



DOI:10.22144/ctu.jos.2023.172

## NGHIÊN CỨU MÀM BỆNH KÝ SINH TRÙNG VÀ VI KHUẨN TRÊN LƯƠN ĐỒNG (*Monopterus albus*) GIAI ĐOẠN GIỐNG VÀ NUÔI THƯƠNG PHẨM

Nguyễn Thị Thu Hằng<sup>1\*</sup>, Trương Quỳnh Như<sup>2</sup> và Đặng Thị Hoàng Oanh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Thị Thu Hằng (email: ntthang@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 31/01/2023

Ngày nhận bài sửa: 29/03/2023

Ngày duyệt đăng: 28/04/2023

### Title:

The study on parasitic and bacterial pathogens in dry and commercial Asian swamp eels (*Monopterus albus*)

### Từ khóa:

*Aeromonas hydrophila*, ký sinh trùng, kháng sinh, lươn, *Metacercaria*

### Keywords:

*Aeromonas hydrophila*, antimicrobial, Asian swamp eels, *Metacercaria*, parasite

### ABSTRACT

This study aimed to understand the bacterial and parasitic pathogens that cause diseases in Asian swamp eels (*Monopterus albus*) from the fingerling to grow-out stag stage to the commercial farming stage. The study was carried out from 12/2021 to 05/2022. Results showed that there were 6 genera of parasites including *Camalanus*, *Carassotrema*, *Caryophyllaeus*, *Clonorchis*, *Pallisentis*, *Proteocephalus*, and endoparasite in intestines. Fry stage of the eel was not infected with parasites. The grow-out stage, the prevalence of *Camalanus* was highest (38.9%), and the lowest was *Caryophyllaeus* (23.3%). Bacteria were commonly isolated from kidney samples of the eels. Clinical signs were found such as bloating, red and swelling anus, skin with white patches, hemorrhage, ulceration, and dark red and loose liver, kidney and spleen. The use of API 20E kit identified bacterial species, *Aeromonas hydrophila*. The results of antimicrobial sensitivity tests showed that *A. hydrophila* isolates were highly susceptible to cefotaxime and florfenicol.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm tìm hiểu các mầm bệnh vi khuẩn và ký sinh trùng gây bệnh trên lươn đồng (*Monopterus albus*) giai đoạn giống và nuôi thương phẩm. Mẫu lươn được thu từ tháng 12/2021 đến tháng 08/2022. Kết quả ghi nhận được 6 giống trùng thuộc ngành giun sán ký sinh trong ruột lươn gồm *Camalanus*, *Carassotrema*, *Caryophyllaeus*, *Clonorchis*, *Pallisentis* và *Proteocephalus*; không tìm thấy ký sinh trùng trên lươn giống. Với lươn nuôi thương phẩm, giống giun tròn *Camalanus* có tỷ lệ nhiễm cao nhất (38,9%), giống sán dây *Caryophyllaeus* có tỷ lệ nhiễm thấp nhất (23,3%). Kết quả phân tích cho thấy vi khuẩn phân lập được phổ biến trên các mẫu thận của lươn bị bệnh. Các dấu hiệu bệnh đặc trưng bao gồm bụng trương; hậu môn đỏ, sưng to; da có những mảng trắng, xuất huyết, lở loét và gan, thận, tỳ tạng đỏ bầm, mềm nhũn. Kết quả định danh bằng kit API 20E đã xác định loài vi khuẩn *Aeromonas hydrophila*. Kết quả kháng sinh đồ cho thấy các chủng *A. hydrophila* nhạy rất cao với các kháng sinh cefotaxime và florfenicol.

## 1. GIỚI THIỆU

Lươn đồng (*Monopterus albus*) là đối tượng nuôi có nhiều tiềm năng do thịt lươn có nhiều dinh dưỡng, thời gian nuôi ngắn, chi phí đầu tư thấp, dễ nuôi, giá cả ổn định đem lại hiệu quả kinh tế cao, giúp cải thiện đời sống cho người dân (Thắm và ctv., 2021).

Lươn đồng là đối tượng thích hợp nuôi ở vùng đồng bằng sông Cửu Long và đang được nuôi phổ biến ở thành phố Cần Thơ và các tỉnh Vĩnh Long, An Giang, Đồng Tháp, Hậu Giang và Bạc Liêu. Người nuôi lươn tận dụng diện tích xung quanh nhà để làm bể lót bạt hoặc bể xi măng. Các mô hình nuôi lươn mang lại lợi nhuận bình quân khoảng 875,6 nghìn đồng/m<sup>2</sup>/vụ (Đức và ctv., 2018). Do nhu cầu nuôi lươn thương phẩm tăng cao nên sản xuất lươn giống bằng phương pháp sinh sản nhân tạo cũng được quan tâm nhiều hơn. Tuy nhiên, người nuôi lươn cũng gặp những khó khăn như thiếu con giống chất lượng tốt, thời tiết bất thường và nhiều loại bệnh xảy ra thường xuyên gây trở ngại trong quá trình nuôi lươn.

Người nuôi lươn tận dụng nguồn thức ăn tươi sống hoặc thức ăn công nghiệp, sử dụng các vật liệu sẵn có để làm giá thể cùng với phương thức quản lý đơn giản nên lươn nuôi dễ mắc bệnh làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và năng suất nuôi. Nghiên cứu của Oanh và Hiền (2012) cho thấy các chủng vi khuẩn phân lập từ lươn đồng (*Monopterus albus*) có biểu hiện của bệnh xuất huyết là do vi khuẩn *Aeromonas hydrophila*. Nghiên cứu của Xia et al. (2019) ghi nhận, vi khuẩn *Aeromonas veronii* có khả năng gây bệnh, làm tổn thương mô và gây chết lươn. Tỷ lệ tử vong từ 40 đến 80% và lươn chết sau 2-3 ngày nhiễm bệnh. Ngoài ra, một số bệnh thường gặp ở lươn nuôi như bệnh viêm ruột, bệnh đỏ da, bệnh lở loét, bệnh thối đuôi, bệnh do giun sán nội ký sinh, đĩa ký sinh, đốm đen, bệnh nấm thủy mi đã được một số tác giả mô tả và ghi nhận. Đặc biệt, bệnh giun sán nội ký sinh trên lươn được xác định bằng hình thái (soi tươi, nhuộm mẫu) và kỹ thuật sinh học phân tử là do các loài giun tròn thuộc các giống *Eustrongylides*, *Gnathostoma*, *Acanthocephalan*, *Clinostomum*, *Bothriocephalus*, *Capillaria*, *Camallanus* và *Procamallanus* (Wai et al. 2019; Bakti et al. 2020; Tungse, 2021). Nghiên cứu về bệnh ký sinh trùng và vi khuẩn nhiễm trên lươn nuôi ở các giai đoạn được thực hiện làm cơ sở khoa học cho việc quản lý sức khỏe và phòng trị bệnh lươn hiệu quả hơn, góp phần phát triển bền vững mô hình ương nuôi lươn hiện nay.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian thực hiện từ tháng 12/2021 đến tháng 8/2022. Mẫu được thu ở 3 trại ương giống và 3 trại nuôi thương phẩm ở huyện Măng Thít, tỉnh Vĩnh Long. Mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm Bộ môn Bệnh học Thủy sản - Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp thu và bảo quản mẫu

Mẫu lươn giống và lươn nuôi thương phẩm được thu ngẫu nhiên từ các bể nuôi của 6 trại nuôi lươn tại tỉnh Vĩnh Long, mỗi trại thu 3 bể nuôi. Mẫu kiểm tra ký sinh trùng là 10 con/bể, thu ngẫu nhiên trong quá trình nuôi. Mẫu kiểm tra vi khuẩn là thu mỗi bể 2 con khỏe làm đối chứng và 5-7 con có dấu hiệu bệnh lý, thu mẫu khi có bệnh xảy ra trên lươn.

Quá trình thu mẫu lươn được thực hiện ở 3 trại nuôi lươn giống và 3 trại nuôi lươn thương phẩm. Mẫu lươn nuôi thương phẩm để phân tích ký sinh trùng có chiều dài từ 25,2 đến 50,3 cm và khối lượng từ 46,2 đến 122 g. Mẫu lươn giống phân tích ký sinh trùng có chiều dài từ 5,5 đến 17,9 cm và khối lượng từ 0,8 đến 2,5 g. Tổng số mẫu lươn phân tích ký sinh trùng là 180 gồm 90 mẫu nuôi thương phẩm và 90 mẫu lươn giống.

Mẫu lươn phân tích vi khuẩn được thu khi có các biểu hiện bệnh lý đặc trưng. Mẫu lươn nuôi thương phẩm phân tích vi khuẩn có chiều dài từ 27,2 đến 50,0 cm và khối lượng từ 45,5 đến 120 g. Mẫu lươn giống vi khuẩn có chiều dài từ 6,2 đến 17,6 cm và khối lượng từ 0,8 đến 2,7 g. Tổng có 130 mẫu lươn (70 mẫu lươn nuôi thương phẩm và 60 mẫu lươn giống); trong đó, mẫu lươn có biểu hiện bệnh là 94 (52 mẫu lươn nuôi thương phẩm và 42 mẫu lươn giống).

Lươn được vận chuyển sống về phòng thí nghiệm bằng thùng nhựa hoặc thùng xốp có chứa nước và sục khí, được phân tích ngay trong ngày.

#### 2.2.2. Phương pháp kiểm tra ký sinh trùng trên lươn

Quan sát các dấu hiệu bên ngoài như màu sắc, da và ghi nhận tình trạng lươn trước khi mổ; tiến hành đo chiều dài, khối lượng của lươn. Nghiên cứu ký sinh trùng được thực hiện theo phương pháp của Kỳ và Tề (2007), Edward (2010). Ngoại ký sinh được thực hiện bằng cách lấy nhớt trên thân, mang, ép tiêu bản tươi rồi quan sát dưới kính hiển vi (10-40x). Nội ký sinh được thực hiện tương tự bằng cách lấy dịch nhầy trong ruột, dạ dày hoặc gan, thận, tỷ tạng, túi

mật, cơ khi có biểu hiện bất thường. Ép tiêu bản tươi rồi quan sát dưới kính hiển vi (10-40x).

Mức độ cảm nhiễm ký sinh trùng theo phương pháp của Margolis et al. (1982). Mức độ cảm nhiễm ký sinh trùng được đặc trưng bằng tỉ lệ nhiễm và cường độ nhiễm:

$$\text{Tỷ lệ nhiễm (\%)} = \frac{\text{Tổng số cá nhiễm ký sinh trùng}}{\text{Tổng số cá kiểm tra}} \times 100$$

$$\text{Cường độ nhiễm} = \frac{\text{Số trùng}}{\text{Cá thể/cơ quan/lame/thị trường}}$$

Ký sinh trùng nhiễm trên lươn được phân loại điển hình dựa trên các chỉ tiêu hình thái cấu tạo. Tài liệu phân loại ký sinh trùng đơn bào (Protozoa) theo Woo (2006), Ký và Tê (2007) và Noga (2010). Phân loại sán lá đơn chủ theo Woo (2006) và Noga (2010). Phân loại sán lá song chủ, giun tròn theo Woo (2006), Ký và Tê (2007) và Noga (2010).

### 2.2.3. Phương pháp nhuộm Giemsa quan sát vi khuẩn

Mẫu gan, thận và tỷ tạng được lấy; phết tiêu bản, để khô ở nhiệt độ phòng; cố định mẫu trong methanol 1 phút. Mẫu được nhuộm bằng Giemsa theo phương pháp Humason (1979). Kết quả sự hiện diện của vi khuẩn được đọc dưới kính hiển vi vật kính 40x và 100x có giọt dầu soi kính.

### 2.2.4. Phương pháp phân tích vi khuẩn trên lươn

Mẫu lươn bệnh được phân tích vi khuẩn theo phương pháp của Frerichs and Millar (1993). Vi khuẩn được phân lập từ các cơ quan khác nhau: gan, thận, tỷ tạng của từng con và cấy trên môi trường TSA (Tryptic soy agar).

#### Phương pháp phân lập vi khuẩn

Quan sát và ghi nhận dấu hiệu bệnh lý bên ngoài sau đó dùng cồn 70% sát trùng bên ngoài lươn, lau sạch, mổ xoang bụng, quan sát và ghi nhận dấu hiệu bên trong. Phân lập vi khuẩn bằng cách rạch một đường ở gan, thận và tỷ tạng bằng dao tiết trùng, dùng que cấy lấy mẫu bệnh phẩm từ chỗ vừa rạch và cấy lên môi trường TSA. Mẫu cấy được ủ ở nhiệt độ 28°C. Sau 24-48 giờ, màu sắc, hình dạng khuẩn lạc được ghi nhận và tiến hành tách rông đến khi đạt đĩa cấy thuần. Hình dạng, kích thước, màu sắc khuẩn lạc vi khuẩn thuần được quan sát trên môi trường TSA, GSP (Glutamate Starch Phenol Red Agar), nhuộm Gram, xác định hình dạng và khả năng di động của vi khuẩn; kiểm tra phản ứng oxidase, catalase, khả năng lên men và oxy hóa Glucose (O/F).

#### Phương pháp định danh vi khuẩn

Các chỉ tiêu về hình thái, một số chỉ tiêu về sinh lý và sinh hóa được chọn để xác định vi khuẩn phân lập được trên lươn bệnh theo các chỉ tiêu định danh vi khuẩn mô tả bởi Ruangpan and Tendencia (2004). Hình dạng, kích thước và tính rỗng của vi khuẩn được xác định bằng phương pháp nhuộm Gram. Đặc điểm sinh lý sinh hóa được xác định theo cẩm nang của Ruangpan and Tendencia (2004) và xác định loài vi khuẩn thông qua kết quả của bộ kit API 20E (BioMerieux).

### 2.2.5. Phương pháp lập kháng sinh đồ

Phương pháp làm kháng sinh đồ được thực hiện theo phương pháp của Ruangpan and Tendencia (2004), sử dụng môi trường Mueller-Hinton Agar (MHA, Merck, Darmstadt, Germany). Chọn 12 loại kháng sinh (Bio-Rad, Marnes-la-Coquette, France): ampicillin (AM/10µg), ciprofloxacin (CIP/5µg), doxycycline (DO/30µg), enrofloxacin (ENR/5µg), florfenicol (FFC/30µg), flumequine (FM/30µg), norfloxacin (NOR/5µg), streptomycin (SM/10µg), tetracycline (TE/30µg), cefotaxime (CTX/30µg), streptomycin (S/10µg) và trimethoprim+sulfamethoxazol (SXT/1,25/23,75µg) để lập kháng sinh đồ. Sử dụng dòng vi khuẩn chuẩn *Escherichia coli* ATCC 25922.

Đo đường kính vòng vô trùng (mm): dựa vào chuẩn đường kính của vòng vô trùng theo tài liệu của Ruangpan and Tendencia (2004) để xác định loại kháng sinh nhạy, nhạy trung bình và kháng.

### 2.2.6. Phương pháp phân tích số liệu

Các số liệu được tính toán, vẽ hình, lập bảng và viết báo cáo bằng phần mềm Microsoft Excel và Microsoft Word.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả phân tích ký sinh trùng

#### 3.1.1. Thông tin chung về mẫu lươn phân tích ký sinh trùng

Phần lớn các mẫu lươn thu được đều không có dấu hiệu bệnh lý bên ngoài lẫn bên trong. Lươn thu trực tiếp từ bể nuôi, không có các dấu hiệu lở loét, xuất huyết hay nhợt nhạt màu sắc. Các cơ quan nội tạng không có biểu hiện bất thường của bệnh như xuất huyết, hoại tử hay dịch nhầy. Một số mẫu lươn bị nhiễm vi khuẩn có biểu hiện xuất huyết trên da, hậu môn bị đỏ, sưng lồi, một số ít mẫu có biểu hiện trương bụng. Kết quả kiểm tra ký sinh trùng cho thấy lươn chỉ bị nhiễm nội ký sinh với tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm biến động khác nhau tùy từng giống loài ký sinh trùng.



**Hình 1. Biểu hiện bên ngoài của lươn**

(A) lươn khỏe và (B) lươn đỏ hậu môn (mũi tên)

**3.1.2. Thành phần ký sinh trùng trên lươn nuôi thương phẩm và lươn giống**

Kết quả kiểm tra ký sinh trùng trên 180 mẫu lươn đã xác định được 6 giống ký sinh trùng thuộc ngành giun sán nội ký sinh. Kết quả cho thấy, lươn giống nuôi trong bể không bị nhiễm ký sinh trùng. Các giống ký sinh trùng chỉ được tìm thấy nhiễm trên lươn nuôi thương phẩm. Các mẫu lươn giống ít có biểu hiện bệnh hơn lươn nuôi thương phẩm. Lươn thường có màu sắc tươi sáng, bụng không trương to, một số mẫu lươn được thu lúc có bệnh xảy ra thì có biểu hiện bụng trương to, xuất huyết hoặc đỏ hậu môn. Đối với lươn nuôi thương phẩm, kết quả tổng hợp ở Bảng 1 cho thấy có 6 giống được tìm thấy nhiễm trong ruột của lươn, không tìm thấy ký sinh trùng nhiễm trên cơ quan khác của lươn.

**Bảng 1. Thành phần và cường độ nhiễm ký sinh trùng trên lươn nuôi thương phẩm**

| STT | Ký sinh trùng  | Vị trí nhiễm | Cường độ nhiễm (giun/lươn) |           |          |
|-----|----------------|--------------|----------------------------|-----------|----------|
|     |                |              | Trung bình                 | Thấp nhất | Cao nhất |
| 1   | Camalanus      | Ruột         | 5,2                        | 1         | 9        |
| 2   | Carassotrema   | Ruột         | 5,2                        | 1         | 8        |
| 3   | Caryophyllaeus | Ruột         | 6,9                        | 1         | 15       |
| 4   | Clonorchis     | Ruột         | 3,9                        | 1         | 7        |
| 5   | Pallisentis    | Ruột         | 6,8                        | 1         | 18       |
| 6   | Proteocephalus | Ruột         | 3,5                        | 1         | 7        |

Các giống ký sinh trùng được ghi nhận bao gồm: giun đầu gai *Pallisentis*, giun tròn *Camalanus*, sán lá song chủ *Carassotrema* và *Clonorchis*, sán dây *Proteocephalus* và *Caryophyllaeus*. Các mẫu lươn nuôi thương phẩm thường bị nhiễm giun sán ở giai đoạn trưởng thành, hầu như không phát hiện thấy ấu trùng metacercaria ký sinh. Hầu hết các mẫu lươn nhiễm giun sán cường độ nhiễm cao thường có dấu hiệu bệnh lý là bụng trương to, chứa nhiều hơi trong xoang bụng, cơ thể gầy yếu, thường có biểu hiện của bệnh xuất huyết kèm theo. Điều này có thể là ảnh hưởng của các giống ký sinh trùng nội ký sinh làm tổn thương niêm mạc ruột, từ đó gây rối loạn chức năng tiêu hóa, làm lươn suy yếu sức khỏe.

**3.1.3. Cường độ nhiễm ký sinh trùng trên lươn nuôi thương phẩm**

Bảng 1 cho thấy cường độ nhiễm giun sán trên lươn nuôi thương phẩm thường ở mức khá cao. Giống giun tròn *Camalanus* được phát hiện nhiễm trong ruột của các mẫu lươn nuôi thương phẩm với cường độ nhiễm dao động từ 1 đến 9 giun/lươn, trung bình 5,2 giun/lươn. Tương tự, giống sán *Carassotrema* nhiễm trên lươn nuôi với mật độ từ 1 đến 8 giun/lươn, trung bình khoảng 5,2 giun/lươn.

Mặt khác, giống sán song chủ khác là *Clonorchis* được tìm thấy nhiễm trên lươn với cường độ nhiễm thấp hơn đáng kể, cường độ nhiễm trung bình 3,9 giun/lươn, dao động từ 1 đến 7 giun/lươn.

Cường độ nhiễm sán dây *Proteocephalus* ở lươn nuôi thương phẩm được ghi nhận là thấp nhất so với các giống ký sinh trùng khác với cường độ nhiễm trung bình là 3,5 giun/lươn, dao động từ 1 đến 7 giun/lươn. Ngược lại, cường độ nhiễm giống sán dây *Caryophyllaeus* được ghi nhận là cao nhất so với các giống ký sinh trùng khác, với cường độ nhiễm trung bình là 6,9 giun/lươn, dao động từ 1 đến 15 giun/lươn. Kế đến là giống giun đầu gai *Pallisentis* cũng nhiễm trên lươn nuôi thương phẩm với mật độ khá cao, trung bình khoảng 6,8 giun/lươn, cao nhất có thể nhiễm đến 18 con giun.

Các giống sán lá song chủ, giun tròn và giun dẹp, gồm nhiều loài khác nhau, thường xuyên được phát hiện nhiễm trên cá tra và nhiều loại cá da trơn nước ngọt khác, chúng ký sinh trong ruột, màng treo ruột, cơ của cá với cường độ nhiễm khá cao tương tự kết quả đề tài ghi nhận. Theo Cole et al. (2014) và Ihwan et al. (2013) thì thành phần ký sinh trùng đa dạng ký sinh trong ruột và máu của lươn ở Malaysia và ở Mỹ. Nghiên cứu này đã tìm thấy một số loại ký sinh

trùng như sán lá song chủ, ấu trùng sán dây và ấu trùng giun tròn. Ấu trùng giun tròn có tỷ lệ nhiễm (30,5%) cao hơn đáng kể so với ấu trùng sán lá song chủ (12,3%). Cường độ nhiễm trung bình của ấu trùng sán dây (8,08 sán/lươn) cao hơn so với ấu trùng sán song chủ (5,52 sán/lươn) và giun tròn (1,50 sán/lươn).

Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận thành phần loài giun sán ký sinh trên lươn khá tương đồng với kết quả của của Tungse (2021). Theo đó, lươn nuôi ở Thái Lan thường nhiễm 6 giống giun sán ký sinh trong ruột, xoang bụng và dạ dày gồm giun tròn *Camalanus*, các loài sán lá song chủ, sán dây và giun đầu gai *Pallisentis*. Tỷ lệ nhiễm có thể lên đến 54,4% và cường độ nhiễm 12,3 giun/lươn ở các mẫu lươn nuôi thương phẩm.

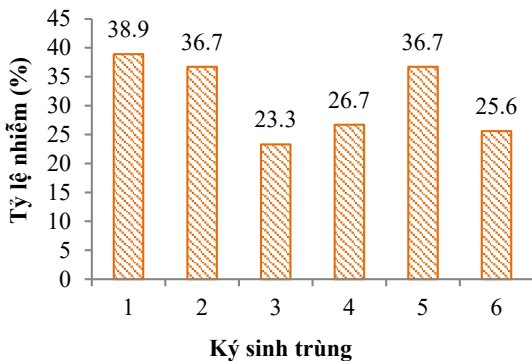


**Hình 2. Giun đầu gai *Pallisentis* (A), sán lá song chủ *Carassotrema* (B) và *Clonorchis* (C) trên lươn nuôi thương phẩm**

**3.1.4. Tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng trên lươn giống và lươn nuôi thương phẩm**

Kết quả kiểm tra ký sinh trùng trên 90 mẫu lươn giống và 90 mẫu lươn nuôi thương phẩm cho thấy tỷ lệ nhiễm khác nhau theo loài. Như đã ghi nhận ở trên, các mẫu lươn giống không tìm thấy ký sinh trùng ký sinh. Khác với lươn giống, lươn nuôi thương phẩm thường có tỷ lệ nhiễm các giống giun sán thể trưởng thành ở các trại nuôi khá cao.

Kết quả nghiên cứu ghi nhận được tương đồng với những nhận định trên. Tương tự các nghiên cứu của Cole et al. (2014), Molnar et al. (2019) và Tungse (2021), kết quả của nghiên cứu này cũng ghi nhận ruột vẫn là cơ quan thường được tìm thấy nhiễm nhóm giun sán. Tuy nhiên, nhóm lươn giống lại không quan sát thấy ký sinh trùng ký sinh, điều này có thể là do các mẫu lươn giống có kích thước nhỏ, ống tiêu hóa chưa phát triển hoàn chỉnh, được chăm sóc tốt về nguồn thức ăn, cùng với quy trình quản lý chất lượng nước bể nuôi đảm bảo, vì thế có rất ít nguy cơ nhiễm nội ký sinh trong giai đoạn này.



**Hình 3. Tỷ lệ nhiễm giun sán trên lươn nuôi thương phẩm**

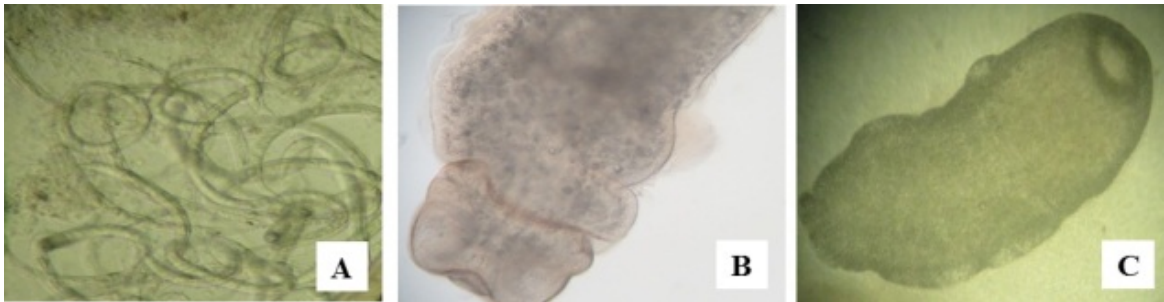
1: *Camalanus*, 2: *Carassotrema*, 3: *Caryophyllaeus*, 4: *Clonorchis*, 5: *Pallisentis*, 6: *Proteocephalus*

a Molnar et al. (2019) cho rằng, nhóm giun sán là nhóm nội ký sinh rất phổ biến trên hầu hết các loài cá nuôi trên thế giới, đặc biệt là các loài cá da trơn.

Kết quả quan sát ký sinh trùng cho thấy, ở lươn nuôi thương phẩm, giống giun tròn *Camalanus* có tỷ lệ nhiễm ở mức cao nhất (38,9%). Ngược lại, giống sán dây *Caryophyllaeus* nhiễm thấp nhất (23,3%). Tỷ lệ nhiễm giống sán lá song chủ *Clonorchis* và giống sán dây *Proteocephalus* ở mức khá tương đồng, lần lượt là 26,7% và 25,6%. Bên cạnh đó, giống giun đầu gai *Pallisentis* và giống sán song chủ *Carassotrema* nhiễm trên lươn nuôi thương phẩm ở mức cao tương tự nhau, với tỷ lệ nhiễm trung bình khoảng 36,7%. Ký sinh trùng nhiễm trên lươn đa số là các loài giun sán nội ký sinh trong ruột hoặc nội quan, không phát hiện thấy ngoại ký sinh trên da lươn (Bakti et al., 2020; Chai et al., 2020; Tungse, 2021), có thể là do lươn có dịch nhầy để bảo vệ da. Lớp dịch nhầy này chứa nhiều hoạt chất sinh học đóng vai trò như một chất kháng sinh, kháng khuẩn, kháng nấm và kháng viêm. Vì thế, các loại ký sinh

trùng không có điều kiện thuận lợi để bám vào ký sinh (Hilles et al., 2022). Kết quả cho thấy tỷ lệ nhiễm cao các nhóm sán lá song chủ, ấu trùng metacercaria của giống sán lá song chủ, giun tròn

Capillaria, Camallanus và Procamallanus, sán dây Senga, giun đầu gai Pallisantis (Cole et al., 2014; Wai et al., 2019; Tungse, 2021; Zhang et al., 2021).



**Hình 4. Giun tròn Camalanus (A), sán dây Proteocephalus (B) và Caryophyllaeus (C) trên lươn nuôi thương phẩm**

Các phân tích của Wai et al. (2019) cũng phát hiện nhiều loài giun sán ký sinh trên lươn tại Myanmar với tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm dao động khác nhau tùy theo mùa trong năm. Các giống giun đầu gai (Gnathostoma), sán dây (Bothriocephalus) và sán lá song chủ (Clinostomum) đã được nghiên cứu này ghi nhận nhiễm phổ biến trong ruột và cả trong gan của lươn. Tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm giun đầu gai đạt mức cao nhất vào thời điểm mùa mưa với hơn 64% mẫu lươn nhiễm và mật độ lên đến 69 giun/lươn.

Mặt khác, nghiên cứu của Bakti et al. (2020) cho rằng, nhiễm giun tròn nội ký sinh ở lươn, đặc biệt là loài *Eustrongylides ignotus* có thể gây loét và viêm đường tiêu hóa, thận, gan và tuyến sinh dục. Ấu trùng *E. ignotus* sẽ di chuyển vào cơ và da bên trong gây hoại tử ở trong cơ thể của lươn nuôi và lươn hoang dã. Kết quả của nghiên cứu ghi nhận lươn ở Malaysia thường nhiễm 3 giống giun tròn là *E. ignotus*, *Procamallanus* sp. và *Pingus sinensis*. Trong đó, loài giun tròn *E. ignotus* nhiễm với tỷ lệ cao nhất, khoảng 16,3% và cường độ nhiễm trung bình khoảng 1,92 giun/lươn. Gần đây, các báo cáo của Chai et al. (2020) và Zhang et al. (2021) đã ghi nhận hai giống giun đầu gai thường ký sinh trong ruột của lươn nuôi tại Campuchia và Trung Quốc. Giống giun đầu gai *Gnathostoma* và *Eustrongylides* ký sinh trên lươn với tỷ lệ nhiễm lần lượt là 6,7% và 26,7%. Cường độ nhiễm dao động từ 1,25 đến 2,13 giun/lươn.

Nhìn chung, thành phần ký sinh trùng, cường độ nhiễm và tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng trên lươn khá cao. Điều này là do quá trình số giun sán định kỳ cho lươn chưa được tiến hành thường xuyên, quy trình xử lý nước ao nuôi còn hạn chế và nguồn thức ăn tươi sống chưa được quản lý chặt chẽ, đã góp

phần gia tăng sự xâm nhập của giun sán. Vì thế, hộ nuôi cần thiết phải chuyển đổi thức ăn cho lươn hoàn toàn bằng thức ăn công nghiệp cùng với đó là đảm bảo thay nước thường xuyên cho bể nuôi, nhằm giảm nguy cơ nhiễm giun sán cho lươn nuôi, gia tăng hiệu quả sản xuất.

### 3.2. Kết quả phân tích vi khuẩn

#### 3.2.1. Thông tin chung về mẫu lươn phân tích vi khuẩn



**Hình 5. Biểu hiện bên ngoài của lươn bệnh**

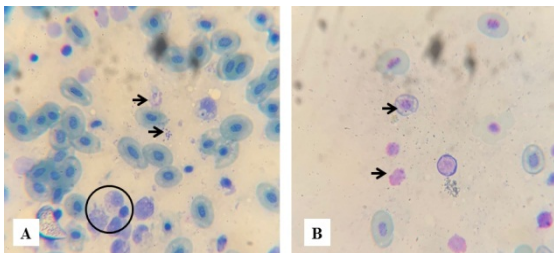
(A) lươn nuôi thương phẩm bị xuất huyết kèm mảng trắng; (B) lươn giống bị trương bụng, xuất huyết; (C) lươn nuôi thương phẩm bị phù đầu và (D) lươn giống bị xuất huyết toàn thân

Quan sát bên ngoài mẫu lươn khỏe cho thấy da trơn láng, sáng bóng và hoạt động nhanh nhẹn, nội quan không chứa chất dịch, màu sắc đồng nhất ở các cơ quan. Trong khi đó, các mẫu lươn bệnh có dấu hiệu bên ngoài như lươn quấn vào nhau thành cuộn, có nhiều mảng trắng trên thân với phần rìa có biểu hiện xuất huyết, lươn bị phù đầu, xuất huyết thành từng mảng trên thân, lở loét da, đỏ đuôi, hậu môn sưng đỏ, trương bụng. Có trường hợp lươn bị nhiều

màng đỏ trên cơ thể, bề mặt cơ thể có thể chảy máu, tuột nhớt, phân đuôi bị viêm, xung huyết và hoại tử. Các dấu hiệu bệnh lý bên trong cho thấy gan, thận và tỷ tạng có màu sậm, sưng và mềm nhũn. Dấu hiệu bệnh lý các mẫu lươn bệnh trong nghiên cứu này tương tự như mô tả của He et al. (2010), Oanh và Hiền (2012); Chen et al. (2014).

3.2.2. Kết quả nhuộm Giemsa quan sát vi khuẩn

Kết quả quan sát mẫu kính phết thận, gan, tỷ tạng nhuộm Giemsa cho thấy có sự tồn tại của vi khuẩn dạng hình que nằm rải rác trên vùng mô phết kính hoặc tập trung thành từng cụm. Ngoài ra, ở một số mẫu thận, lươn bệnh còn phát hiện vi khuẩn xâm nhập và phá hủy tế bào làm tế bào bị vỡ chỉ còn phần nhân. Kết quả này trùng khớp với kết quả phân lập vi khuẩn trên môi trường thạch TSA, mẫu thận lươn bệnh cấy trên môi trường TSA có nhiều khuẩn lạc vi khuẩn. Ngoài ra, còn có sự hiện diện của vi khuẩn trong đại thực bào.



**Hình 6. Mẫu nhuộm Giemsa kính phết thận (A) và gan (B) của lươn bệnh**

(mũi tên: cụm vi khuẩn tấn công tế bào, khoanh tròn: các đại thực bào)

Theo nghiên cứu của Oanh và Hiền (2012), các tiêu bản phết kính máu, gan, thận và tỷ tạng nhuộm Giemsa cho thấy rất nhiều vi khuẩn phát triển riêng lẻ hoặc thành cụm tấn công vào tế bào hồng cầu và cũng có hiện tượng đại thực bào thực bào vi khuẩn. Tiêu bản phết kính mẫu máu và thận của lươn bệnh được xét nghiệm bằng cách soi tươi và nhuộm Giemsa đều thấy rất nhiều vi khuẩn dạng hình que

nằm rải rác trên vùng mô phết kính hoặc tập trung thành từng cụm. Ở số mẫu thận của lươn bệnh, vi khuẩn xâm nhập vào và phá hủy tế bào làm tế bào bị vỡ. Các mẫu ở thận cũng cho thấy đại thực bào vi khuẩn.

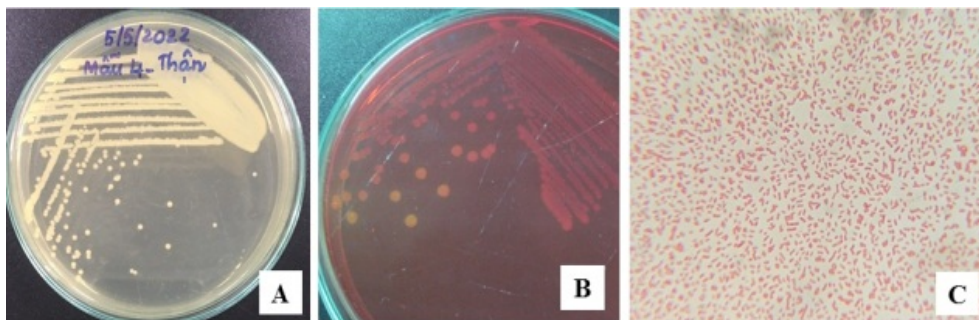
3.2.3. Kết quả phân lập vi khuẩn

Sau 24 giờ nuôi cấy trên môi trường dinh dưỡng, vi khuẩn tạo những khuẩn lạc với các dạng khác nhau ở các đĩa cấy từ mẫu lươn bệnh. Các mẫu lươn khỏe không phân lập được vi khuẩn. Các khuẩn lạc điển hình, chiếm ưu thế nằm trên đường cấy được cấy tách rỗng, để thu được những khuẩn lạc thuần (xác định bằng phương pháp nhuộm Gram), làm cơ sở để thực hiện định danh vi khuẩn.

**Bảng 2. Số chủng vi khuẩn phân lập từ lươn nuôi thương phẩm và lươn giống**

| Cơ quan phân lập | Lươn thương phẩm | Lươn giống |
|------------------|------------------|------------|
| Gan              | 7                | 4          |
| Thận             | 29               | 17         |
| Tỷ tạng          | 6                | 1          |
| Tổng             | 42               | 22         |

Từ 94 mẫu lươn bệnh thu ở các trại nuôi, nghiên cứu đã phân lập được 64 chủng vi khuẩn, trong đó số lượng chủng vi khuẩn thu được ở các mẫu lươn nuôi thương phẩm cao hơn so với các mẫu lươn giống. Theo đó, 52 mẫu lươn nuôi thương phẩm có biểu hiện bệnh đã phân lập được 42 chủng vi khuẩn (65,6% tổng số chủng vi khuẩn). Mặt khác, từ 42 mẫu lươn giống có biểu hiện bệnh đã phân lập được 22 chủng vi khuẩn (34,4% tổng số chủng vi khuẩn). Kết quả tổng hợp cho thấy các chủng vi khuẩn tuy được cấy từ gan, thận, tỷ tạng trên môi trường TSA nhưng chủng vi khuẩn điển hình được phân lập nhiều nhất ở các mẫu cấy từ thận của cả lươn nuôi thương phẩm và lươn giống. Kết quả thu được những khuẩn lạc có các đặc điểm tương đồng nhau là khuẩn lạc màu kem, to tròn, mặt trơn láng không nhân sau 24 giờ ở 28°C.

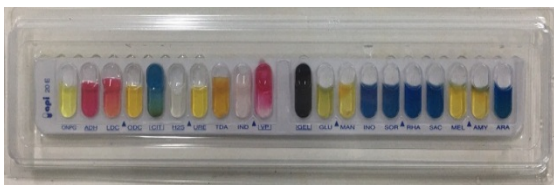


**Hình 7. Khuẩn lạc vi khuẩn trên TSA (A), GSP (B) và mẫu nhuộm Gram (C)**

### 3.2.4. Kết quả định danh vi khuẩn

Kết quả kiểm tra đặc điểm sinh lý cơ bản cho thấy 64 chủng vi khuẩn này là những chủng vi khuẩn Gram âm, hình que ngắn, catalase, oxidase dương tính và có khả năng lên men trong cả hai điều kiện hiếu khí và yếm khí. Vi khuẩn di động mạnh ở điều kiện 37°C. Ngoài ra, những chủng vi khuẩn này phát triển thành những khuẩn lạc màu vàng trên môi trường GSP. Kết quả ban đầu cho thấy các chủng vi khuẩn này thuộc giống vi khuẩn *Aeromonas*. Để định danh đến loài vi khuẩn, nghiên cứu chọn ra 4 chủng điển hình nhất để kiểm tra các đặc điểm sinh hóa bằng bộ kit API 20E.

Kết quả các chỉ tiêu API 20E cho thấy các chủng này đều sinh indol, có khả năng sử dụng đường mannitol, sucrose và glucose. Đồng thời, chúng cho phản ứng dương tính với arginine, lysine, VP và phản ứng âm tính với ornithine, đây là những chỉ tiêu điển hình của *A. hydrophila*, giúp phân biệt chúng với 2 loài vi khuẩn cùng giống là *A. caviae* và *A. sobria* (Abbott et al., 2003; Xia et al., 2019). Các đặc điểm sinh hóa của các chủng phân lập được hoàn toàn giống với loài *A. hydrophila* của Buller (2004) phân lập được. Ngoài ra, các dấu hiệu bệnh lý của những mẫu lươn bệnh do nhóm vi khuẩn này cũng giống với những mô tả về dấu hiệu bệnh lý do vi khuẩn *Aeromonas* gây ra của Noga (2010), Oanh và Hiền (2012). Với các dấu hiệu điển hình như xuất huyết ở vây hậu môn và cơ quan nội tạng gan, thận, tỷ tạng đỏ bầm, nhũn, có dịch trong xoang bụng. Tuy nhiên, những chủng vi khuẩn này không gây lồi và xuất huyết vùng mắt và miệng của lươn như những mô tả của các tác giả trên khi chúng gây bệnh trên cá da trơn, cá chép. Từ kết quả API 20E trên 4 chủng vi khuẩn đại diện xác định đây là loài *Aeromonas hydrophila*.



**Hình 8. Kết quả test API 20E của chủng vi khuẩn *A. hydrophila***

Theo Noga (2010) và Fernandez-Bravo and Figueras (2020), vi khuẩn giống *Aeromonas* thuộc họ *Aeromonadaceae*. Đặc tính chung của loài vi khuẩn thuộc nhóm di động là vi khuẩn Gram âm, dạng hình que ngắn, yếm khí tùy tiện. Vi khuẩn giống *Aeromonas* là một trong những tác nhân chính gây nhiễm trùng cho các sinh vật sống dưới nước và có thể gây thối đuôi và da, tụ huyết và các bệnh khác

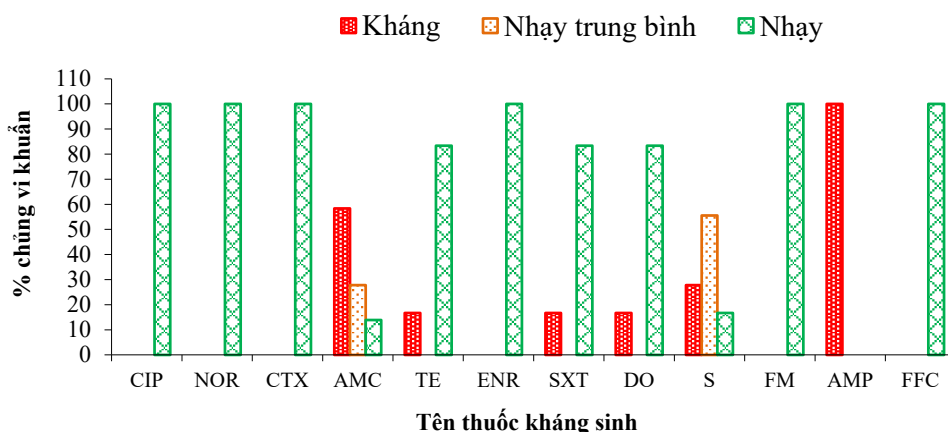
ở cá và lươn (Singh et al., 2013; Chen et al., 2014; Xia et al., 2019). Điều này thường dẫn đến tỷ lệ chết cao trong nuôi cá thương phẩm. Vi khuẩn *A. hydrophila* được ghi nhận gây bệnh xuất huyết trên cá từ những năm 1984 bởi Cipriano. Cho đến nay, có 36 loài thuộc giống *Aeromonas* đã được định danh và thường được tìm thấy trong môi trường nước. *A. hydrophila* là loài *Aeromonas* đầu tiên được phân lập. Có thông tin cho rằng vi khuẩn này đã được phân lập vào năm 1891 dưới tên *Bacillus hydrophilus fuscus* (Fernandez-Bravo & Figueras, 2020). Tại Việt Nam, bệnh xuất huyết do vi khuẩn *A. hydrophila* gây ra khá phổ biến trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*), cá basa (*P. bocorti*) và nhiều loài cá nước ngọt khác như cá lóc, cá trê, cá rô đồng, cá điêu hồng (Crumlish et al., 2010; Noga, 2010). Nhiễm *A. hydrophila* có thể dẫn đến giảm các chức năng miễn dịch ở cá. Các cơ quan miễn dịch, chẳng hạn như tỷ tạng, gan và thận của cá bị nhiễm *A. hydrophila* thường biểu hiện các khuyết tật bệnh lý, bao gồm các thay đổi thoái hóa, hoại tử, phù nề và tình trạng xuất huyết (Chen et al., 2014; Abdelhamed et al., 2017; Sellegounder et al., 2018; Aisiah et al., 2020). Trong quá trình phòng chống bệnh lâu dài cho cá, khả năng miễn dịch của cá cần được nâng cao (Tang et al., 2017; Daniel et al., 2021).

Tại Việt Nam, bệnh xuất huyết do vi khuẩn *A. hydrophila* đã được biết đến từ những năm 2002, gây thiệt hại lớn cho nghề nuôi cá tra. Bệnh thường xảy ra quanh năm, nhưng nặng nhất là xảy ra vào lúc giao mùa giữa mùa khô và mùa mưa. Một số nghiên cứu đã ghi nhận bệnh xảy ra nhiều nhất vào tháng 7-12 khi lượng mưa gia tăng. Ngược lại những tháng mùa khô (tháng 1-6) dịch bệnh này trên cá ít xảy ra (Pokhrel & Oanh, 2021). Đặc điểm mùa vụ này khá tương tự với các chủng *A. hydrophila* gây ra trên lươn. Trong giai đoạn lươn giống và lươn thương phẩm, kết hợp với mưa kéo dài và cường độ nhiễm cao của các loài giun sán đã góp phần phát sinh dịch bệnh xuất huyết trên lươn tại các bể nuôi.

### 3.3. Kết quả kháng sinh đồ

Kết quả kiểm tra 36 chủng *A. hydrophila*, (trong đó có 18 chủng phân lập từ lươn giống và 18 chủng phân lập từ lươn nuôi thương phẩm) với 12 loại kháng sinh cho thấy khả năng kháng thuốc của vi khuẩn với các loại kháng sinh. Có thể thấy các chủng vi khuẩn phân lập được từ các mẫu lươn bị nhiễm bệnh thể hiện tính nhạy và kháng khác nhau với nhiều loại kháng sinh. Sự biến động giữa các chủng khá phức tạp. Các kết quả được trình bày cụ thể trong Hình 9.





**Hình 9. Kết quả kháng sinh đồ của các chủng *A. hydrophila* phân lập từ lươn bệnh**

CIP: ciprofloxacin, NOR: norfloxacin, CTX: cefotaxime, AMC: amoxicillin-clavulanic acid, TE: tetracycline, ENR: enrofloxacin, SXT: suphamethoxazole-trimethoprim, DO: doxycycline, S: streptomycin, FM: flumequine, AMP: ampicillin và FFC: florfenicol

Hình 9 cho thấy rằng các chủng vi khuẩn *A. hydrophila* này thể hiện tính nhạy rất cao với các kháng sinh ciprofloxacin, norfloxacin, cefotaxime, enrofloxacin, flumequine và florfenicol (100%). Loài vi khuẩn này cũng thể hiện tính nhạy thấp hơn với các kháng sinh nhóm cycline như tetracycline và doxycycline (83,3%). Vi khuẩn *A. hydrophila* là nhóm vi khuẩn kháng thuốc tự nhiên với nhóm  $\beta$ -lactam, chúng tiết ra enzyme  $\beta$ -lactamase làm vỡ vòng  $\beta$ -lactam nên kháng sinh không còn tác dụng (Ko et al., 1998). Vì vậy, kết quả kháng sinh đồ của *A. hydrophila* phân lập được trong nghiên cứu ghi nhận tính kháng 100% với kháng sinh ampicillin.

Tuy nhiên, đối với kháng sinh cefotaxime cũng thuộc nhóm  $\beta$ -lactam nhưng vi khuẩn *A. hydrophila* lại nhạy rất cao (100%). Điều này hoàn toàn có thể vì kháng sinh cefotaxime thuộc nhóm cephalosporin thế hệ 3, có phổ kháng khuẩn rộng và có tác dụng mạnh với vi khuẩn Gram âm, được nghiên cứu để chống lại tác động phân hủy vòng  $\beta$ -lactam của enzyme  $\beta$ -lactamase do vi khuẩn *A. hydrophila* tiết ra (Treves-Brown, 2000). Kết quả cho thấy kháng sinh cefotaxime vẫn còn hiệu lực với *A. hydrophila* nhưng chỉ có thể sử dụng một cách thận trọng và có kiểm soát để điều trị bệnh do vi khuẩn *A. hydrophila* gây ra, để hạn chế hiện tượng kháng kháng sinh này.

Các kháng sinh enrofloxacin, flumequine và doxycycline đều cho kết quả nhạy với hầu hết các chủng vi khuẩn trong nghiên cứu, kết quả này tương tự với nghiên cứu của Hương và ctv. (2011). Tuy nhiên, kháng sinh enrofloxacin và flumequine đã bị

cấm sử dụng. Vì vậy, không nên sử dụng hai loại kháng sinh này để điều trị, có thể sử dụng doxycycline để điều trị bệnh xuất huyết do nhóm vi khuẩn này gây ra khi thật sự cần thiết.

Mặt khác, các chủng *A. hydrophila* này lại kháng khá cao với kháng sinh amoxicillin-clavulanic acid (58,3%) và cũng giảm độ nhạy đối với kháng sinh streptomycin, khi tỷ lệ chủng nhạy trung bình lên đến 55,6%. Tuy nhiên, các chủng vi khuẩn *Aeromonas* này đã gia tăng tỷ lệ nhạy với kháng sinh suphamethoxazole-trimethoprim với 83,3% chủng nhạy. Theo kết quả nghiên cứu của Hương và ctv. (2011), vi khuẩn này kháng với suphamethoxazole-trimethoprim với tỷ lệ 37%. Từ những phân tích trên cho thấy cần thật thận trọng trong việc sử dụng kháng sinh này trong điều trị bệnh do vi khuẩn này gây ra.

Nghiên cứu của Goni-Urriza et al. (2002) trên 138 chủng vi khuẩn *Aeromonas* phân lập ở Úc cũng cho thấy chúng kháng cao với nhiều loại kháng sinh như streptomycin (65%), suphamethoxazole (90%), norfloxacin (32%), oxolinic acid (72%). Tương tự với kết quả ghi nhận trên lươn, kết quả của nghiên cứu này cũng cho thấy sự nhạy cao với kháng sinh cefotaxime (96%) và ciprofloxacin (98%). Tuy nhiên, đối với streptomycin tỷ lệ kháng cao hơn với 65% chủng vi khuẩn kháng. Ngoài ra, với ampicillin, nghiên cứu cũng ghi nhận tỷ lệ kháng là 99% các chủng, tương tự như kết quả của nghiên cứu này.

Nghiên cứu của Thi (2017) cho rằng vi khuẩn *A. hydrophila* gây bệnh trên cá tra nuôi kháng hoàn toàn và kháng cao với các kháng sinh như ampicillin (100%), amoxicillin (100%), cefalexin (100%), tetracycline (90,5%), florfenicol (60,8%) và neomycin (54,1%). Đặc biệt, kết quả nghiên cứu cho thấy tất cả các chủng vi khuẩn *A. hydrophila* phân lập được đều thể hiện tính đa kháng với nhiều loại thuốc kháng sinh.

Thêm vào đó, các ghi nhận của Parven et al. (2020) cũng cho rằng vi khuẩn *A. hydrophila* phân lập từ cá tra tại Banglades đã phát triển khả năng đa kháng thuốc với kháng sinh, có thể do việc sử dụng bừa bãi hoặc lạm dụng các kháng sinh này trong nuôi trồng thủy sản. Tương tự kết quả của nghiên cứu này, kết quả kiểm tra kháng sinh đồ cũng cho thấy vi khuẩn *A. hydrophila* nhạy cao với kháng sinh ciprofloxacin, nhạy trung bình với kháng sinh azithromycin, erythromycin. Tuy nhiên, chúng lại kháng hoàn toàn với kháng sinh tetracycline.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abbott, S. L., Cheung, W. K., & Janda, J. M. (2003). The genus *Aeromonas*: biochemical characteristics, atypical reactions, and phenotypic identification schemes. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(6), 2348-2357. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.6.2348-2357.2003>
- Abdelhamed, H., Ibrahim, I., Baumgartner, W., Lawrence, M. L., & Karsi, A. (2017). Characterization of histopathological and ultrastructural changes in channel catfish experimentally infected with virulent *Aeromonas hydrophila*. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1519. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01519>
- Aisiah, S., Prajitno, A., Maftuch, M., & Yuniarti, A. (2020). Effect of *Nauclea subdita* (Korth.) Steud. leaf extract on hematological and histopathological changes in liver and kidney of striped catfish infected by *Aeromonas hydrophila*. *Veterinary World*, 13(1), 47. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.47-53>
- Bakti, D. I., Mahasri, G., Ulkhaq, M. F., & Budi, D. S. (2020). Degree of nematode endoparasite infection in Asian swamp eel (*Monopterus albus*) from Banyuwangi regency. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 441(1), 12071. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/441/1/012071>
- Buller, N. B. (2004). *Bacteria from fish and other aquatic animal: A practical identification manual*.

## 4. KẾT LUẬN

Các mẫu lươn thu ở các điểm tại Vĩnh Long nhiễm 6 giống giun sán ký sinh trong ruột lươn nuôi thương phẩm gồm *Camalanus*, *Carassotrema*, *Caryophyllaeus*, *Clonorchis*, *Pallisentis* và *Proteocephalus*. Không tìm thấy ký sinh trùng ký sinh trên lươn giống. Ở lươn nuôi thương phẩm, giun tròn *Camalanus* có tỷ lệ nhiễm 38,9%. Giống sán dây *Caryophyllaeus* nhiễm 23,3%. Cường độ nhiễm sán dây *Proteocephalus* 3,5 giun/lươn và án dây *Caryophyllaeus* là 6,9 giun/lươn.

Kết quả đã phân lập được 64 chủng vi khuẩn, 42 chủng trên lươn nuôi thương phẩm và 22 chủng trên lươn giống. Vi khuẩn được phân lập phổ biến nhất trên các mẫu thận của lươn bệnh. Định danh bằng kit API 20E đã xác định được loài vi khuẩn *Aeromonas hydrophila*.

Chủng vi khuẩn *A. hydrophila* nhạy rất cao (100%) với kháng sinh cefotaxime và florfenicol, kế tiếp là nhạy cao (83,3%) với suphamethoxazole-trimethoprim, tetracycline và doxycycline, nhưng kháng hoàn toàn với ampicillin.

CABI publishing.

<https://doi.org/10.1079/9780851997384.0000>

- Chai, J. Y., Jung, B. K., Lee, K. H., Hong, S. J., Khieu, V., Na, B. K., & Sohn, W. M. (2020). Infection status of *Gnathostoma spinigerum* larvae in Asian swamp eels, *Monopterus albus*, purchased from local markets in Cambodia. *The Korean Journal of Parasitology*, 58(6), 695. <https://doi.org/10.3347/kjp.2020.58.6.695>
- Chen, H., Jiang, H., Hu, W., Ling, J., & Duan, G. (2014). Isolation and identification of pathogenic *Aeromonas veronii* Biovar sobria from *Monopterus albus*. *Biotechnology Bulletin*, (3), 130.
- Cole, R. A., Choudhury, A., Nico, L. G., & Griffin, K. M. (2014). *Gnathostoma spinigerum* in live Asian swamp eels (*Monopterus* spp.) from food markets and wild populations, United States. *Emerging Infectious Diseases*, 20(4), 634. <https://doi.org/10.3201/eid2004.131566>
- Crumlish, M., Thanh, P. C., Koesling, J., Tung, V. T., & Gravningen, K. (2010). Experimental challenge studies in Vietnamese catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage), exposed to *Edwardsiella ictaluri* and *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Fish Diseases*, 33(9), 717-722. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.2010.01173.x>
- Daniel, N., Muralidhar, A. P., Srivastava, P. P., Jain, K. K., Prasad, K. P., & Ranjan, A. (2021). Effect of vitamin C on immune and stress responses in striped catfish, *Pangasianodon hypophthalmus*

- juveniles under pre-and post-challenge with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture Research*, 52(12), 6444-6452.  
<https://doi.org/10.1111/are.15509>
- Đức, P. M., Hiền, H. V., & Hiền, T. T. T. (2018). Hiện trạng kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi lươn đồng (*Monopterus albus*) thương phẩm. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 2(87), 122-128.
- Edward, J. N. (2010). *Fish disease: Diagnosis and treatment*. Wiley-Blackwell.
- Fernandez-Bravo, A., & Figueras, M. J. (2020). An update on the genus *Aeromonas*: Taxonomy, epidemiology, and pathogenicity. *Microorganisms*, 8(1), 129.  
<https://doi.org/10.3390/microorganisms8010129>
- Frerichs, G. N., & Millar, S. D. (1993). *Manual for the isolate and identification of fish bacterial pathogen*. Institute of aquaculture. University of Stirling, Scotland.
- He, Z., Ren, H. M., Yang, D. Y., Yang, G. Y., Biao, Y., & Wang, S. (2010). The histopathological study of hemorrhagic septicemia by *Aeromonas hydrophila* isolated from rice field eel (*Monopterus albus*). *Freshwater Fisheries*, 40(4), 56-61.
- Hilles, A. R., Mahmood, S., Waly, M. I., Kaderi, M. A., Ahmed, Q. U., Azmi, S. N. H., & Rauf, M. A. (2022). The therapeutic potential of skin mucus from Asian swamp eel (*Monopterus albus*): In vivo evaluation and histological evidence. *Journal of King Saud University-Science*, 34(4), 102011.  
<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102011>
- Humason, G. L. (1979). *Animal Tissue Techniques*. San Francisco (& London): W. H. Freeman and Company, 468 pp.
- Huong, P. T., Nam N. T., & Dung, T. T. (2011). Sự kháng kháng sinh của vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* và *Aeromonas hydrophila* gây bệnh trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở Đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu hội nghị Khoa học thủy sản lần 4, Đại học Cần Thơ. 4: 250-261.
- Goni-Urriza, M., Arpin, C., Capdepuay, M., Dubois, V., Caumette, P., & Quentin, C. (2002). Type II topoisomerase quinolone resistance-determining regions of *Aeromonas caviae*, *A. hydrophila* and *A. sobria* complexes and mutations associated with quinolone resistance. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 46(2), 350-359.  
<https://doi.org/10.1128/AAC.46.2.350-359.2002>
- Ihwan, M. Z., Muhamad-Zaim, M. D., Nor-Azri, S. H., Wahidah, W., & Hassan, M. (2013). A preliminary study of parasitic infections of freshwater eel (*Monopterus albus*) from Peninsular Malaysia. University Malaysia Terengganu.
- Ký, H., & Tê B. Q. (2007). *Ký sinh trùng trên cá nước ngọt ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.
- Ko, W. C., Wu, H. M., Chang, T. C., Yan, J. J., & Wu, J. J. (1998). Inducible  $\beta$ -lactam resistance in *Aeromonas hydrophila*: therapeutic challenge for antimicrobial therapy. *Journal of Clinical Microbiology*, 36(11), 3188-3192.  
<https://doi.org/10.1128/JCM.36.11.3188-3192.1998>
- Margolis, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M., & Schad, G. (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of Parasitology*, 68(1), 131-133.  
<https://doi.org/10.2307/3281335>
- Molnar, K., Szekely, C., & Lang, M. (2019). *Field guide to the control of warmwater fish diseases in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia*. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No.1182. Ankara, FAO.
- Noga, E. J. (2010). *Fish disease, diagnosis and treatment*. Blackwell Publishing.  
<https://doi.org/10.1002/9781118786758>
- Oanh, Đ. T. H., & Hiền, N. Đ. (2012). Phân lập và xác định khả năng gây bệnh xuất huyết trên lươn đồng (*Monopterus Albus*) của vi khuẩn *Aeromonas hydrophila*. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (22c), 173-182.
- Parven, M., Alam, M. M., Khalil, S. M. I., Hamom, A., Goni, O., Rahman, M. M., & Mamun, M. A. A. (2020). Identification of pathogenic bacteria from diseased Thai pangas *Pangasius hypophthalmus* with their sensitivity to antibiotics. *Microbiology Research Journal International*, 30(3), 7-21.  
<https://doi.org/10.9734/mrji/2020/v30i330201>
- Pokhrel, S., & Oanh, D. T. H. (2021). Investigation on common diseases of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) farms in An Giang province and Can Tho City of the Mekong Delta Vietnam. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 9(3), 110-116.  
<https://doi.org/10.22271/fish.2021.v9.i3b.2492>
- Ruangpan, L., & Tendencia, E. A. (2004). Laboratory manual of standardized methods for antimicrobial sensitivity tests for bacteria isolated from aquatic animals and environment. Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Sellegounder, D., Gupta, Y. R., Muruganankumar, R., & Senthilkumar, B. (2018). Enterotoxic effects of *Aeromonas hydrophila* infection in the catfish, *Clarias gariepinus*: Biochemical, histological and proteome analyses. *Veterinary*

- Immunology and Immunopathology*, 204, 1-10.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2018.08.008>
- Singh, V., Chaudhary, D. K., Mani, I., Jain, R., & Mishra, B. N. (2013). Development of diagnostic and vaccine markers through cloning, expression, and regulation of putative virulence-protein-encoding genes of *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Microbiology*, 51(3), 275-282.  
<https://doi.org/10.1007/s12275-013-2437-x>
- Tang, Y., Xia, H., Lu, F., Jiang, J., Luo, Y., & Yang, P. (2017). The effect of *Aeromonas hydrophila* on fish pathogenicity and prevention and control measures. *Journal of Hunan University Natural Sciences (Sciences Technology)*, 29, 33-38.
- Thăm, T. T. H., Khắc, N. T., Minh, Đ. N., Hải, T. N., & Nhân, H. T. (2021). Nghiên cứu nuôi lươn (*Monopterus albus* Zuiew, 1793) kết hợp rau ngổ (*Enhydra fluctans* Lour) ở các hình thức nuôi khác nhau. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57(3), 200-206.  
<https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2021.102>
- Thị, Q. V. C. (2017). *Nghiên cứu đặc điểm bệnh học và cơ chế đa kháng thuốc của hai loài vi khuẩn Edwardsiella ictaluri và Aeromonas hydrophila gây bệnh trên cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) nuôi thâm canh ở Đồng bằng sông Cửu Long*. (Luận án tiến sĩ sinh học. Chuyên ngành: Vi sinh vật học. Trường đại học Cần Thơ).
- Treves-Brown, K. M. (2000). *Applied fish pharmacology*. Kluwer Academic publishers.  
<https://doi.org/10.1007/978-94-017-0761-9>
- Tungse, W. (2021). Parasites of eels (*Monopterus albus*) from Bang-Nod Canal, Hat Yai District, Songkhla Province. *Thai Science and Technology Journal*, 29(3), 431-440.
- Wai, A. P., Sripan, P., Boonmars, T., Sriraj, P., Aukkanimart, R., Songsri, J., & Ekobol, N. (2019). Seasonal variation of parasitic infections in Asian swamp eels from local markets in Yangon, Myanmar. *Veterinary Integrative Sciences*, 17(2), 181-193.
- Woo, P. T. K. (2006). *Fish Diseases and Disorders, Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections*. University of Guelph Canada.  
<https://doi.org/10.1079/9780851990156.0000>
- Xia, L., Han, P., Cheng, X., Li, Y., Zheng, C., Yuan, H., & Xu, Q. (2019). *Aeromonas veronii* caused disease and pathological changes in Asian swamp eel *Monopterus albus*. *Aquaculture Research*, 50(10), 2978-2985.  
<https://doi.org/10.1111/are.14253>
- Zhang, S., Huang, G., Li, L., Liu, X., Tang, X., & Suo, X. (2021). Morphological and phylogenetic analysis of *Eustrongylides* sp. and *Gnathostoma spinigerum* parasitizing the Asian swamp eel *Monopterus albus* in China. *Pathogens*, 10(6), 711-722.  
<https://doi.org/10.3390/pathogens10060711>