

một số loại thuốc bảo vệ thực vật. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, số 2/2021, tr. 31-37.

5. Lê Thị Tuyết Nhung, 2014. *Nghiên cứu thành phần loài họ bọ phấn Aleyrodidae (Homoptera) và đặc điểm sinh học, sinh thái học, biện pháp phòng trừ bọ phấn thuốc lá Bemisia tabaci (Gennadius) hại cây họ cà ở vùng Hà Nội*. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp. 174 tr.

6. Viện Bảo vệ thực vật, 1997. *Phương pháp nghiên cứu Bảo vệ thực vật, tập 1: Phương pháp điều tra cơ bản dịch hại nông nghiệp và thiên địch của chúng*. NXB Nông nghiệp.

7. Duraisamy, R., Natesan, S., Muthurajan, R., Gan dhi, K., Lakshmanan, P., Karuppusamy, N., Chokkappan, M., 2013. Molecular studies on the transmission of Indian cassava mosaic virus (ICMV) and Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) in cassava by Bemisia tabaci and cloning of ICMV and SLCMV replicase gene from cassava. *Mol. Biotechnol* 53, 150 -158.

8. Fargette, D., Fauquet, C., Grenier, E., Thresh, J.M., 1990. The spread of African cassava mosaic virus into and within cassava fields. *Journal of Phytopathology* 130, 289–302.

9. Fargette, D., Jeger, M., Fauquet, C., Fishpool, L.D.C., 1994. Analysis of temporal disease progress of African cassava mosaic virus. *Phytopathology* 84, 91–8.

10. Hahn, S.K., Terry, E.R., Leuschner, K., 1980. *Breeding cassava for resistance to cassava mosaic disease*. *Euphytica* 29, 673-683.

11. Uke, A., Hoat, T.X., Quan, M.V., Liem, N.V., Ugaki, M. and Natsuaki, K.T., 2018. First report of Sri Lankan cassava mosaic virus infecting cassava in Vietnam. *Plant Disease*, 102 (12), 2669-2670.

Phản biện: TS. Võ Thị Ngọc Hà

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN VÀ KHẢ NĂNG SINH SẢN CỦA SÂU KEO MÙA THU (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Effects of Temperature on The Development and Fecundity of Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Trần Ngọc Đóa^{1*}, Dương Thị Ngà², Đào Thị Hằng³, Phạm Văn Lâm⁴, Trần Quyết Tâm²

Ngày nhận bài: 25.9.2021

Ngày chấp nhận: 15.10.2021

Abstract

Effects of temperature on the development, fecundity and oviposition pattern of Fall armyworm (FAW) *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) were studied in the controlled conditions: 20.06 ± 0.03°C, 79.95 ± 0.08% RH; 25.01 ± 0.02°C, 79.90 ± 0.07% RH and 29.64 ± 0.02°C, 79.69 ± 0.06% RH, a 10/14 h (light/dark, L/D) photoperiod and the illuminating power is 2 lux. The immature corn leaves (Nep corn, HN88 variety) were served as food for the larvae. The life cycle of FAW was 28.17 days at 29.64°C and was 55.23 days at 20.06°C. At the above three rearing conditions, duration of the oviposition period of female adults was 6 days. Majority of the eggs was laid in the first three days at 20.06°C, whereas at 25.01°C, most eggs were laid on the first day. The total number of eggs laid by a FAW female was highest at 25.01°C (1250.38 eggs/female), and lowest at 29.64°C (295.64 eggs/female). The longevity of adults ranged from 12.12 to 16.05 days at 20.06°C and 10.42-12.78 days at 29.64°C. The phases survival rate/stages reached the highest (85.0-98.28%) at 25.01°C and lowest (83.33-95.83%) at 29.64±0.02°C.

Keywords: Biology, developmental duration, Fall armyworm, life cycle

1. Nghiên cứu sinh Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam
 2. Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc
 3. Bộ môn Côn trùng và Tuyến trùng, Viện Bảo vệ thực vật
 4. Hội Côn trùng học Việt Nam
 *Corresponding author: doapro94@gmail.com

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sâu keo mùa thu *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (SKMT) là một loài đa thực, khi phát sinh thành dịch sẽ gây tổn thất rất lớn cho ngành trồng trọt trên thế giới. Loài côn trùng này có nguồn gốc từ châu Mỹ, gây hại chủ yếu trên cây ngô và các loài cây trồng khác (Andrews, 1980). SKMT gây hại nghiêm trọng trên cây ngô ở châu Phi vào năm 2016, sau đó lan rộng ra các nước Châu Á (Ấn Độ, Trung Quốc, Thái Lan, Myanma, ...). SKMT tấn công tất cả các giai đoạn sinh trưởng của cây ngô. Sâu non ăn lá, phá hại đỉnh sinh trưởng và các bộ phận khác của cây ngô, làm thiệt hại đáng kể đến năng suất của cây ngô, thậm chí có thể làm mất 100% năng suất (De Almeida Sarmiento *et al.*, 2002). Theo Cục Bảo vệ thực vật (2019), sự bùng phát số lượng của SKMT ở Việt Nam từ tháng 4 đến tháng 12 năm 2019 đã được ghi nhận ở hầu hết các tỉnh trồng ngô với tổng diện tích bị nhiễm trong cả nước là 76.538 ha.

SKMT là loài côn trùng ngoại lai, mới bùng phát số lượng trên cây ngô ở Việt Nam nên còn ít được nghiên cứu. Đã có một vài công bố về SKMT ở Việt Nam (Đào Thị Hằng và *nnk.* 2019; Phạm Văn Lâm, 2019; Trần Thị Thu Phương và *nnk.*, 2019; Nguyễn Thị Vân và *nnk.*, 2020). Các công bố này chủ yếu khẳng định sự hiện diện của SKMT ở Việt Nam, mô tả đặc điểm hình thái các pha của chúng, ... Trong đó, có một nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học của SKMT nhưng các dẫn liệu về sinh vật học của SKMT trong các nghiên cứu được thu thập từ thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ và ẩm độ không ổn định. Bài báo này cung cấp các dẫn liệu khoa học về đặc điểm sinh học của loài SKMT được tiến hành nghiên cứu trong điều kiện nhiệt độ và ẩm độ ổn định tại Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tạo nguồn thức ăn nuôi SKMT

Thức ăn nuôi SKMT là cây ngô giống Nếp HN 88 được gieo trong các chậu nhựa (đường kính 25 cm, cao 25 cm). Chậu nhựa được quây xung quanh bằng mica cao 50 cm, phía trên được phủ lớp vải màn. Cây ngô được chăm sóc đảm bảo sinh trưởng phát triển bình thường đến khi cây được 4 – 5 lá thì dùng làm thí nghiệm. Các chậu ngô được gieo trồng liên tục để luôn đảm bảo đủ thức ăn nuôi sâu trong suốt quá trình làm thí nghiệm.

Tạo nguồn SKMT làm thí nghiệm

Nguồn SKMT (*S. frugiperda*) trong thí nghiệm là sâu non SKMT được thu thập trên đồng ngô tại Yên Mỹ (Hưng Yên) vào tháng 2/2021. Sau khi thu về, sâu non SKMT được nuôi tập thể trong phòng thí nghiệm bằng nguồn thức ăn nêu trên để tạo nguồn sâu làm thí nghiệm.. Cứ 5 ngày thay chậu nhựa với cây thức ăn mới. SKMT được nuôi tập thể như vậy cho đến khi hóa nhộng. Nhộng được thu và chuyển sang các hộp nuôi sâu khác, giữ đủ độ ẩm cho vũ hóa. Trưởng thành vũ hóa từ nhộng được ghép đôi (1 đực với 1 cái) thả vào lồng nuôi sâu có sẵn cây ngô và thức ăn bổ sung (dung dịch mật ong 10%) cho chúng giao phối và đẻ trứng để phục vụ thí nghiệm.

Thí nghiệm nghiên cứu đặc điểm sinh vật học của SKMT

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 3/2021 đến tháng 9/2021 tại Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc. SKMT được nuôi trong tủ sinh thái ở các mức nhiệt độ: 20°C, 25°C, 30°C và cùng 80% ẩm độ. Thời gian chiếu sáng 10 giờ (10S:14T) và cường độ ánh sáng là 2 lux.

Trứng SKMT mới (từ nguồn nuôi trong phòng thí nghiệm như nêu trên) được đặt vào các hộp nhựa đường kính 7 cm, cao 9 cm, mặt trên phủ bằng vải màn, bên trong có giấy thấm giữ ẩm. Theo dõi ngày 2 lần đến khi trứng nở. Khi sâu non vừa nở từ trứng, dùng bút lông chuyển sang hộp nhựa khác có giấy giữ ẩm và lá non của giống ngô Nếp HN88. Sâu non được nuôi cá thể đến khi hóa nhộng với 100 cá thể ở mỗi thí nghiệm. Hàng ngày thay thức ăn (lá ngô non), theo dõi, ghi chép thời gian lột xác chuyển tuổi và thời gian hóa nhộng của sâu non. Khi sâu non hóa nhộng thì thu nhộng chuyển sang hộp nuôi sâu mới và giữ đủ ẩm để nhộng phát triển đến vũ hóa trưởng thành. Khi nhộng vũ hóa trưởng thành thì tiến hành ghép cặp (1 đực với 1 cái) trong các chậu nhựa để theo dõi các chỉ tiêu về sinh sản, tuổi thọ của trưởng thành. Các chậu nhựa này có đường kính 15 cm, chiều cao 13 cm, quây xung quanh bằng mica cao 30 cm, phía trên được phủ lớp vải màn, bên trong có cây ngô 3-4 lá và dung dịch mật ong 10% (thức ăn bổ sung cho trưởng thành). Khi trưởng thành cái bắt đầu đẻ trứng thì hàng ngày thay chậu nhựa để xác định số ổ trứng được đẻ của mỗi cặp trong một ngày. Các ổ trứng được chuyển sang các

hộp nuôi riêng khác để xác định số lượng và tỷ lệ nở của trứng.

Các chỉ tiêu theo dõi: thời gian phát dục các pha, thời gian vòng đời, sức đẻ trứng của một trưởng thành cái, thời gian sống của trưởng thành, tỷ lệ sống sót các pha trước trưởng thành ở từng điều kiện thí nghiệm. Số liệu được xử lý trên phần mềm Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Bảng 1. Thời gian phát dục ở pha sâu non của sâu keo mùa thu *S. Frugiperda* (Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc, 2021)

Tuổi sâu non	Thời gian phát dục ở các điều kiện (ngày)					
	t°C: 20,06±0,03°C RH: 79,95±0,08%		t°C: 25,01±0,02°C RH: 79,90±0,07%		t°C: 29,64±0,02°C RH: 79,69±0,06%	
	Thời gian	n	Thời gian	n	Thời gian	n
Sâu non tuổi 1	3,20 ± 0,05	100	2,74 ± 0,07	100	2,32 ± 0,07	100
Sâu non tuổi 2	3,32 ± 0,10	82	2,52 ± 0,09	83	2,00 ± 0,08	81
Sâu non tuổi 3	3,63 ± 0,13	71	2,76 ± 0,12	71	2,08 ± 0,08	67
Sâu non tuổi 4	3,86 ± 0,09	64	2,86 ± 0,11	65	2,26 ± 0,11	57
Sâu non tuổi 5	4,55 ± 0,09	60	2,68 ± 0,11	60	2,11 ± 0,09	51
Sâu non tuổi 6	5,56 ± 0,11	57	3,82 ± 0,13	58	2,16 ± 0,10	48
Cả pha sâu non	23,96 ± 0,24	57	17,27 ± 0,38	58	13,00 ± 0,21	48

Số tuổi của sâu non SKMT ở nghiên cứu này tương tự số tuổi của sâu non SKMT ở nhiều thí nghiệm khác khi nuôi bằng lá cây ngô (CABI, 2005; Du Plessis *et al.*, 2020; Kalyan *et al.*, 2020; Navasero, Navasero, 2020; Nguyễn Thị Vân và *nnk.*, 2020). Nhưng, khi nuôi bằng thức ăn khác nhau thì số tuổi của sâu non SKMT có thể thay đổi: có 7 tuổi với thức ăn bằng lá ngô hoặc thức ăn nhân tạo, có 8 tuổi với thức ăn bằng lá cỏ *Panicum maximum* và có 9 tuổi (thậm chí 10 tuổi) với thức ăn bằng cỏ bermuda (Murua, Virla, 2004).

Ở 20,06°C, thời gian phát dục của sâu non SKMT từ tuổi 1 đến tuổi 4 tương tự nhau và ngắn nhất (là 3,2-3,86 ngày), của sâu non tuổi 5 kéo dài hơn (là 4,55 ngày), của sâu non tuổi 6 kéo dài nhất đạt tới 5,56 ngày. Ở 25,01°C, thời gian phát dục của sâu non SKMT từ tuổi 1 đến tuổi 5 tương tự nhau và ngắn nhất (là 2,52-2,86 ngày), của sâu non tuổi 6 dài nhất là 3,82 ngày. Ở 29,64°C, chỉ tiêu này rất ít biến động, gần tương tự nhau ở các tuổi sâu non và chỉ là 2,0-2,32 ngày (bảng 1). Như vậy, nhiệt độ thấp (20,06°C và 25,01°C) đã làm sâu non tuổi 5 và tuổi 6 của

3.1 Thời gian phát triển cá thể của sâu keo mùa thu *S. Frugiperda*

Thời gian phát dục ở pha sâu non

Ở cả ba điều kiện thí nghiệm (20,06°C với 79,95% ẩm độ; 25,01°C với 79,90% ẩm độ; 29,64°C với 79,69% ẩm độ; chiếu sáng 10 giờ (10L:14D); cường độ ánh sáng là 2 lux; thức ăn là lá non của giống ngô Nếp HN88), pha sâu non của SKMT đều có 6 tuổi (bảng 1).

SKMT phát triển chậm lại. Sự biến động về thời gian phát dục của sâu non SKMT như nêu trên cũng ghi nhận được ở nghiên cứu của Murua và Virla (2004). Theo các tác giả này, sâu non SKMT từ tuổi 1 đến tuổi 4 (nếu 7 tuổi) hoặc từ tuổi 1 đến tuổi 5 (nếu 8 tuổi) và từ tuổi 1 đến tuổi 6 (nếu 9 tuổi) đều có thời gian phát dục tương tự nhau và ngắn nhất, còn sâu non 3 tuổi cuối có thời gian phát dục với xu hướng kéo dài hơn và sâu non tuổi cuối có thời gian phát dục dài nhất. Sự biến động về thời gian phát dục của sâu non SKMT có thể không có xu hướng nhất định nào, có khi sâu non ở tuổi trung bình lại có thời gian phát dục ngắn nhất (Du Plessis *et al.*, 2020; Navasero, Navasero, 2020; Nguyễn Thị Vân và *nnk.*, 2020).

Ở 20,06°C sâu non SKMT có thời gian phát dục dài nhất với trung bình là 23,96 ngày (thời gian phát dục của các tuổi biến động từ 3,20 đến 5,56 ngày). Ở 25,01°C, thời gian phát dục pha sâu non rút ngắn hơn với trung bình là 17,27 ngày (thời gian phát dục của các tuổi biến động từ 2,52 đến 3,82 ngày). Thời gian hoàn thành pha sâu non của SKMT đạt ngắn nhất ở 29,64°C

chỉ với trung bình là 13,0 ngày (thời gian phát dục của các tuổi biến động từ 2,0 đến 2,32 ngày) (bảng 1). Như vậy, trong cùng điều kiện ẩm độ ổn định (79,69-79,95%), khi nhiệt độ tăng từ 20,06°C lên 29,64°C đã làm rút ngắn rất đáng kể (1,8 lần) thời gian phát dục của sâu non SKMT. Thời gian phát dục pha sâu non ở 25,01°C trong nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu của Kalyan *et al.* (2020). Theo các tác giả này, ở 25±2°C, ẩm độ 70-75%, với thức ăn là lá ngô, thời gian phát dục pha sâu non SKMT trung bình là 16,46-17,24 ngày (thời gian phát dục của các tuổi biến động từ 2,0 đến 4,9 ngày). Thời gian

phát dục pha sâu non ở 29,64°C trong nghiên cứu này hơi ngắn hơn so với kết quả nghiên cứu của Navasero và Navasero (2020). Theo các tác giả này, ở nhiệt độ không ổn định 27-29°C và 80% ẩm độ, với thức ăn là lá ngô, thời gian phát dục pha sâu non SKMT trung bình là 14,4-14,73 ngày (thời gian phát dục của các tuổi biến động từ 1,37 đến 3,95 ngày).

Thời gian phát dục các pha và thời gian vòng đời

Kết quả theo dõi thời gian phát dục các pha và thời gian vòng đời của SKMT ở 3 điều kiện được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Thời gian các pha phát dục và vòng đời của sâu keo mùa thu *S. Frugiperda* (Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc, 2021)

Pha phát dục	Thời gian phát dục ở các điều kiện (ngày)					
	t°C: 20,06±0,03°C RH: 79,95±0,08%		t°C: 25,01±0,02°C RH: 79,90±0,07%		t°C: 29,64±0,02°C RH: 79,69±0,06%	
	Thời gian	n	Thời gian	n	Thời gian	n
Trứng	4,46 ± 0,04	143	2,51 ± 0,04	132	2,44 ± 0,04	138
Sâu non	23,96 ± 0,24	57	17,27 ± 0,38	58	13,00 ± 0,21	48
Tiền nhộng	2,96 ± 0,08	56	1,64 ± 0,07	58	1,33 ± 0,07	48
Nhộng	17,49 ± 0,15	55	8,56 ± 0,19	57	7,70 ± 0,16	46
Tiền đẻ trứng	6,64 ± 0,27	25	5,04 ± 0,20	30	4,11 ± 0,27	18
Thời gian vòng đời	55,23 ± 0,60	25	34,50 ± 0,49	30	28,17 ± 0,47	18

Ở cùng ẩm độ ổn định, thời gian phát dục các pha và thời gian vòng đời của SKMT phụ thuộc khá rõ vào nhiệt độ thí nghiệm. Ở nhiệt độ thí nghiệm thấp nhất (20,06°C), thời gian hoàn thành các pha của SKMT kéo dài nhất so với các pha (tương ứng) ở nhiệt độ cao hơn và chỉ tiêu này đạt ngắn nhất ở nhiệt độ thí nghiệm cao nhất (29,64°C). Thí dụ, thời gian pha trứng ở 20,06°C kéo dài trung bình 4,46 ngày, rút ngắn còn 2,51 ngày ở 25,01°C và 2,44 ngày ở 29,64°C. Thời gian pha nhộng kéo dài trung bình là 17,49; 8,56 và 7,70 ngày (tương ứng với các nhiệt độ thí nghiệm đã nêu). Thời gian hoàn thành thành vòng đời của SKMT kéo dài nhất (là 55,23 ngày) ở 20,06°C, giảm còn 34,5 ngày ở 25,01°C và đạt ngắn nhất (là 28,17 ngày) ở 29,64°C.

Thời gian phát dục các pha, thời gian vòng đời của SKMT ở điều 29,64°C với 79,69% ẩm độ trong nghiên cứu này gần tương tự như kết quả nghiên cứu của một số tác giả ở trong và ngoài nước. Nuôi bằng lá ngô nếp ở điều kiện ôn ẩm độ không ổn định (27-35,9°C; 44-72,3% ẩm độ) tại Trung tâm BVTV vùng Khu 4, SKMT

có thời gian trứng, sâu non, nhộng, tiền đẻ trứng và thời gian vòng đời (tương ứng) là 2,1; 13,8; 8,36; 3,73 và 27,99 ngày (Nguyễn Thị Vân và *nnk.*, 2020). Tại Phi-lip-pin SKMT được nuôi ở điều kiện 27-29°C, 70-80% ẩm độ, 12 giờ chiếu sáng và thức ăn là lá ngô có thời gian trứng, sâu non (kể cả tiền nhộng), nhộng, thời gian từ trứng đến vũ hóa trưởng thành (không kể tiền đẻ trứng) tương ứng là 2,0-3,0; 14,4-14,7; 8,5-9,0 và 24,9-25,7 ngày (Navasero, 2020). Trong phòng thí nghiệm (25-30°C, 50-80% ẩm độ, thời gian chiếu sáng 14 giờ, thức ăn là lá ngô tươi) ở Trung Quốc SKMT có thời gian phát dục của trứng, sâu non, nhộng và thời gian vòng đời (tương ứng) là 2,49; 12,21; 8,90 và 24,67 ngày (Wang *et al.*, 2020).

3.2 Nhịp điệu đẻ trứng và sức đẻ trứng của trưởng thành cái

Trong 3 điều kiện thí nghiệm, trưởng thành cái SKMT đều có thời gian đẻ trứng kéo dài 6 ngày (bảng 3). Thời gian đẻ trứng của trưởng thành cái trong nghiên cứu này ngắn hơn 1 ngày

so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Vân và nnk. (2020). Các tác giả này nghiên cứu ở 29,6°C và 61,3% ẩm độ, trường thành cái SKMT có thời gian đẻ trứng kéo dài 7 ngày. Nhưng, thời gian đẻ trứng của trường thành cái trong nghiên cứu này lại dài hơn đáng kể so với 2,6 ngày ở 25°C và 70-75% ẩm độ trong nghiên cứu tại Ấn Độ của Kalyan *et al.* (2020).

Ở các nhiệt độ thí nghiệm (với cùng ẩm độ) có số lượng trứng được đẻ theo ngày không hoàn toàn giống nhau. Ở 20,06°C và 25,01°C, số

lượng trứng được đẻ tập trung ở ngày đẻ trứng thứ nhất đến ngày đẻ trứng thứ 3 và sau đó giảm dần. Ở 29,64°C, số lượng trứng được đẻ chỉ tập trung ở ngày đẻ trứng thứ nhất và sau đó giảm dần (bảng 3). Nhịp điệu đẻ trứng của trường thành cái trong nghiên cứu này không giống với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Vân và nnk. (2020). Theo các tác giả này, ở 29,6°C và 61,3% ẩm độ, trường thành cái SKMT tập trung đẻ trứng vào thời gian từ ngày đẻ trứng thứ hai đến ngày đẻ trứng thứ năm.

Bảng 3. Nhịp điệu đẻ trứng của trường thành cái sâu keo mùa thu trong phòng thí nghiệm (Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc, 2021)

Thời gian đẻ trứng	Số trứng được đẻ ở các điều kiện (trứng/ngày/cái)		
	t°C: 20,06±0,03°C RH: 79,95±0,08%	t°C: 25,01±0,02°C RH: 79,90±0,07%	t°C: 29,64±0,02°C RH: 79,69±0,06%
Ngày đẻ trứng thứ 1	304,17 ± 74,97	433,31 ± 32,79	143,64 ± 23,80
Ngày đẻ trứng thứ 2	187,17 ± 34,20	311,15 ± 37,98	63,18 ± 10,84
Ngày đẻ trứng thứ 3	136,92 ± 28,41	202,00 ± 38,05	34,73 ± 3,96
Ngày đẻ trứng thứ 4	83,00 ± 16,68	160,00 ± 39,80	31,09 ± 4,45
Ngày đẻ trứng thứ 5	55,42 ± 13,28	107,23 ± 25,69	20,18 ± 3,19
Ngày đẻ trứng thứ 6	9,75 ± 6,57	36,69 ± 17,79	2,82 ± 2,82

Trong cùng ẩm độ ổn định, ở 20,06°C một trường thành cái đẻ được trung bình 776,42 trứng (203-1319 trứng/cái). Chỉ tiêu này đạt cao nhất ở 25,01°C với trung bình 1250,38 trứng/cái (466-2234 trứng/cái) và thấp nhất ở 29,64°C chỉ với trung bình 295,64 trứng/cái (153-450 trứng/cái). Sức đẻ rứng của trường thành cái ở 25,01°C trong nghiên cứu này tương tự với kết quả của Wang *et al.* (2020) nuôi trong điều kiện ôn ẩm độ không ổn định, nhưng thấp hơn rõ ràng so với kết quả của Kalyan *et al.* (2020). Theo Wang *et al.* (2020), ở 25-30°C và 50-80% ẩm độ, thời gian chiếu sáng 14 giờ với thức ăn là lá ngô tươi trường thành cái có sức đẻ trứng trung bình là 1275 trứng/cái. Còn theo Kalyan *et al.* (2020), ở 25°C và 70-75% ẩm độ, sức đẻ trứng của trường thành cái đạt trung bình 1541-1840 trứng/cái. Sức đẻ rứng của trường thành cái ở 29,64°C trong nghiên cứu này thấp hơn nhiều so với một số nghiên cứu khác. Theo Nguyễn Thị Vân và nnk. (2020), ở 29,6°C và 61,3% ẩm độ, một trường thành cái SKMT có thể đẻ trung bình 925,1 trứng. Còn tại Phi-lip-pin, ở 27-29°C và 80%, sức đẻ trứng của trường thành cái là 800-1639 trứng/cái (Navasero, Navasero, 2020).

3.3 Thời gian sống của trường thành

Trong cùng điều kiện sống, trường thành cái đều có thời gian sống dài hơn từ 2 đến 4 ngày so với trường thành đực. Ở cùng ẩm độ ổn định, khi nhiệt độ tăng từ 20,06°C lên 29,64°C thì thời gian sống của trường thành SKMT đều rút ngắn từ 2 ngày ở trường thành đực đến 4 ngày trường thành cái (bảng 4).

Ở 25,01°C trong nghiên cứu này, trường thành có thời gian sống tương tự như kết quả nghiên cứu của Kalyan *et al.* (2020), nhưng lại ngắn hơn so với kết quả của Murua và Virla (2004). Theo Kalyan *et al.* (2020), ở 25°C và 70-75% ẩm độ, thời gian sống của trường thành đực, trường thành cái tương ứng là 10,67 và 13,0 ngày. Còn theo Murua và Virla (2004), ở 25°C và 70-75% ẩm độ, thời gian sống của trường thành đực, trường thành cái tương ứng là 15,0 và 16,56 ngày. Ở 29,64°C ở nghiên cứu này, trường thành có thời gian sống gần tương tự như một số kết quả nghiên cứu đã công bố. Nguyễn Thị Vân và nnk. (2020) nghiên cứu SKMT ở điều kiện ôn ẩm độ không ổn định (29,3-30,5°C; 63,9-76,5% ẩm độ) và đã ghi nhận thời gian sống của trường

thành đực, trường thành cái tương ứng là 10,7-11,5 và 13,3-13,8 ngày. Ở 27°C và 75% ẩm độ với thức ăn là lá ngô tươi, Ashok *et al.* (2020) đã ghi nhận thời gian sống của trường thành đực là 11,1 ngày và của trường thành cái là 12,6 ngày.

Bảng 4. Thời gian sống của trường thành sâu keo mùa thu (Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc, 2021)

Đối tượng theo dõi	Thời gian sống của trường thành ở các điều kiện (ngày)					
	t°C: 20,06±0,03°C RH: 79,95±0,08%		t°C: 25,01±0,02°C RH: 79,90±0,07%		t°C: 29,64±0,02°C RH: 79,69±0,06%	
	Thời gian	n	Thời gian	n	Thời gian	n
Trường thành đực	12,12 ± 0,55	28	10,69 ± 0,35	25	10,42 ± 0,38	22
Trường thành cái	16,05 ± 0,45	25	13,86 ± 0,50	30	12,78 ± 0,42	20

3.4 Tỷ lệ sống của sâu keo mùa thu *S. Frugiperda* ở các pha phát dục

Tỷ lệ sống của sâu keo mùa thu *S. Frugiperda* ở các pha phát dục được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ sống sót ở các pha/giai đoạn trước trường thành của sâu keo mùa thu nuôi trong phòng thí nghiệm (Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Bắc, 2021)

Pha/giai đoạn phát dục	Tỷ lệ sống sót ở các điều kiện thí nghiệm (%)											
	20,06±0,03°C và 79,95±0,08% ẩm độ				25,01±0,02°C và 79,90±0,07% ẩm độ				29,64±0,02°C, 79,69±0,06% ẩm độ			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trứng	120	20	16.67	83.33	105	9	8.57	91.43	120	20	16.67	83.33
SN tuổi 1	100	18	18.00	82.00	100	15	15.00	85.00	100	19	19.00	81.00
SN tuổi 2	82	11	13.41	86.59	83	12	14.46	85.54	81	14	17.28	82.72
SN tuổi 3	71	7	9.86	90.14	71	6	8.45	91.55	67	10	14.93	85.07
SN tuổi 4	64	4	6.25	93.75	65	5	7.69	92.31	57	6	10.53	89.47
SN tuổi 5	60	3	5.00	95.00	60	2	3.33	96.67	51	3	5.88	94.12
SN tuổi 6	57	2	3.51	96.49	58	1	1.72	98.28	48	2	4.17	95.83
Nhộng	55	2	3.64	96.36	57	2	3.51	96.49	46	4	8.70	91.30

Ghi chú: SN=Sâu non; 1. Số cá thể sống vào lúc đầu pha/giai đoạn phát dục (I_x); 2. Số cá thể chết trong pha/giai đoạn phát dục (d_x); 3. Tỷ lệ chết ($100q_x$) (%); 4. Tỷ lệ sống sót (s_x) (%)

Yếu tố gây chết trong quá trình thí nghiệm là tác động tổng hợp của các yếu tố nhiệt độ, ẩm độ, thức ăn và phương pháp nuôi. Tỷ lệ sống của các pha/giai đoạn trước trường thành trong cả ba điều kiện thí nghiệm đều đạt cao. Trong đó, ở 25,01°C tỷ lệ sống của các pha/giai đoạn trước trường thành đều đạt cao (85,0-98,28%) và cao hơn so với các pha/giai đoạn tương ứng ở 20,06°C (tỷ lệ sống là 83,33-96,49%) và 29,64°C (tỷ lệ sống là 83,33-95,83%).

Tỷ lệ sống của SKMT ở 25,01°C trong nghiên

cứu này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Ashok *et al.* (2020). Theo các tác giả này, ở 27°C và 75% ẩm độ SKMT có tỷ lệ nở trứng là 85%, tỷ lệ sống của sâu non từ tuổi 1 đến tuổi 6 và của nhộng tương ứng là 80%, 82%, 86%, 90%, 92%, 98% và 92%.

4. KẾT LUẬN

Ở điều kiện ổn định (nhiệt độ: 20,06°C; 25,01°C; 29,64°C; ẩm độ: 79,69-79,95%; chế độ chiếu sáng 10 giờ/ngày đêm với cường độ

ánh sáng là 2 lux) với thức ăn là lá tươi của cây ngô nếp HN88, sâu non sâu keo mùa thu *S. frugiperda* đều có 6 tuổi. Thời gian vòng đời của SKMT kéo dài từ 28,17 ngày ở 29,64°C đến 55,23 ngày ở 20,06°C. Thời gian đẻ trứng của trưởng thành cái ở cả 3 điều kiện thí nghiệm đều là 6 ngày, nhưng số lượng trứng được đẻ tập trung vào ba ngày đẻ trứng đầu tiên ở 20,06°C và 25,01°C; chỉ tập trung vào ngày đẻ trứng thứ nhất ở 29,64°C. Sức đẻ trứng của trưởng thành cái đạt cao nhất ở 25,01°C (1250,38 trứng/cái) và thấp nhất (295,64 trứng/cái) ở 29,64°C. Thời gian sống của trưởng thành kéo dài nhất (12,12-16,05 ngày) ở 20,06°C và ngắn nhất (10,42-12,78 ngày) ở 29,64°C. Tỷ lệ sống của các pha/giai đoạn phát dục đạt cao nhất (85,0-98,28%) ở 25,01°C và đạt thấp nhất (83,33-95,83%) ở 29,64±0,02°C.

Như vậy, đối với SKMT, trong điều kiện ẩm độ ổn định, sự gia tăng nhiệt độ thí nghiệm từ 20,06°C đến 29,64°C đã làm tăng tốc độ sinh trưởng, dẫn đến làm rút ngắn thời gian một thế hệ và tuổi thọ trưởng thành, làm giảm sức đẻ trứng của trưởng thành cái. Thí nghiệm này cho thấy nhiệt độ 25,01°C là thuận lợi nhất cho sinh trưởng phát triển của SKMT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Bảo vệ thực vật, 2019. Báo cáo tổng kết năm 2019.
2. Đào Thị Hằng, Nguyễn Văn Liêm, Phạm Văn Lâm, Nguyễn Thị Thủy, Trần Thị Thúy Hằng, Phạm Duy Trọng, Nguyễn Đức Việt, 2019. Đặc điểm hình thái, giải phẫu và sinh học phân tử của sâu keo mùa thu hại cây ngô ở Việt Nam. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 2: 50-56.
3. Phạm Văn Lâm, 2019. Về thời điểm ghi nhận đầu tiên loài sâu keo *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) ở Việt Nam và tên tiếng Việt của nó. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 2: 60-63.
4. Trần Thị Thu Phương, Đỗ Nguyên Hạnh, Hồ Thị Thu Giang, Hà Viết Cường, 2019. Xác định loài xâm lấn sâu keo mùa thu *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) trên cây ngô tại Hà Nội. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 2: 56-68.
5. Nguyễn Thị Vân, Nguyễn Tuấn Lộc, Hồ Thị Diễm, Nguyễn Huy Khánh, Hồ Hữu Thuận, Đặng Thùy Trang, Nguyễn Thùy Dương, 2020. Đặc điểm sinh học, sinh thái và biện pháp phòng chống sâu keo mùa thu *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lep.: Noctuidae) hại ngô tại vùng khu 4. *Báo cáo KH Hội nghị Côn trùng học quốc gia lần thứ 10*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội: 579-588.
6. Andrews K.L., 1980. The whorlworm, *Spodoptera frugiperda*, in central America and neighboring areas. *The Florida Entomologist*, 63(4): 456-467. Andrews
7. Ashok K., J.S. Kennedy, V. Geethalakshmi, P. Jeyakumar, N. Sathiah, V. Balasubramani, 2020. Lifetable study of Fall army worm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) on maize. *Indian Journal of Entomology*, 82(3): 574-579.
8. CABI, 2005. *Crop Protection Compendium*.
9. De Almeida Sarmento R., R.W. De Souza Aguiar, S.M.J. Vieira, 2002. Biology review, occurrence and control of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in corn in Brazil. *Bioscience Journal*, 18: 41-48.
10. Du Plessis H., M.-L. Schlemmer, J. Van Den Berg, 2020. The effect of temperature on the development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). <https://doi.org/10.3390/insects 11040228>.
11. Kalyan D., M.K. Mahla, S.R. Babu, R.K. Kalyan, P. Swathi, 2020. Biological parameters of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) under laboratory conditions. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, 9(5): 2972-2979.
12. Murua G., E. Virla, 2004. Population parameters of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae) fed on corn and two predominant grasses in Tucuman (Argentina). *Acta Zool. Mex., Versión On-line ISSN 2448-8445/versión impresa ISSN 0065-1737*.
13. Navasero M.M., M.V. Navasero, 2020. Life cycle, morphometry and natural enemies of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on *Zea mays* L. in the Philippines. *J. ISSAAS Vol. 26(2)*: 17-29.
14. Wang W., P. He, Y. Zhang, T. Liu, X. Jing, S.S. Zhang, 2020. The population growth of *Spodoptera frugiperda* on six cash crop species and implications for its occurrence and damage potential in China. http://www.mdpi.com/2075-4450/11/9/639?type=check_update&version=1 (truy cập ngày 15/9/2021).

Phản biện: TS. NCVCC. Nguyễn Văn Liêm