

DOI: 10.58490/ctump.2025i89.3920

**TÌNH HÌNH NHIỄM PSEUDOMONAS AERUGINOSA PHÂN LẬP
TỪ NGUỒN NƯỚC UỐNG TẠI CÁC TRƯỜNG MẦM NON, TIỂU HỌC
VÀ MỘT SỐ YẾU TỐ LIÊN QUAN TẠI THÀNH PHỐ CẦN THƠ
NĂM 2024-2025**

**Nguyễn Thị Doan Trang^{1*}, Trần Ngọc Dung², Dương Thị Loan², Nguyễn Thị Hải Yến²,
Nguyễn Thị Thanh My¹, Cù Thị Quỳnh Giao¹, Đinh Trọng Bình³**

1. Trung tâm Kiểm soát bệnh tật Thành phố Cần Thơ

2. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

3. Trung tâm Y tế quận Ninh Kiều

*Email: nguyentrang1407@gmail.com

Ngày nhận bài: 24/5/2025

Ngày phản biện: 18/7/2025

Ngày duyệt đăng: 25/7/2025

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: *Pseudomonas aeruginosa* là vi khuẩn gây nhiễm trùng cơ hội, chúng tồn tại phổ biến trong nước và thực phẩm. Trẻ ở độ tuổi mầm non và tiểu học, thường có hệ miễn dịch chưa hoàn thiện, khi tiêu thụ nước nhiễm khuẩn sẽ ảnh hưởng rất lớn tới sức khỏe. **Mục tiêu nghiên cứu:** Xác định tỉ lệ nhiễm khuẩn *P.aeruginosa* trong nguồn nước uống tại các trường mầm non, tiểu học thuộc thành phố Cần Thơ và một số yếu tố liên quan năm 2024-2025. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 206 mẫu nước uống các loại được thu thập ngẫu nhiên tại 72 trường mầm non và tiểu học thuộc thành phố Cần Thơ từ tháng 8/2024 đến tháng 3/2025. **Kết quả:** Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* chung trong nguồn nước uống tại các trường mầm non và tiểu học nghiên cứu là 23,30%. Trong đó, tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống ở các trường của huyện Cờ Đỏ là cao nhất (36,84%, 14/38 mẫu), kế đến là huyện Phong Điền (36,36%, 8/22 mẫu), kết quả ở các quận còn lại lần lượt là, Ninh Kiều (21,91%, 16/73 mẫu), Bình Thủy (20,0%, 9/45 mẫu) và Cái Răng (3,5%, 1/28 mẫu). Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* với nước uống qua hệ thống lọc là 22,3%, (31/139 mẫu), nước uống đun sôi để nguội là 16,32% (8/49 mẫu), nước uống học sinh tự mang theo là 44,44% (8/18 mẫu). Có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với địa điểm thu thập mẫu và loại nước uống ($p<0,05$). **Kết luận:** Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống tại các trường mầm non và tiểu học của Thành phố Cần Thơ còn khá cao, có liên quan đến địa điểm trường và loại nước uống.

Từ khóa: *Pseudomonas aeruginosa*, nước uống, trường học.

ABSTRACT

**PREVALENCE OF PSEUDOMONAS AERUGINOSA ISOLATED
FROM DRINKING WATER SOURCES AT PRESCHOOLS
AND PRIMARY SCHOOLS AND ASSOCIATED FACTORS
IN CAN THO CITY IN 2024 - 2025**

**Nguyen Thi Doan Trang^{1*}, Tran Ngoc Dung², Duong Thi Loan², Nguyen Thi Hai Yen²,
Nguyen Thi Thanh My¹, Cu Thi Quynh Giao¹, Dinh Trong Binh³**

1. Can Tho City Center for Disease Control

2. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

3. Ninh Kieu District Medical Center

Background: *Pseudomonas aeruginosa* is an opportunistic pathogen commonly found in water and food sources. Children at preschool and primary school age often have underdeveloped

immune systems, making them more vulnerable to health risks when consuming water contaminated with this bacterium. Objectives: To determine the prevalence of P.aeruginosa contamination in drinking water sources at preschools and primary schools in Can Tho city, and to identify associated factors from 2024 to 2025. Materials and methods: A cross-sectional descriptive study was conducted on 206 randomly collected drinking water samples from 72 preschools and primary schools in Can Tho City from August 2024 to March 2025. Results: The overall prevalence of P.aeruginosa contamination in drinking water samples was 23.30%. The highest contamination rate was observed in the Co Do district (36.84%, 14/38 samples), followed by the Phong Dien district (36.36%, 8/22 samples). Other districts reported the following rates: Ninh Kieu (21.91%, 16/73 samples), Binh Thuy (20.0%, 9/45 samples), and Cai Rang (3.5%, 1/28 samples). By water type, contamination rates were 22.3% for filtered water (31/139 samples), 16.32% for boiled and cooled water (8/49 samples), and 44.44% for student-supplied bottled water (8/18 samples). There was a statistically significant association between P.aeruginosa contamination and the sampling location and type of drinking water ($p < 0.05$). Conclusions: The prevalence of P.aeruginosa contamination in drinking water at preschools and primary schools in Can Tho City remains relatively high and is significantly associated with the school's location and type of drinking water.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa, drinking water, schools.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Pseudomonas aeruginosa là vi khuẩn hiếu khí hiện diện phổ biến trong đất, nước, thực phẩm, không khí và trên các bề mặt ẩm ướt. Chúng có khả năng sống dị dưỡng và tạo màng sinh học giúp vi khuẩn này tồn tại trong môi trường khắc nghiệt, làm tăng nguy cơ tồn lưu và lây nhiễm qua nguồn nước. Khi xâm nhập vào cơ thể, *P. aeruginosa* có thể gây nhiều bệnh lý nghiêm trọng như viêm phổi, nhiễm trùng tiết niệu, nhiễm trùng đường tiêu hóa, viêm tai giữa và nhiễm trùng huyết, có thể dẫn đến tử vong [1]. Trẻ em độ tuổi mầm non và tiểu học (3 tháng đến 6 tuổi) có hệ miễn dịch chưa phát triển hoàn chỉnh và còn phụ thuộc vào người lớn trong việc lựa chọn nước uống, do đó dễ bị ảnh hưởng đến sức khỏe khi sử dụng nguồn nước không đảm bảo vệ sinh.

Việt Nam với khí hậu nóng ẩm tạo điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn phát triển trong nước và thực phẩm. Tại Cần Thơ (2020), nghiên cứu của Thân Ngọc Hà ghi nhận tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống là khá cao (32,8%) [2]. Trên thế giới, vi khuẩn này đã được phát hiện trong nhiều nguồn nước (máy lọc, nước thải, hồ bơi, thậm chí nước cất), một nghiên cứu của Laís Anversa và các cộng sự (2019) khảo sát mẫu nước uống công cộng tại Brazil cho kết quả tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* là 7,6% [3].

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về *P.aeruginosa* trong bệnh phẩm và nước đóng chai, nhưng các dữ liệu về tỉ lệ nhiễm trong nước uống tại trường học còn hạn chế. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Xác định tỉ lệ nhiễm và các yếu tố liên quan đến sự hiện diện của *P.aeruginosa* trong nước uống tại các trường mầm non và tiểu học tại thành phố Cần Thơ, góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho công tác phòng ngừa nguy cơ nhiễm vi khuẩn này qua đường uống nói chung và nước uống tại trường học nói riêng.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu nước uống thu thập tại các trường mầm non và tiểu học trên địa bàn thành phố Cần Thơ từ tháng 8 năm 2024 đến tháng 3 năm 2025.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Mẫu nước uống được thu thập theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng, tại các trường mầm non và tiểu học công lập, đang hoạt động giảng dạy từ một năm trở lên thuộc thành phố Cần Thơ.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Các mẫu nước uống sẽ bị loại trừ khỏi phân tích nếu không đảm bảo điều kiện kỹ thuật trong quá trình thu thập và vận chuyển do nhóm nghiên cứu thực hiện, cụ thể: mẫu không được bảo quản đúng nhiệt độ quy định (2-8°C) trong quá trình vận chuyển; mẫu bị rò rỉ, nứt vỡ chai đựng, hoặc mất nhãn mã hóa; mẫu không còn nguyên vẹn cảm quan ban đầu do sai sót kỹ thuật trong quá trình thao tác của nhóm thu thập mẫu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang phân tích.

- **Thời gian và địa điểm nghiên cứu:**

+ Thời gian: Từ tháng 8 năm 2024 đến tháng 3 năm 2025.

+ Địa điểm: Trường mầm non, tiểu học thuộc thành phố Cần Thơ và phòng thí nghiệm Vi sinh nước – Thực phẩm thuộc Trung tâm Kiểm soát bệnh tật thành phố Cần Thơ.

- **Cỡ mẫu:** Cỡ mẫu của nghiên cứu được tính theo công thức ước lượng một tỉ lệ:

$$n = Z^2_{(1-\alpha/2)} \times \frac{p \times (1-p)}{d^2}$$

Trong đó: n: mẫu nghiên cứu; $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$; α : sai số loại 1, ứng với độ tin cậy 95%; $d = 0,06$; chọn $p = 0,151$ theo nghiên cứu của Nguyễn Thị Ngọc Duyên (2022) [4].

Thay số vào công thức, tính ra $n = 137$. Cộng 10% hao hụt mẫu, ta có $n = 151$ mẫu. Thực tế thu được 206 mẫu.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu theo phương pháp phân tầng theo đơn vị hành chính của thành phố Cần Thơ, cụ thể:

+ Tầng 1: Chọn Quận/Huyện. Thành phố Cần Thơ có 9 đơn vị hành chính (trước sáp nhập) gồm 5 quận và 4 huyện, chọn ngẫu nhiên 5/9 đơn vị hành chính, chọn được 3 quận (Ninh Kiều, Cái Răng, Bình Thủy) và 2 huyện (Phong Điền, Cờ Đỏ).

+ Tầng 2: Chọn Phường/Xã. Từ 3 quận và 2 huyện đã được chọn, tổng cộng 43 phường/xã, chọn ngẫu nhiên 50% số phường/quận và 50% số xã/huyện, chọn được 29 phường/xã.

+ Tầng 3: Chọn trường mầm non và tiểu học nghiên cứu. Từ các phường xã đã được chọn, tiếp tục chọn các trường mầm non và tiểu học (công lập) thuộc các phường/xã nghiên cứu, chọn được 30 trường Mầm non, 42 trường tiểu học đưa vào nghiên cứu.

Dựa trên tình hình cung cấp nước uống tại trường, tiến hành thu thập mẫu cụ thể như sau: thu 2 mẫu đối với nước đun sôi để nguội, 2 mẫu/máy lọc đối với nước qua hệ thống lọc (mỗi mẫu từ một vòi), và 1 mẫu/học sinh đối với nước học sinh mang theo từ nhà. Tổng cộng, 206 mẫu nước uống được thu thập, gồm 62 mẫu từ trường mầm non và 144 mẫu từ trường tiểu học.

- **Nội dung và cách tiến hành nghiên cứu:** Nhóm nghiên cứu tiến hành thu thập mẫu nước uống tại các trường mầm non và tiểu học thuộc thành phố Cần Thơ. Việc lấy mẫu được thực hiện theo quy trình chuẩn để kiểm soát nhiễm chéo, bao gồm vệ sinh, sát khuẩn vòi nước uống trước khi lấy mẫu; sử dụng chai chứa mẫu tiệt trùng; đeo găng tay sạch; tránh chạm tay vào miệng chai; và bảo quản lạnh trong quá trình vận chuyển mẫu. Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* được xác định bằng phương pháp lọc mẫu nước qua màng lọc theo tiêu chuẩn

TCVN 8881:2011 - phát hiện và đếm *P.aeruginosa* - phương pháp màng lọc [5], đồng thời thu thập thông tin về các yếu tố liên quan giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* phân lập từ nước uống với loại nước uống và địa phương có trường tham gia nghiên cứu. Các mẫu được kiểm nghiệm tại Phòng Kiểm nghiệm Vi sinh nước - Thực phẩm thuộc Trung tâm Kiểm soát bệnh tật thành phố Cần Thơ. Phương pháp kiểm nghiệm *P.aeruginosa* được thực hiện và kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 (chứng nhận số VLAT 1.0379). Mẫu được xác định nhiễm *P.aeruginosa* khi số lượng khuẩn lạc ≥ 1 CFU/250mL mẫu nước uống.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20,0. Các biến số dùng phép kiểm định Fisher's Exact Test để phân tích các mối liên quan đến tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống, liên quan có ý nghĩa thống kê khi giá trị $p < 0,05$, khoảng tin cậy 95%.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu được phê duyệt bởi Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu Y sinh Trường Đại học Y Dược Cần Thơ với phiếu chấp thuận số 24.444.HV/PCT-HĐĐĐ, ngày 28/6/2024.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, các mẫu nước uống được thu thập tại 5 quận/huyện thuộc thành phố Cần Thơ, bao gồm quận Ninh Kiều, quận Cái Răng, quận Bình Thủy, huyện Phong Điền và huyện Cờ Đỏ, tại các quận huyện có 29 phường/xã được chọn với sự phân bố đồng đều giữa các khu vực đô thị và nông thôn, tổng cộng có 72 trường mầm non và tiểu học tham gia nghiên cứu, thu thập được 206 mẫu nước uống.

Bảng 1. Đặc điểm trường và mẫu nước uống được thu thập

Đặc điểm trường và mẫu nước uống được thu thập		Mẫu nước uống	
		Tần số (n)	Tỉ lệ (%)
Loại trường	Mầm non	62	30,1
	Tiểu học	144	69,9
Tổng		206	100,0
Loại nước uống	Nước qua hệ thống lọc	139	67,5
	Nước đun sôi để nguội	49	23,8
	Nước học sinh mang theo	18	8,7
Tổng		206	100,0

Nhận xét: Tổng cộng 206 mẫu nước uống được thu thập, trong đó 144 mẫu (69,9%) đến từ các trường tiểu học và 62 mẫu (30,1%) từ trường mầm non. Về loại nước uống, nước qua hệ thống lọc chiếm tỉ lệ cao nhất với 139 mẫu (67,5%), tiếp theo là nước đun sôi để nguội với 49 mẫu (23,8%) và nước học sinh mang theo có số lượng thấp nhất với 18 mẫu (8,7%).

Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống tại các trường mầm non, tiểu học thuộc thành phố Cần Thơ năm 2024-2025

Bảng 2. Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống tại các trường mầm non, tiểu học thuộc thành phố Cần Thơ năm 2024-2025

Tỉ lệ nhiễm <i>Pseudomonas aeruginosa</i> trong nước uống		Số mẫu xét nghiệm	Số mẫu nhiễm	
			n	%
Tỉ lệ nhiễm chung		206	48	23,30
Tỉ lệ nhiễm theo loại trường	Mầm non	62	11	17,74
	Tiểu học	144	37	25,69

Tỉ lệ nhiễm <i>Pseudomonas aeruginosa</i> trong nước uống			Số mẫu xét nghiệm	Số mẫu nhiễm	
				n	%
Tỉ lệ nhiễm theo địa điểm thu thập mẫu nước uống	Trường nội thành	Ninh Kiều	73	16	21,91
		Cái Răng	28	1	3,57
		Bình Thủy	45	9	20,0
	Trường ngoại thành	Phong Điền	22	8	36,36
		Cờ Đỏ	38	14	36,84
Tỉ lệ nhiễm theo loại nước uống	Nước qua hệ thống lọc		139	31	22,3
	Nước đun sôi để nguội		49	8	16,32
	Nước học sinh tự mang theo		18	8	44,44

Nhận xét: Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống ở các trường của huyện Cờ Đỏ là cao nhất (36,84%, 14/38 mẫu), kế đến là huyện Phong Điền (36,36%, 8/22 mẫu), ở các quận còn lại có tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống thấp hơn, kết quả lần lượt là, quận Ninh Kiều (21,91%, 16/73 mẫu), quận Bình Thủy (20,0%, 9/45 mẫu) và quận Cái Răng (3,57%, 1/28 mẫu). Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống ở các trường tiểu học là 25,69%, cao hơn so với các trường mầm non (17,74%). Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* ở nước học sinh tự mang theo là cao nhất (44,44%), kế đến là nước qua hệ thống lọc (22,3%), thấp nhất là nước đun sôi để nguội (16,32%).

Một số yếu tố liên quan đến tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* ở mẫu nước uống

Bảng 3. Liên quan giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với địa phương có trường tham gia nghiên cứu

Địa điểm thu thập mẫu nước uống	Nhiễm n, (%)	Không nhiễm n, (%)	OR	p
Ninh Kiều (n=73)	16 (21,9)	57 (78,1)	7,58	0,035
Cái Răng (n=28)	1 (3,6)	27 (96,4)	-	-
Bình Thủy (n=45)	9 (20,0)	36 (80,0)	6,75	0,077
Phong Điền (n=22)	8 (36,4)	14 (63,6)	15,43	0,006
Cờ Đỏ (n=38)	14 (36,8)	24 (63,2)	15,75	0,002

Nhận xét: Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nguồn nước uống tại các trường thuộc quận Cái Răng là thấp nhất (3,57%), trong khi đó các quận huyện còn lại có tỉ lệ nhiễm khá cao từ 20,0% đến 36,84%. Quận Cờ Đỏ và Phong Điền là hai khu vực có tỉ lệ nhiễm cao nhất, lần lượt là 36,84% và 36,36%. Có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nguồn nước uống với địa phương có trường tham gia nghiên cứu ($p < 0,05$).

Bảng 4. Liên quan giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với phân loại trường nghiên cứu

Tổng số mẫu (n=206)	Nhiễm n, (%)	Không nhiễm n, (%)	Tổng	OR	p
Tiểu học	37 (25,69)	107 (74,30)	144	1,60	0,22
Mầm non	11 (17,47)	51 (82,25)	62		

Nhận xét: Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống ở trường tiểu học là 25,69% cao hơn trường mầm non (17,47%). Chưa tìm thấy mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với phân loại trường ($p > 0,05$).

Bảng 5. Liên quan giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với loại nước uống được lấy mẫu phân tích

Loại nước uống	Nhiễm n, (%)	Không nhiễm n, (%)	OR	p
Nước qua hệ thống lọc (n=139)	32 (23,02)	107 (76,98)	1,47	0,42
Nước đun sôi để nguội (n=49)	8 (16,33)	41 (83,67)	-	-
Nước học sinh tự mang theo (n=18)	8 (44,44)	10 (55,55)	4,10	0,025

Nhận xét: Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* ở nước học sinh tự mang theo là cao nhất (44,44%), kế đến là nước qua hệ thống lọc (22,3%), thấp nhất là nước đun sôi để nguội (16,32%). Có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với loại nước uống ($p < 0,05$).

IV. BÀN LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu của chúng tôi, tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nguồn nước uống là 23,3%, kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Gautam B. và cộng sự (2021), khảo sát nước uống tại Nepal cho thấy tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* là 23% [6], nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Vũ Thuận (2024) khi khảo sát nước uống tại 5 tỉnh Tây Nguyên với tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* là 45,3% và cùng [7], và cũng thấp hơn nghiên cứu của Thân Ngọc Hà (2020) khi khảo sát nước uống tại Cần Thơ với tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* là 32,8% [2].

Kết quả từ bảng 3 và bảng 4 cho thấy có mối liên quan giữa tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống với địa phương có trường tham gia nghiên cứu. Cụ thể, Cờ Đỏ tỉ lệ nhiễm là 36,8% (OR=15,75; $p=0,002$) và Phong Điền là 36,4% (OR=15,43; $p=0,006$) cho thấy nguy cơ nhiễm cao gấp khoảng 15 lần so với Cái Răng (3,6%), tại Ninh Kiều là 21,9%, (OR=7,58; $p=0,035$) và Bình Thủy là 20,0% (OR=6,75; $p=0,077$). Kết quả cho thấy các khu vực ngoại thành có tỉ lệ nhiễm cao hơn khu vực nội thành. Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống tại các trường tiểu học là 25,69% cao hơn các trường mầm non (17,47%), tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (OR=1,60; $p=0,22$). Cho thấy loại hình trường học không phải là yếu tố liên quan đến tỉ lệ nhiễm. Như vậy, kết quả chỉ ra rằng tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* có liên quan đến điều kiện quản lý và xử lý hệ thống cấp nước tại địa phương và không có mối liên quan với phân loại trường học. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Butiuc Keul và cộng sự (2021), cho thấy mức độ ô nhiễm vi sinh cao hơn ở các nguồn nước tự nhiên (nguồn nước ít kiểm soát, xử lý) so với nước đô thị đã xử lý [8].

Kết quả nghiên cứu này cũng đã chỉ ra sự khác biệt về tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* với loại nước uống. Nước học sinh tự mang theo ghi nhận tỉ lệ nhiễm 44,44% (OR=4,10; $p=0,025$), cao gấp khoảng 4 lần so với nước đun sôi để nguội (16,33%). Cho thấy bình nước cá nhân tự mang theo có thể bị tái nhiễm vi khuẩn do quá trình chiết rót hoặc do vệ sinh không đảm bảo. Kết quả này tương đồng với Sun Xiaodi và cộng sự (2017) khi khảo sát nước uống trong học đường tại Mỹ cũng chỉ ra mức độ nhiễm khuẩn cao trong các bình nước tái sử dụng do thói quen đổ đầy nước uống liên tục vào bình mà không vệ sinh bình thường xuyên và đúng mức [9]. Nước qua hệ thống lọc ghi nhận tỉ lệ nhiễm 23,02% (OR=1,47; $p=0,42$), dù không đạt ý nghĩa thống kê nhưng vẫn cao hơn so với nước đun sôi. Phản ánh việc bảo trì, thay lõi lọc chưa đúng hạn hoặc nguy cơ nhiễm chéo từ hành vi sử dụng của học sinh (chạm tay, miệng bình vào vòi nước uống). Về cơ chế vi sinh, *P.aeruginosa* có khả năng hình thành biofilm nên có thể tồn tại và chống chịu bền vững trên

bề mặt ống dẫn và lõi lọc, điều này lý giải vì sao nhóm nước học sinh tự mang theo và nước qua hệ thống lọc lại có nguy cơ nhiễm cao hơn [10].

Kết quả nghiên cứu cảnh báo nguy cơ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống học đường tại thành phố Cần Thơ và cho thấy có mối liên quan giữa tỉ lệ nhiễm với địa phương có trường tham gia nghiên cứu và loại nước uống. Tuy nhiên, vì là nghiên cứu đầu tiên nên chưa có nhiều cơ sở để so sánh với các nghiên cứu khác, cần được khảo sát thêm thông qua các nghiên cứu tiếp theo.

V. KẾT LUẬN

Tỉ lệ nhiễm *P.aeruginosa* trong nước uống tại các trường mầm non và tiểu học tại thành phố Cần Thơ là khá cao (23,3%), có mối liên quan có ý nghĩa thống kê với địa điểm trường và loại nước uống với $p < 0,05$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Raposo A., Pérez E., Tinoco de F. C., Ferrús M. A., Carrascosa C. Food spoilage by *Pseudomonas* spp. An overview. *Foodborne pathogens antibiotic resistance*. 2017. 41-71. DOI: 10.1002/9781119139118.ch3.
 2. Thân Ngọc Hà và Nguyễn Thanh Hà. Đánh giá điều kiện an toàn thực phẩm của cơ sở sản xuất nước uống đóng chai tại thành phố Cần Thơ năm 2020. *Tạp chí Khoa học Nghiên cứu Sức khỏe và Phát triển*. 2020. 4(4), 100-107. DOI: 10.38148/JHDS.0404SKPT20-050.
 3. Laís A., Regina C.A.S., Maricene G., Luciana da S.R., Virgínia B.R.P, et al. *Pseudomonas aeruginosa* in public water supply Available to Purchase. *Water Practice Technology*. 2019. 14(3), 732-737. DOI : 10.2166/wpt.2019.057.
 4. Nguyễn Thị Ngọc Duyên, Lê Quốc Phong, Trần Thị Thùy Nga, Đào Thị Vân Khánh, Phan Thị Hoài Trinh và cộng sự. Thực trạng ô nhiễm vi sinh nguồn nước sản xuất nước uống đóng chai trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa năm 2022. *Tạp chí Kiểm nghiệm và An toàn thực phẩm*. 2022. 6(1), 100-106. DOI: 10.47866/2615-9252/vjfc.4048.
 5. Bộ Y tế. *Chất lượng nước - phát hiện và đếm Pseudomonas aeruginosa - Phương pháp màng lọc* - TCVN 8881:2011 (ISO 16266:2010). 2011.
 6. Gautam B. Microbiological quality assessment (including antibiogram and threat assessment) of bottled water. *Food Science Nutrition*. 2021. 9(4), 1980-1988. DOI: 10.1002/fsn3.2164.
 7. Nguyễn Vũ Thuận và các cộng sự (2024). Thực trạng an toàn vệ sinh thực phẩm của các cơ sở sản xuất nước uống đóng bình tại khu vực 5 tỉnh Tây Nguyên năm 2023, *Tạp chí Kiểm nghiệm và An toàn thực phẩm*. 2024. 7(3), 370-377.
 8. Butiuc Keul A., Carpa R., Podar D., Szekeres E., Muntean V., et al. Antibiotic resistance in *Pseudomonas* spp. through the urban water cycle. *Current Microbiology*. 2021. 78, 1227-1237, doi: 10.1007/s00284-021-02389-w.
 9. Sun X., Kim J. The Cleanliness of Reusable Water Bottles: How Contamination Levels are Affected by Bottle Usage and Cleaning Behaviors of Bottle Owners. *Food Protection Trends*. 2017. 37(6), 392-402.
 10. Lê Văn Phùng. Vi Khuẩn Y học. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam. 2009. 290-305.
-