

XÁC ĐỊNH TÍNH KHÁNG THUỐC KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN *STREPTOCOCCUS* SPP. GÂY BỆNH TRÊN CÁ RÔ PHI VÀ CÁ RÔ ĐẦU VUÔNG NUÔI TẠI MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC

Đặng Thị Lua, Trương Thị Mỹ Hạnh
Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, các chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. phân lập được từ cá rô phi và cá rô đầu vuông bị bệnh thu tại tỉnh Phú Thọ và Hải Dương đã được lựa chọn để xác định tính kháng thuốc kháng sinh đối với 12 loại kháng sinh bằng phương pháp kháng sinh đồ khuếch tán trên đĩa thạch. Kết quả kháng sinh đồ cho thấy *Streptococcus* spp. có tính mẫn cảm cao đối với tetracycline, doxycycline (nhóm tetracyclin), florphenicol (nhóm phenicol), erythromycin và rifampicin (nhóm macrolide), vancomycin (nhóm đa peptid); nhưng có tính kháng đối với ampicillin và oxacillin (nhóm β -lactam), trimethoprim/sulfamethoxazole (nhóm sulfamid/trimethoprim) và kháng hoàn toàn với streptomycin, neomycin (nhóm aminoglycoside) và novobiocin (nhóm đa peptid). Hiện tượng kháng đa kháng sinh cũng đã được ghi nhận ở các chủng *Streptococcus* spp., trong đó đa kháng với ít nhất 2 loại kháng sinh và nhiều nhất với 6 loại kháng sinh. Kết quả nghiên cứu này đã cung cấp cơ sở dữ liệu về hiện tượng kháng kháng sinh ở vi khuẩn gây bệnh trong nuôi trồng thủy sản ở nước ta.

Từ khóa: kháng kháng sinh, kháng sinh, rô đồng, rô phi, *Streptococcus*.

Determining antibiotic resistance of *Streptococcus* spp. isolated from tilapia and climbing perch raising in Northern provinces, Vietnam

Dang Thi Lua, Truong Thi My Hanh

SUMMARY

In this study, the *Streptococcus* spp strains isolated from the diseased tilapia and climbing perch raising in Phu Tho and Hai Duong provinces were selected for determining their antibiotic resistance with 12 different antibiotics using disc diffusion method. The antibiotic susceptibility testing results showed that the *Streptococcus* spp strains were highly susceptible to tetracycline, doxycycline (tetracyclin group), florphenicol (phenicol group), erythromycin and rifampicin (macrolide group), vancomycin (polypeptid group). However, they were resistant to ampicillin and oxacillin (β -lactam group), trimethoprim/sulfamethoxazole (sulfamid/trimethoprim group) and were totally resistant to streptomycin, neomycin (aminoglycoside group) and novobiocin (polypeptid group). The resistance with several antibiotics was observed in some tested *Streptococcus* spp strains, of which resistance with at least 2 antibiotics and up to 6 antibiotics. These results provide a scientific database on antibiotic resistance of pathogenic *Streptococcus* bacteria in aquaculture in Viet Nam.

Keywords: antibiotic resistance, antibiotic, climbing perch, tilapia, *Streptococcus*.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng kháng sinh và kháng kháng sinh đã và đang là vấn đề được quan tâm trên toàn cầu, theo đó Tổ chức nông lương Liên hợp quốc (FAO),

Tổ chức Thú y thế giới (OIE) và Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã xác định đây là một trong ba chủ đề ưu tiên cho các hành động phối hợp ba bên (FAO/OIE/WHO, 2011). Con số thống kê cho thấy, ước tính mỗi năm có khoảng 700.000 người

trên thế giới tử vong do lây nhiễm các chủng vi khuẩn kháng thuốc thông thường, HIV, lao và sốt rét (O'Neill, 2014). Hiện tượng kháng lại kháng sinh của vi khuẩn phân lập được từ con người, động vật, thức ăn và môi trường ngày càng gia tăng (Silbergeld *et al.*, 2008; Finley *et al.*, 2013).

Ở nước ta, nuôi trồng thủy sản (NTTS) đã và đang đóng vai trò quan trọng đối với nền kinh tế quốc dân với tổng sản lượng thủy sản đạt 7,28 triệu tấn năm 2017, trong đó khoảng 3,9 triệu tấn là đóng góp từ hoạt động NTTS và thủy sản xuất khẩu mang lại kim ngạch xuất khẩu đạt hơn 8,3 tỷ USD (VASEP, 2018). Tuy nhiên, sự xuất hiện và bùng phát của dịch bệnh đang được xem là mối nguy chính ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành NTTS và làm gia tăng mối nguy về kháng kháng sinh. Kết quả điều tra toàn cầu về tình hình sử dụng kháng sinh trong NTTS đã chỉ ra mối nguy hại của việc sử dụng quá nhiều kháng sinh trong nuôi tôm, nuôi cá và thậm chí bao gồm việc dùng kháng sinh cấm (Tusevlije *et al.*, 2013; Lê Minh Long và cs, 2015; Pham *et al.*, 2015; Tran *et al.*, 2017) và hiện tượng kháng kháng sinh đã được ghi nhận trong NTTS (Sarter *et al.*, 2007; Đoàn Thị Minh Châu và cs, 2018).

Trong số các vi khuẩn gây bệnh trong NTTS, *Streptococcus* spp. là tác nhân gây bệnh nguy hiểm vì chúng có phổ ký chủ rộng từ cá tầm, cá hồi đến nhóm cá biển và đặc biệt là các loài cá thuộc họ cá rô như cá rô phi (*Oreochromis* spp.) và cá rô đồng (*Anabas testudineus*) (Toranzo *et al.*, 2005). Ở Việt Nam, dịch bệnh xuất huyết do *Streptococcus* spp. gây ra trên cá rô phi nuôi thương phẩm được ghi nhận hàng năm từ sau

đợt dịch xuất hiện lần đầu tiên vào năm 2009. *Streptococcus* spp., phổ biến là *S. iniae* và *S. agalactiae*, thường gây ra các triệu chứng điển hình như da chuyển màu đen, xuất huyết vây, cơ quan nội tạng và đặc biệt là triệu chứng lồi và xuất huyết mắt. Cá nhiễm *Streptococcus* spp. thường có tỷ lệ chết lên tới 100% trong vòng 3 - 7 ngày sau khi nhiễm (Nguyễn Viết Khuê và cs, 2009). Do vậy, trong nghiên cứu này, một số chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. được phân lập từ cá bệnh trong vài năm gần đây được lựa chọn để đánh giá khả năng kháng thuốc kháng sinh nhằm cung cấp cơ sở khoa học về hiện tượng kháng kháng sinh trong NTTS, góp phần vào việc giải quyết vấn đề toàn cầu về kháng kháng sinh.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguồn vật liệu nghiên cứu

Các chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. được dùng trong nghiên cứu này là các chủng vi khuẩn được phân lập từ cá rô phi, cá rô đầu vuông bị bệnh thu được từ các đợt cá chết năm 2015, 2016 và 2017 (bảng 1). Các chủng vi khuẩn này bao gồm cả chủng chưa và chủng đã được phân loại, định danh đến loài, tuy nhiên chúng đều là chủng có độc lực cao hiện đang được lưu giữ, bảo quản trong glycerol ở -80°C tại phòng thí nghiệm bệnh động vật thủy sản thuộc Trung tâm quan trắc môi trường và bệnh thủy sản miền Bắc, Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I.

Bảng 1. Xuất xứ các chủng vi khuẩn sử dụng trong nghiên cứu

Chủng vi khuẩn	Mẫu cá thu	Tình trạng mẫu	Địa điểm thu mẫu	Năm phân lập
<i>Streptococcus</i> sp. HDPT15.7	Rô phi	Cá bệnh	Phú Thọ	2015
<i>Streptococcus</i> sp. N15.3	Rô đầu vuông	Cá bệnh	Hải Dương	2015
<i>Streptococcus</i> sp. CED16.30	Rô phi	Cá bệnh	Hải Dương	2016
<i>Streptococcus</i> sp. CED16.31	Rô phi	Cá bệnh	Hải Dương	2016
<i>Streptococcus</i> sp. CED17.042	Rô phi	Cá bệnh	Hải Dương	2017
<i>S. agalactiae</i> CED17.043	Rô đầu vuông	Cá bệnh	Hải Dương	2017

Ngoài ra, chủng vi khuẩn *E. coli* ATCC 25922 được sử dụng trong nghiên cứu này như chủng đối chứng trong quá trình thử nghiệm kháng sinh đồ.

Môi trường được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm môi trường NB (Nutrition Broth) dùng để nuôi cấy sinh khối các chủng vi khuẩn thử nghiệm và môi trường MHA (Mueller Hinton Agar) dùng cho thử nghiệm kháng sinh đồ.

2.2. Thuốc kháng sinh

Kháng sinh được sử dụng trong nghiên cứu này là các đĩa kháng sinh của 12 loại kháng sinh đã và đang được sử dụng trong NTTS ở miền Bắc nước ta. Đó là: ampicillin (10µg), doxycycline (30µg), novobiocin (5µg), neomycin (30µg), rifampicin (30µg), florphenicol (30µg), trimethoprim/sulfamethoxazole (1.25/23.75µg), oxacillin (1µg), erythromycin (15µg), streptomycin (10µg), tetracycline (30µg) và vancomycin (30µg) (bảng 2).

Bảng 2. Quy định mức độ nhạy của vi khuẩn đối với từng loại kháng sinh

TT	Loại kháng sinh	Ký hiệu	Hàm lượng (µg)	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)		
				Nhạy cao (S)	Nhạy trung bình (I)	Kháng (R)
1	Ampicillin	AM10	10	≥ 17	14 - 16	≤ 13
2	Doxycycline	DO30	30	≥ 16	13 - 15	≤ 12
3	Erythromycin	ERY15	15	≥ 23	14 - 22	≤ 13
4	Florphenicol	FLO30	30	≥ 19	15 - 18	≤ 14
5	Neomycin	NE30	30	≥ 17	13 - 16	≤ 12
6	Novobiocin	NV5	5	≥ 18	15 - 17	≤ 14
7	Oxacillin	OX1	1	≥ 13	11 - 12	≤ 10
8	Rifampicin	RIF30	30	≥ 20	17 - 19	≤ 16
9	Streptomycin	STH10	10	≥ 15	12 - 14	≤ 11
10	Tetracycline	TCY30	30	≥ 19	15 - 18	≤ 14
11	Trimethoprim/Sulfamethoxazole	SXT25	1.25/23.75	≥ 16	11 - 15	≤ 10
12	Vancomycin	VA30	30	≥ 17	15 - 16	≤ 14

2.3. Lập kháng sinh đồ

Lập kháng sinh đồ: Phương pháp kháng sinh đồ dựa trên sự khuếch tán của kháng sinh trên đĩa thạch của Kirby-Bauer *et al.* (1966). Dịch huyền phù của từng chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. (nồng độ 10^8 cfu/ml) được trang đều khắp mặt đĩa thạch MHA, đặt các đĩa giấy kháng sinh lên trên bề mặt đĩa thạch đã được trang đều vi khuẩn. Đĩa thạch được để ở nhiệt độ phòng trong khoảng 5-10 phút, sau đó lật úp đĩa thạch đặt trong tủ ẩm 29°C trong thời gian 24h. Đối với mỗi chủng vi khuẩn thử nghiệm, kết quả kháng sinh đồ của từng loại

kháng sinh được lặp lại 2 lần và chủng vi khuẩn *E. coli* ATCC 25922 được sử dụng như chủng đối chứng. Các thí nghiệm được tiến hành từ tháng 12/2017- 01/2018 tại Phòng thí nghiệm vi khuẩn thuộc Trung tâm quan trắc môi trường và bệnh thủy sản miền Bắc, Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I.

Đo đường kính vòng vô khuẩn: Tính kháng thuốc kháng sinh của từng chủng vi khuẩn được xác định bằng cách đo đường kính vòng vô khuẩn. Tính nhạy cao, nhạy trung bình và tính kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn được đánh giá dựa trên tiêu chuẩn của Clinical and Laboratory

Standards Institute (CLSI, 2016) (M100S-2016). Cụ thể, quy định mức độ nhạy đối với từng loại kháng sinh được trình bày ở bảng 2.

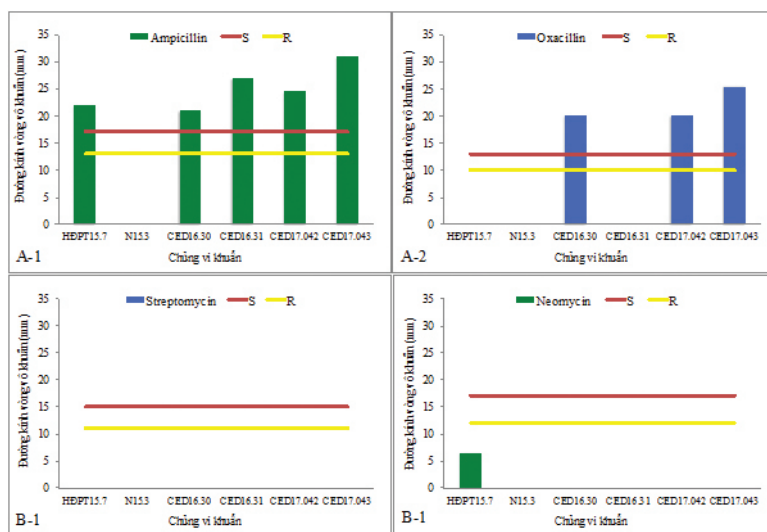
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Phần mềm Microsoft excel được sử dụng để tính toán, xử lý số liệu và vẽ đồ thị biểu hiện mức độ nhạy cao (S), nhạy trung bình (I) và kháng (R), xác định tính đơn và đa kháng của các chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả kháng sinh đồ của các chủng *Streptococcus* spp.

Kết quả thử kháng sinh đồ của các chủng *Streptococcus* spp. đối với kháng sinh thuộc nhóm β -lactam và nhóm aminoglycoside (hình 1) cho thấy 16,7% (1/6) và 50% (3/6) chủng thử nghiệm có hiện tượng kháng hoàn toàn với ampicillin và oxacillin thuộc nhóm β -lactam (hình 1A). Trong khi đó, đối với kháng sinh nhóm aminoglycoside, các chủng vi khuẩn thử nghiệm đều kháng hoàn toàn với streptomycin và neomycin (hình 1B). Đây có thể được cho là hiện tượng kháng tự nhiên của các chủng *Streptococcus* spp. vì nhóm kháng sinh này chủ yếu có hiệu quả với vi khuẩn gram (-).



Hình 1. Sự kháng thuốc của các chủng *Streptococcus* spp. đối với kháng sinh nhóm β -lactam và aminoglycoside

Kết quả nghiên cứu trước đây cũng đã chỉ ra hiện tượng kháng kháng sinh ampicillin của các vi khuẩn *Vibrio harveyi* và *V. carchariae* gây bệnh phát sáng trên hậu ấu trùng tôm sú ở Việt Nam (Đặng Thị Hoàng Oanh và cs, 2006) và của các chủng *Streptococcus* spp. gây bệnh trên cá rô phi vằn ở Ai Cập (Osman *et al.*, 2017).

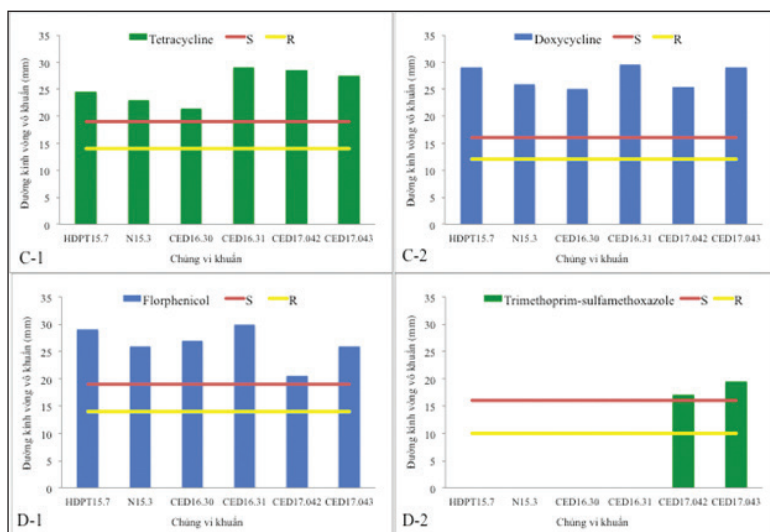
Kết quả thử kháng sinh đồ của các chủng *Streptococcus* spp. đối với kháng sinh thuộc

nhóm tetracycline, nhóm phenicol và nhóm sulfamid/trimethoprim (hình 2) cho thấy tất cả các chủng vi khuẩn thử nghiệm đều có tính nhạy cao với kháng sinh tetracycline và doxycycline thuộc nhóm tetracycline (hình 2C) và kháng sinh florphenicol thuộc nhóm phenicol (hình 2D-1). Hay nói cách khác, kháng sinh thuộc 2 nhóm này có tính nhạy cao đối với các chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. thử nghiệm. Nhóm tetracycline và nhóm phenicol bao gồm những

kháng sinh có hoạt phổ rộng, tác dụng mạnh với vi khuẩn gram (+), gram (-) và thậm chí với cả vi khuẩn nội bào như *Rickettsia*, *Chlamydia* (Prescott *et al.*, 2000).

Kết quả kháng sinh đồ này của chúng tôi có chút khác biệt với kết quả nghiên cứu của Osman *et al.* (2017) chỉ ra rằng hiện tượng kháng tetracycline đã ghi nhận ở một số chủng *Streptococcus* spp. phân lập từ cá rô phi bệnh ở Ai Cập. Sự khác biệt này hoàn toàn có thể giải thích được vì tính kháng thuốc kháng sinh của các chủng vi khuẩn phụ thuộc rất nhiều vào việc sử dụng rộng rãi và phổ biến của loại kháng sinh đó. Thực tế, tetracycline, doxycycline và florphenicol được đánh giá là có tính nhạy cao

đối với *Streptococcus* spp. trong nghiên cứu này (hình 2C, 2D-1), song florphenicol đã được ghi nhận có kháng đối với vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* (Phạm Thanh Hương và cs, 2011), doxycycline kháng với vi khuẩn *Vibrio* spp. gây bệnh AHPND trên tôm nuôi nước lợ (Trương Thị Mỹ Hạnh và cs, 2016) và florphenicol, tetracycline kháng cao đối với vi khuẩn *A. schubertii* gây bệnh đốm trắng nội tạng trên cá lóc (Đoàn Thị Minh Châu và cs, 2018). Kết quả nghiên cứu này cảnh báo nên thận trọng trong việc sử dụng kháng sinh nói chung, đặc biệt với kháng sinh thế hệ mới, rằng nếu chúng được sử dụng rộng rãi và phổ biến thì sẽ gia tăng tính kháng thuốc.



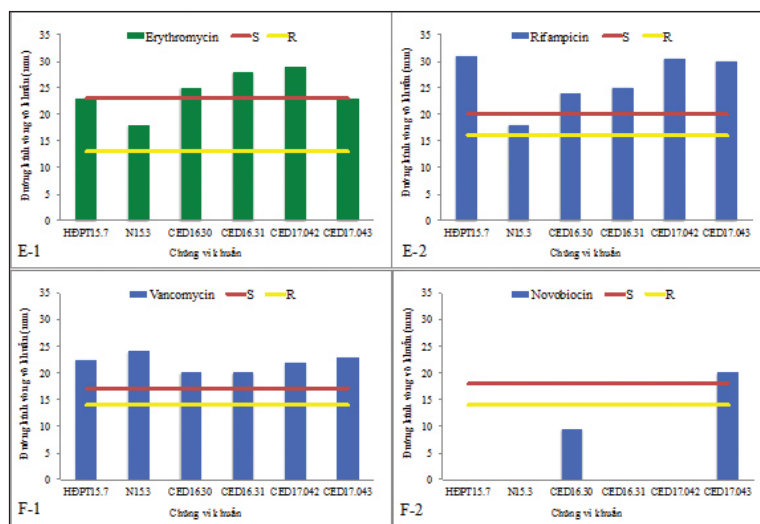
Hình 2. Sự kháng thuốc của các chủng *Streptococcus* spp. đối với kháng sinh nhóm tetracycline, phenicol và nhóm sulfamid/trimethoprim

Kết quả thử kháng sinh đồ đối với kháng sinh trimethoprim/sulfamethoxazole (SXT) nhóm sulfamid/trimethoprim cho thấy 66,7% (4/6) chủng *Streptococcus* spp. thử nghiệm kháng lại hoàn toàn với kháng sinh này (hình 2D-2). SXT là kháng sinh phổ rộng có tác dụng ức chế sự tổng hợp acid folic của vi khuẩn (Prescott *et al.*, 2000) và chúng từ lâu được sử dụng rộng rãi trong điều trị bệnh động vật ở Việt Nam cũng như trên thế giới (Dung *et al.*, 2008) nên xuất

hiện chủng vi khuẩn gây bệnh trong NTTS kháng với SXT là hoàn toàn có thể xảy ra. Thực tế hiện tượng kháng SXT cũng đã được báo cáo đối với vi khuẩn *Vibrio* spp. gây bệnh phát sáng trên tôm (Đặng Thị Hoàng Oanh và cs, 2006), vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* gây bệnh gan thận mủ trên cá tra (Tùng Thanh Dung và cs, 2010) và vi khuẩn *Aeromonas* spp. gây bệnh đốm trắng nội tạng trên cá lóc (Đoàn Thị Minh Châu và cs, 2018).

Kết quả thử kháng sinh đồ của các chủng *Streptococcus* spp. đối với kháng sinh thuộc nhóm macrolide và nhóm đa peptid (hình 3) cho thấy các chủng vi khuẩn thử nghiệm đều có tính nhạy trung bình hoặc nhạy cao đối với kháng sinh

erythromycin và rifampicin - nhóm macrolide (hình 3E) và kháng sinh vancomycin - nhóm đa peptid (hình 3F). Tuy nhiên, 83,3% (5/6) chủng thử nghiệm có hiện tượng kháng với novobiocin thuộc nhóm kháng sinh đa peptid (hình 3F2).



Hình 3. Sự kháng thuốc của các chủng *Streptococcus* spp. đối với kháng sinh nhóm macrolide và nhóm đa peptid

Kết quả nghiên cứu này cũng có chút khác biệt khi so sánh với kết quả nghiên cứu của Osman *et al.* (2017) đã chỉ ra hiện tượng kháng thuốc của một số chủng *Streptococcus* spp. đối với erythromycin, rifampicin và vancomycin. Hơn nữa, hiện tượng kháng cao, kháng hoàn toàn đối với kháng sinh rifampicin, erythromycin đã được báo cáo đối với vi khuẩn gây bệnh trên động vật thủy sản ở nước ta (Đoàn Thị Minh Châu và cs, 2018). Kết quả nghiên cứu này góp phần củng cố cho cảnh báo của chúng tôi về sự thận trọng trong việc sử dụng kháng sinh, làm tăng nguy cơ kháng kháng sinh.

3.2. Phân tích tính đơn kháng và đa kháng kháng sinh của các chủng *Streptococcus* spp.

Tổng hợp kết quả kháng sinh đồ của từng chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. đối với 12 loại kháng sinh được lựa chọn để thử nghiệm cho thấy tất cả các chủng *Streptococcus* spp. thử nghiệm đều có hiện tượng đa kháng thuốc, kháng lại ít

nhất từ 2 đến 6 loại kháng sinh. Các loại kháng sinh mà vi khuẩn *Streptococcus* spp. có hiện tượng kháng lại là streptomycin, neomycin, novobiocin, oxacilline, trimethoprim/sulfamethoxazole và ampicillin (bảng 3).

Trong số đó, hiện tượng kháng kháng sinh streptomycin và neomycin của *Streptococcus* spp. có thể là hiện tượng kháng tự nhiên vì hai kháng sinh này có tác dụng tiêu diệt và kìm hãm vi khuẩn gram (-).

Hiện tượng đa kháng thuốc đã và đang được ghi nhận đối với nhiều loài vi khuẩn gây bệnh trong NTTS ở trên thế giới và ở Việt Nam. Hiện tượng đa kháng thuốc đã được ghi nhận ở 16/17 chủng vi khuẩn *Streptococcus* spp. trong nghiên cứu của Osman *et al.* (2017), trong đó hiện tượng đa kháng thường gặp với các kháng sinh như ampicillin, vancomycin, chloramphenicol, rifampicin, tetracycline và erythromycin. Ở

nước ta, hiện tượng đa kháng thuốc cũng được ghi nhận đối với các chủng vi khuẩn *Vibrio* spp. gây bệnh phát sáng trên tôm, *E. ictaluri* gây bệnh gan thận mủ trên cá tra và *Aeromonas* spp. gây bệnh trên cá nuôi nước ngọt (Đặng Thị Hoàng Oanh và cs, 2006; Từ Thanh Dung và cs, 2010; Đoàn Thị Minh Châu và cs, 2018). *Streptococcus* spp. đã có hiện tượng đa kháng tới 9 loại kháng sinh (Osman *et al.*, 2017), *Vibrio* spp. đa kháng ít nhất 2 loại kháng sinh và nhiều nhất 6 loại (Đặng Thị Hoàng Oanh và cs, 2006), *E. ictaluri* đa kháng ít nhất 3 loại kháng sinh (Từ

Thanh Dung và cs, 2010), *A. hydrophila* gây bệnh trên cá tra đa kháng với ít nhất 4 loại kháng sinh và nhiều nhất là 12 loại kháng sinh (Quách Văn Cao Thi và cs, 2014), và *A. schubertii* đa kháng với ít nhất 3 loại kháng sinh và nhiều nhất 9 loại kháng sinh, trong đó đa kháng 6 loại kháng sinh chiếm tỷ lệ cao nhất là 29,1% (Đoàn Thị Minh Châu và cs, 2018). Trong nghiên cứu này, *Streptococcus* spp. có hiện tượng đa kháng với ít nhất 2 loại kháng sinh và nhiều nhất 6 loại kháng sinh, trong đó kiểu hình đa kháng phổ biến là STH+NE+NV+SXT (bảng 3).

Bảng 3. Tổng hợp tính đơn và đa kháng kháng sinh của các chủng *Streptococcus* spp.

Chủng vi khuẩn	Số loại kháng sinh thử nghiệm			Loại kháng sinh kháng
	Nhạy cao (S)	Nhạy TB (I)	Kháng (R)	
<i>Streptococcus</i> sp. HDPT15.7	9	0	5	STH, NE, NV, OX, SXT
<i>Streptococcus</i> sp. N15.3	5	3	6	STH, NE, NV, OX, SXT, AM
<i>Streptococcus</i> sp. CED16.30	10	0	4	STH, NE, NV, SXT
<i>Streptococcus</i> sp. CED16.31	9	0	5	STH, NE, NV, OX, SXT
<i>Streptococcus</i> sp. CED17.042	11	0	3	STH, NE, NV
<i>S. agalactiae</i> CED17.043	12	0	2	STH, NE

IV. KẾT LUẬN

Vi khuẩn *Streptococcus* spp. phân lập được từ cá rô phi và cá rô đầu vuông bị bệnh nuôi tại tỉnh Phú Thọ và Hải Dương có tính nhạy cao đối với kháng sinh tetracycline, doxycycline (nhóm tetracycline), florphenicol (nhóm phenicol), erythromycin và rifampicin (nhóm macrolide), vancomycin (nhóm đa peptid); nhưng có tính kháng đối với kháng sinh ampicillin và oxacillin (nhóm β -lactam), trimethoprim/sulfamethoxazole (nhóm sulfamid/trimethoprim) và kháng hoàn toàn với streptomycin, neomycin (nhóm aminoglycoside) và novobiocin (nhóm đa peptid).

Hiện tượng đa kháng thuốc cũng đã được ghi nhận ở các chủng *Streptococcus* spp., trong đó đa kháng với ít nhất 2 loại kháng sinh và nhiều nhất với 6 loại kháng sinh.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn các cán bộ Trung tâm quan trắc môi trường và bệnh thủy sản miền Bắc, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I đã giúp đỡ, hỗ trợ trong quá trình triển khai thí nghiệm. Nghiên cứu này là một phần kết quả của dự án FAO/FMM/RAS/298 “Nâng cao năng lực, chính sách và kế hoạch hành động quốc gia về sử dụng kháng sinh trong thủy sản một cách thận trọng và có trách nhiệm” do Tổ chức Nông Lương Liên Hiệp Quốc (FAO) tài trợ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đoàn Thị Minh Châu, Lưu Hồng Mai và Từ Thanh Dung (2018). Khả năng nhạy với kháng sinh của vi khuẩn gây bệnh đốm trắng nội tạng trên cá lóc (*Channa striata*) ở Trà Vinh. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Tập 54, số chuyên đề Thủy sản (2): 108-115.
- Từ Thanh Dung, Freddy Haesebrouck, Nguyễn Anh Tuấn, Patrick Sorgeloos, Margo Baele, và Annemie Decostere (2010). Hiện trạng kháng thuốc kháng sinh trên vi khuẩn *Edwardsiella*

- ictaluri* gây bệnh gan thận mũ trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ 15a: 162-171.
3. Trương Thị Mỹ Hạnh, Phạm Thị Yến, Huỳnh Thị Mỹ Lê, Phan Thị Vân, Nguyễn Đình Vinh và Trương Thị Thành Vinh (2016). Hiện trạng sử dụng thuốc và tính kháng kháng sinh của *Vibrio parahaemolyticus* gây bệnh hoại tử gan tụy cấp ở tôm tại Quỳnh Lưu, Nghệ An. Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản, Đại học Nha Trang 4: 57-64.
 4. Phạm Thanh Hương, Nguyễn Thiện Nam, Từ Thanh Dung và Nguyễn Anh Tuấn (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: 250-261.
 5. Nguyễn Viết Khuê, Nguyễn Thị Hà, Trương Thị Mỹ Hạnh, Đồng Thanh Hà và Phạm Thành Đô (2009). Xác định nguyên nhân gây chết cá rô phi thương phẩm tại một số tỉnh miền Bắc. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ.
 6. Lê Minh Long, Hans Bix and Ngô Thụy Diễm Trang (2015). Sử dụng thuốc và hoá chất trong ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh ở Đồng Tháp, Việt Nam. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Môi trường và Biến đổi khí hậu: 18-25.
 7. Đặng Thị Hoàng Oanh, Đoàn Nhật Phương, Nguyễn Thị Thu Hằng và Nguyễn Thanh Phương (2006). Xác định vị trí phân loại và khả năng kháng thuốc kháng sinh của vi khuẩn *Vibrio* phát sáng phân lập từ hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí nghiên cứu khoa học, Đại học Cần Thơ: 42-52.
 8. Quách Văn Cao Thi, Từ Thanh Dung và Đặng Phạm Hoà Hiệp (2014). Hiện trạng kháng thuốc kháng sinh trên hai loài vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* và *Aeromonas hydrophila* gây bệnh trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ 2: 7-14.
 9. VASEP (2018). Tổng quan ngành thủy sản Việt Nam. <http://vasep.com.vn/1192/OneContent/tong-quan-nganh.htm>
 10. Bauer, A.W., Kirby W.M.M., Sherris J.C., and Truck M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. Am J Clin Pathol 45: 493 - 496
 11. CLSI (2016). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing., M100S. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, NJ. 26th Edition.
 12. Dung, T.T., Haesebrouck F., Tuan N.A., Sorgeloos P., Baelem M. And Decostere A. (2008). Antimicrobial susceptibility pattern of *Edwardsiella ictaluri* isolate from natural outbreaks of bacillary necrosis of *Pangasianodon hypophthalmus* in Vietnam. Microbial Drug Resistance 14: 311-316.
 13. FAO/OIE/WHO (2011). High-Level Technical Meeting to Address Health Risks at the Human-Animal- Ecosystems Interfaces.
 14. Finley, R.L., Collignon P., Larsson D.G., McEwen S.A., Li X.Z., Gaze W.H., Reid-Smith R., Timinouni M., Graham D.W. and Topp E. (2013). The scourge of antibiotic resistance: the important role of the environment. Clin. Infect. Dis. 57, 704–10.
 15. O'Neill, J. (2014). Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. The Review on Antimicrobial Resistance.
 16. Osman, K.M., Al-Maary K.S., Mubarak A.S., Dawoud T.M., Moussa M.I., Ibrahim M.D.S., Hessain A.M., Orabi A. and Fawzy N.M. (2017). Characterization and susceptibility of streptococci and enterococci isolated from Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) showing septicemia in aquaculture and wild sites in Egypt. BMC Veterinary Research 13: 357.
 17. Pham, D.K., Chu J., Do N.T., Brose F., Degand G., Delahaut P., Pauw E.D., Douny C., Nguyen K.V., Vu T.D., Scippo M.L., and Wertheim F.I. (2015). Monitoring antibiotic use and residue in freshwater aquaculture for domestic use in Vietnam. Ecohealth 12: 480-489.
 18. Prescott, J.F, Baggot J.D., and Walker R.D. (2000). Antimicrobial therapy in veterinary medicine. Iowa State University Press/Ames. 795 pages.
 19. Rakesh, K., Naik G., Pinto N., Dharmakar P. Pai M., and Aniusha K.V. (2018). A review on drugs used in shrimp aquaculture. Int. J. Pure. App. Biosci 6(4): 77-86.
 20. Sarter, S., Kha N.H.N, Hung L.T., Jerome L.J. and Montet, D. (2007). Antibiotic resistance in gram-negative bacteria isolated from farmed catfish. Food Control 18: 1391-1396.
 21. Silbergeld, E.K., Graham J. and Price L.B. (2008). Industrial Food Animal Production, Antimicrobial Resistance and Human Health. Annu. Rev. Public Health, 29: 151–169.
 22. Toranzo, A.E., Magarin B., Romalde J.L. (2005). A review of the main bacterial fish diseases in mariculture systems. Aquaculture 246: 37-61.
 23. Tusevlljak, N., Dutil L., Rajic A., Uhland F.C., McClure C., St-Hilaire S. (2013). Antimicrobial use and resistance in aquaculture findings of a globally administered survey of aquaculture-allied professional. Zoonoses and Public health 60: 426-436.
 24. Tran, T.K.C., Clausen J.H., Phan T.V., Terbol B. And Dalsgaard A. (2017). Use practices of antimicrobials and other compounds by shrimp and fish farmers in Northern Vietnam. Aquaculture Reports 7: 40-47.

Ngày nhận 4-10-2018

Ngày phản biện 29-11-2018

Ngày đăng 1-3-2019