

คุณภาพทางด้านความเป็นกรด-ด่าง และกลิ่น ของน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำดื่ม และน้ำแร่ที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส

Quality of pH and Odour of Bottled Drinking Water for Drinking Water and Mineral Water Produced in People's Republic of China, Republic of Korea and French Republic

ดร.สุบัตินิต นิมรัตน์ (Dr.Subuntith Nimrat)^{1*} หทัยทิพย์ บรรเจิดจรัสเลิศ (Hataitip Banjertjaradlert)**

ดร.วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย (Dr.Verapong Vuthiphandchai)***

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงมาตรฐานทางด้านความเป็นกรด-ด่าง และกลิ่น ของน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำดื่มจำนวน 30 ตัวอย่าง และน้ำแร่จำนวน 4 ตัวอย่าง ที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส จากผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดมีกลิ่นที่ผ่านมาตรฐาน ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำดื่มจำนวน 30 ตัวอย่าง ผ่านมาตรฐาน ในขณะที่น้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำแร่ทั้งหมดจำนวน 4 ตัวอย่าง จากสาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ดังนั้นจากการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี (กลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่าง) จากตัวอย่างน้ำดื่มและน้ำแร่ทั้งหมดผ่านมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 88.24

ABSTRACT

In this study, the examination of pH and odour qualities of 30 bottled drinking water and 4 mineral bottled drinking water samples produced People's Republic of China, Republic of Korea and French Republic was investigated. The results showed that all tested samples were presented odourless. pH value of 30 bottled drinking water samples met the standard, while 4 mineral bottled drinking water samples produced in Republic of Korea and French Republic not met the standard in term of pH quality based on standard for drinking water in sealed container set by Ministry of Public Health of Thailand. Therefore, assessment of physical and chemical (odour and pH) of all samples met the standard for tested quality for 88.24%.

คำสำคัญ: น้ำดื่มบรรจุขวด ค่าความเป็นกรด-ด่าง กลิ่น คุณภาพ

Keywords: Bottled drinking water, pH, Odour, Quality

¹Correspondent author: subunti@buu.ac.th

*รองศาสตราจารย์ ภาควิชาจุลชีววิทยาและโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**นิสิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทนำ

น้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิทเป็นผลิตภัณฑ์น้ำดื่มที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถพกพาสะดวก และมีความปลอดภัยมากกว่าน้ำประปาหรือน้ำจากแหล่งอื่น เนื่องจากน้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิทมีมาตรฐานกำหนดจากกระทรวงสาธารณสุข และน้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิทสามารถแบ่งออกเป็นน้ำเปล่าและน้ำแร่โดยน้ำเปล่า คือน้ำที่บริสุทธิ์ ไม่มีสารอาหารใดๆ ปะปนและดีที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำชนิดอื่นๆ ส่วนน้ำแร่ คือน้ำที่อยู่ใต้ดินซึ่งประกอบไปด้วยสารอาหารมากมาย โดยปริมาณและชนิดของแร่ธาตุขึ้นอยู่กับแหล่งที่เกิดทางธรณีวิทยา [1] น้ำแร่มีความเหมาะสมกับบุคคลได้ไม่เท่ากันเนื่องจากน้ำแร่แต่ละชนิดมีส่วนประกอบที่แตกต่างกัน โดยน้ำแร่ประกอบด้วย 13 ได้แก่ 1) น้ำแร่ไบคาร์บอเนต (Bicarbonate water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณไบคาร์บอเนตมากกว่า 600 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงมีคุณสมบัติในการช่วยปรับให้สารคัดหลั่งที่มีฤทธิ์เป็นกรดกลายเป็นกลาง กระตุ้นการเคลื่อนของอาหารจากกระเพาะไปยังลำไส้เล็กให้เร็วขึ้น กระตุ้นการหลั่งของฮอร์โมนในกระเพาะอาหาร ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำและเกลือแร่ให้แก่ร่างกายจึงควรดื่มน้ำแร่นี้ 500–700 มิลลิตร ก่อนออกกำลังกายหรือทำงานที่ต้องเสียเหงื่อ เนื่องจากจะช่วยในการลดภาวะเลือดเป็นกรดตัวอย่างของน้ำแร่ชนิดนี้ได้แก่ น้ำแร่ยี่ห้อ Volvic, Fiji, Snowy mountain เป็นต้น 2) น้ำแร่ซัลเฟต (Sulfate water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณซัลเฟต มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยน้ำแร่ชนิดนี้มีคุณสมบัติ ช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ โดยเฉพาะในคนที่ท้องผูกเรื้อรัง เนื่องจากน้ำแร่ซัลเฟต มีผลแรงดันออสโมติกและช่วยกระตุ้นการหลั่งของฮอร์โมนซีซีเค (CCK) เนื่องจากซัลเฟตมีผลต่อระบบต่อมไร้ท่อ ตัวอย่างของน้ำแร่ชนิดนี้ได้แก่ น้ำแร่ยี่ห้อ Pi water เป็นต้น 3) น้ำแร่ซัลเฟต-ไบคาร์บอเนต (Sulfate-bicarbonate waters) คือน้ำแร่ที่มีไบคาร์บอเนตซัลเฟตจึงใช้รักษาภาวะที่การทำงานของถุงน้ำดีผิดปกติ นิ่วในถุงน้ำดี อาการหลังผ่าตัดถุงน้ำดี 4) น้ำแร่ซัลเฟอร์ เกลือ-ไอโอดีน เกลือ-โบรมีน-

ไอโอดีน (Sulfurous, salt-iodine, salt-bromine-iodine waters) มักใช้กับอวัยวะภายนอกร่างกาย เช่น การอาบน้ำหรืออาจใช้สูดพ่นทางทางเดินหายใจบ้าง บรรเทาอาการอักเสบของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง และบรรเทาอาการทางผิวหนังบางชนิด 5) น้ำแร่ซัลเฟอร์และไบคาร์บอเนต (Sulfurous and bicarbonate waters) ใช้ในการรักษาโรคเบาหวาน โดยจะลดระดับน้ำตาล อาการกระหายน้ำ ปัสสาวะบ่อย และช่วยลดความต้องการอินซูลิน นอกจากนี้ น้ำแร่ไบคาร์บอเนต ยังช่วยลดภาวะเลือดเป็นกรดในผู้ป่วยเบาหวานได้ 6) น้ำแร่คลอรีน (น้ำเกลือ) (Chlorinated water (salt water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณคลอไรด์ มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยในการกระตุ้นการทำงานของลำไส้และการหลั่งสารที่เกี่ยวข้องกับน้ำและอิเล็กโทรไลต์ กระตุ้นการหลั่งน้ำดี บรรเทาอาการท้องผูก 7) น้ำแร่แคลเซียม (Calcium water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณแคลเซียม มากกว่า 150 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำแร่ที่มีแคลเซียมในปริมาณมากเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความต้องการแคลเซียมในปริมาณมากกว่าคนปกติ เช่น เด็ก หญิงตั้งครรภ์ สตรีวัยหมดประจำเดือน ผู้สูงอายุ และจากการวิจัยไม่นานมานี้ พบว่า แคลเซียมอาจช่วยป้องกันภาวะความดันโลหิตสูงได้อีกด้วย ตัวอย่างของน้ำแร่ชนิดนี้ได้แก่ น้ำแร่ยี่ห้อ Evian, Badoit เป็นต้น 8) น้ำแร่แมกนีเซียม (Magnesium water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณแมกนีเซียม มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร การมีแมกนีเซียมในน้ำแร่สูงจะช่วยกระตุ้นการหลั่งน้ำดีเนื่องจากมีผลในการทำให้ Oddi sphincter คลายตัว 9) น้ำแร่ฟลูออไรด์ (Fluorate water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณฟลูออไรด์ มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร 10) น้ำแร่เหล็ก (Ferrous water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณเหล็กเฟอร์มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยบรรเทาอาการในภาวะโลหิตจางที่เกิดจากการขาดธาตุเหล็ก และใช้ในภาวะไฮโปอีรอยด์ 11) น้ำแร่โซเดียม (Sodium water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณโซเดียม มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร 12) น้ำแร่เกลือต่ำ (Low-salt water) คือน้ำแร่ที่มีปริมาณ โซเดียม น้อยกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 13) น้ำแร่คาร์บอนิก (Carbonic waters) คือน้ำแร่ที่

มักใช้ในการอาบ และบรรเทาอาการของหลอดเลือดส่วนปลาย [2]

ในการศึกษาในครั้งนี้มีความสนใจในการศึกษาต่อเนื่องถึงการประเมินคุณภาพทางด้านกลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งชนิดแบบน้ำเปล่าและน้ำแร่ที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ตามมาตรฐานของประเทศไทย เพื่อทำให้มีข้อมูลความรู้ทางมาตรฐานน้ำดื่มสู่ผู้บริโภคทางด้านดังกล่าวเพิ่มจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Banjertjaradlert, Vuthiphandchai and Nimrat [3] ที่ทำการศึกษารื่องการประเมินคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดชุดดังกล่าวทางด้านอื่น ๆ ที่พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดมีการระบายละเอียดบนฉลากครบถ้วน และจากการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดผลการศึกษาพบว่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 1.8 MPN/100 mL และตรวจไม่พบ E. coli ในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา ดังนั้นจากการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพและคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาเป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย [3] ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีความสนใจในการศึกษาถึงคุณภาพอื่นๆ คือลักษณะกลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ซึ่งเป็นคุณภาพที่ถูกกำหนดในมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิทของกระทรวงสาธารณสุข โดยความเป็นกรด-ด่าง มีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรง ลักษณะดังกล่าวก็มีความสำคัญเนื่องจากเป็นคุณภาพที่นอกเหนือจากด้านจุลชีววิทยาที่กำหนดให้ต้องมีการตรวจสอบภายหลังการผลิตน้ำดื่มว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่และแสดงถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภคในการบริโภคน้ำดื่ม นอกจากนี้คุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐานมีผลโดยตรงต่อผู้บริโภคเนื่องจากเป็นคุณภาพที่นอกเหนือจากด้านจุลชีววิทยาที่กำหนดให้ต้องมีการตรวจสอบภายหลังการผลิตน้ำดื่มว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือ

ไม่และแสดงถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภคในการบริโภคน้ำดื่ม เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่างโดยความเป็นกรด-ด่าง มีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรงถ้าผู้บริโภคดื่มน้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำเกินไป

ดังนั้นจึงทำการประเมินคุณภาพทางด้านกลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งชนิดแบบน้ำดื่มและน้ำแร่ที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพิ่มขึ้นและเพื่อให้มีข้อมูลความรู้ทางคุณภาพของน้ำดื่มสู่ผู้บริโภคต่อไป

วัสดุและวิธีการวิจัย

1. วิธีการเก็บตัวอย่าง [3]

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดจากทั้ง 3 ประเทศ ในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึงมกราคม พ.ศ. 2556 ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดจะเก็บแบบสุ่ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำดื่มที่ผลิตจากสาธารณรัฐประชาชนจีน (รหัส C1-C6) และสาธารณรัฐเกาหลี (รหัส K1-K21) ภายในประเทศดังกล่าว ส่วนน้ำดื่มจากสาธารณรัฐฝรั่งเศส (รหัส F1-F4) เก็บจากร้านค้าที่จำหน่ายภายในประเทศไทย โดยเก็บน้ำดื่มบรรจุขวดจำนวน 31 ยี่ห้อ ยี่ห้อละ 3 ตัวอย่าง

2. การตรวจสอบกลิ่น

ตรวจสอบโดยวิธีการดมกลิ่นจากน้ำตัวอย่างโดยบุคคลที่มีประสาทสัมผัสทางการดมกลิ่นที่เป็นปกติและสุขภาพร่างกายแข็งแรง

3. การศึกษาคุณภาพทางด้านความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด [3]

ทำการตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างโดยทำการเปรียบเทียบค่าการวัดสารละลายมาตรฐานที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4, 7 และ 10 ตามลำดับ ก่อนทำการวัดตัวอย่างน้ำดื่ม ต่อจากนั้นวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำดื่มโดยตรวจวัดจำนวน 3 ขั้ว แล้วนำค่าที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย (Average) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย

จากตรวจสอบคุณภาพทางด้านกลิ่นและความเป็นกรด-ด่าง ของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายใน 3 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ผลการศึกษาตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดจำนวน 34 ตัวอย่างพบว่าไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างพบว่าน้ำดื่มทั้งหมดมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่อยู่ในช่วง 6.5-8.5 นั่นคือมีมาตรฐานตามกระทรวงสาธารณสุข ส่วนน้ำแร่ K19 ของประเทศเกาหลีมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 9.5 และ F3 F5 และ F7 เท่ากับ 6.0 5.2 และ 5.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากผลการศึกษาพบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำดื่ม 30 ตัวอย่างมีคุณภาพด้านค่าความเป็นกรด-ด่างที่ผ่านมาตรฐาน ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำดื่มชนิดน้ำแร่ 4 ตัวอย่าง มีค่าที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน น้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิท กระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยกำหนดส่วนคุณภาพด้านกลิ่นพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมด 34 ตัวอย่างไม่มีกลิ่นที่เป็นที่น่ารังเกียจ ดังนั้นจึงทำให้การประเมินคุณภาพด้านค่าความเป็นกรด-ด่างและกลิ่นของน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำดื่มที่เป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาที่ต่อเนื่องจากการศึกษาการประเมินคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ที่ทำการศึกษารื่องการประเมินคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ที่พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดมีการระบุรายละเอียดบนฉลากครบถ้วน และผ่านคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา ดังนั้นจากการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพ และคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาเป็นไปตามมาตรฐานของ

น้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย [3] ดังแสดงในตารางที่ 2

โดยจากการตรวจสอบคุณภาพทางด้านค่าความเป็นกรด-ด่าง มีตัวอย่างน้ำดื่มจากประเทศสาธารณรัฐฝรั่งเศส 2 ยี่ห้อ ที่เป็นน้ำแร่และมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำและสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของประเทศไทย ถึงอย่างไรก็ตามในมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทก็ไม่ได้ระบุว่าถ้าเป็นกรณีของน้ำดื่มแบบเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่าไร แต่การอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำแร่นั้นไม่เกิดอันตรายเหมือนในน้ำอัดลมเนื่องจากน้ำอัดลมนั้นมีส่วนประกอบของน้ำตาล ทำให้เมื่อมีการอัดก๊าซลงไปจะทำให้เกิดกรด 2 ชนิด คือ คาร์บอนิก และ ฟอสฟอริก ซึ่งกรดฟอสฟอริก มีฤทธิ์กัดกระเพาะอาหาร แต่การอัดลมในน้ำแร่เกิดเพียงกรดคาร์บอนิกเพียงอย่างเดียวไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย และจากการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงในน้ำแร่ทำให้เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้น้ำแร่มีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำหรือมีความเป็นกรด[4] รวมทั้งพบว่าน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทหรือน้ำดื่มบรรจุขวดของทุกประเทศเป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดตามมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของอีก 3 ประเทศด้วย [5-7] ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรี [8] ซึ่งแตกต่างจากน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายในจังหวัดน่าน [9] และจังหวัดอื่น ๆ ที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างบางชนิดไม่ได้มาตรฐาน

ค่าความเป็นกรด-ด่างเป็นคุณภาพที่ถูกกำหนดในมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดปิดสนิท โดยความเป็นกรด - ด่าง มีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรงถ้าผู้บริโภคดื่มน้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำเกินไปอาจทำให้เกิดสภาวะกรดได้ และสภาวะเป็นกรดจะทำให้ปริมาณออกซิเจนที่เซลล์ควรจะได้รับน้อยลงไปด้วย เมื่อเซลล์ขาดออกซิเจนนาน ๆ

จะก่อให้เกิดความผิดปกติในร่างกายส่วนต่าง ๆ ก่อให้เกิดความเสื่อมจนถึงการเกิดมะเร็ง ซึ่งในสภาวะปกติเลือดของมนุษย์มีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 7.4 (ระหว่าง 7.35-7.45) คือมีความเป็นด่างอ่อนๆ และในการบริโภคอาหารส่วนใหญ่ เช่น แป้ง โปรตีน ไขมัน เมื่อมีการเผาผลาญอาหารจะเกิดของเสียที่มีฤทธิ์เป็นกรด (Acidic Waste) แต่ถ้าบริโภคอาหารที่มีลักษณะเป็นด่าง และดื่มน้ำที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (น้ำที่มีแคลเซียม แมกนีเซียม) จะทำให้ร่างกายไม่ต้องดึงแร่ธาตุ คือ แคลเซียมและแมกนีเซียมมาใช้ เพื่อไปทำปฏิกิริยากับฤทธิ์กรดเพื่อให้เกิดสภาวะสมดุลของร่างกาย (Homeostasis) ที่ทำให้เลือดมีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.4 อย่างเดิม เป็นต้น

การศึกษาที่เป็นการศึกษาที่สืบเนื่องกัน ทั้งการศึกษาก่อนหน้านี้และการศึกษาในครั้งนี้ จึงเป็นการศึกษาที่มีประโยชน์มากสำหรับผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากร้านดื่มบรรจุขวดเป็นน้ำดื่มที่ได้รับความนิยมทั่วโลกเนื่องจากน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีการปนเปื้อนด้วยสารต่าง ๆ เช่น แบคทีเรียก่อโรค สารเคมี และโลหะหนัก เป็นต้น [10] จากการศึกษาของ Banjertjaradlert et al. [3] สรุปได้ว่าในการศึกษาถึงคุณภาพทางด้านกายภาพบางประการและคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาจำนวน 4 ประการ คือ ลักษณะกลิ่น ลักษณะน้ำดื่มที่บรรจุภายในขวด รายละเอียดบนฉลาก (ชื่อยี่ห้อ ชื่อบริษัทที่ผลิต สถานที่ผลิต และวันผลิต/หมดอายุ สถานที่ตั้ง) ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ของน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส จำนวน 34 ยี่ห้อ ด้วยมาตรฐานของประเทศไทยทั้ง 4 ประการ จากผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดมีการระบุรายละเอียดครบถ้วน และจากการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาที่ทำการตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดผลการศึกษาพบว่าไม่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม และแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม

น้อยกว่า 1.8 MPN/100 mL และตรวจไม่พบ *E. coli* ในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา ดังนั้นจากการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพและคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาทั้ง 4 ประการในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยและเพื่อให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดจึงควรมีการทดสอบเพิ่มเติมถึงคุณสมบัติทางด้านอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณสารแขวนลอย ความขุ่น ความกระด้างของน้ำ เป็นต้น เนื่องจากยังมีการศึกษาทางด้านคุณสมบัติอื่น ๆ ของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดยังมีไม่มากนัก

การควบคุมและตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดจึงมีความสำคัญ โดยในการศึกษาค้นครั้งนี้ได้ทำการศึกษาคุณภาพบางประการของน้ำดื่มบรรจุขวดแบบขวดพลาสติกใสหรือแบบขวดแก้วใส คือ การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ผลของการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดจากสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส มีการระบุรายละเอียดบนฉลาก ได้แก่ ชื่อบริษัทที่ผลิต สถานที่ผลิต และวันผลิตวันหมดอายุ ครบถ้วนตามมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยกระทรวงสาธารณสุขประเทศไทย [11]

ดังนั้นจากการศึกษาก่อนหน้านี้และการศึกษาในครั้งนี้ทำให้พบว่าคุณภาพของน้ำดื่มบรรจุขวดของ 3 ประเทศ มีความปลอดภัยต่อการบริโภคในด้านคุณภาพทางจุลชีววิทยาและทางด้านกายภาพบางประการ ยกเว้นเฉพาะค่าความเป็นกรด-ด่างในบางยี่ห้อของสาธารณรัฐเกาหลีและสาธารณรัฐฝรั่งเศส ดังนั้นจากข้อมูลเหล่านี้ทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในคุณภาพหลัก ๆ ของน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งชนิดขวดพลาสติกและขวดแก้ว ทั้งในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศสนั่นเอง เพื่อทำให้มีข้อมูลความรู้ทางมาตรฐานน้ำดื่มทางด้านกลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่างสู่ผู้บริโภคต่อไป

สรุปผล

จากการศึกษาถึงการประเมินคุณภาพทางด้านกลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งชนิดแบบน้ำเปล่าและน้ำแร่ที่ผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ตามมาตรฐานของประเทศไทยพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดทั้งหมดมีกลิ่นที่ผ่านมาตรฐาน ส่วนการตรวจสอบคุณภาพทางด้านความเป็นกรด-ด่าง พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำดื่มผ่านมาตรฐานตามกระทรวงสาธารณสุข ยกเว้นน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำแร่ทั้งหมดที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่ามาตรฐานกำหนด รวมทั้งจากการศึกษาก่อนนี้ทางด้านกายภาพและจุลชีววิทยาพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมดมีการระบุรายละเอียดครบถ้วน และมีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาที่ได้ทำการตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* พบว่ามีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม และแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 1.8 MPN/100 mL และตรวจไม่พบ *E. coli* ในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา ดังนั้นจึงทำให้การประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพและคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดจากทั้ง 3 ประเทศเป็นไปตามมาตรฐาน ยกเว้นค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดน้ำแร่เท่านั้นที่ยังมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยมาตรฐานของน้ำดื่มบรรจุขวดของกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Good Health for every day. 2016. Is mineral water better than water?. Retrieved from <http://www.todayhealth.org/food-health/น้ำกับสุขภาพ/น้ำแร่ดีกว่าน้ำธรรมดา-จริงหรือ.html> [July 21, 2016]. Thai.
2. Siriprom D. 2010. Let's know to mineral. Retrieved from <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/20/>. [July 21, 2016]. Thai.
3. Banjertjaradlert H, Vuthiphandchai V, Nimrat S. Assessment of Quality of Bottled Drinking Water Produced People's Republic of China, Republic of Korea and French Republic. Journal of Science and Technology Mahasarakham University, 2014; 33(3): 242-248. Thai.
4. Notification of the Ministry of Public Health (No. 199) B.E. 2543 (2000). Mineral Water. Retrieved from http://iodinethailand.fda.moph.go.th/food/law/data/announ_moph/V.English/No. 199-43%20Mineral%20Water.pdf [February 13, 2013]. Thai.
5. The Ministry of Health of People's Republic of China. 1985. [cited 26 Jun 2012]; Available from <http://www.jstykj.com>
6. The Ministry of Environment. [Online]. 2011. [cited 28 Oct 2012]; Available from <http://www.apec-vc.or.kr>
7. Investigation of Drinking Water Quality Enforcement Procedures in Member States of The European Union. 1998. [cited 25 Dec 2012]; Available from <http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/dwi0800.pdf>

8. Nimrat S, Banjertjaradlert H, Vuthiphandchai V. Assessment of quality of bottled drinking water distributed in Chonburi Province. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 2014; 33(5): 454-459. Thai.
9. Nimrat S, Vuthiphandchai V. Physical and microbiological qualities of clear bottled drinking water distributed in Nan Province. *Journal of Science & Technology, Ubon Ratchathani University*, 2014; 16(3): 57-64. Thai.
10. Department of Water Resource. 2010. Retrieved from www.dwr.go.th/contents/content/files/001002/0012762_1.pdf [January 23, 2013]. Thai.
11. Public and Consumer Affairs Advertisement Control Division, Food and Drug Administration, Ministry of Public Health. Retrieved from <http://www1.fda.moph.go.th> [December 28, 2012], 2002. Thai.
12. Notification of The Ministry of Public Health (No. 61) B.E. 2524 (1981). Drinking water in seal container. Retrieved from http://iodinethailand.fda.moph.go.th/food_54/law/announ_moph1-150.php; Thai.

ตารางที่ 1 คุณภาพบางประการและลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตใน สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี และสาธารณรัฐฝรั่งเศส

ตัวอย่างที่	ชนิดของน้ำ	กลิ่น	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	มาตรฐานน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
<i>สาธารณรัฐประชาชนจีน</i>				
C1	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.0	ผ่าน
C2	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.0	ผ่าน
C3	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.4	ผ่าน
C4	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.4	ผ่าน
C5	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.3	ผ่าน
C6	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.7	ผ่าน
<i>สาธารณรัฐเกาหลี</i>				
K1	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.3	ผ่าน
K2	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.5	ผ่าน
K3	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.2	ผ่าน
K4	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.0	ผ่าน
K5	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.1	ผ่าน
K6	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.1	ผ่าน
K7	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.3	ผ่าน
K8	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.6	ผ่าน
K9	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.8	ผ่าน
K10	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.9	ผ่าน
K11	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.8	ผ่าน
K12	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.2	ผ่าน
K13	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.8	ผ่าน
K14	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.7	ผ่าน
K15	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.7	ผ่าน
K16	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.0	ผ่าน
K17	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.6	ผ่าน
K18	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.8	ผ่าน
K19	น้ำแร่	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	9.5	ไม่ผ่าน
K20	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.9	ผ่าน
K21	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.3	ผ่าน
<i>สาธารณรัฐฝรั่งเศส</i>				
F1	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.3	ผ่าน
F2	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.9	ผ่าน
F3	น้ำแร่	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.0	ไม่ผ่าน
F4	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	6.9	ผ่าน
F5	น้ำแร่	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	5.2	ไม่ผ่าน
F6	น้ำดื่ม	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	7.3	ผ่าน
F7	น้ำแร่	ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ	5.9	ไม่ผ่าน

ตารางที่ 2 มาตรฐานน้ำดื่มและน้ำแร่ของกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย

คุณสมบัติทางกายภาพ	*ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 61) พ.ศ.2524 เรื่อง น้ำ บริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	**ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 199) พ.ศ.2543 เรื่อง น้ำแร่ธรรมชาติ
	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
สี (Colour)	ใสสะอาด	ใสสะอาด
ความขุ่น (Turbidity)	ไม่มีตะกอน	ไม่มีตะกอน
กลิ่น	ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน	ไม่ได้ระบุ
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.5-8.5	ไม่ได้ระบุ
Most probable number of coliform organism (MPN)	น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำร้อยละลูกบาศก์	น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำร้อยละลูกบาศก์
<i>Escherichia coli</i>	ต้องไม่มีเลย	ต้องไม่มีเลย

ที่มา : *Notification of The Ministry of Public Health (No. 61) B.E. 2524 (1981). Drinking water in seal container.

**Notification of the Ministry of Public Health (No. 199) B.E. 2543 (2000). Mineral water.