

Research Article**Assessment of food safety in fresh pork from markets
in Ninh Kieu District, Can Tho City****Huynh Thi Phuong Loan¹, Nguyen Bao Loc^{1*}, Nguyen Thi Nhu Mai²**¹College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Vietnam²Can Tho Center for Disease Control and Prevention, Can Tho, Vietnam*(Received: 26 May 2022; Revised: 05 April 2023; Accepted: 14 May 2023)***Abstract**

The study aims to evaluate the contamination of microorganisms, food additives of fresh pork that was sold in the Ninh Kieu district, Can Tho City. The results of research showed the contamination of *Escherichia coli* and total aerobic bacteria in fresh pork is 100%, and the density exceeds the acceptable levels of TCVN 7406:2019. The samples were collected from the supermarkets, which are contaminated microorganisms lower than others that were collected from the traditional markets and the retail shops. Moreover, the samples collected in the afternoon had the level of contaminated microorganisms lower than others that were collected in the morning. The results of statistics showed the correlation among the criteria of meat quality (color L*, texture, pH, temperature, NH₃) and the contamination of microorganisms in fresh pork (*Escherichia coli* and total aerobic bacteria). In a total 148 collected samples, 4.1% of samples were positive with borate, 12.16% of samples were positive with nitrite. In particular, the borate couldn't be detected in the samples that had been collected from supermarkets. The fresh pork collected in the afternoon was positive with borate and nitrite, because the sellers intentionally added it to improve the freshness and prolong the shelf life of meat.

Keywords: *Fresh pork, meat quality, microorganism, nitrite, borate.*

* Corresponding author: Nguyen Bao Loc (E-mail: nbloc@ctu.edu.vn)

Doi: <https://doi.org/10.47866/2615-9252/vjfc.4353>Copyright © 2024 The author(s). This article is licensed under [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Đánh giá an toàn vệ sinh thực phẩm trong thịt heo tươi phân phối ở địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ

Huỳnh Thị Phương Loan¹, Nguyễn Bảo Lộc^{1*}, Nguyễn Thị Như Mai²

¹*Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam*

²*Trung tâm Kiểm soát bệnh tật Thành phố Cần Thơ, Cần Thơ, Việt nam*

Tóm tắt

Nghiên cứu thực hiện nhằm khảo sát mức độ nhiễm vi sinh vật và hiện trạng sử dụng chất phụ gia bảo quản thịt heo tươi trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỉ lệ nhiễm *Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí trên thịt là 100% và vượt mức tối đa cho phép theo TCVN 7406:2019, các mẫu thịt tại siêu thị có mức độ nhiễm vi sinh vật thấp hơn mẫu thu nhận tại chợ truyền thống và sạp nhỏ lẻ. Bên cạnh đó các mẫu thịt thu nhận vào buổi trưa bị nhiễm *Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí nhiều hơn mẫu thu nhận vào buổi sáng. Qua kết quả phân tích thống kê cho thấy mối liên quan chặt chẽ giữa các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt tươi (độ màu L*, cấu trúc, pH, nhiệt độ, NH₃) và mức độ nhiễm vi sinh vật (*Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí). Trong tổng số 148 mẫu thịt thu nhận, tỉ lệ mẫu dương tính hàn the là 4,1%, nitrit là 12,16% và đặc biệt không có hiện tượng sử dụng hàn the để bảo quản thịt bày bán tại siêu thị. Hiện trạng sử dụng phụ gia như hàn the và nitrit được phát hiện ở các mẫu thịt thu nhận từ chợ buổi trưa do tiểu thương có tình bỏ sung nhằm cải thiện độ tươi và kéo dài thời gian bảo quản của thịt.

Từ khóa: *Thịt heo tươi, chất lượng thịt, vi sinh vật, nitrit, hàn the.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Tổ chức Y tế thế giới, hơn 1/3 dân số các nước phát triển bị ảnh hưởng bởi các bệnh do thực phẩm gây ra mỗi năm, tình trạng ngày càng nghiêm trọng hơn ở các nước đang phát triển, do hiện trạng thực phẩm không an toàn. Tại Việt Nam chi phí nhân lực do các bệnh lây truyền qua thực phẩm, thiệt hại về năng suất lao động do bệnh tật và thiệt hại thị trường liên quan vượt quá con số 1 tỷ đô la mỗi năm (2% GDP) [1]. Việc sử dụng phụ gia, hoá chất trong sản xuất chế biến thực phẩm rất phổ biến trong các công thức của các nhà sản xuất thực phẩm, với mục đích tăng số lượng sản phẩm để giảm giá thành, bảo quản thực phẩm được lâu hơn. Hiện nay, tính độc hại của các loại phụ gia và hoá chất sử dụng trong thực phẩm vẫn đang là đề tài tranh cãi của các nhà khoa học.

Thịt heo lại là một trong những nguồn cung protein chủ yếu cho con người. Sức tiêu thụ thịt phụ thuộc chủ yếu vào trình độ phát triển của nguồn kinh tế, mức thu nhập, tôn giáo, tập quán tiêu dùng và kiến thức về dinh dưỡng. Tuy nhiên, thịt heo hiện đang được bày bán trên thị trường hầu hết chưa đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh do khoảng thời gian từ khi giết mổ, vận chuyển, bày bán đến chế biến có những thay đổi về màu sắc, tính chất, pH và mật độ vi

sinh vật [2]. Hiện nay các biện pháp bảo quản đảm bảo an toàn nhằm kéo dài thời gian sử dụng thịt tươi còn hạn chế. Vì thế dẫn đến tình trạng sử dụng hóa chất độc hại bảo quản thịt tràn lan trên thị trường gây ảnh hưởng sức khỏe của người tiêu dùng. Để kéo dài thời gian bảo quản thịt tươi người ta có thể sử dụng các phương pháp bảo quản ở nhiệt độ thấp, bảo quản trong môi trường khí quyển điều chỉnh hay xử lý bằng các phụ gia có tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật, chống oxy hóa, giữ màu sắc cho thịt [3].

Nhằm cung cấp thông tin làm cơ sở cho công tác quản lý an toàn vệ sinh của sản phẩm thịt heo tươi, nghiên cứu “Đánh giá an toàn vệ sinh thực phẩm trong thịt heo tươi phân phối ở địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ” được thực hiện với mục tiêu đánh giá an toàn vệ sinh thực phẩm của thịt heo tươi bày bán trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ và xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thịt với mục tiêu nghiên cứu cụ thể như sau: (1) Đánh giá mức độ nhiễm vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli* tại các khu vực và thời gian bày bán thịt heo tươi trên địa bàn quận Ninh Kiều; (2) Đánh giá hiện trạng sử dụng chất phụ gia hàn the, nitrit để bảo quản thịt heo và (3) Đánh giá chất lượng thịt heo tươi thông qua các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt.

Kết quả của đề tài góp phần phản ánh hiện trạng về mức độ an toàn vệ sinh của thịt heo tươi, giúp người tiêu dùng có thể bảo vệ sức khỏe của bản thân, gia đình và cộng đồng khi lựa chọn các sản phẩm thịt trên thị trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng/vật liệu nghiên cứu

Mẫu thịt heo tươi được lấy tại 27 siêu thị và cửa hàng thực phẩm, 116 sạp bán thịt ở chợ, 5 hộ dân bán nhỏ lẻ và xe đẩy trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Thịt heo được lấy ngẫu nhiên tại các khu vực bày bán trong chợ và siêu thị trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Chọn phần thịt đùi sau 3 mẫu/địa điểm, cách tính toán cỡ mẫu (số lượng địa điểm bày bán) theo phương pháp nghiên cứu cắt ngang mô tả [4].

Áp dụng công thức ước lượng một tỷ lệ trong quần thể:

$$n = \frac{Z^2 p (1 - p)}{c^2}$$

Trong đó:

n: Cỡ mẫu nhỏ nhất hợp lý.

Z: Trị số tùy thuộc vào mức độ tin cậy mong muốn của ước lượng; chọn mức tin cậy mong muốn là 95% thì $Z = 1,96$.

p: Ước đoán tham số p chưa biết của quần thể; nhóm nghiên cứu thực hiện khảo sát sơ bộ về tình trạng sử dụng phụ gia bảo quản thịt tươi tại các chợ, cho thấy tỉ lệ sử dụng phụ gia (nitrit, nitrat, hàn the) cho thịt tươi là 10%, nên $p = 0,1$.

c: Mức chính xác của nghiên cứu, là sự khác biệt giữa tỉ lệ p thu được trên mẫu và tỉ lệ p thật trong quần thể; sự khác biệt này do người nghiên cứu lựa chọn 0,05.

Theo như công thức tính, cỡ mẫu nhỏ nhất (số lượng địa điểm bày bán tối thiểu) sẽ là 138.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu

Thịt heo tươi được mua trực tiếp từ các chợ, sạp bán nhỏ lẻ và siêu thị, mẫu được chứa trong bao bì plastic vô trùng, trữ trong thùng lạnh và đánh số mẫu để chuyển về phòng thí nghiệm phân tích ngay sau đó. Thịt được chọn là thịt đùi sau, khối lượng trung bình của mỗi mẫu là 300-400 g. Thời điểm lấy mẫu (sáng: 6-8h, trưa: 11-13h). Mẫu thịt heo tươi sau khi thu thập được vận chuyển về phòng thí nghiệm, tiến hành phân tích các chỉ tiêu sau: chỉ tiêu hóa lý (pH, nhiệt độ, độ rỉ dịch, NH_3), chỉ tiêu vi sinh (tổng số vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli*), chỉ tiêu cảm quan (cấu trúc, màu sắc), xác định hàm lượng nitrit, định tính và bán định lượng hàn the.

2.2.2. Phương pháp phân tích

Đo nhiệt độ: Sử dụng nhiệt kế cầm tay đo trực tiếp lên mẫu thịt.

Giá trị pH được xác định theo TCVN 4835:2002: Dùng dao sắc cắt mẫu thịt có kích thước vừa khít với cực điện của pH kế, đọc trực tiếp giá trị pH trên dụng cụ đo, chính xác đến 0,01 đơn vị pH khi đạt giá trị không đổi [5].

Đo màu: Xác định màu sắc thịt bằng máy đo màu cho ra 3 giá trị L^* , a^* và b^* tương ứng trong không gian màu CIELAB. Trong đó L^* thể hiện độ sáng (lightness), a^* thể hiện độ đỏ (redness) và b^* thể hiện độ vàng (yellowness) của mẫu thịt. Từ các giá trị này ta tính được độ lệch màu so với mẫu ban đầu ΔE .

Đo cấu trúc: Sử dụng thiết bị đo cấu trúc RHEO TEX, Nhật. Đầu đo sử dụng loại 5mm. Mẫu được cắt thành khối vuông kích thước 3x3x3 cm, đầu đo sẽ tác động lực nén lên thịt với độ sâu 10 mm. Độ đàn hồi của thịt được xác định theo công thức Young.

Đo độ rỉ dịch: Xác định độ rỉ dịch của thịt bằng phương pháp cân và xác định sự hao hụt phần trăm khối lượng của thịt trước và sau 48h bảo quản khi đã loại bỏ phần nước rỉ ra [6].

Định lượng *Escherichia coli*: Định lượng *Escherichia coli* dương tính β -glucuronidaza theo TCVN 7924-1:2008 [7]. Chuẩn bị 4 ống, mỗi ống chứa 9 mL dung dịch pepton. Cân 10 g mẫu thịt heo cho vào 90 mL dung dịch pepton sau đó tiến hành đập mẫu. Dùng pipet hút 1 mL dung dịch pha loãng cho vào ống chứa 9 mL dung dịch pepton đã hút sẵn. Tiếp tục hút 1 mL dung dịch pha loãng trong ống vừa rồi cho vào ống tiếp theo. Tiếp tục pha loãng cho đến nồng độ 10^{-5} . Tiến hành hút lần lượt mẫu ở 3 nồng độ 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} vào đĩa petri đã vô trùng. Rót vào mỗi đĩa petri khoảng 15 mL môi trường TBX đã được chuẩn bị rồi làm nguội đến nhiệt độ từ 44°C đến 47°C trên bề điều nhiệt. Thời gian tính từ khi rót môi trường vào đĩa petri và cấy không được quá 15 phút. Trộn cẩn thận dịch cấy với môi trường bằng cách chuyển động ngang và để môi trường đông đặc, để các đĩa petri trên mặt phẳng mát nằm ngang. Đồng thời chuẩn bị một đĩa kiểm tra với 15 mL môi trường để kiểm tra độ vô trùng. Lật ngược các đĩa, ủ ở 44°C trong từ 18h đến 24h, tổng thời gian ủ không quá 24h. Đếm số lượng các Khuẩn lạc điển hình của *Escherichia coli* dương tính β -glucuronidaza là các khuẩn lạc màu xanh.

Xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí: Định lượng vi sinh vật trên đĩa thạch - kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C theo TCVN 4884-1:2015 [8]. Cân 10 g mẫu cho vào 90 mL dung dịch đệm (peptone casein), dùng máy đập mẫu để đồng nhất dung dịch mẫu có nồng độ pha loãng

là 10^{-1} so với mẫu ban đầu. Hút chính xác 1 mL dung dịch mẫu thử 10^{-1} cho sang ống nghiệm chứa sẵn 9 mL nước đệm peptone. Lắc đều thu được dung dịch 10^{-2} . Tiếp tục làm như vậy, ta thu được dung dịch mẫu thử tương ứng với các nồng độ 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} . Lấy đĩa petri vô trùng, dùng pipet vô trùng cho vào giữa đĩa 1 mL dung dịch mẫu thử ở nồng độ 10^{-4} . Lặp lại với dung dịch mẫu thử pha loãng ở 2 nồng độ tiếp theo là 10^{-5} , 10^{-6} . Thời gian bắt đầu pha loãng đến khi rót môi trường không được quá 15 phút. Rót vào từng đĩa 12-15 mL môi trường thạch Plate Count Agar có nhiệt độ từ $45-50^{\circ}\text{C}$, đảo đều dung dịch mẫu và môi trường bằng cách lắc cùng và ngược chiều kim đồng hồ, mỗi chiều 5 lần. Để các đĩa thạch đông tự nhiên trên mặt ngang. Sau khi đông đặc hoàn toàn, lật ngược các đĩa đã cấy và ủ ấm $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ trong $48 \pm 3\text{h}$. Sau giai đoạn ủ, đếm các khuẩn lạc trên các đĩa.

Xác định hàm lượng nitơ amoniac: Tiến hành phân tích theo Quy trình kiểm nghiệm xác định hàm lượng nitơ amoniac trong thủy sản theo TCVN 3706:1990 [9]. Dùng kiềm nhẹ đẩy amoniac ra khỏi mẫu thử, chưng cất vào dung dịch acid sunfuric. Dựa vào lượng acid dư khi chuẩn độ bằng dung dịch natri hydroxyt 0,1 N để tính hàm lượng amoniac.

Xác định hàm lượng nitrit theo TCVN 7992:2009 [10]. Chiết phần mẫu thử bằng nước nóng, cho kết tủa protein và lọc. Cho thêm sulphanilamid và *N*-1-naphthylethylendiamin dihydro clorua vào dịch lọc, khi có mặt nitrit thì dung dịch thử sẽ có màu đỏ và đo quang dung dịch này ở bước sóng 538nm.

Định tính và bán định lượng natri hàn the và acid boric trong thực phẩm: Theo TCVN 8895:2012 [11]. Dung dịch mẫu thử được acid hóa bằng acid clohydric. So sánh màu của giấy nghệ được nhúng vào dung dịch thử với giấy được nhúng vào các dung dịch chuẩn để ước lượng khoảng giá trị hàm lượng acid boric (hoặc natri hàn the quy về acid boric) có trong mẫu thử.

2.2.3. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng Microsoft Excel để đưa ra giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 16.1, phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nơi phân phối đến mật độ vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli* và chất lượng của thịt heo tươi

Thịt heo sau khi giết mổ rất dễ bị giảm sút chất lượng và hư hỏng bởi nhiều nguyên nhân khác nhau, phụ thuộc vào điều kiện bảo quản cũng như mật độ vi sinh vật lây nhiễm mà thịt có thể bị hư hỏng. Ngoài ra, các hoạt động sinh lý, sinh hóa diễn ra trong cơ thịt làm giảm khả năng giữ nước, từ đó dẫn đến sự thay đổi khối lượng cũng như cấu trúc thịt. Ở các địa điểm bán và vào các thời điểm khác nhau trong ngày, điều kiện bảo quản và bày bán thịt heo tươi sẽ có sự khác biệt, từ đó dẫn đến chất lượng thịt và giá thành của thịt cũng khác nhau. Các khảo sát được tiến hành nhằm đánh giá chất lượng thịt tại các địa điểm bán, tại các thời điểm lấy mẫu khác nhau nhằm mục đích tìm đánh giá hiệu quả của các phương thức bày bán ảnh hưởng đến chất lượng thịt heo tươi.

Bảng 1. Mật độ vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli* tại các địa điểm lấy mẫu khác nhau

Địa điểm lấy mẫu	Vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	<i>Escherichia coli</i> (CFU/g)
Siêu thị, cửa hàng thực phẩm	$1,6 \times 10^7$ ^a	$6,1 \times 10^5$ ^a
Chợ	$3,8 \times 10^7$ ^a	$1,1 \times 10^6$ ^a
Hộ dân bán nhỏ lẻ, xe đẩy	$3,4 \times 10^7$ ^a	$9,9 \times 10^5$ ^a

Ghi chú: Ký hiệu của chữ cái (a) giống nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát theo kiểm định LSD.

Theo quy định của tiêu chuẩn Việt Nam 7046:2019 [12] quy định đối với thịt tươi, thì mật độ vi khuẩn hiếu khí $< 10^5$, mật số vi khuẩn *Escherichia coli* (CFU/g) phải nhỏ hơn 10^2 , kết quả ở Bảng 1 cho thấy tổng số vi sinh vật hiếu khí và *Escherichia coli* trong toàn bộ các mẫu thịt tươi đã thu thập đều vượt quá mức cho phép. Kết quả toàn bộ các mẫu đều có mật độ vi khuẩn hiếu khí và *Escherichia coli* vượt quá mức cho phép, đã chứng tỏ hiện trạng an toàn vệ sinh thực phẩm của thịt heo tươi cần được quan tâm. Khi so sánh ở các địa điểm lấy mẫu, kết quả mật độ vi khuẩn hiếu khí và *Escherichia coli* ở các địa điểm trên là khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy vậy, ta có thể nhận thấy mật độ vi khuẩn hiếu khí và *Escherichia coli* ở mẫu thu nhận tại siêu thị là thấp nhất so với 2 địa điểm còn lại. Kết quả này có thể do điều kiện bảo quản thịt và bày bán tại siêu thị đã góp phần hạn chế được sự xâm nhập hoặc nhân lên của vi sinh vật trên thịt tươi, so với các sạp nhỏ lẻ và chợ. Thực tế cho thấy nhiệt độ bảo quản ở siêu thị thấp, đây là điều kiện hạn chế vi sinh vật phát triển. Bên cạnh đó, thịt được bao gói kỹ và để trong tủ kính cách ly với điều kiện bên ngoài môi trường ngăn chặn sự lây nhiễm vi sinh vật từ bên ngoài. Hơn nữa, môi trường xung quanh ở siêu thị sạch sẽ, thoáng mát, khô ráo cũng là nguyên nhân hạn chế được vi sinh vật phát triển. Ngược lại, ở chợ thịt được bày bán trực tiếp bên ngoài môi trường không được bao gói, đây là điều kiện thuận lợi để vi sinh vật bên ngoài môi trường tấn công, điều kiện vệ sinh ở chợ kém, ẩm thấp là nơi tồn tại nhiều vi sinh vật phát triển. Vi sinh vật bám trên thịt sẽ phát triển nhanh nhờ điều kiện nhiệt độ thích hợp, cho nên thịt ở chợ bị nhiễm số lượng vi sinh vật rất lớn. Ở các sạp nhỏ lẻ cũng được bày bán ở bên ngoài môi trường nhưng số lượng bán rất ít, thường sẽ bán hết vào buổi trưa và ít có thịt để lại qua buổi chiều, một số nơi sẽ bảo quản lạnh thịt nếu không bán hết, vì vậy số lượng vi sinh vật không cao như ở chợ (Bảng 1).

Bảng 2. Các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng của mẫu thịt tươi được thu nhận ở các địa điểm lấy mẫu khác nhau

Địa điểm lấy mẫu	pH	T (°C)	NH ₃ (mg/100g)	Độ rỉ dịch (%)	Cấu trúc (g)	Màu sắc (L*)
Siêu thị, cửa hàng thực phẩm	6,01 ^a	18,40 ^a	11,75 ^a	2,55 ^a	422,06 ^a	52,80 ^c
Chợ	5,82 ^b	27,10 ^b	14,84 ^b	2,97 ^a	555,39 ^b	49,09 ^b
Hộ dân bán nhỏ lẻ, xe đẩy	5,65 ^b	24,50 ^b	23,92 ^c	3,60 ^a	405,67 ^{ab}	43,21 ^a

Ghi chú: Ký hiệu các chữ cái a, b, c trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát theo kiểm định LSD ở độ tin cậy 95%.

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy thịt được bảo quản ở nhiệt độ thấp (siêu thị và một số điểm bán nhỏ lẻ) sẽ hạn chế sự phát triển của vi sinh vật, làm giảm tốc độ phản ứng của enzym và các phản ứng sinh lý, sinh hóa xảy ra trong thịt. Thể hiện qua kết quả ở Bảng 2, giá trị pH ở 3 địa điểm lấy mẫu có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, mẫu thu nhận từ siêu thị có giá trị pH trung bình lớn nhất (6,01) và có sự khác biệt có ý nghĩa so với thịt heo được lấy ở chợ (5,82) và điểm bán nhỏ lẻ (5,65). Sự thay đổi cảm quan của thịt theo địa điểm lấy mẫu giống với nghiên cứu của Lý Thị Liên Khai và Nguyễn Thu Tâm [2], kết quả cho thấy thịt bán ở chợ có sự thay đổi đáng kể về trạng thái, màu sắc và mùi vị, trong khi đó, thịt bán trong siêu thị vẫn giữ được màu sắc, trạng thái và mùi vị đặc trưng của thịt sau 9 giờ kể từ lúc giết mổ.

Sau khi gia súc chết, khí NH_3 sẽ được sinh ra do sự phân hủy protein, quá trình này sẽ càng tăng cao khi điều kiện bảo quản không đảm bảo về nhiệt độ, độ ẩm môi trường và sự lây nhiễm của vi sinh vật trước đó. Kết quả ở Bảng 2 cho thấy, hầu hết các mẫu phân tích đều không vượt quá quy định về chất lượng thịt tươi theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7046:2019 [12] là hàm lượng NH_3 không vượt quá 35 (mg/100g). Thịt được bày bán ở các sạp nhỏ lẻ có hàm lượng NH_3 trung bình cao nhất 23,92 (mg/100g) và ở các siêu thị là thấp nhất 11,75 (mg/100g).

Kết quả ở Bảng 2 cũng cho thấy không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 95% đối với chỉ tiêu độ rỉ dịch và cấu trúc của các mẫu thịt giữa những khu vực bày bán khác nhau. Độ rỉ dịch sau 48 giờ và cấu trúc các mẫu thịt cũng khu vực bày bán có độ dao động khá lớn, chứng tỏ độ rỉ dịch và cấu trúc của các mẫu thịt cùng khu vực bày bán cũng không đồng đều. Độ rỉ dịch của các mẫu thịt ở các sạp nhỏ lẻ cao hơn 2 khu vực bày bán còn lại, và cấu trúc thịt thì mềm hơn. Tuy nhiên, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về màu sắc của các mẫu thịt giữa các khu vực bày bán khác nhau cũng được ghi nhận và trình bày ở Bảng 2.

Sự biến đổi màu sắc của thịt tươi bao gồm sự biến đổi giữa 3 dẫn xuất chính của myoglobin là deoxymyoglobin (đỏ tía), oxymyoglobin (đỏ đẹp) và metmyoglobin (nâu). Nhiệt độ cao là một yếu tố làm cho sự hình thành metmyoglobin xảy ra nhanh hơn [3]. Thịt ở siêu thị được bao gói và bày bán trong tủ kính cách ly với điều kiện bên ngoài cùng với không khí lạnh nên oxy tồn tại rất ít. Lúc này sự hình thành sắc tố metmyoglobin trong thịt diễn ra chậm nên thịt có màu sáng đẹp. Thịt bán ở chợ tiếp xúc trực tiếp với không khí nên sắc tố màu myoglobin nhanh chóng bị biến đổi thành metmyoglobin cho màu sậm. Thịt bán ở các điểm nhỏ lẻ bên cạnh tiếp xúc trực tiếp với môi trường không khí xung quanh, còn tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng làm cho quá trình này diễn ra nhanh hơn. Ngoài ra, sự có mặt càng nhiều vi sinh vật trên bề mặt của thịt thì quá trình biến đổi màu sắc của thịt càng nhanh. Kết hợp với đánh giá cảm quan (kết quả không được trình bày ở đây), cho thấy kết quả đánh giá bằng máy và bằng giác quan gần giống nhau. Các mẫu thịt ở siêu thị đa số có màu đỏ sáng, các mẫu thịt ở khu vực chợ và các sạp nhỏ lẻ thường có màu đỏ sậm.

3.2. Ảnh hưởng của thời điểm bày bán trong ngày đến mật độ vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli* và chất lượng của thịt heo tươi

Bảng 3 cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê của giá trị trung bình ở chỉ tiêu mật độ vi khuẩn hiếu khí của các mẫu thịt được lấy tại hai thời điểm khác nhau trong ngày (sáng và trưa) ở tại các chợ và điểm bán nhỏ lẻ. Sự khác biệt này là do thời gian bảo quản

thịt bị kéo dài trong khi được bày bán, từ sáng sớm cho đến khi hết thịt (thường là buổi trưa từ 11 giờ đến 13 giờ). Do bảo quản ở ngoài môi trường bình thường, không có các điều kiện bảo quản ức chế sự phát triển của vi sinh vật nên thời gian bày bán càng lâu thì mật độ vi sinh vật sẽ càng tăng lên, gây hư hỏng và giảm sút chất lượng thịt nhanh chóng. Điều này đúng theo kết quả nghiên cứu của Lý Thị Liên Khai [2] và Lưu Hữu Mạnh [13], các nghiên cứu đã công bố kết quả phân tích cho thấy số lượng vi khuẩn hiếu khí có sự gia tăng rõ rệt khi thời gian bày bán càng kéo dài.

Bảng 3. Mật độ vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli* tại các thời điểm lấy mẫu khác nhau

Thời điểm lấy mẫu	VSV hiếu khí (CFU/g)	<i>Escherichia coli</i> (CFU/g)
Buổi sáng (6-8h)	$1,1 \times 10^6$ ^a	$5,4 \times 10^5$ ^a
Buổi trưa (11-13h)	$6,8 \times 10^7$ ^b	$2,0 \times 10^6$ ^a

Ghi chú: Ký hiệu của chữ cái (a) giống nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát theo kiểm định LSD.

Tuy không tìm thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở chỉ tiêu mật độ vi khuẩn *Escherichia coli* của thịt heo được thu nhận vào thời điểm khác nhau trong ngày (p-value = 0,69). Tuy nhiên, kết quả ở Bảng 3 cũng cho thấy được mật độ *Escherichia coli* của thịt heo thu nhận vào buổi sáng ít hơn buổi trưa. Sự khác biệt này có nguyên nhân chủ yếu là thời gian bày bán, động vật được giết mổ từ khuya, cho nên vào buổi sáng thì mật độ *Escherichia coli* trên thịt còn ít chủ yếu là do nhiễm vào trong quá trình giết mổ, vận chuyển, bày bán, dụng cụ và từ môi trường xung quanh. Vi khuẩn chưa có điều kiện và thời gian để gia tăng số lượng. Nhưng khi thịt được bày bán trong thời gian dài, ở nhiệt độ môi trường càng tăng vào buổi trưa thì vi khuẩn *Escherichia coli* sẽ có điều kiện thuận lợi để gia tăng mật độ. Bên cạnh đó, vi khuẩn này còn có thể nhiễm thêm vào thịt do môi trường bên ngoài, dụng cụ buôn bán trong suốt thời gian bày bán.

Bảng 4. Các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng của mẫu thịt tươi được thu nhận ở các thời điểm lấy mẫu khác nhau

Thời điểm lấy mẫu	pH	Nhiệt độ (°C)	NH ₃ (mg/100g)	Độ rỉ dịch (%)	Cấu trúc (g)	Màu sắc (L*)
Buổi sáng (6-8 h)	5,82 ^a	25,8 ^a	9,79 ^a	3,23 ^b	496,0 ^a	44,89 ^a
Buổi trưa (11-13 h)	5,84 ^a	28,2 ^b	16,11 ^b	2,91 ^b	604,4 ^a	53,06 ^b

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát theo kiểm định LSD ở độ tin cậy 95%.

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy hàm lượng NH₃ trung bình ở các thời điểm lấy mẫu đều đạt yêu cầu theo TCVN 7046:2019 [12]. Tuy nhiên, hàm lượng NH₃ của các mẫu thịt buổi sáng 9,79 (mg/100g), ít hơn và có sự khác biệt rõ rệt so với các mẫu thịt buổi trưa, là do quá trình phân hủy protein sẽ tăng cao khi điều kiện bảo quản không đảm bảo về nhiệt độ, độ ẩm môi trường. Do thời gian sau khi giết mổ gia súc và bày bán càng kéo dài thì lượng NH₃ được tạo ra càng nhiều.

Từ kết quả phân tích chỉ tiêu về độ ỉa dịch sau 48 giờ và cấu trúc của các mẫu thịt được thu nhận ở các thời điểm khác nhau trong ngày cho thấy không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 95%. Theo Taylor [14] khi thịt được tồn trữ sau 1-2 ngày hoặc dài hơn thì sự hình thành lớp metmyoglobin ngày càng dày lên, làm cho bề mặt thịt bị biến sang màu nâu. Vì thế, theo thời gian myoglobin và deoxymyoglobin sẽ bị oxy hóa thành metmyoglobin làm thịt có màu sậm hơn. Tuy nhiên, kết quả ở Bảng 4 cho thấy màu sắc của thịt vào buổi trưa lại sáng đẹp hơn buổi sáng, sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê, điều này đã đặt ra nghi vấn về việc người bán hàng đã sử dụng phụ gia (muối nitrit, nitrat) cho thịt heo tươi, để duy trì màu sắc sáng đẹp.

3.3. Khảo sát hàm lượng nitrit trong thịt heo tươi

Thịt tươi dễ bị biến đổi do sự thay đổi của điều kiện môi trường trong quá trình tồn trữ, đặc biệt nhiễm vi sinh vật sẽ dễ gây hư hỏng, rút ngắn thời gian bảo quản. Bên cạnh đó, quá trình biến đổi sinh hóa trong thịt diễn ra mạnh mẽ làm cho nguyên liệu thịt tươi sẽ bị giảm khả năng giữ nước, biến đổi màu sắc tự nhiên khi ở cuối giai đoạn chín tới và bắt đầu giai đoạn phân hủy, ảnh hưởng đến giá trị kinh tế của thịt. Nhằm giữ màu sắc của thịt không bị chuyển màu, kéo dài thời gian bảo quản người bán hàng đã sử dụng muối nitrit xử lý trên bề mặt thịt nhằm tạo được màu sắc đỏ tươi như thịt còn mới, tuy nhiên đó chỉ là vẻ bề ngoài, còn thực chất bên trong thì thịt đã chuyển sang giai đoạn phân hủy. Kết quả phân tích hàm lượng nitrit trong 148 mẫu thịt heo thu nhận từ các khu vực bày bán khác nhau, trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Hàm lượng nitrit trong thịt heo ở các khu vực bày bán khác nhau

Địa điểm lấy mẫu	Số lượng mẫu thịt có chứa nitrit	Giá trị trung bình (mg/kg)
Siêu thị, cửa hàng thực phẩm	16	0,75
Chợ	1	0,50
Hộ dân bán nhỏ lẻ, xe đẩy	1	0,25

Bảng 5 cho thấy, trong tổng số 148 mẫu, có 12,16% mẫu thịt phát hiện sử dụng nitrit, tuy nhiên hàm lượng chưa vượt giới hạn phát hiện theo quy định của Thông tư 24/2019/TT-BYT [15]. Số lượng mẫu thịt có sử dụng nitrit thu nhận ở khu vực chợ là cao nhất, với hàm lượng nitrit được tìm thấy là nhiều nhất, so với hai địa điểm còn lại. Tuy chỉ có 01 mẫu phát hiện có sử dụng nitrit với hàm lượng thấp ở siêu thị, cũng cho thấy cần quan tâm hơn về việc sử dụng phụ gia trong các hệ thống phân phối này, giúp người tiêu dùng an tâm hơn khi sử dụng sản phẩm.

Để làm rõ hơn việc sử dụng nitrit trong các khu vực chợ, nghiên cứu tiến hành đánh giá tần suất sử dụng nitrit của các tiểu thương trong chợ truyền thống theo thời điểm thu nhận mẫu trong ngày thành 2 đợt: buổi sáng (khoảng 6-8h), buổi trưa (khoảng từ 11-13h) ở các chợ trên phạm vi quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ, kết quả định tính và bán định lượng nitrit được trình bày ở Bảng 6.

Bảng 6. Hàm lượng nitrit trong thịt heo thu nhận ở chợ tại các thời điểm khác nhau

Thời điểm lấy mẫu	Số mẫu	Giá trị trung bình (mg/kg)
Buổi sáng (6-8 h)	1	2,26 ^a
Buổi trưa (11-13 h)	15	0,67 ^b

Ghi chú: Các chữ cái a, b khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát theo kiểm định LSD ở mức độ tin cậy 95%.

Kết quả trình bày ở Bảng 6 cho thấy, mẫu thịt thu nhận ở chợ vào buổi sáng có hàm lượng nitrit gấp 3 lần so với mẫu thu nhận vào buổi trưa, tuy nhiên số lượng mẫu phát hiện có nitrit ở chợ buổi sáng rất ít. Cho thấy mẫu thịt này có lẽ là thịt đã quá cũ, có thể được bảo quản từ ngày hôm trước và bị biến đổi chất lượng, nên được xử lý nitrit với hàm lượng khá cao, mẫu thịt bị chảy nước, có mùi khó chịu, cấu trúc cơ thịt nhão. Nhiều mẫu thịt được thu nhận vào buổi trưa có kết quả dương tính với nitrit, tuy nhiên hàm lượng nitrit được sử dụng thấp, cho thấy các tiểu thương với tâm lý sợ thịt buổi sáng bán không hết sẽ bị biến đổi chất lượng, nên đã xử lý nitrit nhằm cải thiện giá trị cảm quan cho thịt, để có thể tiếp tục bày bán vào buổi trưa. Theo kết quả nghiên cứu của Trương Thị Kim Lai [16], khi phân tích hàm lượng nitrit được sử dụng trong thịt tươi và các sản phẩm từ thịt cho thấy: xúc xích heo 4,259 (mg/kg), xúc xích bò 3,878 (mg/kg), xúc xích tỏi 3,752 (mg/kg), thịt xông khói 23,6 (mg/kg), thịt bò tươi 0,456 (mg/kg), nem chua 1,596 (mg/kg). Kết quả phân tích của đề tài hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu này, hàm lượng thấp nitrit vẫn tìm thấy trong nguyên liệu thịt tươi, so với các sản phẩm được chế biến từ thịt.

3.4. Khảo sát hàm lượng hàn the trong thịt heo tươi

Thịt heo là một thực phẩm giàu protein và chứa hàm lượng khác nhau của các chất béo. Chính vì vậy, thịt heo tươi rất dễ biến đổi do nhạy cảm với sự thay đổi của các điều kiện hóa lý trong quá trình tồn trữ, dẫn đến việc người buôn bán thịt heo lạm dụng hàn the để kéo dài thời gian bảo quản. Kết quả phân tích định tính hàn the ở Bảng 7.

Bảng 7. Kết quả phân tích định tính hàn the ở các khu vực bày bán

Địa điểm lấy mẫu	Số lượng mẫu	Kết quả phân tích định tính	
		Dương tính (mẫu)	Âm tính (mẫu)
Siêu thị, cửa hàng thực phẩm	116	6	110
Chợ	27	0	27
Hộ dân bán nhỏ lẻ, xe đẩy	5	0	5

Kết quả khảo sát cho thấy, các mẫu thịt có chứa hàn the hầu hết được bày bán ở các sạp thịt của chợ. Do chợ thường là nơi cung cấp lượng thịt heo nhiều hơn siêu thị và các sạp nhỏ lẻ. Hơn thế nữa, các sạp thịt bán tại chợ đa số chỉ bảo quản thịt ở nhiệt độ thường, mà người bán lại có tâm lý nhập nhiều thịt về để bán được nhiều hơn dẫn đến thịt dư thừa, ôi thiu. Kết quả ở Bảng 7 cho thấy, tỷ lệ sử dụng hàn the trong các mẫu thịt được khảo sát là 4,1%. Đây không phải là một con số quá cao, nhưng cũng rất đáng được quan tâm, do là phụ gia bị cấm sử dụng trong thực phẩm vì hàn the có thể gây ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của người tiêu dùng. Hiện nay, việc sử dụng hàn the ướp thịt không chỉ ở khu vực các chợ ở quận Ninh Kiều, Cần Thơ, mà còn ở cả các khu vực chợ của cả nước. Sau khi tiến hành định

tính các mẫu thịt heo tươi trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Các mẫu dương tính với hàn the ở khu vực chợ được tiến hành phân tích bán định lượng, hàm lượng hàn the được sử dụng ở khoảng 500-750 ppm. So sánh kết quả phân tích, với các nghiên cứu đã được công bố, cho thấy thịt heo tươi được tẩm ướp hàn the với hàm lượng khá cao so với các loại thực phẩm có nguy cơ cao như chả lụa 191,67 ppm, chả cá xay 300 ppm, bánh lọt 328,57 ppm [17].

Để đánh giá tần suất sử dụng hàn the của các tiểu thương trong chợ truyền thống, nghiên cứu tiến hành so sánh hàm lượng hàn the giữa các mẫu thịt tươi, được thu nhận ở các thời điểm khác nhau trong ngày, kết quả được trình bày ở Bảng 8.

Bảng 8. Kết quả định tính hàn the các mẫu thịt heo tươi theo thời điểm lấy mẫu ở các chợ

Thời điểm lấy mẫu	Kết quả định tính hàn the	
	Dương tính (mẫu)	Âm tính (mẫu)
Buổi sáng (6-8 h)	1	47
Buổi trưa (11-13 h)	5	63

Kết quả ở Bảng 8 cho thấy tổng số 116 mẫu đã lấy ở các chợ vào hai thời điểm (sáng và trưa) có 6/116 mẫu có nhiễm hàn the chiếm 5,17% trên tổng số mẫu. Trong đó, ở chợ buổi trưa xác suất sử dụng hàn the bảo quản thịt khá cao, 5/6 mẫu nhiễm hàn the chiếm 83,33%, với hàm lượng dao động từ 500-750 ppm. Trong khi đó 1/6 mẫu thịt dương tính với hàn the được phát hiện ở chợ vào buổi sáng, có hàm lượng hàn the là 750 ppm. Thịt heo thường được giết mổ vào lúc sáng sớm và được bày bán ở chợ trong điều kiện nhiệt độ bình thường, thịt heo tươi sẽ nhanh chóng bị hư hỏng. Do đó, để kéo dài thời gian bảo quản của thịt heo đến buổi chiều để tiếp tục bày bán, người bán hàng thường sử dụng hàn the nhằm làm cho thịt tươi ngon hơn và quá trình bảo quản dễ hơn. Kết quả nghiên cứu cũng khuyến cáo về việc lạm dụng hàn the trong nguyên liệu thịt heo tươi được bày bán ở các khu vực chợ.

Thực trạng sử dụng hàn the để bảo quản thịt tươi đang diễn ra tràn lan nguyên nhân là do ý thức và trình độ hiểu biết của người kinh doanh chưa đúng đắn. Theo nghiên cứu của Hoàng Trọng Sĩ [18] tại quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ, có 38,5% người kinh doanh cho là hàn the cần thiết được dùng làm chất phụ gia thực phẩm. Trong đó, 19% ý kiến cho là hàn the được phép dùng trong thực phẩm và 71% ý kiến cho rằng tác dụng của hàn the trong chế biến thực phẩm nhằm làm tăng độ giòn, dai và để bảo quản thực phẩm. Kết quả trên cho thấy, mặc dù hàn the không nằm trong danh mục phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm theo Thông tư 24/2019/TT-BYT [15], tuy nhiên sự hiểu biết về sử dụng hàn the trong thực phẩm trên của người dân vẫn còn hạn chế.

3.5. Mối tương quan giữa các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt tươi

Giá trị pH và nhiệt độ thể hiện khả năng liên kết với nước của thịt tươi và giúp ta suy đoán sự phát triển của vi khuẩn và vi sinh vật. Bên cạnh đó, các tính chất vật lý của thịt bao gồm màu sắc, cấu trúc và độ rỉ dịch đều thể hiện sự liên quan mật thiết với chất lượng của thịt tươi. Độ tươi của thịt còn được đánh giá qua sự hình thành NH_3 trong nguyên liệu này, tốc độ sinh ra khí NH_3 nhanh hay chậm tùy vào nhiệt độ, ẩm độ môi trường bảo quản, và sự nhiễm vi sinh vật ban đầu của thịt. Do đó, người bán hàng có thể sử dụng phụ gia bảo quản

nhằm duy trì độ tươi của thịt nguyên liệu thông qua tác dụng ức chế vi sinh vật, làm giảm quá trình phân giải protein, giữ được giá trị cảm quan tốt cho thịt. Để làm rõ sự ảnh hưởng của các tác nhân môi trường do điều kiện bày bán và thời gian sau khi giết mổ đến chất lượng thịt tươi, nghiên cứu tiến hành phân tích sự tương quan giữa các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt tươi, được trình bày ở Bảng 9.

Bảng 9. *Mối tương quan giữa các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt tươi*

Chỉ tiêu	NH ₃ (mg/100g)	Nitrit (mg/Kg)	<i>Escherichia coli</i> (CFU/g)	TSVSVHK (CFU/g)
Độ màu L	0,27*	-0,56*	0,1**	0,13*
Cấu trúc (g)	0,11*	0,23**	-0,07	-0,02
Nhiệt độ (°C)	0,27*	-0,24	0,01	0,15**
pH	-0,29*	0,36	-0,13	0,02
Độ rỉ dịch (%)	-0,05	0,24	-0,06	-0,05
NH ₃ (mg/100g)		-0,12	0,12	0,15**
Nitrit (mg/kg)			-0,22	-0,32

*Ghi chú: *chỉ sự tương quan có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)*

*** chỉ sự tương quan có ý nghĩa thống kê ($p < 0,1$)*

Kết quả trình bày ở Bảng 9 cho thấy hàm lượng NH₃ có mối tương quan thuận với các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng của thịt như mật độ vi sinh vật hiếu khí, màu sắc, cấu trúc và nhiệt độ của quá trình bảo quản. Cho thấy dưới ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường, làm thúc đẩy sự phân giải protein của thịt tạo thành khí amoniac do sự tăng trưởng của vi sinh vật, kéo theo đó là sự thay đổi các giá trị cảm quan của nguyên liệu. Hàm lượng NH₃ có mối tương quan nghịch với pH vì giá trị pH giảm do sự tích lũy acid lactic trong quá trình thủy phân glycogen theo thời gian sau giết mổ, sau đó xảy ra quá trình phân hủy protein của thịt tạo một số hợp chất gây mùi khó chịu cho thịt trong đó có NH₃, khi pH giảm thì protein cơ bắp có xu hướng biến tính, làm giảm độ đàn hồi của thịt.

Hàm lượng nitrit sử dụng để tẩm ướp thịt chủ yếu để cải thiện màu sắc cho thịt, kết quả khảo sát đã phản ánh rõ điều này, qua kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng nitrit được tìm thấy trong mẫu thịt thấp hơn quy định của thông tư 24/2019/TT-BYT [15]. Do đó, tác dụng ức chế sự phát triển vi sinh vật không thể hiện trong kết quả của nghiên cứu, dù mối tương quan giữa hàm lượng nitrit sử dụng cho thịt với mật độ vi sinh vật hiếu khí và vi khuẩn *Escherichia coli* là tương quan nghịch, nhưng không có ý nghĩa về mặt thống kê. Hơn thế nữa, hàm lượng nitrit sử dụng trong thịt, chứng tỏ khi sử dụng nitrit thì màu đỏ của thịt tươi được cải thiện rõ rệt.

Hàm lượng nitrit sử dụng trong thịt có mối tương quan thuận với cấu trúc, kết quả khảo sát cho thấy khi có sự hiện diện của nitrit trong thịt thì hạn chế được sự phân giải protein bởi vi sinh vật, giữ được thịt có cấu trúc tốt, độ đàn hồi cao hơn.

Màu sắc của thịt tươi đánh giá qua thông số L cho thấy, giá trị L* có sự tỉ lệ thuận với mật độ *Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí, vì khi lượng vi sinh vật nhiễm vào thịt càng nhiều thì các biến đổi sinh hóa trong thịt xảy ra càng nhanh làm cho thịt có màu nhợt nhạt làm tăng khả năng phản xạ ánh sáng trên bề mặt thịt nên làm tăng giá trị L*.

4. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát chất lượng thịt heo tươi trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ, đã cho thấy tỉ lệ nhiễm *Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí trên thịt là 100% và vượt mức tối đa theo TCVN 7406:2019 qui định chất lượng thịt tươi. Tỉ lệ mẫu dương tính hàn the là 4,1%, tỉ lệ mẫu có nhiễm nitrit là 12,16%. So sánh với yêu cầu của TCVN 7406:2019, nhìn chung thì chất lượng thịt tươi được phân phối trên địa bàn quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ chưa đảm bảo yêu cầu về an toàn vệ sinh thực phẩm, đặc biệt là chỉ tiêu về vi sinh vật.

Chất lượng thịt còn bị ảnh hưởng bởi khu vực bày bán và thời gian lấy mẫu. Cụ thể đối với các mẫu lấy ở siêu thị thì có mức độ nhiễm *Escherichia coli*, tổng số vi sinh vật hiếu khí và nitrit thấp hơn hai khu vực còn lại là chợ và điểm bán nhỏ lẻ. Mẫu thịt thu nhận tại siêu thị cũng không phát hiện có sử dụng hàn the. Qua đó thể hiện khu vực bày bán khác nhau với điều kiện bảo quản, vệ sinh, dụng cụ và ý thức an toàn vệ sinh thực phẩm của nhà phân phối có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng thịt. Mẫu thịt được lấy ở chợ buổi trưa có mật độ *Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí cao hơn buổi sáng, hơn thế nữa hiện trạng sử dụng phụ gia như hàn the và nitrit được phát hiện ở các mẫu thịt thu nhận từ chợ buổi trưa do tiểu thương cố tình bổ sung nhằm cải thiện độ tươi và kéo dài thời gian bảo quản của thịt. Điều này cho thấy tình hình sử dụng phụ gia trong thịt tươi cần được quan tâm và quản lý chặt chẽ.

Qua kết quả phân tích thống kê về mối tương quan giữa các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt tươi cho thấy chất lượng và độ tươi của thịt được đánh giá qua độ màu L, cấu trúc, pH, nhiệt độ, mật độ *Escherichia coli* và tổng số vi sinh vật hiếu khí vì chúng có mối tương quan với NH_3 là sản phẩm của quá trình biến đổi gây hư hỏng thịt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyen Hung Long, "Current status of food poisoning caused by natural toxins in Vietnam in 2010-2014," *Vietnam Journal of Preventive Medicine*, vol. XXV, no. 1(174), 2016 (in Vietnamese).
- [2]. Ly Thi Lien Khai and Nguyen Thu Tam, "Survey of pork changes in markets and supermarkets," *CTU Journal of Science*, Topic vol.: Agriculture, vol. 2, pp. 61-68, 2016 (in Vietnamese).
- [3]. Nguyen Van Muoi and Tran Thanh Truc, *Textbook on post-harvest handling and processing of animal products*, Can Tho University Publishing House, Can Tho, 2004 (in Vietnamese).
- [4]. J. Charan and T. Biswas, "How to Calculate Sample Size for Different Study Designs in Medical Research?," *Indian Journal of Psychological Medicine*, vol. 35, no. 2, pp. 121-126, 2013.
- [5]. Ministry of Science and Technology, TCVN 4835:2002 - Meat and meat products - Measurement of pH - Reference method, 2002 (in Vietnamese).

- [6]. R. A. Torres Filho, H. P. Cazedey, P. R. Fontes, A. L. Souza Ramos, and E. M. Ramos, “Drip Loss Assessment by Different Analytical Methods and Their Relationships with Pork Quality Classification,” *Journal of Food Quality*, pp 1-8, 2017.
- [7]. Ministry of Science and Technology, TCVN 7924-1:2008 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli* - Part 2: Colony-count technique at 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl β -D-glucuronide, 2008 (in Vietnamese).
- [8]. Ministry of Science and Technology, TCVN 4884-1:2015 - Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of microorganisms - Part 1: Colony count at 30 degrees C by the pour plate technique, 2015 (in Vietnamese).
- [9]. Ministry of Science and Technology, TCVN 3706:1990 - Aquatic products - Method for the determination of nitrogen amin-amoniac content, 1990 (in Vietnamese).
- [10]. Ministry of Science and Technology, TCVN 7992:2009 - Meat and meat products – Determination of nitrate content – (Reference method), 2009 (in Vietnamese).
- [11]. Ministry of Science and Technology, TCVN 8895:2012 - Foodstuffs - Determination of sodium borate and boric acid - Qualitative and semiquantitative method, 2012 (in Vietnamese).
- [12]. Ministry of Science and Technology, TCVN 7046:2019 - Fresh meat - Technical requirements, 2019 (in Vietnamese).
- [13]. Luu Huu Manh, Nguyen Nhut Xuân Dung, Bui Thi Le Minh, Tran Quang Thai, “Level of bacterial contamination in pork at slaughterhouses and retail markets in Ben Tre City,” *CTU Journal of Science*, Topic vol.: Animal husbandry science and technology, no. 11, pp. 88-93, 2016 (in Vietnamese).
- [14]. S. A. Taylor, *Meat quality and meat packaging*, ECCEAMST, pp. 259–268, 1996.
- [15]. Ministry of Health, TT 24/2019/TT-BYT-Regulations on managing and using food additives, 2019 (in Vietnamese).
- [16]. Truong Thi Kim Lai và Ly Minh Tho, “Determination of nitrite content in meat”. *Ho Chi Minh City University of Technology and Education*, 2009 (in Vietnamese).
- [17]. Le Van Phuong, “Survey on the current status of borax use in some foods in Can Tho City,” Bachelor's thesis, Can Tho University, Can Tho, 2014 (in Vietnamese).
- [18]. Hoang Trong Si, “Current status of borax use in food and knowledge, attitude and practice of food traders and consumers on borax use in Ninh Kieu district, Can Tho City in 2008,” *Journal of Practical Medicine*, pp. 699-700, 2010 (in Vietnamese).