การประเมินคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี

Assessment of Quality of Bottled Drinking Water Distributed in Chon Buri Province

สุบัณฑิต นิ่มรัตน์[1*], หทัยทิพย์ บรรเจิดจรัสเลิศ[2], วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย[3]

Subuntith Nimrat[1*], Hataitip Banjertjaradlert[2], Verapong Vuthiphandchai[3]

Received: 14 September 2013; Accepted: 1 December 2013

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงคุณภาพทางกายภาพและเคมี คือ การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ลักษณะกลิ่น ลักษณะน้ำดื่มที่บรรจุภายในขวด ฉลาก (ชื่อบริษัทที่ผลิตและสถานที่ผลิต) และคุณภาพทางจุลชีววิทยา คือ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ของน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดพลาสติกใสที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี จากผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 6.80-7.93 ส่วนฉลากบนผลิตภัณฑ์ของน้ำดื่มบรรจุขวดมีการระบุรายละเอียดของชื่อบริษัทและสถานที่ผลิต และจากผลการศึกษาพบว่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 1.8 MPN/100 mL และตรวจไม่พบ *E. coli* ดังนั้นจากการประเมินคุณภาพทางกายภาพและเคมี และคุณภาพทางจุลชีววิทยาบางประการของน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรีผ่านมาตรฐานน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย

คำสำคัญ: น้ำดื่มบรรจุขวดชนิดพลาสติกใส แบคทีเรียโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม *E. coli*

Abstract

In this study, the examination of the physical and chemical qualities of bottled drinking water distributed in Chon Buri Province, ie., pH, odour, appearance, label information (name of manufacturer and location of product), and micro-biological quality; coliform bacteria, fecal coliform bacteria and *E. coli* were investigated. The results showed that the pH of the samples were in a range of 6.80-7.93, and complete label information of total samples were found in all samples. Coliform bacteria and fecal coliform bacteria of water samples were less than 1.8 MPN/100 mL, also, *E. coli* was not found in all samples. In conclusion, based on some physical, chemical and microbiology qualities of bottled drinking water, all samples met the standard for bottled drinking water set by Ministry of Public Health of Thailand.

Keywords : Clear plastic bottled drinking water, Coliform bacteria, Fecal coliform bacteria, *E. coli*

บทนำ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มทางจุลชีววิทยามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะคุณภาพของน้ำดื่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ ในการศึกษานี้จะทำการตรวจสอบน้ำดื่มบรรจุขวด เนื่องจากน้ำดื่มบรรจุขวดกลายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ซึ่งเห็นได้ชัดเจนจากเหตุการณ์อุทกภัยช่วงปลายปี พ.ศ. 2554 ทำให้น้ำดื่มบรรจุขวดนั้นมีความจำเป็นอย่างมาก น้ำดื่มในบ้านเราที่บรรจุขวดได้มาจากแหล่งน้ำหลายประเภท ได้แก่ น้ำบาดาล และน้ำประปา ที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การกรองผ่านชั้นถ่านเพื่อดูดกลิ่น ตามด้วยการผ่านเรซินเพื่อลดความกระด้าง และขั้นตอนสุดท้ายคือ การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อแบคทีเรียที่อาจจะปนเปื้อนมากับน้ำ ด้วยการผ่านแสงอัลตราไวโอเลตหรือโอโซน เป็นต้น[1]

[1] *รองศาสตราจารย์, ภาควิชาจุลชีววิทยาและโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี*

[2] *นิสิตปริญญาตรี, ภาควิชาจุลชีววิทยา [3] รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี*

[1] *Associate Professor Department of Microbiology and Environmental Science Program, Faculty of Science, Burapha University, Chon Buri Province*

[2] *Bachelor degree, student Department of Microbiology, [3] Associate Professor, Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University, Chon Buri Province*

* *Corresponding author : E-mail: subunti@buu.ac.th*

แต่อย่างไรก็ตามปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศที่กำลังพัฒนา เช่นประเทศไทย คือการเจ็บป่วยของประชาชนส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการดื่มน้ำ เช่น น้ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค อาจก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ และดื่มน้ำที่ปนเปื้อนติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการสะสมในร่างกาย[2] จึงทำให้ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาซึ่งเป็นดัชนีที่จะบ่งชี้ถึงความสกปรกของน้ำ เนื่องจากมีแบคทีเรียหลายชนิดที่ก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เช่น ไทฟอยด์ บิด และอหิวาตกโรค ซึ่งสามารถตรวจพบได้ในอุจจาระ เมื่อถูกขับถ่ายปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำจะถูกแพร่กระจายไปโดยมีน้ำเป็นสื่อ และจะมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพ[3] จึงทำให้ต้องตระหนักถึงความปลอดภัยจากการดื่มน้ำยี่ห้อนั้น ๆ น้ำดื่มหรือน้ำที่ใช้ในการทำอาหารมีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์อาจจะทำให้เกิดโรคเพิ่มมากขึ้น[4] รวมทั้งจุลินทรีย์ที่อาจจะปนเปื้อนมากับน้ำดื่มได้ ซึ่งจุลินทรีย์ก่อโรคมีหลายชนิด โดยจากรายงานของวิโรจน์ เมืองศิลปศาสตร์[5] กล่าวว่าโพรโทซัว ได้แก่ *Giardia lamblia* และ *Cryptosporidium* สำหรับแบคทีเรีย ได้แก่ *E. coli*, *Vibrio cholera*, *Salmonella* และ *Campylobacter* ส่วนไวรัส เช่น ไวรัสตับอักเสบ เอ หากบริโภคน้ำดื่มที่ไม่สะอาดมีจุลินทรีย์เหล่านี้ปนเปื้อนจะก่อให้เกิดโรค และอาจเป็นอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้[5] และแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มซึ่งเป็นแบคทีเรียที่นิยมใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สุขาภิบาลของอาหารและน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในน้ำดื่ม รวมทั้งแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีในการบ่งบอกการปนเปื้อนอุจจาระ คือ "*E. coli* เป็นแบคทีเรียที่พบในอุจจาระของสัตว์เลือดอุ่น[6] และเป็นแบคทีเรียดัชนีสำหรับการปนเปื้อนด้วยอุจจาระของน้ำดื่ม"

ในประเทศไทยมีหน่วยงานที่ทำการควบคุมและดูแลให้น้ำดื่มได้คุณภาพตามมาตรฐาน เช่น การควบคุมโดยกระทรวงสาธารณสุข แต่อย่างไรก็ตามจากผลงานวิจัยของดุษณี สุทธปรียากุล และคณะ[7] จากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในหัวข้อ "คุณภาพน้ำดื่มในกรุงเทพฯ" พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียมากกว่าน้ำประปา โดยพบว่าปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดที่นับด้วยวิธีเพาะเลี้ยงบนจานอาหาร (Plate count) ที่เกินมาตรฐานในน้ำตัวอย่างเพียงร้อยละ 2 แต่ในน้ำดื่มบรรจุขวดกลับสูงถึงร้อยละ 97 การประปานครหลวง ได้เสนอแนะประชาชนผู้บริโภคควรตระหนักถึงความปลอดภัยในการดื่มน้ำบรรจุขวดมาตรฐาน[8]

ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ดำเนินการเพื่อประเมินคุณภาพทางกายภาพและทางเคมี คือ การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ลักษณะน้ำดื่มที่บรรจุภายในขวด ฉลาก (ชื่อบริษัทที่ผลิต สถานที่ผลิต และวันผลิตวันหมดอายุ) และคุณภาพทางจุลชีววิทยา คือ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ของน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นถึงความปลอดภัยของน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในท้องตลาด

วิธีการศึกษา

1. วิธีการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายภายในจังหวัดชลบุรี ในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึง มกราคม พ.ศ. 2556 โดยเก็บน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 21 ยี่ห้อ ยี่ห้อละ 3 ตัวอย่าง

2. การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

ทำการบันทึกคุณภาพบางประการของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด ได้แก่ รายละเอียดบนฉลาก (ชื่อบริษัท วันผลิต/หมดอายุ สถานที่ตั้ง) ลักษณะขวด ลักษณะน้ำ และตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ)

3. การทดสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* โดยวิธี Most Probable Number ตามวิธีมาตรฐานของ American Public Health Association[9]

3.1 การทดสอบขั้นแรก (Presumptive test)

ปิเปตตัวอย่างน้ำ 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหาร Lauryl Tryptose broth (LST) ที่มีความเข้มข้น 2 เท่า ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จำนวน 5 หลอด และปิเปตตัวอย่างน้ำส่งในอาหาร LST ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่มีความเข้มข้น 1 เท่า หลอด ๆ ละ 1 และ 0.1 mL อย่างละ 5 หลอด ตามลำดับ นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เลือกหลอด LST ที่ให้ผลบวก คือ ขุ่นและมีก๊าซในหลอดดักก๊าซ (Durham tube) เพื่อนำไปทำการทดลองขั้นยืนยัน (Confirmed test) ของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม

3.2 การทดสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)

นำหลอด LST ที่ให้ผลบวกจากข้อ 2.1 จำนวน 1 ลูปลงในอาหาร Brilliant Green Lactose Bile broth (BGLB) นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง สำหรับแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม และนำหลอด LST ที่ให้ผลบวกถ่ายเชื้อลงใน *Escherichia coli* (EC) medium นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 45.5 องศาเซลเซียส ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ นาน 24-48 ชั่วโมง สำหรับแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม จากนั้นนับจำนวนหลอด BGLB ที่ให้ผลบวก คือ ขุ่นและมีก๊าซในหลอดดักก๊าซ นำไปเทียบกับตาราง

Most Probable Number (MPN) จะได้ค่า MPN Coliform/100 mL และนับจำนวนหลอด EC ที่ให้ผลบวก คือ ขุ่นและมีก๊าซในหลอดดักก๊าซ นำไปเทียบกับตาราง MPN จะได้ค่า MPN Fecal coliform/100 mL

3.3 การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (Completed test) ของ *E. coli*

นำหลอด BGLB และ/หรือ EC ที่ให้ผลบวกจากข้อ 2.2 จำนวน 1 ลูปขีดเชื้อลงบนอาหาร Eosin Methylene Blue agar (EMB) บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ลักษณะโคโลนีเฉพาะของ *E. coli* คือ มีสีเขียวสะท้อนเงาโลหะ (Metallic sheen) และนำไปทดสอบยืนยันโดยใช้ IMViC test

4. วิธีการตรวจสอบทางชีวเคมี IMViC test

ทำการตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียจากข้อ 2.3 ได้แก่ Indole production test, Methyl red test (MR test), Voges-proskauer test (VP test) และ Citrate utilization test ตามวิธีมาตรฐานของ US.FDA.[10]

ผลการศึกษา

จากตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีบางประการของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 21 ตัวอย่าง พบว่าระบุรายละเอียดของสถานที่ผลิต ชื่อบริษัท และวันผลิต/หมดอายุบนฉลากของน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 16 ตัวอย่าง และไม่ระบุวันผลิต/หมดอายุบนผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 ตัวอย่าง ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 5 และ 16 ตัวอย่าง มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.00-7.00 และ 7.00-8.00 ตามลำดับ และลักษณะสีและกลิ่นพบว่าในทุกตัวอย่างมีลักษณะใส (Table 1)

Table 1 Physical and chemical qualities assessment of bottled drinking water distributed in Chon Buri Province

Sample	Label information			Characteristic of container	Appearance	pH
	Name of manu-facturer *	MFD. / EXP.**	Location of product			
1	✓	✓	✓	Clear plastic with a few scratches and dents	Clear	7.30±0.00
2	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dents	Clear	7.20±0.00
3	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and few dents	Clear	6.90±0.06
4	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.43±0.15
5	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.70±0.10
6	✓	✓	✓	Clear plastic and thin with not scratch and dent	Clear	7.33±0.15
7	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.60±0.00
8	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.20±0.00
9	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	6.97±0.06
10	✓	-	✓	Clear plastic with a few scratches and not dent	Clear	7.93±0.06
11	✓	-	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	6.87±0.21
12	✓	✓	✓	Clear plastic with a few scratches and not dent	Clear	7.03±0.12
13	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.63±0.06
14	✓	-	✓	Clear plastic with a few scratches and dents	Clear	7.03±0.06
15	✓	-	✓	Clear plastic with a few scratches and dents	Clear	6.80±0.00
16	✓	-	✓	Clear plastic with not scratch and few dents	Clear	6.80±0.00
17	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.40±0.10

Sample	Label information			Characteristic of container	Appearance	pH
	Name of manu-facturer *	MFD. / EXP.**	Location of product			
18	✓	✓	✓	Clear plastic with a few scratches and not dent	Clear	7.13±0.06
19	✓	✓	✓	Clear plastic with a few scratches and not dent	Clear	7.40±0.00
20	✓	✓	✓	Clear plastic with not scratch and dent	Clear	7.93±0.06
21	✓	✓	✓	Clear plastic with a few scratches and not dent	Clear	7.07±0.06

✓; Found, - ; Not found, MFD; Manufacturing date, EXP; Expired date

*,**; The standard for bottled drinking water in sealed container set by Ministry of Public Health of Thailand is not determined

จากตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด 21 ตัวอย่างดังกล่าวข้างต้น พบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มมีค่าน้อยกว่า 1.8 MPN/100 mL และไม่พบ *E. coli* (Table 2) ในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ และผ่านมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

Table 2 Microbiological quality assessment of bottled drinking water distributed in Chon Buri Province

Sample	Coliform (MPN/100 mL)	Fecal coliform (MPN/100 mL)	*E. coli*	Bottled drinking water quality standard
1	<1.8	<1.8	-	Passed
2	<1.8	<1.8	-	Passed
3	<1.8	<1.8	-	Passed
4	<1.8	<1.8	-	Passed
5	<1.8	<1.8	-	Passed
6	<1.8	<1.8	-	Passed
7	<1.8	<1.8	-	Passed
8	<1.8	<1.8	-	Passed
9	<1.8	<1.8	-	Passed
10	<1.8	<1.8	-	Passed
11	<1.8	<1.8	-	Passed
12	<1.8	<1.8	-	Passed
13	<1.8	<1.8	-	Passed
14	<1.8	<1.8	-	Passed
15	<1.8	<1.8	-	Passed
16	<1.8	<1.8	-	Passed
17	<1.8	<1.8	-	Passed
18	<1.8	<1.8	-	Passed
19	<1.8	<1.8	-	Passed
20	<1.8	<1.8	-	Passed
21	<1.8	<1.8	-	Passed

- ; Not found

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มทั้งคุณภาพทางกายภาพและจุลชีววิทยาในครั้งนี้พบว่า ตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี จำนวน 21 ตัวอย่างที่ศึกษามีการระบุรายละเอียดบนฉลากครบถ้วน ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยกระทรวงสาธารณสุข ยกเว้นตัวอย่างน้ำดื่มจำนวน 5 ตัวอย่างที่ไม่พบวันผลิตวันหมดอายุ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทุกตัวอย่างผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของประเทศไทยซึ่งกำหนดให้อยู่ในช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 6.5-8.5

ส่วนคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี ในครั้งนี้พบว่าเป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย จากผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการรายงานของ สัตถาพร สิโรตมรัตน์[11] ที่ได้ทำการประเมินผลคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดที่เป็นขวดพลาสติกใส พบว่าตรวจไม่พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดเช่นกัน สาเหตุที่ทำให้น้ำดื่มบรรจุขวดแบบพลาสติกใสได้มาตรฐาน น่าจะเป็นผลมาจากกองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้มีการเลือกใช้แหล่งน้ำที่สะอาด เช่น น้ำฝน น้ำประปา เป็นต้น และมีการปรับคุณภาพของน้ำตามขั้นตอนต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามแหล่งคุณภาพน้ำ สถานที่ผลิต เครื่องมืออุปกรณ์ และวิธีการผลิตต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร นอกจากนี้ยังเน้นถึงสุขลักษณะที่ดีของคนงาน และประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำ[12] รวมทั้งมีกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดหลายรูปแบบ ได้แก่ การทำ Reverse Osmosis (R.O) การใช้แสงอัลตราไวโอเลต (หลอด U.V.) และใช้ระบบโอโซน (Ozone) นั้นน่าจะสามารถกำจัดแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำรวมทั้งในกระบวนการผลิตได้ และจากการศึกษาจุลินทรีย์ที่เป็นดัชนีบ่งชี้ ซึ่งได้แก่ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและ *E. coli* พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดน่าจะปราศจากเชื้อก่อโรคที่มีแหล่งมาจากการปนเปื้อนด้วยสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น[13] จึงทำให้ทราบว่าน้ำดื่มเหล่านั้นปลอดภัยต่อการบริโภค[14] นอกจากการตรวจสอบน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดพลาสติกใสที่มีจำหน่ายในประเทศไทยยังมีน้ำดื่มอีกหลายรูปแบบ ยกตัวอย่างเช่น น้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่น พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นจำนวน 135 ตัวอย่างที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกที่รายงานโดย อนุพงศ์ เพ็ญศรี และปิยะดา วชิรวงศกร[15] ที่ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา พบตัวอย่างน้ำดื่มมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.9-4.0 MPN/100 mL และแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.9-4.6 MPN/100 mL หรือสรุปได้ว่าน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นจำนวน 11 ยี่ห้อ คิดเป็นร้อยละ 73 ที่ผ่านมาตรฐานน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และจากการศึกษาของอุษามาส จริยวรา-นุกูล[16] ได้ทำการตรวจสอบน้ำดื่มที่ใช้บริโภคภายในมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ได้แก่ น้ำดื่มจากถังขาวขนาดบรรจุ 20 ลิตร น้ำดื่มที่ผ่านเครื่องทำน้ำเย็น และน้ำดื่มจากเครื่องทำน้ำดื่มแบบเท้าเหยียบ พบว่าตัวอย่างจากน้ำดื่มจากทั้ง 3 แหล่งตรวจไม่พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและ *E. coli*

จากผลการทดลองดังกล่าวจะพบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดแบบพลาสติกใสได้มาตรฐานทางจุลินทรีย์มากกว่าน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ประเทศไทยและน้ำดื่มบรรจุถุงพลาสติกหรือน้ำดื่มชนิดถุงที่จำหน่ายในประเทศแทนซาเนีย และในแถบตะวันตกของประเทศไนจีเรีย เนื่องจากพบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มเพียง <1.8 MPN/100 mL และตรวจไม่พบ *E. coli* นอกจากนี้น้ำดื่มบรรจุขวดแบบพลาสติกใสยังมีมาตรฐานทางจุลินทรีย์ใกล้เคียงกับน้ำดื่มจากถังขาวขนาดบรรจุ 20 ลิตร น้ำดื่มที่ผ่านเครื่องทำน้ำเย็น และน้ำดื่มจากเครื่องทำน้ำดื่มแบบเท้าเหยียบ ที่ตรวจไม่พบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* เช่นกัน

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าคุณภาพทั้งหมดของน้ำดื่มบรรจุขวดที่ทำการทดสอบ ได้แก่ การตรวจวัดค่า ความเป็นกรด-ด่าง ลักษณะน้ำดื่มที่บรรจุภายในขวด ฉลาก (ชื่อบริษัทที่ผลิตและสถานที่ผลิต) ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดทุกตัวอย่างผ่านมาตรฐานบางประการทางกายภาพและเคมี และจุลชีววิทยาที่ตรวจสอบ ดังนั้นจากข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดพลาสติกใสที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรีเป็นไปตามมาตรฐานและมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาจุลชีววิทยาและภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. สุนทร ตรีนันทวัน. (2555). วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://edtech.ipst.ac.th
2. สุพัตรา พิชัย และไพรินทร์ บุตรกระจ่าง. (2550). วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://www.dmsc.moph.go.th
3. Assist-impact. (2555). วันที่ค้นข้อมูล 11 พฤศจิกายน 2555, เข้าถึงได้จาก http://www.assist-impact.net
4. Suthar, S., Chhimpa, V., & Singh, S. (2008). Bacterial contamination in drinking water: a case study in rural areas of northern Rajasthan, India. *Environ Monit Assess*, 159, 43-50.
5. สำนักงานประกันสังคม. (2554). วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://variety.teenee.com
6. อภิญญา จันทรวัฒนะ. (2551). วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://www.agro.kmutnb.ac.th/e-learning/521302/10.php
7. ดุษณี สุทธปรียาศรี, อัญชลี ตัณฑศุภศิริ, นิภาพรรณ กังสกุลนิติ. (2539). คุณภาพน้ำดื่มในกรุงเทพฯ วารสารมหิดล, 3(4), 167-171.
8. การประปานครหลวง. (2541). น้ำดื่มบรรจุขวดสะอาดและปลอดภัยจริงหรือ. *วารสารการประปานครหลวง*, 14(1). วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://www.mwa.co.th
9. American Public Health Association, American Water Works Association & Water Environment Federation. (2005). *Standard Methods for the Examination of water and Wastewater*. (21th ed.). Washington DC: American Public Health Association.
10. U. S. Food and Drug Administration. [Online]. 1998. [cited 23 Dec 2012]; Available from http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm064948.htm
11. สัตถาพร สิโรตมรัตน์. (2549). การตรวจหาแบคทีเรียก่อโรคท้องร่วงและสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์*, 20(1), 87-101.
12. กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2545). วันที่ค้นข้อมูล 28 ธันวาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://www1.fda.moph.go.th
13. Smith, M. K. (2001). Retrieved January, 26, 2013, from http://web.mit.edu/watsan/Docs/Student%20Theses/Nepal/Smith2001.pdf
14. World Health Organization. (1993). *Guidelines for Drinking Water Quality*, *Vol*. *1*, *Recommendations*. Geneva: WHO.
15. อนุพงศ์ เพ็ญศรี และ ปิยะดา วชิรวงศกร. (2555). คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก. วันที่ค้นข้อมูล 22 พฤศจิกายน 2555, เข้าถึงได้จาก http://science.psru.ac.th
16. อุษามาส จริยวรานุกูล. (2549). รายงานการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่ม : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย*, 26(2), 71-83.