

ĐẶC TÍNH VÀ ĐỘ NHẠY KHÁNG SINH CỦA *Streptococcus iniae* PHÂN LẬP TRÊN CÁ TẦM (*Acipenser baerii*)

Nguyễn Thị Xuân Hồng^{1*}, Nguyễn Thị Thu Giang²

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Trung tâm Khuyến nông, 14 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Xuân Hồng <ntxhong@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 17-3-2026; Ngày chấp nhận đăng: 17-4-2026)

Tóm tắt. Mục tiêu nghiên cứu nhằm xác định và đánh giá độ nhạy kháng sinh của tác nhân gây bệnh xuất huyết trên cá tầm (giai đoạn ương) nuôi tại A Luoi, thành phố Huế. Kết quả kiểm tra các đặc tính sinh hoá bằng kit API20 Strep và PCR đã cho thấy *Streptococcus iniae* là tác nhân gây bệnh trên cá tầm với một số đặc điểm điển hình: cầu khuẩn, Gram (+), âm tính với phản ứng oxidase và catalase, có khả năng gây tan huyết, kích thước của đoạn gen khuếch đại là 870bp. Ngoài ra, kết quả đánh giá độ nhạy kháng sinh cho thấy *S. iniae* phân lập từ 12 mẫu bệnh cá tầm có độ nhạy cảm cao với đa số các loại kháng sinh thử nghiệm, kích thước vòng kháng khuẩn dao động từ 16,0–38,0 mm. Trong đó, Cephalixin (30 µg) và Amoxicillin (10 µg) có kết quả kháng khuẩn cao nhất với đường kính vòng kháng khuẩn lần lượt là 38,0 và 36,0 mm.

Từ khóa: *Acipenser baerii*, bệnh xuất huyết, độ nhạy kháng sinh, *Streptococcus iniae*.

Characteristics and antibiotic sensitivity of *Streptococcus iniae* isolated from sturgeon (*Acipenser baerii*)

Nguyen Thi Xuan Hong^{1*}, Nguyen Thi Thu Giang²

¹ University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² Agricultural Extension Center, 14 Phung Hung St., Hue, Vietnam

* Correspondence to: Nguyen Thi Xuan Hong <ntxhong@hueuni.edu.vn>

(Received: 17 March 2026; Accepted: 17 April 2026)

Abstract. This study aimed to identify and evaluate the antibiotic susceptibility of the bacterial pathogen causing hemorrhagic disease in cultured sturgeon (*Acipenser baerii*) at the nursing stage in A Luoi, Hue city. Bacterial isolates were characterized using biochemical tests (API 20 Strep) and species-specific PCR. The results that all isolates were *Streptococcus iniae*, showing typical characteristics including Gram-positive cocci, negative oxidase and catalase reactions, and hemolytic activity. PCR amplification yielded a specific product of approximately 870bp. Antibiotic susceptibility testing using the disk diffusion method demonstrated that *S. iniae* isolated from 12 sturgeon disease samples exhibited high sensitive to most tested antibiotics, with inhibition zone diameters ranging from 16,0 to 38,0 mm. The greatest antibacterial activity was observed for Cephalixin (30 µg) and Amoxicillin (10 µg), which produced inhibition zone of 38.0 and 36.0 mm, respectively.

Keywords: *Acipenser baerii*, antibiotic sensitivity, hemorrhagic disease, *Streptococcus iniae*.

1 Đặt vấn đề

Cá tầm (*Acipenser* spp.) là loài cá nước ngọt có giá trị kinh tế cao, chất lượng thịt thơm ngon, giàu dinh dưỡng, đặc biệt là trứng cá – một mặt hàng cao cấp được yêu thích ở nhiều nước trên thế giới. Từ năm 2005, cá tầm đã được nuôi thử nghiệm chủ yếu tại một số tỉnh miền núi phía Bắc như Lào Cai, Tuyên Quang... và là đối tượng nuôi nước ngọt đầy tiềm năng, đem lại thu nhập cao cho người nuôi [1].

Với mục tiêu đa dạng hóa đối tượng nuôi và thúc đẩy phát triển kinh tế tại các vùng miền núi, từ năm 2019, mô hình nuôi cá tầm thử nghiệm đã được thực hiện tại huyện A Lưới (thành phố Huế) – nơi có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho phát triển đối tượng này [2]. Sau 18 tháng nuôi, cá đạt trọng lượng trung bình 3–4 kg, thậm chí 5 kg/con từ cỡ giống ban đầu 80-100 g/con, cho thấy tiềm năng phát triển rõ rệt của cá tầm tại khu vực này [3].

Tuy nhiên, bệnh trên cá tầm giai đoạn ương đang gây khó khăn cho người nuôi. Cá nuôi bị bệnh với các dấu hiệu phổ biến như bơi vòng, xuất huyết, mất cân bằng, dẫn đến cá chết rải rác. *S. iniae* đã được biết là tác nhân gây bệnh phổ biến trên nhiều loài cá hoang dã và cá nuôi như cá trê, cá rô phi, cá hồi, cá chêm, cá mú... [4; 5]. Vi khuẩn này gây ra hội chứng viêm não, xuất huyết nội tạng, xuất huyết toàn thân và có thể gây chết hàng loạt với tỷ lệ chết có thể lên đến 50% nếu không phát hiện và điều trị kịp thời [6]. Các công bố gần đây cũng cho thấy *S. iniae* là tác nhân chính gây

bệnh trên cá tầm [7; 8; 9]. Tuy nhiên, tại khu vực miền Trung Việt Nam, đặc biệt là khu vực A Lưới, các nghiên cứu về tác nhân gây bệnh và đặc điểm kháng kháng sinh của *S. iniae* trên cá tầm còn rất hạn chế. Việc thiếu thông tin này gây khó khăn trong việc chẩn đoán và lựa chọn phác đồ điều trị phù hợp. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định tác nhân, đề xuất các biện pháp phòng trị bệnh phù hợp góp phần phát triển mô hình nuôi cá tầm an toàn và bền vững tại thành phố Huế.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1 Địa điểm thu mẫu

Thu mẫu cá bệnh trực tiếp tại các bể nuôi (3 hộ tại hai xã Hương Nguyên và Hồng Kim) với tổng số 18 mẫu. Đa số các mẫu cá bệnh có dấu hiệu bệnh lý rõ ràng như: xuất huyết trên thân, lở loét ở vùng bụng, da sẫm màu, cá nổi đầu, bơi chậm, một số ít mẫu cá bệnh trên thân không có dấu hiệu bệnh lý rõ ràng, cá có hiện tượng bỏ ăn, nổi lên mặt nước. Nhiệt độ nước tại thời điểm thu mẫu từ 23–25°C, pH: 6,4–6,7. Cá bệnh sau khi thu được đóng trong túi nilon có thể tích 15 L, sục khí liên tục và vận chuyển về phòng thí nghiệm Bệnh học thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế để phân tích mẫu. Sau đó, tiến hành kiểm tra các dấu hiệu bệnh lý bên ngoài, giải phẫu mẫu bệnh cá, nuôi cấy và phân lập tác nhân gây bệnh là vi khuẩn. Số lượng, thời gian thu mẫu cụ thể ở bảng 1.

Bảng 1. Số lượng, thời gian, địa điểm thu mẫu

Thời gian	Khối lượng (g/con)	Địa điểm/số lượng mẫu		
		Hương Nguyên	Hồng Kim	Thượng Quảng
1/2024	18,0 ± 2,0	2	2	2
2/2024	68,0 ± 2,0	2	2	2
3/2024	140,0 ± 6,0	2	2	2
Tổng cộng		18		

2.2 Nuôi cấy, phân lập và định danh vi khuẩn gây bệnh

Nuôi cấy vi khuẩn từ não và thận của 18 mẫu cá mắc bệnh trên đĩa thạch chứa môi trường Tryptone Soy agar (TSA, Himedia, Ấn Độ). Các đĩa nuôi được ủ ở 28°C và quan sát kết quả sau 24 giờ.

Tiến hành chọn những khuẩn lạc riêng lẻ và chiếm ưu thế trên bề mặt các đĩa thạch phân lập để nuôi cấy thuần. Dùng que cấy vô trùng để cấy loài thuần chuyển sang đĩa thạch TSA khác, mục đích tạo số lượng lớn vi khuẩn để chuẩn bị cho việc thử các phản ứng sinh hóa làm cơ sở cho việc định danh vi khuẩn. Nhuộm Gram theo phương pháp của Coico, 2006 [10] để xác định và quan sát hình thái vi khuẩn. Sau đó, thử các đặc tính sinh hoá bằng test kit API 20 Strep (BioMérieux, Pháp).

Sau khi xác định được đặc điểm sinh hoá, để xác nhận chính xác sự hiện diện của *S. iniae* trên cá mắc bệnh, các chủng vi khuẩn nghi ngờ là *S. iniae* sẽ được xác nhận lại bằng kỹ thuật PCR với cặp mồi đặc hiệu của Zhou và cs., 2011 [6]. Tách chiết DNA tổng số bằng bộ kit thương mại (Qiagen DNeasy Blood & Tissue Kit) theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Cặp mồi đặc hiệu cho *S. iniae* sử dụng trong phản ứng PCR như sau: Si-F: 5'-GTC GCA GCT TAA AAT CTC AAA-3'; Si-R: 5'-CCA GTT CGG TTT GTT ACT TC-3'. Phản ứng PCR được thực hiện trong thể tích 24 µL, gồm: 12,5 µL Master Mix, 1 µL mỗi mồi (nồng độ 10 pmol/µL); 2 µL DNA mẫu; 8,5 µL nước không có DNase/RNase. Điều kiện chu trình PCR: 94°C trong 5 phút (khởi đầu), 35 chu kỳ gồm: 94°C trong 30 giây, 55°C trong 30 giây, 72°C trong 45 giây, 72°C trong 7 phút. Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 1,5%, nhuộm ethidium bromide và quan sát dưới ánh sáng UV. Kết quả

đương tính được xác định khi sản phẩm khuếch đại có kích thước 870 bp.

2.3 Phương pháp xác định khả năng gây bệnh và liều gây chết 50% của các chủng *S. iniae* phân lập được trên cá mắc bệnh

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí trong bể nhựa (80L) được khử trùng bằng chlorine 200 ppm và phơi khô. Sau đó nước ngọt được cấp vào khoảng 2/3 thể tích và sục khí liên tục.

Cá thí nghiệm: Cá mắc có khối lượng 20–25g/con, kích cỡ đồng đều, và được cung cấp bởi Trung tâm Khuyến nông thành phố Huế, kèm chứng nhận kiểm dịch đảm bảo giống không mang bệnh. Sau khi đưa về phòng thí nghiệm, cá được nuôi thích nghi trong 10 ngày. Để đảm bảo cá thí nghiệm không mang bệnh, trước khi tiến hành thí nghiệm, cấy mẫu não và thận của 5 cá thí nghiệm được chọn ngẫu nhiên lên môi trường TSA.

Chuẩn bị vi khuẩn: chủng vi khuẩn *S. iniae* ALUOIHN080324001 được phân lập từ ao nuôi ở xã Hương Nguyên, chủng vi khuẩn *S. iniae* ALUOIHK080324001 từ xã Hồng Kim và chủng vi khuẩn *S. iniae* ALUOITQ080324001 phân lập ở xã Thượng Quảng vào ngày 08/03/2024 được dùng để nghiên cứu khả năng gây bệnh và liều gây chết LD₅₀. Vi khuẩn được nuôi tăng sinh 24 giờ ở 28°C trong môi trường TSB, sau đó ly tâm và rửa 2 lần bằng dung dịch NaCl 0,85%. Mật độ vi khuẩn được xác định bằng máy so màu quang phổ (bước sóng 600 nm) kết hợp với đếm số khuẩn lạc trên môi trường TSA. Thí nghiệm xác định giá trị LD₅₀ của mỗi chủng vi khuẩn được bố trí trên 7 nghiệm thức bao gồm: 6 nghiệm thức thí nghiệm (cá được tiêm 0,1 mL huyền phù vi khuẩn với mật độ từ 1×10^8 đến 1×10^3 CFU/mL của các chủng vi khuẩn trên). Cá sau khi cảm nhiễm được nuôi với hệ thống nước chảy tốc độ 14 L/phút, nhiệt độ 24–26 °C, mật độ 10 cá/bể,

cho ăn 3% trọng lượng thân/ngày bằng thức ăn cá (Việt Nam). Sục khí liên tục 24 giờ/ngày. Theo dõi tỷ lệ chết của cá trong 14 ngày. Giá trị LD₅₀ được xác định theo phương pháp của Reed & Muench, 1938 [11].

LD₅₀ được tính theo công thức:

$$LD_{50} = 10^{a-x} \quad (1)$$

Trong đó: a là số lũy thừa mà tại đó vi khuẩn gây cá chết thấp nhất (trên 50%)

x được tính dựa vào công thức:

$$x = \frac{P_a - 50}{P_a - P_u} \quad (2)$$

Trong đó: P_a là tỷ lệ chết cận trên và P_u là tỷ lệ chết cận dưới của liều gây chết 50%.

Tái định danh vi khuẩn sau khi cảm nhiễm: Khi tiến hành thí nghiệm xác định khả năng gây bệnh của *S. iniae*, 5 cá thể có dấu hiệu bệnh lý từ mỗi lô thí nghiệm sẽ được thu để tái phân lập vi khuẩn từ mẫu não đồng thời xác nhận tác nhân gây bệnh *S. iniae* bằng kit API 20 Strep (BioMérieux, Pháp).

2.4 Phương pháp xác định độ nhạy cảm kháng sinh đối với các chủng vi khuẩn *S. iniae* phân lập được trong điều kiện *in vitro*

Mức độ kháng kháng sinh của chủng vi khuẩn gây bệnh phân lập từ cá tằm bị bệnh được thực hiện bằng kỹ thuật khuếch tán đĩa thạch theo hướng dẫn của CLSI, 2020 [12].

Các chủng vi khuẩn phân lập được nuôi tăng sinh trong môi trường Tryptone Soy Broth (TSB, Himedia, Ấn độ) trong 24 giờ ở 28°C. Mật độ tế bào vi khuẩn được xác định bằng máy quang phổ UV-VIS (U2900, Hitachi, Nhật Bản), ở bước sóng 600nm, giá trị OD=1 tương đương mật độ vi khuẩn 10⁹ CFU/mL. Pha loãng vi khuẩn tới mật độ 10⁶ CFU/mL để tiến hành xác định mức độ kháng kháng sinh.

Chuẩn bị thuốc kháng sinh: 15 loại kháng sinh được sử dụng gồm: nhóm betalactam (Oxacillin, Amoxicillin, Cephalexin); nhóm aminoglycosides (Gentamycin, Kanamycin); nhóm macrolide (Erythromycin, Clarithromycin, Azithromycin); nhóm Quinolones (Ofloxacin, Ciprofloxacin); nhóm sulfonamides (Sulfamethoxazole/Trimethoprim); nhóm amide alcohol (Florfenicol); nhóm tetracycline (Doxycycline); nhóm Glycopeptide (Vancomycin). Sử dụng các đĩa giấy kháng sinh của công ty TNHH dịch vụ và thương mại Nam Khoa (Việt Nam).

Các bước tiến hành: Lấy 100μL huyền phù vi khuẩn ở nồng độ 10⁶ CFU/mL dàn đều trên đĩa thạch Mueller- Hinton Agar (MHA) của hãng sản xuất Himedia, Ấn Độ. Để đĩa môi trường đã chứa vi khuẩn khô tự nhiên ở điều kiện nhiệt độ phòng trong 30 phút. Dùng kẹp khử trùng gấp các đĩa giấy có tấm kháng sinh đặt vào 5 điểm trên đĩa thạch, ấn nhẹ đĩa kháng sinh. Xác định đường kính vòng vô khuẩn sau 24 giờ. Đánh giá khả năng nhạy cảm hay kháng kháng sinh của vi khuẩn theo tiêu chuẩn của CLSI (2020) [12].

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Kết quả kiểm tra dấu hiệu bên ngoài

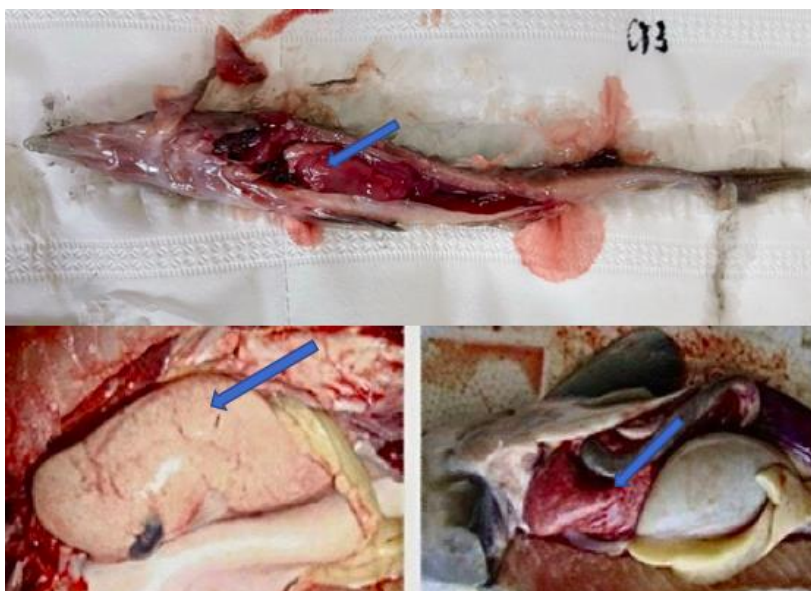
Kết quả kiểm tra hình thái bên ngoài và soi tươi tiêu bản mang của cá tằm trong tháng 1 và 2 cho thấy cơ thể cá không có dấu hiệu bất thường, mang cá rất sạch, không có sự hiện diện của ký sinh trùng và nấm. Tuy nhiên kết quả thu mẫu vào tháng 3 cho thấy cá có hiện tượng xuất huyết trên bề mặt cơ thể (Hình 1).

Khi giải phẫu cho thấy xoang bụng tích dịch, chứa nhiều dịch nhầy có màu vàng và hồng nhạt, gan, thận lách sưng to, bề mặt các nội quan bị xuất huyết. Ruột rỗng không chứa thức ăn (Hình 2). Đây là những dấu hiệu đặc trưng của cá

bị nhiễm khuẩn.



Hình 1. Mẫu cá tầm bị bệnh, xuất hiện các vùng đỏ trên bề mặt cơ thể (mũi tên)



Hình 2. Dấu hiệu bệnh tích của cá tầm bị bệnh xuất huyết với xoang bụng tích dịch, nội quan sưng to và xuất huyết (mũi tên)

Các triệu chứng do nhiễm *S. iniae* có thể khác nhau ở các vật chủ khác nhau. Ở cá nhiễm *S. iniae* thường dẫn đến nhiễm trùng huyết, viêm màng não, tỷ lệ mắc bệnh và chết cao. Trong

ngiên cứu này, cá tầm bị bệnh có các dấu hiệu lâm sàng và tổn thương nghiêm trọng bao gồm cá bơi lơ đờ, bỏ ăn, gốc vây và hậu môn có hiện tượng xuất huyết, gan mất màu, lách sưng to, bề mặt nội quan bị xuất huyết, ruột rỗng, những đặc

điểm bệnh lý này hoàn toàn giống với các báo cáo trước đó của Deng & cs., 2017 [7], Muhammad & cs., 2020 [13].

3.2 Kết quả phân lập và định danh vi khuẩn trên mẫu cá tầm nuôi tại thành phố Huế

Kết quả thử các đặc tính sinh hoá bằng kit API20 Strep (BIOMÉRIEUS, Pháp) cho thấy: 12 chủng vi khuẩn phân lập được từ các mẫu cá bệnh đều âm tính với phản ứng Voges-Proskauer, hippurate và α -galactosidase nhưng dương tính với tất cả các phản ứng còn lại như esculine

degradation, pyrrolidonylamidase, β -glucuronidase... Đối với các phản ứng oxy đường, đa số các chủng vi khuẩn phân lập được trong nghiên cứu này có kết quả âm tính với arabinose, sorbitol, lactose, inulin, raffinose và glycogen nhưng phản ứng dương tính với các loại đường còn lại như trehalose, mannitol. Các kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Buller (2004) [14] trên vi khuẩn *S. iniae*. Đặc điểm sinh hoá của 12 chủng vi khuẩn phân lập được thể hiện qua bảng 2.

Bảng 2. Kết quả xác định đặc điểm sinh hoá các chủng vi khuẩn phân lập được

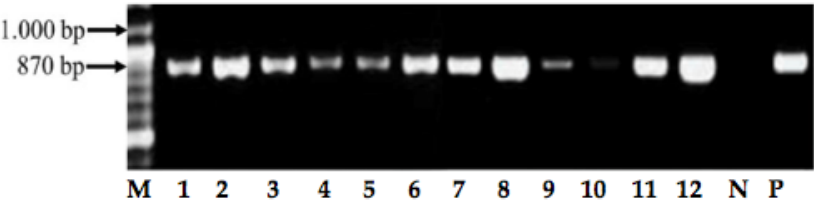
STT	Chỉ tiêu	Kết quả	Chủng tham chiếu (<i>S. iniae</i> ATCC 29178)
1	Gram	+	+
2	Hình dạng	Cầu	Cầu
3	Oxidase	-	-
4	Catalase	-	-
5	Gây tan huyết	+	+
6	TSB (6,5%NaCl)	-	-
7	Bile-esculine	+	+
8	LDC	-	-
9	Huyết tương thỏ đông khô	+	+
10	Voges-Proskauer	-	-
11	Hippurate	-	-
12	Esculin	+	+
13	Pyrrolidonyl arylamidase	+	+
14	α -Galactosidase	-	-
15	β -Glucuronidase	+	+
16	β -Galactosidase	-	-

STT	Chỉ tiêu	Kết quả	Chủng tham chiếu (<i>S. iniae</i> ATCC 29178)
17	Alkaline phosphatase	+	+
18	l-leucine arylamidase	+	+
19	Arginine dihydrolase	+	+
20	Sorbitol	-	-
21	Lactose	-	-
22	Trehalose	+	+
23	Inulin	-	-
24	Raffinose	-	-
25	Arabinose	-	-
26	Glycogen	-	-
27	Mannitol	+	+
Loài		<i>S. iniae</i>	

Ghi chú: “+”: phản ứng dương tính; “-”: phản ứng âm tính

Kết quả phản ứng PCR với cặp mồi đặc hiệu (Si-F/Si-R) theo Zhou & cs. (2011) [6] cho thấy, 12/12 chủng vi khuẩn phân lập được cho sản phẩm có kích thước khoảng 870 bp trên gel agarose 1,5%. Điều này khẳng định 12 chủng phân lập đều là *S. iniae* (Hình 3). Nhiều báo cáo cũng đã công bố, *S. iniae* là tác nhân gây bệnh và

gây chết nhiều loài cá tầm nuôi trên thế giới như cá tầm Adriatic (*A. naccarii*) [9] hay cá tầm Siberian (*A. baerii*) [7; 8], cá tầm Trung Quốc (*A. sinensis*) [13]. Kết quả của nghiên cứu này đã ghi nhận sự có mặt của *S. iniae* trên cá tầm nuôi tại thành phố Huế.

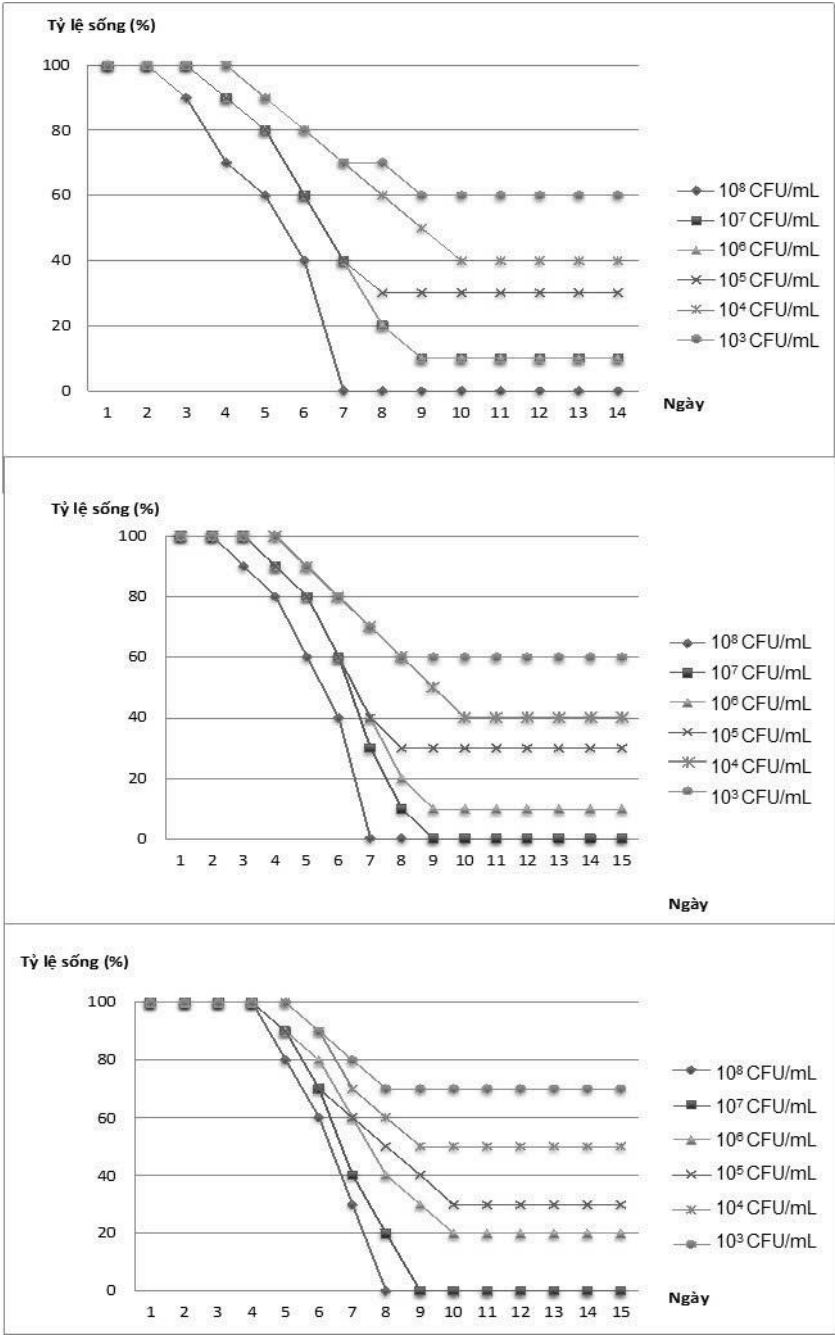


Hình 3. Kết quả PCR với cặp mồi đặc hiệu Si-F và Si-R

Ghi chú: M: DNA ladder 1 kb, 1–12 là mẫu vi khuẩn, N: Negative (đối chứng âm), P: Positive (đối chứng dương)

3.3 Khả năng gây bệnh của các chủng vi khuẩn *S. iniae* phân lập được

Sau 14 ngày cảm nhiễm các chủng vi khuẩn *S. iniae* được phân lập từ A Lưới 1, A Lưới 3 và A Lưới 5 đều gây chết cá và tỷ lệ chết phụ thuộc vào nồng độ vi khuẩn đưa vào ban đầu (Hình 4).



Hình 4. Tỷ lệ sống của cá tằm khi gây bệnh thực nghiệm

(A) Chủng vi khuẩn *S. iniae* ALUOIHN080324001; (B) Chủng vi khuẩn *S. iniae* ALUOIHK080324001;
(C) Chủng vi khuẩn *S. iniae* ALUOITQ080324001

Trong nghiên cứu này tỷ lệ chết của cá bắt đầu xuất hiện vào ngày thứ hai, vi khuẩn tái phân lập từ mẫu não và thận được xác định là *S. iniae* bằng kit Strep API 20E. Như vậy, kết quả thử nghiệm khả năng gây bệnh trên cá của các chủng *S. iniae* phân lập trên cá tầm thoã mãn định đề Koch về xác định tác nhân gây bệnh [15]. Từ kết quả số lượng cá chết ở các thí nghiệm, liều gây chết 50% (LD₅₀) của các chủng ALUOIHN080324001, ALUOITQ080324001 và

ALUOIHK080324001 lần lượt là 3,1×10⁴ CFU/mL; 1,5×10⁴ CFU/mL và 1,0×10⁴ CFU/mL.

3.4 Kết quả thử độ nhạy cảm kháng sinh

Hiện nay, kháng sinh đang được sử dụng phổ biến để điều trị bệnh trên cá liên quan đến cầu khuẩn. Kết quả về độ nhạy của *S. iniae* với 14 loại kháng sinh được thể hiện qua bảng 3, và hình 5.

Bảng 3. Kết quả độ nhạy kháng sinh của vi khuẩn

Loại kháng sinh	Đường kính vòng kháng khuẩn (mm)	Kết quả
Gentamicin (10 µg)	16,0 ± 1,0	S
Kanamycin (30 µg)	18,0 ± 2,0	S
Cephalexin (30 µg)	38,0 ± 4,0	S
Ofloxacin (5 µg)	25,0 ± 4,0	S
Sulfamethoxazole/ Trimethoprim (23,75/1,25 µg)	24,0 ± 3,0	S
Vancomycin (30 µg)	19,0 ± 2,0	S
Erythromycin (15 µg)	23,0 ± 2,0	S
Clarithromycin (15 µg)	26,0 ± 2,0	S
Azithromycin (15 µg)	20,0 ± 3,0	S
Amoxicillin (10 µg)	36,0 ± 5,0	S
Oxacillin (1 µg)	22,0 ± 2,0	S
Florfenicol (30 µg)	27,0 ± 2,0	S
Ciprofloxacin (5 µg)	20,0 ± 1,0	S
Doxycycline (30 µg)	31,0 ± 4,0	S

Ghi chú: “S”: nhạy cảm



Hình 5. Kết quả vòng kháng khuẩn của *S. iniae* phân lập từ cá tầm bị bệnh xuất huyết

Qua bảng 3 cho thấy 12 chủng *S. iniae* phân lập trên cá tầm nuôi ở A Lưới, thành phố Huế khá nhạy cảm với các loại kháng sinh thử nghiệm trong thí nghiệm này. Trong đó, nhạy cảm nhất với Cephalaxin (30 µg), Amoxicillin (10 µg), Doxycycline (30 µg) với đường kính vòng kháng khuẩn lần lượt là $38,0 \pm 4,0$ mm; $36,0 \pm 5,0$ mm và $31,0 \pm 4,0$ mm.

Trong thực tế các hộ nuôi cá rô phi thường sử dụng Doxycycline để trị bệnh cho cá rô phi nhiễm *S. iniae* với liều lượng 2–5g/100kg cá trộn vào thức ăn và sử dụng liên tục trong 7 ngày. Một số kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy Florfenicol và Erythromycin rất hiệu quả trong việc điều trị *S. iniae* lần lượt trên *Morone chrysops* [16] và *Lates calcarifer* [17].

Trong xu hướng toàn cầu đang hướng tới giảm thiểu tối đa sử dụng kháng sinh trong hoạt động nuôi trồng thủy sản nói riêng và trong các ngành nghề chăn nuôi nói chung, sử dụng kháng sinh trong điều trị bệnh nhiễm khuẩn đối với cá tầm nuôi cần phải hạn chế tối đa và thận trọng nhằm giảm thiểu những ảnh hưởng bất lợi của kháng sinh đến ô nhiễm môi trường nước, sức khỏe vật nuôi, con người và an toàn môi trường sinh thái. Vì vậy, nên khuyến cáo người nuôi hạn chế sử dụng kháng sinh và hướng tới các giải pháp thay thế thân thiện với môi trường và đảm bảo an toàn thực phẩm thủy sản.

4 Kết luận

Nghiên cứu đã phân lập được 12 chủng vi khuẩn *S. iniae* trên cá tầm bị bệnh. Kết quả gây bệnh thực nghiệm cho thấy các chủng *S. iniae* phân lập được từ các xã Hồng Kim, Thượng Quảng và Hương Nguyên đều gây chết trên cá tầm khỏe mạnh với giá trị LD₅₀ là $1\text{--}3,1 \times 10^4$ CFU/mL.

Các chủng vi khuẩn *S. iniae* phân lập được trên cá tầm nuôi tại A Lưới, thành phố Huế có độ nhạy cảm cao với đa số kháng sinh đã thử nghiệm trong nghiên cứu này. Trong điều kiện *in vitro*, các chủng *S. iniae* phân lập được cho thấy mức độ nhạy cao với cephalaxin, amoxicillin và doxycycline. Tuy nhiên, việc lựa chọn kháng sinh trong thực tế cần được cân nhắc thận trọng và phù hợp với quy định sử dụng kháng sinh trong nuôi trồng thủy sản.

Tài liệu tham khảo

1. Cục Thủy sản. Báo cáo hiện trạng sản xuất, tiêu thụ cá nước lạnh và giải pháp phát triển. Hội nghị tổng kết 20 năm phát triển cá nước lạnh. 2024.
2. Nguyễn Ngọc Phước, Nguyễn Thị Huế Linh, Nguyễn Thị Thu Giang, Nguyễn Thị Xuân Hồng. Bước đầu nghiên cứu bệnh nấm trên cá tầm (*Acipenser* sp.) nuôi tại Thừa Thiên Huế, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn. 2021;2:98-104.

3. Trung tâm khuyến nông thành phố Huế. Báo cáo tình hình nuôi cá tầm tại Thừa Thiên Huế năm 2020; 20 trang.
4. Agnew W, Barnes AC. *Streptococcus iniae*: an aquatic pathogen of global veterinary significance and a challenging candidate for reliable vaccination. *Veterinary microbiology*. 2007;122(1-2):1-5.
5. Athanassopoulou F, Roberts RJ. Streptococcal infections of farmed fish. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 2004;55(2):136-44.
6. Zhou SM, Fan Y, Zhu XQ, Xie MQ, Li AX. Rapid identification of *Streptococcus iniae* by specific PCR assay utilizing genetic markers in ITS rDNA. *Journal of Fish Diseases*. 2011;34(4):265-71.
7. Deng ML, Yu ZH, Geng Y, Wang KY, Chen DF, Huang XL, Ou YP, Chen ZL, Zhong ZJ, Lai WM. Outbreaks of Streptococcosis associated with *Streptococcus iniae* in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) in China. *Aquaculture research*. 2017;48(3):909-19.
8. Chen D, Peng S, Chen D, Yang F, Liu J, Wang J, Liu Q, Huang X, Ouyang P, Wang K, Li Z. Low lethal doses of *Streptococcus iniae* caused enteritis in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). *Fish & shellfish immunology*. 2020;104:654-62.
9. Colussi S, Pastorino P, Mugetti D, Antuofermo E, Sciuto S, Esposito G, Polinas M, Tomasoni M, Burrai GP, Fernández-Garayzábal JF, Acutis PL. Isolation and genetic characterization of *Streptococcus iniae* virulence factors in Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*). *Microorganisms*. 2022;10(5):883.
10. Coico R. Gram staining. *Current protocols in microbiology*. 2006;1:A-3C.
11. Reed LJ, Muench H. A simple method of estimating fifty per cent endpoints. *Journal of Hygiene*. 1938:493-97.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 30th ed. 2020.
13. Muhammad M, Zhang T, Gong S, Bai J, Ju J, Zhao B, Liu D. *Streptococcus iniae*: a growing threat and causative agent of disease outbreak in farmed Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*). *Pakistan Journal of Zoology*. 2020;52(5):1931.
14. Buller BN. Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals-A Practical Identification Manual. CABI Publishing. 2004;390pp.
15. Phuoc NN, Le Hoang Minh Nhut NT, Hong X, Linh NT, Le B. Isolation and characterization of actinomycetes from white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds antagonistic to *Vibrio parahaemolyticus*. *Microbiol Res J Int*. 2020;8(2):35-42.
16. Darwish AM. Laboratory efficacy of florfenicol against *Streptococcus iniae* infection in sunshine bass. *Journal of Aquatic Animal Health*. 2007;19(1):1-7.
17. Creeper JH, Buller NB. An outbreak of *Streptococcus iniae* in barramundi (*Lates calcarifera*) in freshwater cage culture. *Australian veterinary journal*. 2006;84(11).