



Research Article

Status of microbial contamination in edible ice in Dak Lak province in 2022-2023

Tuong Quoc Trieu*, Vien Chinh Chien, Nguyen Vu Thuan,
Ta Duy Hung, Do Thi Thu Huong

Institute of Hygiene and Epidemiology of Tay Nguyen, Dak Lak, Viet Nam

(Received: 17 Jul 2024; Revised: 15 Sep 2024; Accepted: 24 Sep 2024)

Abstract

A study conducted in 2022 and 2023 assessed the microbial contamination levels in edible ice. The findings indicated that 67.6% of samples exceeded permissible contamination limits, with 63.0% of samples contaminated in 2022 and 70.7% in 2023. The prevalent microbial indicators detected included total coliforms (55.9%), *Pseudomonas aeruginosa* (10.3%), *Escherichia coli* (19.1%), Streptococci fecal (intestinal enterococci) (33.8%), and sulfite-reducing anaerobic bacterial spores (30.9%). Notably, 14.7% of samples showed contamination with two microbial indicators, 17.6% with three indicators, and 10.3% with four indicators, emphasizing the need for enhanced food safety and quality control measures. Additionally, the study revealed seasonal variations in microbial contamination rates, with higher rates observed during the dry season (72.7%) compared to the rainy season (62.9%). These findings suggest that more stringent control measures are necessary, particularly during the dry season, to mitigate the risk of microbial contamination.

Keywords: *Microbial contamination, edible ice, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, spores of sulfite-reducing anaerobes.*

* Corresponding author: Tuong Quoc Trieu (E-mail: quoctrieu2811@gmail.com)

Doi: <https://doi.org/10.47866/2615-9252/vjfc.4374>

Thực trạng ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền tại tỉnh Đắk Lắk năm 2022-2023

Tường Quốc Triều*, Viên Chinh Chiến, Nguyễn Vũ Thuận,

Tạ Duy Hùng, Đỗ Thị Thu Hương

Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên, Đắk Lắk, Việt Nam

Tóm tắt

Nghiên cứu về thực trạng ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền năm 2022 và 2023 tại tỉnh Đắk Lắk cho thấy tỷ lệ nhiễm vi sinh vật vượt giới hạn cho phép là 67,6%, trong đó 63,0% mẫu nhiễm trong năm 2022 và 70,7% mẫu nhiễm trong năm 2023. Các chỉ tiêu vi sinh vật phổ biến được phát hiện trong mẫu nước đá bao gồm Coliform tổng số (55,9%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,3%), *Escherichia coli* (19,1%), Streptococci feecal (khuẩn đường ruột) (33,8%), và bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfit (30,9%). Nghiên cứu cũng cho thấy các mẫu có tỷ lệ nhiễm đồng thời nhiều chỉ tiêu vi sinh vật cao, với 14,7% mẫu nhiễm đồng thời 2 chỉ tiêu, 17,6% nhiễm đồng thời 3 chỉ tiêu, và 10,3% nhiễm đồng thời 4 chỉ tiêu. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết của việc duy trì và nâng cao các biện pháp kiểm soát chất lượng và an toàn thực phẩm. Ngoài ra, nghiên cứu cũng phát hiện được sự khác biệt về tỷ lệ nhiễm khuẩn theo mùa, với tỷ lệ nhiễm cao hơn trong mùa khô (72,7%) so với mùa mưa (62,9%). Kết quả này cho thấy cần có các biện pháp kiểm soát chặt chẽ hơn, đặc biệt trong mùa khô, để giảm thiểu nguy cơ nhiễm khuẩn.

Từ khóa: Ô nhiễm vi sinh vật, nước đá dùng liền, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfit.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước đá dùng liền là một sản phẩm thông dụng trong đời sống hàng ngày, được sử dụng phổ biến trong các dịch vụ ăn uống, giải khát và bảo quản thực phẩm. Tại Đắk Lắk, nhu cầu sử dụng nước đá dùng liền ngày càng tăng do khí hậu nóng ẩm đặc trưng của khu vực này. Tuy nhiên, việc đảm bảo chất lượng vệ sinh của nước đá dùng liền vẫn là một vấn đề đáng quan ngại.

Ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá có thể gây ra nhiều nguy cơ cho sức khỏe con người, bao gồm các bệnh truyền nhiễm qua đường tiêu hóa như tiêu chảy, nhiễm trùng đường ruột và các bệnh lý khác. Các nghiên cứu trong nước đã công bố cho thấy nước đá dùng liền thường nhiễm các vi sinh vật như Coliform tổng số, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Streptococci feecal (khuẩn đường ruột), bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfit [1-3]. Việc tiêu thụ nước đá dùng liền bị nhiễm khuẩn là một yếu tố nguy cơ gây mang vi khuẩn *Escherichia coli* sản sinh β -lactamase phổ rộng (ESBL-E) ở người [4]. Một số nghiên cứu được thực hiện ở các quốc gia khác nhau về đánh giá chất lượng của đá dùng cho thực phẩm và đồ uống đã chỉ ra rằng vi sinh vật ô nhiễm trong đá viên có thể gây viêm dạ dày-ruột [5-8]. Sự hiện diện của các tác nhân gây bệnh trong đá viên có thể là hệ quả của nhiều yếu tố,

bao gồm ô nhiễm nguồn nước sử dụng [6], điều kiện vệ sinh kém trong quá trình sản xuất [8], các thùng chứa hoặc túi sử dụng để đóng gói [9].

Nghiên cứu này tập trung vào việc phân tích các mẫu nước đá dùng liền được thu thập từ nhiều địa điểm khác nhau trong tỉnh Đắk Lắk, nhằm tìm hiểu mức độ ô nhiễm vi sinh vật và đánh giá theo các tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm hiện hành. Các phát hiện từ nghiên cứu này sẽ cung cấp cơ sở quan trọng để đề xuất các biện pháp kiểm soát và phòng ngừa ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền, góp phần bảo vệ sức khỏe cộng đồng và nâng cao chất lượng cuộc sống tại Đắk Lắk.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng/vật liệu nghiên cứu

Các mẫu nước đá dùng liền được khách hàng trong tỉnh Đắk Lắk gửi đến Trung tâm Kiểm nghiệm-An toàn thực phẩm khu vực Tây Nguyên từ năm 2022 đến năm 2023.

Hồi cứu thông tin Phiếu kết quả kiểm nghiệm của các mẫu nước đá dùng liền: từ năm 2022 đến năm 2023.

2.2. Hóa chất, chất chuẩn

Dung dịch pha loãng (Buffered Pepton Water) (Hãng Merck-Đức), Thạch coliform sinh màu (CCA) (Hãng Merck-Đức), Test thử Oxidase (Hãng Biolife-Trung Quốc), Thạch Pseudomonas cơ bản (CN agar) và chất bổ sung (Hãng Merck-Đức), Môi trường King's B (Hãng Merck-Đức), Acetamide broth (Hãng Sigma-Aldrich-Đức), Thạch dinh dưỡng (Hãng Merck-Đức), Thuốc thử Nessler (Hãng Merck-Đức), Môi trường Slanetz và Bartley (Hãng Merck-Đức), Thạch mật-aesculin-azid (Hãng Merck-Đức), Thạch-Sắt-Sunphit (Hãng Merck-Đức), Thạch-Sunphit-Tryptoza (Hãng Merck-Đức).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu và phân tích từ kết quả kiểm nghiệm các mẫu nước đá dùng liền của Trung tâm Kiểm nghiệm-An toàn thực phẩm khu vực Tây Nguyên trong 2 năm 2022 và 2023.

2.3.2. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Chọn mẫu theo phương pháp phi xác suất (chọn mẫu có mục đích).

Toàn bộ mẫu nước đá dùng liền được khách hàng gửi đến Trung tâm Kiểm nghiệm-An toàn thực phẩm khu vực Tây Nguyên trong 2 năm 2022 và 2023 đều được chọn vào nghiên cứu.

2.3.3. Phương pháp thử nghiệm định lượng các chỉ tiêu vi sinh vật

Các chỉ tiêu vi sinh vật trong nghiên cứu được quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 10:2011/BYT đối với nước đá dùng liền [10]. Sử dụng các phương pháp thử nghiệm theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc Tế (ISO):

+ Coliform tổng số: TCVN 6187-1:2019, Chất lượng nước-phát hiện và đếm *Escherichia coli* và vi khuẩn coliform-phần 1: phương pháp lọc màng áp dụng cho nước có số lượng vi khuẩn thấp [11].

+ *Escherichia coli*: TCVN 6187-1:2019, Chất lượng nước-phát hiện và đếm *Escherichia coli* và vi khuẩn coliform-phần 1: phương pháp lọc màng áp dụng cho nước có số lượng vi khuẩn thấp [11].

+ *Pseudomonas aeruginosa*: ISO 16266:2006 (E), Water Quality-Detection and enumeration of *Pseudomonas aeruginosa*-Method by membrane filtration [12].

+ Streptococci feacal (khuẩn đường ruột): TCVN 6189-2:2009, Chất lượng nước-phát hiện và đếm khuẩn đường ruột-phần 2: phương pháp lọc màng [13].

+ Bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sunphit (Clostridia): TCVN 6191-2:1996, Chất lượng nước-phát hiện và đếm số bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sunphit (clostridia)-phần 2: phương pháp màng lọc [14].

2.3.4. Đánh giá kết quả

Kết quả phân tích được đánh giá đạt hay không đạt theo QCVN 10:2011/BYT ban hành kèm theo thông tư số 05/2011/TT-BYT ngày 13 tháng 01 năm 2011 của Bộ Y tế về Ban hành các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với nước đá dùng liền [10].

2.3.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Tình trạng ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền năm 2022 và 2023 tại tỉnh Đắk Lắk

Bảng 1 đánh giá số lượng và tỷ lệ mẫu nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền.

Bảng 1. Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền

Năm	Số mẫu kiểm nghiệm (n)	Số mẫu nhiễm vi sinh vật	Tỷ lệ % mẫu nhiễm
2022	27	17	63,0
2023	41	29	70,7
Tổng	68	46	67,6

Theo kết quả tại Bảng 1 cho thấy, trong tổng số 68 mẫu nước đá dùng liền được kiểm nghiệm trong 2 năm 2022 và 2023 có 46 mẫu nhiễm vi sinh vật vượt giới hạn cho phép theo QCVN 10:2011/BYT, chiếm tỷ lệ 67,6%. Trong đó, kết quả kiểm nghiệm 27 mẫu năm 2022 cho thấy 17 mẫu không đạt chiếm 63,0%, năm 2023 kiểm nghiệm 41 mẫu có 29 mẫu không đạt chiếm tỷ lệ 70,7%. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn so với kết quả của Trần Văn Lê và cộng sự năm 2022 đối với 42 mẫu nước đá dùng liền cho thấy có 13 mẫu nhiễm vi sinh vật, chiếm 31,0% [1]. Đồng thời cũng cao hơn so với nghiên cứu của Lê Minh Tiến về thực trạng ô nhiễm một số loại vi sinh vật trong nước đá dùng liền tại các cơ sở sản xuất nước đá tại Quảng Bình năm 2016 là 30% [2]. Tuy nhiên, kết quả của chúng tôi thấp hơn so với nghiên cứu đánh giá mức độ ô nhiễm vi sinh vật của nước đá dùng liền tại ba quận Nam Từ Liêm, Bắc Từ Liêm và Cầu Giấy, thành phố Hà Nội năm 2018 của Nguyễn Phương Thoa và cộng sự có 27/28 mẫu (96,4%) ô nhiễm vi sinh vật [3].

Nghiên cứu của Oscar Castro-Morales và cộng sự năm 2024 tại miền trung Mexico cho thấy có 44,7% mẫu đá viên không đạt tiêu chuẩn vệ sinh [15].

Sự ô nhiễm này có thể xuất phát từ nhiều nguyên nhân: nguồn nước sử dụng để sản xuất không hợp vệ sinh, nhân viên trực tiếp tham gia quá trình sản xuất và kinh doanh, dụng cụ chế biến và bao gói bảo quản nước hay bị nhiễm vi khuẩn từ môi trường.

3.2. Tình trạng ô nhiễm vi sinh vật theo tác nhân

Kết quả thu thập được ở Bảng 2 cho thấy cả 5 chỉ tiêu vi sinh vật đều được phát hiện có mặt trong mẫu nước đá dùng liền. Trong đó, cao nhất là Coliform tổng số với tỷ lệ 55,9%, thấp nhất là *Pseudomonas aeruginosa* với 10,3%. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Phương Thoa và cộng sự có 22/28 mẫu (78,6%) nhiễm Coliform tổng số và *Pseudomonas aeruginosa* với 23/28 mẫu (82,1%) [3] cũng như kết quả 15% số mẫu không đạt về chỉ tiêu *Pseudomonas aeruginosa* qua nghiên cứu của Lê Minh Tiến trong nước đá dùng liền tại các cơ sở sản xuất nước đá dùng liền thuộc tỉnh Quảng Bình năm 2016 [2]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn so với nghiên cứu của Lê Minh Tiến có 30% mẫu không đạt chỉ tiêu Coliform tổng số [2]. Đồng thời cũng cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Trần Văn Lê và cộng sự đối với 42 mẫu nước đá dùng liền được thu thập tại các cơ sở sản xuất nước đá dùng liền tại tỉnh Quảng Bình năm 2022 cho thấy có 12 mẫu nhiễm Coliform tổng số, chiếm 28,6% và 3/42 (7,1%) mẫu nhiễm *Pseudomonas aeruginosa* [1].

Bảng 2. Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật theo tác nhân

Chỉ tiêu kiểm nghiệm	Năm 2022			Năm 2023			Tổng 2 năm		
	Số mẫu kn (*)	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ %	Số mẫu kn (*)	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ %	Số mẫu kn (*)	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ %
Coliform tổng số	27	13	48,2	41	25	61,0	68	38	55,9
<i>Escherichia coli</i>	27	3	11,1	41	10	24,4	68	13	19,1
<i>Pseudomona s aeruginosa</i>	27	6	22,2	41	1	2,4	68	7	10,3
Streptococci fecal (Khuẩn đường ruột)	27	8	29,6	41	15	36,6	68	23	33,8
Bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfit (Clostridia)	27	2	7,4	41	19	46,3	68	21	30,9

(*): kiểm nghiệm

Nghiên cứu của chúng tôi xác định tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *Escherichia coli* là 19,1%, thấp hơn so với nghiên cứu tại quảng Bình của Lê Minh Tiến có tỷ lệ nhiễm là 20% [2], Trần

Văn Lê và cộng sự cho kết quả 21,4% [1], và thấp hơn rất nhiều so với kết quả của Trần Thị Tuyết Hạnh và cộng sự tại Bình Phước năm 2019 là 49,4% [16], cũng như của Nguyễn Phương Thoa và cộng sự phát hiện có 23/28 (82,1%) mẫu nhiễm *Escherichia coli* tại ba quận Cầu Giấy, Nam Từ Liêm và Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội năm 2018 [3]. Kết quả nghiên cứu của một số tác giả nước ngoài cho thấy tỷ lệ nhiễm thấp hơn so với chúng tôi: Nababan và cộng sự phát hiện 6,34% mẫu đá nhiễm *Escherichia coli* [17], tỷ lệ nhiễm là 6,7% đối với nghiên cứu của Hampikyan và cộng sự [18].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ nhiễm khuẩn đường ruột là 33,8%. So sánh với các nghiên cứu trước đây, tỷ lệ này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Phương Thoa và cộng sự (42,9%) [3].

Ngoài ra, tỷ lệ nhiễm khuẩn đường ruột trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn nhưng không nhiều so với kết quả của Lê Minh Tiến (30%) [2]. Sự khác biệt này có thể nằm trong phạm vi sai số chấp nhận được và có thể do các yếu tố ngẫu nhiên hoặc khác biệt nhỏ trong điều kiện nghiên cứu.

Đáng chú ý, nghiên cứu của Trần Văn Lê và cộng sự [1] và Trần Thị Tuyết Hạnh [16] không phát hiện mẫu nào nhiễm khuẩn đường ruột. Sự khác biệt lớn này có thể được giải thích bởi nhiều yếu tố. Một trong những yếu tố quan trọng là địa điểm và thời gian thu thập mẫu có thể khác nhau, dẫn đến biến đổi trong sự hiện diện của vi khuẩn này.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi, dựa trên Bảng 2 cho thấy có 30,9% mẫu nước đá nhiễm bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfit. Tỷ lệ này cao hơn rất nhiều so với nghiên cứu của Lê Minh Tiến, chỉ ghi nhận 5% mẫu nhiễm [2]. Sự khác biệt lớn này có thể xuất phát từ nhiều nguyên nhân, bao gồm các yếu tố môi trường, nguồn nước đá, hoặc phương pháp thu thập và phân tích mẫu. Việc nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận tỷ lệ nhiễm cao hơn cho thấy có thể có sự khác biệt đáng kể về chất lượng nước đá giữa các địa điểm nghiên cứu hoặc thời gian khác nhau. Trong khi đó, nghiên cứu của Nguyễn Phương Thoa và cộng sự [3] cũng như Trần Văn Lê và cộng sự [1] không phát hiện bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfit trong các mẫu nước đá dùng liền. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy một vấn đề nghiêm trọng về an toàn vệ sinh thực phẩm đối với nước đá dùng liền.

3.3. Tình trạng ô nhiễm đa chỉ tiêu vi sinh vật

Số lượng và tỷ lệ các mẫu thực phẩm nhiễm đồng thời nhiều vi sinh vật được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ nhiễm đa chỉ tiêu

Số chỉ tiêu/mẫu nhiễm	Năm 2022			Năm 2023			Tổng 2 năm		
	Số mẫu kn	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ %	Số mẫu kn	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ %	Số mẫu kn	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ %
2 chỉ tiêu	27	1	3,7	41	9	22,0	68	10	14,7
3 chỉ tiêu	27	4	14,8	41	8	19,5	68	12	17,6
4 chỉ tiêu	27	2	7,4	41	5	12,2	68	7	10,3

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ nhiễm đồng thời nhiều chỉ tiêu vi sinh vật trong các mẫu thực phẩm là khá đáng kể: có 10/68 mẫu (14,7%) nước đá dùng liền nhiễm đồng thời 2 chỉ tiêu, có 12/68 mẫu (17,6%) nhiễm đồng thời 3 chỉ tiêu, có 7/68 mẫu (10,3%) nhiễm đồng thời 4 chỉ tiêu, không có mẫu nào nhiễm đồng thời cả 5 chỉ tiêu vi sinh vật. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn so với tác giả Lê Minh Tiến có 1/06 mẫu (17,0%) có 5 loại vi khuẩn; 2/06 mẫu (33,0%) có 4 loại; 1/06 mẫu (17,0%) có 3 loại; 2/06 mẫu (33,0%) có 2 loại và không có mẫu nào chỉ có 1 loại vi khuẩn [2]. Mặc dù tỷ lệ nhiễm vi sinh vật trong nghiên cứu này thấp hơn so với kết quả của tác giả Lê Minh Tiến, chúng tôi vẫn ghi nhận mức độ ô nhiễm đáng lo ngại trong các mẫu nước đá dùng liền được kiểm nghiệm. Những phát hiện này nhấn mạnh sự cần thiết của việc duy trì và nâng cao các biện pháp kiểm soát chất lượng và an toàn thực phẩm để giảm thiểu nguy cơ nhiễm vi sinh vật, bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng.

3.4. Tình trạng ô nhiễm vi sinh vật theo mùa

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tại Bảng 4 cho thấy, tỷ lệ nhiễm vi khuẩn trong nước đá dùng liền có sự khác biệt theo mùa và giữa các năm. Cụ thể, trong năm 2022, tỷ lệ nhiễm khuẩn trong mùa mưa là 64,3%, trong khi mùa khô là 61,5%. Năm 2023, tỷ lệ này lần lượt là 61,9% và 80,0% cho mùa mưa và mùa khô. Khi tổng hợp dữ liệu của cả hai năm, tỷ lệ nhiễm khuẩn trong mùa mưa là 62,9% và trong mùa khô là 72,7%.

Bảng 4. Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật chung theo mùa

Mùa (**)	Năm 2022			Năm 2023			Tổng 2 năm		
	Số mẫu kn	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ %	Số mẫu kn	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ %	Số mẫu kn	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ %
Mưa	14	9	64,3	21	13	61,9	35	22	62,9
Khô	13	8	61,5	20	16	80,0	33	24	72,7

(**): mùa mưa: từ tháng 5 đến tháng 10; mùa khô từ tháng 11 tháng đến tháng 4.

Tỷ lệ nhiễm khuẩn trong mùa mưa có sự thay đổi không đáng kể giữa hai năm, với 64,3% trong năm 2022 và 61,9% trong năm 2023. Tỷ lệ tổng hợp của hai năm là 62,9%, cho thấy một xu hướng nhất quán về mức độ nhiễm khuẩn trong mùa này. Tỷ lệ nhiễm khuẩn trong mùa khô lại có sự gia tăng đáng kể từ 61,5% trong năm 2022 lên 80,0% trong năm 2023. Tỷ lệ tổng hợp của hai năm là 72,7%, cao hơn so với mùa mưa.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng cần có các biện pháp kiểm soát chất lượng nước đá chặt chẽ hơn, đặc biệt trong mùa khô khi tỷ lệ nhiễm khuẩn có xu hướng cao hơn. Các cơ sở sản xuất nước đá cần tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm, nâng cao quy trình bảo quản và vận chuyển nước đá để giảm thiểu nguy cơ nhiễm khuẩn.

4. KẾT LUẬN

Qua khảo sát tình trạng ô nhiễm vi sinh vật trong nước đá dùng liền trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk từ năm 2022 đến năm 2023, cho thấy: Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật vượt giới hạn cho phép là 67,6%; Trong 05 tác nhân vi sinh vật được kiểm nghiệm, Coliform tổng số có tỷ lệ nhiễm cao nhất là 55,9% và thấp nhất là *Pseudomonas aeruginosa* với tỷ lệ 10,3%; Các mẫu

nhiễm 3 chỉ tiêu cùng lúc cho tỷ lệ cao nhất là 17,6%, các mẫu nhiễm cùng lúc 4 chỉ tiêu cho tỷ lệ thấp nhất là 10,3%; Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật vào mùa mưa (72,7%) cao hơn so với mùa khô (62,9%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tran Van Le and Nguyen Huy Nga, “Current status of food safety conditions of instant ice production facilities and some influencing factors in Quang Binh province in 2022,” *Vietnam Medical Journal*, vol. 518, no. 2, pp. 336-341, 2022.
- [2]. Le Minh Tien, “Current status of contamination of some types of microorganisms in instant ice at instant ice production facilities in Quang Binh province,” *Journal of Community Medicine*, no. 5(52), pp. 102-107, 2019.
- [3]. Nguyen Phuong Thoa, Nguyen Thi Huyen Trang, Do Thi Tuyet Chinh, Dang The Hung, and Duong Hong Quan, “Assessing the microbial contamination level of instant ice in three districts of Cau Giay, Nam Tu Liem and Bac Tu Liem, Hanoi City in 2018,” *Journal of Health and Development Studies*, vol. 03, no. 04, pp. 23-31, 2018.
- [4]. T. Nakayama, Nguyen Cong Ha, Phong Quoc Le, et al, “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*, 15 (5): 813-822, 2017.
- [5]. J. P. Falcão, D. P. Falcão, and T. A. Gomes, “Ice as a vehicle for diarrheagenic *Escherichia coli*,” *International journal of food microbiology*, 91:99-103, 2004.
- [6]. A. Lateef, J. K. Oloke, E. B. G. Kana, and E. Pacheco, “The microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Ogbomoso Metropolis, Southwest, Nigeria,” *Internet Journal of Food Safety*, 8:39-43, 2006.
- [7]. V. Gerokomou, C. Voidarou, A. Vatopoulos, et al, “Physical, chemical and microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Greece and its public health implications,” *Anaerobe*, 17:351-353, 2011.
- [8]. N. J. Noor Izani, A. R. Zulaikha, M. R. Mohamad Noor, M. A. Amri, and N. A. Mahat, “Contamination of faecal coliforms in ice cubes sampled from food outlets in Kubang Kerian, Kelantan,” *Trop. Biomed*, 29:71-76, 2012.
- [9]. V. Chavasit, K. Sirilaksanamanon, P. Phithaksantayothin, Y. Norapoompipat, and T. Parinyasiri, “Measures for controlling safety of crushed ice and tube ice in developing country,” *Food Control*, 22:118-123, 2011.
- [10]. Ministry of Health, “QCVN 10:2011/BYT - National technical regulation for edible ice,” *Hanoi*, 2011.
- [11]. Ministry of Science and Technology, “TCVN 6187-1:2019 Water quality – Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria Part 1: Membrane filtration method,” *Directorate for Standards, Metrology and Quality*, Hanoi, 2019.
- [12]. ISO 16266:2006 (E), “Water quality - Detection and enumeration of *Pseudomonas aeruginosa* - Method by membrane filtration,” 2006.

- [13]. Ministry of Science & Technology, “TCVN 6189-2:2009, Water quality - Detection and enumeration of intestinal enterococci - Part 2: Membrane filtration method,” *Directorate for Standards, Metrology and Quality, Hanoi*, 2009.
- [14]. Ministry of Science & Technology, “Water quality - Detection and enumeration of the spores of sulfite - reducing anaerobes (clostridia) - Part 2: Method by membrane filtration,” *Directorate for Standards, Metrology and Quality, Hanoi*, 1996.
- [15]. O. Castro-Morales, R.J. Soria-Herrera, G. Cornejo-Estudillo, “Presence of Indicator Bacteria and Occurrence of Potentially Pathogenic Nontuberculous Mycobacteria Species in Packaged Ice Cubes in Central Mexico,” *Journal of Food Protection*, V87, I8, 2024.
- [16]. Tran Thi Tuyet Hanh and Mac Huy Hanh, “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,” *Environ Health Insights*, 14:1178630220929722, 2020.
- [17]. H. Nababan, W. P. Rahayu, D.E. Waturangi, et al, “Critical points and the presence of pathogenic bacteria in iced beverage processing lines,” *The Journal of Infection in Developing Countries*, 11(06), 493-500, 2017.
- [18]. H. Hampikyan, E. B. Bingol, O. Cetin, and H. Colak, “Microbiological quality of ice and ice machines used in food establishments,” *Journal of Water and Health*, 15(3), 410-417, 2017.