



Research Article

The assessment of bacterial contamination in bottled drinking water products in Dak Lak province in 2023 and its related factors

Nguyen Vu Thuan^{1*}, Vien Chinh Chien¹, Tuong Quoc Trieu¹, Hoang Khac Tuan Anh²,
Nguyen Thi Thu Hien¹, Do Thi Thu Huong¹

¹Tay Nguyen Institute of Hygiene and Epidemiology, Dak Lak, Vietnam

²Hanoi University of Public Health, Hanoi, Vietnam

(Received: 06 Nov 2023; Revised: 19 Dec 2023; Accepted: 08 Jan 2024)

Abstract

The cross-sectional descriptive study was conducted at 65 bottled drink water product production facilities in Dak Lak province in 2023. The objectives were to determine the prevalence of bacterial contamination in bottled drinking water products at some production facilities in Dak Lak province and analyze related factors. The results indicated that 42/65 (64,0%) of samples did not meet the bacterial requirements according to QCVN 6-1:2010/BYT. Unsatisfactory bacterial criteria included Coliform (50.5%), *P. aeruginosa* (50.5%), and Clostridia (4.6%). All samples were not detected for *E. coli* and *Streptococci fecal*. The main factors influencing bacterial contamination of bottled drinking water were the layout design of the production area; factory structure, means of washing and disinfecting hands, sanitary conditions of the jar, practice of personal hygiene, practice cleaning the jar, and practice of packaging the products.

Keywords: Bottled drinking water, bacteriological contamination, water quality.

* Corresponding author: Nguyen Vu Thuan (E-mail: thuanvsdtt@gmail.com)

Doi: <https://doi.org/10.47866/2615-9252/vjfc.4208>

Thực trạng nhiễm vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình tại tỉnh Đắk Lắk năm 2023 và một số yếu tố liên quan

Nguyễn Vũ Thuận¹, Viên Chinh Chiến¹, Trương Quốc Triều¹, Hoàng Khắc Tuấn Anh²,
Nguyễn Thị Thu Hiền¹, Đỗ Thị Thu Hương¹

¹Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên, Đắk Lắk, Việt Nam

²Trường Đại học Y tế Công cộng, Hà Nội, Việt Nam

Tóm tắt

Nghiên cứu mô tả cắt ngang tiến hành tại 65 cơ sở sản xuất sản phẩm nước uống đóng bình (NUĐB) trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk năm 2023. Mục tiêu nghiên cứu nhằm xác định tỷ lệ nhiễm vi khuẩn (VK) trong sản phẩm NUĐB và phân tích một số yếu tố liên quan tại các cơ sở sản xuất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Nghiên cứu thực hiện lấy mẫu sản phẩm NUĐB xét nghiệm 5 chỉ tiêu VK và đánh giá điều kiện an toàn thực phẩm (ATTP), thực hành của người trực tiếp sản xuất tìm yếu tố liên quan. Kết quả phát hiện có 64,4% (n = 65) mẫu sản phẩm NUĐB không đạt yêu cầu vi sinh vật (VSV) so với QCVN 6-1:2010/BYT. Trong đó sản phẩm NUĐB nhiễm chủ yếu VK *Pseudomonas aeruginosa* 50,5% (33/65), Coliforms tổng số 50,5% (33/65), Clostridia 4,6% (3/65), không phát hiện mẫu nào nhiễm *Escherichia coli* và *Streptococci fecal*. Các yếu tố chính ảnh hưởng đến tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB là thiết kế bố trí khu vực sản xuất, kết cấu nhà xưởng; phương tiện rửa và khử trùng tay, điều kiện vệ sinh vỏ bình, thực hành vệ sinh cá nhân, thực hành vệ sinh bình, thực hành hoàn thiện sản phẩm.

Từ khóa: Nước uống đóng bình, nhiễm vi khuẩn, chất lượng nước uống đóng bình.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản phẩm nước uống đóng bình (NUĐB) thường được dùng uống trực tiếp, rất tiện dụng và an toàn cho người tiêu dùng nên NUĐB có mặt khắp mọi nơi (từ trường học, bệnh viện, ...). Tuy nhiên, chất lượng không đảm bảo an toàn thực phẩm (ATTP) của NUĐB hiện nay được coi là vấn đề y tế công cộng cần được quan tâm, đặc biệt là tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB. Kết quả giám sát mối nguy ô nhiễm nước uống đóng chai, bình trên thị trường 5 tỉnh Tây Nguyên của Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên từ năm 2017 đến năm 2020 cho thấy tình trạng nhiễm VK chủ yếu tập trung vào sản phẩm NUĐB chiếm 47,0% (301/640), năm 2021 tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB tăng lên rất cao 78,7%.

Trong số 5 tỉnh khu vực Tây Nguyên, tính đến tháng 1/2022, tỉnh Đắk Lắk có số lượng cơ sở sản xuất NUĐB nhiều nhất, trên 100 cơ sở với quy mô vừa và nhỏ. Để NUĐB đảm bảo chất lượng thì cơ sở sản xuất thực hiện tuân thủ các yêu cầu trang thiết bị dụng cụ, cơ sở, con người... và sản phẩm không có các VK theo quy định tại QCVN 6-1:2010/BYT [1]. Tuy nhiên, một số cơ sở sản xuất vẫn chưa chấp hành đúng các quy định về điều kiện sản

xuất NUĐB từ đó làm tăng nguy cơ nhiễm VK trong NUĐB. Nghiên cứu của một số tác giả trước đây cũng cho thấy có mối liên quan giữa nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB với điều kiện sản xuất (thiết kế nhà xưởng, kết cấu nhà xưởng...) và thực hành sản xuất NUĐB (vệ sinh cá nhân, vệ sinh cơ sở, vệ sinh bình...) [2-4].

Tại tỉnh Đắk Lắk nói riêng và khu vực Tây Nguyên nói chung cho đến nay vẫn chưa có nghiên cứu nào đánh giá thực trạng nhiễm VK trong NUĐB tại cơ sở sản xuất và các yếu tố liên quan. Chính vì lý do trên, nghiên cứu “Thực trạng nhiễm vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình tại một số cơ sở sản xuất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk năm 2023 và một số yếu tố liên quan” được thực hiện với mục tiêu xác định tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB và phân tích một số yếu tố liên quan đến tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm nước NUĐB tại một số cơ sở sản xuất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk năm 2023.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là 65 cơ sở sản xuất NUĐB trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk năm 2023.

2.2 Thiết kế nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu mô tả cắt ngang.

2.3. Cỡ mẫu nghiên cứu và phương pháp chọn mẫu

* **Cỡ mẫu nghiên cứu:** Áp dụng công thức tính cỡ mẫu cho ước tính 1 tỷ lệ như sau:

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

Trong đó:

n: Cỡ mẫu nghiên cứu.

Z: Hệ số tin cậy. Với $\alpha = 0,05$ thì $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$

p: Lấy $p = 0,787$, tỷ lệ sản phẩm NUĐB nhiễm VK tại khu vực Tây Nguyên năm 2021 theo báo cáo của Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên .

d: Mức sai số tuyệt đối chấp nhận, $d = 0,1$

Thay các giá trị vào công thức tính cỡ mẫu được là $n = 65$.

- Cỡ mẫu nghiên cứu: mỗi cơ sở 1 mẫu sản phẩm NUĐB x 65 cơ sở sản xuất NUĐB.

* **Phương pháp chọn mẫu:**

Đối với cơ sở sản xuất: Lập danh sách các cơ sở đang sản xuất NUĐB đã công bố chất lượng sản phẩm tại tỉnh Đắk Lắk và đang hoạt động là 116 cơ sở sản xuất. Từ danh sách các cơ sở tiến hành chọn 65 cơ sở theo phương pháp ngẫu nhiên đơn. Đối với sản phẩm nước NUĐB: Tại mỗi cơ sở, lấy ngẫu nhiên 02 mẫu sản phẩm NUĐB có thể tích từ 10 lít/đơn vị sản phẩm trở lên đã được bao gói thành phẩm, dán nhãn ghi rõ đầy đủ thông tin (ngày sản xuất, hạn sử dụng, định lượng...).

2.4. Phương pháp thu thập số liệu và đánh giá kết quả

* **Đối với sản phẩm NUĐB**

Để đảm bảo tính bảo mật của cơ sở sản xuất, mẫu NUĐB được tháo nhãn, mã hóa, bảo quản và vận chuyển đến Trung tâm Kiểm nghiệm - An toàn thực phẩm Khu vực Tây Nguyên – Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên để kiểm nghiệm các chỉ tiêu vi sinh. Phân tích chỉ tiêu

Coliforms tổng số và *E. coli* theo TCVN 6187-1:2019; *P. aeruginosa* theo ISO 16266:2006; *Streptococci faecal* theo TCVN 6189-2:2009 và Clostridia theo TCVN 6191-2:1996. Các chỉ tiêu và phép thử vi sinh này đã được công nhận của Cục An toàn thực phẩm – Bộ Y tế về việc chỉ định cơ sở kiểm nghiệm thực phẩm phục vụ quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm.

Kết quả phân tích được đánh giá đạt hay không đạt theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với nước khoáng thiên nhiên và nước uống đóng chai QCVN 6-1:2010/BYT [1].

* Một số yếu tố liên quan

Ghi nhận vào bảng kiểm: Các điều kiện về thiết kế, bố trí khu vực sản xuất; trang thiết bị, dụng cụ; kết cấu nhà xưởng; điều kiện bao bì và bảo quản.

Quan sát hết toàn bộ người trực tiếp sản xuất, thực hành vệ sinh cá nhân, thực hành vệ sinh vô bình, thực hành kiểm tra và thay lõi lọc định kỳ, thực hiện hoàn thiện sản phẩm, người trực tiếp sản xuất không chấp hành đúng theo quy định thì xem như vi phạm và ghi vào bảng kiểm nội dung thu thập.

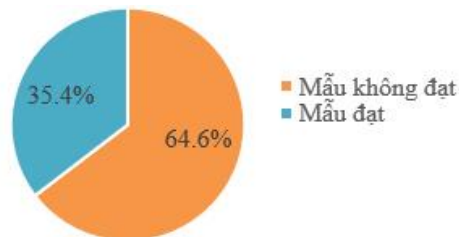
2.5. Xử lý số liệu

Nhập liệu bằng phần mềm Epidata 3.1, phân tích và xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS Statistics version 22. So sánh sự khác biệt các tỷ lệ bằng χ^2 test hoặc Fisher's Exact Test. Giá trị $p < 0,05$ được xem là khác biệt có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Tình trạng nhiễm vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình

Kết quả phân tích 65 mẫu sản phẩm NUĐB tại 65 cơ sở sản xuất trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk năm 2023 được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1. Tỷ lệ mẫu NUĐB đạt và không đạt vi sinh theo QCVN 6-1:2010/BYT

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong 65 mẫu NUĐB đưa vào nghiên cứu có 42 mẫu sản phẩm NUĐB không đạt về vi sinh vật (64,6%). Tỷ lệ mẫu NUĐB không đạt VSV trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn so với nghiên cứu Thân Ngọc Hà tại Thành phố Cần Thơ (2020) (39,7%) [5], Phạm Văn Hùng tại thành phố Hà Nội (2020) (33,0%) [6], nhưng thấp hơn so với báo cáo giám sát môi nguy NUĐB của Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên tại khu vực Tây Nguyên năm 2021 (78,7%). Bởi vì, nghiên cứu này chỉ thực hiện lấy mẫu sản phẩm NUĐB tại cơ sở sản xuất, còn giám sát của Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên thu mẫu sản phẩm NUĐB trên thị trường, ngoài chịu ảnh hưởng các điều kiện ATTP trong sản xuất, thực hành trong sản xuất thì còn chịu ảnh hưởng các điều kiện ATTP tại cơ sở kinh doanh sản phẩm NUĐB. Tỷ lệ nhiễm từng loại vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ nhiễm từng loại vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình (n = 65)

Chỉ tiêu vi khuẩn	Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
Coliforms tổng số	33	50,8
<i>E. coli</i>	0	0
<i>Streptococci faecal</i>	0	0
<i>P. aeruginosa</i>	33	50,8
Clostridia	3	4,6

Kết quả Bảng 1 cho thấy, trong 65 mẫu sản phẩm NUĐB tỷ lệ nhiễm vi khuẩn Coliforms tổng số là 50,8%, tương đồng với tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *P. aeruginosa* (50,8%), chỉ có 3 mẫu nhiễm vi khuẩn Clostridia (4,6%), không có mẫu sản phẩm NUĐB nào nhiễm *E. coli* và *Streptococci faecal*. Tỷ lệ mẫu nhiễm *P. aeruginosa* nghiên cứu này rất cao, cao hơn so với nghiên cứu của Trần Minh Phượng cũng tại tỉnh Hưng Yên (2018) (7,7%) [7], Thân Ngọc Hà tại thành phố Cần Thơ (2020) (32,8%) [5]. Tỷ lệ nhiễm Coliforms tổng số của nghiên cứu này cao hơn nhiều so nghiên cứu Đỗ Mạnh Hùng tại tỉnh Hưng Yên (2016) (13,9%), Trần Minh Phượng cũng tại tỉnh Hưng Yên (2018) (23,1%) [7] và Phạm Văn Hùng (2020) (33,0%) [6]. Nhưng tỷ lệ nhiễm Coliforms tổng số tương đương báo cáo Viện Vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên năm 2021, tại khu vực Tây Nguyên tỷ lệ nhiễm Coliform tổng số 53,2%. Sự hiện diện của Coliforms cho biết tình trạng sản phẩm NUĐB mới bị ô nhiễm, điều này tương ứng với hệ thống dây chuyền sản xuất đã có vấn đề cần phải khắc phục. VK Coliforms tổng số có trong sản phẩm NUĐB cho thấy việc xử lý nước không hiệu quả. Sự hiện diện của tổng coliform trong sản phẩm NUĐB có thể là do sự xâm nhập của đất hoặc chất hữu cơ vào trong nước, do quá trình sản xuất, phòng chiết rót không đảm bảo kín, người trực tiếp sản xuất không vệ sinh cá nhân đầy đủ, vệ sinh bình, nắp bình, vòi bình chưa đảm bảo đã lây nhiễm vào sản phẩm NUĐB.

3.2. Một số yếu tố liên quan đến nhiễm vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình

Mối liên quan giữa điều kiện an toàn thực phẩm với tình trạng nhiễm vi khuẩn trong nước uống đóng bình được trình bày tại Bảng 2.

Bảng 2. Mối liên quan giữa điều kiện an toàn thực phẩm với tình trạng nhiễm vi khuẩn trong nước uống đóng bình

Yếu tố		VK trong NUĐB		OR (95%CI)	p
		Đạt (n, %)	Không đạt (n, %)		
Thiết kế, bố trí khu vực sản xuất	Không đạt	29 (82,9)	6 (17,1)	6,3 (2,0-19,7)	0,002
	Đạt	13 (43,3)	17 (56,7)		
Kết cấu nhà xưởng	Không đạt	31(81,6)	7 (18,4)	6,4 (2,1-19,8)	0,002
	Đạt	11 (40,7)	16 (59,3)		
TTB, dụng cụ tiếp xúc trực tiếp với NUĐB	Không đạt	5 (83,3)	1 (16,7)	3,0 (0,3-27,1)	0,300 *
	Đạt	37 (62,7)	22 (37,3)		
Phương tiện rửa và khử trùng tay	Không đạt	28 (80,0)	7 (20,0)	4,6 (1,5-13,7)	0,011
	Đạt	14 (46,7)	16 (53,3)		
Điều kiện bao bì, bảo quản	Không đạt	16 (69,6)	7 (30,4)	1,4 (0,5-4,1)	0,729
	Đạt	26 (61,9)	16 (38,1)		

(*) Fisher's Exact Test

Kết quả Bảng 2 cho thấy không có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa trang thiết bị, dụng cụ tiếp xúc trực tiếp với NUĐB; điều kiện bao bì, bảo quản với tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB. Nghiên cứu xác định có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa thiết kế, bố trí khu vực sản xuất với tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB ($p < 0,05$; OR = 6,3; 95% CI: 2,0-19,7). Nguyên nhân cơ sở sản xuất không thiết kế theo nguyên tắc một chiều có thể gây ô nhiễm chéo VK từ khu vực sản xuất bẩn sang khu vực sản xuất sạch, từ đó gây nhiễm VK vào trong sản phẩm NUĐB. Mặt khác, đa phần các cơ sở sản xuất diện tích sản xuất nhỏ, chật hẹp chưa phù hợp với công suất sản xuất, nên diện tích bố trí các khu vực sản xuất chưa đảm bảo như: diện tích khu vực tiệt khuẩn vỏ bình nhỏ chưa phù hợp công suất sản xuất của cơ sở nên không đáp ứng công suất khử khuẩn vỏ bình, từ đó một số cơ sở bỏ qua công đoạn khử khuẩn tiến hành chiết rót trực tiếp vì vậy tăng nguy cơ VK nhiễm vào sản phẩm. Nghiên cứu chúng tôi tương đồng nghiên cứu Cao Thanh Diễm Thúy (2016), nghiên cứu cũng chỉ ra mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa thiết kế, bố trí khu vực sản xuất với tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB.

Nghiên cứu xác định có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa kết cấu nhà xưởng với tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB ($p < 0,05$; OR = 6,4; 95% CI= 2,1-19,8). Kết cấu nhà xưởng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm NUĐB. Trong quá trình sản xuất cơ sở phải đảm bảo điều kiện ATTP về kết cấu nhà xưởng như: tường, trần, nền nhà không thấm nước, rạn nứt, không ẩm mốc, dễ làm vệ sinh. Nhưng trên thực tế một số cơ sở sản xuất chưa duy tu bảo dưỡng, nên khu vực sản xuất nền sụt lún, không thoát nước gây ú đọng nước trong khu vực sản xuất, tường trần nhà làm vật liệu không chống thấm gây ẩm mốc. Hay khu vực chiết rót chưa được thiết kế tách biệt, không vệ sinh thường xuyên. Các cơ sở đã trang bị đèn UV diệt khuẩn không khí trong phòng chiết rót lại không sử dụng, hoặc sử dụng nhưng đèn UV đã hết thời gian hoạt động nên không có tác dụng diệt khuẩn, từ đó làm tăng nguy cơ nhiễm VK vào sản phẩm NUĐB.

Nghiên cứu xác định mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa phương tiện rửa và khử trùng tay với tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB ($p < 0,05$; OR = 4,6; 95% CI = 0,4-32,5). Điều này có thể lý giải do các cơ sở chưa chú trọng đến trang bị đồ bảo hộ lao động và phương tiện vệ sinh cá nhân cho người trực tiếp tham gia sản xuất NUĐB, một số cơ sở phương tiện rửa và khử khuẩn ban đầu đảm bảo chỉ để được cấp giấy đủ điều kiện an toàn thực phẩm. Sau khi cấp giấy đủ điều kiện cơ sở không duy trì phương tiện rửa tay và khử khuẩn như không có nước sát trùng, không cung cấp giấy khăn lau khô tay, không có nước để rửa tay. Vì vậy, người sản xuất trực tiếp không vệ sinh tay trước khi vào sản xuất làm tăng nguy cơ nhiễm VK từ bàn tay của người sản xuất vào trong sản phẩm. Mặt khác, một số cơ sở mặc dù phương tiện rửa tay và khử trùng có đầy đủ nhưng người trực tiếp sản xuất lại không sử dụng. Mối liên quan giữ thực hành trong sản xuất với tình trạng nhiễm vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình được trình bày tại Bảng 3.

Nghiên cứu xác định mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa điều kiện vệ sinh cá nhân với tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB ($p < 0,001$; OR = 14,2; 95% CI = 3,4-59,3). Nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của Vũ Thị Hương (2017), chỉ ra mối liên quan có ý nghĩa thống kê thực hành vệ sinh cá nhân với tình trạng nhiễm VK trong sản

phẩm NUĐB [3]. Thực hành vệ sinh cá nhân đúng khi thực hiện đầy đủ các yêu cầu thực hành trang bị bảo hộ lao động; cắt ngắn và giữ sạch móng tay, không đeo đồ trang sức; không hút thuốc, không khạc nhổ trong khu vực sản xuất.

Bảng 3. *Mối liên quan giữa thực hành trong sản xuất với tình trạng nhiễm vi khuẩn trong sản phẩm nước uống đóng bình*

Yếu tố liên quan		VK trong NUĐB		OR (95%CI)	P
		Đạt (n,%)	Không đạt (n,%)		
Thực hành vệ sinh cá nhân	Không đạt	39 (78,0)	11 (22,0)	14,2 (3,4-59,3)	0,000
	Đạt	3 (20,0)	12 (80,0)		
Thực hành vệ sinh bình	Không đạt	41(80,4)	10 (19,6)	53,3 (6,2-456,7)	0,000
	Đạt	1(7,1)	13 (92,9)		
Thực hành hoàn thiện sản phẩm	Không đạt	32 (88,9)	4 (11,1)	15,2 (4,2-55,3)	0,000
	Đạt	10 (34,5)	19 (65,5)		

Sản phẩm NUĐB có vỏ bình không chỉ sử dụng một lần mà được tái sử dụng lại nhiều lần. Vì vậy việc vệ sinh bình (nắp bình, vòi, vệ sinh bên trong bình) không đảm bảo tăng nguy cơ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB. Có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa thực hành vệ sinh bình với tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB ($p < 0,05$). Nghiên cứu cũng xác định mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa thực hành vệ sinh nắp bình và vòi bình với tỷ lệ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB ($p < 0,001$).

Có mối liên quan giữa thực hành hoàn thiện sản phẩm với tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB. Trước khi chiết rót nước thành phẩm vào bình cơ sở không thực hiện tráng lại bình bằng nước thành phẩm, không kiểm tra cảm quan sản phẩm (có dị vật, màu sắc nước thay đổi, ...) để loại bỏ sản phẩm không đạt chất lượng. Các cơ sở thực hành hoàn thiện sản phẩm không đạt có nguy cơ nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB cao gấp 15,2 lần so với cơ sở đạt thực hành hoàn thiện sản phẩm NUĐB ($p < 0,05$).

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ mẫu sản phẩm NUĐB sản xuất tại tỉnh Đắk Lắk năm 2023 không đạt yêu cầu về vi sinh vật là 42/65 (64,4%). Trong đó, tỷ lệ nhiễm Coliforms tổng số và *P. aeruginosa* cùng chiếm 50,8%. Tỷ lệ nhiễm Clostridia ở mức thấp (4,6%) và chưa phát hiện sản phẩm NUĐB nhiễm *E. coli* và *Streptococci faecal*. Một số yếu tố liên quan đến tình trạng nhiễm VK trong sản phẩm NUĐB như: thiết kế, bố trí khu vực sản xuất; kết cấu nhà xưởng; phương tiện rửa và khử trùng tay; thực hành vệ sinh cá nhân; thực hành vệ sinh bình; thực hành hoàn thiện sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. J Vietnam Ministry of Health, "QCVN 6-1:2010/BYT National technical regulation for bottled/package natural mineral waters and dringking waters", 2010.
- [2]. Vo Thi Kim Hanh, Mai Thi Tuyet Nga, "A study on the microbiological contamination of bottled water in Khanh Hoa province", *Industry and trade magazine*, no. 10, pp. 82-91, 2021 (in Vietnamese).
- [3]. Vu Thi Huong, Dang Vu Phuong Linh, "Prevalence of microorganisms in bottled water in Ca Mau province year 2017", *Journal of Health and Development Studies* vol. 01, no. 01, 2017 (in Vietnamese).
- [4]. Le Van Khoi, Pham Thi Tam, "Studying on infection of e.coli and coliform in bottle drinking water and its related factors at bottled drinking production facilities in Hau Giang province, 2018", *Can Tho Journal of Medicine and Pharmacy*. no.21, pp. 1-6, 2019 (in Vietnamese)..
- [5]. Than Ngoc Ha, Nguyen Thanh Ha, "Assessment of food safety conditions of bottled drinking establishments in Can Tho city in 2020 ", *Journal of Health and Development Studies*, vol. 4, no. 4, pp. 100-107, 2020 (in Vietnamese).
- [6]. Pham Van Hung, Tran Hong Tram, Nguyen Thi Kieu, "Situation testing of E. coli and coliform in products of some bottled drinking water manufacturers in Ha Noi in 2020", *VietNam medical journal*. vol 515, no 2, pp. 54-57, 2022 (in Vietnamese).
- [7]. Tran Minh Phuong, Le Thi Thu Ha, Vu Dinh Thiem, Vu Hai Ha, "The status of microbial contamination in bottled water in the production facilities in Hung Yen province in 2018", *Vietnam Journal of Preventive Medicine-VJPM*. vol 29, no 2, pp. 87, 2018 (in Vietnamese).
- [8]. WHO, "Application of the Guidelines in specific circumstances", *Guidelines for Drinking-water Quality*, pp. 294-295, 2017.