

การตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *Escherichia coli* ในน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดร้อยเอ็ด

Determination of *Escherichia coli* Contamination in Bottled Drinking Water Sold in Roi Et Province

สุรัชย์ รัตนสุข^{1*}, นรินทร์ อุบลบาน¹ และ รติรส เสี่ยงสาย¹
Surachai Rattanasuk^{1*}, Narin Ubonban¹ and Ratiros Siangsai¹

Received: 19 พ.ย. 2563

Revised: 20 ธ.ค. 2563

Accepted: 28 ธ.ค. 2563

บทคัดย่อ

การเพิ่มขึ้นของการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดในปัจจุบันส่งผลต่อการเพิ่มการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดมากขึ้นตามไปด้วย น้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายต้องผ่านมาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดย เชื้อ *E. coli* เป็นแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีในการบ่งชี้คุณภาพน้ำดื่มที่ต่ำกว่ามาตรฐาน การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดร้อยเอ็ด โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดในจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 43 ตัวอย่าง นำมาตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* โดยเลี้ยงด้วยอาหารเชื้อ Eosin Methylene Blue Agar (EMB) และตรวจวัดค่าความเป็นกรดต่าง ผลการทดสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดร้อยเอ็ดพบมีน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 6 ตัวอย่าง (13.95 %) ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* และพบว่าค่าความเป็นกรดต่างของตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 5.50 - 8.19

คำสำคัญ: น้ำดื่มบรรจุขวด, การปนเปื้อน, เอสเชอริเชีย โคไล

Abstract

The increase in bottled drinking water consumption has also resulted in an increase in bottled water production. Bottled drinking water for sale must meet drinking water standards. *Escherichia coli* is a bacterial index used to identify water quality standard of bottled drinking water. The purpose of this research was to study the *E. coli* contamination in bottled drinking water sold in Roi Et Province. Forty-three bottled drinking water were collected from Roi Et Province. The *E. coli* bacteria were observed using Eosin Methylene Blue (EMB) Agar medium and pH of drinking water was measured. The result of determination of *E. coli* contamination in bottled drinking water sold in Roi Et Province indicated that 6 bottled drinking water samples (13.95 %) were contaminated with *Escherichia coli* and pH of bottled drinking water samples was ranging from 5.50-8.19.

Keywords: bottled drinking water, contamination, *Escherichia coli*

บทนำ

น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ซึ่งในร่างกายของคนเรานั้นน้ำเป็นส่วนประกอบมากถึง 70 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยคนเราควรดื่มน้ำให้ได้ 6-8 แก้ว จึงจะเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย โดยน้ำที่นำมาบริโภคนั้นอาจจะเป็นน้ำฝน หรือน้ำประปา แต่ปัญหาที่พบได้ในน้ำฝน คือ ผลจากสภาพปัญหามลพิษในอากาศที่ส่งผลให้น้ำฝนเกิดการปนเปื้อนสารพิษได้ อีกทั้งในน้ำประปาก็ยังพบกลิ่นไม่พึงประสงค์จากสารคลอรีนที่ใช้ในขบวนการกำจัดกาการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรค (สุวรรณภรณ์ สุวรรณศรี, 2555) จากข้อมูลดังกล่าวผู้บริโภคจึงหันไปบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดแทนการบริโภคน้ำฝนและน้ำประปา

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹ Department of Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Roi Et Rajabhat University

*Corresponding Author Email: surachai_med@hotmail.com

น้ำดื่มบรรจุขวดในปัจจุบันอาจใช้น้ำบาดาลหรือน้ำประปามาผ่านกระบวนการกรองด้วยชั้นถ่านเพื่อตกตะกอน และผ่านชั้นเรซินเพื่อลดความกระด้างของน้ำ หลังจากนั้นจึงผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำโดยกระบวนการใช้แสงอัลตราไวโอเลต การใช้ก๊าซโอโซน หรือผ่านกระบวนการ รีเวอร์สออสโมซิส (สุบัณฑิต นิยมรัตน์ และวีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย, 2559) ซึ่งจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดของคุณภาพน้ำดื่ม คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม และ *E. coli* โดยจากมาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) ได้ประกาศไว้ว่าน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุสนิทต้องตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli*

E. coli เป็นแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ มีรูปร่างท่อนมีการเจริญได้ทั้งที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน เป็นตัวชี้การปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำ มีอยู่ตามธรรมชาติในลำไส้ใหญ่ของสัตว์และมนุษย์ ส่วนใหญ่เชื้อกลุ่มนี้จะไม่เป็นอันตราย ยกเว้นบางสายพันธุ์อาจได้รับพลาสมิดที่สร้าง enterotoxins และกลายเป็นเชื้อก่อโรค ในสายพันธุ์ที่รุนแรงจะทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วง การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ภาวะโลหิตเป็นพิษและเยื่อหุ้มสมองอักเสบในทารกแรกเกิดได้อีกด้วย (Makvana และ Krilov, 2015; Ku et al., 2015)

ในช่วงที่ผ่านมาได้มีการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดออกมาจำหน่ายเพิ่มมากขึ้นในทุกพื้นที่ของประเทศไทยรวมถึงในจังหวัดร้อยเอ็ดด้วย ซึ่งส่งผลกระทบต่อความจำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพของน้ำดื่มว่าผ่านมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้หรือไม่และเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคที่ต้องได้บริโภคน้ำดื่มที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดร้อยเอ็ด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 43 ยี่ห้อ ยี่ห้อละ 1 ขวดที่จำหน่ายภายในจังหวัดร้อยเอ็ด

2. การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

ทำการบันทึกข้อมูลตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด ได้แก่ รายละเอียดบนฉลาก (ชื่อบริษัท) และตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

3. การทดสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli*

การศึกษครั้งนี้ได้ทดสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ Eosin Methylene Blue Agar (EMB) (HiMedia Laboratories Pvt. Ltd, India) ซึ่งเป็นอาหารแบบ Selective และ differential medium โดยการนำตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดปริมาณ 100 ไมโครลิตร มาทำการกระจายเชื้อบนอาหารแข็ง EMB แล้วนำจานเพาะเชื้อไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* โดย หากตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดมีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* จะพบการเจริญของโคโลนีที่มีสีเขียวเงาโลหะ ทำการบันทึกจำนวนโคโลนี

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการศึกษการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* ในน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 43 ยี่ห้อที่จำหน่ายในจังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า มีน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 6 ยี่ห้อที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* โดยพบลักษณะโคโลนีที่มีสีเขียวเงาโลหะ (ภาพประกอบที่ 1) ผลการทดสอบค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดื่มบรรจุขวดพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 5.50-8.19 (ตารางที่ 1)



ภาพประกอบที่ 1 ลักษณะโคโลนีสีเขียวเงาโลหะของเชื้อ *E. coli* ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำดื่ม และจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* ที่ปนเปื้อนในน้ำดื่ม

ตัวอย่างที่	ค่ากรด-ด่าง	จำนวนโคโลนีต่อ 100 ไมโครลิตร	ตัวอย่างที่	ค่ากรด-ด่าง	จำนวนโคโลนีต่อ 100 ไมโครลิตร
1	6.36	-	23	6.74	-
2	7.14	-	24	7.18	-
3	7.10	-	25	6.96	-
4	7.23	4	26	6.92	-
5	6.80	-	27	6.64	80
6	6.91	-	28	7.41	33
7	6.37	-	29	7.46	-
8	6.68	-	30	7.29	30
9	6.47	-	31	5.50	-
10	6.78	-	32	5.65	-
11	6.42	-	33	6.82	-
12	5.64	-	34	7.23	-
13	6.90	-	35	8.19	-
14	6.78	300	36	7.84	-
15	7.25	-	37	7.76	-
16	6.84	-	38	6.46	-
17	6.51	-	39	7.63	-
18	6.83	-	40	8.05	-
19	5.77	-	41	8.19	-
20	6.07	-	42	7.80	-
21	6.72	-	43	7.90	-
22	6.87	8			

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ สุบัณฑิต นิมรัตน์ และวีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย (2557) ที่รายงานการศึกษามาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดขวดขุนที่จำหน่ายในจังหวัดน่าน พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในจังหวัดน่านซึ่งมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 6.13-8.42 และผลจากการตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดพบ 2 ตัวอย่างจาก 48 ตัวอย่าง (4.17เปอร์เซ็นต์) ที่พบปริมาณแบคทีเรียทั้งสองกลุ่มซึ่งมีค่าเท่ากับ 170 MPN/100 มิลลิลิตร และ 2.0 MPN/100 มิลลิลิตร ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา และคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชพบว่า มีจำนวนตัวอย่างน้ำ 8 จุด ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา โดยตรวจพบ *E. coli* ซึ่งคุณภาพน้ำที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มจะต้องมีต้องไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* Momtaz และคณะ (2013) ได้ทำการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* จากน้ำประปาและจากน้ำดื่มบรรจุขวด โดยใช้อาหาร EMB ผลการศึกษาพบว่า มีน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 8 ตัวอย่าง (2.63 เปอร์เซ็นต์) ที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* Kusmawati และ Rahayu (2019) ได้ทำการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในน้ำดื่มในเมือง Malang ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB ผลการศึกษาพบว่า มีตัวอย่างน้ำมากถึง 10 ตัวอย่าง (50 เปอร์เซ็นต์) ที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* Ahmed และคณะ (2013) ได้ทำการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มด้วยการยืนยันการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ด้วยอาหาร EMB ผลการศึกษาพบว่า มีตัวอย่างน้ำจำนวน 5 ตัวอย่างจากตัวอย่างทั้งหมด 25 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนอาจจะซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเป็นอย่างมาก Pant และคณะ (2016) ได้รายงานผลการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดเปรียบเทียบกับน้ำประปาชุมชนจากชุมชน Dharan ประเทศเนปาล ผลการศึกษาพบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดไม่มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* แต่น้ำประปาชุมชนมีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* สูงถึง 21.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* นี้มาจากได้จากหลายสาเหตุ เช่น ระบบกำจัดเชื้อในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดไม่ได้มาตรฐาน แหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มมีการปนเปื้อนเชื้อในจำนวนมากระยะเวลาของการฆ่าเชื้อยังไม่เหมาะสม รวมถึงอาจเกิดการปนเปื้อนในระหว่างกระบวนการผลิตได้อีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดร้อยเอ็ดจำนวน 43 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* จำนวน 6 ตัวอย่าง ซึ่งบ่งชี้ว่าน้ำดื่มจำนวน 6 นี้ไม่ได้มาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวด ดังนั้นหากผู้บริโภคจะเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดควรเลือกยี่ห้อที่ได้รับการรับรองมาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณห้องปฏิบัติการชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา, โสภนา วงศ์ทอง, พงศธร ปานทอง และ นพมาศ จงสวัสดิ์วัฒนา. (2018). การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายใน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. วารสารวิชามหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 37(1), 25-37.
- สุบัณฑิต นิมรัตน์ และวีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2557) มาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดขวดขุนที่จำหน่ายในจังหวัดน่าน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 7(2), 104-111.
- สุบัณฑิต นิมรัตน์ และวีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2559). การตรวจสอบคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสาร มทร.อีสาณ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 9(3), 127-136.
- สุวรรณภรณ์ สุวรรณศรี. (2555). ความคิดเห็นต่อน้ำดื่มบรรจุขวดตราสิงห์และพฤติกรรมการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดของวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์. ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Ahmed, T., Acharjee, M., Rahman, M. S., Meghla, M., Jamal, J., Munshi, S. K. and Noor, R. (2013). Microbiological study of drinking water: qualitative and quantitative approach. Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Sciences, 15(4), 23-458.

- Ku, L. C., Boggess, K. A. and Cohen-Wolkowicz, M. (2015). Bacterial meningitis in the infants. Clinics in Perinatology, 42(1), 29-45.
- Makvana, S. and Krilov, L. R. (2015). *Escherichia coli* infections. Pediatrics in Review, 36(4), 167-170; quiz 171.
- Momtaz, H., Dehkordi, F. S., Rahimi, E. and Asgarifar, A. (2013). Detection of *Escherichia coli*, *Salmonella* species, and *Vibrio cholerae* in tap water and bottled drinking water in Isfahan, Iran. BMC Public Health, 13(1), 556.
- Kusmawati, W. and Rahayu, L. (2019). Contamination of *Escherichia coli* Drinking Water Refills on Drinking Water Depots in Malang City. Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi, 7(1), 9-13.
- Pant, N. D., Poudyal, N. and Bhattacharya, S. K. (2016). Bacteriological quality of bottled drinking water versus municipal tap water in Dharan municipality, Nepal. Journal of Health, Population and Nutrition, 35(1), 17.