

THÔNG BÁO KHOA HỌC

**BỆNH MÙ MẮT DO LIÊN CẦU KHUẨN GÂY RA  
Ở CÁ BỚP NUÔI TẠI KHÁNH HÒA**

**BLINDNESS CAUSED BY STREPTOCOCCUS IN  
COBIA CULTURED IN KHANH HOA PROVINCE**

Trần Vĩ Hích<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Tường Hạnh<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Kim Cúc<sup>3</sup>

Ngày nhận bài: 8/5/2018; Ngày phân biện thông qua: 12/6/2018; Ngày duyệt đăng: 25/6/2018

**TÓM TẮT**

Bệnh do liên cầu khuẩn gây ra là một trong những bệnh nguy hiểm ở nhiều loại cá nuôi. Nghiên cứu này mô tả các chủng liên cầu khuẩn được phân lập từ cá bớp nuôi ở Khánh Hòa bị bệnh mù mắt. Dựa vào đặc điểm hình thái và sinh hóa, tất cả các chủng phân lập đều được xác định là *S. iniae*. Kết quả giải trình tự gen 16S rDNA của 4 chủng phân lập cũng cho thấy sự tương đồng đến 100% với trình tự của các chủng *S. iniae* có sẵn trên Genbank (độ dài đoạn gen được so là 493 – 500bp.) Độc lực của các chủng phân lập khá cao. Liều gây chết 50% quần đàn cá bớp khi tiêm *S. iniae* vào xoang bụng biến động từ  $10^{3.6} - 10^{4.6}$  CFU/cá trong thời gian 7 ngày. Mười hai ngày sau khi cảm nhiễm, không thể phân lập được *S. iniae* từ những cá thí nghiệm còn lại.

Từ khóa: Cá bớp, liên cầu khuẩn, độc lực, LD50

**ABSTRACT**

*Streptococcosis is one of the most serious diseases in a variety of fish species. This study describes the streptococcus isolated from blind cobia culture in Khanh Hoa province. All isolated strains were identified as S. iniae by morphological and biochemical tests. The 16S rRNA sequences of the 4 S. iniae isolates showed 100% similarities to reference sequences from Genbank (NCBI) based on the 493-500 bp. The virulence of the isolates is high. Experimental challenge of cobia via intraperitoneal injection resulted the LD50 ranging from  $10^{3.6} - 10^{4.6}$  CFU/fish within a seven days period. Twelve days after challenge, S. iniae can not be isolated from any organism of surviving cobia.*

Keywords: Cobia, streptococcus, virulence, LD50

**I. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Cá bớp (*Rachycentron canadum*) là loài có giá trị kinh tế cao, tốc độ tăng trưởng nhanh, chất lượng thịt cao. Cá có khả năng thành thực và sinh sản trong các lồng nuôi, đồng thời lại có thể thích nghi với các loại thức ăn công nghiệp. Do đó chúng được xem là một đối tượng phù hợp cho nuôi trồng thủy sản. Với khả năng chống chịu sóng gió khá tốt, cá bớp được xem là đối tượng có tiềm năng lớn cho việc phát triển nghề nuôi lồng xa bờ và những vùng biển mở.

Ở Khánh Hòa, nghề nuôi cá bớp bắt đầu phát triển vào nửa cuối những năm 2000 từ những thành công ban đầu trong việc nuôi cá bớp

trong lồng của Công ty Marine Farm. Khoảng ba năm trở lại đây, những thành công công việc cho sinh sản nhân tạo cá bớp đã thúc đẩy nghề nuôi cá bớp phát triển mạnh mẽ. Tuy nhiên, sự bùng phát của dịch bệnh đã và đang gây những thiệt hại nghiêm trọng cho nghề nuôi cá bớp thương phẩm trong đó lở loét và mù mắt là hai triệu chứng thường được ghi nhận ở cá bệnh. Tuy nhiên vẫn chưa có nhiều nghiên cứu về nguyên nhân và phương pháp phòng trị dịch bệnh được thông báo.

Kết quả nghiên cứu của Liao và các cộng tác viên năm 2004 đã chỉ ra bệnh do liên cầu khuẩn (Streptococcosis) là một trong những bệnh xảy ra phổ biến ở cá bớp nuôi tại Đài Loan. Một trong những dấu hiệu bệnh lý của cá bớp mắc bệnh do liên cầu khuẩn gây ra là mù mắt

<sup>1</sup> Trung tâm Nghiên cứu Giống và Dịch bệnh, trường Đại học Nha Trang

<sup>2</sup> Trung tâm Giống thủy sản Quảng Nam

<sup>3</sup> Viện Công nghệ Sinh học & Môi trường, trường Đại học Nha Trang

và bơi không định hướng. Nghiên cứu của Lý Văn Khánh và các cộng sự năm 2015 lại chỉ ra rằng dịch bệnh đã xảy ra ở 70% lồng nuôi cá bóp tại Hòn Ngang, Kiên Giang trong đó có đến 48% lồng nuôi xuất hiện triệu chứng mù mắt. Ở Khánh Hòa, khoảng tháng 11 - tháng 2 hàng năm, dịch bệnh mù mắt ở cá bóp nuôi thường xuyên xảy ra và gây thiệt hại nghiêm trọng cho nghề nuôi cá bóp thương phẩm. Tỷ lệ chết của cá bóp nuôi trong khoảng thời gian này có thể lên đến 100% trong đó mù mắt là biểu hiện thường xuyên xảy ra ở các mẫu bệnh phẩm. Mục đích của nghiên cứu này là xác định một số đặc điểm sinh hóa và độc tính của các chủng *S. iniae* thu được từ cá bóp bị bệnh mù mắt nuôi tại Khánh Hòa.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Đối tượng nghiên cứu

Cá bóp nuôi tại Khánh Hòa và liên cầu khuẩn phân lập được từ cá bóp bị bệnh mù mắt.

### 2. Phương pháp nghiên cứu.

#### 2.1 Phương pháp thu mẫu cá và phân lập vi khuẩn

48 cá bóp được thu từ 8 đàn cá bị bệnh mù mắt nuôi tại Cam Ranh và Vạn Ninh được thu và vận chuyển sống về Trung tâm Nghiên cứu Giống và Dịch bệnh Trường Đại học Nha Trang để phân tích. Ghi nhận những thay đổi lâm sàng của cá bệnh và sự xuất hiện của ký sinh trùng ký sinh trên cá. Quan sát sự có mặt của vi khuẩn ở các tiêu bản phết tổ chức lách, thận và não sau khi nhuộm gram và phân lập vi khuẩn từ 3 tổ chức chính là não, gan và thận cá bệnh trên 3 môi trường tryptic soy agar (TSA, Merk, Germany) bổ sung 1,5% NaCl, TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar, Merk, Germany) và KF streptococcus agar (KF, Merk, Germany). Vi khuẩn được nuôi cấy ở 28°C trong 24h, sau đó nuôi cấy thuần trên môi trường TSA và lưu giữ trong môi trường TSB (tryptic soy broth, Merk, Germany) bổ sung 1,5% NaCl và 20% glycerol ở -80°C.

#### 2.2 Phương pháp định danh vi khuẩn

Các cầu khuẩn gram dương âm tính với 2 phản ứng catalase và oxidase được định danh dựa trên các phản ứng sinh hóa theo hệ thống định danh của Bergey. Các đặc điểm sinh hóa

của các chủng vi khuẩn phân lập được xác định bằng kit API20 STREP (bioMerieux, France) với chủng chuẩn *S. iniae* ATCC 29178 là chủng đối chứng. Sử dụng phương pháp giải trình tự 16s rDNA và so sánh với các trình tự có sẵn trên blast search để khẳng định tên của chủng vi khuẩn cần định danh

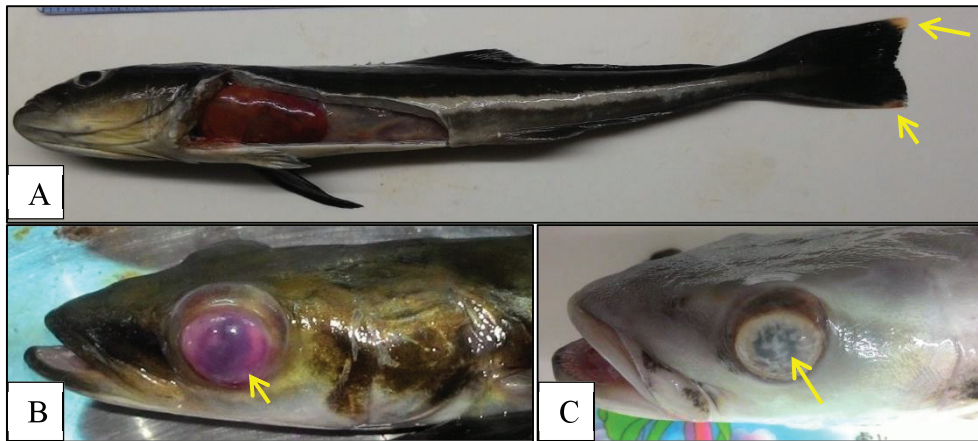
#### 2.3 Phương pháp xác định độc lực của chủng vi khuẩn phân lập

Ba chủng vi khuẩn CR050417, CR120517, VN180517 được lựa chọn để khảo sát độc lực. Thí nghiệm xác định độc lực của mỗi chủng được tiến hành với 7 nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức gồm 10 cá khỏe mạnh không bị nhiễm *S. iniae* được nuôi trong bể composite 250 L chứa 200L nước biển có độ mặn 30-32ppt sục khí liên tục. Tất cả cá ở 6 nghiệm thức thí nghiệm đều được tiêm vi khuẩn vào xoang bụng với mật độ tăng dần từ 10<sup>1</sup> CFU/cá ở nghiệm thức 1 cho đến 10<sup>6</sup>CFU/cá ở nghiệm thức 6. Ở nghiệm thức đối chứng, cá được tiêm 0,1ml nước muối sinh lý vào xoang bụng. Trong suốt quá trình thí nghiệm, nhiệt độ nước duy trì ở 29°C nhờ máy điều hòa, cá được cho ăn hàng ngày theo nhu cầu với thức ăn của Uni President. Theo dõi hoạt động cá và thay nước hằng ngày. Quan sát, ghi nhận mọi biểu hiện bất thường của cá thí nghiệm và số lượng cá chết, cá biểu hiện mù mắt cho đến khi thí nghiệm kết thúc. Liều gây chết 50% được xác định vào thời điểm sau 5 ngày mà không có cá thí nghiệm nào chết dựa vào phân tích probit của phần mềm SPSS STATISTICS ver.19.

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.

### 1. Kết quả kiểm tra lâm sàng cá bóp bị bệnh mù mắt.

Kết quả phân tích 48 mẫu bệnh phẩm thu được từ 8 đàn cá bóp nuôi tại Khánh Hòa bị bệnh mù mắt đã ghi nhận một số dấu hiệu đi kèm khi cá bị bệnh mù mắt như: cá chuyển màu sậm trước khi chuyển sang màu xám và sọc trắng chạy dọc thân cá mờ dần. Đây là dấu hiệu cơ bản để nhận biết cá bị mù mắt mà không cần quan sát mắt của cá. Các dấu hiệu xơ vảy, mòn đuôi, xuất huyết ở miệng, nắp mang, gốc vây hoặc ở thân cũng được nhìn thấy (Hình 1).



Hình 1. Một số dấu hiệu bệnh lý bên ngoài cá bớp bị nhiễm *S. iniae* (A: thân sẫm màu, xuất huyết đuôi; B: mắt lồi và xuất huyết; C: mắt bị đục)

Bảng 1. Nguồn phân lập các chủng *S. iniae* từ cá bớp nuôi tại Khánh Hòa

Thời gian	Địa điểm	Cỡ cá (cm)	Dấu hiệu bệnh lý	Môi trường và mô phân lập									Ký sinh trùng	Ký hiệu chủng		
				TSA			TCBS			KF						
				G	T	N	G	T	N	G	T	N				
08/03/2017	Vạn Ninh	12,7	Đục mắt, miệng hoại tử, xuất huyết gan	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	VN080317
11/03/2017	Cam Ranh	16,5	Đục mắt, đen thân, lách sẫm màu	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(***) CR110317
18/03/2017	Vạn Ninh	17,4	Mắt đục, có đốm trắng, xuất huyết gan và mang, thận sưng	+	+	-	-	-	-	+	+	-	(*), (***)	VN180317		
05/04/2017	Cam Ranh	14,5	Đục mắt, đen thân gan sưng, nhạt màu, xuất huyết	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	CR050417
11/04/2017	Vạn Ninh	10,3	Xuất huyết gan, lồi mắt	+	+	-	+	-	-	-	-	-	(a), (c)	VN110417		
21/04/2017	Cam Ranh	14,6	Lồi mắt, mồn đuôi, đen thân	+	-	+	-	-	-	-	-	+	(**)	CR210417		
12/05/2017	Cam Ranh	17	Mắt đục, lồi, cá còi, thận sưng	-	+	+	-	-	-	-	+	-		CR120517		
18/5/2017	Vạn Ninh	15,5	Đục mắt, đen thân, gan xuất huyết, thận sưng	+	+	+	+	+	-	-	+	+	(b), (**)	VN180517		

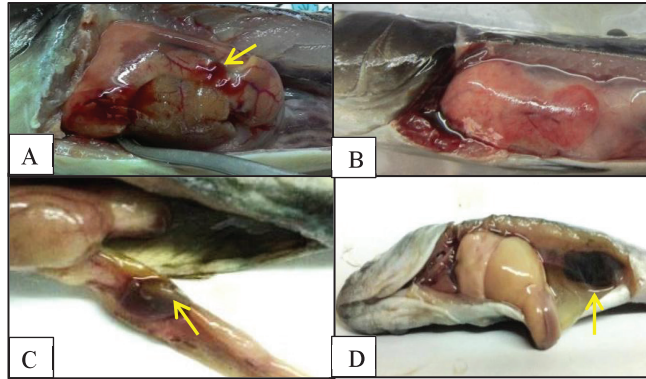
Ghi chú: Mô phân lập gồm gan (G), thận (T), não (N).  
 (a) Trùng bánh xe, (b) Trùng loa kèn, (c) trùng quả dưa  
 (\*) Sán lá song chủ, (\*\*) sán lá đơn chủ, (\*\*\*) giun tròn

Kí sinh trùng kí sinh ở cá đôi lúc cũng được tìm thấy ở những mẫu bệnh phẩm (Bảng 1). Một số kí sinh xuất hiện ở cá bệnh là trùng bánh xe, trùng loa kèn, trùng quả dưa, sán lá đơn chủ, sán lá song chủ và giun tròn.

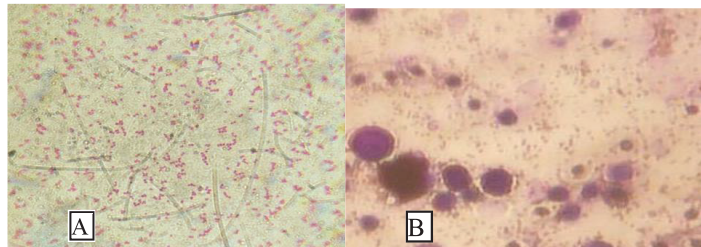
Giải phẫu nội quan bên trong cơ thể thấy

gan có màu nhạt nhạt, xuất huyết, thận sau sưng to, ngoài ra một số mẫu có dấu hiệu khác như tích dịch xoang bụng, lách sẫm màu hay sưng (Hình 2)

Tất cả các tiêu bản phết mô tươi cho thấy sự tồn tại chủ yếu dạng cầu khuẩn đơn độc, xếp cặp



**Hình 2. Dấu hiệu bệnh lý bên trong cá bớp nhiễm *S. iniae* (A: gan xuất huyết; B: gan sưng, tích dịch xoang bụng; C: lách sẫm màu; D: hậu thận sưng).**



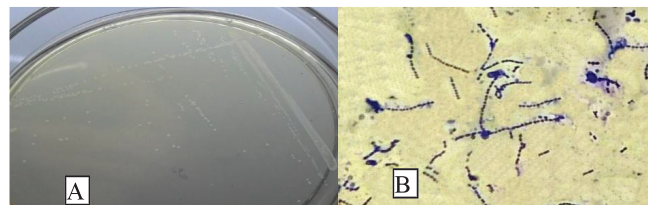
**Hình 3. Mẫu phết nhuộm Gram từ não (A) và thận (B) cá bị mù mắt. (Độ phóng đại 400 lần)**

hoặc chuỗi ngắn ở các nội quan như gan, thận, lách và não cá. Rải rác còn bắt gặp các vi khuẩn dạng que hoặc phẩy khuẩn ở thận và lách của cá (Hình 3).

**2. Kết quả phân lập vi khuẩn từ cá bớp bị bệnh mù mắt.**

Kết quả phân lập vi khuẩn cho thấy thận

của tất cả mẫu cá đều nhiễm cầu khuẩn gram dương, có khả năng dung huyết, đường kính khuẩn lạc nhỏ hơn 1mm sau 24h nuôi cấy trên môi trường TSA. Vi khuẩn có xu hướng tạo thành chuỗi dài khi nuôi cấy trong môi trường lỏng (Hình 4).



**Hình 4. Mẫu phết nhuộm Gram từ não (A) và thận (B) cá bị mù mắt. (Độ phóng đại 400 lần)**

Đặc điểm sinh hóa của 8 chủng vi khuẩn phân lập từ các nguồn cá bệnh khác nhau cho thấy đều có những tương đồng. và trùng khớp với tất cả các phản ứng sinh hóa được ghi nhận từ chủng tham chiếu ATCC 29178 (Bảng 2). Sự khác biệt về đặc điểm sinh hóa ở các chủng này so với đối chứng chỉ thể hiện ở 3 phản ứng là L-arginine, Starch và D-sorbitol (SOR). Tuy nhiên, sự khác biệt này cũng đã được đề cập trong các nghiên cứu của nhiều nghiên cứu

trước như Bromage et al. 1999, Trần Văn Hích và cs, 2013. Mặt khác phản ứng L-arginine và starch không được xem là căn cứ định danh trong hệ thống phân loại của Bergey. Vì thế kết quả này cho thấy cả 8 chủng vi khuẩn phân lập đều là vi khuẩn *S. iniae*.

Kết quả giải trình tự gen 16s rDNA của 4 chủng vi khuẩn VN080317, CR050417, CR120517 và VN180517 với độ dài 493-500 bp cũng cho thấy sự tương đồng đến 100% về trình



Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/> <a href="#">Streptococcus iniae strain QMA0248, complete genome</a>	911	4422	100%	0.0	100%	<a href="#">CP022392.1</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">Streptococcus iniae strain QMA0248, complete genome</a>	922	4478	100%	0.0	100%	<a href="#">CP022392.1</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">Streptococcus iniae strain ISNO, complete genome</a>	924	3914	100%	0.0	100%	<a href="#">CP007587.1</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">Streptococcus iniae strain QMA0248, complete genome</a>	917	4450	100%	0.0	100%	<a href="#">CP022392.1</a>

**Hình 5. Kết quả định danh bằng phương pháp giải trình tự gen 16S rDNA của các chủng phân lập (từ trên xuống lần lượt là VN080317, CR050417, CR120517 và VN180517.**

**Bảng 2. Một số đặc điểm hình thái, sinh lý, sinh hóa của các chủng vi khuẩn phân lập được so với chủng tham chiếu ATCC 29178 và Bergey**

(1:VN080317; 2: CR110317; 3: VN180317; 4: CR050417; 5: VN110417, 6: CR210417, 7: CR120517; 8: VN180517; 9: chủng ATCC 29178; 10: Bergey)

Đặc điểm	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Nhuộm Gram	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hình dạng tế bào	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu
Sinh Catalase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sinh Oxidase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Khả năng dung huyết	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta$	$\beta$	$\alpha/\beta$
Tryptic Soy Agar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tryptic Soy Broth	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Blood agar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NaCl 6,5%	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-
Voges Proskauer (VP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hippurate (HIP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esculin (ESC)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pyrrolidonyl acrylamidase (PYRA)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
$\alpha$ -Galactosidase ( $\alpha$ -GAL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
$\beta$ - Glucuronidase ( $\beta$ -GUR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
$\beta$ - Galactosidase ( $\beta$ -GAL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
Alkaline Phosphatase (PAL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
Leucine Aminopeptidase (LAP)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	NT
L-arginine (ADH)	+	-	+	+	-	-	+	-	+	NT
D-ribose (RIB)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L-arabinose (ARA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
D-manitol (MAN)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-sorbitol (SOR)	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-
D-lactose (LAC)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-trehalose (TRE)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inulin (INU)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-raffinose (RAF)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Starch (AMD)	+	-	+	+	-	+	-	+	+	NT
Glycogen (GLYG)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT

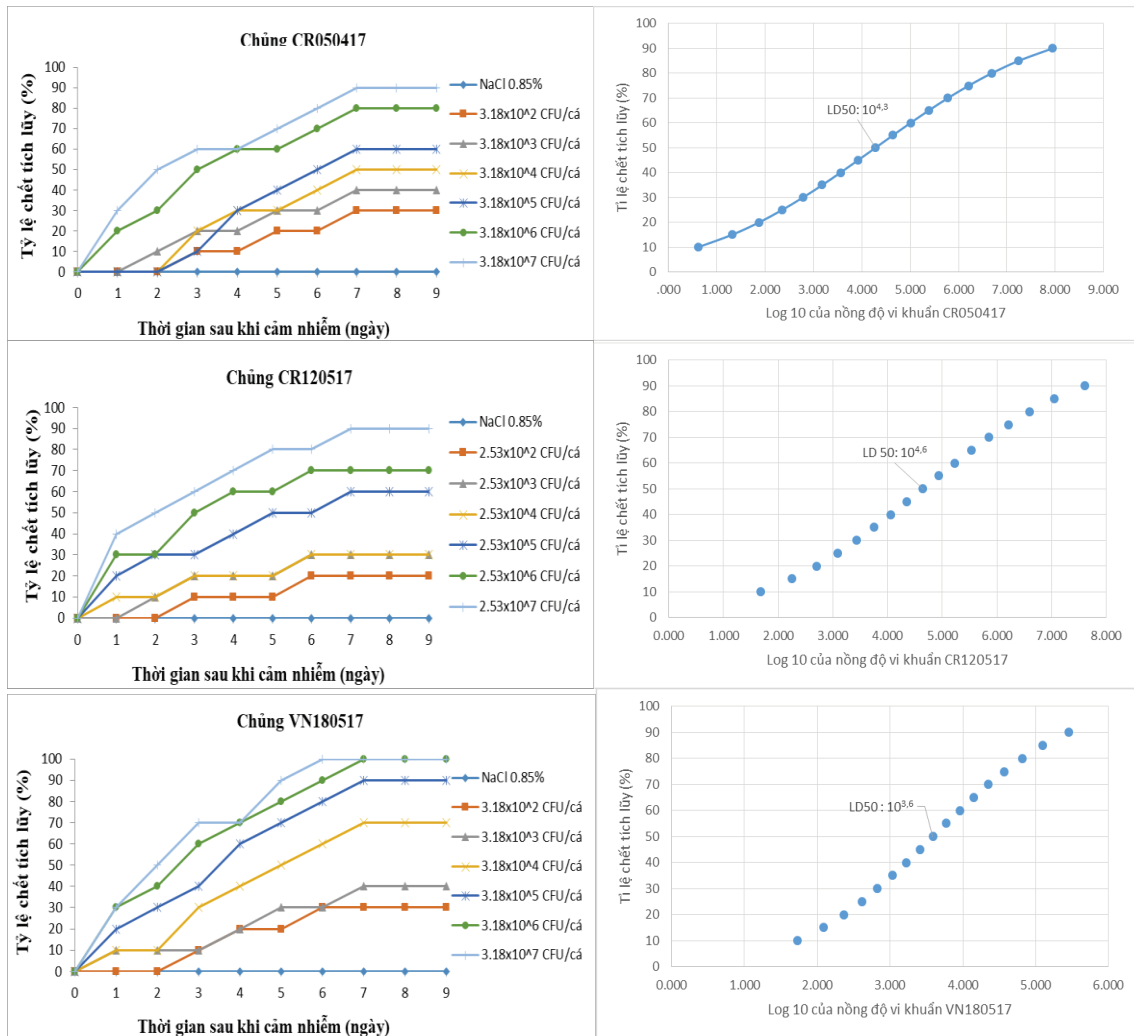
tự gen khi so sánh với các trình tự gen của vi khuẩn *S. iniae* có sẵn trên Genbank (NCBI).

**3. Xác định độc lực vi khuẩn *S. iniae* phân lập từ cá bệnh**

Kết quả thu được từ thí nghiệm cảm nhiễm ngược các chủng vi khuẩn *S. iniae* cho thấy cá bắt đầu chết sau khi tiêm vi khuẩn *S. iniae* vào xoang bụng 24h. Tỷ lệ chết tích lũy tăng dần cho đến ngày thứ 7 thì dừng hẳn. Ở nhóm đối chứng không có bất kì hiện tượng chết nào xảy ra, cá khỏe mạnh và hoạt động bơi lội bình

thường cho đến khi kết thúc thí nghiệm

Dấu hiệu bệnh lý của cá thí nghiệm cũng thể hiện tương tự như cá nhiễm *S. iniae* ở ngoài tự nhiên. Trước khi chết cá thường chuyển màu đen sậm và bơi lội bất thường. Các dấu hiệu mòn vây, xuất huyết ngoài da, gan hoặc sưng thận cũng được tìm thấy ở cá thí nghiệm. Dấu hiệu mù mắt ở cá thí nghiệm được biểu lộ rõ vào ngày thứ 4 sau khi cảm nhiễm. Liều gây chết 50% quần đàn cá bớp khi tiêm vi khuẩn VN180517, CR050417 và



**Hình 5. Tỷ lệ chết tích lũy của cá bớp sau khi tiêm vi khuẩn *S. iniae***

CR120517 vào xoang bụng lần lượt là 10<sup>3,6</sup>, 10<sup>4,3</sup> và 10<sup>4,6</sup>CFU/cá (Hình 5).

Mặc dù có rất nhiều nghiên cứu về bệnh do *S. iniae* gây ra ở nhiều loài cá khác nhau nhưng cho đến nay hầu như vẫn chưa có báo cáo chính

thức về độc lực của vi khuẩn *S. iniae* ở cá bớp trừ nghiên cứu của Nguyễn Trường Phúc năm 2011 khi làm khóa luận tốt nghiệp đại học cho biết LD50 của vi khuẩn này đối với cá bớp là 3,18 x 10<sup>6</sup>CFU/cá. Báo cáo của Trần Vĩ Hích

và các cộng sự năm 2013 đã xác định nồng độ vi khuẩn *S. iniae* gây chết 50% quần đàn cá chêm bằng cách khi tiêm vào xoang bụng là  $10^{4,8} - 10^{5,8}$ CFU/cá trong khi nghiên cứu tương tự ở cá đù đỏ của Mmanda và các cộng sự năm 2014 cho biết LD50 là  $9,65 \times 10^6$ CFU/cá. So sánh với kết quả nghiên cứu của các tác giả này thì rõ ràng độc lực của các chủng *S. iniae* phân lập ở cá bớp nuôi tại Khánh Hòa khá cao.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

##### 1. Kết luận

Vi khuẩn *S. iniae* là tác nhân gây ra bệnh mù mắt ở cá bớp nuôi tại Khánh Hòa. Độc lực của các chủng vi khuẩn phân lập được khá cao

với liều vi khuẩn gây chết 50% quần đàn cá bớp là  $10^{3,6} - 10^{4,6}$ CFU/cá khi cảm nhiễm vào xoang bụng.

##### 2. Kiến nghị

Với các chủng liên cầu khuẩn đã phân lập được từ cá bớp bị bệnh mù mắt, trước mắt, việc xác định độ nhạy cảm với kháng sinh của các chủng vi khuẩn này là cơ sở khoa học để đưa ra phác đồ điều trị bệnh mù mắt ở cá bớp. Về lâu dài, những nghiên cứu tiếp theo về tính tương đồng kháng nguyên giữa các chủng vi khuẩn này là cơ sở khoa học cho việc chọn chủng vi khuẩn nguyên liệu làm vaccine phòng bệnh mù mắt góp phần thúc đẩy nghề nuôi cá bớp phát triển bền vững ở Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### Tiếng Việt

1. Lý Văn Khánh, Lê Quốc Việt, Võ Nam Sơn, Trần Thanh Sơn, Nguyễn Văn Hiền và Trần Ngọc Hải, 2015. Hiện trạng kỹ thuật của nghề nuôi cá lồng ở quần đảo Nam Du, huyện Kiên Hải, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. Trang 97 – 104.
2. Nguyễn Trường Phúc, 2011. Tìm hiểu bệnh mù mắt ở cá bớp nuôi lồng tại Khánh Hòa. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Bệnh học Thủy sản, Khoa Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

##### Tiếng Anh

3. Bromage E.S., Thomas A. and Owens L. (1999) *Streptococcus iniae*, a bacterial infection in barramundi *Lates Calcarifer*. Disease of aquatic organisms, 36:177-181.
4. Hich Tran Vi, Quyen Vu Dang Ha, Dung Nguyen Huu and Heidrun Inger Wergeland (2013). Experimental *Streptococcus iniae* infection in barramundi (*Lates calcarifer*) cultured in Vietnam. International journal of aquatic science. 4(1), pp.3-12
5. Liao I.C., Huang T.S., Tsai W.S. Hsueh C.M., Chang S.L. and Leano E.M. 2004. Cobia culture in Taiwan: current status and problems. Aquaculture 237 155 – 165.
6. Mmanda FP, Zhou S, Zhang J, Zheng X, An A, Wang G. 2014. Massive mortality associated with *Streptococcus iniae* infection in cage – cultured red drum (*Sciaenops ocellatus*) in Eastern China. African Journal of Microbiology Research. 8(16):1722 – 1729.