

ĐÁNH GIÁ AN TOÀN VI SINH VẬT CỦA NƯỚC ĐÁ TẠI THÀNH PHỐ TRÀ VINH, TỈNH TRÀ VINH

Hồ Tấn Tài^{1*}

MICROBIOLOGICAL SAFETY ASSESSMENT OF ICE WATER IN TRA VINH CITY, TRA VINH PROVINCE, VIETNAM

Ho Tan Tai^{1*}

Tóm tắt – Nghiên cứu đánh giá an toàn vi sinh vật của nước đá được thực hiện ở các cơ sở sản xuất trên địa bàn thành phố Trà Vinh. Phương pháp nghiên cứu cắt ngang-mô tả, các cơ sở trên địa bàn thành phố Trà Vinh đều chọn vào nghiên cứu. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 10:2011/BYT đối với nước đá dùng liền được sử dụng để làm tiêu chuẩn đánh giá. Các phương pháp kiểm nghiệm tiêu chuẩn vi sinh là ISO 9308-1:2014 và TCVN 8881:2011. Các tiêu chuẩn vi sinh được kiểm nghiệm là *Escherichia coli*, Coliform và *Pseudomonas aeruginosa*. Các mẫu được thu trực tiếp từ hầm chứa thông qua máng truyền cho vào lọ nhựa đã được khử trùng và vận chuyển về phòng thí nghiệm của Trung tâm Phân tích – Kiểm nghiệm, Trường Đại học Trà Vinh. Số liệu được quản lý và phân tích bằng phần mềm SPSS 20.0. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 33/33 mẫu đạt tiêu chuẩn về vi sinh.

Từ khóa: cơ sở sản xuất nước đá, nước đá, thành phố Trà Vinh, vi sinh vật.

Abstract – The study assesses the microbiological safety assessment of ice carried out at manufacturing plants in Tra Vinh City. The research method is cross-sectional-descriptive. All manufacturing plants in Tra Vinh City have chosen to study. The study uses National Technical

Regulation QCVN 10:2011/BYT for instant ice as an assessment standard, using standard microbiological testing methods ISO 9308-1:2014 and TCVN 8881:2011. The microbiological criteria tested were *Escherichia coli*, Coliform and *Pseudomonas aeruginosa*. Samples were collected directly from the cellar through the transmission trough into sterilized plastic bottles and transported to the laboratory of the Center for Analysis and Testing of Tra Vinh University. Data were managed and analyzed utilizing SPSS 20.0 software. Research results revealed that 33/33 samples meet microbiological standards.

Keywords: ice water, ice water manufacturing plant, microorganism, Tra Vinh City.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

An toàn thực phẩm đóng vai trò quan trọng trong chiến lược bảo vệ sức khỏe con người. Khi sự giao lưu thương mại ngày càng mở rộng, vấn đề hội nhập quốc tế đòi hỏi mỗi nước không những cần tăng số lượng sản phẩm mà còn phải đáp ứng các yêu cầu chất lượng an toàn thực phẩm [1].

Do vi khuẩn tồn tại ở khắp nơi, đặc biệt phân, nước thải, rác, bụi, thực phẩm tươi sống là ổ chứa nhiều loại vi khuẩn gây bệnh. Ngay cơ thể người cũng có rất nhiều loại vi khuẩn gây bệnh, chúng cư trú ở da, bàn tay, miệng, đường hô hấp, đường tiêu hóa, bộ phận sinh dục, tiết niệu [2]. Chúng là mối nguy hại gặp nhất trong các mối nguy hại ô nhiễm thực phẩm. Kết quả thống kê của Cục An toàn vệ sinh thực phẩm cho thấy, 50 – 60% các vụ ngộ độc ở Việt Nam là do vi khuẩn gây ra [2]. Theo Bộ Y tế, tính đến tháng 11/2022, cả

¹Trường Đại học Trà Vinh

Ngày nhận bài: 10/01/2023; Ngày nhận bài chỉnh sửa: 8/5/2023; Ngày chấp nhận đăng: 8/5/2023

*Tác giả liên hệ: hotantai125@gmail.com

¹Tra Vinh University, Vietnam

Received date: 10th January 2023; Revised date: 8th May 2023; Accepted date: 8th May 2023

*Corresponding author: hotantai125@gmail.com

nước xảy ra 6 vụ ngộ độc thực phẩm, 601 người bị ngộ độc, trong đó có 14 người tử vong [3].

Nước đá cũng là một loại thực phẩm được sử dụng phổ biến nên chất lượng cần được quan tâm. Theo Bộ Y tế, nước đá sử dụng trong ăn uống phải đảm bảo được các yêu cầu theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với nước đá dùng liền QCVN 10:2011/BYT do Cục An toàn vệ sinh thực phẩm trình duyệt và được ban hành theo Thông tư số 05/2011/TT-BYT ngày 13/01/2011 của Bộ trưởng Bộ Y tế [4], chất lượng nước đầu vào theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt sử dụng cho mục đích sinh hoạt QCVN 01-1:2018 [5]. Hiện nay, đề tài nghiên cứu về lĩnh vực này tại tỉnh Trà Vinh còn hạn chế. Mặt khác, nhu cầu sử dụng nước đá tăng cao do sự phát triển của nhiều loại hình ăn uống, từ đó dẫn đến việc quản lý chất lượng sẽ không được đảm bảo. Nhằm góp phần nâng cao sức khỏe cộng đồng và dự báo các bệnh lây qua đường tiêu hóa, đề tài ‘Đánh giá an toàn vi sinh vật của nước đá tại thành phố Trà Vinh, tỉnh Trà Vinh’ được thực hiện với các mục tiêu: xác định *Coliform* và *Pseudomonas aeruginosa* của nước đá dùng liền; xác định một số yếu tố liên quan đến nguy cơ nhiễm *Escherichia coli*, *Coliform* và *Pseudomonas aeruginosa* của nước đá dùng liền.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Lê Minh Tiến (2019) [1] nghiên cứu về thực trạng ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền ở tỉnh Quảng Ninh theo phương pháp cắt ngang – mô tả. Tác giả tiến hành thu thập mẫu nghiên cứu ở các cơ sở trên toàn tỉnh Quảng Bình, các mẫu được lấy ngẫu nhiên ở tất cả cơ sở tiến hành kiểm tra 05 chỉ tiêu vi sinh là Streptococci feacal, *Coliforms*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sunfit. Kết quả có 14/20 mẫu đạt tiêu chuẩn về vi sinh chiếm 70%, 6/20 mẫu không đạt tiêu chuẩn chiếm 30%, có 85% mẫu đạt tiêu chuẩn về *Pseudomonas aeruginosa*, 80% mẫu đạt chuẩn về *Escherichia coli*, 70% mẫu đạt chuẩn về *Coliform* và Streptococci feacal, 95% mẫu đạt tiêu chuẩn về bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sunfit. Về thực trạng nhiễm vi khuẩn trong nước đá, khu vực nội thành có 9/11 mẫu bị nhiễm, chiếm 81,8%, khu vực ngoại thành có 5/9 mẫu bị nhiễm, chiếm

55,6%. Hạn chế của nghiên cứu này chỉ dừng lại ở việc mô tả thực trạng, chưa thấy có sự liên hệ với các yếu tố liên quan đến tình trạng ô nhiễm vi sinh vật nói ở trên.

Tran Thi Tuyet Hanh et al. [6] nghiên cứu theo phương pháp cắt ngang – mô tả. Đối tượng nghiên cứu được chọn bao gồm các cơ sở sản xuất nước đá, chủ sở hữu, nhân viên của các cơ sở này, nước đá thành phẩm và cơ quan chức năng chịu trách nhiệm về thực phẩm an toàn cấp tỉnh và huyện. Địa điểm được chọn là tỉnh Bình Phước với số lượng cơ sở là 45. Các mẫu được thu và kiểm nghiệm các tiêu chuẩn về vi sinh là *Coliform*, *Escherichia coli*, Streptococci phân, *Pseudomonas aeruginosa* và bào tử của vi khuẩn kỵ khí khử sunfit. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 18/79 cơ sở có đủ điều kiện về an toàn thực phẩm (chiếm 22,4%) và 30/79 cơ sở trên tổng số cơ sở đạt tiêu chuẩn về vệ sinh và an toàn thực phẩm, 41/79 mẫu bị ô nhiễm trong đó 39/79 mẫu nhiễm *Escherichia coli* và 10/79 mẫu nhiễm *Coliform*, không phát hiện Streptococci, *Pseudomonas aeruginosa*. Các yếu tố liên quan về cơ sở vật chất với OR = 4,2 (khoảng tin cậy (KTC) 95% [CI]: 1,002–17,6), các thách thức về cấu trúc trong các cơ sở với OR = 4,3 (KTC 95%: 1,13–16,7), sàn nhà bị hỏng hoặc khó khăn trong việc vệ sinh với OR = 5,4 (KTC 95%: 1,26–22,9) và thực hành vệ sinh kém của nhân viên với OR = 19,5 (KTC 95%: 4,2–91,1). Điểm cộng của nghiên cứu này là mở rộng được yếu tố liên quan đến ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá.

Nghiên cứu của Giuseppina Caggiano et al. (2020) [7] tìm hiểu về nguy cơ đối với sức khỏe khi sử dụng nước đá. Kết quả cho thấy bên trong nước đá tồn tại nhiều vi khuẩn như *Pseudomonas aeruginosa* (14,8%), *Coliform* (82,2%) và *Escherichia coli* (24,4%), với $p = 0,0144$, $X^2 = 0,37$. Với những kết quả này chúng ta thấy việc quản lý đối với sản xuất nước đá là một vấn đề cấp bách, nhất là khi nó có ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe.

Nghiên cứu của Tatsuya Nakayama et al. [8] được thực hiện ở cả ba miền Bắc, Trung, Nam của Việt Nam với các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương: Thành phố Hà Nội, tỉnh Thái Bình, tỉnh Khánh Hòa, Thành phố Hồ Chí Minh, thành phố Cần Thơ và một số tỉnh của Nhật Bản. Phương pháp chọn mẫu là thu mẫu ngẫu nhiên

ở các nhà hàng và cửa hàng thực phẩm. Tác giả nhận thấy nước đá bị nhiễm chủ yếu là *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. Việc nhiễm khuẩn xảy ra với đá ăn ở Việt Nam cao gấp 10 lần so với Nhật Bản, trong đó *Pseudomonas* spp được phát hiện nhiều nhất ở 14 nhà hàng, cửa hàng ăn uống tại thành phố Cần Thơ với 48 trong tổng số 119 mẫu chiếm 40%, *Pseudomonas aeruginosa* có 8 trong số 48 mẫu chiếm 17%. Hiện nay, ở Việt Nam nói chung, tỉnh Trà Vinh nói riêng, các nghiên cứu về vấn đề này vẫn còn khá hạn chế. Do đó, việc kế thừa những kết quả của các đề tài trước cung cấp góc nhìn khách quan về chất lượng nước đá cho nghiên cứu này.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Vi khuẩn tồn tại trong nước đá là *Escherichia coli*, *Coliform* và *Pseudomonas aeruginosa* từ các mẫu nước đá được thu thập tại các cơ sở sản xuất nước đá trên địa bàn thành phố Trà Vinh, tỉnh Trà Vinh từ tháng 04/2022 đến tháng 09/2022.

B. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Cỡ mẫu nghiên cứu là số lượng mẫu nước đá được thu thập từ toàn bộ cơ sở sản xuất nước đá trên địa bàn thành phố Trà Vinh, tỉnh Trà Vinh thông qua danh sách thông tin cơ sở được cung cấp bởi Chi cục An toàn vệ sinh thực phẩm thành phố Trà Vinh.

Phương pháp thu thập số liệu

Số mẫu được kiểm nghiệm là 33 mẫu, tổng số bộ câu hỏi phỏng vấn đã thu thập được là 11. Mỗi cơ sở thu thập 3 mẫu × 1 kg, các mẫu đều được lấy trực tiếp từ hầm chứa thông qua máng truyền rồi cho vào lọ nhựa đã được khử trùng trước sự chứng kiến của chủ cơ sở. Sau đó, nhóm nghiên cứu sử dụng bộ câu hỏi được soạn sẵn phỏng vấn các chủ cơ sở. Các mẫu nước đá được vận chuyển về Trung tâm Phân tích – Kiểm nghiệm, Trường Đại học Trà Vinh, sau đó được rửa đông và cho vào ống nghiệm sạch để pha loãng mẫu. Các mẫu pha loãng được kiểm nghiệm theo ISO 9308-1:2014 và TCVN 8881:2011. Kết quả kiểm nghiệm sau đó được đánh giá theo QCVN 10:2011/BYT [4] (Bảng 1 và Bảng 2).

Trong đó:

Bảng 1: Kiểm tra lần thứ nhất theo tiêu chuẩn vi sinh QCVN 10:2011/BYT

Tên chỉ tiêu	Lượng mẫu	Yêu cầu
1. <i>Escherichia coli</i>	1 × 250 g	Không phát hiện trong bất kì mẫu nào
2. <i>Coliform</i>	1 × 250 g	Nếu số vi khuẩn (bào tử) ≥ 1 và ≤ 2 thì tiến hành kiểm tra lần thứ hai.
3. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 × 250 g	Nếu số vi khuẩn (bào tử) > 2 thì loại bỏ.

Bảng 2: Kiểm tra lần thứ hai theo tiêu chuẩn vi sinh QCVN 10:2011/BYT

Tên chỉ tiêu	Giới hạn tối đa cho phép (Trong 1 g sản phẩm)			
	n ¹⁾	c ²⁾	m ³⁾	M ⁴⁾
1. <i>Coliform</i>	4	1	0	2
2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	1	0	2

n: số đơn vị mẫu tối thiểu phải kiểm tra

c: số đơn vị mẫu tối đa được chấp nhận khi phát hiện nhiễm vi sinh vật lớn hơn m và nhỏ hơn M.

m: mức giới hạn tối đa vi sinh vật có thể được chấp nhận trong một đơn vị mẫu.

M: mức giới hạn tối đa vi sinh vật mà không mẫu nào được phép vượt quá.

Bảng 3: Chỉ tiêu kiểm định và phương pháp kiểm nghiệm

TT	Tên chỉ tiêu kiểm định	Phương pháp kiểm nghiệm
1	<i>Escherichia coli</i>	ISO 9308-1:2014
2	<i>Coliform</i>	ISO 9308-1:2014
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	TCVN 8881:2011

Phương pháp xử lý số liệu

Nghiên cứu sử dụng phần mềm phân tích SPSS 20.0 để nhập liệu, phân tích và xử lý số liệu. Các biến số được phân tích theo tỉ lệ phần trăm, giá trị trung bình.

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Tỉ lệ nhiễm *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Coliform* trong nước đá

Kết quả nuôi cấy cho thấy có 33/33 mẫu đều đạt tiêu chuẩn vi sinh về *Escherichia coli*,

Pseudomonas aeruginosa, Coliform.

Bảng 4: Thực trạng của nước đá dùng liền phân theo khu vực (n = 33)

Khu vực	Số mẫu	Đạt tiêu chuẩn vi sinh	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)
Nội thành	30	30	91%
Ngoại thành	3	3	9%
Tổng	33	33	100%

Nghiên cứu cho thấy, tất cả các mẫu nước đá được kiểm nghiệm đều cho kết quả < 1 CFU/100 ml. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của N.J.Noor Izani et al. (2012) [9] với số lượng khuẩn lạc từ 1 đến nhỏ hơn 50 CFU/ml và nghiên cứu của N. A. Mahat et al. (2015) [10], số lượng vi khuẩn này được phát hiện từ 1 – 50 CFU/100 ml. Nguyên nhân của sự khác biệt này là do sự khác nhau của các quốc gia, khác nhau về tập quán, thói quen và sự nhận thức của người tiêu dùng về vấn đề vệ sinh và an toàn thực phẩm.

Về tiêu chuẩn vi sinh, 100% mẫu nước đá không bị nhiễm 3 loại vi khuẩn nói trên. Kết quả này cao hơn so với nghiên cứu của Lê Minh Tiến [1], có 14/20 mẫu đạt tiêu chuẩn về vi sinh chiếm 70%, có 85% mẫu đạt tiêu chuẩn về *Pseudomonas aeruginosa*, 80% đạt chuẩn về *Escherichia coli*, 70% đạt chuẩn về *Coliform*.

Bảng 4 cho thấy, về thực trạng nước đá phân theo khu vực, 30/33 mẫu của các cơ sở ở khu vực nội thành (chiếm 91%) và 3/33 mẫu của cơ sở ở khu vực ngoại thành (chiếm 9%) đạt tiêu chuẩn về vi sinh. Kết quả này có sự khác nhau giữa tỉ lệ nhiễm ở hai khu vực nội thành và ngoại thành. So sánh với nghiên cứu của Lê Minh Tiến [1] cho thấy, 2/11 mẫu ở khu vực nội thành đạt tiêu chuẩn vi sinh (chiếm 18,1%), có 4/9 mẫu ở ngoại thành đạt tiêu chuẩn vi sinh (chiếm 44,4%). Kết quả nghiên cứu cho thấy sự nhận thức của các cơ sở về vệ sinh đã được cải thiện và các cơ sở đã thể hiện được vai trò chủ thể của mình trong việc đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng.

Các kết quả đều cho thấy không có sự tồn tại vi khuẩn trong nước đá ở tại thời điểm nghiên cứu. Đây cũng là một sự bảo đảm tạm thời về chất lượng nước đá được sử dụng hàng ngày tại địa phương thành phố Trà Vinh.

B. Một số yếu tố liên quan đến nguy cơ nhiễm Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Coliform trong nước đá

Các cơ sở được khảo sát có số năm làm nghề ít nhất là 4 năm, nhiều nhất là 33 năm, số năm làm nghề trung bình là $14,9 \pm 8,4$ năm. Sản lượng trung bình trên ngày thấp nhất là 2.000 kg, cao nhất là 50.000 kg, sản lượng trung bình là $12.363,6 \pm 16.427,2$ kg/ngày. So sánh với nghiên cứu của Lê Minh Tiến (2019) [1], số năm làm nghề trung bình của các cơ sở sản xuất là $4,78 \pm 3,33$ năm. Sản lượng trung bình là 2925 ± 1506 kg/ngày; ngày thấp nhất là 1.000 kg và cao nhất là 7.000 kg.

Bảng 5: Các yếu tố liên quan đến nguy cơ nhiễm *Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Coliform* trong nước đá (n = 11)

Các yếu tố liên quan	Số lượng (n)	Tỉ lệ (%)
Phương pháp khử khuẩn		
Lọc RO (n, %)	10	90,9
Lọc RO và lọc thô (n, %)	1	9,1
Đặc điểm xung quanh		
Xung quanh không có sông, ngòi, kênh, rạch, nghĩa trang (n, %)	9	81,8
Sông, ngòi, kênh, rạch (n, %)	1	9,1
Nghĩa trang (n, %)	1	9,1
Hình thức bảo quản nước đá		
Kho lạnh, bao tải (n, %)	8	72,7
Thùng mút, kho lạnh (n, %)	1	9,1
Kho lạnh, thùng mút, bao tải (n, %)	1	9,1
Kho lạnh (n, %)	1	9,1
Khu vực		
Nội ô (n, %)	10	90,9
Ngoại ô (n, %)	1	9,1
Cơ sở vật chất		
Nền lát gạch, mái tôn (n, %)	6	54,5
Nền xi măng, mái tôn (n, %)	5	45,5

Theo Bảng 5, phương pháp khử khuẩn được các cơ sở sử dụng chủ yếu là RO với 10/11 cơ sở (chiếm 90,9%), 1/11 cơ sở có sử dụng cả lọc RO và lọc thô chiếm 9,1%. Kết quả này cho thấy 100% cơ sở sản xuất đều có quy trình xử lý nước

nghiêm ngặt với phương pháp chủ yếu là RO. Một số nghiên cứu cũng cho thấy hiệu quả lọc vi khuẩn của phương pháp này, trong khi tiềm năng phát triển vi khuẩn của nước ngầm được xử lý RO sau khi xử lý đã được giảm đáng kể (hơn 6 lần), từ $630 \pm 70 \times 10^3$ giảm xuống còn $50 \pm 20 \times 10^3$ ($p < 0,05$) [11]

Một cơ sở xung quanh có xây dựng nghĩa trang (chiếm 9,1%), một cơ sở xung quanh có mạng lưới sông ngòi (chiếm 9,1%), còn lại 9/11 cơ sở ở xung quanh không có các đặc điểm trên (chiếm 81,8%). Về mặt cơ sở vật chất, một cơ sở sử dụng hình thức bảo quản là chứa cả thùng mút và kho lạnh (chiếm 9,1%), một cơ sở sử dụng hình thức là kho lạnh, thùng mút và bao tải (chiếm 9,1%), một cơ sở có hình thức bảo quản là kho lạnh (chiếm 9,1%). Còn lại 8/11 sử dụng chủ yếu là kho lạnh và bao tải (chiếm 72,7%). Về phân bố theo khu vực, một cơ sở nằm ở khu vực ngoại ô (chiếm 9,1%), còn lại 10/11 đều nằm ở nội ô (chiếm 90,9%). 5/11 cơ sở có hình thức xây dựng nền xi măng mái lợp tôn (chiếm 45,5%), 6/11 cơ sở có hình thức xây dựng nền lát gạch, mái tôn (chiếm 54,5%).

V. KẾT LUẬN

Các mẫu nước đá được kiểm nghiệm có 33/33 mẫu đạt tiêu chuẩn vi sinh về các chỉ tiêu là *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Coliform*.

Nghiên cứu không tìm thấy yếu tố liên quan đến nguy cơ nhiễm khuẩn trong nước đá, bởi vì số lượng vi khuẩn được nuôi cấy và định lượng đều < 1 CFU/100 ml. Kết quả này cho thấy các mẫu nước đá đều đạt tiêu chuẩn về vi sinh theo QCVN 10:2011.

Kết quả nghiên cứu cũng chưa ghi nhận có sự tồn tại của ba loại vi khuẩn nêu trên trong nước đá tại thành phố Trà Vinh tại thời điểm nghiên cứu. Tuy nhiên, để nâng cao chất lượng của nước đá, Chi cục An toàn vệ sinh thực phẩm thành phố Trà Vinh cần tăng cường tổ chức kiểm tra hàng năm đối với các cơ sở về thực hành các quy định trong sản xuất kinh doanh, đẩy mạnh tuyên truyền về kiến thức an toàn thực phẩm. Bên cạnh đó, việc tìm hiểu các nguy cơ nhiễm khuẩn của nước đá là cần thiết, do đó cần có thêm nhiều đề tài nghiên cứu về lĩnh vực nhằm

góp phần ngăn chặn những ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng, góp phần hạn chế những bệnh lây qua đường tiêu hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Minh Tiến. Thực trạng ô nhiễm một số loại vi sinh vật trong nước đá dùng liền tại các cơ sở sản xuất nước đá dùng liền tại tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Y học Cộng đồng*. 2019;5: 102–107.
- [2] Cục An toàn vệ sinh thực phẩm. *Tài liệu tập huấn kiến thức về an toàn thực phẩm*. Bộ Y tế; 2015.
- [3] Báo Chính phủ. *14 người tử vong do ngộ độc trong 11 tháng năm 2022*. 2022. <https://baochinhphu.vn/14-nguoi-tu-vong-do-ngo-doc-trong-11-thang-nam-2022-102221207161603764.htm> [Ngày truy cập 26/04/2023].
- [4] Bộ Y tế. QCVN 10/2011/BYT. *Quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước đá dùng liền*. Hà Nội: Bộ Y tế; 2011.
- [5] Bộ Y tế. QCVN 01-1:2018/BYT. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt*. Hà Nội: Bộ Y tế; 2018.
- [6] Tuyet Hanh TT, Hanh MH. Hygienic Practices and Structural Conditions of the Food Processing Premises Were the Main Drivers of Microbiological Quality of Edible Ice Products in Binh Phuoc Province, Vietnam 2019. *Environmental Health Insights*. 2020;14. <https://doi.org/10.1177/1178630220929722>.
- [7] Caggiano G, Marcotrigiano V, Trerotoli P, Diella G, Rutigliano S, Apollonio F, et al. Food Hygiene Surveillance in Italy: Is Food Ice a Public Health Risk?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(7): 2408. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17072408>.
- [8] Nakayama T, Ha NC, Quoc Le P, Kawahara R, Kumeda Y, Sumimura Y, Yamamoto Y. Consumption of edible ice contaminated with Acinetobacter, Pseudomonas, and Stenotrophomonas is a risk factor for fecal colonization with extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Vietnam. *Journal of Water and Health*. 2017;15(5): 813–822.
- [9] Noor Izani NJ, Zulaikha AR, Mohamad Noor MR, Amri MA, Maha NA. Contamination of faecal coliforms in ice cubes sampled from food outlets in Kubang Kerian, Kelantan. *Tropical Biomedicine*. 2012;29(1): 71–76.
- [10] Mahat NA, Meor Ahmad Z, Abdul Wahab R. Presence of faecal coliforms and selected heavy metals in ice cubes from food outlets in Taman Universiti, Johor Bahru, Malaysia. *Tropical Biomedicine*. 2015;32(3): 471–477.
- [11] Sousi M, Liu G, Salinas-Rodriguez SG, Knezev A, Blankert B, Schippers JC, et al. Further developing the bacterial growth potential method for ultra-pure drinking water produced by remineralization of reverse osmosis permeate. *Water Research*. 2018;145: 687–696.

