



คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Microbiological quality of Drinking Water at Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

นุชวรา ongsara*

จีราภรณ์ สังข์ผุด*

สุมาลี เลี่ยมทอง**

Nutwara Oongsara* Jeeraporn Sungpud* Sumalee Liamtong**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม จำนวน 12 อาคาร ได้แก่ อาคาร 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, โรงอาหาร, ศูนย์วิทยบริการ, ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ และสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารละ 3 จุด โดยเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน (มกราคม-มิถุนายน 2554) รวมตัวอย่างทั้งหมด 216 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พบว่า จุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 154 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 71 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 62 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29 มีค่าอยู่ในระหว่าง $2.00-112.60 \times 10^2$ โคโลนีต่อมิลลิลิตร น้ำดื่มที่พบการปนเปื้อนเกินเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดคือ อาคารเรียน 10, 12, 16 และโรงอาหาร และพบการปนเปื้อนน้อยที่สุดโดยผ่านเกณฑ์มาตรฐานคือ น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของศูนย์วิทยบริการ จากผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ผู้บริโภคมีความเสี่ยงสูงจากการบริโภคน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นที่มีไว้บริการตามจุดต่างๆ ภายในอาคารเรียนของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดในน้ำดื่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นการบ่งชี้ให้ทราบถึงความไม่สะอาดของน้ำดื่มที่มีไว้บริการ

คำสำคัญ (Key words): จุลินทรีย์, น้ำดื่ม, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* นักวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

** พนักงานห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*** อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช



ABSTRACT

This research aims to study the microbiological quality of drinking water in Nakhon Si ThammaratRajabhat University (NSTRU). Random sampling of drinking water was taken from 12 buildings, at three locations per building. These were buildings 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, the student cafeteria, the Centre for Academic Services, the Centre for Health Promotion, and the Office of Science and Technology building. Samples were collected once per month, for six months (January - June 2011). In total 216 samples were analyzed for living microbial contamination. The microbial contamination values obtained were compared with the drinking water standards of the Thai Industrial Standards Institute, and found that 154 samples (71 percent) did not meet the standard. 62 samples (29 percent) did pass the criteria of the value of between $2.00-112.60 \times 10^2$ colonies per milliliter. The drinking water samples with the most contaminants were collected from buildings 10, 12, 16, and the cafeteria. Samples with the least contamination came from the water cooling unit at the Centre for Academic Services.

The results of this analysis suggest that those who consume drinking water from any of the drinking units from which samples were taken in the buildings of NSTRU are doing so at high risk to themselves. The water contains microorganisms which do not meet stated standards, and this indicates that clean drinking water is not being provided.

Key words : Microbiological, Drinking water, Nakhon Si ThammaratRajabhat University



บทนำ

น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์โดยเฉพาะน้ำดื่มในแต่ละวันร่างกายเราต้องบริโภคอย่างน้อยวันละ 6-8 แก้ว หรือ 2.5 ลิตร ซึ่งเราต้องคำนึงถึงคุณภาพของน้ำที่เราจะนำมาบริโภค เพราะน้ำจะเข้าไปทำหน้าที่หลายอย่างในร่างกาย เช่น ช่วยย่อยอาหาร ละลายสารอาหารและออกซิเจน เพื่อนำไปส่งเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เลือดไหลเวียน และละลายสารพิษต่างๆ เพื่อนำออกจากร่างกายโดยการขับถ่าย (ยูดี พร็อมสันเทียะ และดวงใจ แผ่นโคกสูง, 2549) ดังนั้นน้ำที่ใช้ดื่มต้องเป็นน้ำที่สะอาด ปลอดภัยจากสิ่งแปลกปลอมหรือสิ่งปนเปื้อนที่เป็นโทษต่อร่างกาย โดยเฉพาะสิ่งปนเปื้อนทางชีวภาพ ได้แก่ จุลินทรีย์ สารพิษของจุลินทรีย์ และพยาธิต่างๆ การบริโภคน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนของจุลินทรีย์เข้าไป อาจก่อให้เกิดโรค เช่น บิดไม่มีตัว (bacillary dysentery) โรคไข้รากสาด (typhoid) โรคไข้รากสาดเทียม (paratyphoid fever) อหิวาตกโรค (cholerae) โรคพยาธิไส้เดือนกลม (ascariasis) และโรคอุจจาระร่วง โดยเฉพาะโรคอุจจาระร่วงที่เกิดจากเชื้อที่ปล่อยสารพิษชนิดรุนแรงพวก *Escherichia coli* ซึ่งเป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและปนเปื้อนอุจจาระเป็นส่วนมาก (บุษกร อุดรรักษาดี, 2550) ดังนั้นก่อนที่จะบริโภคน้ำควรคำนึงถึงคุณภาพและความสะอาดของน้ำเป็นสำคัญ แต่การดื่มน้ำที่ซื้อตามร้านค้าหรือจุดบริการน้ำดื่มตามสถานที่ต่างๆ มักจะไม่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำได้ ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหารเป็นพิษแก่ผู้บริโภค (สุเมธชา วัฒนสินธุ, 2545)

เนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชมีน้ำดื่มไว้บริการนักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัย โดยน้ำดื่มแต่ละอาคารจะนำน้ำที่มหาวิทยาลัยกักเก็บไว้มาผ่านเครื่องกรองน้ำ ถ้าน้ำนำมาผ่านเครื่องกรองมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และเครื่องกรองมีประสิทธิภาพเพียงพอ น้ำที่ได้นั้นจะสามารถดื่มได้อย่างปลอดภัย แต่จากการสังเกตสภาพโดยทั่วไปพบว่า คุณภาพของน้ำอาจจะไม่ได้มาตรฐานน้ำดื่มของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำของมหาวิทยาลัย อาจเสื่อมสภาพเพราะใช้งานมานาน ทำให้คุณภาพน้ำดื่มไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่จะดื่มได้ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของน้ำดื่มที่นักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัยใช้ในการบริโภค ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องใกล้ตัว และเกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัยในการดำรงชีวิตประจำวันโดยตรง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ศูนย์วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความพร้อมทั้งทางด้านบุคลากรและเครื่องมือ จึงจัดทำงานวิจัยนี้เพื่อตอบสนองนโยบายของมหาวิทยาลัย โดยการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม ตามอาคารเรียนของมหาวิทยาลัย เพื่อตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมด ซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความสะอาด และสุขอนามัยที่ดีในกระบวนการผลิต เพื่อให้ทราบว่าน้ำดื่มที่ผ่านเครื่องกรองน้ำได้มาตรฐานน้ำดื่มของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือไม่ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มทั้งในปัจจุบัน และอนาคตให้กับทางมหาวิทยาลัย



อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

วิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม

1.1 การเตรียมภาชนะ ภาชนะใส่ตัวอย่างน้ำดื่ม คือ ขวดแก้ว ขนาด 500 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที แล้วบรรจุใส่กล่องพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำดื่มในภาคสนาม

1.2 การเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม เก็บตัวอย่างน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็น 12 อาคาร คือ อาคาร 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13 และ 16, โรงอาหาร, ศูนย์วิทยบริการ, ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารละ 3 จุด

1.3 วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

1.3.1 การศึกษาครั้งนี้เป็นการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มแบบแยก (Catch sample) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มในช่วงเช้า คือ เวลา 09.00-11.00 น. เก็บตัวอย่างน้ำดื่มทุกๆ 1 เดือน เป็นเวลา 6 เดือน

1.3.2 เก็บตัวอย่างน้ำดื่มแหล่งละ 3 ตัวอย่าง มีขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดังนี้

(1) ทำความสะอาดบริเวณหัวก๊อกสำหรับกดน้ำดื่มโดยใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด 70 เปอร์เซ็นต์ เช็ดทำความสะอาดหัวก๊อกน้ำดื่ม

(2) เปิดก๊อกน้ำดื่มปล่อยทิ้งไป ประมาณ 1 นาที แล้วปิดก๊อก ใช้ไฟลนบริเวณปากก๊อกเพื่อฆ่าเชื้อ

(3) เปิดก๊อกเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม โดยให้น้ำไหลแบบปานกลาง และเปิดทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที

(4) บรรจุตัวอย่างน้ำดื่มลงในขวดเก็บตัวอย่างเปิดฝาขวด แล้วใช้ไฟลนรอบๆ ปากขวด นำขวดไปรองรับน้ำดื่มจากก๊อก ปริมาตร 200 มิลลิลิตร

(5) ก่อนปิดฝาขวดให้ลนไฟรอบปากขวดอีกครั้ง และปิดฝาขวดให้แน่นสนิท

(6) เก็บรักษาตัวอย่างน้ำดื่มในตู้เย็น ซึ่งควบคุมอุณหภูมิที่ 4 ± 1 องศาเซลเซียส

2. การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด (aerobic plate count, APC) โดยใช้เทคนิคการเกลี่ยบนผิวหน้า (spread plate technique) ของอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (USFDA-BAM, 2001, Chapter 3)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดในน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็น 12 อาคารๆ ละ 3 จุด เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน (มกราคม-มิถุนายน 2554) รวมทั้งหมด 216 ตัวอย่าง ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 4

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 4 มีปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดมากกว่า 500 CFU/ml ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม จำนวน 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28

2. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 6

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็น อาคาร 6 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม จำนวน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ



83 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 17

3. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 9

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 9 ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 และผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50

4. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 10

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 10 ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

5. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 11

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 11 ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน จำนวน 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72 และ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28

6. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 12

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 12 ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

7. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 13

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 13 ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานน้ำดื่ม จำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39

8. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 16

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นอาคาร 16 ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานน้ำดื่ม จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

9. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นศูนย์วิทยบริการ

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของศูนย์วิทยบริการ ผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

10. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นศูนย์ส่งเสริม สุขภาพ

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ

ละ 39 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61

11. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นสำนักงานคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของสำนักงานคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 78 และผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน จำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22

12. คุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นโรงอาหาร

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของโรงอาหาร ไม่ผ่าน เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 100

ดังนั้นน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นที่มีไว้บริการตาม จุดต่างๆ ภายในอาคารของมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราชทั้ง 12 อาคาร มีปนเปื้อนของ จุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำ เพื่อการบริโภค (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332, 2521) จำนวน 153 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 71 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 63 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 29 น้ำดื่มที่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มี ชีวิตทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มมากที่สุดคือ อาคารเรียน 10, 12, 16 และ โรงอาหาร จำนวน 72 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ น้ำดื่มจาก อาคารเรียน 6 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 83 และพบการปนเปื้อนของ จุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดน้อยที่สุดและผ่านเกณฑ์ มาตรฐานคือ น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของศูนย์วิทย บริการ จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 (ตารางที่ 1)

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงธิดา ชูสวัสดิ์ และอ้อยอุไร รักขามั่น (2544) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพ น้ำดื่มทางจุลชีววิทยาของน้ำดื่มในถังทำความเย็นใน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 13 อาคาร



ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคม พ.ศ. 2544 จำนวน 100 ตัวอย่าง พบว่า น้ำดื่มจากถังทำความเย็นมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานองค์การอนามัยโลก จำนวน 71 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 71 โดยสาเหตุการปนเปื้อนเกิดจากถังพักน้ำสกปรก เครื่องกรองน้ำไม่มีคุณภาพ และตัวถังเครื่องทำความเย็นไม่สะอาดเป็นต้น

และโครงการเฝ้าระวังน้ำดื่มไทยสู่สุขภาพ ของกรมอนามัย พบว่า ภาชนะเก็บน้ำ และเครื่องกรองน้ำไม่สะอาดปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคกรมอนามัยปี พ.ศ.2543 โดยพบว่าครัวเรือน โรงเรียน และสถานประกอบการต่างๆ ใช้น้ำประปาที่คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่กลับพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย เนื่องจากความไม่สะอาดของภาชนะเก็บน้ำ เครื่องกรองน้ำ และความไม่ถูกสุขลักษณะของวิธีการเก็บน้ำดื่ม ทำให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ ที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยได้ (มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค, 2551)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากความไม่สะอาดของภาชนะที่ใช้ใส่น้ำดื่ม เครื่องกรองน้ำ และความไม่ถูกสุขลักษณะของวิธีการเก็บน้ำดื่มทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยได้

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผู้บริโภคน่าจะมีความเสี่ยงสูงจากการบริโภคน้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นที่มีไว้บริการตามจุดต่างๆ ภายในอาคารเรียนของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดในน้ำดื่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นการบ่งชี้ให้ทราบถึงความไม่สะอาดของน้ำดื่มที่มีไว้บริการ อย่างไรก็ตามจุลินทรีย์ที่พบในปริมาณสูงนี้อาจก่อให้เกิดโทษต่อกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ เด็กทารก ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และผู้สูงอายุได้



ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดจากตู้ทำความเย็น ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

สถานที่เก็บตัวอย่าง น้ำดื่ม	ครั้งที่เก็บ ตัวอย่าง	ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด ($\times 10^2$ CFU/ml)			คุณภาพน้ำ	
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	ผ่าน	ไม่ผ่าน
อาคาร 4	1	6.50	5.90	3.30	1	2
	2	4.40	4.10	5.80	2	1
	3	6.00	5.30	6.60	0	3
	4	5.20	6.80	5.50	0	3
	5	4.10	6.00	5.10	1	2
	6	4.80	5.60	5.80	1	2
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	5.17 $\pm$ 0.93	5.62 $\pm$ 0.90	5.35 $\pm$ 1.12	5	13
อาคาร 6	1	4.00	12.70	14.80	1	2
	2	5.30	21.00	11.50	0	3
	3	10.10	13.10	9.60	0	3
	4	6.50	8.30	6.40	0	3
	5	4.55	5.10	3.85	2	2
	6	5.80	13.30	12.50	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	6.04 $\pm$ 2.18	12.25 $\pm$ 5.39	9.78 $\pm$ 4.05	3	15
อาคาร 9	1	3.10	4.50	7.70	2	1
	2	4.30	5.20	6.60	1	2
	3	4.70	5.40	4.90	2	1
	4	4.90	7.80	5.40	1	2
	5	3.10	5.15	5.30	1	2
	6	4.30	4.00	5.20	2	1
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	4.07 $\pm$ 0.78	5.34 $\pm$ 1.31	5.85 $\pm$ 1.08	9	9
อาคาร 10	1	15.40	13.90	24.35	0	3
	2	31.80	11.30	42.30	0	3
	3	5.20	12.40	23.90	0	3
	4	5.80	5.20	5.40	0	3
	5	13.10	13.40	6.40	0	3
	6	8.50	5.50	5.80	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	13.30 $\pm$ 9.92	10.28 $\pm$ 3.93	18.03 $\pm$ 14.88	0	18
อาคาร 11	1	4.60	5.00	4.30	3	0
	2	6.00	5.50	4.10	1	2
	3	7.40	6.20	7.80	0	3
	4	6.20	6.35	4.65	1	2
	5	15.20	7.10	6.10	0	3
	6	15.70	6.90	5.60	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	9.18 $\pm$ 4.94	6.18 $\pm$ 0.81	5.43 $\pm$ 1.40	5	13



ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดจากตู้ทำความเย็น ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง น้ำดื่ม	ครั้งที่เก็บ ตัวอย่าง	ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด ($\times 10^2$ CFU/ml)			คุณภาพน้ำ	
		จุดที่ 1	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
อาคาร 12	1	8.90	40.00	60.50	0	3
	2	105.00	101.00	112.60	0	3
	3	8.00	7.10	14.30	0	3
	4	8.10	9.15	10.10	0	3
	5	15.60	13.00	9.00	0	3
	6	8.80	11.40	8.80	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	25.73 $\pm$ 38.94	30.28 $\pm$ 36.70	35.88 $\pm$ 42.61	0	18
อาคาร 13	1	17.6	9.5	13.8	0	3
	2	11.3	4.1	4.7	2	1
	3	14.2	5.4	6.1	0	3
	4	12.2	5.3	4.5	1	2
	5	9.2	4.1	4.9	2	1
	6	5.9	4.8	4.6	2	1
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	11.73 $\pm$ 4.03	5.53 $\pm$ 2.02	6.43 $\pm$ 3.66	7	11
อาคาร 16	1	12.80	11.90	22.50	0	3
	2	6.90	12.70	7.20	0	3
	3	5.10	8.60	7.40	0	3
	4	7.70	5.70	6.90	0	3
	5	6.10	5.40	8.10	0	3
	6	6.50	7.20	5.10	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	7.52 $\pm$ 2.73	8.58 $\pm$ 3.11	9.53 $\pm$ 6.43	0	18
ศูนย์วิทยบริการ	1	3.90	3.30	2.40	3	0
	2	2.70	4.40	3.10	3	0
	3	3.05	3.10	2.55	3	0
	4	3.30	2.40	3.85	3	0
	5	4.30	2.60	2.90	3	0
	6	4.80	3.30	4.20	3	0
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	3.68 $\pm$ 0.80	3.18 $\pm$ 0.70	3.17 $\pm$ 0.72	18	0
ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ	1	4.70	2.10	2.90	3	0
	2	2.80	2.00	3.10	3	0
	3	5.20	9.20	4.90	1	2
	4	4.00	3.70	2.20	3	0
	5	10.00	5.90	4.00	1	2
	6	5.40	5.90	6.30	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	5.35 $\pm$ 2.47	5.13 $\pm$ 2.76	3.90 $\pm$ 1.50	11	7



ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดจากตู้ทำความเย็น ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง น้ำดื่ม	ครั้งที่เก็บ ตัวอย่าง	ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด($\times 10^2$ CFU/ml)			คุณภาพน้ำ	
		จุดที่ 1	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
ตึกสำนักงานคณะ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	1	5.10	5.70	4.90	1	2
	2	8.00	7.90	5.50	0	3
	3	8.20	6.70	5.40	0	3
	4	6.30	12.70	3.60	1	2
	5	10.40	5.50	4.80	1	2
	6	5.10	5.50	4.90	1	2
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	7.18 $\pm$ 2.07	7.33 $\pm$ 2.79	4.85 $\pm$ 0.68	4	14
โรงอาหาร	1	24.20	13.40	9.20	0	3
	2	11.70	12.00	8.90	0	3
	3	13.95	5.25	7.25	0	3
	4	14.80	5.45	5.55	0	3
	5	11.05	10.35	22.00	0	3
	6	11.30	6.00	10.50	0	3
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	14.50 $\pm$ 4.99	8.74 $\pm$ 3.62	10.57 $\pm$ 5.86	0	18

*เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภคของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดไม่เกิน 500 โคโลนีต่อมิลลิลิตร

สรุป

น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของมหาวิทยาลัยทั้ง 12 อาคาร มีปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 154 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 71 และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 62 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29 โดยมีค่าอยู่ในระหว่าง 2.00×10^2 - 112.60×10^2 โคโลนีต่อมิลลิลิตร น้ำดื่มที่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มี

ชีวิตทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดคือ น้ำดื่มจากอาคาร 10, 12, 16 และโรงอาหาร รองลงมาคือ น้ำดื่มจากอาคาร 6 และพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์น้อยที่สุดและผ่านเกณฑ์มาตรฐานคือ น้ำดื่มจากตู้ทำความเย็นของศูนย์วิทยบริการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัย จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ขอขอบคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการสำหรับการทำงานวิจัยในครั้งนี้



เอกสารอ้างอิง

- ดวงธิดา ชูสวัสดิ์ และอ้อยอุไร รักขามั่น. (2544). การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มทางจุลชีววิทยาจากถังทำความเย็นที่มีไว้บริการภายในสถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช. นครศรีธรรมราช: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- บุษกร อุดรภิชาดิ.(2550). จุลชีววิทยาทางอาหาร. สงขลา : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521) เรื่อง “กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมน้ำบริโภค” ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 68 ลงวันที่ 4 กรกฎาคม 2521.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง “น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท” (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534 ตีพิมพ์ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่ม 108 ตอนที่ 61 ลงวันที่ 2 เมษายน 2534.
- มูลนิธิเพื่อบริโภค. (2554). กรมอนามัยเตือนระวังโรคจากน้ำดื่ม เหตุภาชนะเก็บเครื่องกรองไม่สะอาด. ค้นเมื่อ พฤศจิกายน 21, 2554, จาก http://www.consumerthai.org/old/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=977&Itemid=86.
- ยุวดี พร้อมสันเทียะ และดวงใจ แผ่นโคกสูง. (2549). การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุมนหา วัฒนสินธุ. (2545). จุลชีววิทยาทางอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- USFDA-BAM.(2001). *Bacteriological Analytical Manual Online*. Retrieved June 22, 2007, from <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam>