.



Hình 1. Mật độ sâu xanh bướm trắng (*P. rapae*) trên rau cải xanh tại thành phố Vinh và vùng phụ cận

Tại Hưng Đông là vùng chuyên canh, rau được trồng gần như quanh năm, nguồn cung rau chủ yếu cho thành phố Vinh. Do thời gian canh tác dài, diện tích trồng rộng vì vậy tạo điều kiện thuận lợi cho sâu xanh phá hại. Tuy nhiên, để bảo vệ cây trồng, người trồng rau đã sử dụng nhiều loại thuốc hóa học phun với tần suất rất lớn. Theo kết quả điều tra của Trần Văn Quyền, Thái Thị Phương Thảo (2008) người dân đã phun từ 4-20 lần/vụ rau, thậm chí sử dụng những thuốc ngoài danh mục [5]. Đây là nguyên nhân chính tác động đến mật độ sâu xanh bướm trắng tại Hưng Đông.

Mật độ sâu xanh bướm trắng tại Hưng Đông ở vụ trồng thứ nhất, xuất hiện sau trồng 5 ngày với mật độ đạt 0,1 con/m², sau đó tăng dần và đạt đỉnh cao lần 1 là 2 con/m² vào cuối vụ (35 ngày sau trồng). Vụ rau 2, đỉnh cao mật độ đạt 2.1 con/m² vào 25 ngày và giảm dần về cuối vụ. Mật độ sâu xanh bướm trắng rất thấp ở vụ tiếp theo, với đỉnh cao đạt 3,7 con/m² vào 20 ngày sau trồng (Hình 1).

Tại Nghi Liên là vùng bán chuyên canh, rau chỉ được trồng vào vụ đông, tập trung và được canh tác trên đất trồng lúa hoặc lạc. Đây là khu vực áp dụng mô hình GAP (Thực hành nông nghiệp tốt). Với mật độ sâu xanh bướm trắng cao nhất trong các điểm nghiên cứu. Mật độ sâu tăng dần từ đầu vụ đạt đỉnh cao giữa vụ sau đó giảm dần. Sâu xanh bướm trắng bắt đầu xuất hiện với mật độ 2.1 con/m² tăng dần và đạt đỉnh với 13,6 con/m² (25 ngày) sau đó giảm dần về cuối vụ rau 1. Ở vụ rau thứ 2, mật độ ban đầu là 5.4 con/m², sau 20 ngày đạt đỉnh cao (12,5 con/m²) và giảm dần đạt mật độ tương đối cao, vượt qua ngưỡng phòng trừ ở cuối vụ (11,2 con/m²). Mật độ sâu ở vụ rau thứ 3 có xu hướng giảm hơn vụ rau 2, với đỉnh cao đạt 11,2 con/m² sau 15 ngày trồng.

Vào đầu vụ rau 1, nhiệt độ không thuận lợi, trời rét hạn chế tỉ lệ nở của trứng, đồng thời giai đoạn này ruộng rau mới trồng thức ăn hạn chế nên mật độ sâu thấp. Sau 20 ngày, cây rau phát triển thân lá hoàn chỉnh chuẩn bị thu hoạch, nguồn thức ăn dồi dào nên mật độ sâu đạt cao nhất. Sau đó người dân có sử dụng thuốc hóa học phun làm giảm mật độ. Vụ thứ 2, điều kiện thời tiết rất thuận lợi, nắng ấm liên tục vì vậy cây trồng phát triển tốt đồng thời sâu xanh bướm trắng có cơ hội bành trướng về số lượng.

Do trồng tập trung với diện tích lớn nên sâu xanh bướm trắng tích lũy từ vụ trước và các vùng lân cận di trú sang làm mật độ tăng đột biến. Vụ thứ 3, người dân chủ động hơn về biện pháp phòng trừ đồng thời tập đoàn thiên địch tăng đáng kể là những yếu tố kìm hãm sự phát triển của sâu xanh bướm trắng trên đồng ruộng với mật độ có xu hướng giảm.

Diện tích trồng rau tại Nghi Phong chủ yếu tại các hộ gia đình với diện tích nhỏ. Rau trồng ở khu vực này chủ yếu tự cấp và một phần nhỏ bán cho thị trường. Vì vậy, các vườn rau nông hộ hoàn toàn không sử dụng thuốc hóa học để phòng trừ. Mật độ sâu xanh bướm trắng cao hơn tại Hưng Đông nhưng thấp hơn đáng kể so với vùng Nghi Liên. Sâu xanh bướm trắng xuất hiện với 0,2 con/m² và đạt đỉnh sau 25 ngày với 2,8 con/m² ở vụ rau 1. Đỉnh cao ở các vụ rau 2 và 3 lần lượt đạt 5,2 con/m² sau 15 ngày); 8,7 con/m² sau 20 ngày. Mặc dù không sử dụng thuốc hóa học nhưng mật độ sâu ở khu vực này đạt trung bình. Người dân đã sử dụng biện pháp thủ công bắt bằng tay, đồng thời quần thể thiên địch tại các hệ sinh thái vườn phát huy vai trò hiệu quả là những nguyên nhân làm giảm mật độ sâu tại Nghi Phong. Trong đó bọ xít nâu viền trắng là một trong những loài thiên địch chính đối với sâu xanh bướm trắng (Nguyễn Thị Thanh, 2012) [3]. Ngoài ra việc trồng xen nhiều loại cây trong vườn nhất là cây gia vị như hành, tỏi cũng tác động đến mật độ sâu xanh.

Như vậy, diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng tại các điểm điều tra (Nghi Phong, Nghi Liên và Hưng Đông) phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, giai đoạn sinh trưởng của cây trồng, thiên địch và sự tác động của con người.

Kết luận

1. Sâu xanh bướm trắng gây hại nặng ở pha sâu non nhất là tuổi 4 và 5. Gây hại nặng nhất từ tháng 12 đến tháng 1 và tháng 3 đến tháng 4. Thời gian lột xác kéo dài 10-12 giờ. Sâu xanh bướm trắng giao phối tĩnh kháng 5-15 phút, quá trình ve vãn kéo dài bằng cách bay cuốn vào nhau. Mỗi trưởng thành cái đẻ từ 50-200 quả, trứng đẻ rải rác trên bề mặt lá.

2. Diễn biến mật độ sâu xanh bướm trắng tại Nghi Liên, Nghi Phong và Hưng Đông không giống nhau. Tại các điểm nghiên cứu, mỗi vụ rau đều đạt 1 đỉnh cao. Mật độ sâu ở Nghi Liên cao nhất, tiếp theo là Nghi Phong và thấp nhất ở Hưng Đông. Mật độ sâu phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, giai đoạn sinh trưởng của cây trồng, thiên địch và sự tác động của con người.

Tài liệu tham khảo

[1]. Thái Thị Ngọc Lam, Hồ Đình Thắng, Trần Thị Như Quỳnh, Nguyễn Thị Thanh (2008). Đặc điểm sinh học, sinh thái và một số biện pháp phòng trừ sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae* L.) hại rau họ thập tự, *Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ NLN 2002-2008*, Nxb. Nông nghiệp, trang 239-245.

[2]. Trương Xuân Lam, Nguyễn Thị Thanh, Trần Ngọc Lan, Thái Thị Ngọc Lam (2009). Ảnh hưởng nhiệt độ và ẩm độ tới sâu xanh bướm trắng *Pieris rapae* L. nguồn thức ăn của loài bọ xít nâu viền trắng *Andrallus spinidens* và thử nghiệm phòng trừ sâu xanh bướm trắng của loài bọ xít bắt mồi này trên cánh đồng, *Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 3 về sinh thái và tài nguyên sinh vật*, Nxb. Nông nghiệp, trang 1403 – 1407.

[3]. Nguyễn Thị Thanh (2012). Nghiên cứu các loài côn trùng bắt mồi, sinh học, sinh thái học của bọ xít nâu viền trắng *Andrallus spinidens* (Fabricius), bọ rùa chữ nhân *Coccinella transversalis* Fabricius và thử nghiệm phòng trừ sâu hại rau họ hoa

thập tự ở Nghệ An, *Luận án tiến sĩ sinh học*, Viện Sinh thái và tài nguyên sinh vật - Viện Hàn lâm khoa học Việt Nam.

[4]. Lê Văn Trịnh (1999), “*Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái học của một số loài sâu hại rau họ hoa Thập tự vùng đồng bằng sông Hồng và biện pháp phòng trừ*”, Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Học viện Nông Nghiệp Việt Nam.

[5]. Trần Văn Quyền, Thái Thị Phương Thảo (2008). Thực trạng áp dụng các biện pháp bảo vệ thực vật trong sản xuất rau và giải pháp sản xuất rau an toàn tại thành phố Vinh, *Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ NLN 2002-2008*, Nxb. Nông nghiệp, trang 339-342.