AGU International Journal of Sciences – 2024, Vol. 33 (3), 82 – 89

Tạp chí Khoa học Quốc tế AGU
ISSN 0866 - 8086

THÀNH PHẦN GIỐNG (GENUS), TẦN SUẤT XUẤT HIỆN VÀ MỨC ĐỘ PHỔ BIẾN CỦA TUYẾN TRÙNG TRÊN CÂY ỚT (CAPSICUM FRUTESCENS L.) CHỈ THIÊN F1 Ở CHỢ MỚI, AN GIANG

Lê Hữu Phước[(1)], Võ Thị Hướng Dương[(1)]
[1]*Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. HCM*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 09/12/2022
Ngày nhận kết quả bình duyệt:10/03/20223
Ngày chấp nhận đăng: 10/05/2023

Title:
Composition of genus, frequency and popularity of nematode on F1 chili pepper (Capsicum frutescens L.) in Cho Moi, An Giang

Keywords:
Nematode, Chili

Từ khóa:
Tuyến trùng, cây ớt

ABSTRACT

To determine the genus of plant parasitic nematodes, as well as their frequency of occurrence and prevalence on chili (F1) in Cho Moi district, An Giang province, ninety root and soil samples were collected and identified to genus level at the An Giang University Laboratory using a random sampling method. Nematode extraction from root samples was performed using the pureeing and filtering method of Speijer and De Waele, while soil samples were processed using a modified static sieve method based on the Baermann funnel technique. These nematodes were classified into 3 orders and 8 families, with Meloidogyne and Pratylenchus having the highest frequencies of occurrence, at 23.2% and 11.9% in soil samples, and 27.3% and 13.6% in root samples, respectively. The predominant nematode genera were Meloidogyne and Pratylenchus, with higher overall frequencies.

TÓM TẮT

Nhằm xác định thành phần các giống, tần suất xuất hiện và mức độ phổ biến của các giống tuyến trùng ký sinh thực vật trên cây ớt chỉ thiên F1 tại huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang, 90 mẫu rễ và đất đã được thu thập và định danh đến giống tại Trường Đại học An Giang theo phương pháp thu mẫu ngẫu nhiên. Lọc tuyến trùng ở mẫu rễ theo phương pháp xay và lọc của Speijer, De Waele và mẫu đất dùng phương pháp rây lọc tĩnh cải tiến từ phương pháp phễu lọc Barmann. Kết quả đã xác định được 12 giống tuyến trùng, thuộc 3 bộ và 8 họ, trong đó giống Meloidogyne và Pratylenchus có tần suất xuất hiện cao nhất lần lượt là là 23,2% và 11,9% ở mẫu đất và 27,3% và 13,6% ở mẫu rễ. Thành phần tuyến trùng gây hại chính là giống Meloidogyne và Pratylenchus với mức độ phổ biến nhiều hơn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyến trùng là loài "dịch hại thầm lặng" gây hại tấn công bộ rễ (đôi lúc trên các bộ phận phía trên mặt đất của cây trồng). Khi cây trồng bị tổn thương bộ rễ, làm cho thân lá kém phát triển, trái nhỏ, giảm năng suất, chất lượng nên dễ bị nhầm lẫn với những triệu chứng thiếu dinh dưỡng hoặc bệnh hại. Tuyến trùng gây hại bộ rễ làm cây yếu ớt, dễ đổ ngã, tạo vết thương cho mầm bệnh

trong đất xâm nhập gây bệnh (Basyony & Abo-Zaid, 2018). Biện pháp phun thuốc hóa học trừ bệnh hoặc bón thêm phân hóa học không khắc phục được mà còn làm cây thêm suy yếu hơn và tăng chi phí sản xuất. Diện tích trồng cây ớt ở Chợ Mới là 229 ha trong vụ Đông Xuân 2020 (Báo cáo kinh tế - xã hội huyện Chợ Mới quý 2, 2020). Qua khảo sát sinh học đất trong những năm gần đây về tuyến trùng cho thấy hiện trạng tổn thương rễ của cây rau màu đặc biệt cây ớt tăng lên nhanh chóng. Vụ canh tác Ớt ở Đông Xuân và Hè Thu 2020, Chợ Mới có tỷ lệ xuất hiện của tuyến trùng gây hại từ 17,4 - 58,7%, với tần suất xuất hiện trên ruộng từ 15,6 – 58,3% (Đặng Thành Nhân, 2022). Cây ớt, cà chua, khoai tây thuộc họ Solanaceae là đối tượng cây trồng dễ bị nhiều giống tuyến trùng tấn công gây hại (Lê Thị Ngọc và cs., 2019). Triệu chứng dễ nhầm lẫn tác nhân gây hại là thiếu dinh dưỡng (vàng lá) nên bón thêm phân và phun thuốc trừ bệnh Score 250 EC, Antracol 70 WP nhưng cây suy yếu thêm. Người canh tác phần lớn không quản lý đối tượng dịch hại này do thiếu thông tin hoặc không quan tâm đến tuyến trùng nên họ chỉ phun thuốc hóa học hoặc rải thêm phân bón khi thấy chậm phát triển. Tuyến trùng gây hại rễ tạo điều kiện cho nấm bệnh, vi khuẩn tấn công (Lê Thị Mai Linh, 2019) nhưng đa số nông dân chỉ phun thuốc trừ sâu bệnh là chủ yếu. Hơn nữa, tuyến trùng gây hại bộ rễ làm cho cây không hút được đầy đủ dưỡng chất nên bị suy yếu, vàng lá, kết quả là nông dân sử dụng quá nhiều phân bón hóa học làm ô nhiễm môi trường (Đào Thùy Dương, 2020). Do đó, cần thiết phải khảo sát sinh học về các giống (genus) tuyến trùng hiện diện, thành phần, tần suất xuất hiện và mức độ phổ biến của các giống tuyến trùng trên cây ớt, là cơ sở khoa học cho quản lý tuyến trùng gây hại trên cây ớt tại huyện Chợ Mới.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Mẫu rễ và đất trên cây ớt chỉ thiên F1 thu thập tại huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang.

Dụng cụ: bộ rây lọc tuyến trùng nhiều kích cỡ lỗ rây (1000 µM, 250 µM, 160 µM, 40 µM, 25 µM), rây nhỏ đường kính 85 mm, đĩa đồng hồ, kim gắp tuyến trùng, nematode slide cultute (lam đếm tuyến trùng), kính hiển vi, kính hiển vi soi nổi, đĩa petri, lame kính, ống ly tâm nhựa 50 ml, blender (cối xay sinh tố), máy ly tâm.

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 04 năm 2022 đến tháng 07 năm 2022 tại Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang.

2.2 Phương pháp

2.2.1 Mẫu nghiên cứu

Chọn 3 xã (Long Điền A, Kiến An, Long Kiến) của huyện Chợ Mới có diện tích cây ớt lớn nhất và trồng tập trung, mỗi xã chọn 6 ruộng canh tác có diện tích lớn hơn 4.000 m^2, trồng tập trung, cây ớt đang trồng ở các giai đoạn từ 30 ngày đến thu hoạch lần hai. Các ruộng cách xa nhau ít nhất 500 m.

Đất canh tác Long Điền A, Kiến An, Long Kiến thuộc nhóm đất cát pha thịt (Nguyễn Hữu Chiếm và cs., 2017). Cây ớt được canh tác liên tục 4 vụ trước thời điểm khảo sát. Đất trồng ớt được lên líp rộng 70 cm, mương 30 cm. Các liếp có chiều cao 50 – 60 cm. Nguồn nước tưới được lấy từ kênh cấp và thoát chung với các cây trồng khác. Nông dân chủ động dùng máy bơm nước lấy nước vào mùa khô và thoát nước khi mưa lớn. Thời điểm lấy mẫu trong vụ Hè Thu năm 2022 có nhiệt trung bình vụ 28,7 ± 1,67 ^oC, dao động từ 23,2 đến 40,7 ^oC (trạm khí tượng Chợ Mới-Phú Tân, 2022). Về kỹ thuật canh tác, đa số các hộ nông dân trồng ớt có sử dụng màng phủ nông nghiệp, không phơi đất, không sát trùng đất, không áp dụng các biện pháp phòng và trừ tuyến trùng gây hại mà chỉ phun thuốc trừ côn trùng và bệnh trên cây khi xuất hiện triệu chứng gây hại.

2.2.2 Thiết kế nghiên cứu

Trên mỗi ruộng, các mẫu đất và rễ được thu thập theo phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên để tính tần xuất xuất hiện của các giống tuyến trùng (TCVN 12194-1: 2019).

*** Các bước tiến hành thu mẫu**

Gạt bỏ lớp đất mặt, đào sâu xuống khoảng 5 - 20 cm từ mặt đất (bỏ lớp xác bả thực vật phía trên) và thu khoảng 1000 g đất vùng rễ (đất ẩm), 50 – 100 g rễ.

Túi mẫu đất và rễ được đánh dấu (cột chung lại với nhau để ghi nhận đất và rễ cùng vị trí), ghi nhãn về vị trí thu thập, ngày giờ thu mẫu.

Số mẫu: 3 xã/huyện x 6 ruộng/xã x 5 mẫu/ruộng = 90 mẫu

Tạo ẩm độ mẫu đất/rễ nếu bị khô. Cột túi nilon lại bằng dây thun. Dùng tâm nhọn đâm nhiều lỗ trên túi để tạo độ thoáng khí.

*** Bảo quản, vận chuyển**

Đặt từng mẫu đất trong túi nilon, dán nhãn cẩn thận, xếp vào túi lớn mang về đặt nơi mát ở phòng thí nghiệm. Lưu ý: mẫu đất / rễ đặt nơi thoáng mát, không có ánh sáng trực tiếp.

*** Phương pháp lọc tuyến trùng từ rễ**

- Phương pháp lọc tuyến trùng từ rễ: Tuyến trùng từ rễ được tách theo phương pháp xay và lọc của Speijer và De Waele (1997): Rễ được rửa sạch, cắt rễ khoảng 1 cm và định lượng 10 g. Cho rễ và thêm 250 mL nước vào blender (máy xay), xay 3 lần trong 10 giây, mỗi lần xay dừng 5 giây. Phần dịch rễ được đánh tơi đem lọc qua bộ rây đường kính lỗ 250, 160 và 25 µM. Tuyến trùng trên rây lọc với đường kính lỗ 40 µM được thu để phân tích.

Các mẫu rễ có triệu chứng như các nốt sần sùi, có nốt sần sẽ được tách trực tiếp dưới kính hiển vi soi nổi để thu con cái trưởng thành và túi trứng.

Đối với các rễ cây ớt bị sưng bướu, có thể rửa và xem trực tiếp trên kính hiển vi soi nổi: sử dụng kim nhọn và panh kẹp để tách tuyến trùng cái (hình quả lê) hoặc túi trứng chứa trong các u sần rễ.

*** Phương pháp lọc tuyến trùng từ đất**

Tuyến trùng từ đất được tách lọc theo phương pháp rây lọc tĩnh cải tiến từ phương pháp phễu lọc Barmann (Hooper *et al*., 2005). Mẫu đất trộn đều, định lượng 250 g và rải đều lên bề mặt khay có lót một lớp khăn giấy mỏng ở trên. Đặt khay lên đĩa sâu lòng và đổ nước ngập đất, nhờ đặc tính hảo nước tuyến trùng có thể di chuyển đĩa ở phía dưới. Sau 24 giờ lọc tĩnh, lấy rây có chứa đất, thu phần dung dịch có chứa tuyến trùng và lọc qua rây đường kính lỗ 25 µM.

Tuyến trùng cái to có thể gắp bằng kẹp, những ấu trùng hoặc thành trùng có thể đẩy vào vách đĩa petri và vớt lên bằng mi mắt giả, cây dụng cụ gắp tự chế bằng cách cột chân các sợi tóc (tóc to) người (có keo dính).

Phương pháp cố định tuyến trùng: Tuyến trùng sau khi tách lọc được xử lý ở nhiệt độ 60 °C để định hình cơ thể, sau đó được bảo quản bằng dung dịch TAF (Yoder và cs., 2006). Làm trong tuyến trùng và lên tiêu bản theo phương pháp Seinhorst (1959) được De Grisse (1969) cải tiến.

*** Định danh, phân loại tuyến trùng**

Định danh, phân loại hình thái tuyến trùng theo khóa phân loại của Castillo và Vovlas (2007).

2.2.3. Tần suất xuất hiện của tuyến trùng

$$\text{Tần suất xuất hiện (\%)} = \frac{\text{Số lượng mẫu xuất hiện}}{\text{Tổng số mẫu phân tích}} x100$$

Xác định tần suất xuất hiện và mức độ phổ biến của từng loài (hoặc giống) ở từng xã, huyện nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần tuyến trùng

Thành phần loài tuyến trùng ký sinh trên Ớt tại Chợ Mới ghi nhận được 12 giống ở vùng đất và rễ các giống được thể hiện qua Bảng 1. Các giống này thuộc 8 họ Heteroderidae, Pratylenchidae,Hoplolaimidae, Belonolaimidae, Anguinidae, Criconematidae, Longidoridae, Aphelenchoides và 3 bộ là Tylenchida, Dorylaimida và Aphelenchida. Kết quả lọc và định danh hình thái tuyến trùng từ các mẫu ở rễ và đất ở Bảng 1 cho thấy thành phần tuyến trùng trên Ớt tại Chợ Mới ghi nhận được 12 giống ở vùng đất và rễ các giống được thể hiện qua Bảng 1. Các giống này thuộc 8 họ Heteroderidae, trên ớt ở Chợ Mới xuất hiện khá nhiều, trong đó, thành phần tuyến trùng ở Chợ Mới có sự hiện diện ở trong đất và rễ như *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Pratylenchus*, *Hirschmanniella*, *Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema*, *Aphelenchoides*; còn giống *Tylenchulus*, *Ditylenchus*, *Criconemalla* chỉ thấy ở đất và ngược lại chỉ thấy ở rễ đối với giống *Helicotylenchus*.

Bảng 1. Thành phần giống tuyến trùng trên Ớt ở Chợ Mới vụ Hè Thu năm 2022

Bộ	Họ	Các giống (Genus) tuyến trùng	Chợ Mới	
			Đất	Rễ
Tylenchidae	Heteroderidae	*Meloidogyne*	+	+
		Heterodera	+	+
	Pratylenchidae	*Pratylenchus*	+	+
		Hirschmanniella	+	+
	Hoplolaimidae	*Rotylenchulus*	+	+
		Tylenchulus	+	-
		Helicotylenchus	-	+
	Belonolaimidae	*Tylenchorhynchus*	+	+
	Anguinidae	*Ditylenchus*	+	-
Dorylaimida	Criconematidae	*Criconemalla*	+	-
	Longidoridae	*Xiphinema*	+	+
Aphelenchida	Aphelenchoides	*Aphelenchoides*	+	+
		Chưa định danh	+	+

Ghi chú: (+): ghi nhận có sự hiện diện của tuyến trùng.
(-): không có sự hiện diện của tuyến trùng.

Hình 1. Ấu trùng và thành trùng cái (hình quả lê, trong vòng tròn màu đỏ) giống *Meloidogyne* phân lập từ đất trồng ớt ở huyện Chợ Mới

Hình 2. Trứng, ấu trùng và thành trùng giống *Pratylenchus* phân lập từ rễ cây ớt ở huyện Chợ Mới

3.2 Tần suất xuất hiện và mức độ phổ biến

Bảng 2. Tần suất và mức độ phổ biến của tuyến trùng trên cây ớt ở Chợ Mới vụ Hè Thu năm 2022

STT	Các giống (Genus) tuyến trùng	Mẫu đất		Mẫu rễ	
		Tần suất	Mức độ	Tần suất	Mức độ
1	*Meloidogyne*	23,2	++	27,3	+++
2	*Pratylenchus*	11,9	++	13,6	++
3	*Hirschmanniella*	4,6	+	5,5	+
4	*Heterodera*	2,6	+	0,9	+
5	*Rotylenchulus*	8,6	+	4,5	+
6	*Tylenchulus*	11,3	++	8,2	+
7	*Tylenchorhynchus*	2,6	+	2,7	+
8	*Helicotylenchus*	1,3	+	2,7	+
9	*Ditylenchus*	2,6	+	3,6	+
10	*Criconemalla*	1,3	+	3,6	+
11	*Aphelenchoides*	9,9	+	11,8	++
12	*Xiphinema*	3,3	+	3,6	+
13	Chưa định danh	11,9	++	9,1	+

Ghi chú: (+): Tần xuất xuất hiện ít phổ biến < 10%.

(++): Tần xuất xuất hiện phổ biến 10 - 25%.

(+++): Tần xuất xuất hiện rất phổ biến >25% (Nguyễn Thị Duyên và *cs*,. 2016).

Tần suất xuất hiện của tuyến trùng *Meloidogyne* cả ở rễ và đất là cao nhất, lần lượt là 27,3% và 23,2%. Kế đến là tuyến trùng thối rễ *Pratylenchus*, có tần suất xuất hiện là 13,6% và 11,2%. Mức độ phổ biến của 2 giống *Meloidogyne* và *Pratylenchus*, là cao nhất được xếp (++).

Theo Nguyễn Thị Duyên và *cs*., (2016), phương thức ký sinh gây hại của tuyến trùng chia thành 5 nhóm Tuyến trùng ký sinh gây sần rễ (*Meloidogyne*), Tuyến trùng nội ký sinh di chuyển (*Pratylenchus* và *Hirschmanniella*); Tuyến trùng bán nội ký sinh (*Rotylenchulus*), Tuyến trùng ngoại ký sinh rễ (*Helicotylenchus* và *Tylenchorhynchus*); và Tuyến trùng có khả năng mang truyền virus (*Paralongidorus*). Ở Chợ Mới các nhóm Tuyến trùng ký sinh gây hại chính trên Ớt được chia thành 3 nhóm sau (Bảng 1): Tuyến trùng ký sinh gây sần rễ (*Meloidogyne*), Tuyến trùng nội ký sinh di chuyển (*Pratylenchus* và *Hirschmanniella*), Tuyến trùng ngoại ký sinh rễ (*Helicotylenchus* và *Tylenchorhynchus*).

Nhóm Tuyến trùng nội ký sinh cố định gây sần rễ: đại diện là tuyến trùng gây sần rễ *Meloidogyne*. Sau khi xâm nhập vào trong rễ, tuyến trùng di chuyển đến vùng kéo dài của rễ, cư trú tại vùng mô phân sinh của rễ và bắt đầu quá trình dinh dưỡng. Khi lấy dinh dưỡng, tuyến trùng chui phần đầu vào các tế bào mô mạch của rễ, tiết enzyme tiêu hóa, làm cho quá trình sinh lý sinh hóa của mô rễ thay đổi và hình thành các điểm dinh dưỡng cho tuyến trùng. Do rễ bị tổn thương nên cây thường bị còi cọc, vàng lá, héo cây và gây chết cây non. Mặt khác, Tuyến trùng *Meloidogyne*, thường tấn công vào đỉnh sinh trưởng của chóp rễ chính, làm phân hóa tế bào đỉnh sinh trưởng (Nguyễn Thị Duyên và *cs*., 2016).

Nhóm Tuyến trùng nội ký sinh di chuyển: đại diện cho nhóm là giống *Pratylenchus* và *Hirschmanniella*. Đây là nhóm nội ký sinh di chuyển gây tổn thương. Trước khi xâm nhập chúng thường tập trung ở bề mặt và tấn công các tế bào của rễ nhỏ nhờ kim hút. Khi kim hút đã cắm vào tế bào Tuyến trùng bắt đầu tiết ra enzyme tiêu hóa, hòa tan các chất trong tế bào rễ thực vật để làm nguồn dinh dưỡng. Quá trình lấy dinh dưỡng của Tuyến trùng được thực hiện nhiều lần nhờ kim hút, kết quả làm cho rễ bị phân hủy một phần. Enzyme tiêu hóa do Tuyến trùng tiết ra làm trương nhân tế bào rễ. Trong quá trình di chuyển Tuyến trùng chích vào các thành tế bào làm cho thành tế bào bị cắt và Tuyến trùng di chuyển đến các tế bào tiếp theo. Sự di chuyển như vậy làm cho tế bào chất bị tách ra khỏi vách tế bào và làm cho các tế bào bị chết (Nguyễn Thị Duyên và *cs*., 2016).

Nhóm Tuyến trùng ngoại ký sinh: gồm Tuyến trùng *Helicotylenchus* và *Tylenchorhynchus*. Tất cả các giai đoạn dinh dưỡng của chúng đều lấy dinh dưỡng từ các tế bào biểu bì và các rễ nhỏ, dẫn đến chức năng của tế bào bị ảnh hưởng. Khi mật độ Tuyến trùng cao sẽ làm cho cây bị còi cọc. Mức độ gây hại của chúng có thể ảnh hưởng nhiều đến năng suất và chất lượng của cây ớt.

Như vậy, các giống Tuyến trùng được phát hiện bao gồm: 12 giống Tuyến trùng trong mẫu đất trên Ớt, trong đó giống *Meloidogyne* có tần suất cao nhất là 23,2% và có mức độ gây hại rất phổ biến nhất. giống *Pratylenchus* và *Tylenchulus* là những giống có mức độ rất phổ biến với tần suất lần lượt là 11,9% và 11,3%. Giống có tần suất thấp dưới 10% là *Tylenchorhynchus*, *Rotylenchulus*, *Ditylenchus*, *Criconemalla*, *Hirschmanniella*, *Aphelenchoides*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Heterodera* với mức độ ít phổ biến. Ngoài ra, có 18 mẫu Tuyến trùng (chiếm 11,9%) chưa định danh được.

Tương tự, trên mẫu rễ phát hiện 12 giống Tuyến trùng trên Ớt. Đó là giống *Meloidogyne* có tần suất cao nhất là 27,3% và có mức độ gây hại rất phổ biến. Giống *Pratylenchus* và *Aphelenchoides* là những giống có mức độ phổ biến với tần suất lần lượt là 13,6% và 11,8%.

Giống có tần suất thấp dưới 10% là *Tylenchorhynchus, Rotylenchulus, Tylenchulus, Ditylenchus, Criconemalla, Hirschmanniella, Helicotylenchus, Xiphinema, Heterodera* với mức độ ít phổ biến. Ngoài ra, có 10 mẫu Tuyến trùng (chiếm 9,1%) chưa định danh được.

Qua kết quả Bảng 2 cho thấy, *Meloidogyne, Pratylenchus, Tylenchulus và Aphelenchoides* có mặt nhiều ở cây ớt và chiếm tần suất cao và ở mức độ rất phổ biến, trong đó 2 giống *Meloidogyne và Pratylenchus* là 2 giống có tần số xuất hiện cao nhất.

4. KẾT LUẬN

Giống Tuyến trùng gây hại trên cây ớt chỉ thiên F1 ở huyện Chợ Mới rất đa dạng. Kết quả ban đầu đã xác định được 12 giống thuộc 8 họ của Tuyến trùng ký sinh Ớt thuộc 3 bộ, trong đó 2 giống *Meloidogyne* và *Pratylenchus* có tần suất xuất hiện cao nhất, lần lượt là 23,2% và 11,9% (ở mẫu đất) và 27,3% và 13,6% (ở mẫu rễ).

5. KHUYẾN NGHỊ

Tiếp tục định danh 2 giống *Meloidogyne* và *Pratylenchus* có tần suất xuất hiện cao nhất ở mức độ loài bằng hình thái và phân tử.

Nghiên cứu mối tương tác với các tác nhân vi khuẩn, nấm, virus để đánh giá triệu chứng và mức độ gây hại cho cây ớt.

Nghiên cứu biện pháp sinh học, luân canh để quản lý tuyến trùng trên ớt an toàn và thân thiện với môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Basyony, A. G., & Abo-Zaid, G. A. (2018). Biocontrol of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, using an eco-friendly formulation from *Bacillus subtilis*, lab. and greenhouse studies. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(1), 1-13.

(2017). Đánh giá và so sánh tính chất lý hóa học đất trồng lúa trong và ngoài đê bao khép kín tỉnh An Giang.

Castillo, P., & Vovlas, N. (2007). *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management: Brill.

Đặng Thành Nhân. (2022). Đánh giá hiệu quả phòng trừ của nấm *Arthrobotrys oligospora* và vi khuẩn *Bacillus* sp., *Paenibacillus chitinolyticus* đối với 2 giống tuyến trùng trên cây ớt tại Chợ Mới trong phòng thí nghiệm và nhà lưới. *Khóa luận tốt nghiệp đại học 2022*.

Đào Thùy Dương. (2020). Đánh giá khả năng diệt tuyến trùng và kích thích sinh trưởng đối với cây cà phê của chủng vi khuẩn nội sinh *Bacillus megaterium*. *Luận án thạc sĩ Công nghệ sinh học* - Học viện Khoa học Công nghệ Việt Nam.

De Grisse, A.T., 1969. *Redescription ou modifications de quelques techniques utilis' ees dans l''etude des nematodes phytoparasitaires*. Mededelingen Faculteit Landbouwweten schappen Rijksuniversiteit Gent 34: 351–369.

Hooper, D. J., Hallmann, J., & Subbotin, S. A., 2005. *Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes*. In: Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. Wallingford UK: CABI Publishing: 53-86.

Lê Thị Mai Linh. (2019). Nghiên cứu sự đa dạng tuyến trùng ký sinh gây sần rễ *Meloidogyne* spp. ở Tây Nguyên. *Luận án tiến sỹ sinh học*. Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Lê Thị Ngọc, Trần Trung Kiên, Nguyễn Ngọc Kiều Oanh, Hoàng Thị Thu Thảo, Lê Bá Lê, Hồ Thị Thu Hòa, & Trần Thị Minh Loan. (2019). Điều tra thành phần tuyến trùng hại khoai tây tại Đà Lạt. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Đà Lạt*, *9*(9), 94–103.

Nguyễn Hữu Chiếm, Huỳnh Công Khanh, Nguyễn Xuân Lộc, Đinh Thị Việt Huỳnh.

Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh. (2000). *Tuyến trùng ký sinh thực vật ở Việt Nam*. Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.

Nguyễn Ngọc Châu. (2003). *Tuyến trùng thực vật và cơ sở phòng trừ*. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.

Nguyễn Thị Duyên, Lê Thị Mai Linh, Nguyễn Hữu Tiền, & Trịnh Quang Pháp. (2016). Bước đầu điều tra thành phần loài tuyến trùng ký sinh gây hại trên cà rốt ở Hải Dương. *Tạp chí sinh học, 38*(1), 6-13. doi:DOI: 10.15625/0866-7160/v38n1.7199.

Nguyễn Thị Duyên, Lê Thị Mai Linh, Nguyễn Hữu Tiền, & Trịnh Quang Pháp. (2016). Bước đầu điều tra thành phần loài tuyến trùng ký sinh gây hại trên cà rốt ở Hải Dương. *Tạp chí sinh học.*

Phòng Nông nghiệp huyện Chợ Mới. (2020). *Báo cáo tình hình kinh tế xã hội Huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang.*

Seinhorst, J. W. (1959). *Nematologica*, 4: 67-69.

Speijer P. R. and D. De Waele, 1997. Screening of *Musa* germplasm for resistance and tolerance to nematodes. *INIBAP Technical Guidelines* **1**. International Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France, 47 p.

Yoder, M., Tandingan De Ley, I., King, I.W., Mundo-Ocampo, M., Mann, J., Blaxter, M., Potras, L. & De Ley, P. (2006) DESS: a versatile solution for preserving morphology and extractable DNA of nematodes. Nematology, 8 (3), 367–376. http://dx.doi.org/10.1163/156854106778493448.