

## PHÁT HIỆN VÀ ĐỊNH DANH LOÀI GIUN KIM (*Syphacia obvelata*) KÝ SINH TRÊN CHUỘT THÍ NGHIỆM

Nguyễn Thị Hoàng Yến<sup>1\*</sup>, Nguyễn Chí Hiếu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam  
<sup>2</sup>Viện Kiểm định Quốc gia Vắc xin và Sinh phẩm y tế

\*Tác giả liên hệ: nthyen@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 13.12.2023

Ngày chấp nhận đăng: 23.05.2024

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định loài giun kim ký sinh trên chuột thí nghiệm. Trứng của giun kim được kiểm tra từ 4 chuột nhắt trắng mua từ cơ sở cung cấp chuột thí nghiệm trước khi tiến hành nghiên cứu. Trứng được phát hiện bằng phương pháp dùng băng dính dính hậu môn, giun trưởng thành được thu bằng phương pháp mổ khám, sau đó chúng sơ bộ được định loài dựa vào hình thái. Bên cạnh đó, phương pháp PCR và giải trình tự gen cũng được áp dụng để khẳng định loài giun kim ký sinh. Kết quả cho thấy: đã phát hiện được trứng giun kim có hình bầu dục nhọn hai đầu, một mặt cong và một mặt phẳng, kích thước trứng trung bình là 129,2 x 39,17µm. Giun trưởng thành có kích thước dao động từ 3-5mm, màu trắng ngà; tận cùng phần đầu của giun có cánh đầu và cuối thực quản có một bóng tròn; đuôi dài và nhọn. Kết quả PCR và giải trình tự gen đã xác định được loài giun kim ký sinh là *Syphacia obvelata*. Mặc dù phạm vi nghiên cứu còn hẹp, nhưng kết quả của nghiên cứu đã cung cấp thông tin về sự xuất hiện giun kim trên chuột thí nghiệm; từ đó cảnh báo cho các cơ sở nuôi động vật thí nghiệm cần kiểm soát và loại bỏ giun tròn này trên chuột.

Từ khóa: Chuột nhắt trắng, chuột thí nghiệm, giun kim, *Syphacia obvelata*.

### Detection and Identification of Pinworm *Syphacia obvelata* in Experimental Mice

#### ABSTRACT

This study was conducted to identify the species of pinworms in experimental mice. Eggs of pinworms were examined from four white mice that were purchased from an animal facility before the conduct of experimental infection. The eggs were detected by the perianal tape test method, adult worms were collected by necropsy method, and then eggs and adult worms were identified based on their morphology. Besides, PCR and sequencing techniques were also applied to confirm the species identification. The results show that eggs were pointed oval (with one side flatted) in shape and approximately 129.2 x 39.17µm in size. Adult worms were 3-5mm in length, having two subtle cervical alea, a bulb at the end of the esophagus, and a long and pointed tail. PCR and sequencing techniques revealed the species of pinworm to be *Synphacia obvelata*. Even though the scope of the study was still limited, the results of the study provided information on the presence of *S. obvelata* in experimental mice and gave a warning signal about monitoring and eradication of pinworms for experimental animal facilities.

Keywords: Experimentl mice, pinworm, *Syphacia obvelata*, white mice.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giun kim ký sinh trên động vật thí nghiệm thuộc họ Oxyuridae, bao gồm có 3 loài *Syphacia obvelata*, *Syphacia muris* và *Aspicularis tetraptera*. *S. obvelata* và *A. tetraptera* thường ký sinh ở chuột có kích thước nhỏ (mouse) và trong một số trường hợp chúng có thể bị đồng

nhiễm cả hai loài này (Bazzano & cs., 2002). *S. muris* thường ký sinh ở chuột có kích thước lớn (rat). Các loài giun tròn này có đặc điểm: vòng đời đơn giản (vòng đời phát triển trực tiếp), thời gian hoàn thành vòng đời ngắn, trứng có sự đề kháng cao với môi trường, vì vậy tỷ lệ lưu hành của chúng khá cao thậm chí ở cả các cơ sở nuôi động vật thí nghiệm được quản lý chặt chẽ

(Pinto & cs., 1994; Bazzano & cs., 2002). Tỷ lệ lưu hành của giun kim trên động vật thí nghiệm dao động từ 32,69–69,44% trong nghiên cứu của Sundar & cs. (2018). Tỷ lệ này lên tới 97% trong nghiên cứu của Chen & cs. (2011).

Các động vật thí nghiệm này khi bị nhiễm giun kim thường không có biểu hiện triệu chứng lâm sàng rõ rệt, nhưng chúng có ảnh hưởng nhất định đến kết quả nghiên cứu khi sử dụng các động vật bị nhiễm giun kim để thực hiện các thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm (Baker & cs., 1998). Cụ thể, chuột bị nhiễm giun kim có thể bị ảnh hưởng đến tăng trưởng, hành vi, chức năng sinh lý ruột và đáp ứng miễn dịch, gây cản trở cho các nghiên cứu liên quan đến các bệnh truyền nhiễm, bệnh liên quan đến miễn dịch và tự miễn dịch (Wagner & cs., 1988; Lubcke & cs., 1992; Grensis & cs., 1997; Agersborg & cs., 2001). Bên cạnh đó, một số nghiên cứu đã báo cáo về việc phát hiện ra giun trưởng thành và trứng của *S. obvelata* và *S. muris* ở phân người, mặc dù chưa có bằng chứng về sự ký sinh thực sự của chúng ở người (Faust, 1965; Flynn, 1973; Stone & Manwell, 1966). Tuy nhiên, nguồn thông tin sau đó ít lâu đã cho rằng giun kim chuột không truyền lây sang người và ngược lại (Marx, 1991).

Do có thể cùng ký sinh trên chuột nên việc chẩn đoán phân biệt hai loài giun tròn *S. obvelata* và *A. tetraptera* này là cần thiết ở khía cạnh phân loại, chẩn đoán và ảnh hưởng của chúng đối với vật chủ. Về mặt hình thái, có thể phân biệt chúng dựa vào các đặc điểm như cánh đầu, hình dạng đuôi con cái, vị trí âm đạo, sự có mặt hay vắng mặt của mamelon ở con đực, gai giao cấu và kích thước của trứng (Pritchett, 2007). Ngoài ra có thể dựa vào một số đặc điểm về vòng đời để phân biệt như: vị trí ký sinh ở vật chủ, thời gian hoàn thành vòng đời, vị trí của trứng và thời gian trứng phát triển đến giai đoạn gây nhiễm (Pritchett, 2007).

Tuy nhiên, việc định loài dựa vào hình thái và vòng đời phát triển cần nhiều thời gian và công sức, trong khi các kỹ thuật sinh học phân tử như PCR (polymerase chain reaction) và giải trình tự gen giúp việc xác định loài nhanh và chính xác. Trong nghiên cứu này, chúng tôi ứng dụng kỹ thuật multiplex nested PCR được phát

triển bởi Parel (2008) và kỹ thuật giải trình tự gen để xác định loài giun kim ký sinh trên chuột.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thu thập trứng giun kim

Bốn con chuột nhắt trắng được mua tại cơ sở cung cấp chuột thí nghiệm, sau đó được đưa về Bộ môn Ký sinh trùng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam để thực hiện nghiên cứu. Trước khi tiến hành thí nghiệm, các con chuột này được kiểm tra ký sinh trùng bằng phương pháp dùng băng dính dính hậu môn. Phương pháp được tiến hành như sau: (1) dùng một miếng băng dính trong ( $3 \times 1\text{cm}$ ) đặt vào vị trí xung quanh hậu môn; (2) dùng tay ấn mạnh xuống vùng quanh hậu môn nhiều lần đến khi băng dính hết độ dính thì dừng lại; (3) lấy miếng băng dính ra và dán lên phiến kính sạch; (4) đưa phiến kính có chứa mảnh băng dính quan sát dưới kính hiển vi để tìm trứng của giun kim (Sundar & cs., 2018). Hình thái và kích thước của trứng được xác định dựa theo nghiên cứu của Pritchett (2007).

### 2.2. Mổ khám chuột thu giun trưởng thành

Phương pháp mổ khám chuột được tiến hành theo hướng dẫn của Fiette & Slaoui (2011) với một số thay đổi nhỏ. Trước tiên, (1) chuột được gây mê bằng thuốc mê bay hơi diethyl ether: thuốc mê được cho vào trong hộp kín có đặt 2–3 tờ khăn giấy, thả chuột vào trong hộp và quan sát đến khi không thấy chuột cử động thì lấy chuột ra đặt lên khay inox theo chiều đầu hướng về phía trước, đuôi hướng về phía sau và tiến hành mổ khám. Trước khi mổ khám cần đảm bảo chuột đã chết bằng cách: dùng tay trái nắm và giữ chặt phần da sau gáy, tay phải giữ đuôi; tay phải kéo mạnh về phía trước, tay trái kéo mạnh về phía sau đến khi kéo đứt đốt sống cổ của chuột thì dừng lại; (2) mổ chuột: lật ngửa chuột lên, dùng côn  $70^\circ$  phun toàn bộ mặt bụng của chuột; dùng kéo cắt phần da bụng, mổ sang hai bên để bộc lộ các cơ quan bên trong xoang bụng; tách phần đại tràng và mang tràng đặt lên đĩa petri có chứa nước muối sinh lý 0,85%; (3) dùng kéo mổ phần đại tràng và manh tràng

theo chiều dọc, tìm giun kim trưởng thành trong chất chứa ở manh tràng và đại tràng. Giun trưởng thành thu được đem rửa nhiều lần trong nước muối sinh lý. Mỗi giun được để trong một ống eppendorf riêng rẽ và được phân tích bằng kỹ thuật nhân gen (PCR) và giải trình tự gen (Fiette & Slaoui, 2011).

**2.3. Nhân gen (Polymerase Chain Reaction - PCR)**

Phương pháp chiết tách ADN: ADN từ giun trưởng thành được chiết tách bằng phương pháp kiềm hóa (alkaline-lysis method) theo công bố của Nguyen & cs. (2016). Phương pháp được mô tả tóm tắt như sau: 33 giun trưởng thành thu được từ 4 chuột được tách riêng vào từng ống eppendorf 1,5ml. Thêm vào mỗi ống 180µl dung dịch NaOH 50mM và ủ ở điều kiện 95°C qua đêm. Sau đó 20µl Tris -HCl (pH 8,0) được thêm vào mỗi mẫu và trộn đều bằng máy vortex. Chuyển các ống eppendorf vào máy ly tâm và ly tâm với tốc độ 14.000 x g trong 15 phút. Sau khi ly tâm, dung dịch nổi bên trên được chuyển sang ống eppendorf mới, bảo quản ở -20°C và được sử dụng như ADN khuôn cho phản ứng PCR.

Phản ứng PCR: được tham khảo dựa trên công bố của Parel & cs. (2008).

ADN ribosome (rDNA) bao gồm các gen ITS-1, 5.8S và ITS-2 được khuếch đại sử dụng cặp mồi chung: NC5-NC2 (trình tự cặp mồi và kích thước của sản phẩm PCR được thể hiện trong bảng 2). Hỗn hợp phản ứng PCR gồm 12,5µl Master mix 2X (Phusa Biochem, Việt Nam), 0,75µl cho mỗi loại mồi xuôi và mồi ngược (nồng độ cuối cùng của mỗi đạt 0,3mM) (Phusa

Biochem, Việt Nam), 10µl nước cất và 1µl ADN khuôn. Phản ứng PCR được tiến hành như sau: điều kiện biến tính ban đầu ở 94°C, theo sau bởi 30 chu kỳ khuếch đại gồm 94°C trong 30 giây (biến tính), 60°C trong 30 giây (gắn mồi), 72°C trong 30 giây (kéo dài); bước kéo dài cuối cùng ở 72°C trong 5 phút. Phản ứng PCR được tiến hành trên máy luân nhiệt (C1000 Touch Thermal Cyclers, Bio-Rad, California, Mỹ). Sản phẩm của phản ứng PCR được điện di trên thạch 1% (bổ sung chất nhuộm thạch - GelRed (Biotium, Fremont, CA)) ở điều kiện 135V trong 30 phút. Độ dài của sản phẩm PCR được ước tính sử dụng thang marker 100bp (BioFact, Daejeon, Republic Korea).

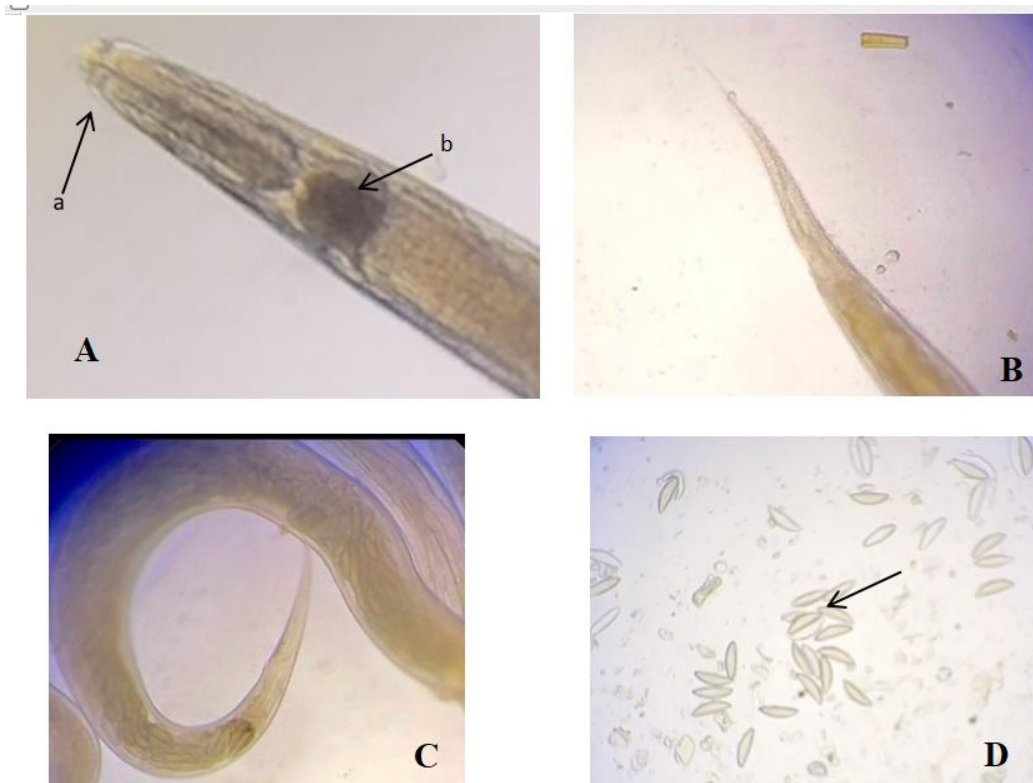
Sản phẩm PCR thu được được sử dụng làm khuôn cho phản ứng PCR vòng 2 để nhân vùng gen ITS-2 của mỗi loài giun kim. Trình tự các cặp mồi đặc hiệu và kích thước sản phẩm của mỗi phản ứng PCR được liệt kê trong bảng 1. Thành phần và điều kiện của phản ứng PCR ở vòng 2 tương tự như vòng 1.

**2.4. Giải trình tự gen**

Sản phẩm PCR ở vòng 1 và vòng 2 (mỗi vòng một mẫu) được giải trình tự cả hai chiều sử dụng các cặp mồi tương tự như trong phản ứng PCR. Quá trình giải trình tự được thực hiện bởi công ty 1st BASE (Selangon, Malaysia). Trình tự ADN thu được được xử lý bằng phần mềm Bioedit và so sánh với các trình tự trên ngân hàng gen thông qua công cụ tìm kiếm Blast. Cuối cùng, cây phát sinh loài được xây dựng sử dụng thuật toán maximum likelihood trên phần mềm Mega X.

**Bảng 1. Trình tự các cặp mồi và kích thước sản phẩm PCR của các loài giun kim**

Loài giun kim	Cặp mồi đặc hiệu	Đoạn gen nhân lên	Kích thước
Mồi chung	NC5 (mồi xuôi: 5'-GTA GGT GAA CCT GCG GAA GGA TCA TT-3') NC2 (mồi ngược: 5'-TTA GTT TCT TTT CCT CCG CT-3')	ITS-1 + 5.8S + ITS-2	<i>obvelata</i> và <i>muris</i> : ~ 800bp <i>tetraptera</i> : ~ 1200bp
<i>S. obvelata</i>	SoF (mồi xuôi: 5'-ACA AAT TAA AGT TGT CGA CTG ACT G-3') NC2 (mồi ngược: 5'-TTA GTT TCT TTT CCT CCG CT-3')	ITS2	~ 350bp
<i>S. muris</i>	SmF (mồi xuôi: 5'-CCT ATG ACG ATG GCA TGT TC-3') NC2 (mồi ngược: 5'-TTA GTT TCT TTT CCT CCG CT-3')	ITS2	~ 400bp
<i>tetraptera</i>	AsF (mồi xuôi: 5'-ATA CTC TTT AAC GCA TAC AC-3') AsR (mồi ngược: 5'-TGC GGC CTA CAG TAA AAA GC-3')	ITS2	~ 500bp



Ghi chú: A: Đầu (a - cánh đầu, b - bầu thực quản); B: Đuôi; C: Tử cung chứa đầy trứng; D: Trứng

Hình 1. Hình thái của *S. obvelata* và trứng (40X)

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Hình thái của trứng và giun trưởng thành

Từ mẫu băng dính hậu môn chúng tôi quan sát được các trứng giun kim có hình bầu dục nhọn hai đầu, một mặt cong và một mặt phẳng, kích thước trứng trung bình là  $129.2 \times 39.17 \mu\text{m}$ . Giun trưởng thành thu được có kích thước dao động từ 3-5mm, màu trắng ngà; tận cùng phần đầu của giun có cánh đầu và cuối thực quản có một bóng tròn; đuôi dài và nhọn; tử cung con cái cuộn lại và chứa đầy trứng bên trong (Hình 1).

So sánh với các thông tin về hình thái và kích thước của các loài giun kim ký sinh trên động vật phòng thí nghiệm (Bảng 1) (Pritchett, 2007) bước đầu loài giun kim được định danh là *S. obvelata*.

#### 3.2. Kết quả phản ứng PCR

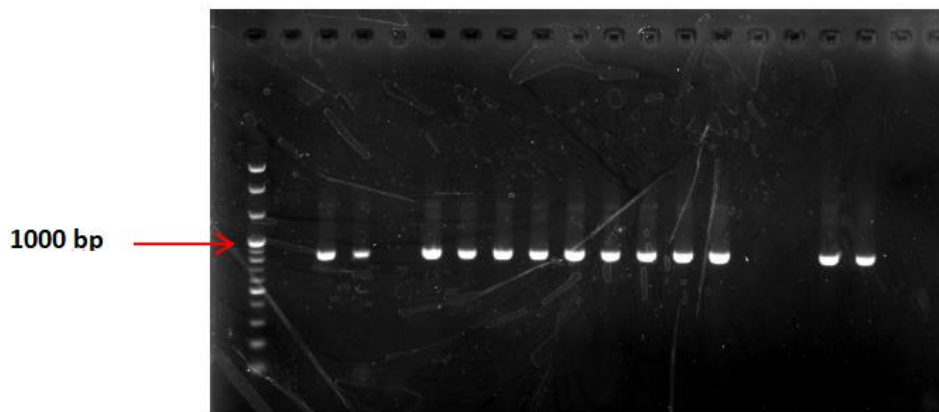
Sản phẩm PCR vòng 1 (sử dụng cặp môi NC5-NC2) thu được từ 30/33 mẫu giun trưởng thành đều có kích thước khoảng 800bp (Hình 2).

3/33 mẫu không quan sát được band xuất hiện khi điện di có thể do hàm lượng ADN trong sản phẩm của phản ứng PCR quá thấp. Đối chiếu với dữ liệu từ bảng 1 chỉ ra rằng loài giun kim thu được trong nghiên cứu này thuộc giống *Syphacia*.

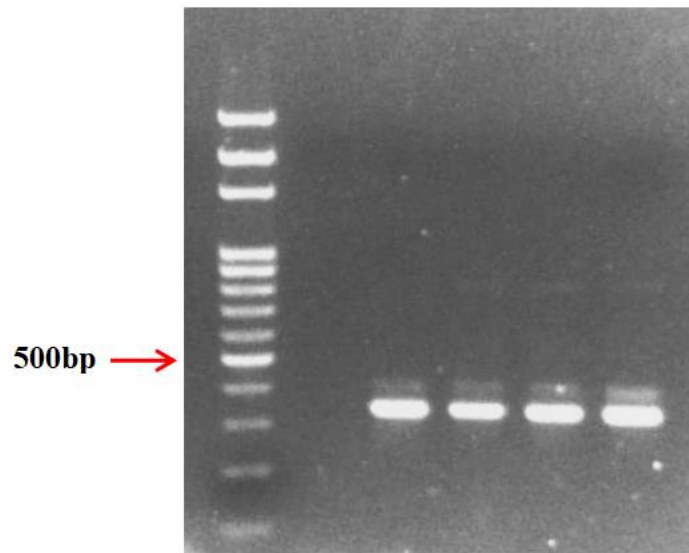
Sản phẩm PCR vòng 2 (đoạn gen ITS-2) chỉ có một band duy nhất với độ dài khoảng 350bp (Hình 3). Kích thước này phù hợp với kích thước của đoạn gen ITS-2 của *S. obvelata* (Parel & cs. 2008).

#### 3.3. Kết quả giải trình tự gen

Kết quả giải trình tự gen từ sản phẩm PCR vòng 1 (ITS-1, 5.8S, ITS-2) thu được đoạn ADN có kích thước 717bp, từ sản phẩm PCR vòng 2 (ITS-2) là đoạn gen có kích thước 338bp. Các trình tự gen này có độ tương đồng đạt 100% với trình tự có mã số truy cập ngân hàng gen EU263105 (Parel & cs., 2008), OK143548 (Behnke & cs., 2021), MF142450 (Steward & cs., 2017); đạt 99,72% với trình tự KT853017 (Sundar & cs., 2018) (Hình 4).



**Hình 2. Hình ảnh điện di sản phẩm PCR vòng 1**  
(Mũi tên màu đỏ chỉ vị trí của band có kích thước 1.000bp)



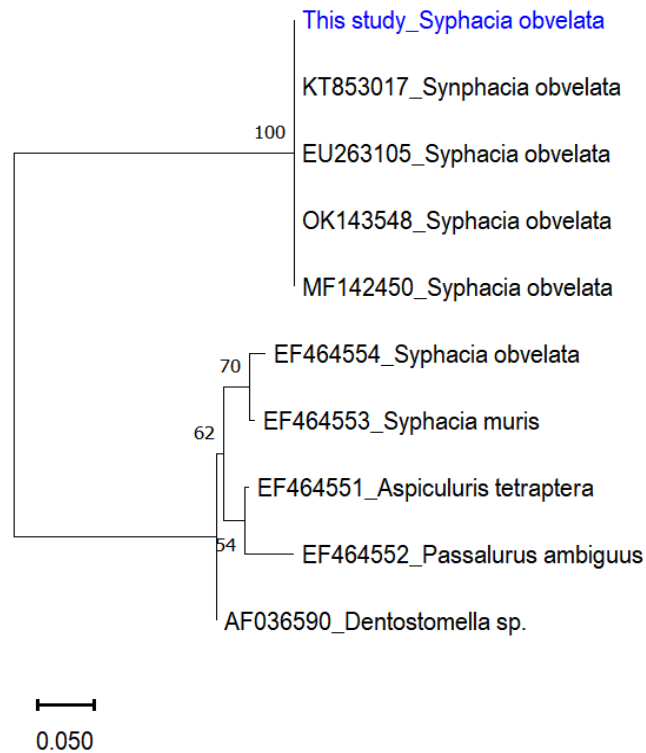
**Hình 3. Hình ảnh điện di sản phẩm PCR vòng 2**  
(Mũi tên màu đỏ chỉ vị trí của band có kích thước 500bp)

#### 4. THẢO LUẬN

Giun kim (*Syphacia* spp. và *Aspicularis tetraptera*) là một trong số các ký sinh trùng ký sinh trên động vật gặm nhấm (mouse và rat) có sự phân bố rộng rãi trên toàn thế giới. Chúng có vòng đời phát triển trực tiếp, trong vòng đời phát triển chỉ cần một vật chủ. Các động vật gặm nhấm bị nhiễm là do nuốt phải trứng có chứa ấu trùng gây nhiễm. Giun kim thường được tìm thấy ở chuột nuôi tại các cơ sở nuôi động vật thí nghiệm hiện đại, nơi mà chuột hoàn toàn không bị nhiễm các bệnh do vi khuẩn hoặc virus (Jacoby & Lindsey, 1998;

Zenner & Regnault, 2000; Chen & cs., 2011). Ngoài ra, chúng cũng là giun tròn ký sinh phổ biến ở chuột hoang (Behnke & cs., 1999; Derothe & cs., 1997; Pisanu & cs., 2001; Singleton & cs. 1993).

Chuột có thể bị nhiễm đồng thời cả hai loài giun kim *S. obvelata* và *A. tetraptera* (Agersborg & cs., 2001; Bazzano & cs., 2002; Pinto & cs., 2001). *S. obvelata* ký sinh ở manh tràng và phân trước của đại tràng (Chan, 1952), *A. tetraptera* ký sinh ở đại tràng (Chan, 1955). Việc xác định loài gây nhiễm có ý nghĩa trong phân loại, chẩn đoán và nghiên cứu ảnh hưởng của chúng đối với vật chủ.



**Hình 4. Cây phát sinh loài của *Syphacia obvelata***  
(sử dụng đoạn trình tự có kích thước 717bp)

**được vẽ bằng thuật toán maximum likelihood với 1000 lần lặp lại trên phần mềm Mega X chỉ ra vị trí của loài *S. obvelata* phân lập được từ nghiên cứu**

Về mặt hình thái, giun kim giống *Syphacia* và *A. tetraptera* có thể phân biệt được, nhưng rất khó để phân biệt được *S. obvelata* và *S. muris* ngoại trừ sự khác nhau về vị trí của âm đạo ở con cái và vị trí các núm lồi (mamelon) ở con đực (Ooi & cs., 1994; Bazzano & cs., 2002; Pinto & cs., 2001). Mặc dù vậy, việc định loài bằng hình thái thường tốn kém nhiều thời gian và nhân lực, nên các kỹ thuật nhân gen đã được phát triển giúp cho việc định loài nhanh và chính xác. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã ứng dụng kỹ thuật multiplex nested PCR được phát triển bởi Parel & cs. (2008). Cụ thể, sản phẩm của phản ứng nhân gen vòng 1 là độ dài của 3 đoạn gen bao gồm ITS-1, 5.8S và ITS-2 của ADN ribosome từ nhân tế bào. Độ dài của đoạn gen ITS-1 có kích thước dao động từ 314-456bp, độ dài của đoạn gen ITS-2 dao động từ 273-419bp tùy từng loài, trong khi độ dài đoạn gen 5.8S là 157bp giống nhau ở cả ba loài *S. obvelata*, *S. muris* và *A. tetraptera* (Parel &

cs. 2008). Trong nghiên cứu này Parel còn dùng enzyme AluI để cắt sản phẩm của phản ứng PCR vòng 1: sản phẩm thu được bao gồm 3 đoạn gen có kích thước ~ 320, 244 và 179bp tương ứng với *S. obvelata*; 2 đoạn gen có kích thước 561 và 252 tương ứng với *S. muris*; 4 đoạn gen có kích thước ~ 373, 353, 255 và 212 tương ứng với *A. tetraptera*. Dựa vào kích thước của các đoạn gen này, chúng tôi sơ bộ nhận định loài giun kim thu được thuộc giống *Syphacia* (do có tổng độ dài 3 đoạn gen trên là khoảng 800bp). Bên cạnh đó, các kết quả về sản phẩm PCR vòng 2 (~ 350bp), kết quả giải trình tự và cây phát sinh loài đã khẳng định loài giun kim thu được trong nghiên cứu này là *S. obvelata*.

Tỷ lệ lưu hành của giun kim trên các động vật phòng thí nghiệm khá cao, dao động từ 32,69-69,44%, tùy thuộc vào giống chuột và giới tính (Sundar & cs., 2018). Malsawmtluangi & Tandon (2009) cũng báo cáo tỷ lệ lưu hành của giun kim ở chuột từ 9,09-17,32%. Một số nghiên

cứu khác báo cáo tỷ lệ này là 19,51-23,29% (Milazzo & cs., 2010), 4,54-14,54% (Pakdel & cs., 2013), 45,5-97,0% (Chen & cs., 2011). Nguyên nhân các động vật phòng thí nghiệm vẫn bị nhiễm một số mầm bệnh có thể do việc khử trùng chuồng nuôi và khử trùng trong quá trình vận chuyển chưa được quan tâm đúng mức (Reuter & Dysko, 2003). Các loài giun kim được xác định trong các nghiên cứu trên đều thuộc giống *Syphacia*, trong đó *S. obvelata* thường có tỷ lệ xác định cao hơn so với *S. muris*. Trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ tìm thấy một loài là *S. obvelata*. Điều này có thể được giải thích là số lượng chuột ít và đối tượng là chuột nhỏ (mouse), nên không có *S. muris* ký sinh. Chúng tôi cũng không phát hiện được *A. tetraptera*.

Mặc dù có giun kim ký sinh nhưng đa số các trường hợp không làm xuất hiện các biểu hiện lâm sàng trên chuột. Tuy nhiên các trường hợp nhiễm nặng chuột có thể xuất hiện các triệu chứng như sa trực tràng, viêm ruột cata, tắc ruột, phân dính, lồng ruột, u hạt ở gan và viêm ngứa quanh hậu môn (Lübcke & cs., 1992). Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng chuột bị ký sinh bởi giun kim dẫn đến làm tăng quần thể tế bào lympho T và B trong lách và các hạch lympho, đôi khi tạo ra vi cấu trúc chuyên biệt (germinal center) trong các mô lympho thứ cấp (Beattie & cs., 1980); làm giảm sự xuất hiện của viêm khớp do thuốc bổ trợ (Pearson & Taylor, 1975); làm giảm sự vận chuyển nước và các chất điện giải ở ruột (Lübcke & cs., 1992). Ngoài ra, giun kim còn làm thay đổi sự tăng trưởng, sự tạo máu và đáp ứng miễn dịch dịch thể đối với các yếu tố không phải ký sinh trùng ở chuột (Sato & cs., 1995). Giun kim cũng điều chỉnh hệ thống miễn dịch của chuột bằng cách tạo ra đáp ứng miễn dịch hướng Th2 (Michels & cs., 2006). Tất cả các biểu hiện trên đều ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu khi sử dụng chuột thí nghiệm bị nhiễm giun kim.

## 5. KẾT LUẬN

Đây là báo cáo đầu tiên về việc phát hiện và định loài giun kim ở chuột thí nghiệm là *S. obvelata*. Mặc dù phạm vi nghiên cứu còn hẹp, nhưng kết quả của nghiên cứu đã cung cấp các thông tin hữu ích cho các cơ sở nuôi động vật

thí nghiệm về việc kiểm soát cũng như loại bỏ giun kim ký sinh.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Agerborg S.S., Garza K.M. & Tung K.S. (2001). Intestinal parasitism terminates self tolerance and enhances neonatal induction of autoimmune disease and memory. *European Journal of Immunology*. 31: 851-859.
- Baker D. (1998). Natural pathogens of laboratory mice, rats, and rabbits and their effects on research. *Clinical Microbiology Review*. 11: 231-266.
- Bazzano T., Restel T.I., Pinto R.M. & Gomes D.C. (2002). Patterns of infection with nematodes *Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraptera* in conventionally maintained laboratory mice. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 97: 847-853.
- Beattie G.M., Baird S., Lannom R., Slimmer S., Jensen F.C. & Kaplan N.O. (1980). Induction of lymphoma in athymic mice: a model for study of the human disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 77: 4971-4974.
- Behnke J.M., Lewis J.W., Zain S.N. & Gilbert F.S. (1999). Helminth infections in *Apodemus sylvaticus* in southern England: interactive effects of host age, sex and year on the prevalence and abundance of infections. *Journal of Helminthology*. 73: 31-44.
- Chan K.F. (1952). Life cycle studies on the nematode *Syphacia obvelata*. *American Journal of Hygiene*. 56: 14-21.
- Chan K.F. (1955). The distribution of larval stages of *Aspicularis tetraptera* in the intestine of mice. *Journal of Parasitology*. 41: 529-532.
- Chen X.M., Li X., Lin R.Q., Deng J.U., Fan W.Y., Yuan Z.G., Liao M. & Zhu X.Q. (2011). Pinworm infection in laboratory mice in southern China. *Laboratory Animals*. 45: 58-60.
- Derothe J.M., Loubes C., Orth A., Renaud F., & Moulia C. (1997). Comparison between patterns of pinworm infection (*Aspicularis tetraptera*) in wild and laboratory strain of mice, *Mus musculus*. *International Journal of Parasitology*. 27: 645-651.
- Faust E.C. & Russell P.F. (1964). *Craig and Faust's clinical parasitology*. 7<sup>th</sup> Edition. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Fiette L. & Slaoui M. (2011). Necropsy and Sampling Procedures in Rodents. Jean-Charles Gautier (ed.), *Drug Safety Evaluation: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology*. 691: 39-67.
- Flynn R. (1973). Nematodes. In *parasites of laboratory animals*. Iowa State University Press, Ames. pp. 203-320

- Grencis R.K. (1997). Th2-mediated host protective immunity to intestinal nematode infections. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences.* 352: 1377-1384.
- Jacoby R.O. & Linsey J.R. (1998). Risks of infection among laboratory rats and mice at major biomedical research institutions. *ILAR journal.* 39: 266-271.
- Lübcke R., Hutchenson F.A.R. & Barbezat G.O. (1992). Impaired intestinal electrolyte transport in rats infested with the common parasite *Syphacia muris*. *Digestive Diseases and Sciences.* 37: 60-64.
- Malsawmtluangi C. & Tandon V. (2009). Helminth parasite spectrum in rodent hosts from bamboo growing areas of Mizoram, North-east India. *33: 28-35.*
- Marx M.B. (1991). Parasites, pets, and people. *Prime Care.* 18: 153-165.
- Michels C., Goyal P., Nieuwenhuizen N. & Brombacher F. (2006). Infection with *Syphacia obvelata* (Pinworm) induces protective Th2 immune responses and influences ovalbumin-induced allergic reactions. *Infection and Immunity.* 74: 5926-32.
- Milazzo C., Cagnin M., Dibella C., Geraci F. & Ribas A. (2010). Helminth fauna of commensal rodents, *Mus musculus* (Linnaeus, 1758) and *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Muridae) in Sicily (Italy). *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología.* 69: 194-98.
- Nguyen Y.T.H., Wang Z.Z., Maruyama H., Horii, Y., Nonaka N., Yoshida A., 2016. Evaluation of realtime PCR assay for the detection of *Ascaris suum* contamination in meat and organ meats. *J. Food Saf.* 37(2), 1-6.
- Ooi H.K., Oku Y. & Kamiya M. (1994). *Aspiculuris tetraptera*. In: Waggle, K., Kagiya, N., Allen, A., Nomura, T. (Eds.), *Manual of Microbiologic Monitoring of Laboratory Animals.* second ed. National Institutes of Health, United States of America, pp. 173-175.
- Pakdel N., Naem S., Rezaei F. & Chalehchaleh A. (2013). A survey on helminthic infection in mice (*Mus musculus*) and rats (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*) in Kermanshah. *Iran Veterinary Research Forum.* 4: 105-09.
- Parel J.D., Galula J.U. & Ooi H.K. (2008). Characterization of rDNA sequences from *Syphacia obvelata*, *Syphacia muris* and *Aspiculuris tetraptera* and development of a PCR-based method for identification. *Veterinary Parasitology.* 153: 379- 83.
- Pearson D.J. & Taylor G. (1975). The influence of the nematode *Syphacia obvelata* on adjuvant arthritis in rats. *Immunology.* 29: 391-396.
- Pinto R.M., Goncalves L., Noronha D., Gomes D.C. (2001). Worm burdens in outbred and inbred laboratory rats with morphometric data on *Syphacia muris* (Yamaguti, 1935) Yamaguti, 1941 (*Nematoda Oxyuroidea*). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.* 96: 133-136.
- Pisanu B., Chapuis J.L. & Durette-Desset M.C. (2001). Helminths from introduced small mammals on Kerguelen, Crozet, and Amsterdam Islands (southern Indian Ocean). *Journal of Parasitology.* 87: 1205-1208.
- Pritchett K.R. (2007). Helminth parasites of laboratory mice. The mouse in biomedical research, 2<sup>nd</sup> Edition. History, Wild Mice, and Genetics. *American College of Laboratory Animal Medicine.* 2: 55-564.
- Reuter J.D. & Dysko R.C. (2003). Quality assurance/surveillance monitoring programs for rodent colonies, pp 1-14. *Laboratory Animal Medicine and Management.* (Eds) Reute J.D. and Suckow M.A. International Veterinary Information Service, Ithaca, New York.
- Sato Y., Ooi H.K., Nonaka N., Oku Y. & Kamiya M. (1995). Antibody production in *Syphacia obvelata* infected mice. *Journal of Parasitology.* 81: 559-562.
- Singleton G.R., Smith A.L., Shellam G.R., Fitzgerald N. & Muller W.J. (1993). Prevalence of viral antibodies and helminths in field populations of house mice (*Mus domesticus*) in southeastern Australia. *Epidemiology & Infection.* 110: 399-417.
- Stewart A., Lowe A., Smales L., Bajer A., Radley B., Dwuznik D., Franssen F., Griffith J., Stuart P., Turner C., Zalesny G. & Behnke J.M. (2017). Parasitic nematodes of the genus *Syphacia* Seurat, 1916 infecting Muridae in the British Isles, and the peculiar case of *Syphacia frederici*. *Parasitology.* 143(3): 1-12.
- Stone W.B. & Manwell R.D. (1966). Potential helminth infections in humans from pet or laboratory mice and hamsters. *Public Health Reports.* 81(7): 647-653.
- Sundar S.T.B., Harikrishnan T.J., Latha B.R., Chandra G.S., Kumar T.M.A.S., Ramesh S., Srinivasan M.R., Azhahianambi P., Gomathinayagam S., Raman M., Tirumurugaan K.G. & Pandian S.S. (2008). Prevalence of syphaciosis in laboratory rodents with emphasis on species identification, treatment and Th2 cytokine response. *Indian Journal of Animal Sciences.* 88(7): 765-770.
- Wagner M. (1988). The effect of infection with the pinworm (*Syphacia muris*) on rat growth. *Laboratory Animal Science.* 38: 476-478.
- Zenner L. (1998). Effective eradication of pinworms (*Syphacia muris*, *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera*) from a rodent breeding colony by oral anthelmintic therapy. *Laboratory Animals.* 32: 337-342.