

Bài báo nghiên cứu**SỰ ĐỀ KHÁNG KHÁNG SINH CỦA *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*
TRONG MỘT SỐ MẪU THỨC ĂN ĐƯỜNG PHỐ****Vũ Thị Hiền, Bùi Ánh Tuyết, Nguyễn Hữu Tài, Trần Thị Minh Định****Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam***Tác giả liên hệ: Trần Thị Minh Định – Email: dinhhtm@hcmue.edu.vn**Ngày nhận bài: 07-12-2023; ngày nhận bài sửa: 27-12-2023; ngày duyệt đăng: 23-01-2024***TÓM TẮT**

S. aureus là nguyên nhân hàng đầu gây ngộ độc thực phẩm, đặc biệt là ở các thực phẩm đường phố. Trong nghiên cứu này, tổng cộng 9 mẫu thức ăn đường phố được khảo sát sự hiện diện của *S. aureus* bằng phương pháp định lượng trên môi trường thạch Baird-Parker và thử khả năng sinh enzyme coagulase. Kết quả cho thấy có 1/9 mẫu nhiễm *S. aureus*, chiếm tỉ lệ 11,1%. Tổng số 37 chủng *S. aureus* được khảo sát sự đề kháng đối với các kháng sinh cefoxitin, kết quả cho thấy 59,5% các chủng là chủng đề kháng methicillin MRSA.

Từ khóa: đề kháng kháng sinh; MRSA; nem chua; staphylococcus aureus

1. Giới thiệu

Thức ăn đường phố là thực phẩm được chế biến dùng để ăn, uống ngay, trong thực tế được thực hiện thông qua hình thức bán rong, bày bán trên đường phố, nơi công cộng hoặc những nơi tương tự (World Health Organization Food Safety Team, 1996). Kinh doanh thức ăn đường phố là một nhu cầu tất yếu và quan trọng trong mạng lưới cung cấp thực phẩm cũng như sự phát triển nền kinh tế của đất nước. Thức ăn đường phố được sử dụng thường xuyên vì nó rất đa dạng về chủng loại, tiện lợi, ngon miệng và giá cả phải chăng phù hợp với mức sống sinh hoạt của đại đa số người tiêu dùng (Salem et al., 2018). Tuy nhiên, thức ăn đường phố thường được bày bán ở vỉa hè, lề đường nên điều kiện chế biến, bảo quản và bày bán không đảm bảo vệ sinh và không được kiểm soát nên tiềm ẩn nguy cơ nhiễm vi sinh vật gây ngộ độc thực phẩm (Huynh-Van et al., 2022).

Trong số các vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm, tụ cầu vàng *S. aureus* là một trong những nguyên nhân chính (Kadariya et al., 2014), do chúng tiết ra các độc tố ruột (staphylococcal enterotoxin, SE). Độc tố của tụ cầu vàng được xếp vào họ những siêu kháng nguyên, chúng có tính ổn định cao, kháng với hầu hết các enzyme phân hủy protein vì thế chúng giữ được hoạt tính trong đường tiêu hóa. Chúng còn đề kháng với pH thấp và nhiệt

Cite this article as: Vu Thi Hien, Bui Anh Tuyet, Nguyen Huu Tai, & Tran Thi Minh Dinh (2024). Antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* in street food samples. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 21(2), 210-218.

độ cao (Argudín et al., 2010).

Ngoài ra, vi khuẩn *S. aureus* còn là nguyên nhân hàng đầu gây ra nhiễm trùng huyết và viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn cũng như các bệnh nhiễm trùng xương, da và mô mềm, màng phổi và các bệnh liên quan đến thiết bị y tế (Tong et al., 2015). Việc điều trị các bệnh do *S. aureus* đang gặp nhiều khó khăn do tỉ lệ kháng thuốc kháng sinh ở vi khuẩn *S. aureus* đang gia tăng (Scallan et al., 2011). Đáng lo ngại, các chủng *S. aureus* đa kháng thuốc đã được phát hiện ở nhiều loại thực phẩm như thịt, gia cầm hải sản và các thực phẩm từ sữa (Argudín et al., 2010). Chúng được coi là một con đường lây truyền vi khuẩn kháng kháng sinh tiềm ẩn cho con người (Gutiérrez et al., 2012).

Chính vì vậy, việc khảo sát sự có mặt, mật độ và sự đề kháng kháng sinh của vi khuẩn *S. aureus* trong thực phẩm đường phố là việc làm cần thiết.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Đề tài tiến hành định lượng và khảo sát vi khuẩn *S. aureus* có mặt trong 6 mẫu gói khô bò, 1 mẫu nem chua, 1 mẫu bún thịt nướng và 1 mẫu bò bía, được mua ở Phường 2 và Phường 4, Quận 5 và Phường 2, Quận 10, Thành phố Hồ Chí Minh vào tháng 11-12 năm 2021.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu mẫu

Mẫu gói khô bò, nem chua, bún thịt nướng, bò bía được mua từ các hàng quán vỉa hè ở địa bàn Quận 5 và Quận 10, Thành phố Hồ Chí Minh. Mẫu được đựng trong các túi nilon vô trùng, bảo quản lạnh ở 4°C, vận chuyển về Phòng Thí nghiệm Sinh hóa – Vi sinh, Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh và được sử dụng để định lượng *S. aureus* trong vòng 24 giờ.

2.3.2. Phương pháp định lượng *S. aureus*

Phương pháp định lượng vi khuẩn *S. aureus* được thực hiện theo tài liệu (Tallent et al., 2020). Đầu tiên, 25 g mẫu được cho vào túi dập mẫu, thêm 225 mL dung dịch đệm phosphate vô trùng và cho vào máy dập mẫu (Seward, Anh) trong 5 phút tạo dịch pha loãng có nồng độ 10^{-1} . Mẫu tiếp tục được pha loãng đến các nồng độ 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} . Sau đó, 1 mL mẫu ở mỗi nồng độ được chia đều vào 3 đĩa Petri chứa môi trường thạch Baird-Paker (Merck, Đức), dùng que gạt thủy tinh vô trùng dàn đều mẫu trên khắp mặt thạch, để khô tự nhiên. Các đĩa Petri được bao gói và ủ các đĩa ở $35 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 24-48 giờ. Các khuẩn lạc có đặc điểm đặc trưng của *S. aureus*, bao gồm khuẩn lạc tròn, bờ đều có màu đen nhánh hoặc xám, bóng, lồi, đường kính 1-1,5 mm, quanh khuẩn lạc quanh khuẩn lạc có một vòng đục rồi tới vòng sáng, được chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

2.3.3. Phương pháp kiểm tra khả năng sinh coagulase

Vi khuẩn được nuôi trong đĩa Petri chứa môi trường Tryptic Soya Agar (TSA) từ 18-24 giờ được sử dụng để kiểm tra khả năng sinh coagulase. Huyết tương thô đông khô (Nam

Khoa, Việt Nam) được hoàn nguyên theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Tiếp theo, 0,5 mL huyết tương thô được hút chuyển sang ống nghiệm sạch vô trùng. Sau đó, 2-3 khuẩn lạc vi khuẩn được chuyển vào huyết tương trong ống nghiệm, khuấy đều. Các ống này được ủ ở 35°C và được kiểm tra sự hình thành khối đông mỗi 4 giờ. Các ống nghiệm hình thành khối đông được ghi nhận là các chủng dương tính với coagulase. Các ống nghiệm âm tính được ủ tiếp ở nhiệt độ phòng qua đêm và kiểm tra lại lần cuối vào 24 giờ (Sue Katz, 2010).

2.3.4. Phương pháp khảo sát sự đề kháng kháng sinh theo Kirby-Bauer

Phương pháp khảo sát sự đề kháng kháng sinh theo Kirby – Bauer được thực hiện theo quy trình đã công bố (Jan, 2009). Vi khuẩn được nuôi trong đĩa Petri chứa môi trường TSA từ 18 đến 24 giờ. Tiếp theo, 4-5 khuẩn lạc vi khuẩn được chuyển vào ống nghiệm chứa 2 mL nước muối sinh lý tiệt trùng và trộn kỹ, để tạo dịch huyền phù vi khuẩn. Dịch huyền phù được đo giá trị OD₆₀₀ và điều chỉnh giá trị OD₆₀₀ tương đương 0,5 McFarland. Dịch vi khuẩn được trải đều lên đĩa thạch MHA. Các khoanh giấy kháng sinh cefoxitin (30 µg), được đặt lên bề mặt thạch, ủ qua đêm ở 37°C. Đường kính vòng vô khuẩn được đo và so sánh với tiêu chuẩn của Viện tiêu chuẩn Lâm sàng và Xét nghiệm năm 2021 (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) để xác định vi khuẩn nhạy cảm (susceptible, S), đề kháng trung gian (intermediate, I) hay đề kháng (resistant, R) với cefoxitin. Đường kính vòng vô khuẩn ≥ 22 mm: S, đường kính vòng vô khuẩn ≤ 21 mm: R (Clinical Laboratory Standards Institute, 2021).

2.3.5. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm trong đề tài được lặp lại 3 lần. Số liệu được xử lý bằng Microsoft Excel 365. Kết quả được trình bày dưới dạng trung bình \pm độ lệch chuẩn.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả định lượng *S. aureus*

Môi trường Baird-Parker là môi trường chọn lọc để xác định *S. aureus* trong thực phẩm (Corry et al., 2003). Nó được đề nghị bởi nhiều cơ quan quốc gia và quốc tế, trong đó có Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4830-1:2005 – ISO 6888:1999. Môi trường Baird-Parker có tính chọn lọc do nó có chứa lithium chloride và potassium tellurite. *S. aureus* có thể khử tellurite tạo thành tellurium kim loại màu đen vì thế khuẩn lạc *S. aureus* có màu xám hoặc đen. Ngoài ra, khuẩn lạc *S. aureus* có hoạt tính enzyme lipase và lecithinase có một vòng đục mờ rồi tới vòng sáng bao quanh khuẩn lạc trên môi trường Baird-Parker chứa lòng đỏ trứng gà (Corry et al., 2003).

Do đó, môi trường Baird-Parker được chọn để định lượng vi khuẩn *S. aureus* từ một số mẫu thức ăn đường phố. Trong số 9 mẫu thức ăn đường phố được khảo sát, chỉ phát hiện các khuẩn lạc đặc trưng của *S. aureus* ở 1 mẫu nem chua (Bảng 1). Từ mẫu nem chua này, đề tài thu nhận được 92 khuẩn lạc có đặc điểm đặc trưng của của *S. aureus*, bao gồm khuẩn lạc tròn, bờ đều có màu đen hoặc xám, bóng, lồi, quanh khuẩn lạc có một vòng đục rồi tới vòng sáng (Hình 1).

Bảng 1. Kết quả định lượng *S. aureus* từ một số mẫu thức ăn đường phố

Thứ tự	Mẫu	Số khuẩn lạc có đặc điểm đặc trưng của <i>S. aureus</i>
1	Nem chua	92
2	Bún thịt nướng	0
3	Bò bía	0
4	Gỏi khô bò	0

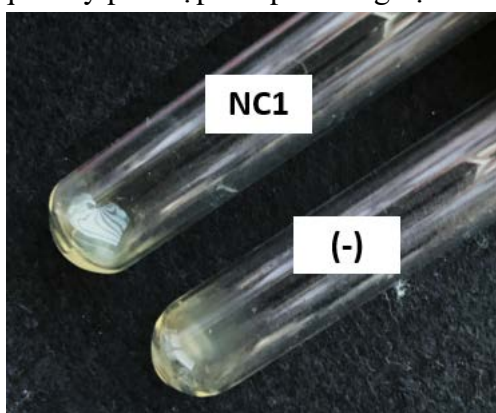
Các khuẩn lạc được phân lập từ nem chua có đặc điểm đặc trưng của *S. aureus* được tạm gọi là các chủng và kí hiệu từ NC1 - NC92. Các chủng này được chọn làm tiếp các thí nghiệm tiếp theo để xác định các chủng thuộc vi khuẩn *S. aureus*.



Hình 1. Kết quả định lượng *S. aureus* từ nem chua trên môi trường thạch Baird-Parker

3.2. Kết quả kiểm tra khả năng sinh coagulase

Tất cả 92 chủng có đặc điểm đặc trưng của *S. aureus* được sử dụng để kiểm tra khả năng sinh enzyme coagulase vì đây là enzyme đặc trưng của *S. aureus*. Kết quả cho thấy 37/92 chủng phản ứng dương tính với coagulase, chiếm tỉ lệ 40,2% và 55/92 chủng phản ứng âm tính với coagulase, chiếm tỉ lệ 59,8%. Các chủng phản ứng dương tính với coagulase chứng tỏ rằng các chủng vi khuẩn trên đã chuyển fibrinogen hoà tan trong huyết tương thành fibrin không hoà tan, kết quả này phù hợp với phản ứng đặc trưng của *S. aureus* (Hình 2).



Hình 2. Kết quả kiểm tra khả năng sinh enzyme coagulase

Tất cả các chủng *S. aureus* đều có nguồn gốc từ nem chua, không phát hiện *S. aureus* ở các mẫu gói khô bò, bún thịt nướng, bò bía. Như vậy, trong số 9 mẫu thực phẩm được khảo sát, chỉ có 1 mẫu nem chua nhiễm *S. aureus*, chiếm tỉ lệ 11,11%.

Kết quả định lượng cho thấy mẫu nem chua nhiễm *S. aureus* với $3,7 \times 10^4$ CFU/g thực phẩm. Theo Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm của Bộ y tế năm 2007 (Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT), giới hạn vi khuẩn *S. aureus* có trong 1 g hoặc 1 mL thịt và sản phẩm thịt lên men là 10^2 . Mẫu nem chua được khảo sát nhiễm *S. aureus* ở mật độ $3,7 \times 10^4$ CFU/g, vượt mức cho phép, tiềm ẩn nguy cơ đối với sức khỏe người sử dụng thực phẩm.

Trần Mỹ Xinh và cộng sự đã khảo sát và kiểm tra trên 100 mẫu chả lụa tại thị trường Thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả cho thấy 3% mẫu chả lụa nhiễm *S. aureus*. Mẫu chả lụa bán tại các điểm bán bánh mì có tỉ lệ nhiễm khuẩn cao hơn các mẫu được bán từ siêu thị (Tran et al., 2007).

Wang và cộng sự (2017) đánh giá các mặt hàng thực phẩm bán lẻ và phát hiện ra 4,3% mẫu bị nhiễm *S. aureus* (Wang et al., 2017). Năm 2020, một nghiên cứu ở Samosa và Falafel, Iran được tiến hành nhằm xác định tỉ lệ nhiễm *S. aureus* phân lập từ những món ăn vặt phổ biến nhất, kết quả cho thấy 56 (46,67%) mẫu bị nhiễm *S. aureus* (Khaledian et al., 2020). Ở Giza và Cairo Governorates, Ai Cập, một nghiên cứu đánh giá trên mẫu sữa, pho-mát, sữa chua và các sản phẩm từ thịt lợn và thịt gà đã nhận thấy rằng 32 mẫu nhiễm *S. aureus* (12,8%) (El Jakee et al., 2013). **Tỉ lệ chủng dương tính với coagulase phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó yếu tố vệ sinh thực phẩm là quan trọng nhất.** Tất cả các nghiên cứu này đều chỉ ra rằng vệ sinh đúng cách các dụng cụ chế biến thực phẩm cũng như vệ sinh đúng cách bề mặt nơi chế biến thực phẩm sẽ giảm thiểu nguy cơ mắc các bệnh liên quan đến *S. aureus*.

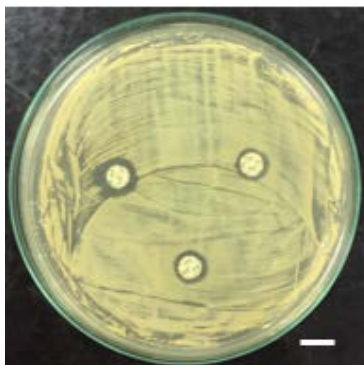
3.3. Kết quả khảo sát sự đề kháng kháng sinh

Trong những năm gần đây, vấn đề kháng kháng sinh đã trở thành một vấn đề lớn trên phạm vi toàn cầu. Các hệ thống chăm sóc sức khỏe cộng đồng trên toàn thế giới đang phải đối mặt với thách thức lớn về vấn đề này (Lika et al., 2021). Việc sử dụng thuốc kháng sinh rộng rãi và phổ biến đã dẫn đến sự xuất hiện các chủng đa kháng nhiều loại kháng sinh khác nhau. Vì vậy, việc khảo sát sự đề kháng kháng sinh của các chủng *S. aureus* là hết sức cần thiết. Cefoxitin là kháng sinh thuộc nhóm cephalosporin thế hệ 2, bền với nhiều loại β -lactamase, được sử dụng thay thế cho oxacillin để xét nghiệm các chủng *S. aureus* kháng methicillin (MRSA). Tất cả 37 chủng *S. aureus* được khảo sát tính nhạy cảm với kháng sinh cefoxitin. Kết quả được trình bày trong Bảng 2 và Hình 3.

Bảng 2. Kết quả khảo sát sự đề kháng với cefoxitin của các chủng *S. aureus*

Thứ tự	Kí hiệu chủng	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)	Sự đề kháng
1	NC1	9,7 ± 0,6	Đề kháng
2	NC4	19,3 ± 0,6	Đề kháng
3	NC11	22,0 ± 1,0	Nhạy cảm
4	NC12	24,0 ± 1,0	Nhạy cảm
5	NC14	19,0 ± 1,0	Đề kháng
6	NC17	16,3 ± 1,5	Đề kháng
7	NC22	28,7 ± 1,5	Nhạy cảm
8	NC27	27,3 ± 0,6	Nhạy cảm
9	NC31	22,7 ± 0,6	Nhạy cảm
10	NC35	16,7 ± 0,6	Đề kháng
11	NC37	23,3 ± 1,2	Nhạy cảm
12	NC38	16,7 ± 1,2	Đề kháng
13	NC39	20,0 ± 0,0	Đề kháng
14	NC40	18,0 ± 1,7	Đề kháng
15	NC42	26,0 ± 1,0	Nhạy cảm
16	NC44	25,7 ± 1,2	Nhạy cảm
17	NC49	20,3 ± 0,6	Đề kháng
18	NC56	19,0 ± 1,0	Đề kháng
19	NC60	25,3 ± 1,5	Nhạy cảm
20	NC61	16,0 ± 1,0	Đề kháng
21	NC65	14,3 ± 0,6	Đề kháng
22	NC66	24,7 ± 1,5	Nhạy cảm
23	NC67	23,7 ± 0,6	Nhạy cảm
24	NC68	19,0 ± 1,0	Đề kháng
25	NC69	20,0 ± 1,0	Đề kháng
26	NC70	19,3 ± 0,6	Đề kháng
27	NC71	24,7 ± 0,6	Nhạy cảm
28	NC73	18,7 ± 1,5	Đề kháng
29	NC74	28,7 ± 1,2	Nhạy cảm
30	NC75	18,3 ± 0,6	Đề kháng
31	NC76	19,7 ± 0,3	Đề kháng
32	NC78	28,0 ± 1,7	Nhạy cảm
33	NC80	18,3 ± 1,5	Đề kháng
34	NC83	19,0 ± 0,9	Đề kháng
35	NC88	19,3 ± 0,6	Đề kháng
36	NC90	26,0 ± 1,0	Nhạy cảm
37	NC91	19,2 ± 0,3	Đề kháng

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy, 22/37 chủng đề kháng với kháng sinh cefoxitin (59,5%). Vì cefoxitin là kháng sinh được sử dụng khi xác định các chủng MRSA nên 22 chủng đề kháng với cefoxitin là các chủng MRSA.



Hình 3. Kết quả khảo sát sự đề kháng cefoxitin của các chủng NCI thanh trắng trên hình biểu diễn cho 1cm

4. Kết luận

Đề tài đã định lượng *S. aureus* từ 9 mẫu thức ăn đường phố gồm 6 mẫu gói khô bò, 1 mẫu nem chua, 1 mẫu bún thịt nướng, 1 mẫu bò bía. *S. aureus* chỉ được phát hiện ở 1 mẫu nem chua, không phát hiện *S. aureus* từ 6 mẫu gói khô bò, 1 mẫu bún thịt nướng và 1 mẫu bò bía. Tỷ lệ mẫu nhiễm *S. aureus* là 11,11%. Từ mẫu nem chua, đề tài thu được tổng số 92 chủng có đặc điểm đặc trưng của vi khuẩn *S. aureus* trên môi trường thạch BP. Sau phản ứng coagulase, 37 chủng coagulase dương tính được xác định là vi khuẩn *S. aureus*. Mẫu nem chua nhiễm *S. aureus* ở mật độ $3,7 \times 10^4$ CFU/g thực phẩm. Kết quả khảo sát tính nhạy cảm với kháng sinh cho thấy 22/37 chủng là chủng MRSA (59,5%).

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Nguồn ngân sách khoa học và công nghệ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài mã CS2021.19.40.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Argudín, M. Á., Mendoza, M. C., & Rodicio, M. R. (2010). Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins*, 2(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/toxins2071751>
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2021). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 31st ed. CLSI supplement M100 (ISBN 978-1-68440-104-8 [Print]; ISBN 978-1-68440-105-5 [Electronic]). Clinical and Laboratory Standards Institute, USA, 64-72.
- Corry, J. E. L., Curtis, G. D. W., & Baird, R. M. (Eds.). (2003). Baird-parker agar. In *Progress in Industrial Microbiology* (Vol. 37, pp. 400-403). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0079-6352\(03\)80030-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6352(03)80030-9)

- El Jakee, J., Marouf, S., Ata, N., Abdel-Rahman, E., Abd El-Moez, S., Samy, A., & El-Sayed, W. (2013). Rapid method for detection of *Staphylococcus aureus* enterotoxins in food. *Global Veterinaria*, *11*, 335-341. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2013.11.3.1140>
- Gutiérrez, D., Delgado, S., Vázquez-Sánchez, D., Martínez, B., Cabo, M. L., Rodríguez, A., Herrera, J. J., & García, P. (2012). Incidence of *Staphylococcus aureus* and analysis of associated bacterial communities on food industry surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*, *78*(24), 8547-8554. <https://doi.org/10.1128/AEM.02045-12>
- Huynh-Van, B., Vuong-Thao, V., Huynh-Thi-Thanh, T., Dang-Xuan, S., Huynh-Van, T., Tran-To, L., Nguyen-Thi-Thao, N., Huynh-Bach, C., & Nguyen-Viet, H. (2022). Factors associated with food safety compliance among street food vendors in Can Tho city, Vietnam: Implications for intervention activity design and implementation. *BMC Public Health*, *22*, Article 94. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12497-2>
- Jan, H. (2009). *Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol*. ASM.Org. <https://asm.org:443/Protocols/Kirby-Bauer-Disk-Diffusion-Susceptibility-Test-Pro>
- Kadariya, J., Smith, T. C., & Thapaliya, D. (2014). *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal food-borne disease: An ongoing challenge in public health. *BioMed Research International*, *2014*, Article 827965. <https://doi.org/10.1155/2014/827965>
- Khaledian, S., Pajohi-Alamoti, M., & Mahmoodi, P. (2020). Molecular characterization of Methicillin-resistant Enterotoxin-producing *Staphylococcus aureus* isolated from Samosa and Falafel in Iran. *International Journal of Enteric Pathogens*, *8*(1), 19-24. <https://doi.org/10.34172/ijep.2020.05>
- Lika, E., Puvača, N., Jeremić, D., Stanojević, S., Shtylla Kika, T., Cocoli, S., & de Llanos Frutos, R. (2021). Antibiotic susceptibility of *Staphylococcus* species isolated in raw chicken meat from retail stores. *Antibiotics*, *10*(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10080904>
- Salem, A., Shawky, N., & Abo-Hussein, L. (2018). Microbiological profile of some meat products in Menofia markets. *Benha Veterinary Medical Journal*, *34*(2), 1-7. <https://doi.org/10.21608/bvmj.2018.28963>
- Scallan, E., Hoekstra, R. M., Angulo, F. J., Tauxe, R. V., Widdowson, M.-A., Roy, S. L., Jones, J. L., & Griffin, P. M. (2011). Foodborne illness acquired in the United States-Major pathogens. *Emerging Infectious Diseases Journal - CDC*, *17*(1), 7-15. <https://doi.org/10.3201/eid1701.p11101>
- Sue Katz, D. (2010). *Coagulase test protocol*. ASM.Org. <https://asm.org:443/Protocols/Coagulase-Test-Protocol>
- Tallent, S., Hait, J., Bennett W., R., & Lancette A., G. (2020). BAM Chapter 12: *Staphylococcus aureus*. FDA. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-12-staphylococcus-aureus>
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., & Fowler, V. G. (2015). *Staphylococcus aureus* infections: Epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*, *28*(3), Article 3. <https://doi.org/10.1128/CMR.00134-14>

- Tran, M. X., Cao, M. N., & Nguyen, T. P. (2007). Danh gia do nhiem khuan cua cac thuc an san tai cac diem bay ban o TP. Ho Chi Minh [Assesment on microbiological contamination of fast food in HCMC]. *Ho Chi Minh City Journal of Medicine*, 11(1), 448-452. <https://tapchihocphcm.vn/articles/7754>
- Wang, W., Baloch, Z., Jiang, T., Zhang, C., Peng, Z., Li, F., Fanning, S., Ma, A., & Xu, J. (2017). Enterotoxigenicity and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from retail food in China. *Frontiers in Microbiology*, 8, Article 2256. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.02256>
- World Health Organization Food Safety Team. (1996). Essential safety requirements for street-vended foods. *World Health Organization*, Article WHO/FNU/FOS/96.7 Rev1. <https://iris.who.int/handle/10665/63265>

**ANTIBIOTIC RESISTANCE OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS
IN STREET FOOD SAMPLES**

Vu Thi Hien, Bui Anh Tuyet, Nguyen Huu Tai, Tran Thi Minh Dinh*

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Tran Thi Minh Dinh – Email: dinhhtm@hcmue.edu.vn*

Received: December 07, 2023; Revised: December 27, 2023; Accepted: January 01, 2024

ABSTRACT

S. aureus is the leading cause of food poisoning, especially in street foods. In this study, a total of nine street food samples were examined for the presence of S. aureus applying a quantitative method on Baird-Parker agar and coagulase test. The results showed that 1/9 samples were infected with S. aureus, accounting for 11.1%. A total of 37 S. aureus strains were tested for antibiotics susceptible to cefoxitin. The results showed that 59.5% of strains were resistant to cefoxitin, which was MRSA.

Keywords: antibiotic resistance; MRSA; sour meatball; Staphylococcus aureus