

SỰ LƯU HÀNH VÀ MỨC ĐỘ KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN *STREPTOCOCCUS* SPP. PHÂN LẬP TỪ LỢN NUÔI Ở THỊ XÃ HUƠNG TRÀ, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Thị Quỳnh Anh*, Nguyễn Văn Chào, Trần Thị Na, Lê Minh Đức,
Bùi Ngọc Bích

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ: nguyenthiquynhanh@huaf.edu.vn

Nhận bài: 14/10/2021 Hoàn thành phản biện: 28/12/2021 Chấp nhận bài: 05/01/2022

TÓM TẮT

Liên cầu khuẩn (*Streptococcus* spp.) là một trong những vi khuẩn gây ra các bệnh trầm trọng trên cả người và động vật như viêm màng não, viêm phổi, và nhiễm trùng máu, đây là nguyên nhân làm tăng chi phí điều trị và giảm hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Kháng sinh được sử dụng thiếu kiểm soát trong chăn nuôi được xem là nguyên nhân làm tăng khả năng kháng kháng sinh (KKS) của nhiều vi khuẩn trong đó có *Streptococcus* spp.. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm xác định mức độ lưu hành và mức độ KKS của *Streptococcus* spp. phân lập từ lợn nuôi tại thị xã Hương Trà, Thừa Thiên Huế. Vi khuẩn *Streptococcus* spp. được phân lập từ mẫu dịch mũi lấy từ lợn khỏe mạnh bằng phương pháp thường quy. Mức độ KKS của các chủng *Streptococcus* spp. được đánh giá bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch. Kết quả cho thấy có 57,9% (40/69) mẫu từ lợn dương tính với *Streptococcus* spp.; và có sự khác nhau về tỷ lệ dương tính với vi khuẩn này ở hai phường nghiên cứu ($p < 0.05$). Tỷ lệ cao các chủng phân lập được kháng lại oxytetracycline (60,0%), linezolid (40,0%), doxycycline (33,3%); ngược lại các chủng này cũng nhạy cảm với enrofloxacin (100,0%), cefotaxim3 (93,3%), cephalixin (86,6%), và streptomycin (80,0%). Có 12/15 (86,6%) chủng kháng lại ít nhất một loại KS; 46,6% (7/15) chủng thể hiện tính đa kháng thuốc. Kết quả của nghiên cứu này cung cấp những thông tin quan trọng giúp các nhà quản lý, cán bộ thú y cơ sở và người chăn nuôi có định hướng sử dụng KS hợp lý nhằm hạn chế tình trạng KKS của vi khuẩn *Streptococcus* spp. gây bệnh trên cả người và vật nuôi.

Từ khoá: Kháng kháng sinh, Phân lập, *Streptococcus* spp., Vi khuẩn

PREVALENCE AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF *STREPTOCOCCUS* SPP. ISOLATED FROM PIGS IN HUONG TRA, THUA THIEN HUE

Nguyen Thi Quynh Anh*, Nguyen Van Chao, Tran Thi Na, Le Minh Duc,
Bui Ngọc Bích

University of Agriculture and Forestry, Hue University

ABSTRACT

Streptococcus spp. is a bacteria causing serious diseases to humans and animals such as encephalitis, pneumonia, blood infection. This is the reason of increasing treatment costs and reducing economic efficiency in livestock production. The uncontrolled use of antibiotics is considered to be the cause of increasing antibiotic resistance to many bacteria, including *Streptococcus* spp.. The objectives of this study were to determine the prevalence of *Streptococcus* spp. and assess antibiotic resistance level of the isolated strains in pigs in Huong Tra, Thua Thien Hue. The bacteria was isolated from nasal swab samples of healthy pigs by a conventional method. The antibiotic resistant of *Streptococcus* spp. was assessed by using the disk diffusion method. Results showed that 57.9% (40/69) samples were positive for *Streptococcus* spp. and there was a difference in terms of the positive rate for this bacteria in two communes ($p < 0.05$). The relatively high rate of *Streptococcus* spp. strains isolated from pigs were resistant to oxytetracycline (60.0%), linezolid (40.0%), doxycycline (33.3%). Besides, these strains were sensitive to enrofloxacin (100.0%), cefotaxime (93.3%), cephalixin (86.6%), and streptomycin (80.0%). 86.6% (12/15) strains were resistant to at least one antibiotic; 46.6% (7/15) strains showed multi-drug resistance. The results of this study provide important information to managers, veterinarians and breeders which help prevent the inappropriate use of antibiotics and restrict the antimicrobial resistance tendency in pig production.

Keywords: Antibiotic resistance, Bacteria, Isolation, *Streptococcus* spp.

1. MỞ ĐẦU

Vi khuẩn *Streptococcus* spp. thuộc nhóm liên cầu, đây là những cầu khuẩn Gram dương, yếm khí tùy tiện, không di động và không hình thành nha bào, catalase âm tính. Cầu khuẩn thuộc chi này đòi hỏi chất dinh dưỡng nghiêm ngặt để phát triển (Phạm Hồng Sơn., 2012). Vi khuẩn gây bệnh trên lợn, làm ảnh hưởng đến tăng khối lượng, chất lượng thịt, giảm số con sau cai sữa, gây thiệt hại kinh tế cho người chăn nuôi (Lê Văn Tạo, 2005). *Streptococcus* spp. gây ra các thể bệnh ở đường sinh dục, đường hô hấp, đường ruột, viêm hạch, nhiễm trùng huyết, viêm màng não ở lợn cai sữa và lợn vỗ béo, bệnh viêm khí quản, viêm phổi và bệnh viêm khớp ở lợn con, (Staats và cs., 1997). Mặt khác *Streptococcus* spp. còn là nhân tố quan trọng, nguy cơ tiềm tàng gây các bệnh ở người như: viêm màng não, viêm nội tâm mạc và nhiễm trùng máu (Lê Hồng Thủy Tiên và cs., 2017). Đối với những người thường xuyên tiếp xúc với lợn như người chăn nuôi, người làm công tác thú y, người giết mổ, kiểm soát giết mổ lợn và những người có thói quen ăn các sản phẩm từ thịt lợn chưa được nấu chín sẽ có nguy cơ cao mắc phải các chủng *Streptococcus*. Hiện nay, *Streptococcus* spp. cũng đã được nghiên cứu và kết quả cho thấy kháng với nhiều loại kháng sinh, mức độ kháng kháng sinh tăng dần qua từng năm. Năm 2008, 83,2% chủng *S. suis* phân lập từ bệnh nhân kháng tetracyclin, 30,2% chủng kháng chloramphenicol (Mai và cs., 2008). Tỷ lệ *S. suis* phân lập trên lợn kháng tetracyclin và erythromycin đã được báo cáo bởi các tác giả như: Hendriksen và cs. (2008) công bố kết quả kháng tetracyclin và erythromycin của *S. suis* từ 6 nước Châu Âu

cho biết: Đan Mạch (với tỷ lệ tương ứng là 52,2% và 29,1%), Anh (68,0% và 50,0%), Pháp (62,5% và 64,0%), Hà Lan (48,0% và 35,0%), Ba Lan (73,3% và 30,0%), Bồ Đào Nha (95,0% và 72,0%), Princivalli và cs., (2009) cho biết tỷ lệ kháng kháng sinh của vi khuẩn phân lập tại Ý lần lượt là 90,0% và 78,0% trong khi đó Chen và cs. (2012) công bố tại Trung Quốc mức độ kháng kháng sinh của vi khuẩn là 99,1% và 67,9%, bên cạnh đó tại Brazil Soares và cs. (2013) cho biết tỷ lệ kháng của vi khuẩn là 97,7% và 46,5%. Liên cầu lợn cũng thể hiện tính đa kháng thuốc cao khi có đến 95,0% và 99,0% các chủng phân lập ở Hàn Quốc và Brazil đã kháng lại ít nhất 3 loại kháng sinh khác nhau (Gurung và cs., 2015; Soares và cs., 2013). *S.suis* phân lập tại Việt Nam cũng được ghi nhận kháng với nhiều loại kháng sinh. Năm 2008, 83,2% chủng *S. suis* phân lập từ người kháng tetracyclin, 30,2% chủng kháng erythromycin và 3,3% chủng kháng chloramphenicol (Mai và cs., 2008). Theo Bùi Thị Hiền và cs. (2015), có 100% chủng *Streptococcus* spp. phân lập từ lợn nuôi trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế kháng lại hai loại kháng sinh penicilline và erythromycin, 72% số chủng kháng lại tetracycline. Từ đó cho thấy, nghiên cứu mức độ lưu hành và xác định mức độ KKS của *Streptococcus* spp. sẽ cung cấp nhiều thông tin giúp chúng ta có những biện pháp thích hợp nhằm hạn chế gia tăng mức độ KKS của vi khuẩn này; nâng cao hiệu quả điều trị các bệnh truyền lây chung giữa người và gia súc.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Phân lập vi khuẩn *Streptococcus* spp. từ mẫu dịch mũi được lấy từ lợn nuôi tại thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Đánh giá mức độ kháng kháng sinh của vi khuẩn *Streptococcus* spp. phân lập từ lợn nuôi tại thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu bệnh phẩm là dịch mũi được lấy từ lợn không có triệu chứng bệnh được nuôi tại các nông hộ thuộc hai xã Hương Vân và Hương Chữ, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Kháng sinh được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm các loại sau: ampicillin (AM, 10 μ g), oxacillin (OX, 1 μ g), meropenem (MEM, 10 μ g), cephalexin (CFL, 30 μ g), cefotaxime (CTX, 30 μ g), enrofloxacin (ERF, 5 μ g), oxytetracycline (OXT, 30 μ g), doxycycline (DO, 30 μ g), streptomycin (ST, 10 μ g), linezolid (LNZ, 30 μ g) (Nam Khoa BIOTEK, Bình Thạnh, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam).

Môi trường được sử dụng trong nghiên cứu này gồm 3 loại chính là Todd - Hewitt (TH agar), Tryptone soya agar (TSA, BD DifcoTM, BD Biosciences, Mỹ) trong đó TSA sử dụng để nuôi cấy khởi đầu và môi trường TH dùng để nuôi cấy thuần, môi trường Mueller Hinton Agar (MHA, Merck KGaA, Darmstadt, Đức) dùng cho việc thử độ mẫn cảm kháng sinh.

Các dụng cụ thí nghiệm khác tại phòng thí nghiệm Vi trùng - Truyền nhiễm,

Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế.

2.2.2. Phương pháp lấy mẫu

Dùng tăm bông vô trùng ngoáy vào mũi của lợn được nuôi tại các nông hộ ở 2 xã Hương Vân và Hương Chữ trong thời gian từ tháng 5 đến tháng 6 năm 2021. Mẫu được lấy vào các buổi sáng từ 8h - 10h. Số lượng mẫu được lấy theo tỷ lệ nếu ô chuồng có 1 - 3 con sẽ lấy 1 mẫu, từ 4 con sẽ lấy đại diện 2 mẫu. Mẫu sau khi lấy được đánh số thứ tự, mã hóa thông tin lợn được lấy như giới tính, độ tuổi. Mẫu được cho vào ống đựng mẫu vô trùng, bảo quản trong thùng xốp có chứa đá khô, vận chuyển về phòng thí nghiệm và tiến hành phân lập trong vòng 8h kể từ khi lấy mẫu.

2.2.3. Phương pháp phân lập và xác định vi khuẩn

Mẫu dịch mũi sau khi đưa về phòng thí nghiệm được phân lập theo phương pháp của Bùi Thị Hiền và cs. (2015) như sau:

Mẫu được pha loãng theo hệ số 10 với nước sinh lý. Huyền dịch mẫu được cấy trải lên môi trường Tryptone soya agar (TSA) với thể tích 100 μ L/đĩa. Nuôi vi khuẩn vừa cấy ở nhiệt độ 37°C trong 16 - 24 giờ. Chọn tối đa 8 khuẩn lạc có đặc điểm của *Streptococcus* với kích thước khác nhau để nuôi cấy thuần lên TH agar. Mỗi khuẩn lạc được ký hiệu riêng và gọi là 1 chủng. *Streptococcus* spp. là những vi khuẩn sau khi nhuộm Gram bắt màu tím, dạng chuỗi hoặc đôi, phản ứng catalase âm tính. Các chủng *Streptococcus* spp. sau khi đã được phân lập sẽ được cấy chuyển sang môi trường lỏng BHI bổ sung 50% glycerol, bảo quản ở nhiệt độ -20°C để lưu giữ.

2.2.4. Phương pháp đánh giá mức độ kháng kháng sinh

Mức độ kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn được xác định bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch theo Kirby và cs. 1956 và dựa theo tiêu chuẩn của CLSI-2016 (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2016) và (Attili và cs., 2016).

Các chủng vi khuẩn được chọn nuôi cấy tăng sinh trên môi trường lỏng để đạt đến nồng độ tế bào vi khuẩn tương đương 10^8 CFU/mL. Mật độ tế bào được xác định bằng phương pháp xây dựng đường chuẩn qua xác định giá trị OD_{650nm}. Các đĩa môi trường được chuẩn bị và hấp vô trùng sau đó để trong buồng cấy vi khuẩn. Lấy 0,2 ml dịch vi khuẩn đã được chuẩn độ và đo nồng độ tế bào cấy trải trên môi trường Mueller Hinton Agar (MHA, Merck KGaA, Darmstadt, Đức), đặt mặt của khoanh giấy kháng sinh đã chọn để thử nghiệm lên mặt thạch áp sát vào mặt của môi trường, mép ngoài của khoanh giấy cách thành trong của đĩa thạch 15 mm, khoảng cách giữa hai đĩa giấy kháng sinh khoảng 20 mm, để đĩa thạch trong buồng cấy vô trùng ở nhiệt độ phòng 30 phút cho kháng sinh khuếch tán sau đó cho vào tủ ấm 37°C trong 24 giờ. Kết

quả được đọc sau 24 giờ nuôi cấy ở 37°C bằng cách đo đường kính vòng vô khuẩn.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được nhập và xử lý thống kê mô tả trên phần mềm Excel 2010. So sánh thống kê tỷ lệ mẫu dương tính giữa hai xã nghiên cứu được phân tích bằng sử dụng Chi-square và hàm Fisher. Các giá trị được cho là sai khác có ý nghĩa thống kê khi giá trị $p < 0,05$. Các chủng vi khuẩn kháng lại ít nhất 2 loại kháng sinh trở lên được xác định là chủng đa kháng thuốc.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân lập vi khuẩn *Streptococcus* spp.

Phân lập 69 mẫu dịch mũi được lấy từ lợn nuôi tại các nông hộ thuộc 2 xã Hương Vân và Hương Chữ có 40 mẫu dương tính với vi khuẩn *Streptococcus* spp., trong đó số mẫu dương tính chủ yếu được phát hiện tại xã Hương Chữ. Mẫu được xác định là dương tính khi khuẩn lạc có các đặc điểm như khuẩn lạc nhỏ, trắng trong, mọc riêng lẻ, catalazae âm tính, xếp thành chuỗi dài hoặc ngắn khi tiến hành phết kính và nhuộm, bắt màu gram dương. (Đầy đủ các đặc tính của *Streptococcus* spp. mà được miêu tả bởi Phạm Hồng Sơn (2012)). Kết quả phân lập được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân lập vi khuẩn *Streptococcus* spp. từ lợn

Chỉ tiêu	Số mẫu	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ (%)
Tổng	69	40	57,9
Theo xã nghiên cứu			
Hương Chữ	38	36	94,7 ^a
Hương Vân	31	4	12,9 ^b

Các chữ cái ^{a, b} trên các hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả cho thấy, tổng số mẫu dương tính chiếm 57,9% trong đó, xét nghiệm 38 mẫu tại phường Hương Chữ cho kết quả 36 mẫu dương tính chiếm tỷ lệ 94,7%, trong khi đó tại Hương Vân tỷ lệ nhiễm chỉ 12,9% và tỷ lệ nhiễm giữa hai phường cũng có sự sai khác về mặt thống kê ($p = 0,0007$). Quá trình khảo sát và lấy mẫu tại các hộ chăn nuôi ở hai phường cho thấy, đa số các hộ ở Hương Chữ nuôi từ 1 - 2 con, thức ăn tận dụng, khi được hỏi về tiêm phòng vắc xin gia chủ cho biết có thú y đến tiêm nhưng không biết tiêm loại gì, đối với các hộ tại Hương Vân, có 31 hộ thì có 16 hộ có từ 5 con trở lên, chuồng cách xa nhà, có tủ thuốc dành riêng cho điều trị, có sử dụng kháng sinh phòng bệnh và tiêu độc khử trùng 1 lần/tháng. Từ các kết quả điều tra trong quá trình lấy mẫu cho thấy sự khác nhau về tập quán chăn nuôi, quy trình phòng bệnh dẫn đến tỷ lệ nhiễm vi khuẩn ở hai địa bàn có sự khác nhau rõ rệt.

Kết quả của nghiên cứu này (57,9%) thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Bùi Thị Hiền và cs. (2017); theo đó tỷ lệ mang vi khuẩn *Streptococcus* spp. của lợn khỏe mạnh nuôi trên địa bàn thị xã Hương Trà là 60,00%, ở các huyện khác của tỉnh Thừa Thiên Huế là 65,38%. Từ kết quả đó cho thấy tỷ lệ lưu hành mầm bệnh tại các địa phương có sự thay đổi qua các năm, cụ thể tại Hương Trà năm 2017 tỷ lệ nhiễm cao hơn năm 2021. Kết quả trong nghiên cứu này cũng thấp hơn kết quả nghiên cứu của Katsumi và cs. (1997), khi phân lập vi khuẩn *Streptococcus* spp. từ lợn đưa vào giết mổ (40,08%). Có thể phân lập được *Streptococcus* spp. từ nhiều mô khác nhau ở cả lợn khỏe mạnh và lợn có triệu chứng bệnh do vi khuẩn này gây nên. Theo René và cs. (2020), trong số các mô được lấy mẫu để phân lập thì mẫu từ dịch mũi và mẫu mô phổi cho tỷ lệ phân lập được *Streptococcus* spp. là cao hơn so với các mẫu khác.



Hình A. Vi khuẩn nuôi cấy thuần trên môi trường Todd Hewitt agar



Hình B. Vi khuẩn nuôi cấy khởi đầu trên môi trường Tryptone soye agar

Hình 1. Hình ảnh khuẩn lạc trên môi trường nuôi cấy

3.2. Mức độ kháng kháng sinh của vi khuẩn *Streptococcus* spp. phân lập được

Từ 69 mẫu được lấy từ lợn và phân lập phát hiện 40 mẫu dương tính với vi

khẩn *Streptococcus* spp. Mười lăm chủng đã được chọn cho thử nghiệm mức độ kháng kháng sinh, kết quả được trình bày ở Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2. Kết quả tỷ lệ kháng kháng sinh của các chủng *Streptococcus* spp.

Kháng sinh	Mẫu từ lợn (n = 15)		
	R*	I*	S*
Ampicillin	20,0	53,3	25,6
Meropenem	20,0	53,3	26,6
Cephalexin	6,6	33,3	60,0
			86,6
Cefotaxime	0,0	13,3	
Enrofloxacin	0,0	6,6	93,3
	0,0	0,0	100
Oxytetracycline	60,0	33,3	6,6
Doxycycline	33,3	20,0	46,6
Streptomycine	0,0	20,0	80,0
Linezolid	40,0	13,3	46,6

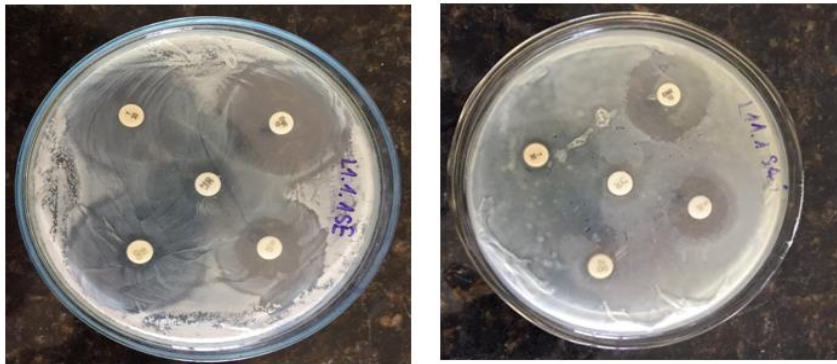
Bảng 3. Mức độ đa kháng thuốc của các chủng *Streptococcus* spp.

Số kháng sinh bị kháng	Số chủng kháng kháng sinh
0	3
1	5
2	3
3	1
4	2
5	1

Kết quả cho thấy, có 60% các chủng vi khuẩn kháng với oxytetracycline, 33,3% kháng với doxycycline và 40% với linezolid. Ngược lại tỷ lệ cao các chủng vẫn còn nhạy cảm với một số loại kháng sinh như meropenem (60,0%), streptomycine (80,0%), enrofloxacin (100%), cefotaxim (93,3%) và cephalexin (86,6%). Mức độ kháng kháng sinh của vi khuẩn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như nguồn phân lập, địa điểm phân lập và loại mẫu,... Kết quả nghiên cứu của Nga và cs. (2011) cho thấy các chủng *S. suis* serotype 2 phân lập từ lợn tại các lò mổ ở miền Nam Việt Nam đã kháng lại tetracyclin, erythromycin, chloramphenicol với tỷ lệ lần lượt là 100%; 51,11% và 26,67% (Nga và cs., 2011).

Các loại kháng sinh sử dụng trong nghiên cứu này được sử dụng trên cả động vật và người; điều này có thể làm gia tăng nguy cơ truyền tính kháng thuốc giữa các loài động vật thông qua các vi sinh vật gây bệnh chung giữa người và động vật như *Streptococcus* spp.

Kết quả đánh giá mức độ đa kháng thuốc của các chủng *Streptococcus* spp. được thể hiện ở Bảng 3. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 12/15 (80%) chủng phân lập từ lợn kháng lại ít nhất 1 loại kháng sinh. Có đến 7/15 (46,6%) chủng phân lập từ lợn thể hiện tính đa kháng thuốc. Trong đó đặc biệt có 1 chủng phân lập từ lợn kháng lại 5/15 loại kháng sinh thử nghiệm gồm: ampicillin, oxacillin, oxytetracycline, doxycycline, linezolid. Như vậy, kết quả của nghiên cứu này cho thấy mức độ kháng kháng sinh của vi khuẩn *Streptococcus* spp. phân lập được là khá cao với một số loại kháng sinh. Kết quả của nghiên cứu này cũng tương đương với kết quả nghiên cứu của René và cs., (2020), tỷ lệ các chủng *Streptococcus* spp. phân lập từ lợn đã kháng lại các loại kháng sinh tetracycline (từ 66% chủng *S. suis* đến 100% chủng *S. orisratti*); erythromycin (từ 17% chủng *S. porcinus* đến 95% chủng *S. hyovaginalis*); và clindamycin (từ 25% chủng *S. porcinus* đến 95% chủng *S. hyovaginalis*).



Hình 2. Kết quả thử độ mẫn cảm kháng sinh của *Streptococcus* spp.

4. KẾT LUẬN

Từ những kết quả của nghiên cứu này cho thấy, tỷ lệ dương tính với vi khuẩn *Streptococcus* spp. là khá cao ở lợn (57,9%). Các chủng *Streptococcus* spp. phân lập từ lợn đã kháng lại các kháng sinh oxytetracycline, doxycycline. Kết quả của nghiên cứu cho thấy vi khuẩn này hiện lưu hành ở lợn nuôi với tỷ lệ dương tính khác nhau. Đây có thể nguồn lây nhiễm quan trọng cho những đối tượng khác trong cộng đồng. Đặc biệt là những chủng thể hiện tính đa kháng thuốc có nguy cơ cao lây cho các đối tượng khác sẽ làm giảm hiệu quả điều trị bệnh do vi khuẩn *Streptococcus* spp. gây ra bằng kháng sinh.

LỜI CẢM ƠN

Kính phí thực hiện nghiên cứu này được tài trợ bởi quỹ nghiên cứu khoa học hàng năm của Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế cho các đề tài có mã số (DHL2021-CNTY-04, DHL2021-CNTY-05, DHL2021-CNTY-06, DHL2021-CNTY-07). Đề tài cũng xin gửi lời cảm ơn đến các hộ dân tại hai xã Hương Vân và Hương Chũ thị xã Hương Trà, Thừa Thiên Huế đã đồng ý và hợp tác cho phép nhóm nghiên cứu lấy mẫu để phân tích và công bố kết quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Bùi Thị Hiền, Hồ Lê Quỳnh Châu, Hồ Trung Thông và Võ Thị Minh Tâm. (2015). Sự lưu hành của liên cầu khuẩn lợn (*Streptococcus suis*) trên một số địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên

Huế vụ Xuân - Hè năm 2015. *Khoa học Kỹ thuật Thú y*, 23(2), 12-17.

Bùi Thị Hiền, Hồ Lê Quỳnh Châu, Hồ Trung Thông và Nguyễn Xuân Hòa. (2017). Sự lưu hành và mức độ kháng kháng sinh của liên cầu khuẩn (*Streptococcus* spp.) ở lợn nuôi trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế vụ Xuân - Hè năm 2015. *Khoa học Kỹ thuật Thú y*, 126(3a), 5-12.

Lê Hồng Thủy Tiên, Nguyễn Thị Thùy Linh và Nguyễn Quốc Bảo. (2017). Kháng kháng sinh trên vi khuẩn liên cầu lợn. *Tạp chí Sinh học*, 39(2), 182-190.

Phạm Hồng Sơn. (2012). *Giáo trình vi sinh vật học thú y. Chương Cầu khuẩn gram dương*, trang 80-82, Nhà xuất bản Đại học Huế.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Attili, A. R., Preziuso S., Ngu, N. V., Cantalamessa, A., Moriconi, M., & Cuteri, V. (2016). Clinical evaluation of the use of enrofloxacin against *Staphylococcus aureus* clinical mastitis in sheep. *Small Ruminant Research*, 7(5) 72-77.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.01.004>.

Bauer, A. W., Kirby, W. M., Sherris, J. C., & Turck, M. (1956). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, 45(4), 493-496.

DOI: https://doi.org/10.1093/ajcp/45.4_ts.493.

Chen, L., Song, Y., Wei, Z., He, H., Zhang, A., & Jin, M. (2013). Antimicrobial susceptibility, tetracycline and erythromycin resistance genes, and multilocus sequence typing of *Streptococcus suis* isolates from diseased pigs in China. *Journal of Veterinary Medical Science*, 75(5), 583-587.

DOI: 10.1292/jvms.12-0279.

- Gottschalk, M., Segura, M., & Xu, J. (2007). *Streptococcus suis* infections in humans: The Chinese experience and the situation in North America. *Animal Health Research Review*, 8(1), 29-45. DOI: 10.1017/S1466252307001247.
- Guillaume, G. D., Jean, P. A., Jianguo, X., Mariela, S., & Marcelo, G. (2014). *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent-an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. *Emerging Microbes and Infection*, 3(6), e45. DOI: 10.1038/emi.2014.45.
- Gurung, M., Tamang, M. D., Moon, D. C., Kim, S. R., Jeong, J. H., Jang, G. C., Jung, S.C., Park, Y., H., & Lim, S. K. (2015). Molecular basis of resistance to selected antimicrobial agents in the emerging zoonotic pathogen *Streptococcus suis*. *Journal Clinical Microbiology*, 53(7), 2332-2336.
- Hendriksen, R. S., Mevius, D.J., Schroeter, A., Jouy, E., Butaye, P., Franco, A., Utinane, A., Amado, A., Moreno, M., Greko, C., Stark, K. D., Berghold, C., Myllyniemi, A. L., Hoszowski, A., Sunde, M., & Aarestrup, F. M. (2008). Occurrence of antimicrobial resistance among bacterial pathogens and indicator bacteria in pigs in different European countries from year 2002-2004: the ARBAO-II study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 19. DOI: 10.1186/1751-0147-50-19.
- Mai, N. T., Hoa N. T., Nga T. V., Linh, L. D., Chau T. T., Sinh D.X., Phu N. H., Chuong L. V., Diep T. S., Campbell J., Nghia, H. D., Minh T. N., Chau, N. V., De Jong, M. D., Chinh, N. T., Hien, T. T., Farrar, J., & Schultz, C. (2008). *Streptococcus suis* meningitis in adults in Vietnam. *Clinical Infection Diseases*, 46(5), 659-667. DOI: 10.1086/527385.
- Nga, T. V. T., Nghia, H. D. T., Tu, L. T. P., Diep, T. S., Mai N. T. H., Chau, T. T. H., Sinh, D. X., Phu, N.H., Nga, T. T. T., Chau, N. V. V., Campbell, J., Hoa, N. T., Chinh, N. T., Hien, T. T., Farrar, J., & Schultz C. (2011). Real-time PCR for detection of *Streptococcus suis* serotype 2 in cerebrospinal fluid of human patients with meningitis. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 70(4), 461-7. DOI: 10.1016/j.diagmicrobio.2010.12.015.
- Princivalli, M. S., Palmieri, C., Magi, G., Vignaroli, C., Manzin, A., Camporese, A., Barocci S., Magistrali, C., & Facinelli B. (2009). Genetic diversity of *Streptococcus suis* clinical isolates from pigs and human in Italy. *Euro surveillance*, 14(33). DOI: 10.2807/ese.14.33.19310-en.
- René, R., Igor, L., Marisa, L., Beate, P., Franz-Ferdinand, R., Joachim, S., Andrea, L., & Christine, U. (2020). Detection of Various *Streptococcus* spp. and Their Antimicrobial Resistance Patterns in Clinical Specimens from Austrian Swine Stocks. *Antibiotics* (Basel), 9(12), 893. DOI: 10.3390/antibiotics9120893.
- Soares, T. C. S., Paes, A. C. P., Megid, J., Ribolla, P.E.M., Paduan, K. S., & Gottschalk, M. (2013). Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolated from clinically healthy swine in Brazil. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 15(1), 145-149. DOI: https://doi.org/10.1186/s12917-018-1732-5.
- Staats, J. J., Feder, I., Okwumabua, O., & Chengappa, M.M. (1997). *Streptococcus suis*: past and present. *Veterinary Research Communications*, 21(6), 381-407. DOI: 10.1023/a:1005870317757.
- Taylor, W.R., Nguyen, K., Nguyen, D., Nguyen, H., Horby, P., Ha, L. N., Trinh, L., Giang, T., Ninh, T., Ha, M. N., Thai, N., Ha, H.N., Thanh N., Giap T., Jeremy F., de Jong M., Constance S., Huong T., Diep N., Bich V., Hoa L. Trinh D., Trung, N., & Heiman, W. (2012). The Spectrum of Central Nervous System Infections in an Adult Referral Hospital in Hanoi, Vietnam. *Peer-reviewed open access scientific journal*, (8), e42099. DOI: 10.1371/journal.pone.0042099.
- Takeuchi, D., Kerdsin, A., Pienpringam, A., Loetthong, P., Samerchea, S., Luangsuk, P., Khamisra, K., Wongwan, N., Areeratana, P., Chiranairadul, P., Lertchayanti, S., Petcharat, S., Yowang, A., Chaiwongsaen, P., Nakayama, T., Akeda, Y., Hamada, S., Sawanpanyalert, P., Dejsirilert, S., Oishi, K. (2012). Population-based study of *Streptococcus suis* infection in humans in Phayao Province in Northern Thailand, 7(2), e31265. DOI: 10.1371/journal.pone.0031265.
- Varela, N. P., Gadbois, P., Thibault, C., Gottschalk, M., Dick P., & Wilson, J. (2013). Antimicrobial resistance and prudent drug use for *Streptococcus suis*. *Animal Health Research reviews*, 14(1), 68-77. DOI: 10.1017/S1466252313000029.