

ẢNH HƯỞNG CỦA THUỐC TRỪ SÂU CHỨA CHLORANTRANILIPROLE VÀ SPINOSAD LÊN SÂU NON SÂU KEO DA LÁNG *Spodoptera exigua* (Hübner) HẠI HÀNH

Nguyễn Đức Khánh, Vũ Thị Yến, Hồ Thị Thu Giang *

Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: httgiang@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 19.11.2025

Ngày chấp nhận đăng: 23.01.2026

TÓM TẮT

Sâu keo da láng *Spodoptera exigua* (Hübner) là loài gây hại chính trên cây hành hoa ở nhiều địa phương tại Việt Nam. Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của thuốc trừ sâu chứa chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Asaka 25SC) nồng độ LC₃₀ đến các chỉ tiêu sinh học, phát triển quần thể của chúng. Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp nhúng lá và theo dõi sinh học cá thể đối với sâu non tuổi 2. Kết quả cho thấy chlorantraniliprole và spinosad nồng độ LC₃₀ đều tác động đến đặc điểm sinh học của *S. exigua* như làm tỷ lệ sống trước trưởng thành thấp, kéo dài thời gian phát triển vòng đời, giảm thời gian sống và sức sinh sản của trưởng thành cái so với đối chứng. Sâu keo da láng sau xử lý chlorantraniliprole và spinosad có các chỉ số tăng trưởng tương ứng như tỷ lệ sinh sản thuần R₀ (90,87 và 64,55), tỷ lệ tăng tự nhiên r_m (0,1504 và 0,1332), giới hạn phát triển λ (1,162 và 1,142) thấp hơn so với đối chứng (R₀ = 180,03; r_m = 0,181; λ = 1,198) trong khi thời gian của thế hệ T (29,99 và 31,29 ngày) tăng so với đối chứng (28,7 ngày). So với chlorantraniliprole, spinosad tác động làm giảm sức sinh sản và khả năng phát triển quần thể rõ rệt hơn, do đó có thể được khuyến nghị sử dụng trong phòng trừ sâu hại này. Những kết quả này sẽ cung cấp thông tin hữu ích trong sử dụng thuốc trừ sâu trong chương trình quản lý tổng hợp *S. exigua* trên cây hành hoa.

Từ khóa: Ảnh hưởng, LC₃₀, *Spodoptera exigua*, chlorantraniliprole, spinosad, bảng sống.

Effects of Insecticides Containing Chlorantraniliprole and Spinosad on Beet Armyworm [*Spodoptera exigua* (Hübner)] Larvae

ABSTRACT

The beet armyworm *Spodoptera exigua* (Hübner) is a major pest of Welsh onion in many regions of Vietnam. In this study, we assessed the effects of insecticides on the biological and developmental parameters of *S. exigua* using sublethal concentrations (LC₃₀) of formulations containing chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) and spinosad (Asaka 25SC). The experiment was conducted using the leaf-dip method on 2nd instar larvae combined with an individual-based age-stage, two-sex life table study of *S. exigua*. Results indicated that the exposure to LC₃₀ concentrations of chlorantraniliprole and spinosad significantly reduced pre-adult survival, prolonged developmental duration, and decreased adult female longevity and fecundity in comparison with the control. The beet armyworm exposed to LC₃₀ of chlorantraniliprole and spinosad showed markedly reduced population growth parameters, including the net reproductive rate (R₀: 90.87 and 64.55), the intrinsic rate of increase (r_m: 0.1504 and 0.1332), and finite rate of increase (λ: 1.162 and 1.142), compared with the control (R₀ = 180.03; r_m = 0.181; λ = 1.198). In contrast, the mean generation time T (29.99 and 31.29 days, respectively) was prolonged in relation to the control (28.7 days). Compared with chlorantraniliprole, spinosad caused a more pronounced reduction in fecundity and population growth potential; therefore, it can be recommended for managing this pest. These findings provide valuable information for optimizing the use of insecticides within integrated pest management (IPM) programs targeting *S. exigua* on Welsh onion.

Keywords: Sublethal effects, LC₃₀, *Spodoptera exigua*, chlorantraniliprole, spinosad, life table.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sâu keo da láng (SKDL) *Spodoptera exigua* (Hübner) là loài gây hại đa thực trên nhiều loại cây trồng khác nhau (Saeed & cs., 2010). Tại Việt Nam, SKDL tấn công và gây hại nghiêm trọng cho nhiều loài cây trồng có giá trị kinh tế, trong đó có cây hành hoa (*Allium fistulosum* L.) (Nguyễn Thị Hương, 2017). Phòng chống SKDL hại trên các loại cây trồng phụ thuộc chủ yếu vào việc sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới các loại thuốc trừ sâu thuộc nhiều nhóm khác nhau như phốt pho hữu cơ, pyrethroid, carbamate, indoxacarb, spinosad, chlorantraniliprole, avermectins, chlorfenapyr, emamectin benzonate...

Ở Việt Nam, trong số các hoạt chất hiện đang được đăng ký khuyến cáo sử dụng phổ biến trong phòng trừ SKDL là chlorantraniliprole và spinosad. Hoạt chất chlorantraniliprole thuộc nhóm diamide có cơ chế tác động lên thụ thể ryanodine, được phân loại vào nhóm cơ chế hoạt động 28 (Lahm & cs., 2007). Hoạt chất spinosad có nguồn gốc là sản phẩm lên men của vi khuẩn đất *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yao (Sparks & cs., 1998). Spinosad tác động lên thụ thể Nicotinic acetylcholine của côn trùng, làm thay đổi chức năng của các kênh dẫn truyền Chloride được kiểm soát bởi GABA. Tuy nhiên, do tần suất và thời gian sử dụng các loại thuốc trừ sâu chlorantraniliprole, spinosad liên tục qua các năm đã dẫn đến SKDL trên đồng ruộng phát triển khả năng kháng thuốc, làm giảm hiệu quả phòng chống và trở thành mối đe dọa nghiêm trọng trong sản xuất ở Trung Quốc, Hàn Quốc, Pakistan (Lai & cs., 2011; Che & cs., 2013; Cho & cs., 2018; Ahmad & cs., 2018).

Khi áp dụng thuốc trừ sâu ngoài đồng ruộng, bên cạnh tỷ lệ sâu chết trực tiếp do thuốc trừ sâu gây ra, những cá thể sống sót dưới tác động của thuốc trừ sâu như chlorantraniliprole và spinosad vẫn có thể chịu ảnh hưởng như giảm tuổi thọ, giảm khả năng phát triển, giảm khả năng sinh sản như một số nghiên cứu gần đây trên quần thể SKDL tại Trung Quốc (Lai & cs., 2011; Wang & cs., 2013). Những cá thể sống sót như vậy có nguy cơ trở thành nguồn chọn lọc

phát triển tính kháng thuốc trong quần thể sâu hại sau này. Ở Việt Nam chưa có thông tin đánh giá ảnh hưởng của hoạt chất chlorantraniliprole và spinosad ở nồng độ dưới ngưỡng gây chết LC₃₀ lên sâu non SKDL *S. exigua* hại trên cây hành hoa, do vậy nghiên cứu này nhằm đánh giá các thuốc trừ sâu chứa hoạt chất chlorantraniliprole, spinosad có còn duy trì hiệu quả phòng chống đối với SKDL thông qua các chỉ số tăng trưởng quần thể trong phòng thí nghiệm, từ đó đưa ra khuyến cáo sử dụng thuốc trừ sâu ngoài thực tế sản xuất đạt hiệu quả cho việc quản lý dịch hại tổng hợp.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguồn sâu keo da láng *S. exigua*

Nguồn SKDL ban đầu được thu trên ruộng trồng hành tại Vĩng Xuyên, Phúc Thọ, Hà Nội (nay là xã Phúc Lộc, Hà Nội) và được nuôi duy trì tại phòng thí nghiệm Bộ môn Côn trùng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ 12/2022. Sâu non *S. exigua* được nuôi bằng thức ăn là lá hành hoa 3 tuần sau trồng ở điều kiện nhiệt độ $27 \pm 1^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $75\% \pm 5\%$, chế độ chiếu sáng ngày đêm tương ứng 16h:8h. Trưởng thành được ghép đôi trong lồng lưới kích thước 30cm × 30cm × 45cm có treo sẵn bông thấm dung dịch mật ong 10% làm thức ăn bổ sung. Tiến hành thu ổ trứng SKDL hàng ngày, tách riêng theo dõi cá thể cho đến khi trứng nở. Sâu non nở ra được nuôi bằng lá hành đã chuẩn bị sẵn.

2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chlorantraniliprole và spinosad nồng độ dưới ngưỡng gây chết LC₃₀ đối với sâu keo da láng *S. exigua*

Thí nghiệm được bố trí gồm hai công thức hoạt chất chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Akasa 25SC) nồng độ LC₃₀ (tương ứng là 0,432mg ai./l và 0,041mg ai./l) với công thức đối chứng sử dụng nước cất. Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp nhúng lá của Lai & cs. (2011). Lá hành 3 tuần sau trồng được rửa sạch, cắt thành các đoạn chiều dài 5cm, sau đó được nhúng trong dung dịch thuốc trong 30 giây. Sau khi để khô tự nhiên trong 1 giờ ở điều

kiện phòng thí nghiệm, lá hành được đặt trong các hộp nhựa thí nghiệm (kích thước chiều dài × rộng × cao là 8cm × 5cm × 4cm), mỗi hộp thả 10 sâu non SKDL tuổi 2 cùng ngày tuổi, tổng số 10 hộp cho mỗi công thức thí nghiệm. Sâu non được cho ăn trong 24 giờ, sau đó được chuyển nuôi cá thể trong các hộp nhựa tròn (kích thước đường kính miệng × đường kính đáy × chiều cao là 7,2cm × 5,5cm × 4,5cm), đáy hộp được lót sẵn giấy vệ sinh sạch, bố trí trong tủ định ôn và sử dụng thức ăn là lá hành sạch Tiến hành vệ sinh hộp nuôi, thay thức ăn mới cho sâu định kỳ 2 ngày/lần. Điều kiện thí nghiệm thống nhất như mô tả ở mục 2.1. Thời gian phát triển và tỷ lệ chết của các cá thể được ghi lại cho đến khi chúng hóa nhộng. Nhộng thu được được chuyển riêng sang các hộp nhựa tròn kích thước như trên, phủ kín bởi lớp mùn cửa dày 1cm, tiến hành cân nhộng giới tính đực, cái vào thời điểm 2 ngày sau hóa nhộng. Trưởng thành mới vũ hóa được ghép đôi trong lồng ghép đôi để theo dõi quá trình giao phối và đẻ trứng. Trứng đẻ ra được thu và đếm hàng ngày, thời gian sống của trưởng thành được ghi lại.

2.3. Xử lý số liệu

Các chỉ số liên quan đến khả năng phát triển quần thể của SKDL như tỷ lệ tăng tự nhiên r_m , giới hạn phát triển λ , tỷ lệ sinh sản thuần R_0 , thời gian của thế hệ T được tính toán theo lý thuyết bảng sống hai giới tính theo độ tuổi (Chi & Liu, 1985). Phần mềm TWOSSEX-MSCHART được áp dụng để tính các giá trị trung bình, phương sai và sai số chuẩn của từng chỉ số phát triển quần thể sử dụng kỹ thuật bootstrap với 10.000 lần lấy mẫu lại (Chi, 2023). Số liệu được kiểm tra phân bố chuẩn dựa trên kiểm định Kolmogorov-Smirnov. Đối với số liệu tuân theo phân bố chuẩn, kiểm định phương sai một nhân tố (One-Way ANOVA) được sử dụng để xác định sự sai khác giữa các công thức; áp dụng phép so sánh hậu nghiệm Duncan khi phương sai đồng nhất và phép so sánh Tamhane khi phương sai không đồng nhất. Trong trường hợp số liệu không tuân theo phân bố chuẩn, kiểm định Kruskal-Wallis được áp dụng để xác định sự sai khác giữa các công thức; nếu phát hiện sự sai khác, kiểm định Dunn (có hiệu chỉnh Bonferroni) được sử

dụng để so sánh từng cặp công thức Trong tất cả các kiểm định giá trị $P < 0,05$ chứng tỏ sai khác có ý nghĩa. Tất cả số liệu được xử lý thống kê trên Microsoft 365 Excel và phần mềm thống kê SPSS phiên bản 26.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của chlorantraniliprole và spinosad nồng độ dưới ngưỡng gây chết LC_{30} đến thời gian phát dục sâu keo da láng *S. exigua*

Kết quả cho thấy, nồng độ LC_{30} của chlorantraniliprole và spinosad ảnh hưởng tới sâu non ngay sau thời điểm tiến hành xử lý thuốc, theo đó sâu non tuổi 2 có thời gian phát dục kéo dài hơn đáng kể so với đối chứng ($\chi^2 = 67,055$; $df = 2$; $P < 0,001$) (Bảng 1). Ở giai đoạn sâu non tuổi 3-4, nhóm sâu non xử lý spinosad có thời gian phát dục kéo dài hơn đáng kể so với hai nhóm còn lại, giữa nhóm xử lý chlorantraniliprole và đối chứng không ghi nhận sự sai khác thống kê. Đối với sâu non tuổi 5, hai nhóm sâu non xử lý thuốc có thời gian phát dục tương đồng, dài hơn rõ rệt với nhóm đối chứng ($\chi^2 = 61,072$; $df = 2$; $P < 0,001$). Khi so sánh giữa hai công thức xử lý thuốc trừ sâu, giai đoạn sâu non tuổi 2, 3 và 4 ở công thức xử lý spinosad kéo dài so với chlorantraniliprole, tuy nhiên ở tuổi 5, chỉ số này không có sự khác biệt giữa hai nhóm. Tổng thời gian phát dục sâu non (Tuổi 1 đến tuổi 5) của SKDL kéo dài đáng kể ở các nhóm xử lý thuốc so với đối chứng với thứ tự spinosad > chlorantraniliprole > đối chứng ($\chi^2 = 101,23$; $df = 2$; $P < 0,001$). Sự sai khác tương tự cũng ghi nhận ở pha nhộng với thứ tự thời gian pha nhộng từ dài nhất tới ngắn nhất tương ứng spinosad > chlorantraniliprole > đối chứng ($\chi^2 = 30,181$; $df = 2$; $P < 0,001$). Tuy nhiên, thời gian tiền đẻ trứng không có sự khác biệt ở các nhóm SKDL được xử lý bằng nồng độ LC_{30} chlorantraniliprole và spinosad so với đối chứng ($\chi^2 = 2,871$; $df = 2$; $P = 0,238$). Vòng đời của SKDL có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa 3 nhóm thí nghiệm, theo đó dài nhất là nhóm xử lý spinosad 27,61 ngày, tiếp đó đến chlorantraniliprole 26,28 ngày và ngắn nhất ở đối chứng 24,81 ngày ($\chi^2 = 94,430$; $df = 2$; $P < 0,001$).

Bảng 1. Thời gian phát dục của sâu keo da láng dưới điều kiện sâu non xử lý bằng chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Akasa 25SC) nồng độ LC₃₀

Pha phát triển	Thời gian phát dục (TB ± SE) (ngày)		
	Đối chứng (n = 115)	Chlorantraniliprole (n = 107)	Spinosad (n = 111)
Chỉ tiêu			
Trứng	2,02 ^a ± 0,01 (109)	2,01 ^a ± 0,01 (101)	2,02 ^a ± 0,01 (106)
Sâu non tuổi 1	2,42 ^a ± 0,05 (104)	2,41 ^a ± 0,05 (97)	2,44 ^a ± 0,05 (102)
Sâu non tuổi 2	3,00 ^a ± 0,06 (100)	3,43 ^b ± 0,06 (69)	3,75 ^c ± 0,05 (72)
Sâu non tuổi 3	3,38 ^a ± 0,06 (96)	3,42 ^a ± 0,08 (64)	3,70 ^b ± 0,07 (67)
Sâu non tuổi 4	3,45 ^a ± 0,06 (94)	3,48 ^a ± 0,06 (62)	3,59 ^b ± 0,07 (64)
Sâu non tuổi 5	4,60 ^a ± 0,07 (93)	5,27 ^b ± 0,09 (60)	5,54 ^b ± 0,08 (61)
Pha sâu non	16,79 ^a ± 0,13 (93)	17,97 ^b ± 0,14 (60)	18,93 ^c ± 0,11 (61)
Nhộng	6,00 ^a ± 0,07 (90)	6,33 ^b ± 0,12 (58)	6,65 ^c ± 0,09 (57)
Tiền đẻ trứng	1,83 ^a ± 0,06 (46)	1,87 ^a ± 0,06 (30)	1,97 ^a ± 0,03 (29)
Vòng đời	24,81 ^a ± 0,13 (90)	26,28 ^b ± 0,20 (58)	27,61 ^c ± 0,15 (57)

Ghi chú: Số trong ngoặc đơn (...) là số cá thể thí nghiệm. Điều kiện thí nghiệm: t°C = 27°C ± 1°C, RH%: 75% ± 5%. Các chữ khác nhau trong cùng một hàng biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm (P ≤ 0,05).

Bảng 2. Khối lượng nhộng và tỷ lệ vũ hóa trưởng thành sâu keo da láng dưới điều kiện sâu non xử lý bằng chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Akasa 25SC) nồng độ LC₃₀

Chỉ tiêu theo dõi	Đối chứng	Chlorantraniliprole	Spinosad
Khối lượng nhộng cái (mg)	72,65 ^b ± 0,60	72,13 ^b ± 0,60	64,83 ^a ± 0,98
Khối lượng nhộng đực (mg)	62,2 ^b ± 0,48	61,44 ^b ± 0,77	57,14 ^a ± 0,72
Tỷ lệ vũ hóa (%)	96,67	96,67	93,44
Tỷ lệ sống trước trưởng thành (%)	78,3	54,2	51,4

Ghi chú: Các chữ khác nhau trong cùng một hàng biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm (P ≤ 0,05); Điều kiện thí nghiệm: t°C = 27°C ± 1°C, RH%: 75% ± 5%.

3.2. Ảnh hưởng của chlorantraniliprole và spinosad nồng độ dưới ngưỡng gây chết LC₃₀ đến đặc điểm phát triển pha nhộng sâu keo da láng *S. exigua*

Nồng độ LC₃₀ spinosad có tác động đáng kể đến khối lượng nhộng của SKDL thí nghiệm khi khối lượng nhộng thu được nhỏ hơn so với hai công thức còn lại (Bảng 2) ở cả nhộng cái (F = 34,137; df = 2; P < 0,001) và nhộng đực (F = 18,395; df = 2; P < 0,001). Công thức đối chứng và xử lý chlorantraniliprole có khối lượng nhộng cái và nhộng đực tương ứng đều không ghi nhận sai khác thống kê. Tỷ lệ vũ hóa trưởng thành giữa các nhóm xử lý khác nhau cũng đạt

cao từ 93,44% đến 96,67%. Ngoài ra, ở các công thức xử lý thuốc trừ sâu, tỷ lệ sống trước trưởng thành đều thấp, dao động từ 51,4% đến 54,2% so với tỷ lệ tương ứng ở nhóm đối chứng đạt 78,3%.

3.3. Ảnh hưởng của chlorantraniliprole và spinosad nồng độ dưới ngưỡng gây chết LC₃₀ đến thời gian sống, sức sinh sản của sâu keo da láng *S. exigua*

Trưởng thành vũ hóa từ nhóm sâu non xử lý bằng LC₃₀ chlorantraniliprole và spinosad có thời gian đẻ trứng, thời gian sống và sức sinh sản giảm rõ rệt (Bảng 3). Thời gian đẻ trứng của trưởng thành cái có sự sai khác rõ rệt giữa nhóm đối chứng và nhóm xử lý thuốc

Ảnh hưởng của thuốc trừ sâu chứa chlorantraniliprole và spinosad lên sâu non sâu keo da láng *Spodoptera exigua* (Hübner) hại hành

($\chi^2 = 72,03$; $df = 2$; $P < 0,001$), tuy nhiên nhóm chlorantraniliprole và nhóm spinosad có giá trị không khác biệt thống kê. Thời gian sống trung bình của trưởng thành cái tương ứng ở công thức chlorantraniliprole và spinosad đều ngắn hơn đáng kể so với ở đối chứng ($\chi^2 = 59,70$; $df = 2$; $P < 0,001$). Số lượng trứng đẻ trung bình của một trưởng thành cái cũng có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, ở công thức sâu non xử lý chlorantraniliprole và spinosad, số lượng trứng đẻ chỉ đạt tương ứng 324,1 và 247,07 trứng/TT cái, thấp hơn rõ rệt so với công thức đối chứng 450,07/TT cái ($F = 391,96$; $df = 2$; $P < 0,001$).

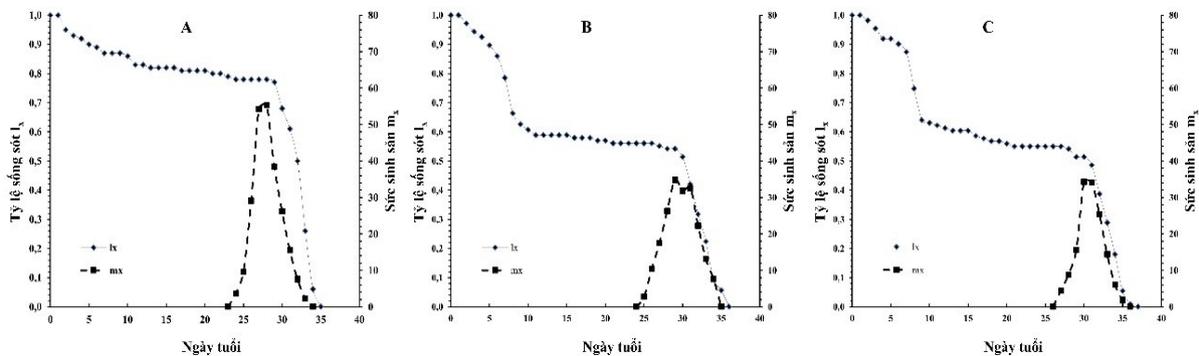
Bên cạnh đó, các chỉ số liên quan như tỷ lệ sống (l_x), sức sinh sản (m_x) của SKDL trong thí nghiệm cũng thể hiện xu hướng khác biệt giữa các công thức xử lý thuốc trừ sâu (Hình 1). Tỷ lệ sống (l_x) giảm mạnh ở các thời điểm xử lý thuốc ở sâu non tuổi 2, tương ứng vào ngày tuổi thứ 9-10 với giá trị dao động từ 59,8-60,4%, thấp

hơn so với công thức đối chứng (83,5%). Tổng hợp giai đoạn trước trưởng thành, tỷ lệ sống của nhóm đối chứng đạt 78,3% ở ngày tuổi thứ 22, trong khi nhóm xử lý chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) chỉ đạt 54,2% ở ngày tuổi thứ 23 và nhóm xử lý spinosad (Akasa 25SC) đạt 51,4% ở ngày tuổi thứ 25. Ở cả hai công thức xử lý thuốc, trưởng thành cái bắt đầu đẻ trứng muộn hơn so với đối chứng. Đồ thị Sức sinh sản (m_x) cho thấy trưởng thành cái ở công thức xử lý chlorantraniliprole đẻ trứng từ ngày tuổi thứ 25 đến 34, cao nhất vào ngày tuổi thứ 29 và ở công thức xử lý spinosad, thời điểm đẻ trứng muộn hơn, bắt đầu từ ngày tuổi thứ 27 đến 35, cao nhất vào ngày tuổi thứ 30. Thời gian đẻ trứng của nhóm đối chứng sớm nhất, bắt đầu từ ngày tuổi thứ 24, cao điểm đẻ trứng ở ngày tuổi thứ 28. Toàn bộ cá thể SKDL ở ba công thức đều chết theo thứ tự ở ngày tuổi thứ 35 (đối chứng), 36 (chlorantraniliprole) và 37 (spinosad).

Bảng 3. Thời gian sống và chỉ tiêu sinh sản của trưởng thành sâu keo da láng dưới điều kiện sâu non xử lý bằng chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Akasa 25SC) nồng độ LC_{30}

Chỉ tiêu sinh sản	Đối chứng (n = 46)	Chlorantraniliprole (n = 30)	Spinosad (n = 29)
Thời gian đẻ trứng (ngày)	5,35 ^b ± 0,12	4,17 ^a ± 0,07	3,90 ^a ± 0,08
Thời gian sống của trưởng thành cái (ngày)	8,35 ^b ± 0,09	7,2 ^a ± 0,09	6,79 ^a ± 0,08
Số trứng đẻ hàng ngày (trứng/TTcái/ngày)	83,93 ^b ± 2,06	78,14 ^b ± 1,56	63,97 ^a ± 1,31
Tổng số trứng đẻ (trứng/TTcái)	450,07 ^c ± 5,45	324,1 ^b ± 5,84	247,07 ^a ± 3,32

Ghi chú: n: Số cá thể theo dõi; TT cái: Trưởng thành cái; Các chữ khác nhau trong cùng một hàng biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm ($P \leq 0,05$).



Hình 1. Tỷ lệ sống (l_x) và sức sinh sản (m_x) của sâu keo da láng dưới điều kiện sâu non xử lý bằng chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Akasa 25SC) nồng độ LC_{30} (A: Đối chứng; B: Chlorantraniliprole; C: Spinosad)

Bảng 4. Các chỉ số tăng trưởng quần thể của sâu keo da láng dưới điều kiện sâu non xử lý bằng chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) và spinosad (Akasa 25SC) nồng độ LC₃₀

Chỉ tiêu	Đối chứng	Chlorantraniliprole	Spinosad
Tỷ lệ tăng tự nhiên r_m (/ngày)	0,181 ^c ± 0,0042	0,1504 ^b ± 0,0055	0,1332 ^a ± 0,0054
Giới hạn phát triển λ (/ngày)	1,198 ^c ± 0,005	1,162 ^b ± 0,006	1,142 ^a ± 0,006
Tỷ lệ sinh sản thuần R_0 (/ngày)	180,03 ^c ± 20,53	90,87 ^b ± 14,04	64,55 ^a ± 10,34
Thời gian của thế hệ T (ngày)	28,7 ^a ± 0,17	29,99 ^b ± 0,32	31,29 ^c ± 0,25
Thời gian nhân đôi quần thể DT (ngày)	3,83 ^a	4,6 ^b	5,20 ^c

Ghi chú: Các chữ khác nhau trong cùng một hàng biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm ($P \leq 0,05$) theo kiểm định ANOVA một nhân tố.

3.4. Ảnh hưởng của chlorantraniliprole và spinosad nồng độ dưới ngưỡng gây chết LC₃₀ đến sức tăng trưởng quần thể của sâu keo da láng *S. exigua*

Các chỉ số tăng trưởng quần thể của *S. exigua* dưới ảnh hưởng của các loại thuốc trừ sâu được trình bày ở bảng 4. Tỷ lệ tăng tự nhiên (r_m) của *S. exigua* dưới ảnh hưởng của thuốc trừ sâu thấp đáng kể so với đối chứng, theo đó tỷ lệ tăng tự nhiên (r_m) ở các công thức xử lý spinosad (Akasa 25SC) và chlorantraniliprole (Prevathon 5SC) tương ứng là 0,1332 và 0,1504 thấp hơn so với công thức đối chứng (0,181). Tỷ lệ sinh sản thuần (R_0) và giới hạn phát triển (λ) của trưởng thành cái SKDL đã giảm rõ rệt ở cả hai công thức xử lý thuốc nồng độ LC₃₀ cho thấy nồng độ dưới mức gây chết của hai thuốc trừ sâu đã ức chế tốc độ tăng trưởng và sinh sản của *S. exigua*. Thời gian của thế hệ (T) và thời gian nhân đôi quần thể (DT) của nhóm sâu non xử lý thuốc cũng kéo dài theo thứ tự spinosad > chlorantraniliprole > Đối chứng. Kết quả này cho thấy trong điều kiện thí nghiệm, thuốc trừ sâu nồng độ dưới ngưỡng gây chết đã có ảnh hưởng nhất định, chủ yếu làm giảm các chỉ số tăng trưởng quần thể của sâu keo da láng. nghiệm ($P \leq 0,05$) theo kiểm định ANOVA một nhân tố.

4. THẢO LUẬN

Trong nghiên cứu này, chlorantraniliprole tác động kéo dài thời gian phát triển pha sâu non, giảm sức đẻ trứng và rút ngắn thời gian

sống trưởng thành cái rõ rệt so với đối chứng. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Lai & Su (2011) khi ghi nhận nồng độ LC₃₀ chlorantraniliprole làm kéo dài pha sâu non (11,67 ngày so với đối chứng 9,53 ngày), giảm sức sinh sản (798,30 quả/TT cái so với 863,64 quả/TT cái của đối chứng) và trưởng thành cái sống ngắn hơn (6,82 ngày so với đối chứng 7,31 ngày). Tỷ lệ sống trước trưởng thành và sức sinh sản giảm rõ rệt ở nhóm sâu non xử lý bằng chlorantraniliprole nồng độ LC₃₀, hậu quả các chỉ số tăng trưởng quần thể bao gồm r_m (0,1504), R_0 (90,87) và λ (1,162) giảm rõ rệt so với các giá trị tương ứng ở nhóm đối chứng ($r_m = 0,181$; $R_0 = 180,03$ và $\lambda = 1,198$). Nghiên cứu trước đó của Chen & cs. (2017) cũng ghi nhận nhóm sâu keo da láng chọn lọc bởi LC₂₅ chlorantraniliprole có các giá trị r_m (0,16), R_0 (203) và λ (1,17) thấp hơn so với nhóm đối chứng ($r_m = 0,18$; $R_0 = 358,42$; $\lambda = 1,20$), phù hợp với kết quả đạt được của nghiên cứu này.

Tương tự, việc xử lý spinosad ở nồng độ dưới ngưỡng gây chết cũng dẫn tới hậu quả kéo dài thời gian phát triển pha sâu, giảm khối lượng nhộng, giảm sức đẻ trứng và rút ngắn thời gian sống trưởng thành cái rõ rệt so với đối chứng so với nhóm đối chứng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hafeez & cs. (2022) khi đã ghi nhận SKDL sau xử lý bằng nồng độ spinosad LC₂₀ có thời gian vòng đời kéo dài hơn (19,74 ngày so với đối chứng 18,13 ngày), khối lượng nhộng thấp hơn (122,95mg so với đối chứng 132,75mg), giảm sức sinh sản (367,0 quả/TT cái so với đối chứng 560,2 quả/TT cái), giảm tuổi thọ trưởng thành cái (Spinosad LC₂₀: 10,17; đối

chứng: 12,47 ngày). Trong nghiên cứu của chúng tôi, các chỉ số tăng trưởng quần thể như r_m (0,1332), R_0 (64,55) và λ (1,142) ở nhóm xử lý spinosad thấp hơn rõ rệt so với đối chứng, tương tự với nghiên cứu của Hafeez & cs. (2022) khi ghi nhận nhóm xử lý spinosad nồng độ LC_{20} có các chỉ số r_m (0,131), R_0 (85,289) và λ (1,14) đều thấp hơn so với đối chứng ($r_m = 0,166$; $R_0 = 168,06$; $\lambda = 1,18$). Nghiên cứu trước đó của Wang & cs. (2013) cũng chỉ ra nồng độ spinosad LC_{50} dẫn tới làm giảm rõ rệt các chỉ số tăng trưởng quần thể của SKDL so với đối chứng như r_m (Spinosad LC_{50} : 0,365; đối chứng: 0,521) và R_0 (Spinosad LC_{50} : 26,6; đối chứng: 499), hoàn toàn tương đồng với kết quả thu được của nghiên cứu này.

Khi so sánh kết quả giữa chlorantraniliprole và spinosad, chúng tôi nhận thấy spinosad có làm giảm khả năng sinh sản, giảm các chỉ số tăng trưởng quần thể, hiệu quả làm giảm khả năng phục hồi của quần thể SKDL *S. exigua* rõ rệt hơn so với chlorantraniliprole. Spinosad có nguồn gốc sinh học, cơ chế tác động lên hệ thần kinh côn trùng thông qua cả tiếp xúc và đường tiêu hóa, có khả năng ức chế quá trình tiêu hóa thức ăn bình thường của sâu non SKDL (Yee & Toscano, 1998), do vậy thuốc trừ sâu chứa spinosad được ưu tiên đề xuất sử dụng hơn chlorantraniliprole trong phòng trừ hiệu quả SKDL.

5. KẾT LUẬN

Ảnh hưởng thuốc trừ sâu chứa chlorantraniliprole và spinosad nồng độ dưới ngưỡng gây chết (LC_{30}) tới sâu keo da láng *S. exigua* bao gồm việc kéo dài thời gian phát triển pha sâu non và nhộng; giảm khối lượng nhộng; giảm sức sinh sản và tuổi thọ của trưởng thành cái dẫn đến giảm chỉ số tăng trưởng quần thể như tỷ lệ sinh sản thuần R_0 (90,87 và 64,55), tỷ lệ tăng tự nhiên r_m (0,1504 và 0,1332) và giới hạn phát triển λ (1,162 và 1,142) trong khi thời gian của thế hệ T (29,99 và 31,29 ngày) tăng so với đối chứng ($R_0 = 180,03$; $r_m = 0,181$; $\lambda = 1,198$; T = 28,7 ngày).

Các thuốc trừ sâu chứa spinosad được ưu tiên khuyến cáo sử dụng để phòng chống sâu

keo da láng (*Spodoptera exigua*) trên đồng ruộng so với chlorantraniliprole.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài cấp Học viện Nông nghiệp Việt Nam 2024-2025 “Đánh giá hiệu lực của một số thuốc bảo vệ thực vật đến sâu keo da láng *Spodoptera exigua* (Hübner) trong phòng thí nghiệm” do Ths. Nguyễn Đức Khánh chủ trì thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmad M., Farid A. & Saeed M. (2018). Resistance to new insecticides and their synergism in *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) from Pakistan. *Crop Protection*. 107: 79-86.
- Che W., Shi T., Wu Y. & Yang Y. (2013). Insecticide resistance status of field populations of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) from China. *Journal of Economic Entomology*. 106(4): 1855-1862.
- Chen Y.Q., Xiang X., Gong C.W. & Wang X.G. (2017). Effects of sublethal doses of chlorantraniliprole on the detoxification enzymes activities and the growth and reproduction of *Spodoptera exigua*. *Scientia Agricultura Sinica*. 50(8): 1440-1451.
- Chi H. & Liu H. (1985). Two new methods for the study of insect population ecology. *Bulletin of Institute of Zoology, Academia Sinica*. 24(2): 225-240.
- Chi H. (2023). TWSEX-MSChart: A computer program for the age-stage, two-sex life table analysis. Retrieved from <http://140.120.197.173/ecology/Download/TWSEX-MSChart-B100000.rar> on August 15, 2024.
- Cho S.R., Kyung Y., Shin S., Kang W.J., Jung D.H., Lee S.J., Park G.H., Kim S.I., Cho S.W., Kim H.K., Koo H.N. & Kim G.H. (2018). Susceptibility of field populations of *Plutella xylostella* and *Spodoptera exigua* to four diamide insecticides. *Korean Journal of Applied Entomology*. 57(1): 43-50.
- Hafeez M., Ullah F., Khan M.M., Wang Z., Gul H., Li X., Huang J., Siddiqui J.A., Qasim M., Wang R.L. & Imran M. (2022). Comparative low lethal effects of three insecticides on demographical traits and enzyme activity of the *Spodoptera exigua* (Hübner). *Environmental Science and Pollution Research*. 29(40): 60198-60211.
- Lahm G.P., Stevenson T.M., Selby T.P., Freudenberger J.H., Cordova D., Flexner L., Bellin C.A., Dubas C.M., Smith B.K., Hughes K.A., Hollingshaus J.G., Clark C.E. & Benner E.A. (2007).

- Rynaxypyr: a new insecticidal anthranilic diamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*. 17(22): 6274-6279.
- Lai T. & Su J. (2011). Effects of chlorantraniliprole on development and reproduction of beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner). *Journal of Pest science*. 84: 381-386.
- Lai T., Li J. & Su J. (2011). Monitoring of beet armyworm *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) resistance to chlorantraniliprole in China. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 101: 198-205.
- Nguyễn Thị Hương (2017). Sâu keo da láng *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) hại hành hoa và biện pháp phòng chống tại Hưng Yên. Luận án tiến sĩ Bảo vệ thực vật. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
- Saeed S., Sayyed A.H. & Ahmad I. (2010). Effect of host plants on life-history traits of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Pest science* 83(2): 165-172.
- Sparks T.C., Thompson G.D., Kirst H.A., Hertlein M.B., Mynderse J.S., Turner J.R & Worden. T.V. (1998). Fermentation-derived insect control agents-The Spinosyns. In: *Methods in Biotechnology, Biopesticides: Use and Delivery* (eds. F. R. Hall and J. J. Menn). Humana Press. Totowa, NJ. 5: 171-188.
- Wang D., Yong-Ming W., Hui-Yuan L., Zheng X. & Ming X. (2013). Lethal and sublethal effects of Spinosad on *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) *Journal of Economic Entomology*. 106(4): 1825-1831.
- Yee W.L. & Toscano N.C. (1998). Laboratory evaluations of synthetic and natural insecticides on beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage and survival on lettuce. *Journal of Economic Entomology*. 91(1): 56-63.