

HIỆU LỰC GÂY CHẾT VÀ KHẢ NĂNG SINH SẢN CỦA BỐN CHỦNG TUYẾN TRÙNG KÝ SINH GÂY BỆNH CÔN TRÙNG TRÊN DẾ NHÀ (*Acheta domesticus* Linnaeus, 1758) TRONG ĐIỀU KIỆN PHÒNG THÍ NGHIỆM

Đỗ Tuấn Anh, Nguyễn Ngọc Châu*

Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

TÓM TẮT: Lần đầu tiên đánh giá hiệu lực gây chết và khả năng sinh sản của 4 chủng tuyến trùng ký sinh gây bệnh, đó là S-PQ16 (*Steinernema* sp. Phú Quốc 16), S-QTr (*Steinernema* sp. Quảng Trị), H-KT3987 (*Heterorhabditis indica* Kon Tum) và H-CB3452 (*Heterorhabditis indica* Cát Bà) trên dế nhà, *Acheta domesticus*, trong điều kiện phòng thí nghiệm. Nồng độ gây chết 50% (LC₅₀) dế nhà của 4 chủng epn tương ứng 99, 116, 124 và 100 IJs cho thấy độc lực của các chủng tuyến trùng epn bản địa khá mạnh. Khả năng sinh sản của các chủng tuyến trùng epn trên dế nhà cũng vào loại tốt so với chuẩn chung, trong đó 2 chủng *Heterorhabditis* H-KT3987 và H-CB3452 có khả năng sinh sản cao với sản lượng 128,3×10³ IJs và 119,6×10³ IJs, còn hai chủng *Steinernema* là S-QTr và S-PQ16 cho sản lượng 93,4×10³ IJs và 71,6×10³ IJs. Cả 4 chủng đều có khả năng sinh sản và sản lượng IJs cao hơn so với sản lượng của chúng trên bướm sáp lớn và trên một số côn trùng khác. Với hiệu lực gây chết tốt, khả năng sinh sản cao, dế nhà có thể sử dụng làm vật liệu nhân nuôi *in vivo* để phục tráng độc lực cho các chủng epn hiện có đồng thời thay thế bướm sáp lớn trong việc duy trì nhân nuôi tuyến trùng epn sử dụng trong biện pháp sinh học phòng chống sâu hại.

Từ khóa: Dế nhà, chủng S-PQ16, S-QTr, H-KT3987 và H-CB3452, hiệu lực gây chết, độc lực LC₅₀, khả năng sinh sản, tuyến trùng epn, Việt Nam.

MỞ ĐẦU

Trong vòng ba thập kỷ trở lại đây, một số loài tuyến trùng ký sinh gây bệnh cho côn trùng (entomopathogenic nematodes = epn) đã được thương mại hóa, trở thành chế phẩm sinh học sử dụng trong phòng chống sâu hại. Tuyến trùng epn có nhiều ưu thế trong biện pháp sinh học như có khả năng gây chết nhanh côn trùng hại (trong vòng 24-48 giờ) sau khi xâm nhập vào côn trùng vật chủ, phổ diệt côn trùng vật chủ khá rộng, các chủng epn dễ dàng được nhân nuôi sinh khối bằng công nghệ sinh học *in vivo* và *in vitro* với quy mô khác nhau; chế phẩm sinh học tuyến trùng epn dễ dàng phun rải ra đồng ruộng và có thể duy trì mật độ ấu trùng cảm nhiễm ở môi trường đất trong thời gian dài (Poinar, 1979). Với các ưu thế trên, tuyến trùng epn đã được sử dụng tại nhiều nước nhằm thay thế một phần thuốc trừ sâu hóa học.

Dế nhà, *Acheta domesticus* Linnaeus, 1758, thuộc họ Dế mèn (Gryllidae), là đối tượng gây hại tiềm năng cho một số cây trồng và cây cảnh trong vườn nhà (David, 2012). Ngoài ra, dế nhà cũng được nhân nuôi làm môi cấu và thức ăn cho vật nuôi như động vật lưỡng cư, động vật chân

đốt, các loài chim và các loài bò sát (Vickie, 1998).

Với mục đích đánh giá khả năng gây chết và khả năng sinh sản của các chủng tuyến trùng epn của Việt Nam trên dế nhà phục vụ việc nhân nuôi, bảo tồn nguồn tuyến trùng epn, do hiện nay các chủng tuyến trùng epn vẫn được duy trì và nhân nuôi trên ấu trùng bướm sáp lớn (BSL), *Galleria mellonella*. Mặc dù BSL là đối tượng khá mẫn cảm với epn, nhưng khi nhân nuôi liên tục trên ấu trùng BSL, độc lực của các chủng epn sẽ suy giảm thậm chí không còn (Shapiro et al., 1996; Stuart & Gauler, 1996; Wang & Grewal, 2002). Mặt khác, dế nhà là đối tượng có sinh khối khá lớn, dễ nhân nuôi và bán làm thức ăn phổ biến trên thị trường sinh vật cảnh. Vì vậy, nghiên cứu, sử dụng dế nhà làm nguồn vật liệu nhân nuôi, phục tráng các chủng tuyến trùng epn là mục đích của nghiên cứu này.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sử dụng 4 chủng tuyến trùng bản địa, được nhân nuôi và bảo quản tại Phòng Tuyến trùng học, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.

Trong đó, 2 chủng S-PQ16 và S-QTr thuộc giống *Steinernema* được phân lập từ Phú Quốc (Kiên Giang) và Đông Hà (Quảng Trị); 2 chủng H-KT3987 và H-CB3452 thuộc giống *Heterohabditis* được phân lập từ Kon Tum và đảo Cát Bà. Các chủng epn này được bảo quản trong nước cất ở nhiệt độ 12-14°C.

Nguồn đẻ cho thí nghiệm gồm 1.500 con trưởng thành được mua từ các cửa hàng bán sinh vật cảnh và vật liệu thức ăn cho sinh vật cảnh trên phố Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội. Đẻ trưởng thành có màu nâu xám, dài 16-21 mm, sau khi mua về, tiếp tục nhân nuôi, theo dõi thêm 1 ngày, loại bỏ những con nhỏ yếu trước khi thí nghiệm.

Quy trình thử nghiệm: Mỗi hộp nhựa có 6 giếng (đường kính mỗi giếng 3,7 cm) được lót giấy lọc ẩm và bơm sẵn tuyến trùng với 10 công thức nồng độ khác nhau: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 và 200 IJs của từng chủng. Cho vào mỗi giếng 1 con đẻ và mỗi công thức nồng độ sử dụng 12 con, thí nghiệm được lặp lại 3 lần và có 1 đối chứng. Tổng cộng 360 đẻ dùng cho 10 công thức thí nghiệm và 1 đối chứng đối với mỗi chủng tuyến trùng và 1.476 con được sử dụng trong toàn bộ thí nghiệm. Thí nghiệm ở nhiệt độ phòng 25±3°C, ẩm độ 80±5% và được theo dõi hàng ngày trong thời gian 7 ngày liên tục. Theo đó, mỗi ngày kiểm tra, các con chết được chuyển ra đĩa petri có sẵn giấy lọc ẩm để ủ tiếp trong 3-5 ngày nữa. Sau đó, ấu trùng cảm nhiễm được thu bằng bẫy nước (White, 1927), số lượng IJs thu được hàng ngày được đếm trên đĩa đếm dưới kính hiển vi soi nổi SZH-10.

Đánh giá hiệu lực gây chết tương ứng với các nồng độ IJs gây nhiễm khác nhau theo ANOVA của chương trình thống kê SPSS 23. Giá trị LC_{50} được xác định theo PROBIT, theo đó các số liệu IJs sẽ được chuyển sang dạng log (x+1) trước khi xử lý thống kê theo Anon (1988b).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hiệu lực gây chết của các chủng epn trên *A. domesticus*

Thí nghiệm đánh giá hiệu lực gây chết của 4

chủng tuyến trùng epn được tiến hành ở 10 nồng độ khác nhau, từ 20-200 IJs/dẻ. Kết quả thí nghiệm theo dõi số lượng đẻ chết và tỷ lệ chết ở các công thức thí nghiệm sau 7 ngày gây nhiễm cho thấy cả 4 chủng tuyến trùng epn đều có khả năng gây chết đẻ nhà khá tốt. Khả năng gây chết thể hiện ngay cả ở 2 nồng độ thấp nhất trong thí nghiệm là 20 và 40 IJs của cả 4 chủng với tỷ lệ gây chết 2,8-19,4%; Tuy nhiên, ở các nồng độ gây nhiễm IJs cao hơn, tỷ lệ đẻ chết cũng tăng theo. Cụ thể, khi tăng lên 60 IJs/dẻ, chủng S-PQ16 gây chết 30,6%; chủng S-QTr tăng lên 25,0%; chủng H-KT3987 gây chết 16,7%; còn chủng H-CB3452 là 18,5%. Trong khi với công thức nồng độ 100 IJs/dẻ có 2 chủng S-PQ16 và H-CB3452 cho tỷ lệ chết từ 50,0%, còn chủng H-KT3987 cho tỷ lệ chết 58,3% ở nồng độ phơi nhiễm 140 IJs và chủng S-QTr cho tỷ lệ chết 50,0% ở công thức nồng độ 120 IJs. Khi tăng nồng độ nhiễm lên 180 IJs/dẻ, tỷ lệ gây chết ở 4 chủng khá cao: chủng S-PQ16 đạt 88,9%; chủng S-QTr đạt 91,7%; chủng H-KT3987 đạt 83,3% và chủng H-CB3452 đạt 97,2%. Ở công thức nồng độ 200 IJs/dẻ, tỷ lệ chết đẻ nhà đạt 100% đối với cả 4 chủng epn trong thí nghiệm (bảng 1).

Giá trị LC_{50} là nồng độ gây chết 50% đối tượng thí nghiệm của một chủng epn. Điều này cho biết độc lực của một chủng epn, theo đó, giá trị LC_{50} càng thấp chứng tỏ độc lực của chủng epn càng mạnh. Tuy nhiên, theo Cabanillas & Raulston (1994), chỉ số LC_{50} cũng phụ thuộc vào sinh khối và phản ứng tự vệ của côn trùng vật chủ. Kết quả thí nghiệm đánh giá hiệu lực gây chết của 4 chủng epn cho thấy giá trị LC_{50} = 99 IJs ở chủng S-PQ16 thấp nhất, chứng tỏ chủng này có độc lực mạnh nhất so với 3 chủng còn lại với giá trị LC_{50} là 100 IJs (H-CB3452), 116 IJs (S-QTr) và 124 IJs (H-KT3987).

Hệ số tương quan R^2 giữa nồng độ gây nhiễm ban đầu với tỷ lệ chết đẻ nhà của 4 chủng S-PQ16, S-QTr, H-KT3987 và H-CB3452 lần lượt là: 0,9955; 0,9869; 0,9777 và 0,9867. Điều này cho thấy mối tương quan rất chặt chẽ giữa nồng độ IJs gây nhiễm và tỷ lệ chết của đẻ nhà trong tất cả các thí nghiệm.

Bảng 1. Hiệu lực gây chết đê nhà (*A. domesticus*) của 4 chủng epn (T = 25±3°C; H = 80±5%)

Nồng độ nhiễm (IJs/đé)	Số đé thí nghiệm	Tỷ lệ chết (%) (*)			
		S-PQ16	S-QTr	H-KT3987	H-CB3452
20	12	8,3±2,8 a	8,3±5,6 a	5,6±2,8 a	2,8±2,8 a
40	12	19,4±4,8 b	11,1±2,8 ab	8,3±2,8 a	13,9±2,8 b
60	12	30,6±5,6 c	25,0±8,3 b	16,7±4,8 b	18,5±4,2 b
80	12	44,4±2,8 cd	33,3±5,6 bc	22,2±5,6 bc	36,1±5,6 bc
100	12	52,8±4,8 d	43,5±1,6 bc	36,1±0,0 c	50,0±5,6 c
120	12	61,1±7,3 de	50,0±5,6 bc	47,2±2,8 cd	66,7±0,0 c
140	12	68,5±4,2 de	63,9±2,8 c	58,3±4,8 cd	75,0±2,8 c
160	12	77,8±2,8 de	72,2±0,0 c	72,2±2,8 d	83,3±0,0 c
180	12	88,9±4,8 e	91,7±2,8 c	83,3±0,0 d	97,2±2,8 c
200	12	100,0±0,0 e	100,0±0,0 c	100,0±0,0 d	100,0±0,0 c
<i>Đối chứng</i>	12	0	0	0	0
LC ₅₀		99	116	124	100
R ²		0,9955	0,9869	0,9777	0,9867

(*) chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sai khác có ý nghĩa theo Tukey HSD với $P \leq 0,05$; số liệu được chuyển sang $\log(x+1)$ trước khi xử lý.

Khả năng sinh sản của 4 chủng epn trên đê nhà

Thí nghiệm đánh giá khả năng sinh sản của 4 chủng tuyến trùng epn ở đê nhà dựa trên sản lượng ấu trùng cảm nhiễm (IJs) thu được đối với mỗi công thức nồng độ thí nghiệm. Mối quan hệ giữa nồng độ IJs gây nhiễm ban đầu và sản lượng IJs thu được trên đê nhà là hàm số tương quan bậc hai $Y = -ax^2 + bx + c$ với hệ số tương quan (R^2) phản ánh mức độ tương quan giữa mật độ gây nhiễm và sản lượng IJs thu được. Đồ thị biểu diễn hàm bậc hai là một đường parabol chuẩn (good-ness-of-fit test) cho thấy sản lượng IJs cao nhất chỉ tương ứng với nồng độ IJs gây nhiễm ban đầu nhất định. Nói cách khác, đối với mỗi công thức thí nghiệm sẽ có một nồng độ tối ưu để đạt sản lượng ấu trùng cảm nhiễm cao nhất.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, cả 4 chủng epn đều có khả năng sinh sản rất tốt trên đê nhà. Trong đó, 2 chủng giống *Steinernema* là S-PQ16 và S-QTr có sản lượng IJs trung bình cao nhất là $71,6 \times 10^3$ IJs và $93,4 \times 10^3$ IJs/đé nhà, tương ứng với nồng độ gây nhiễm tối ưu là 120 IJs/đé và 80 IJs/đé (bảng 2 và 3). Đối với 2 chủng *Heterorhabditis* H-KT3987 và H-CB3452 thì sản lượng IJs trung bình cao nhất là $128,3 \times 10^3$ IJs/đé và $119,6 \times 10^3$ IJs/đé, ứng với nồng độ tối ưu là 100 IJs và 80 IJs (bảng 4 và 5).

Hệ số tương quan R^2 giữa nồng độ gây nhiễm và sản lượng ấu trùng cảm nhiễm thu

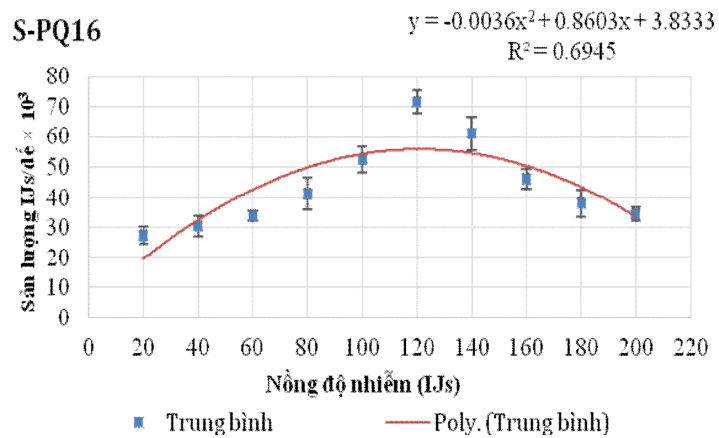
được trong 4 thí nghiệm của 4 chủng S-PQ16, S-QTr, H-KT3987 và H-CB3452 được xác định tương ứng 0,6945; 0,8527; 0,8578 và 0,9241 cho thấy mối tương quan khá chặt giữa nồng độ IJs gây nhiễm và sản lượng ấu trùng cảm nhiễm thu được trong tất cả các thí nghiệm.

Kết quả trên cho thấy, đê nhà là môi trường thích hợp cho epn nhân lên và sinh sản ra các thế hệ mới. Sản lượng ấu trùng thu được ở 4 chủng epn khác nhau được giải thích bởi ngoài sự phụ thuộc vào sinh khối của vật chủ còn phụ thuộc rất nhiều vào kích thước ấu trùng cảm nhiễm của các chủng epn, theo đó kích thước IJs tỷ lệ nghịch với sản lượng, nghĩa là kích thước ấu trùng cảm nhiễm càng nhỏ sản lượng thu được càng lớn.

Nhìn chung, ấu trùng cảm nhiễm của các chủng *Steinernema* thường có kích thước lớn hơn ấu trùng cảm nhiễm của các chủng *Heterorhabditis*, vì vậy, sản lượng của chúng được sinh ra trên cùng vật chủ thường thấp hơn. Ngay trong các chủng *Steinernema*, chủng nào có kích thước ấu trùng cảm nhiễm nhỏ hơn sẽ có sản lượng IJs lớn hơn. Điều này giải thích vì sao chủng S-PQ16 có sản lượng IJs thấp hơn so với chủng S-QTr: do ấu trùng cảm nhiễm của S-PQ16 có kích thước là 890 μm vs. 740 μm ở S-QTr. Đối với hai chủng *Heterorhabditis* là H-KT3987 và H-CB3452 do có kích thước ấu trùng cảm nhiễm tương tự nhau (571-572 μm) nên sản lượng IJs thu được cũng gần như nhau.

Bảng 2. Sản lượng IJs trung bình của chủng S-PQ16 (T = 25±3°C; H = 80±5%)

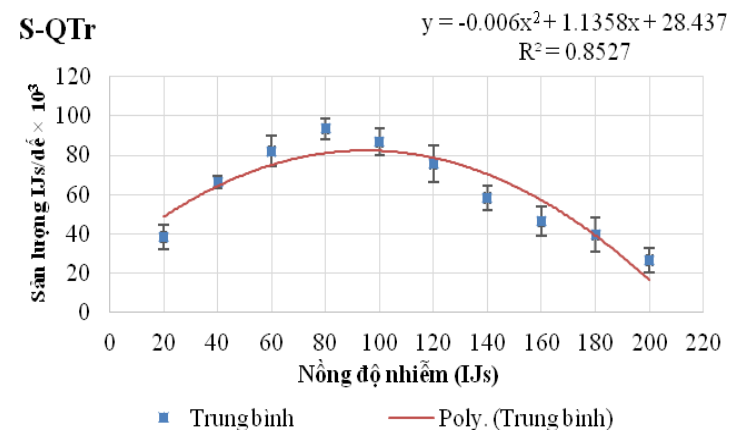
Nồng độ nhiễm (IJs)	Sản lượng IJs (× 10 ³)
20	27,4±2,8
40	30,5±3,5
60	33,8±1,6
80	41,3±5,2
100	52,5±4,4
120	71,6±3,8
140	61,1±5,6
160	46,2±3,2
180	38,1±4,5
200	34,4±2,2

S-PQ16

Hình 1. Tương quan giữa nồng độ gây nhiễm và sản lượng IJs của chủng S-PQ16 trên dế nhà

Bảng 3. Sản lượng IJs trung bình của chủng S-QTr (T = 25±3°C; H = 80±5%)

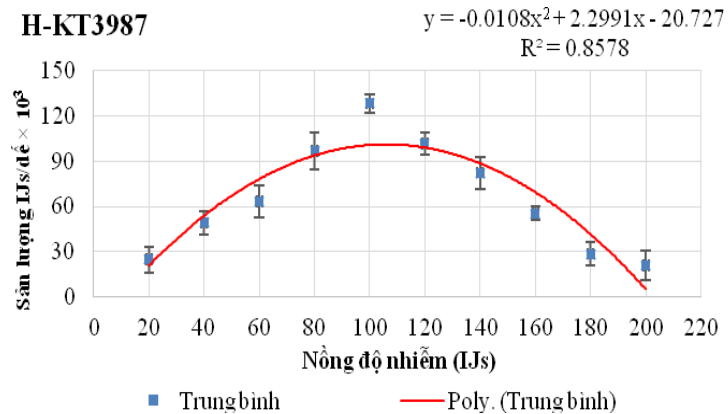
Nồng độ nhiễm (IJs)	Sản lượng IJs (× 10 ³)
20	38,4±6,2
40	66,5±3,2
60	82,1±7,8
80	93,4±5,1
100	86,6±6,9
120	75,7±9,3
140	58,4±6,3
160	46,3±7,4
180	39,5±8,7
200	26,6±6,4

S-QTr

Hình 2. Tương quan giữa nồng độ gây nhiễm và sản lượng IJs của chủng S-QTr trên dế nhà

Bảng 4. Sản lượng IJs trung bình của chủng H-KT3987 (T = 25±3°C; H = 80±5%)

Nồng độ nhiễm (IJs)	Sản lượng IJs (× 10 ³)
20	24,8±8,5
40	49,2±7,8
60	63,3±10,8
80	96,7±12,1
100	128,3±6,3
120	101,7±7,5
140	82,2±10,5
160	55,4±4,7
180	28,6±7,6
200	20,9±9,8

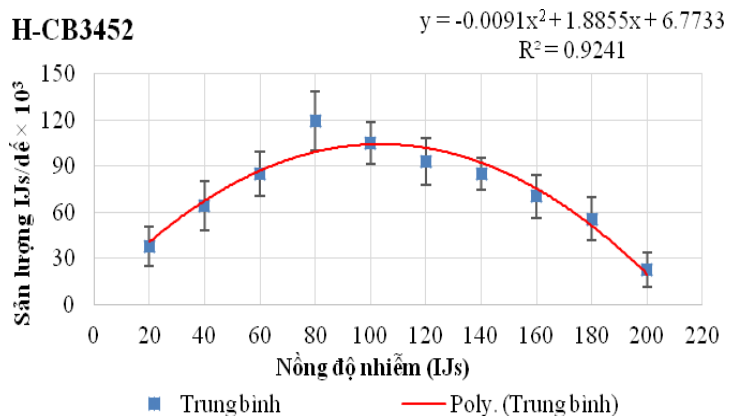
H-KT3987

Hình 3. Tương quan giữa nồng độ gây nhiễm và sản lượng IJs của chủng H-KT3987 trên dế nhà

Bảng 5. Sản lượng IJs trung bình của chủng H-CB3452 (T = 25±3°C; H = 80±5%)

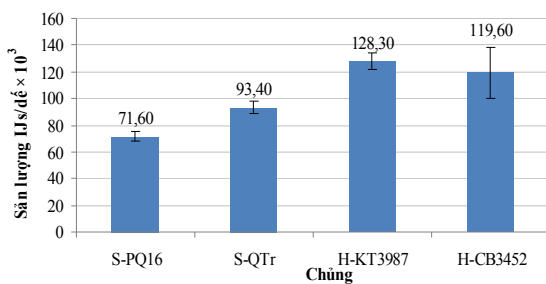
Nồng độ nhiễm (IJs)	Sản lượng IJs (× 10 ³)
20	37,9±13,1
40	64,4±15,9
60	85,3±14,3
80	119,6±19,1
100	105,4±13,7
120	93,2±15,5
140	85,5±10,4
160	70,6±13,9
180	55,9±14,0
200	22,8±11,5

H-CB3452



Hình 4. Tương quan giữa nồng độ gây nhiễm và sản lượng IJs của chủng H-CB3452 trên dế nhà

Qua kết quả thu được trong thí nghiệm trên có thể bước đầu đánh giá khả năng sinh sản của 4 chủng epn. Nếu đánh giá theo nồng độ gây nhiễm ban đầu giảm dần, chủng S-PQ16 cho sản lượng thấp nhất (71,6 × 10³ IJs) tại nồng độ 120 IJs; chủng H-KT3987 cho sản lượng cao nhất (128,3 × 10³ IJs) tại nồng độ nhiễm 100 IJs; hai chủng S-QTr và H-CB3452 đều có nồng độ gây nhiễm ban đầu thấp hơn với nồng độ nhiễm 80 IJs cho sản lượng cao lần lượt là 93,4 × 10³ và 119,6 × 10³ IJs/dế.



Hình 5. So sánh sản lượng trung bình của 4 chủng epn trên đối tượng dế nhà

Thảo luận

Độc lực của epn cho thấy tiềm năng ứng dụng của chúng trong việc kiểm soát sâu hại, mặt khác, với việc lựa chọn các chủng có độc lực mạnh (LC₅₀ thấp) còn giúp giảm chi phí. Trong thí nghiệm của Parwinder et al. (1993) sử dụng chủng Uruguay (loài *Steinernema scapterisci*) trên dế nhà cho giá trị LC₅₀ là 773 (Parwinder et al., 1993), gấp gần 8 lần LC₅₀ của

chủng S-PQ16 trong thí nghiệm này. Điều này cho thấy, chủng S-PQ16 có độc lực cao hơn chủng Uruguay rất nhiều và có tiềm năng ứng dụng trên *A. domesticus*. Wang et al. (1994) thí nghiệm 4 loài epn là *S. glaseri* NC, *S. carpocapsae* All, *S. scapterisci* Colon và *H. bacteriophora* HP88 trên dế nhà. Kết quả thử nghiệm cho thấy ở nồng độ gây nhiễm 100 IJs thì *S. glaseri* và *H. bacteriophora* không gây chết *A. domesticus*; *S. carpocapsae* gây chết 23% và *S. scapterisci* gây chết 20%. Với nồng độ nhiễm 1.000 IJs/dế thì *S. glaseri* gây chết 18%, *H. bacteriophora* gây chết 22%; còn *S. carpocapsae* và *S. scapterisci* gây chết lần lượt là 60 và 77% (White, 1927). So với 4 chủng epn sử dụng trong thí nghiệm này, ở nồng độ nhiễm 100 IJs/dế, cả 4 chủng Việt Nam đều cho tỷ lệ chết trên 30% ở nồng độ 20 IJs/dế và đạt tỷ lệ chết 100% ở nồng độ nhiễm 200 IJs/dế. Điều này một lần nữa chứng tỏ các chủng epn của Việt Nam có độc lực mạnh hơn đối với dế nhà *A. domesticus*.

Khả năng sinh sản của epn trên côn trùng vật chủ là một trong những chỉ tiêu để đánh giá tiềm năng sinh học của các chủng. Sản lượng cao nhất IJs sản sinh ra trong côn trùng luôn ứng với một nồng độ gây nhiễm tối ưu nhất định. Khi đó, sản lượng IJs sẽ được thể hiện bằng một đồ thị hình parabol mà đỉnh parabol ứng với nồng độ tối ưu và sản lượng IJs sẽ giảm (đi xuống) ở nồng độ nhiễm cao hơn hoặc thấp hơn so với nồng độ tối ưu. Điều này được giải

thích khi nồng độ nhiễm IJs quá ít, epn không tận dụng được hết nguồn thức ăn là cơ thể côn trùng; ngược lại nếu nồng độ nhiễm ban đầu quá lớn sẽ gây ra việc cạnh tranh thức ăn giữa các cá thể và việc thiếu thức ăn dẫn đến epn không hoàn thành được vòng đời, vì vậy, sản lượng IJs thu được bị ảnh hưởng. Trong thí nghiệm của Parwinder et al. (1993) sử dụng *S. capterisci* (chủng Uruguay), mặc dù không đề cập đến nồng độ nhiễm tối ưu nhưng sản lượng thu được cao nhất trên dế nhà là $78,1 \times 10^3$ IJs. Sản lượng này chỉ cao hơn so với chủng S-PQ16 ($71,6 \times 10^3$ IJs) và thấp hơn so với 3 chủng còn lại trong thí nghiệm này. Tương tự, thí nghiệm của Wang et al. (1994) bên cạnh đánh giá hiệu lực gây chết của 4 chủng epn trên dế nhà như đã trình bày ở phần trên, cũng đã thu thập dẫn liệu sinh sản 4 chủng epn trong thí nghiệm này. Với nồng độ gây nhiễm là 20 IJs/dế, sản lượng ấu trùng cảm nhiễm thu được là $12,6 \times 10^3$ IJs (*S. glaseri*), $1,66 \times 10^3$ IJs (*S. carpocapsae*), $13,7 \times 10^3$ IJs (*S. scapterisci*) và 0 IJs đối với *H. bacteriophora* (Wang et al., 1994).

Trong số 4 chủng epn trên, có chủng *S. scapterisci* Colon được coi là loài và chủng ký sinh gây bệnh đặc hiệu ở dế mèn và dế trũi (Nguyen & Smart, 1990) và thí nghiệm trên dế nhà chủng epn này có sản lượng cao nhất nhưng cũng thấp hơn nhiều so với các chủng epn được sử dụng trong thí nghiệm của chúng tôi. Trong đó, với nồng độ nhiễm 20 IJs/dế, cả 4 chủng epn đều cho sản lượng khá cao từ $24,8 \times 10^3$ - $38,4 \times 10^3$ IJs/dế. Điều này cho thấy khả năng sinh sản của 4 chủng tuyến trùng epn Việt Nam vượt trội so với nhiều chủng khác trên thế giới. Trong khi chủng *H. bacteriophora* không cho sản lượng, cũng có nghĩa là không có khả năng sinh sản trên dế nhà, còn 2 chủng *Heterorhabditis* của Việt Nam (H-KT3987 và H-CB3452), không những có khả năng sinh sản tốt mà còn cho sản lượng IJs cao hơn so với 2 chủng *Steinernema* trong cùng thí nghiệm.

Như vậy, việc nghiên cứu thử nghiệm độc lực và khả năng sinh sản của các chủng epn trên dế nhà không những giúp tìm ra một vật chủ thích hợp cho nhân nuôi *in vivo* mà còn giúp phục tráng các chủng epn bị giảm độc lực sau một thời gian dài nhân nuôi trên ấu trùng BSL, đồng thời giúp so sánh giữa các chủng sử dụng

trong thí nghiệm với nhau trên đối tượng *A. domesticus*.

KẾT LUẬN

Lần đầu tiên tiến hành các thí nghiệm đánh giá hiệu lực gây chết và khả năng sinh sản của 4 chủng tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng của Việt Nam trên dế nhà (*Acheta domesticus*) trong điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm đã xác định nồng độ gây chết 50% (LC₅₀) của 4 chủng S-PQ16, S-QTr, H-KT3987 và H-CB3452 trên dế nhà tương ứng là 99, 116, 124 và 100 IJs cho thấy độc lực của các chủng tuyến trùng trên dế nhà là khá mạnh đối với dế nhà.

Khả năng sinh sản của các chủng tuyến trùng epn trên dế nhà vào loại tốt so với chuẩn chủng ở Việt Nam và thế giới. Trong đó 2 chủng H-KT3987 và H-CB3452 có khả năng sinh sản cao với sản lượng tương ứng $128,3 \times 10^3$ IJs và $119,6 \times 10^3$ IJs, hai chủng *Steinernema* là S-QTr và S-PQ16 cho sản lượng thấp hơn ở mức $93,4 \times 10^3$ IJs và $71,6 \times 10^3$ IJs, có nghĩa cao so với sản lượng của chúng được nhân nuôi trên BSL và trên một số côn trùng khác.

Với hiệu lực gây chết và khả năng sinh sản như trên có thể kết luận: dế nhà là đối tượng tiềm năng dế nhà để làm vật liệu nhân nuôi *in vivo* cho 4 chủng tuyến trùng epn nhằm thay thế BSL để phục tráng độc lực cho các chủng epn hiện có. Ngoài ra, với ưu điểm nguồn dế sẵn có sẵn và giá thành không cao, dế nhà có thể là đối tượng lựa chọn tốt sử dụng luân phiên với ấu trùng BSL để ngăn chặn sự suy giảm độc lực của các chủng tuyến trùng epn trong việc duy trì bảo quản chủng để sử dụng trong biện pháp sinh học phòng chống sâu hại.

Lời cảm ơn: Công trình được được hỗ trợ về kinh phí đề tài VAST.ĐL 04/13-14 với sự tài trợ của Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Akhurst R. J., Brooks W. M., 1984. The distribution of entomophilic nematodes (*Heterorhabditidae* and *Steinernematidae*) in North Carolina. *Journal of Invertebrate Pathology*, 44: 140-145.

- Akhurst R. J., Bedding R. A., 1986. Natural occurrence of insect pathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in soil in Australia. *Journal of the Australian Entomological Society*, 25: 241-244.
- Anon, 1988. SAS Technical Report. Additional SAS/STAT Procedures. Release 6.03. SAS Institute, Cary, NC, USA: 179.
- Bedding R. A., Akhurst R. J., 1975. A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. *Nematologica* 21: 109-110.
- Cabanillas H. E., Raulston J. R., 1994. Pathogenicity of *Steinernema riobravis* against corn ear-worm *Helicoverpa zea* (Boddie). *Fund. Appl. Nematol.* 17: 212-223.
- Ciche T., 2007. The biology and genome of *Heterorhabditis bacteriophora*. WormBook, ed. The *C. elegans* Research Community, WormBook, doi/10.1895/1.135.1, <http://www.wormbook.org>.
- David V. A., 2012. Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers: A Colour Handbook, Second Edition. CRC Press: 21pp.
- Dillman A. R., 2012. Host Seeking and the Genomic Architecture of Parasitism among Entomo-pathogenic Nematodes. PhD thesis, California Institute of Technology, 177 pp.
- Edwin E. Lewis, James C., Christine G., Harry Kaya, Arne Peters, 2006. Behavioral ecology of entomopathogenic nematodes. *Biological Control*, 38: 66-79.
- Georgis R., Gaugler R., 1991. Predictability in biological control using entomopathogenic nematodes. *Journal of Economic Entomology*, 84: 713-720.
- Glazer I., Gaugler R., Segal D., 1991. Genetics of the entomopathogenic nematode *Heterorhabditis bacteriophora* strain HP88: The diversity of beneficial traits. *Journal of Nematology*, 23: 324-333.
- Nguyen K. B., Smart Jr G. C., 1990. *Steinernema scapterisci* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae). *Journal of Nematology*, 22: 187-199.
- Nguyễn Ngọc Châu, 2008. Tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng ở Việt Nam. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 302 pp.
- Parwinder S. G., Randy G., Harry K. K., Mark W., 1993. Infectivity of the Entomopathogenic Nematode *Steinernema scapterisci* (Nematoda: Steinernematidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 62: 33-28.
- Poinar G. O. Jr., 1979. Nematodes for biological control of insects. Boca Raton, FL: CRC Press: 277 pp.
- Poinar G. O., Jr., 1990. Taxonomy and biology of Steinernematidae and Heterorhabditidae. In *Entomopathogenic nematodes in biological control* (R. Gaugler and H. K. Kaya, eds.) Boca Raton, FL: CRC Press: 23-61.
- Root R. B., 1967. The niche exploitation pattern of the bluegray gnatcatcher. *Ecological Monographs*, 37: 317-350.
- Shapiro D. I., Glazer I., Segal D., 1996. Trait stability and fitness of the heat tolerant entomopathogenic nematode *Heterorhabditis bacteriophora* IS5 strain. *Biological Control*, 6: 238-244.
- Stuart R. J., Gaugler R., 1996. Genetic adaptation and founder effect in laboratory populations of the entomopathogenic nematode *Steinernema glaseri*. *Canadian J. Zoology*, 74: 164-170.
- Vickie G., 1998. Raising Crickets. *Scarabogram* (Scarabs: The Bug Society) 213: 2-3.
- Wang X., Grewal P. S., 2002. Rapid genetic deterioration of environmental tolerance and reproductive potential of an entomopathogenic nematode during laboratory maintenance. *Biological Control* 23: 71-78.
- Wang Y., Gaugler R., Cui L., 1994. Variations in Immune Response of *Popillia japonica* and *Acheta domesticus* to *Heterorhabditis bacteriophora* and *Steinernema* species. *Journal of Nematology*, 26(1): 11-18.
- White G. F., 1927. A method for obtaining infective nematode larvae from culture. *Science* 66: 302-303.

THE PATHOGENICITY AND REPRODUCTION CAPABILITY OF FOUR ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE STRAINS ON HOUSE CRICKET (*Acheta domestica*) IN THE LABORATORY CONDITION

Do Tuan Anh, Nguyen Ngoc Chau

Institute of Ecology and Biological Resources, VAST

SUMMARY

It is first time in Vietnam the pathogenicity evaluation and reproduction capacity of four indigenous strains of entomopathogenic nematodes, viz. S-PQ16, S-QTr, H-KT3987 and H-CB3452 on house cricket (*Acheta domestica*) were conducted in the laboratory condition. The lethal concentrations for the mortality 50% insect host (LC₅₀) of S-PQ16, S-QTr, H-KT3987 and H-CB3452 strains were 99, 116, 124 and 100 IJs per one cricket, respectively. These lethal concentrations might be relative low and small LC₅₀ values meaning that the high virulence of the epn strains to house cricket.

The reproduction capacity of four epn strains in *Acheta domestica* was also high mortality in comparison with other epn strains in Vietnam and in the world. The reproduction yields of four these evaluated strains, as H-KT3987, H-CB3452, S-QTr và S-PQ16 were high, e.g. 128.3×10³ IJs, 119.6×10³ IJs, 93.4×10³ IJs and 71.6×10³ IJs, respectively. All these yields were higher in comparison with their yields on *Galleria mellonella* and on some other insect in the same evaluation conditions.

With low lethal concentration and high reproduction capacity these four epn strains to be adapted potential agents for biocontrol of house cricket. In addition, with the high reproduction capacity of epn strain house cricket can used as insect material for epn culturing *in vivo* in order to restore the toxic actives of the epn strains. In addition, with the available resources and cheap price, the house crickets would be used as a good alternative option for of *G. mellonella* in maintaining of epn strains for biocontrol of insect pests in Vietnam.

Keywords: *Acheta domestica*, H-KT3987, H-CB3452, S-PQ16, S-QTr, epn strains, LC₅₀, pathogenicity, reproduction capability, Vietnam.

Citation: Do Tuan Anh, Nguyen Ngoc Chau, 2017. The pathogenicity and reproduction capability of four entomopathogenic nematode strains on house cricket (*Acheta domestica*) in the laboratory condition. Tap chi Sinh hoc, 39(1): 24-31. DOI: 10.15625/0866-7160/v39n1.8336.

**Corresponding author:* nguyengochau.iebr@gmail.com.

Received 16 May 2016, accepted 20 March 2017