



มหาวิทยาลัยนเรศวร



มหาวิทยาลัยบูรพา



มหาวิทยาลัยพะเยา

Proceedings

การประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 4

The 4th Science Research National Conference

วันที่ 12-13 มีนาคม 2555 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

**คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกที่วางจำหน่าย
ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**
**The Microbiological Quality of Polyethylene Bottled Drinking Water
Sold in Phitsanulok Municipality, Phitsanulok Province**

อนุพงศ์ เพ็ญศรี และ ปิยะดา วชิรวงศกร*
Anupong Phensri* and Piyada Wachirawongsakorn

* สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
156 หมู่ 5 ต.พลาชุมพล อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 โทร 0-5526-7000 โทรสาร 0-5526-7058

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์การปนเปื้อนทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกจากร้านค้าทั่วไปที่วางจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกจำนวน 30 ร้านค้า รวมทั้งสิ้น 135 ตัวอย่าง ซึ่งมีน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกจำนวน 15 ยี่ห้อ มาทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการศึกษาพบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 35-783 CFU/ml. โคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.9-4.0 MPN/100ml. และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.9-4.6 MPN/100ml. ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 จะมีน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเพียง 11 ยี่ห้อ ที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวทั้งหมด

คำสำคัญ : น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์

Abstract

The aim of this study was to assess the micro-biological quality of polyethylene bottled drinking water sold in Phitsanulok Municipality, Phitsanulok Province. One hundred and thirty five samples representing 15 brands of polyethylene bottled water collected from 30 shops were analysed for total viable count, coliform bacteria and fecal coliform organisms. The results showed that the drinking water in polyethylene bottles contained total viable count ranged from 35-783 CFU/ml., coliform and fecal coliform bacteria ranged from 0.9-4.0 MPN/100ml. and 0.9-4.6 MPN/100ml., respectively. Only eleven brands were below Bottle Drinking water Quality Standard recommended by Ministry of public health No. 61, B.E. 2524 for all parameters.

Keyword: Polyethylene bottled drinking water / Micro-biological contamination

1. บทนำ

น้ำจัดเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต นอกจากจะเป็นส่วนประกอบของร่างกายแล้ว น้ำยังช่วยในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายอีกด้วย ตามปกติคนเราต้องการดื่มน้ำประมาณ 6-8 แก้ว หรือ 1.5-2 ลิตร/วัน ซึ่งน้ำดื่มควรเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค และสิ่งเจือปนต่าง ๆ หากร่างกายได้รับน้ำที่มีสารพิษเจือปน อาจก่อให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในปัจจุบันน้ำดื่มที่ได้รับความนิยมมากคือ น้ำประปา น้ำที่ผ่านเครื่องกรอง และน้ำดื่มบรรจุขวด ซึ่งคุณภาพน้ำดื่มแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแหล่งผลิตและกรรมวิธีการผลิต โดยการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคน้ำดื่มในครัวเรือนของสุภาพดี ประชากร (2543) พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่เลือกบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิทเป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ น้ำดื่มที่ผ่านการกรองจากเครื่องกรองน้ำที่ใช้ภายในบ้าน น้ำประปา และน้ำบาดาล ตามลำดับ กระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดในประเทศไทยจะต้องขออนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อให้การดำเนินการผลิตเป็นไปตามข้อกำหนดและผ่านมาตรฐานคุณภาพในทุกขั้นตอน ถึงแม้จะมีกฎระเบียบและข้อบังคับในการผลิตน้ำดื่ม แต่กระนั้นก็ยังพบว่ามีผู้ลักลอบผลิต และวางจำหน่ายน้ำดื่มโดยไม่ผ่าน อย. โดยเฉพาะน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกที่มีราคาถูกกว่าน้ำดื่มบรรจุขวดประเภทอื่น ๆ นอกจากนี้ถึงแม้ว่าจะมีการขออนุญาตขึ้นทะเบียนแล้วก็ตาม แต่การตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกจากสำนักงานสาธารณสุขได้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดเพียงปีละ 1 ครั้งเท่านั้น ดังนั้นอาจทำให้ผู้ผลิตขาดการใส่ใจดูแลสุลักษณะของกระบวนการผลิต และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดได้ นอกจากนี้ถึงแม้ว่าในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดจะมีจุลินทรีย์ในปริมาณที่ต่ำหรือไม่มีเลยก็ตาม แต่จุลินทรีย์ก็สามารถที่จะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษาน้ำดื่มบรรจุขวด (Stickler, 1992) ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อย่างรวดเร็วภายหลังจากที่ถูกบรรจุลงขวดแล้ว อาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากมีอากาศเข้าไปในขวดระหว่างกระบวนการบรรจุขวด ซึ่งอาจทำให้มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปในขวดมากขึ้น ประกอบกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นจึงทำให้มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็วขึ้น (Warburton et al., 1992; Warburton, 2000) Gonzalez et al.

(1987) ได้ทำการสำรวจเชื้อแบคทีเรียหลายชนิดในช่วง 1-3 สัปดาห์ หลังจากที่ได้บรรจุน้ำลงขวดไปแล้ว พบว่ามีจำนวนเชื้อแบคทีเรีย เพิ่มขึ้นระหว่าง 103-140 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 37 °C ใน สภาวะที่น้ำไม่มีคลอรีนและไอโซน (Hunter และ Burge, 1987) เนื่องจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และสารที่ก่อให้เกิดโรคได้จากระหว่างกระบวนการผลิต โดยเฉพาะการจัดการด้านสุขาภิบาลใน โรงงาน และสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งสาเหตุสำคัญของปัญหา การผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผ่านมาก็คือ การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ใน กลุ่มของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ E.coli ซึ่งเป็นตัวชี้วัดว่าน้ำ บริโภคนั้นไม่มีความสะอาดเพียงพอ และอาจไม่ปลอดภัยต่อ ผู้บริโภคจากเชื้อก่อโรคได้ ทั้งนี้เพราะโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อนั้น ส่วนใหญ่เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินอาหาร เช่น โรคอุจจาระร่วง ตับ อักเสบ บิด และอาหารเป็นพิษ เป็นต้น ดังนั้นจึงพอคาดการณได้ว่าการชื้อน้ำดื่มบรรจุขวดขวดแบบไม่ระมัดระวัง อาจมีความเสี่ยง จากโรคติดต่อทางน้ำได้ ดังนั้น ผู้ทำการศึกษาก็จึงเล็งเห็นถึง ความสำคัญในการวิเคราะห์การปนเปื้อนทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำ ดื่มบรรจุขวดที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกชื้อน้ำดื่มเพื่อลดความเสี่ยง ด้านสุขภาพในการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดขวด

2. วิธีการ

2.1 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การปนเปื้อนทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดขวดที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาล นครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ คุณภาพของน้ำดื่มทางด้านจุลินทรีย์ โดยการหาปริมาณแบคทีเรีย ชนิดโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด แล้วนำผลการศึกษาไปเปรียบเทียบกับลักษณะคุณภาพ น้ำดื่มทางด้านจุลชีววิทยากับเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มในภาชนะบรรจุ ที่ปิดสนิทโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคโดย ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521)

2.2 การเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดขวด

กลุ่มตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดขวดได้มาจากการสำรวจ และสุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านค้าทั่วไปที่วางจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุ ขวดขวดจำนวน 30 ร้านค้า โดยในแต่ละร้านจะเก็บตัวอย่างน้ำบรรจุ ขวดขวดขวดทุกยี่ห้อ ยี่ห้อละ 3 ตัวอย่าง และในการเก็บตัวอย่างจะ เก็บตัวอย่างในแต่ละร้าน 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 135 ตัวอย่าง

2.3 การวิเคราะห์การปนเปื้อนทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำ ดื่มบรรจุขวดขวด

การวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย โดยวิธีการ Most Probable Number (MPN technique) ในระบบ 5 หลอด โดยจะทำการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ การ ตรวจสอบขั้นประมาณการ (Presumptive Test) และการ

ตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed Test) สำหรับการตรวจวิเคราะห์หา ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด จะใช้วิธี Pour plate

3. ผลและอภิปรายผล

3.1 น้ำดื่มบรรจุขวดขวดที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาล นครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

จากการสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดจาก ร้านค้าทั่วไปที่จำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดขวดจำนวน 30 ร้าน ที่ตั้ง อยู่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก พบว่ามีน้ำดื่ม บรรจุขวดขวดที่วางจำหน่าย 15 ยี่ห้อ ซึ่งเป็นน้ำดื่มบรรจุขวดที่ อยู่ในบรรจุภัณฑ์ 6 ขวด ปริมาตรบรรจุต่อขวดอยู่ระหว่าง 800-950 มิลลิลิตร เมื่อพิจารณาในกระบวนการผลิตพบว่ากระบวนการผลิต ส่วนใหญ่จะเป็นวิธีรีเวอร์สออสโมซิส (RO) วิธีแสงอุลตราไวโอเลต (UV) และวิธีไอโซน (O₃) ซึ่งมีเพียงยี่ห้อเดียวที่ใช้วิธีการกรองเซรามิค ฟิลเตอร์ คือยี่ห้อ M น้ำดื่มบรรจุขวดขวดบางยี่ห้อใช้ 2 กระบวนการควบคู่กัน นอกจากนี้พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดขวดจำนวน 4 ยี่ห้อ ได้แก่ ยี่ห้อ C, F, G และ L ไม่ได้ระบุกระบวนการ ผลิตไว้ในส่วนฐานการผลิตนั้นมาจากหลายแหล่งแตกต่างกัน ซึ่ง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาตร กระบวนการผลิต และแหล่งที่ผลิตของตัวอย่าง น้ำดื่มบรรจุขวดขวด

ยี่ห้อ	ปริมาตร (ml)	กระบวนการผลิต	ฐานการผลิต
A	900	RO, UV	ต.โนนเมือง
B	850	UV, ไอโซน	ต.อรัญญิก
C	800	ไม่ระบุ	ต.โนนเมือง
D	900	RO, UV	ต.โนนเมือง
E	800	RO, UV	ต.อรัญญิก
F	900	ไม่ระบุ	ต.โนนเมือง
G	800	ไม่ระบุ	ต.วังทอง
H	950	RO, UV	ต.ประตูปา จ.ลำพูน
I	900	UV	ต.โนนเมือง
J	850	RO, UV	ต.เวียงชัย จ.พิจิตร
K	900	UV	ต.อรัญญิก
L	850	ไม่ระบุ	ต.ดินทอง
M	850	เซรามิคฟิลเตอร์, UV	ต.บึงพระ
N	850	UV, ไอโซน	ต.บึงพระ
O	800	UV, ไอโซน	ต.บึงพระ

3.2 เส้นทางขนส่งน้ำดื่มบรรจุขวด

ผู้บริโภคจะได้ผลิตภัณฑ์จากร้านค้าจำหน่ายปลีกหรือร้าน แผลงลอย โดยเส้นทางขนส่งน้ำดื่มบรรจุขวดขวดจะเริ่มต้นจาก โรงงานผลิตน้ำดื่ม เป็นผู้ส่งจำหน่ายตามร้านค้าโดยตรงทั้งจำหน่าย ส่งและปลีก ส่วนร้านค้าแผลงลอยจะรับผลิตภัณฑ์มาจากร้านค้า จำหน่ายส่งและปลีกต่อกัน หรือบางครั้งก็รับโดยตรงจากผู้ผลิต ซึ่ง ระหว่างที่มีการขนส่งอาจจะมีเป็นไปได้ที่จะมีการปนเปื้อนของ เชื้อแบคทีเรียก่อนที่จะถึงร้านค้าจำหน่ายและก่อนที่จะส่งไปถึง ผู้บริโภคอันเกิดจากการแตกหรือรั่วซึมของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้

ร้านค้าแผงลอยปกติจะเก็บน้ำดื่มบรรจุขวดขายอยู่ในสภาพที่ไม่ถูกหลักอนามัย เช่น การแช่น้ำดื่มบรรจุขวดอยู่ในถังน้ำแข็งซึ่งมีสิ่งของหลายประเภทอยู่รวมกัน ไม่ว่าจะเป็นของสดหรือของแห้งหรือวางบนพื้นที่มีความสกปรก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้วจะพบว่าส่วนใหญ่จะได้รับน้ำดื่มบรรจุขวดโดยตรงจากผู้ขาย (Gabriel R. Kassenga, 2007) ทำให้ลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ได้

3.3 การเก็บรักษาหน้าดื่มบรรจุขวดขายของร้านค้า

น้ำดื่มบรรจุขวดขายของร้านค้าแต่ละร้านที่ทำการสำรวจในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกเป็นน้ำดื่มบรรจุขวดขายอยู่ในบรรจุภัณฑ์พลาสติกจำนวน 6 ขวด มีสภาพการเก็บรักษาที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่ส่วนใหญ่จะเห็นได้ว่าแต่ละร้านค้ายกจะวางน้ำดื่มบรรจุขวดขายบนพื้นที่ค่อนข้างสกปรก บางครั้งอยู่ใกล้สิ่งปฏิกูล นอกจากนี้แสงแดดยังสามารถส่องถึงบริเวณที่เก็บผลิตภัณฑ์ได้ หรือถึงแม้จะถูกเก็บไว้ในที่ร่มแต่ก็อยู่ในห้องซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง เนื่องจากอุณหภูมิปกติเฉลี่ยของจังหวัดพิษณุโลกอยู่ระหว่าง 27-31°C และบางครั้งอาจจะสูงถึง 35°C อาจส่งผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้มากขึ้นระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Nsaze และ Babarinde (1999) ที่พบว่าจุลินทรีย์เพิ่มจำนวนขึ้นได้ง่ายเมื่อมีอุณหภูมิระหว่าง 25-37 °C นอกจากนี้ Stickler (1992) กล่าวว่าในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดอาจจะมีจุลินทรีย์ในปริมาณที่ต่ำหรือไม่มีเลยก็ตามแต่จุลินทรีย์ก็สามารถที่จะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษาน้ำดื่มบรรจุขวดเมื่อมีอุณหภูมิที่เหมาะสม สำหรับน้ำดื่มบรรจุขวดขายที่เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นหรือถึงน้ำแข็งนั้น มีเพียงบางร้านค้าที่มีการแยกเก็บน้ำดื่มบรรจุขวดขายไว้เป็นสัดส่วน แต่ส่วนใหญ่มักจะเก็บน้ำดื่มบรรจุขวดไว้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งเป็นการเก็บน้ำดื่มบรรจุขวดขายในสภาพที่ไม่ถูกหลักอนามัย ซึ่งน้ำดื่มบรรจุขวดขายที่แช่ในถังน้ำแข็งมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์และมีโอกาสที่เชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในน้ำดื่มเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มมากกว่าน้ำดื่มบรรจุขวดขายที่แช่ในตู้เย็น อาจเป็นเพราะน้ำแข็งที่นำไปแช่ผลิตภัณฑ์นั้นอาจจะมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อยู่แล้ว เมื่อนำน้ำดื่มบรรจุขวดขายมาแช่ในน้ำแข็งดังกล่าว ก็มีโอกาที่จะเกิดการปนเปื้อนในน้ำได้หากภาชนะที่บรรจุน้ำดื่มปิดไม่สนิทหรือมีรอยร้าว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอาชามะ ตาหมี (2548) ที่ตรวจวิเคราะห์น้ำแข็งที่จำหน่ายภายในเขตตำบลบ้านดู่ อำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย พบว่ามีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐานในทั้ง 36 ตัวอย่าง และตรวจพบ *E.coli* 33 ตัวอย่าง

3.4 การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มบรรจุขวดขาย

จากการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มบรรจุขวดขาย 135 ตัวอย่าง พบว่ามีปริมาณเฉลี่ยของโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในช่วง 0.9 – 4.0 MPN/100ml. เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดขายตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำ

ดื่มบรรจุขวดปิดสนิทที่กระทรวงสาธารณสุขประกาศ ฉบับที่ 61 ที่กำหนดไว้ว่าต้องมีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย <2.2 MPN/100ml. จะพบว่ามีน้ำดื่มบรรจุขวดขายจำนวน 12 ยี่ห้อ ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ยี่ห้อ A C F G H I J K L M และ O หรือคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนยี่ห้อน้ำดื่มบรรจุขวดขายทั้งหมด สำหรับน้ำดื่มบรรจุขวดขาย 3 ยี่ห้อ ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ยี่ห้อ D E และ N ดังแสดงในตารางที่ 2 สาเหตุที่ยังมีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่นั้นอาจเนื่องมาจากการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียตั้งแต่กระบวนการผลิต ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับสุขอนามัยส่วนบุคคลของบุคลากรผู้ผลิต กระบวนการผลิต การเตรียม การบรรจุ และการไม่รักษาความสะอาดของวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งการรักษาสภาพของโรงงานที่ไม่ถูกสุขลักษณะทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคได้ง่าย (ถนอมศักดิ์ ชัยมินทร์, 2550)

3.5 การปนเปื้อนของฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มบรรจุขวดขาย

จากการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มบรรจุขวดขาย 135 ตัวอย่าง พบว่ามีปริมาณเฉลี่ยของฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในช่วง 0.9–4.6 MPN/100ml. เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดขายตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิทที่กระทรวงสาธารณสุขประกาศ ฉบับที่ 61 ที่กำหนดไว้ว่าต้องมีค่าฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย <2.2 MPN/100ml. จะเห็นได้ว่ามีน้ำดื่มบรรจุขวดขายจำนวน 13 ยี่ห้อ หรือคิดเป็นร้อยละ 86 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนน้ำดื่มบรรจุขวดขายอีก 2 ยี่ห้อ ได้แก่ C และ E ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ดังแสดงในตารางที่ 2 จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าน้ำดื่มบรรจุขวดขายมีโอกาสปนเปื้อนฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เช่นเดียวกับการศึกษาของชลธิชา จินาพร (2552) ที่ได้ทำการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *Escherichia coli* ในน้ำดื่มที่ผลิตในจังหวัดเลย ก็พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดมีค่าฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียมีค่ามากกว่ามาตรฐานน้ำดื่ม ซึ่งอยู่ระหว่าง 2–3 MPN/100ml. แต่ไม่พบว่ามีการปนเปื้อนแบคทีเรีย *Escherichia coli*

3.6 การปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมด

จากการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำดื่มบรรจุขวดขาย 135 ตัวอย่าง พบว่ามีปริมาณเฉลี่ยของจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในช่วง 35–783 CFU/ml. เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำดื่มบรรจุขวดขายกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมน้ำบริโภคโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521) ที่กำหนดไว้ว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 500 CFU/ml. พบว่ามีน้ำดื่มบรรจุขวดขายจำนวน 13 ยี่ห้อ หรือคิดเป็นร้อยละ 87 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ยี่ห้อ B C E F G H I J K L M N และ O ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนัยนา หาญโรตม, นัยนา ใช้เทียมวงศ์ และชัยเลิศ กิ่งแก้วเจริญชัย (2548) ได้ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเครื่องดื่มที่จำหน่ายในศูนย์อาหารของห้างสรรพสินค้า พบว่า น้ำดื่ม น้ำแข็ง และเครื่องดื่มที่

จำหน่ายในศูนย์อาหารของห้างสรรพสินค้ามีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในระหว่างการเตรียมปรุงผสมเครื่องดื่ม และการเก็บเครื่องดื่มที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 2 ปริมาณเฉลี่ยของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ปนเปื้อนในน้ำดื่มบรรจุขวด ขาวขุ่นแต่ละยี่ห้อ

ยี่ห้อ	ค่าเฉลี่ย		
	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100ml.)	ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100ml.)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ml.)
A	1.8 ±0.67	1.6 ± 1.33	677 ±419.17
B	1.6 ±0.88	1.1 ±1.45	494 ±357.83
C	1.3 ±1.73	4.6 ±4.98	462 ±310.03
D	4.0 ±4.69	0.9 ± 1.05	783 ±301.74
E	3.8 ±3.49	3.8 ±3.49	226 ±245.29
F	1.3 ±1.00	0.9 ±1.05	35 ±10.15
G	0.9 ±1.05	1.3 ±1.00	235 ±206.23
H	1.6 ±0.88	1.3 ±1.00	179 ±149.33
I	0.9 ±1.05	1.3 ±1.00	205 ±166.78
J	1.6 ±0.88	1.1 ±1.05	214 ±91.02
K	1.8 ±1.20	1.6 ±0.88	498 ±285.03
L	2.2 ±1.86	1.8 ±0.67	169 ±77.31
M	1.3 ±1.41	1.1 ±1.05	155 ±57.83
N	3.2 ±3.87	0.9 ±1.05	82 ±31.43
O	1.6 ±0.88	1.3 ±1.00	39 ±11.16
มาตรฐาน	<2.2 ^A	<2.2 ^A	<500 ^B

หมายเหตุ : ^A เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524)
^B มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521)

4. บทสรุป

น้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวนทั้งหมด 15 ยี่ห้อ มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด อยู่ในช่วง 0.9-4.0, 0.9-4.6 และ 35-783 CFU/ml. ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นกับเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 3 พารามิเตอร์ จะมีน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นเพียง 11 ยี่ห้อ หรือคิดเป็นร้อยละ 73 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ซึ่งสาเหตุที่ยังมีการปนเปื้อนแบคทีเรียอยู่ในน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่น อาจเนื่องมาจากสุขอนามัยส่วนบุคคลของผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด กระบวนการผลิต การบรรจุการขนส่ง และการรักษาความสะอาดในพื้นที่การเก็บรักษาที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่าย ซึ่งการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนทางด้านจุลชีววิทยาในน้ำดื่มบรรจุขวดขาวขุ่นในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ต่อไป และเป็นแนวทางให้ผู้บริโภคเลือกซื้อน้ำดื่มอย่างระมัดระวัง

เอกสารอ้างอิง

- ชลธิชา จินาพร. (2552). การวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มและน้ำแข็งที่ผลิตในจังหวัดเลย โดยการตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *Escherichia coli* [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sci.lru.ac.th/download/book2/2-8.pdf>. (วันที่เข้าถึงข้อมูล. 15 พฤศจิกายน 2554).
- ถนอมศักดิ์ ชัยมินทร์. (2550). การวิเคราะห์การปนเปื้อนในน้ำดื่มในภาชนะที่บรรจุปิดสนิทที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย. วิทยาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นัยนา หาญโรตม, นัยนา ไข่มวงค์ และชัยเลิศ กิ่งแก้วเจริญชัย. (2548). การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเครื่องดื่มที่จำหน่ายในศูนย์อาหารของห้างสรรพสินค้า. กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. กรมอนามัย.
- สุภาวดี ประชากุล. (2543). พฤติกรรมบริโภคน้ำดื่มของครัวเรือนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่. การศึกษาอิสระ ศ.ม.เศรษฐศาสตร์ เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อาชามะ ดาหมี่. (2548). การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ Coliform Bacteria และ *Escherichia coli* ในน้ำแข็งที่จำหน่ายในตำบลบ้านดู่ อำเภอเมืองเชียงราย. เชียงราย : โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- Gonzalez, C., Gutierrez, C. & Grande, T. (1987). Bacterial flora in bottled uncarbonated mineral drinking water. Can. J. Microbiol. 33, 1120-1125.
- Hunter, P. R. & Burge, S. H. (1987). The bacterial quality of bottled natural mineral waters. Epidemiol. Infect. 99, 439-443.
- Kassenga, Gabriel. (2007). The health-related microbiological quality of bottled drinking water sold in Dar es Salaam, Tanzania. Journal of Water and Health. 5(1): 179-185.
- Nsaze, H. & Babarinde, Z. (1999). Microbiological Quality of Bottled Drinking Water in the UAE and the Effect of Storage at Different Temperatures. Environ. Int. 25(1), 53-57.
- Stickler, D. J. (1992). The microbiology of natural water. J. Roy. Soc. Health 4, 118-124.
- Warburton, D. W. (2000). The microbiological safety of bottled waters. In Safe Handling of Foods (Farber, J. M. and Ewen, E. D. Todd eds). Marcel Dekker, New York.
- Warburton, D. W., Peterkin, P. I., Weiss, K. F. & Johnston, M. A. (1986). Microbiological quality of bottled water sold in Canada. Can. J. Microbiol. 32, 891-893.