

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ BIỆN PHÁP XỬ LÝ ĐĨA (*Piscicola* sp.) KÝ SINH TRÊN RÙA VOI (*Heosemys annandalii*)

Kim Văn Vạn*, Vũ Văn Lượng, Trịnh Thị Trang

Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email*: kimvvan@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 12.01.2016

Ngày gửi bài: 29.04.2016

TÓM TẮT

Đĩa *Piscicola* sp. lần đầu tiên được phát hiện ký sinh trên rùa voi (*Heosemys annandalii*) Việt Nam, gây mất mỹ quan, ngứa ngáy và tạo tổn thương ở các vùng mô mềm. Nghiên cứu tiến hành theo dõi tình hình nhiễm đĩa trên 4 đối tượng rùa, từ đó xác định một số đặc điểm sinh học sinh sản của đĩa *Piscicola* sp., đồng thời tiến hành thử nghiệm xử lý bằng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và CuSO_4 . Kết quả cho thấy, đĩa *Piscicola* sp. chỉ ký sinh trên đối tượng rùa voi với tỉ lệ nhiễm 100% và cường độ nhiễm $67,7 \pm 3,9$ đĩa/rùa, trong khi đó không phát hiện trên các loài rùa khác. Đĩa có chiều dài 11,4 - 25,5mm, hình trụ với 2 giác hút, giác hút trước nhỏ hơn giác hút sau. Theo dõi thời gian phát triển trứng đĩa cho thấy thời gian từ khi được đẻ ra tới khi nở thành đĩa con là $5,8 \pm 0,3$ ngày với tỉ lệ nở $81,5 \pm 9,3\%$ ở điều kiện nhiệt độ 26 - 27°C. Trong thử nghiệm điều trị, xử lý bằng vôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 75ppt và đồng sulfate CuSO_4 10 - 15ppm đều loại bỏ 100% đĩa ký sinh trên rùa. Tuy nhiên, xử lý đĩa bằng CuSO_4 vẫn cho hiệu quả cao nhất do không ảnh hưởng tới sức khỏe của rùa.

Từ khóa: Đĩa, ký sinh, *Piscicola* sp., rùa voi.

Biological Characteristics and Treatments of Leech (*Piscicola* sp.) Parasitized on Turtle (*Heosemys annandalii*)

ABSTRACT

Piscicola sp. causing lesions on soft skin tissues was firstly detected on the turtles *Heosemys annandalii* in Vietnam. The present research was conducted to investigate leech infection on four different kinds of turtles and to determine some biological features of the species and efficiency of CuSO_4 and $\text{Ca}(\text{OH})_2$ treatment. The result showed that *Piscicola* sp. only parasitizes on the turtle *Heosemys annandalii* with high density (67.7 ± 3.9 leeches/turtle). The leech has a length between 11.4 - 25.5 mm on average and cylindrical shape with two suction heads. The maturation time of the eggs from being laid was 5.8 ± 0.3 days with hatching percentage $81.5 \pm 9.3\%$ at 26-27°C condition. Immersion in lime $\text{Ca}(\text{OH})_2$ at 75 ppt and copper sulfate CuSO_4 at 10 - 15ppm can completely kill the leeches on turtles. However, CuSO_4 showed the highest efficiency due to no negative influence on turtle health.

Keywords: Leech, *Piscicola* sp., turtle *Heosemys annandalii*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Piscicola sp. là một trong những tác nhân gây bệnh cho nhiều đối tượng thủy sản nước ngọt. Khi cá bị bệnh Piscicolosis, cá có cảm giác ngứa ngáy, vận động không bình thường, và gây xuất huyết trên thân mình (Bùi Quang Tê, 1998). Đĩa *Piscicola* sp. thuộc họ Piscicolidae lần đầu tiên được công bố bởi nhà động vật học

Johnston (1896). Sau đó, năm 1898 ông đã có nhiều công bố mô tả về các loài đĩa được phát hiện và phân loại ở Thụy Điển. Dựa trên đặc điểm của hệ thống khoang cơ thể, họ Piscicolidae được chia thành 3 phân họ: Pontobdellinae (Llewellyn, 1966); Platybdellinae (Epshtein, 1970) và Piscicolinae (Caballero, 1956; Sawyer, 1986; Bureson and Dybdahl, 1989).

Trong 10 năm trở lại đây, đã có nhiều nghiên cứu tập trung chuyên sâu vào những biến động dưới loài và nghiên cứu sinh học phân tử để giải thích mối quan hệ phát sinh loài của các loài trong họ Piscicolidae. Phân họ Piscicolinae bao gồm 8 họ, 24 giống và 52 loài (Epshtein *et al.*, 1994); Sawyer (1986) dựa trên các công bố khoa học của Selensky (1907) và Malécha (1979) đã xác định giống *Piscicola* có môi trường sống nước ngọt, có ống hô hấp nhỏ, cơ thể chia thành 14 ngăn. Ở châu Âu, có 15 loài thuộc giống *Piscicola*, và ở các thủy vực nước ngọt của Phần Lan, có tới 14 loài trong số đó đã được ghi nhận (Bielecki, 1997). Năm 2005, loài *P. brylinskæ* được tìm thấy ở Phần Lan nâng tổng số lên 15 loài (Bielecki, 2001). Theo Epshtein (2004) các hồ cổ ở châu Âu có 2 loài đĩa tồn tại là *Piscicola geometra* và *P. pavlovshii*.

Đĩa *Piscicola* sp. là loài gây bệnh cho động vật thủy sản. Theo báo cáo của Haenen (1996), đĩa *Piscicola* sp. sinh sản mạnh vào mùa hè và gây hại cho các đối tượng các nước ngọt. Theo Bùi Quang Tề (2007), cuối năm 1996 đầu năm 1997, một đầm nước lợ ở Yên Hưng - Quảng Ninh, có diện tích 324ha đã bị đĩa ký sinh làm chết khoảng 20 - 25 tấn cá rô phi. Một trường hợp khác là các ao nuôi cá bống bóp ở Nghĩa Hưng, Nam Định từ năm 2005 - 2006 đã bị đĩa ký sinh làm cá bị thương tạo điều kiện cho vi khuẩn và nấm xâm nhập, dẫn đến cá yếu và chết rải rác trong các ao nuôi. Tuy nhiên, đó chỉ là một số thông tin về hiện trạng nhiễm đĩa ở Việt Nam, còn các nghiên cứu về đặc tính sinh học, sinh sản của đối tượng này vẫn chưa được nghiên cứu, đặc biệt là đĩa ký sinh trên rùa. Chính vì vậy, nghiên cứu được tiến hành nhằm mục đích xác định một số đặc điểm sinh học sinh sản của đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên rùa voi, từ đó tiến hành một số thử nghiệm điều trị. Kết quả nghiên cứu sẽ bổ sung thêm thông tin khoa học về loài đĩa ký sinh trên đối tượng thủy sản ở Việt Nam, làm tiền đề để đưa ra các biện pháp phòng và trị bệnh hiệu quả do đĩa gây ra nói riêng và các đối tượng ký sinh trùng nói chung.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu và thời gian nghiên cứu

Tổng số có 4 loài rùa gồm rùa cá sấu (*Macrochelys temminckii*), rùa núi vàng (*Indotestudo elongate*), rùa hộp (*Cuora amboinensis*) và rùa voi (*Heosemys annandalii*) nuôi cảnh ở khu giải trí Vinpearl Land Aquarium - Times City được theo dõi tình hình nhiễm đĩa. Kích cỡ của rùa dao động lớn từ 0,5 - 20 kg/con. Rùa được nuôi trong hệ thống khép kín có thay nước hàng ngày với tỷ lệ 30 - 50% nước/ngày ở điều kiện nhiệt độ 24 - 28°C.

Các dụng cụ chuyên dùng để kiểm tra đĩa ký sinh như kính hiển vi, lam kính, đĩa lồng, dụng cụ thu đĩa... cùng các thí nghiệm để kiểm tra chất lượng nước. Các loại hóa chất được sử dụng để điều trị đĩa ký sinh trùng với Ca(OH)_2 , đồng sunphat CuSO_4 .

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11 năm 2014 đến tháng 10 năm 2015 tại phòng Quản lý sức khỏe động vật thủy sản - khu giải trí Vinpearl Land Aquarium - Times City - Hà Nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu và kiểm tra đĩa ký sinh

Tổng số 110 con rùa nuôi cảnh nước ngọt ở khu giải trí Vinpearl Land Aquarium - Times City được kiểm tra ký sinh trùng. Phương pháp thu mẫu rùa kiểm tra ngoại ký sinh trùng để phát hiện *Piscicola* sp. trên rùa voi được thực hiện theo phương pháp của Dogiel (1961), Hà Ký và Bùi Quang Tề (2007). Tuy nhiên, do có giá trị kinh tế cao nên không tiến hành giết rùa để kiểm tra ký sinh trùng mà chỉ cạo nhớt hoặc bắt trực tiếp đĩa trên các phần mô mềm có đĩa ký sinh.

2.2.2. Phương pháp thu trứng đĩa và theo dõi sự phát triển của trứng

Đĩa ký sinh trên rùa có kích cỡ lớn nên có thể nhìn thấy bằng mắt thường và thu mẫu trực tiếp. Đĩa ký sinh được thu từ rùa trong bể nuôi sau đó phân thành 4 lô để quan sát. Lô thí nghiệm được bố trí trong cốc thủy tinh nhỏ có

chứa 3 con đĩa và 5 – 7 ml nước. Cốc có chứa đĩa được đặt trong phòng có điều hòa ở nhiệt độ 26 – 27°C; pH nước 8,2 và theo dõi quá trình đĩa đẻ trứng và phát triển phôi. Sự biến thái của trứng được quan sát hàng ngày dưới kính hiển vi (độ phóng đại 10×10) cho đến khi trứng nở thành đĩa con.

2.2.3. Phương pháp thử thuốc điều trị đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên rùa

Sau khi rùa được kiểm tra có nhiễm đĩa (tỷ lệ nhiễm 100%), tiến hành thí nghiệm xử lý thuốc đối với rùa trong bể composite dung tích 1.000l. Thí nghiệm được tiến hành với 3 nghiệm thức (mỗi NT được lặp lại 3 lần): NT1: không xử lý thuốc đối với rùa (đối chứng); NT2: tắm rùa trong nước vôi Ca(OH)_2 với liều lượng 25; 50; 75 g/l trong vòng 5 phút; NT3: ngâm rùa trong dung dịch CuSO_4 với nồng độ 5; 10; 15 mg/l trong vòng 1 tiếng.

Các yếu tố môi trường như oxy hòa tan, pH, nhiệt độ, hàm lượng khí độc NH_3 được theo dõi ngày 2 lần trong quá trình thí nghiệm. Bố trí thí nghiệm thử thuốc được thực hiện theo Kim Văn

Vạn và cs. (2012). Lượng nước trong các bể thí nghiệm được thay 20%, sau khi kết thúc thí nghiệm toàn bộ số rùa thí nghiệm và đối chứng được kiểm tra KST (Hà Ký và Bùi Quang Tề, 2007).

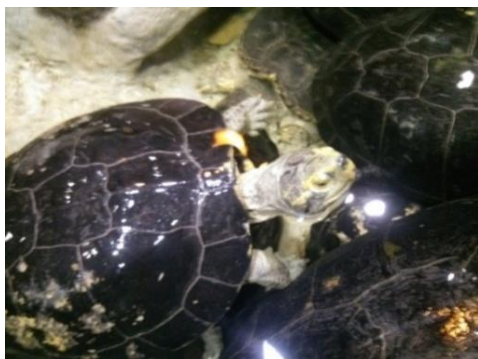
3. KẾT QUẢ

3.1. Tình hình nhiễm đĩa *Piscicola* sp. trên rùa voi

Kết quả kiểm tra đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên các đối tượng rùa tại Thủy cung Vinpearl Land - Times City được thể hiện ở bảng 1. Mặc dù được nuôi nhốt cùng nhau, tuy nhiên các đối tượng như rùa cá sấu, rùa núi vàng, rùa hộp không thấy đĩa ký sinh. Đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên rùa voi với tỷ lệ nhiễm 100% và cường độ nhiễm $67,7 \pm 3,9$ đĩa/rùa. Đĩa thường ký sinh trên cơ thể rùa ở các bộ phận mô mềm như đầu, hai bên hõm cổ, phần chân trước, chân sau. Đĩa ký sinh trên rùa làm mất mỹ quan, làm rùa ngứa ngáy khó chịu và tạo con đường xâm nhiễm cho các tác nhân gây bệnh cơ hội.

Bảng 1. Tình hình nhiễm đĩa trên rùa nuôi tại Thủy cung Times City

Loài rùa nuôi	Số lượng rùa (con)	Số con nhiễm đĩa	Tỷ lệ nhiễm đĩa (%)	Cường độ nhiễm $\pm$ std (số đĩa/rùa)
Rùa cá sấu	15	0	0	0
Rùa núi vàng	30	0	0	0
Rùa hộp	20	0	0	0
Rùa voi	45	45	100	$67,7 \pm 3,9$



Hình 1. Đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên đầu rùa voi *Heosemys annandalii*



Hình 2. Đĩa *Piscicola* sp. dưới kính hiển vi độ phóng đại 4×10

Hình thái đĩa *Piscicola* sp. được thể hiện ở hình 2. Đĩa thường có màu đen khi quan sát bằng mắt thường, tuy nhiên nhìn dưới kính hiển vi thể hiện lớp vỏ bên ngoài màu trong suốt để lộ phần màu đen là cơ quan bên trong cơ thể. Đĩa trưởng thành có kích cỡ dao động 11,4 - 25,5mm tùy thuộc vào trạng thái hoạt động. Kích cỡ này cũng tương đồng với loài *Piscicola siddalli* có chiều dài dao động 9,5 - 24,1mm được tìm thấy ở sông Lesse của Bỉ (Menno Soes, 2014). Cơ thể đĩa hình trụ có xu hướng thuôn nhỏ về phía đầu giác hút. *Piscicola* sp. có 2 giác hút, giác hút trước nhỏ hơn giác hút sau. Phần giác bám trước bám chắc vào phần mô mềm của rùa, trong khi đẩy phần giác bám sau có thể vận động tự do trong môi trường nước. Với các loài thuộc giống *Piscicola*, đối tượng ký chủ là rùa voi trong nghiên cứu này được báo cáo lần đầu tiên. Trong khi đó, loài *Piscicola fasciata* ký sinh trên cá chép (Bùi Quang Tề, 1998), *P. punctate* lại được phát hiện ký sinh ở trên trứng cá hồi (Richardson, 1948).

3.2. Sự phát triển của trứng đĩa *Piscicola* sp.

Kết quả theo dõi sự phát triển của trứng đĩa *Piscicola* sp. được tổng hợp ở bảng 2. Từ bảng số liệu cho thấy, mỗi đĩa đẻ trung bình $53,4 \pm 10,2$ trứng với tỉ lệ nở $81,5 \pm 9,3\%$. Trứng đĩa (Hình 2) có màu trắng, kích cỡ từ 0,2 - 0,4mm, trứng bám dính vào mình đĩa bằng một lớp màng để bảo vệ nhằm không bị rụng ra. Tuy nhiên khi tách màng ra khỏi mình đĩa thì trứng vẫn phát triển bình thường. Quan sát dưới kính hiển vi, cấu tạo trứng có một màng bọc bên ngoài, màu trắng, khá trong. Các trứng có phôi ($45,9 \pm 7,2$ trứng) có màu xám đen, còn trứng không có phôi thì có màu trong suốt.

Soi mẫu ngày đầu chỉ thấy trứng là một khối tròn, phôi hình cầu. Qua ngày thứ 2 phôi đã thấy rõ hơn, bắt đầu kéo dài ra. Đến ngày thứ 3 - 4, phôi đĩa bắt đầu phân chia các bộ phận trước khi nhìn thấy hình thái đĩa con bên trong trứng. Ở ngày thứ 5, một số trứng đã nở thành đĩa con, có hình dạng giống với đĩa trưởng thành. Đĩa con sinh ra có chiều dài dao động

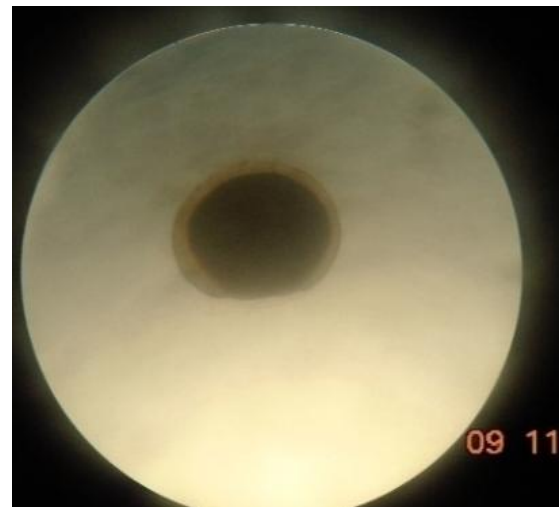
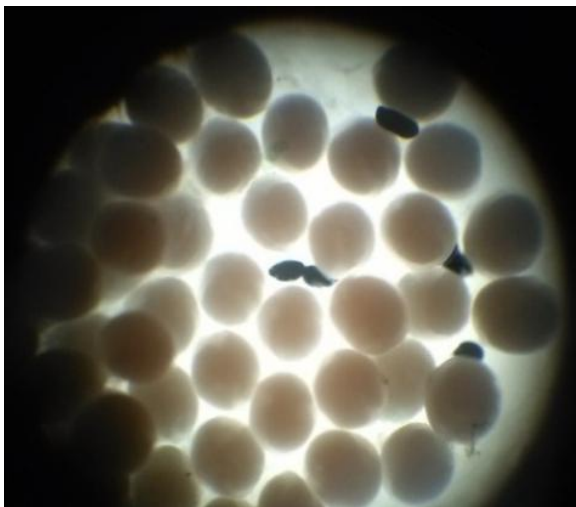
1 - 2,5mm, hoạt động như đĩa trưởng thành và đi tìm ký chủ. Trong thời gian đi tìm ký chủ, đĩa con có thể sống tự do ngoài môi trường khá lâu tới 5 - 6 ngày. Vậy trong điều kiện nhiệt độ 26 - 27°C, thời gian trung bình tính từ lúc trứng được đẻ ra tới khi nở thành đĩa con là $5,8 \pm 0,3$ ngày. Đây cũng là ngưỡng nhiệt độ hoàn toàn tối ưu cho đĩa *Piscicola* sp. sinh sản (Haenen, 1996). So sánh thời gian nở của trứng đĩa *Piscicola* sp. với các loài ký sinh trùng khác thì trứng sán lá đơn chủ *Dactylogyrus vastator* nở trong khoảng 2 - 3 ngày khi được ấp nở ở nhiệt độ 26 - 28°C (Bauer *et al.*, 1973); Sán lá *Dactylogyrus* sp. có trứng nở sau $4,65 \pm 0,27$ ngày ở điều kiện nhiệt độ 23°C (Trương Đình Hoài, 2013). Trong khi đó, thời gian phát triển của trứng *D. aristichthys* chỉ mất 2 ngày ở 30°C nhưng kéo dài tới 10 ngày ở 14°C (Buchmann và Bresciani, 2006).

3.3. Kết quả thử nghiệm điều trị đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên rùa voi

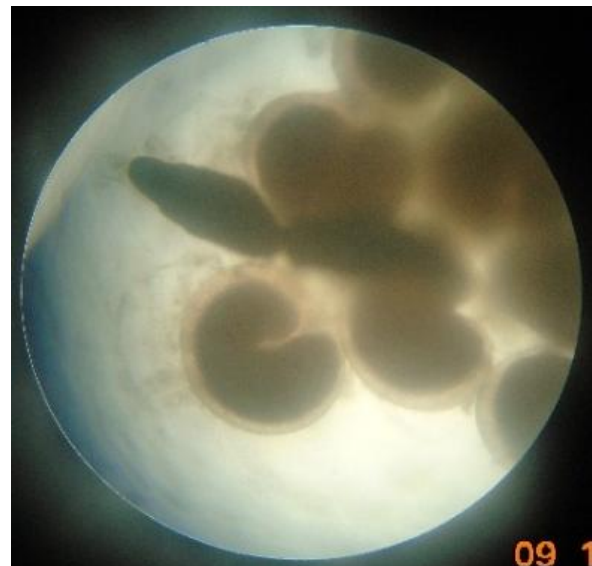
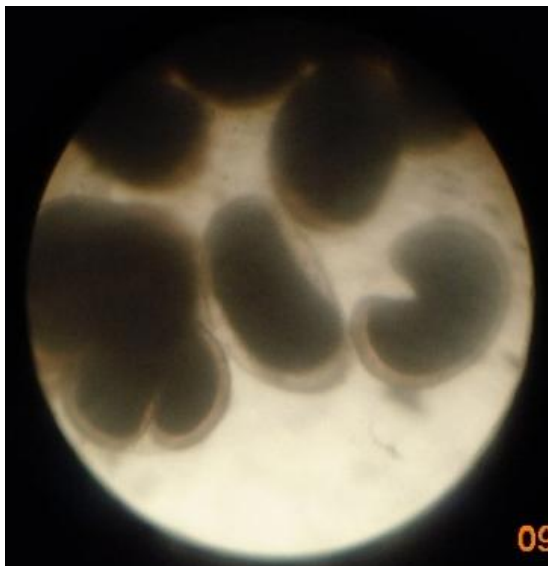
Trong thử nghiệm các biện pháp để điều trị đĩa ký sinh trên rùa, nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm với nước vôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) và đồng sulfate (CuSO_4). Tổng số rùa trước khi đưa vào thử nghiệm có tỉ lệ nhiễm đĩa 100% và được kiểm tra lại sau khi thử thuốc. Kết quả thử nghiệm được trình bày ở bảng 3 cho thấy, khi sử dụng bằng nước vôi và đồng sulfate ở nồng độ cao (tương ứng 75ppt và 15ppm) có thể loại bỏ được 100% đĩa ký sinh trên rùa. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, khi tắm rùa trong nước vôi ở nồng độ cao 75ppt rùa thường bị đỏ mắt, lở loét phần miệng. Chính vì vậy, sau khi xử lý bằng nước vôi, rùa được điều trị bằng kháng sinh để chống nhiễm trùng cho rùa và sau một thời gian rùa dễ tái nhiễm đĩa với cường độ cao. Trong khi đó, đối với điều trị bằng CuSO_4 , thời gian ngâm trong khoảng 1h ở nồng độ từ 5-15ppm không gây ảnh hưởng tới sức khỏe của rùa. Với nồng độ 10ppm CuSO_4 , đĩa đã bị loại bỏ hoàn toàn trên cơ thể rùa. Từ đó có thể kết luận rằng, CuSO_4 có hiệu quả cao cho việc điều trị đĩa *Piscicola* sp. ký sinh trên rùa.

Bảng 2. Các đặc tính sinh sản của đĩa *Piscicola* sp.

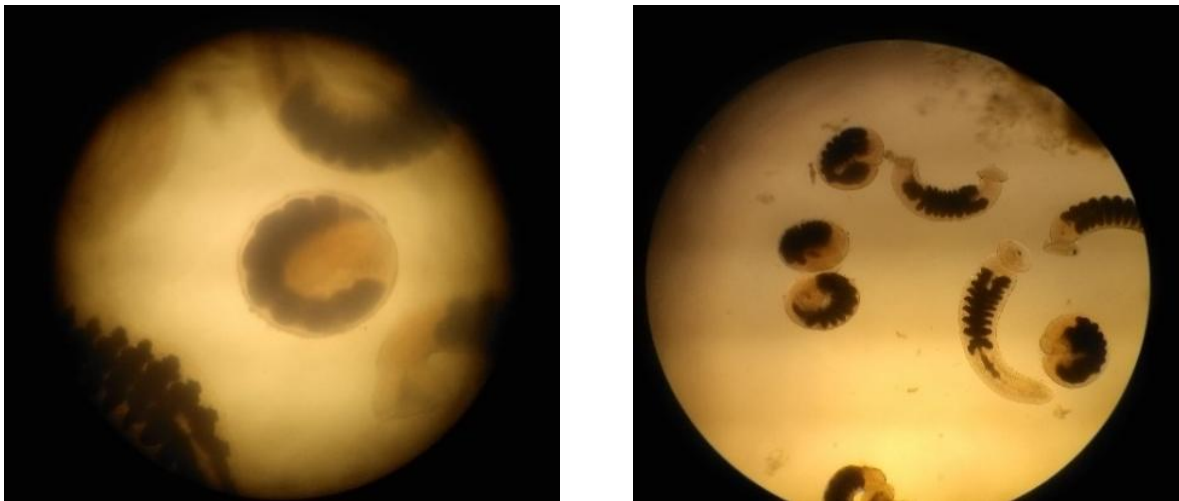
Lô thí nghiệm	Số trứng/đĩa	Số trứng có phôi	Số trứng nở	Tỉ lệ nở (%)	Thời gian trứng nở (ngày)
1	49,0 ± 12,7	40,3 ± 11,3	38,7 ± 11,3	78,5 ± 8,3	5,1 ± 0,3
2	53,0 ± 7,5	44,0 ± 1,6	41,7 ± 1,7	80,1 ± 10,7	6,2 ± 0,5
3	65,3 ± 8,7	56,7 ± 6,2	53,3 ± 5,4	82,6 ± 9,7	6,3 ± 0,4
4	46,3 ± 11,7	42,7 ± 9,7	38,3 ± 7,0	84,8 ± 8,6	5,6 ± 0,1
Thời gian trung bình	53,4 ± 10,2	45,9 ± 7,2	43,0 ± 6,4	81,5 ± 9,3	5,8 ± 0,3



Hình 3. Trứng đĩa *Piscicola* sp. lúc mới đẻ và trứng 1 ngày tuổi



Hình 4. Trứng đĩa ngày 2, ngày 3



Hình 5. Trứng đĩa ngày 4, ngày 5



Hình 6. Trứng đĩa ngày 6, ngày 7

Bảng 3. Tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm đĩa *Piscicola* sp. trên rùa sau khi thử nghiệm điều trị bằng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và CuSO_4

Loại thuốc	Đơn vị tính	Nồng độ thuốc	Tỷ lệ nhiễm (%)	Cường độ nhiễm (đĩa/rùa)
Đối chứng		0	100	$60,8 \pm 3,4$
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	ppt	25	40,4	$30,1 \pm 2,1$
		50	11,7	$10,5 \pm 0,9$
		75	0	0
CuSO_4	ppm	5	10,8	$11,5 \pm 1,3$
		10	0	0
		15	0	0

4. KẾT LUẬN

Đũa *Piscicola* sp. chỉ ký sinh trên rùa voi với chiều dài cơ thể 11,4 - 25,5mm và sức sinh sản $53,4 \pm 10,2$ trứng/đũa. Ở nhiệt độ 26 - 27°C thời gian phát triển trứng là $5,8 \pm 0,3$ ngày, tỉ lệ nở $81,5 \pm 9,3\%$. Thí nghiệm điều trị, sử dụng nước vôi Ca(OH)_2 75ppt và đồng sulfate CuSO_4 10 - 15ppm đều cho hiệu quả xử lý đũa 100%. Tuy nhiên, CuSO_4 vẫn cho hiệu quả nhất do không ảnh hưởng tới sức khỏe của rùa ở nồng độ 10 - 15ppm và không thấy có hiện tượng tái nhiễm đũa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bauer, O. N., Musselius, V. A., & Strelkov, Yu, A. (1973). Diseases of pond fishes: John Wiley Ltd., pp. 18-22.
- Bielecki A. (1997). Fish leeches of Poland in relation to the Palearctic piscicolines (Hirudinea: Piscicolidae; Piscicolinae). Genus (Wroclaw), 8(2): 225-365.
- Bielecki A. (2001). *Piscicola brylinskae*, a new leech species from the Netherland (Hirudinida: Piscicolidae). Wiad. Parazytol, 47(1): 119-126.
- Buchmann, K., & Bresciani, J. (2006). Monogenea (Phylum Platyhelminthes), Fish diseases and disorders, 1: 297-344.
- Bùi Quang Tề (1998). Giáo trình Bệnh học thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 361.
- Burreson E.M. & Dybdahl R.E. (1989). *Richardsonobdella lineatae*, gen. et sp. nov. (Hirudinea), a parasite of *Meiacanthus lineatus* (Pisces: Blenniidae) from Heron Island, Great Barrier Reef. Aust. J. Zool., 37: 89-93.
- Caballero C. (1956). Hirudíneos de México. XX. Taxonomía de la clase *Hirudinea* hasta generos. Anal. Inst. Biol. Univ. Méx, 27(1): 279-302.
- Dogiel, V. A. (1961). Ecology of the parasites of freshwater fishes. In Parasitology of Fishes, (Eds., V. A. Dogiel, G. K. Petrushevski and Yu. I. Polyanski), Oliver and Boyd, London, pp. 1-47.
- Epshtein V.M. (2004). On the origin of the Hirudinea fauna, especially Piscicolidae, in ancient lakes. Lauterbornia, 52: 181-193.
- Epshtein V. M., Utevsky A. Y. & Utevsky S. Y. (1994). The system of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae). Genus (Wroclaw), 5(4): 401-409.
- Hà Ký - Bùi Quang Tề (2007). Ký sinh trùng cá nước ngọt Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, tr. 212-213.
- Haenen O. L. M. (1996). Diseases of freshwater fish. Veterinary Quarterly, 18(sup 3): 132-133.
- Kim Văn Vạn, Nguyễn Văn Tuyển, Trương Đình Hoài, Ngô Thế Ân (2015). Thử nghiệm praziquantel và mebendazole điều trị sán lá đơn chủ và ấu trùng sán ký sinh trên cá Trắm cỏ (*Ctenopharyngodon idella*) ở giai đoạn cá hương. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 13(2): 200-205.
- Malécha J. (1979). Contribution à l'étude de la biologie de l'Hirudinée Rhynchobdelle, *Piscicola geometra* (L.). Thèse Université des Sciences et Techniques de Lille, 453: 1-160.
- Menno Soes D. (2014). The first records of *Piscicola siddalli* (Hirudinea: Piscicolidae) for Belgium and the Netherlands. Lauterbornia, 77: 189-193.
- Richardson L.R. (1948). *Piscicola punctate* (Verrill) feeding on the eggs of *Leucosomus corporal* (Mitchill). Can. Field-Nat, 62(4): 121-122.
- Sawyer R.T. (1986). Leech Biology and Behaviour. Vols I, II, III, Clarendon Press, Oxford, pp. 1-1065.
- Selensky W. (1907). Studien über die Anatomie von *Piscicola*. I. Die Metamerie mit Berücksichtigung des Nervensystems, II. Das Gefäßsystem. Trudy imp. St.-Petersb. Obsch. Estest. Zool. Physiol, 36(4): 37-88.
- Trương Đình Hoài (2013). Một số đặc điểm sinh học sinh sản của sán lá đơn chủ đẻ trứng *Dactylogyrus* sp. ký sinh trên cá trắm cỏ. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(7): 957-964.