การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ห้องอ่านหนังสือ
คณะสาธารณสุขศาสตร์

ทาริกา กรงทอง
พิชญา สุยะราช
ภัทราภรณ์ สอนคำมี
ศิริลักษณ์ คร้ามมี
อภิวัฒน์ อักษาษร

ห้องอ่านหนังสือ คณะสาธารณสุขศาสตร์
รับทะเบียน.....- 4 S.A. 2552.....
เลขทะเบียน.....b2639087, 1.4808587.....
เลขเรียกหนังสือ.....WA20.5.....
ท522
2552

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา การวิจัยทางสุขภาพ (551461)
หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลงด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากอาจารย์จุฑารัตน์ รักประสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย และอาจารย์อรวรรณ แซ่ตั๋น อาจารย์ประจำวิชาการวิจัยทางสุขภาพ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและความอนุเคราะห์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้สถิติ อีกทั้งยังให้ข้อเสนอแนะผลงานตั้งแต่แรกเริ่มจนกระทั่งผลงานเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณอาจารย์วัชรี ศรีทอง และอาจารย์ พัฒนาวดี พัฒนถาบุตร ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขแบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อให้ผลงานวิชาการฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณอาจารย์ปิยะวดี ศรีวิชัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค คุณพิชชา จิตต์ชุม เจ้าหน้าที่ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่ได้กรุณาทำเอกสารไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค และขอบคุณทุกหน่วยงานที่กรุณาประสานงานและอนุมัติในการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในมหาวิยาลัยนเรศวรทั้ง 21 ร้าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลและตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในการศึกษาครั้งนี้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้วิจัย : ทาริกา กรงทอง, พิชญา สุยะราช, ภัทราภรณ์ สอนคำมี, ศิริลักษณ์ คร้ามมี, อภิวัฒน์ อักษาษร

ที่ปรึกษา : อาจารย์จุฑารัตน์ รักประสิทธิ์

ประเภทสารนิพนธ์ : รายงานการศึกษาการวิจัยเพื่อสุขภาพ (551461) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2552

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ ร้านที่จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 21 ร้าน โดยแบ่งเครื่องดื่มพร้อมบริโภคออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ น้ำสมุนไพร น้ำหวาน และน้ำผลไม้ รวมทั้งหมด 126 ตัวอย่าง ดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 โดยใช้แบบสัมภาษณ์ และชุดทดสอบภาคสนาม (ว 810) จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และไคว์สแคว์(Chi-Square)

ผลการศึกษา พบการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ จำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.7 โดยประเภทของน้ำที่พบการปนเปื้อนสูงที่สุด คือ น้ำสมุนไพร (ร้อยละ 21.3) รองลงมาคือน้ำผลไม้ (ร้อยละ 2.4) และไม่พบว่ามีการปนเปื้อนในน้ำหวาน (ร้อยละ 0) และเมื่อแบ่งเครื่องดื่มพร้อมบริโภคออกเป็นแต่ละชนิด พบว่าน้ำกระเจี๊ยบมีการปนเปื้อนมากที่สุด (ร้อยละ 54.5) รองลงมาคือ น้ำเก็กฮวยและน้ำชาเขียวในสัดส่วนเท่ากัน (ร้อยละ 18.2) และน้ำชามะนาว (ร้อยละ 9.1) ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อน ได้แก่ ปัจจัยด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร คือ การได้รับป้ายรับรองอาหารสะอาดรสชาติอร่อย มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value = 0.032) ปัจจัยทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ คือ ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ได้แก่ น้ำสมุนไพร มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value =0.008) และชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ได้แก่ น้ำกระเจี๊ยบ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value < 0.001) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

สารบัญ

บทที่		หน้า
	ประกาศคุณูปการ	ก
	บทคัดย่อ	ข
	สารบัญ	
	สารบัญตาราง	
	สารบัญภาพ	
1.	**บทนำ**	
	ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
	สมมติฐานของการวิจัย	4
	ขอบเขตของวิจัย	4
	ข้อตกลงเบื้องต้น	4
	ข้อจำกัดของการวิจัย	4
	นิยามศัพท์	4
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2.	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	
	ความรู้เรื่องเครื่องดื่มพร้อมบริโภคและความสำคัญ	7
	สถานการณ์การบริโภคเครื่องดื่มพร้อมบริโภค	10
	เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์	12
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3.	**วิธีดำเนินการวิจัย**	
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	25
	ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	25
	เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ	25
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
	การวิเคราะห์ข้อมูล	31

4. ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค 32

ข้อมูลการสำรวจเครื่องดื่มพร้อมบริโภค 40

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 43

5. บทสรุป

สรุปผลการศึกษา 48

อภิปรายผลการศึกษา 49

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา **53**

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป 53

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล
ข้อมูลทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย ข้อมูลทางด้านวัตถุดิบ
และภาชนะอุปกรณ์ 72

ภาคผนวกที่ ข

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 77

ประวัติผู้วิจัย 79

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 การบริโภคน้ำผักและน้ำผลไม้ในปี 2548	10
2 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค	34
3 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล	36
4 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย	37
5 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์	39
6 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคแยกตามประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค	40
7 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของการปนเปื้อนแยกตามประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค	40
8 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของการปนเปื้อนตามประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค	41
9 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของการปนเปื้อนในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคแยกตามชนิด	42
10 ตารางแสดงปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์	44
11 ตารางแสดงปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์	45
12 ตารางแสดงปัจจัยด้านทางสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหารที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์	46
13 ตารางแสดงปัจจัยด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์	47

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินอาหาร ต่อประชากรแสนคน ระหว่างปี พ.ศ.2542-2551	11
2	แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินอาหาร ตามรายเดือน ระหว่าง พ.ศ. 2547 -2551	12

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำบริโภคที่สะอาดเป็นสิ่งจำเป็นในการส่งเสริมให้คนเรามีสุขภาพที่ดี แต่ในทางตรงกันข้ามการบริโภคน้ำที่มีการปนเปื้อน อาจก่อให้เกิดโรคต่างๆ ตามมาได้และปัจจุบัน ปัญหาสุขภาพอนามัยของประชาชนในประเทศกำลังพัฒนา ส่วนใหญ่มีสาเหตุเชื่อมโยงมาจากปัญหาอนามัยสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เช่น การบริโภคน้ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคและสารพิษต่างๆ ทำให้เจ็บป่วยเป็นโรคระบบทางเดินอาหาร เช่น อุจจาระร่วง บิด ไทฟอยด์ ไวรัสตับอักเสบเอ เป็นต้น จากสถิติในปี พ.ศ. 2550 พบว่า เด็กทั่วโลกโลก 1.4 ล้านคน เสียชีวิตจากโรคอุจจาระร่วง ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากอาหารและน้ำที่ไม่ปลอดภัย และสุขอนามัยที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งประเทศไทยเองได้กำหนดเป้าหมายตามแผนพัฒนาสาธารณสุข ฉบับที่ 8 ว่าต้องลดอัตราการป่วยด้วยโรคที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อ โดยเฉพาะโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันต้องมีอัตราป่วยไม่เกิน 1,000 ต่อประชากรแสนคน และจากสรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค สำนักระบาดวิทยา ในปี พ.ศ. 2550 พบว่าประชากรภายในประเทศมีอัตราป่วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน 1,687.16 ต่อประชากรแสนคน ปี พ.ศ. 2551 มีอัตราป่วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน 1,536.01 ต่อประชากรแสนคน แสดงให้เห็นว่าโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันยังคงมีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขอยู่

จากกระแสความใส่ใจต่อสุขภาพ ทำให้คนไทยหันมาดื่มน้ำผักผลไม้หรือน้ำสมุนไพรกันมากขึ้น แต่น้ำผลไม้และน้ำสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านความร้อนเพียงเล็กน้อย จึงมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในทุกช่วงการผลิต โดยเฉพาะหลักการผลิตและการวางจำหน่ายจะมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มาก เนื่องจากไม่มีกระบวนการฆ่าเชื้อ ในปี 2549 Euromonitor International Beverage[1] รายงานว่า น้ำผักและผลไม้ของปี 2548 จำหน่ายในปริมาณ 51,081.9 ล้านลิตร ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นน้ำผลไม้ 100 เปอร์เซ็นต์จำนวน 21,304 ล้านลิตร nectars หรือน้ำผลไม้ 25-99 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 10,234.6 ล้านลิตร และน้ำผลไม้ 24 เปอร์เซ็นต์หรือน้อยกว่า จำนวน 16,856.2 ล้านลิตร อื่นๆ 2687.1 ล้านลิตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่คนส่วนใหญ่สนใจคือ น้ำผลไม้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่สามารถตอบโจทย์ในเรื่องของสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามเครื่องดื่มที่เป็นที่นิยมมากที่สุดและขายดีมากที่สุดคือ เครื่องดื่ม แอลกอฮอลล์รองลงมาคือ น้ำอัดลม เครื่องดื่มเพื่อการเล่นกีฬาและน้ำเปล่า อยู่ในอันดับที่สอง และอันดับที่สามคือ น้ำผักและน้ำผลไม้ ซึ่งอัตราการขายเพิ่มขึ้น 8.5 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับปีที่ผ่านมา

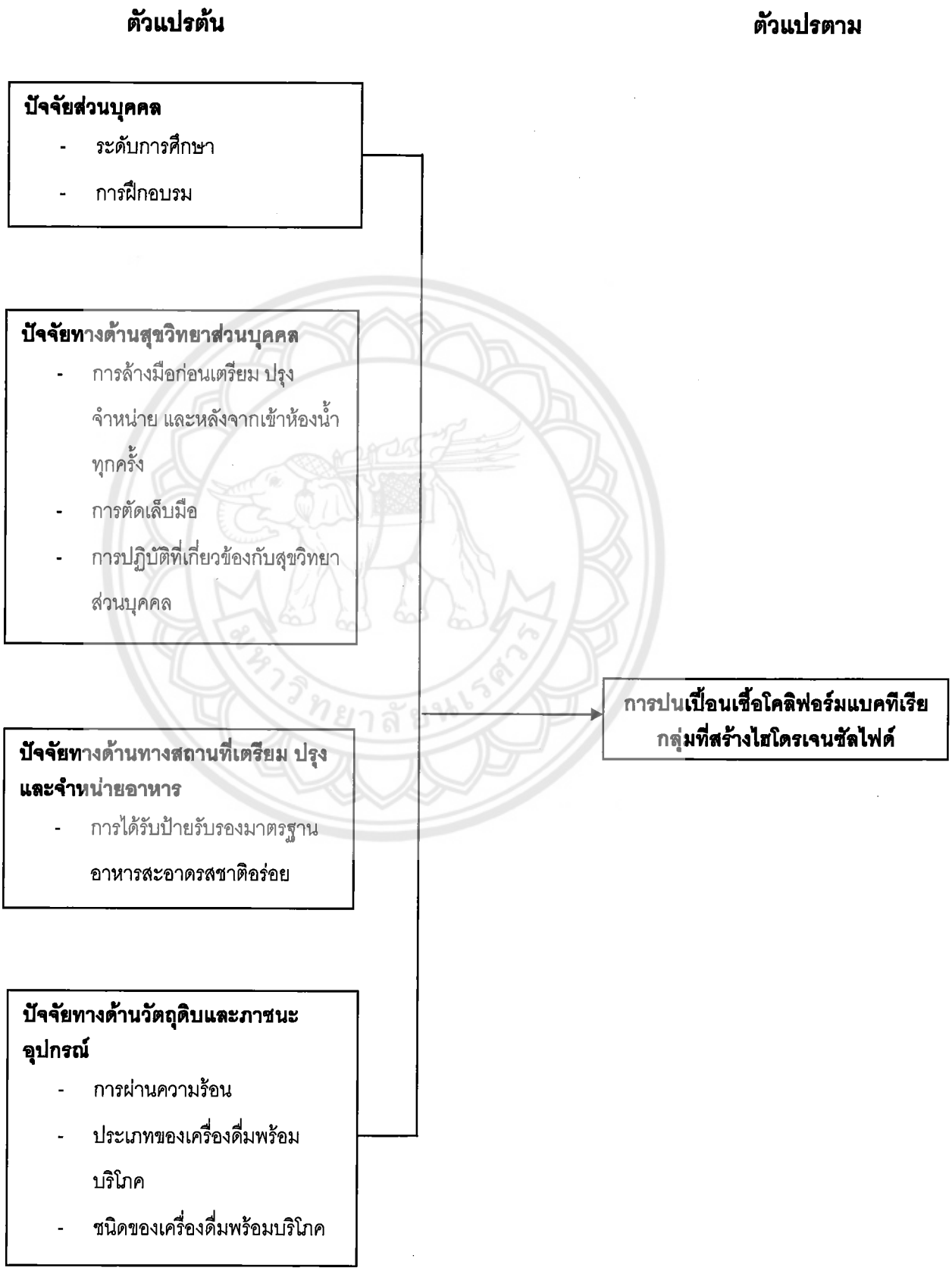
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจสถานการณ์การปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ปัจจัยทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย และปัจจัยทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

มหาวิทยาลัยนเรศวร

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



สมมติฐานงานวิจัย

1. เครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

2. ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ปัจจัยทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง จำหน่าย และปัจจัยทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในร้าน ที่จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์และชุดทดสอบ ว 810 สำหรับตรวจตัวอย่างน้ำซึ่งเป็นชุดทดสอบภาคสนาม ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ของตัวอย่างประชากรถือว่าเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้
2. การตอบแบบสัมภาษณ์ในวันและเวลาที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลที่ได้แตกต่างกัน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสุ่มสำรวจถือเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลาในการศึกษา จึงใช้วิธีสุ่มตัวอย่างชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคโดยเลือกชนิดที่ผู้บริโภคนิยมซื้อมากที่สุดในแต่ละร้าน ในการวิเคราะห์หาการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

คำสำคัญหรือคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การปนเปื้อน (Contamination)

หมายถึง ภาวะที่มีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในโรงอาหารภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค (Beverage)

หมายถึง น้ำหวาน น้ำผลไม้ และน้ำสมุนไพร ที่จำหน่ายในโรงอาหารภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการ เตรียม ปรุง ประกอบ และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในมหาวิทยาลัยนเรศวร

น้ำหวาน (soft drink)

หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมน้ำตาลหรือวัตถุให้ความหวานกับน้ำ อาจแต่งสี กลิ่น รส ตามกรรมวิธีที่เหมาะสม เช่น น้ำชาเย็น น้ำนมเย็น น้ำชาเขียว น้ำเผือก

น้ำผลไม้ (Fruit juice)

หมายถึง ของเหลวทั้งที่มีและไม่มีเนื้อผลไม้ผสมอยู่ เช่น น้ำส้ม น้ำมะพร้าว น้ำลำไย น้ำมะนาว

น้ำสมุนไพร (medicinal plant drink)

หมายถึง น้ำดื่มที่ได้จากการใช้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของผลิตผลธรรมชาติได้จากพืชที่เป็นสมุนไพร เช่น น้ำเก๊กฮวย น้ำกระเจี๊ยบ น้ำมะตูม น้ำใบเตย

น้ำแข็ง (ice)

หมายถึง ผลิตผลที่ได้จากการลดอุณหภูมิลงจนถึงจุดเยือกแข็งเพื่อให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง มีลักษณะเย็นใช้ผสมกับเครื่องดื่ม น้ำแข็งในงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. น้ำแข็งชนิดซองเป็นน้ำแข็งที่ผลิตโดยวิธีการแช่แข็งในบ่อน้ำเกลือ
2. น้ำแข็งก้อนเล็กเป็นน้ำแข็งที่ทำด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นก้อนหรือหลอด

โคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

หมายถึง แบคทีเรียในกลุ่มที่สามารถใช้ออกซิเจน ย้อมติดสีแดงเป็นแกรมลบ มีรูปร่างเป็นแท่ง ไม่สร้างสปอร์ สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสได้ ได้แก่ กลุ่มซัลโมเนลลา โปรเตียส และซิโตรแบคเตอร์

สุขวิทยาส่วนบุคคล (Personal hygiene)

หมายถึง การดูแลและรักษาความสะอาดร่างกายของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งรวมทั้งการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากผู้จำหน่ายไปสู่เครื่องดื่มที่จำหน่ายภายในร้าน

อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ผลิตแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ว 810

หมายถึง อาหารตรวจเชื้อ ว 810 ที่ผลิตโดยกรมอนามัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบสถานการณ์การปนเปื้อนเชื้อ โคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มทีสร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค เพื่อเป็นการดูแลคุ้มครองสุขภาพผู้บริโภค และนำไปสู่การเสนอแนะมาตรการทางการสุขาภิบาลอาหารที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคพัฒนาคุณภาพของสินค้าที่จำหน่าย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่จำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ความรู้เรื่องเครื่องดื่มพร้อมบริโภคและความสำคัญ
2. สถานการณ์การบริโภคเครื่องดื่มพร้อมบริโภค
3. เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้เรื่องเครื่องดื่มพร้อมบริโภคและความสำคัญ

ประโยชน์และความสำคัญของน้ำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กหรือใหญ่ตลอดจนพืช น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของชีวิตมนุษย์ ทั้งนี้เพราะร่างกายมนุษย์มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัย เช่น ร่างกายของทารกแรกเกิดมีน้ำถึง 25% ในวัยผู้ใหญ่มีน้ำ 60% และในผู้สูงอายุมีน้ำ 50% ตามลำดับ คุณภาพของน้ำดื่มที่ดื่มในแต่ละวันมีผลต่อการทำงานของระบบต่างๆในร่างกาย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่น้ำดื่มจะต้องสะอาดบริสุทธิ์ปราศจากการปนเปื้อนของสารเคมีและเชื้อโรค ความสมดุลของร่างกายเกิดจากการที่น้ำสามารถหมุนเวียนหล่อเลี้ยงไปทั่วร่างกาย ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการทดแทนน้ำที่ร่างกายสูญเสียไป ร่างกายจะได้รับน้ำประมาณวันละ 3 ลิตร โดยส่วนหนึ่งผลิตขึ้นเองภายในร่างกาย และอีกส่วนหนึ่งได้รับจากภายนอก (จากน้ำที่ดื่มหรือที่มากับอาหาร) ด้วยเหตุนี้ นอกจากน้ำที่มากับอาหารแล้ว ควรดื่มน้ำบริสุทธิ์อย่างน้อยวันละ 1.5 ลิตร เพื่อสมดุลของชีวิต ร่างกายของเราสูญเสียน้ำได้หลายทาง โดยถูกขับออกเป็นเหงื่อ ทางลมหายใจ [2] และการสูญเสียน้ำทางอุจจาระ ทางปัสสาวะ [3]

การตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่ม

น้ำจัดเป็นอาหารซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต และจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับร่างกายนอกจากเป็นส่วนประกอบของร่างกายแล้ว น้ำยังช่วยในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายอีกด้วย น้ำดื่มควรเป็นน้ำสะอาดปราศจากเชื้อโรค และสิ่งเจือปนต่างๆ หากร่างกายได้รับน้ำที่มีสารพิษ อาจก่อให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว สารพิษบางตัวก่อให้เกิดโรคมะเร็งและโรคร้ายต่างๆที่ยากแก่การรักษา ในปัจจุบันน้ำดื่มที่ได้รับความนิยมมากคือน้ำประปา น้ำผ่านเครื่องกรอง น้ำดื่มบรรจุขวดซึ่งน้ำแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแหล่งผลิต และกรรมวิธีการผลิต กล่าวคือ น้ำประปาบางแหล่งก็มีสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค บางแหล่งก็ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน น้ำผ่านเครื่องกรองและน้ำดื่มบรรจุขวดบางยี่ห้อได้รับการจดทะเบียนอาหารถูกต้องตามกฎหมาย บางยี่ห้อก็ไม่ได้ขึ้นทะเบียนอาหาร จึงเป็นหน้าที่ของผู้ผลิตที่จะต้องมีจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในการผลิต และจัดจำ หน่ายรวมทั้งต้องมีหน่วยราชการที่คอยตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มให้เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด เพื่อให้ผู้บริโภคได้บริโภคน้ำดื่มที่สะอาด ปลอดภัยและยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนามาตรฐานน้ำดื่มให้สูงขึ้น มาตรฐานของน้ำดื่มซึ่งเป็นที่ยอมรับเช่น

1. ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 64 (พ.ศ. 2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ยึดถือเป็นมาตรฐานเพื่อประกอบการขอขึ้นทะเบียนอาหาร

2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค(มอก.)257 (2521) ทั้ง 2 มาตรฐานนี้มีรายการตรวจวิเคราะห์และเกณฑ์กำหนดใกล้เคียงกันน้ำดื่มที่จะขอขึ้นทะเบียนอาหาร หรือขอใช้ฉลากอาหารจาก อย. ต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 64 และฉบับที่ 135 การตรวจวิเคราะห์น้ำดื่มให้ได้ผลถูกต้อง แม่นยำ จำ ต้องคำนึงถึงขั้นตอนต่างๆ [4]

เครื่องดื่ม

เป็นสิ่งที่มนุษย์จัดเตรียมสำหรับดื่ม มีสถานะเป็นของเหลว และมักจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบหลัก บางประเภทได้คุณค่าทางโภชนาการ บางประเภทดื่มแล้วไปกระตุ้นระบบประสาท และบางประเภทดื่มเพื่อดับกระหาย [5] เครื่องดื่มอาจเป็นปัจจัยในการดำรงชีพ เช่น น้ำ หรือใช้ในด้านอื่น เช่น เหล้า หรือ ไวน์ [6] คำว่า Beverage โดยทั่วๆไปแล้ว จะมีความหมายถึงเครื่องดื่มทุกชนิด ทั้งร้อน (hot) และเย็น (cold) ทั้งที่มีแอลกอฮอล์ (alcoholic beverages or Hard Drinks) และไม่มีแอลกอฮอล์ (non-alcoholic beverage or Soft Drinks

ประเภทของเครื่องดื่ม [7] สามารถจำแนกได้ 8 พวกคือ

1. น้ำดื่มสะอาด น้ำดื่มสะอาด เป็นเครื่องดื่มที่ไม่สิ่งอื่นเจือปน เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการต่างๆ ในร่างกาย ผู้ที่ควบคุมน้ำหนักส่วนใหญ่มักจะเลือกเครื่องดื่มชนิดนี้แทนเครื่องดื่มที่มีรสหวานอื่นๆ

2. น้ำผลไม้ น้ำผลไม้เป็นเครื่องดื่มที่มีผักหรือผลไม้เป็นส่วนผสม รวมไปถึงมีคุณสมบัติในการทำให้ร่างกายสดชื่น มีคุณค่าทางโภชนาการมากมาย เช่น วิตามิน แร่ธาตุ เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต คลอโรฟิลล์ มักจะนำผลไม้มาคั้นเอาแต่น้ำ นำมาเคี่ยวกับน้ำตาล หรือนำผลไม้สดมาปั่นผสมกับน้ำแข็ง น้ำเชื่อม น้ำผลไม้สำเร็จที่วางขายในท้องตลาดบางชนิดถูกกรองเอา เส้นใย เนื้อหรือกากออก แต่น้ำผลไม้ที่มีเนื้อก็ยังคงเป็นเครื่องดื่มที่นิยม อาจรวมถึงของเหลวจากผลของผักบางชนิด และยังอุดมไปด้วยคุณประโยชน์ซึ่งดีต่อสุขภาพ สาเหตุที่ผู้บริโภคนิยมดื่มน้ำผลไม้กันมาก เพราะนอกจากจะมีประโยชน์สามารถดื่มได้ทุกเพศทุกวัยแล้วยังมีความสะดวกสามารถดื่มได้ทันที และเลือกน้ำผลไม้ตามที่ตัวเองชอบได้ น้ำผลไม้ที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน ที่อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะบริโภค กรรมวิธีการผลิตที่จะรักษาคุณภาพและองค์ประกอบที่สำคัญของน้ำผลไม้เอาไว้

3. นม นมเป็นของเหลว สีขาว ที่ประกอบด้วยสารอาหารที่ออกมาจากเต้านมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นมจะประกอบไปด้วยสารอาหารหลักที่จำเป็นสำหรับเด็กหรือสัตว์เกิดใหม่ ซึ่งนมสามารถนำไปสร้างผลิตภัณฑ์อื่นได้แก่ ครีม เนย โยเกิร์ต ไอศกรีม ชีส นอกจากนี้นมยังสามารถหมายถึงเครื่องดื่มอื่นที่นำมาใช้ทดแทนนม เช่น นมถั่วเหลือง นมข้าว นมข้าวโพด

4. น้ำอัดลมและเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมอื่น ๆ เช่น สี หรือ น้ำหวาน

น้ำอัดลม น้ำอัดลมจะเติมน้ำตาลให้มีรสหวาน และอัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ให้เกิดความซ่า น้ำอัดลมส่วนใหญ่จะแต่งสี กลิ่น และรสชาติให้อร่อย คุณค่าทางโภชนาการมีน้อย

น้ำหวาน เป็นเครื่องดื่มที่มีรสหวาน ซึ่งมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ อาจมีการแต่งกลิ่นและรสชาติด้วยลักษณะน้ำหวานที่ดี [8]

5. เครื่องดื่มบำรุงกำลัง เครื่องดื่มบำรุงกำลัง 1 ขวด ให้พลังงานแก่ร่างกาย 8 แคลอรี่ และยังมีคาเฟอีน ซึ่งมีผลกระตุ้นระบบประสาทได้ คุณค่าทางโภชนาการที่ได้เพียงเล็กน้อย และถ้าดื่มโดยไม่ได้กินอาหารหลักเลย ก็จะทำให้ร่างกายขาดสารอาหารได้ ถ้าดื่มติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้ติด

6. ชา และกาแฟ เป็นเครื่องดื่มที่ผลิตจากใบชา หรือผลิตจากเมล็ดกาแฟที่คั่วบดละเอียด การดื่มน้ำชา กาแฟ จะได้รับสารคาเฟอีนที่เป็นอันตรายต่อระบบประสาท ซึ่งจะออกฤทธิ์บีบหัวใจทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น มือสั่น ใจสั่น กระตุ้นให้กระปรี้กระเปร่า ทำให้นอนไม่หลับ

นอกจากนี้คาเฟอีน ยังไปกระตุ้นการหลั่งของกรดเกลือในกระเพาะอาหาร ผู้ที่กรดในกระเพาะมากเกินไปอยู่แล้ว หรือมีแผลในกระเพาะอาหาร จึงไม่ควรดื่มน้ำชา กาแฟแก่ ผู้ดื่มชากาแฟมักจะติดและจะต้องดื่มทุกๆวัน หากไม่ได้ดื่มจะมีอาการอ่อนเพลีย

7. **เครื่องดื่มแอลกอฮอล์** ได้แก่ สุรา เบียร์ ไวน์ ยาดอง สาโท เป็นต้น เครื่องดื่มเหล่านี้เมื่อดื่มเข้าไปแล้วจะเกิดอาการมึนเมา ควบคุมสติอารมณ์ไม่ได้ จะทำให้เกิดกรณีวิวาท และหากขับรถก็จะเกิดอุบัติเหตุได้ ถ้าดื่มเป็นประจำจะทำให้เกิดการเสพย์ติดได้ [9]

8. **เครื่องดื่มสมุนไพร** เครื่องดื่มสมุนไพร หมายถึง เครื่องดื่มที่นำมาจากส่วนประกอบที่ได้จาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ เครื่องดื่มสมุนไพรให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ประโยชน์ทางตรงคือ ช่วยดับกระหาย คลายร้อน ทำให้สดชื่น ประโยชน์ทางอ้อม คือ เป็นยาบำรุง รักษาโรค บำรุงร่างกาย เครื่องดื่มสมุนไพรมีหลายชนิด ได้แก่ นมถั่วเหลือง[10] น้ำกระเจี๊ยบ น้ำใบบัวบก น้ำเก๊กฮวย เป็นต้น เครื่องดื่มสมุนไพรต่างๆ เราสามารถหาดื่มได้ทั่วไป เครื่องดื่มสมุนไพรไม่ต้องแต่งสีด้วยสีสังเคราะห์ สีของเครื่องดื่มเป็นสีจากพืชโดยตรง สรรพคุณต่างๆ ของเครื่องดื่มสมุนไพรมีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย

2. สถานการณ์การบริโภคเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

จากกระแสความใส่ใจต่อสุขภาพในปัจจุบัน ทำให้คนไทยหันมาบริโภคน้ำผักผลไม้หรือน้ำสมุนไพรกันมากขึ้น สามารถซื้อได้ในท้องตลาดและดื่มได้ทันที จึงมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในทุกช่วงการผลิต โดยเฉพาะหลักการผลิตและการวางจำหน่ายจะมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มาก

ตารางที่ 1 แสดงการบริโภคน้ำผักและน้ำผลไม้ในปี 2548 [1]

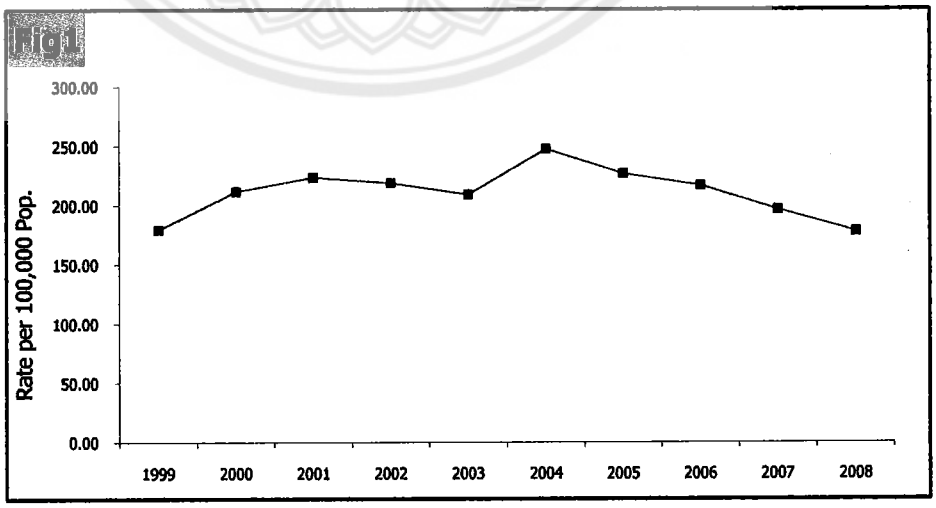
การบริโภคน้ำผักและน้ำผลไม้	**การจำหน่าย**
	ปริมาณ (ล้านลิตร)
เครื่องดื่มผลิตภัณฑ์น้ำผักและน้ำผลไม้	51,081.9
น้ำผลไม้ 100%	21,304.0
Nectars (น้ำผลไม้ 25-99%)	10,234.6
น้ำผลไม้ <24%	16,856.2

จุลินทรีย์และความสำคัญ

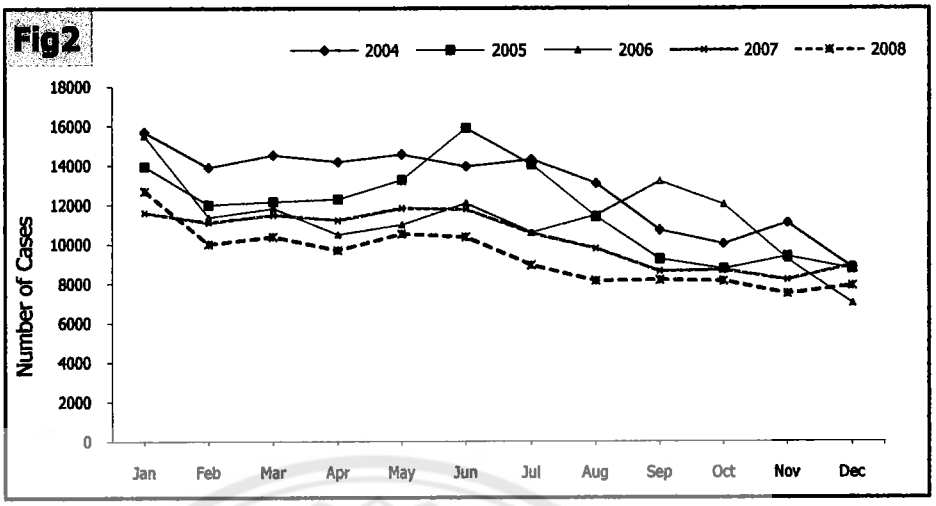
จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมมีมากมายหลายชนิด เช่น ไวรัส โปรโตซัว พยาธิ และแบคทีเรีย แต่ที่พบการปนเปื้อนในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนมาก คือ แบคทีเรีย แบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนโดยการแบ่งตัวอย่างรวดเร็วในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ดังนั้นถ้าในอาหารมีแบคทีเรียปนเปื้อนเพียง 1 เซลล์ ภายในเวลา 10 ชั่วโมง จะมีจำนวนแบคทีเรียมากกว่าหนึ่งล้านเซลล์ อาหารที่มีแบคทีเรียจำนวนหนึ่งล้านเซลล์ จะมีการเน่าเสียเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด สามารถก่อโรคในระบบทางเดินอาหารขึ้นกับผู้บริโภค สามารถทนต่ออุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้เป็นเวลานานถึง 16 ชั่วโมง และยังมีความสำคัญดังนี้

1. จุลินทรีย์ในการผลิตอาหาร ได้แก่ การผลิตนมเปรี้ยว น้ำส้มสายชู ขนมปัง หรือซีอิ้ว
2. จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย อาจก่อให้เกิดความผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร
3. จุลินทรีย์ที่เป็นตัวบ่งชี้ ใช้เป็นดัชนีคุณภาพอาหารทางด้านสุขาภิบาลอาหาร
4. จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากตัวเชื้อจุลินทรีย์เองหรือจากสารพิษที่ผลิตออกมา

ในปีพ.ศ.2551 สำนักระบาดวิทยา ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ [11] 112,260 ราย อัตราป่วย 177.59 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 3 ราย อัตราป่วยตาย ร้อยละ 0.002 ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา อัตราป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนถึง ปีพ.ศ. 2547 (247.38 ต่อประชากรแสนคน) และค่อยๆ ลดลงอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 4 ปี ติดต่อกัน (รูปที่ 1) จำนวนผู้ป่วยตามรายเดือนค่อนข้างสูงในช่วงครึ่งปีแรก เดือนมกราคมมักเป็นเดือนที่มีรายงานผู้ป่วยสูงที่สุด และเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนกรกฎาคมเป็นต้นไป ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (รูปที่ 2)



รูปที่ 1 แสดงอัตราป่วยโรคระบบทางเดินอาหาร ต่อประชากรแสนคน ระหว่างปี พ.ศ.2542-2551



รูปที่ 2 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินอาหาร ตามรายเดือน ระหว่างปี พ.ศ. 2547 -2551

3. เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (coliform bacteria) เป็นพวกที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และพวกที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศและไม่มีอากาศ (facultative anaerobic) เป็นพวกแกรมลบ (gram negative) ไม่สร้างสปอร์ รูปร่างเป็นท่อนสั้น (rod shape) สามารถย่อยสลายน้ำตาลแลคโตสได้ให้กรด และก๊าซที่อุณหภูมิ 35°C ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ทำให้เกิดโคโลนีสีดำ ทำให้ได้กรดและก๊าซได้ [14]

โคลิฟอร์มแบ่งตามแหล่งที่มา ได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. Fecal Coliform พวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น จะถูกขับถ่ายมาพร้อมกับอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคทางเดินระบบอาหาร จะพบแบคทีเรียบ่งชี้ชนิดนี้ ได้แก่ *E.coli, sallmonella , Staphylococcus aureus , Clostridium perfringens*

2. Non-fecal coliform พวกนี้อาศัยอยู่ในดินและพืช มีอันตรายน้อยกว่าพวกแรก ใช้เป็นแบคทีเรียบ่งชี้ความสะอาดของน้ำได้ เช่น *A.aerogenes*

จุลินทรีย์ตัวหลักๆ ที่เป็นพิษและพบได้บ่อยในอาหาร น้ำ และเครื่องดื่ม ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, Bacillus Cereus, *salmonella*, *Clostridium* นักจุลชีววิทยาได้เลือกโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นแบคทีเรียชี้แนะ (Bacteriological indicator) ซึ่งถ้าตรวจพบในน้ำ ก็แสดงว่าน้ำนั้นน่าจะไม่ปลอดภัย คืออาจมีเชื้อโรคอยู่ในน้ำ การใช้โคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็น

เครื่องชี้วัดเพราะเชื้อสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี เช่น มีชีวิตอยู่ตามเสื้อผ้าแห้งและในฝุ่นละอองได้หลายวัน อยู่ในน้ำนานหลายสัปดาห์แต่ถูกทำลายเมื่อต้มที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

โคลิฟอร์มแบคทีเรียในกลุ่มที่สามารถผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้

1. ซัลโมเนลลา

ซัลโมเนลลา *(Salmonella sp.)* เป็นแบคทีเรียอยู่ในตระกูลเดียวกับเชื้อ *E. coli* สามารถเฟอร์เมนต์น้ำตาลกลูโคสและแมนโนสได้กรด บางทีได้ก๊าซด้วยให้ไฮโดรเจนซัลไฟด์ สามารถเจริญในอาหารได้ ถิ่นที่อยู่ของเชื้อนี้ คือ ลำไส้ของคนและสัตว์ และทำให้เกิดโรคในคนและสัตว์ต่างๆได้ อาจปนเปื้อนมากับเนื้อสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร *Salmonella sp.* พบว่าโรคที่เกิดจากการบริโภคน้ำและอาหารปนเปื้อนมีเพิ่มขึ้น และที่น่าสนใจก็คือ *Salmonella sp.* พบในสัตว์ปีก เนื้อดิบ ธัญพืช ผักผลไม้ จากการศึกษาน้ำส้มที่ซื้อจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม ซึ่งเก็บอยู่ในอุณหภูมิระหว่าง 2 – 4 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะนำมาทดสอบผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเชื้อ *Salmonella* สามารถเจริญเติบโตในน้ำส้มซึ่งมีสภาวะเป็นกรดได้ [18] นม และผลิตภัณฑ์จากนม ปลา กุ้ง มะพร้าว ของหวาน โกโก้ และช็อกโกแลต น้ำ ดิน แมลง เหล่านี้ล้วนเป็นพาหะของ *Salmonella sp.* เมื่อเชื้อถูกบริโภคเข้าไปจะผ่านกระเพาะเข้าไปในลำไส้เล็กจะเกาะอยู่กับเยื่อบุผนังลำไส้เล็กส่วนกลาง ส่วนปลาย และส่วนต้นของลำไส้ใหญ่เพิ่มจำนวนมากขึ้น จากนั้นจะไชเจาะเนื้อเยื่อเป็นผลให้เนื้อเยื่อถูกทำลาย ลำไส้อักเสบ และสามารถสร้างชีวพิษภายในตัว (endotoxin)ซึ่งก่อให้เกิดพิษต่อระบบทางเดินอาหาร (enterotoxin) ทำให้เกิดอุจาระร่วง แบคทีเรียอาจเคลื่อนตัวไปอยู่ในต่อมน้ำเหลือง ทำให้เกิดกลไกการตอบสนองของเม็ดเลือดขาวเพื่อกำจัดแบคทีเรียทำให้เกิดการอักเสบ จนทำให้เกิดอาการท้องเดินขึ้น ในรายที่รุนแรงอาจติดเชื้อเข้าไปในกระแสเลือด เยื่อหุ้มสมอง ถึงแก่ชีวิตได้ อาจโลหิตเป็นพิษ ไข้ไทฟอยด์และพาราไทฟอยด์ได้ *Salmonella sp.* อาศัยอยู่ในทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์เกือบทุกชนิด และขับถ่ายออกมากับอุจจาระ สามารถกลับเข้าสู่ทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้อีก โดยการปนเปื้อนมากับน้ำและอาหารที่มนุษย์และสัตว์บริโภค [12] เจริญได้ดีในอุณหภูมิประมาณ 37-45 องศาเซลเซียส ไม่ทนทานต่อความร้อนจะถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือ 60 องศาเซลเซียส นาน 15-20 นาที หรือ 62 องศาเซลเซียส นาน 4 นาที หรือ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที

2. โปรเตียส

โปรเตียส *(Proteus sp.)* จัดเป็นแบคทีเรียที่อยู่ในวงศ์ Enterobacteriaceae เป็น facultative anaerobic แกรมลบ มีรูปร่างเป็นแท่ง เคลื่อนที่ได้ มี frimbriae ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเกาะติดกับเยื่อบุผิวของเนื้อเยื่อของhost *Proteus mirabilis* ,*P.vulgaris* *Proteus mirabilis* เป็น normal flora ที่อยู่ในทางเดินอาหารของคน พบมากในลำไส้ของคน [19] พบได้ในขยะ ดิน ในอุจจาระคนปกติ อาจเป็นเชื้อฉวยโอกาสได้ทำให้เกิดโรคได้ (opportunistic pathogent) มักเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ [13] และสามารถกระตุ้นให้เกิดโรคนิ่วได้ นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อทางบาดแผล และการติดเชื้อในกระแสเลือดได้ รวมถึงอาจมีส่วนเกี่ยวข้องในการเกิดโรคข้ออักเสบชนิดrheumatoid arthritis แผ่เป็นวงซ้อนๆกัน สามารถสร้างแก๊สใน TSI ได้, สร้างแก๊ส hydrogen sulphide ได้และสามารถสลายยูเรียได้ซึ่งจะให้สีชมพูบน urea agar slant แต่จะไม่เฟอร์เมนต์น้ำตาลแลกโตส , ไม่สร้างindole จาก tryptophan *Proteus mirabilis* สามารถเกาะติดกับผิวของเนื้อเยื่อhost ได้โดยอาศัย frimbriae สามารถเคลื่อนที่ได้ สามารถสร้าง endotoxin และ enzyme urease ได้ที่สำคัญ *Proteus sp.* ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะเป็นอันดับสองรองจาก E.coli เมื่อมีการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะจะทำให้กระเพาะปัสสาวะอักเสบ enzyme urease ที่ *Proteus mirabilis* เป็นพิษต่อเซลล์ของไตอาจส่งผลให้ไตและกรวยไตอักเสบและทำให้มีการสร้างก้อนนิ่วขึ้น*Proteus*ยังสามารถทำให้เกิด โรคปอดบวมโรคติดเชื้อในกระแสเลือด และโรคติดเชื้อที่บาดแผลในผู้ป่วยที่พักรักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาลได้ [14]

3. ซิโตรแบคเตอร์

เป็นโคลิฟอร์มแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่อยู่ในวงศ์ Enterobacteriaceae แกรมลบ มีรูปร่างเป็นแท่ง ถูกจำแนกตามโครงสร้างทางพันธุกรรมออกเป็น 12 สปีชีส์ คือ *C. amalonaticus*, *C. koseri*, *C. freundii* , *C. farmeri* sp., *C. youngae* sp., *C. braakii* sp. , *C.werkmanii* sp., *C. sedlakii* sp. *C.amalonaticus* อีก 3 สปีชีส์ ที่ยังไม่ได้ตั้งชื่อคือ species 9 ,10.11 แบคทีเรียชนิดนี้สามารถเคลื่อนที่ได้มีทั้งพวกที่มักย่อยแลกโตสได้เร็วและช้า ใช้ซิตเตรทได้ [15] ไม่สร้างเอนไซม์ไลซินดีคาร์บอกซิเลสและฟีนีลอนาลีนดีอะมีเนส พบได้ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป ทั้งในดิน น้ำ และน้ำเสีย และยังสามารถพบได้ในลำไส้เล็กของคนและสัตว์ มักก่อให้เกิดโรคอุจจาระร่วงและเป็นเชื้อฉวยโอกาสในคนที่มีร่างกายอ่อนแอนอกจากนั้นยังสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ เยื่อหุ้มสมองอักเสบในทารก และเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในกระแสเลือดที่รุนแรง ได้แต่พบไม่บ่อยนัก [16],[17] *C.freundii* พบเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในกระแสเลือด

และเนื้อเยื่อต่างๆบางสายพันธุ์สามารถแยกได้จากอุจจาระ สามารถสร้างไซโตท๊อกซินจึงอาจเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ได้รวมถึงเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาล ทางเดินหายใจและการติดเชื้อในกระแสเลือดได้ รวมถึงอาจพบการติดเชื้อแบบผสมร่วมกับการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น ซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตสูง *C. koseri* พบก่อโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ โดยเฉพาะในเด็กทารกแรกเกิดและเด็กเล็ก (อายุเฉลี่ยระหว่าง 7 วันถึง 2 เดือน) ซึ่งส่วนใหญ่ของผู้ป่วยเกิดฝีในสมองร่วมด้วยทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตสูง และอาจเกิดความผิดปกติของระบบประสาทเป็นผลแทรกซ้อน สำหรับการติดเชื้อในกระแสเลือดส่วนใหญ่ มักเกิดตามหลังการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะหรือเกิดจากเชื้อที่อาศัยอยู่ในทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือด และสามารถแพร่เชื้อจากคนสู่คนได้

ข้อกำหนด/เกณฑ์มาตรฐาน

ข้อกำหนดและเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่สำคัญได้แก่ ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร และเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่ม

ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับโรงอาหาร[18]

โรงอาหารของสถาบันหมายถึง โรงอาหารในสถาบันการศึกษา และโรงอาหารทั่วไป ตามหน่วยงานต่างๆ เช่น โรงเรียน วิทยาลัย โรงงาน บริษัท ฯลฯ (ยกเว้นโรงครัวของโรงพยาบาลซึ่งปรุงประกอบอาหารให้กับผู้ป่วย) และสำหรับโรงอาหารที่มีร้านจำหน่ายย่อยๆ หลายร้าน ทุกร้านต้องได้มาตรฐานครบตามเกณฑ์การพิจารณามาตรฐาน ถ้ามีร้านใดร้านหนึ่งไม่ได้มาตรฐานก็ถือว่าไม่ผ่านมาตรฐานในข้อนั้น

การรับรองมาตรฐาน สำหรับโรงอาหาร ถ้าได้มาตรฐานระดับดี จะได้รับประกาศนียบัตรรับรองของกรมอนามัย และถ้าได้มาตรฐานระดับดีมาก จะได้รับประกาศนียบัตรรับรองของกรมอนามัย และป้ายมาตรฐาน ซึ่งมีอายุการรับรองครั้งละ 1 ปี มาตรฐานสำหรับโรงอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1. มาตรฐานดีมาก ต้องปฏิบัติได้ทุกข้อครบ 30 ข้อ
2. มาตรฐานดี ต้องปฏิบัติตามข้อ ■ และ ● ครบ 20 ข้อ

ก. สถานที่รับประทานอาหาร และบริเวณทั่วไป

■1. สะอาด เป็นระเบียบ

พื้น ผนัง เพดาน ในบริเวณที่รับประทานอาหาร ต้องไม่มีคราบสกปรก หรือหยากไย่ ไม่มีเศษขยะ เศษอาหาร ไม่มีน้ำขัง ไม่มีบริเวณที่ชำรุดจนเป็นแหล่งของความสกปรก ไม่มีวัสดุหรือ

สิ่งของวางเกะกะและสำหรับบริเวณทั่วไปให้พิจารณาโดยรอบ เช่น ด้านหน้าหรือหลัง จะต้อง ไม่วางสิ่งของเกะกะ และไม่มีเศษขยะ เศษอาหาร ไม่มีน้ำขัง

■ 2. โต๊ะ เก้าอี้ สะอาด แข็งแรง จัดเป็นระเบียบ

โต๊ะ เก้าอี้ สำหรับรับประทานอาหาร อยู่ในสภาพดี มั่นคง แข็งแรง พื้นผิวเรียบ ไม่หลุดออกหรือถลอกจนก่อให้เกิดความสกปรก ไม่มีคราบเศษอาหาร หรือคราบสกปรกที่ทิ้งไว้นานจนทำความสะอาดได้ยาก และจัดเป็นระเบียบ

3. มีการระบายอากาศที่ดี

บริเวณที่รับประทานอาหารควรโปร่ง ไม่ร้อนอบอ้าว ไม่มีฝุ่น ไม่มีกลิ่น-ควัน จากการทำอาหารรบกวน

ข. บริเวณที่เตรียม-ปรุงอาหาร

■ 4. สะอาด เป็นระเบียบ พื้นทำด้วยวัสดุถาวร แข็ง เรียบ สภาพดี

บริเวณห้องครัวหรือบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง ประกอบอาหาร ต้องจัดเป็นระเบียบ ผนัง เพดาน คราบสกปรก คราบไขมัน หรือหยากไย่ พื้นต้องเป็นวัสดุถาวร แข็ง เรียบ เช่นคอนกรีต หินขัด กระเบื้อง และไม่ชำรุดจนเป็นแหล่งของความสกปรก ไม่มีเศษขยะ เศษอาหาร และคราบสกปรก

5. มีการระบายอากาศ รวมทั้งกลิ่น และควันจากการทำอาหารได้ดี เช่น มีปล่องระบายควัน หรือพัดลมดูดอากาศที่ใช้การได้ดี

บริเวณห้องครัวหรือบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง ประกอบอาหารทั้งหมด ต้องไม่อับทึบ สามารถระบายกลิ่น และควันจากการทำอาหารได้ดี ไม่มีกลิ่นรบกวนในบริเวณที่รับประทานอาหาร ทั้งนี้อาจมีการระบายอากาศโดยธรรมชาติ หรือใช้ปล่องระบายควัน หรือพัดลมดูดอากาศช่วย โดยต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี

■ 6. ไม่เตรียมและปรุงอาหารบนพื้น

ไม่วางอาหารและภาชนะที่ใช้ในการปรุง-ประกอบอาหารบนพื้น ไม่เตรียมอาหาร เช่น การหั่น การล้าง การปรุงอาหาร บนพื้น

●7. โต๊ะเตรียม-ปรุง และผนังบริเวณเตาไฟ ต้องทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย (เช่น สแตนเลส กระเบื้อง) มีสภาพดี และพื้นโต๊ะต้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

ต้องเตรียม-ปรุง ประกอบอาหาร บนโต๊ะที่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. โดยโต๊ะ หรือเคาน์เตอร์เตรียมปรุงอาหาร และผนังบริเวณเตาไฟ ต้องทำด้วยวัสดุที่เรียบ ทำความสะอาดง่าย เช่น บุด้วยสแตนเลส อลูมิเนียม โฟไมก้า กระเบื้องเคลือบ อยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด แข็งแรงมั่นคง ไม่มีคราบสกปรก

ค. ตัวอาหาร น้ำ น้ำแข็ง เครื่องดื่ม

■ 8. อาหารและเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ต้องมีเลขสารบบอาหาร เช่น อย. หรือ มอก.

อาหารและเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทหมายถึง อาหารและเครื่องดื่มที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่มีการฉาบ อัด เคลือบ หรือติดด้วยวัสดุที่สามารถป้องกันป้องกันมิให้ความชื้นหรืออากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ ต้องมีฉลาก และฉลากต้องมีเลขสารบบอาหาร โดยจะต้องมีอักษรและเลขกำกับ หรือมีเครื่องหมายรับรองของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือมีการรับรองของทางราชการ เช่น เป็นการผลิตอาหารที่ได้รับการส่งเสริมจากทางราชการที่สามารถ ตรวจสอบได้

■ 9. อาหารสด เช่น เนื้อสัตว์ ผักสด ผลไม้ และอาหารแห้ง มีคุณภาพดี แยกเก็บเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกัน วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. หรือเก็บในตู้เย็น ถ้าเป็นห้องเย็น ต้องวางอาหารสูงจากพื้นอย่างน้อย 30 ซม. สำหรับอาหารสด

ต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาปรุงอาหารสดต้องมีคุณภาพดี หมายถึงมีลักษณะสด สะอาด ไม่มีสีหรือกลิ่นที่ผิดปกติไป สำหรับอาหารแห้งต้องไม่มีรา ไม่มีกลิ่นอับ แยกเก็บเป็นสัดส่วนคือ แยกเก็บระหว่างเนื้อสัตว์ ผักสด ผลไม้ และอาหารแห้งใส่ภาชนะแยกจากกัน และวางไว้สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. หรือเก็บในตู้เย็น หรือถ้าเก็บในห้องเย็นที่บุคคลผ่านเข้าออกได้ ต้องวางอาหารบนชั้นที่สูงจากพื้น อย่างน้อย 30 ซม. และสำหรับอาหารสดโดยเฉพาะผักสดจะต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาปรุง

10. อาหารและเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท มีคุณภาพดี เก็บเป็นระเบียบสูงจากพื้นอย่างน้อย 30 ซม.

อาหารและเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท มีคุณภาพดีหมายถึง มีสภาพใหม่ ไม่เป็นสนิม ไม่บุบบวม มีสีและกลิ่นที่ไม่ผิดปรกติ เก็บเป็นระเบียบบนชั้นหรือโต๊ะสูงจากพื้น อย่างน้อย 30 ซม.

■ 11. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาด มีการปกปิด วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว ได้แก่ อาหารที่พร้อมที่จะรับประทานได้ทันที ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาด มีฝาภาชนะ ฝาชี หรืออุปกรณ์สำหรับปกปิดอาหารที่สะอาด และปกปิดอาหารไว้ตลอดเวลา ยกเว้นเวลาที่จำหน่ายอาหาร และวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

● 12. มีตู้สำหรับปกปิดอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว และด้านหน้าของตู้ต้องเป็นกระจก

ตู้สำหรับปกปิดอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว ต้องเป็นตู้ที่สามารถป้องกันฝุ่น แมลงวัน และละอองเสมหะจากผู้ซื้ออาหารได้ โดยอย่างน้อยต้องมี 4 ด้าน คือ ด้านข้าง (2 ข้าง) ด้านบน และด้านหน้าของตู้ต้องเป็นกระจก สำหรับด้านหลังอาจใช้เป็นตะแกรงมุ้งลวดได้

■ 13. น้ำดื่ม เครื่องดื่ม น้ำผลไม้ต้องสะอาด ใส่ในภาชนะที่สะอาด มีฝาปิด มีก๊อกหรือทางเทรินน้ำหรือมีอุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับตักโดยเฉพาะ และวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

น้ำดื่ม เครื่องดื่ม น้ำผลไม้ ต้องสะอาด หมายถึง ให้พิจารณาถึงน้ำที่นำมาทำเป็นน้ำดื่ม เครื่องดื่ม หรือน้ำผลไม้ต่างๆ ต้องเป็นน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้ว เช่น ผ่านการต้ม กรอง (โดยเครื่องกรองที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ) หรือเป็นน้ำประปาที่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้ ควรได้รับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

● 14. น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องสะอาด ใส่ในภาชนะที่สะอาด มีฝาปิด มีอุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับคีบหรือตักโดยเฉพาะวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. และต้องไม่มีสิ่งขิงอื่นแซ่รวมไว้

น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องเป็นน้ำแข็งที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการบริโภคโดยตรง ไม่มีตะกอน เมื่อละลายแล้วควรเป็นน้ำที่สะอาดได้มาตรฐานน้ำดื่มตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ภาชนะ ที่ใส่ต้องเป็นภาชนะที่สะอาด สามารถเก็บความเย็นได้ มีฝาปิด ต้องมีอุปกรณ์หรับคีบหรือตักที่มีด้ามที่ยาวเพียงพอที่จะสามารถหยิบจับได้โดยไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อน และในภาชนะใส่น้ำแข็งต้องไม่มีสิ่งของอื่นใดแซ่ปนอยู่ ยกเว้นที่ตักน้ำแข็ง

ง. ภาชนะอุปกรณ์

●15. ภาชนะอุปกรณ์ เช่น จาน ชาม ช้อน ส้อม ฯลฯ ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตราย เช่น สแตนเลส กระเบื้องเคลือบขาว แก้ว อลูมิเนียม เมลามีนสีขาว หรือสีอ่อน สังกะสีเคลือบขาว สำหรับตะเกียบต้องเป็นไม้ไม่ตกแต่งสี หรือพลาสติกขาว ภาชนะอุปกรณ์ที่ใช้ใส่อาหาร หรือใช้ในการบริโภค เช่น จาน ชาม ช้อน และส้อม ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่มีพิษภัย เช่น สแตนเลส กระเบื้องเคลือบขาว แก้ว อลูมิเนียม เมลามีนหรือ สีอ่อน (พลาสติกชนิดที่เป็นเมลามีนจะแข็ง บิดงอไม่ได้) สังกะสีเคลือบขาว (ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่กะเทาะ) สำหรับตะเกียบต้องเป็นไม้ไม่ตกแต่งสี เช่น ไม้ไผ่ หรือไม้เนื้อละเอียด หรือพลาสติก สีขาว หรือสีงาช้างเท่านั้น

■ 16. ภาชนะใส่น้ำส้มสายชู น้ำปลา และน้ำจิ้ม ต้องทำด้วยแก้ว กระเบื้องเคลือบขาว มีฝาปิด และช้อนตักทำด้วยกระเบื้องเคลือบขาว หรือสแตนเลส สำหรับเครื่องปรุงรสอื่นๆ ต้องใส่ในภาชนะที่ทำความสะอาดง่าย มีฝาปิด และสะอาดภาชนะใส่เครื่องปรุงรสที่มีฤทธิ์กัดกร่อนได้ เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปลา น้ำจิ้มต่างๆ ต้องใช้วัสดุที่ทนทานการกัดกร่อนได้ดี ได้แก่ แก้ว กระเบื้องเคลือบขาว และต้องมีฝาปิด สำหรับช้อนตักควรใช้เป็นช้อนกระเบื้องเคลือบขาวจะดี

ที่สุด สำหรับ สแตนเลส ต้องเลือกใช้สแตนเลสที่มีส่วนผสมที่ถูกต้องโดยสังเกตที่ตัวสแตนเลสจะมีอัตราส่วนบอกไว้เป็นเลข 18-8 สำหรับเครื่องปรุงรสชนิดอื่นที่ไม่กัดกร่อน เช่น น้ำตาล พริกป่น ถั่วป่น ให้เลือกใช้ภาชนะอุปกรณ์ได้ตามข้อ 15 ทำความสะอาดง่ายและต้องมีฝาปิด หรือใช้ฝาปิด และอยู่ในสภาพที่สะอาดไม่มีคราบสกปรก

■ 17. ล้างภาชนะอุปกรณ์ด้วยวิธีการอย่างน้อย 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 ล้างด้วยน้ำยาล้างภาชนะ และขั้นตอนที่ 2 ล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำไหล และอุปกรณ์การล้างต้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.การล้างภาชนะอุปกรณ์ตามหลักสุขาภิบาลอาหาร จะต้องล้างด้วยวิธีการ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำจัดเศษอาหารและคราบไขมัน โดยใช้สารเคมีทำความสะอาดต่างๆ เช่น น้ำยาล้างภาชนะ (หมายถึง สารเคมีที่ผลิตขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการล้างภาชนะโดยเฉพาะ) สบู่ ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 2 การกำจัดสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดให้หมดไป โดยใช้น้ำสะอาดซึ่งอาจใช้น้ำจากก๊อกไหลผ่านภาชนะทุกชิ้น หรือล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาน้ำที่ใช้ล้างด้วยว่าต้องสะอาดทั้ง 2 ครั้ง

18. ใช้อ่างล้างภาชนะอุปกรณ์ที่มีท่อระบายน้ำที่ใช้การได้ดี อย่างน้อย 2 อ่าง

อ่างที่ใช้ล้างภาชนะอุปกรณ์ เป็นอ่างที่มีช่องสำหรับระบายน้ำ และต่อท่อหรือสายยางเพื่อให้น้ำระบายลงสู่ท่อระบายน้ำได้ โดยสะดวกไม่กระเด็นหรือไหลเปียกแฉะ และต้องมีอย่างน้อย 2 อ่างเพื่อล้างภาชนะอย่างน้อย 2 ขั้นตอนและควรจัดให้มีก๊อกน้ำไว้เหนืออ่างล้างภาชนะเพื่อ ความสะดวกในการเปิดน้ำใช้ด้วย

19. จาน ชาม ถ้วย แก้วน้ำ ถาดหลุม ฯลฯ เก็บคว่ำในภาชนะหรือตะแกรง วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. หรือเก็บในภาชนะหรือสถานที่ที่สะอาดมีการปกปิด

ให้เก็บภาชนะอุปกรณ์ในลักษณะคว่ำในภาชนะโปร่งสะอาด เพื่อให้ภาชนะแห้ง และวางไว้สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. หรือถ้าไม่ได้เก็บในลักษณะคว่ำ ก่อนเก็บต้องคว่ำให้แห้งก่อน แล้วนำไปเรียงกันเป็นระเบียบในภาชนะหรือสถานที่ที่สะอาดและมีการปกปิด

■ 20. ช้อน ส้อม ตะเกียบ วางตั้งเอาด้ามขึ้นในภาชนะโปร่งสะอาด หรือวางเป็นระเบียบในภาชนะที่สะอาดและมีการปกปิด ตั้งสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

ช้อน ส้อม ตะเกียบ ต้องวางในลักษณะตั้งโดยเอาส่วนที่มือจับไว้ด้านบน หรือวางเรียงเป็นระเบียบ โดยวางเรียงนอนไปในทางเดียวกันแล้วเก็บไว้ในที่สะอาดมิดชิดหรือมีผ้าหรือกล่องปกปิดโดยเฉพาะ และวางไว้สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

21. เขียงต้องมีสภาพดี ไม่แตกร้าวหรือเป็นร่อง มีเขียงใช้เฉพาะอาหารสุกและอาหารดิบแยกจากกัน มีฝาชีครอบ (ยกเว้นครัวที่มีการป้องกันแมลงวันแล้ว)

เขียงที่ใช้หั่นอาหารต้องไม่แตกร้าวหรือเป็นร่อง ไม่ขึ้นราไม่มีคราบไขมันหรือคราบสกปรกที่ฝังแน่น มีเขียงแยกใช้เฉพาะอาหารสุก และอาหารดิบ ไม่ใช้เขียงปะปนกัน และต้องมีฝาชีครอบเป็นประจะ (ไม่ให้ใช้ผ้าหรืออลูมิเนียมปกปิด) ยกเว้นครัวที่มีการป้องกันแมลงวันแล้ว

จ. การรวบรวมขยะ และน้ำโสโครก

■ 22. ใช้ถังขยะที่ไม่รั่วซึม และมีฝาปิด

ภาชนะที่ใช้รองรับขยะทุกใบต้องไม่รั่ว ซึม เพราะจะทำให้เศษขยะ และน้ำจากขยะเปรอะเปื้อนได้ และต้องมีฝาปิดภาชนะรองรับขยะโดยมีการปิดไว้เสมอในช่วงพักใช้งาน และควรใช้ถุงพลาสติกสวมไว้ด้านใน

■ 23. มีท่อหรือรางระบายน้ำที่มีสภาพดี ไม่แตกร้าว ระบายน้ำจากห้องครัวและที่ล้างภาชนะอุปกรณ์ลงสู่ท่อระบายหรือแหล่ง

บำบัดได้ดี และต้องไม่ระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง ต้องมีทางระบายน้ำทิ้งซึ่งอาจเป็นท่อ หรือรางระบายน้ำที่สามารถระบายน้ำจาก จุดต่างๆ ลงสู่ท่อระบายหรือระบบบำบัดน้ำเสียได้ดี โดยต้องไม่ระบายน้ำที่ใช้แล้วทิ้งไปยังแหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ บึง โดยตรง ต้องระบายน้ำลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะหรือระบบบำบัดน้ำเสีย

24. มีบ่อดักเศษอาหารและดักไขมันที่ใช้การได้ดีก่อนระบายน้ำเสียทิ้ง

ต้องมีบ่อดักเศษอาหาร และดักไขมันในจุดที่น้ำเสียผ่านก่อนระบายน้ำทิ้ง และต้องมีขนาดที่พอเพียงที่จะไม่ก่อให้เกิดการอุดตัน และต้องมีการตักเศษอาหาร และคราบไขมันทิ้งทุกวัน

ฉ. ห้องน้ำ ห้องส้วม

■ 25. ห้องน้ำ ห้องส้วมต้องสะอาด ไม่มีกลิ่นเหม็น มีน้ำใช้เพียงพอ

ห้องน้ำ ห้องส้วม ต้องสะอาด พื้นไม่มีน้ำขังเฉอะแฉะ ไม่มีคราบสกปรกต่างๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น และมีน้ำใช้เพียงพอ

26. ห้องส้วมแยกเป็นสัดส่วน ประตูไม่เปิดสู่บริเวณที่เตรียม-ปรุงอาหาร ที่ล้างและเก็บภาชนะอุปกรณ์ ที่เก็บอาหาร และต้องมีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดีอยู่ในบริเวณห้องส้วม ห้องส้วมต้องแยกออกจากห้องครัวโดยประตูของห้องส้วมต้องไม่เปิดโดยตรงสู่บริเวณที่เตรียม-ปรุงอาหาร ที่ล้าง และเก็บภาชนะอุปกรณ์ ที่เก็บที่วางอาหารทุกชนิดโดยตรง และต้องทีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี คือ มีน้ำใช้เพียงพอ และมีการระบายน้ำได้ดี อยู่ในบริเวณห้องส้วม ที่ใช้ได้โดยสะดวก

ช. ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ

WA20.5
ท522
2552

■ 27. แต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขน

ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ ต้องแต่งกายสะอาด และสวมเสื้อมีแขนที่สะอาด

28. ผู้ผ้ากันเปื้อนสีขาว หรือมีเครื่องแบบ ผู้ปรุงจะต้องใส่หมวก หรือเน็ทคลุมผมด้วย

ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ ต้องผูกผ้ากันเปื้อนสีขาวหรือมีเครื่องแบบเฉพาะ และผู้ปรุงจะต้องเก็บผมโดยใส่หมวก หรือเน็ทคลุมผม

29. ต้องเป็นผู้มีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคติดต่อ ไม่เป็นโรคผิวหนัง สำหรับผู้ปรุงจะต้องมีหลักฐานการตรวจสุขภาพในปีนั้นให้ตรวจสอบได้

ผู้เสิร์ฟ ให้พิจารณาจากลักษณะภายนอก ต้องไม่มีอาการแสดงว่าเป็นโรคติดต่อที่เป็นอันตราย ไม่เป็นโรคผิวหนัง และผู้ปรุงจะต้องได้รับการตรวจร่างกาย และมีหลักฐานยืนยันได้ว่าเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี เช่น ใบรับรองแพทย์

●30. มีสุขนิสัยที่ดี เช่น ตัดเล็บสั้น ไม่สูบบุหรี่ในขณะปฏิบัติงาน ไม่ใช้มือหยิบจับอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วโดยตรง

ผู้ปรุง และผู้เสิร์ฟ ต้องมีสุขนิสัยในการปรุง และเสิร์ฟที่ดี ตามหลักสุขาภิบาลอาหาร โดยเฉพาะต้องตัดเล็บสั้น ไม่สูบบุหรี่ในขณะปฏิบัติงาน

เกณฑ์เครื่องดื่มหาบเร่แผงลอย

ยีสต์/มล.	น้อยกว่า 1,000
รา/มล.	น้อยกว่า 100
MPN *Coliforms*/กรัม	น้อยกว่า 20
MPN *E.coli*/กรัม	น้อยกว่า 2
S.aureus/กรัม	ไม่พบ
C.perfringens/0.01 กรัม	ไม่พบ
Salmonella spp./25 กรัม	ไม่พบ

* เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2536 [19]

** Association of European Airlines August 1989 ในเอกสาร Routine Microbiological Standards for Aircraft-Ready Food. [20]

*** พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กฎกระทรวงสาธารณสุขและประกาศกระทรวงสาธารณสุข ไม่อนุญาติให้ *Salmonella* ปนเปื้อนในอาหาร [21]

1.4808587

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธวัชชัย เนียรวิฑูรย์และคณะ[22], 2539 ตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคในเขตเทศบาลนครขอนแก่น โดยใช้เกณฑ์คุณภาพอาหารทางจุลชีววิทยา ของกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งประกอบด้วยดัชนี 7 ดัชนี คือ Total Bacterial Count, MPN Coliforms, MPN E. coli, Yeasts, Molds, Staphylococcus aureus และ Salmonella เก็บตัวอย่างอาหาร 4 ประเภท คือ อาหารผ่านความร้อนมาก อาหารผ่านความร้อนน้อย อาหารไม่ผ่านความร้อน และเครื่องดื่ม รวม 129 ตัวอย่าง จากสถานที่ต่างๆ 7 แห่ง ในช่วงเดือนสิงหาคม 2539 ผลการสำรวจพบว่า เครื่องดื่ม อาหารผ่านความร้อนน้อย อาหารไม่ผ่านความร้อนและอาหารผ่านความร้อนมาก ร้อยละ 100, 88.2, 65.4 และ 57.4 ตามลำดับ ไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์อย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่ง สถานที่ที่พบว่าอาหารทั้ง 3 ประเภท ยกเว้นเครื่องดื่ม ไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์อย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งมากที่สุดคือ แผงลอยตลาด อ.จิระอาเขต (ร้อยละ 81.3) รองลงมา ได้แก่ โรงอาหารโรงพยาบาลศูนย์ขอนแก่น แผงลอยตลาดโต้รุ่ง โรงอาหารศาลากลางจังหวัด แผงลอยตลาดเทศบาล โรงอาหารกลางมหาวิทยาลัยขอนแก่น และร้านจำหน่ายอาหารทั่วไป

ธาริยา เสาวรัญ[23], 2540 จัดทำโครงการปรับปรุงคุณภาพทางจุลชีววิทยาในเครื่องดื่มจากสถานศึกษาในจังหวัดสงขลา โดยทำการสำรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาในเครื่องดื่มจากสถานศึกษาของรัฐบาล 7 แห่ง เอกชน 3 แห่ง รวม 10 แห่ง ๆ ละ 2 ครั้ง ครั้งที่หนึ่งทำ Pre-test ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2538 ก่อนให้การอบรมด้านสุขลักษณะการผลิตและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมแก่ผู้ประกอบการผลิตเครื่องดื่ม โดยจัดอบรมในเดือนมิถุนายน 2538 ครั้งที่สองทำ Post-test ในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2538 ภายหลังการอบรมแล้ว พบว่าเครื่องดื่มที่ตรวจวิเคราะห์ทั้งสองครั้งมีคุณภาพไม่ตรงตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524) คิดเป็นร้อยละ 86.3 (101/117 ตัวอย่าง) และ 82.5 (90/109 ตัวอย่าง) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบในภาพรวมของสถานศึกษา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ($p>0.05$)

อุดม คมพยัคฆ์และคณะ[24], 2540 ศึกษาสภาวะการสุขาภิบาลอาหารในโรงครัว ของโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดสกลนคร ศึกษาความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของผู้สัมผัสอาหาร ศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียในอาหาร น้ำดื่ม และภาชนะสัมผัสอาหาร กลุ่มประชากรที่ศึกษา จำนวน 39 คน จากโรงพยาบาลชุมชน 12 แห่ง และทำการเก็บตัวอย่างอาหาร น้ำดื่ม และภาชนะสัมผัสอาหาร จำนวน 72, 24 และ 120 ตัวอย่าง ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง สภาวะการสุขาภิบาลอาหาร กับความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของผู้สัมผัสอาหาร ปรากฏว่า ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ (P-value>0.05) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะการสุขาภิบาลอาหาร ส่วนการตรวจหาเชื้อ E.coli ในอาหาร และน้ำดื่ม ตรวจไม่พบเชื้อ E.coli ในอาหารและน้ำดื่ม

ทิพย์วรรณ เรืองสวาท[25], 2548 ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ *salmonella sp.* และโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาภายในจังหวัดนครสวรรค์ โดยอาศัยเกณฑ์คุณภาพอาหารทางจุลชีววิทยากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยแบ่งอาหารออกเป็น 4 ประเภท คือ อาหารผ่านความร้อนมาก อาหารผ่านความร้อนน้อย อาหารไม่ผ่านความร้อน เครื่องดื่มพร้อมบริโภค ผลการศึกษาพบว่า พบเชื้อ *salmonella sp.* และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในอาหารทุกประเภท แต่ไม่ผ่านเกณฑ์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย คือ เครื่องดื่ม อาจเนื่องมาจากวัตถุดิบและภาชนะมีการปนเปื้อนเชื้ออยู่แล้ว สุขลักษณะในการผลิตและสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดี

นัยนา หาญวโรดม[26], 2548 ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเครื่องดื่มที่จำหน่ายในศูนย์อาหาร ของห้างสรรพสินค้า พบว่า ร้านจำหน่ายเครื่องดื่มส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) มีสภาพสุขลักษณะทั้งในเรื่องสถานที่โต๊ะ/เคาน์เตอร์ ภาชนะบรรจุเครื่องดื่ม แก้วที่ใช้ใส่เครื่องดื่มเพื่อจำหน่าย การเก็บน้ำแข็ง ภาชนะที่ใช้ตักน้ำแข็ง วิธีการจำหน่ายเครื่องดื่ม การเก็บแก้วที่ใช้ใส่เครื่องดื่ม การศึกษาสุขลักษณะของผู้จำหน่ายเครื่องดื่ม พบว่า ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มส่วนใหญ่ (ร้อยละ 78) มีสุขลักษณะการแต่งกายที่ถูกต้อง คือสวมเสื้อมีแขน สวมผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผม ตัดเล็บสั้น ไม่ทาเล็บ ไม่สวมเครื่องประดับ และไม่มีบาดแผลที่มือ

ไพจิตร วรรณจักร์[27], 2549 ศึกษาลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของสถานที่จำหน่ายอาหาร ที่ได้รับป้ายอาหารสะอาด รสชาติอร่อย ในพื้นที่รับผิดชอบศูนย์อนามัยที่ 6 ปีงบประมาณ 2548 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารที่ได้ป้ายอาหารสะอาด รสชาติอร่อย จำนวน 453 แห่ง พบว่า มีการปนเปื้อนแบคทีเรียเกินเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 44.8 ตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนแบคทีเรียมากที่สุด คือ ผัก อาหารปรุงสุก และน้ำแข็ง ร้อยละ 80.2, 55.6 และ 36.3 ตามลำดับ ส่วนแผงลอยจำหน่ายอาหาร พบการปนเปื้อนแบคทีเรียเกินเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 38.1 ตัวอย่างที่ตรวจพบการปนเปื้อนแบคทีเรียมากที่สุด คือ ผัก น้ำดื่ม มือผู้สัมผัสอาหาร ร้อยละ 70.5, 37.0 และ 30.5 ตามลำดับ

A.Castillo [28], 2006 พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella sp.* ในน้ำส้ม จากการศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างน้ำส้มทั้งหมด 100 ตัวอย่าง จากร้านแผงลอยจำนวน 49 แผง และจากสถานประกอบการร้านอาหารจำนวน 51 ร้าน นอกจากนั้นยังเก็บตัวอย่างผลส้มสด 75 ตัวอย่าง และ 75 ตัวอย่างจากผ้าที่ใช้เช็ดในสถานประกอบการเดียวกัน พบเชื้อ *Salmonella sp.* ในน้ำส้มร้อยละ 14 พบที่ผิวส้มร้อยละ 20 ผ้าเช็ดร้อยละ 23

ดารณี แก้วจุมพล[29], 2550 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการ ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารถุงที่จำหน่ายในตลาดสดประเภทที่ 1 ในจังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านลักษณะประชากร ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา การอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารและความรู้และการปฏิบัติตัวในการปรุงประกอบอาหาร สุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้ประกอบการ สถานที่จำหน่ายอาหาร มาหาความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารถุง พบว่า มีเพียงปัจจัยด้านลักษณะของอาหาร ซึ่งได้แก่ ประเภทอาหารและอุณหภูมิของอาหารมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคจากร้านที่จำหน่ายภายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 21 ร้าน และเครื่องดื่มพร้อมบริโภคจากร้านทั้ง 21 ร้าน ซึ่งแบ่งเป็นเครื่องดื่มพร้อมบริโภค 3 ประเภท ได้แก่ น้ำหวาน น้ำผลไม้ และน้ำสมุนไพร โดยแต่ละประเภทจะเลือกจากชนิดของน้ำที่จำหน่ายได้มากที่สุด 6 อันดับแรก รวมทั้งสิ้น 126 ตัวอย่าง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ปัจจัยส่วนบุคคล
ปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล
ปัจจัยทางด้านทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร
ปัจจัยทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

ตัวแปรตาม การปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

3. เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ

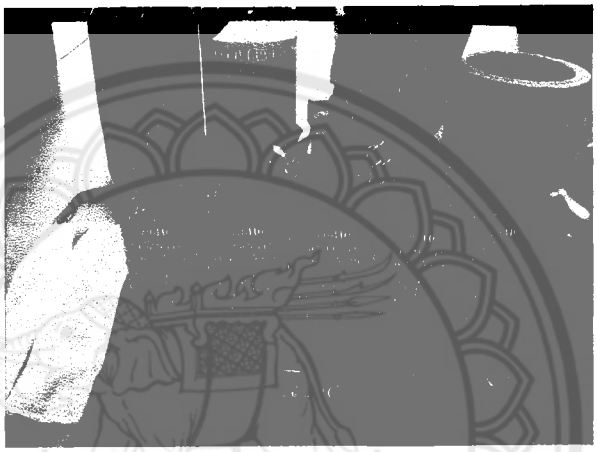
1. แบบสัมภาษณ์การจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคซึ่งใช้สำหรับการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายแต่ละร้าน คณะผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือขึ้นมาเองโดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานจากคู่มือหลักการสุขาภิบาลอาหารนอกจากนี้ยังตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและตรงตามโครงสร้างโดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จากนั้นจึงนำมาแก้ไขและปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะและนำไปทดลองใช้ และปรับแก้อีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้จริง
ซึ่งแบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล
ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย
ส่วนที่ 4 ข้อมูลทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

2. แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

3. ชุดทดสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย(Coliform bacteria) กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเมื่อเทียบผลการทดสอบกับวิธีมาตรฐาน MPN (Most Probable Number of Coliform Organisms หรือ Multiple tubes fermentation technique) พบว่ามีความน่าเชื่อถือที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85.

3.1 ชุดทดสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ว 810)



3.1.1 อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียที่ผลิตแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ภาคสนาม (ว 810) ซึ่งประกอบด้วย Bacto Peptone,Dipotassium Hydrogen Phosphate ,Ferric Ammonium Citrate, Sodium Thiosulphate, Bacto Bile Salt NO.3, Distilled Water

3.1.2 แอลกอฮอล์ 70%

3.1.3 คัตเตอร์

3.1.4 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.1.5 ไฟแช็ค

3.1.6 สำลี

3.1.7 ถุงมือ

3.1.8 ผ้าปิดจมูก

3.1.9 สติกเตอร์

3.1.10 ขวดสำหรับเก็บตัวอย่าง

3.2. การเก็บตัวอย่าง

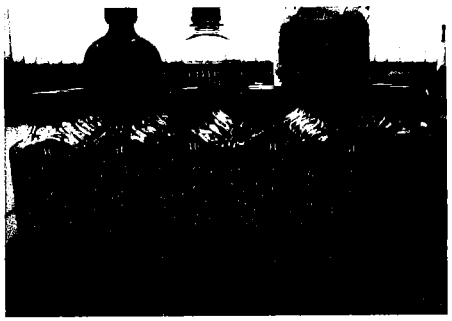
เก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคจากร้านที่จำหน่ายเครื่องดื่มภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรจำนวน 21 ร้าน โดยเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค 3 ประเภท ได้แก่ น้ำหวาน น้ำผลไม้ และน้ำ สมุนไพร โดยแต่ละประเภทจะเลือกจากชนิดที่จำหน่ายได้มากเป็นอันดับ 1 และอันดับ 2 ซึ่งรวมทั้งสิ้น 126 ตัวอย่าง ด้วยขวดสำหรับเก็บตัวอย่าง แล้วนำกลับมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการทันที

3.3. วิธีการทดสอบและแปลผล

3.3.1 ทำความสะอาดโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ ด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%

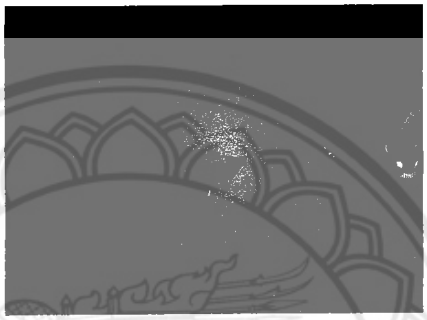
3.3.2 ทำความสะอาดพื้นถาดที่ใช้วางอุปกรณ์ด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%

3.3.3 จัดวางอุปกรณ์บนโต๊ะ



3.3.4 ทำความสะอาดมือทั้ง 2 ข้างด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%

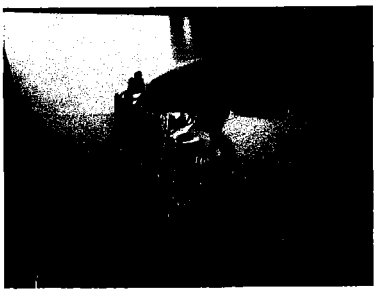
3.3.5 ทำความสะอาดมีดสำหรับตัดแถบรัดปากขวดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%



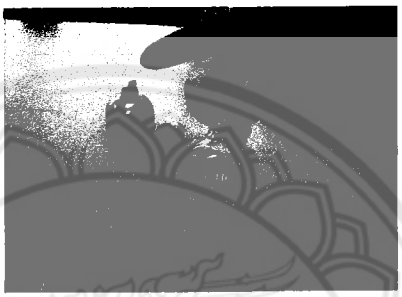
3.3.6 ตัดแถบรัดปากขวดให้ขาด และใช้ปลายมีดเปิดแถบรัดปากขวดออก

3..3.7 ทำความสะอาดบริเวณรอบคอขวดและฝาขวดให้สะอาดอีกครั้งหนึ่งด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%

3.3.8 ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้หมุนฝาขวดให้คลายเกลียวออกโดยไม่ให้นิ้วมือโดนปากขวด



3.3.9 ใช้นิ้วก้อยและนิ้วนางหนีบฝาขวดออกจากขวด



3.3.10 เติมเครื่องดื่มตัวอย่างจนถึงขีดที่ 4 ของขวดอย่าให้ภาชนะโดนปากขวด โดยให้อยู่ห่างจากปากขวดประมาณ 1 เซนติเมตรในขณะเทตัวอย่างเครื่องดื่มลงในขวด

3.3.11 หมุนขวดเป็นวงกลมเบา ๆ ให้อาหารตรวจเชื้อ ว 810 ผสมกับตัวอย่างน้ำให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40°ซ) เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ตรวจสอบผลโดยเทียบกับแผ่นเทียบสี ว 810

แผ่นเทียบสี

ขวดที่ 1 อาหารตรวจเชื้อแบคทีเรียที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สีนวล ถูกดูดซับในม้วนสำลี

ขวดที่ 2 อาหารตรวจเชื้อแบคทีเรีย หลังเติมน้ำตัวอย่าง 20 มิลลิลิตร (ถึงขีดที่ 4 ของขวด)

ขวดที่ 3 หารตรวจเชื้อแบคทีเรีย หลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ถึง 48 ชั่วโมง
ให้ผลลบ (-) ไม่มีสีดำในน้ำตัวอย่าง ใช้บริโภคได้

ขวดที่ 4 อาหารตรวจเชื้อแบคทีเรีย หลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ถึง 48 ชั่วโมง
ให้ผลบวก (+) มีตะกอนดำเล็กน้อย มีก๊าซปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ พร้อมกลิ่นฉุนของแก๊สไข่เน่า ไม่ควรใช้บริโภค

ขวดที่ 5 อาหารตรวจเชื้อแบคทีเรีย หลังเติมน้ำตัวอย่าง และบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ถึง 48 ชั่วโมง
ให้ผลบวก (++) มีตะกอนดำปานกลาง มีก๊าซปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ พร้อมกลิ่นฉุนของแก๊สไข่เน่า ไม่ควรใช้บริโภค

ขวดที่ 6 อาหารตรวจเชื้อแบคทีเรีย หลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ถึง 48 ชั่วโมง
ให้ผลบวก (+++) มีตะกอนดำมาก มีก๊าซปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ พร้อมกลิ่นฉุนของแก๊สไข่เน่า ไม่ควรใช้บริโภค

ห้องอ่านหนังสือ
คณะสาธารณสุขศาสตร์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สำรวจร้านค้าที่จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร และบันทึกจำนวนชนิดของเครื่องดื่มที่จำหน่ายในร้านแต่ละร้าน

2. เตรียมแบบสัมภาษณ์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์

3. ชี้แจงขั้นตอนการสอบถามข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์และ วิธีการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคกับทีมงานวิจัยให้มีความเข้าใจตรงกันและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

4. ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป สุขวิทยาส่วนบุคคล การปรุงเครื่องดื่ม วัตถุดิบ อุปกรณ์และสถานที่ปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภคตามแบบสัมภาษณ์ ในขณะเดียวกันก็สังเกตพฤติกรรมการแต่งกาย การปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ของผู้จำหน่ายและสำรวจเล็บมือของผู้จำหน่าย รวมทั้งการสำรวจ เครื่องดื่ม ภาชนะอุปกรณ์และสถานที่

5. ตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของข้อมูลหลังจากเก็บข้อมูลในแต่ละร้านด้วยแบบสัมภาษณ์

6. เก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคโดยเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มที่จำหน่ายได้มากเป็นอันดับ 1 และอันดับ 2 ของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคแต่ละประเภท จากทุกร้าน และบันทึกการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในแต่ละร้านลงแบบบันทึก

7. ตรวจวิเคราะห์เครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่เก็บมาโดยใช้ชุดทดสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria) กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide)

8. บันทึกข้อมูลทั้งหมดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์

5. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 16.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ 2 ส่วนคือ สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน

5.1 สถิติเชิงพรรณนา ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยแสดงเป็น ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อค่าคาดหวังมีค่าน้อยกว่า 5 ไม่เกิน 20% ให้อ่านที่ค่า Pearson's chi-square Test และเมื่อค่าคาดหวังมีค่ามากกว่า 5 เกิน 20 % ให้อ่านที่ค่า Fisher Exact Test

5.2 สถิติเชิงอนุมาน ใช้ไคสแควร์ (Chi-Square) ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคือผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวนทั้งสิ้น 21 ร้าน ใช้วิธีเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามและเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค เพื่อทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ จำนวน 126 ตัวอย่าง และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 3ส่วนดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

4.2 ข้อมูลการสำรวจเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

4.3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

ข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย และข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ (ดังแสดงในตารางที่ 2-5)

4.1.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

เพศ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค จำนวนทั้งหมด 21 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 รองลงมา คือ เพศชาย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6

อายุ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 รองลงมาคือ อายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9

ระดับการศึกษา

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 81 รองลงมาคือ จบการศึกษาสูงกว่าปริญาตรี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 19

สถานะภาพ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่มีสถานะภาพสมรส จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 รองลงมาคือ สถานะภาพโสด จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9

รายได้

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 รองลงมาคือมีรายได้ตั้งแต่ 10,000 บาทขึ้นไป จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6

การเข้ารับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรบ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 61.9 รองลงมาคือ ไม่เคยเข้ารับการอบรบ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 38.1

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	6	28.6
หญิง	15	71.4
อายุ		
ต่ำกว่า 40 ปี	12	57.1
40 ปีขึ้นไป	9	42.9
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	17	81.0
ปริญญาตรีขึ้นไป	4	19.0
สถานะภาพ		
โสด	9	42.9
สมรส	12	57.1
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
ต่ำกว่า 10,000 บาท	15	71.4
10,000 บาท ขึ้นไป	6	28.6
การเข้ารับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร		
ไม่เคย	8	38.1
เคย	13	61.9

4.1.2 ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล

การล้างภาชนะอุปกรณ์และวัตถุดิบ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคก่อนที่จะปรุงเครื่องดื่มพร้อมแต่ละชนิด ไม่ว่าจะเป็น น้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือน้ำสมุนไพร มีการล้างภาชนะอุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

การล้างมือ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกคนล้างมือทุกครั้งก่อนที่จะเตรียมหรือปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประเภทน้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือน้ำสมุนไพร คิดเป็นร้อยละ 100

การตัดเล็บ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ตัดเล็บให้สั้นเป็นประจำ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ95.2 และมีส่วนน้อยที่ไม่ตัดเล็บให้สั้นประจำ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ4.8

แหล่งความรู้เกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหาร

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหาร โดยส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากตำรา จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9 รองลงมาคือ นิตยสาร จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 หนังสือพิมพ์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 19.0 วิทยุ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 โทรทัศน์ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 อินเตอร์เน็ต จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.8 และจากวิทยากร จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 ตามลำดับ

การปฏิบัติตามสุขวิทยาส่วนบุคคล

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ปฏิบัติถูกต้องตามหลักสุขวิทยาส่วนบุคคล คือ ทำความสะอาดร่างกายอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 95.24 รองลงมา คือ สวมผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผมขณะปรุงและจำหน่าย จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 88.71 การปกปิดบาดแผลให้มิดชิด หากเป็นโรคติดต่อให้ได้รับการรักษาให้หายก่อน จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 สวมเสื้อมีแขนและมีสีอ่อนๆ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 และการหยิบจับภาชนะอุปกรณ์โดยสวมถุงมือทุกครั้งจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล

ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
การล้างภาชนะอุปกรณ์และวัตถุดิบ		
ไม่ล้าง	0	0
ล้าง	21	100
การล้างมือ		
ไม่ล้าง	0	0
ล้าง	21	100
การตัดเล็บ		
ไม่ตัด	1	4.8
ตัดเป็นประจำ	20	95.2
แหล่งความรู้เกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหาร		
โทรทัศน์	12	57.1
ตำรา	9	42.9
นิตยสาร	7	33.3
หนังสือพิมพ์	7	33.3
วิทยากร	6	28.6
วิทยุ	4	19.0
อินเตอร์เน็ต	1	4.8
การปฏิบัติตามสุขวิทยาส่วนบุคคล (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)		
หยิบจับภาชนะอุปกรณ์โดยสวมถุงมือทุกครั้ง	20	95.2
สวมผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผมขณะปรุงและจำหน่าย	18	88.7
ทำความสะอาดร่างกายอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง	15	71.4
สวมเสื้อมีแขนและมีสีอ่อนๆ	9	42.8
ปกปิดบาดแผลให้มิดชิด หากเป็นโรคติดต่อต้องได้รับการรักษาให้หายก่อน	7	33.3

4.1.3 ข้อมูลสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย

การทำความสะอาดบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง และบรรจุ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ ทำความสะอาดบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง และบรรจุ เป็นประจำ จำนวน 19 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 90.5 รองลงมา คือ ไม่ทำความสะอาดบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง และบรรจุเป็นประจำ จำนวน 2 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 9.5

การมีแมลงและสัตว์นำโรคบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง บรรจุ และจำหน่าย

บริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง บรรจุ และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ไม่มีแมลงและสัตว์นำโรค จำนวน 15 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 71.4 และรองลงมาคือมีแมลงและสัตว์นำโรค จำนวน 6 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 28.6

การได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" (Clean Food Good Taste)

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ เคยได้รับป้ายรับรอง"อาหารสะอาด รสชาติอร่อย จำนวน 12 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 57.1 รองลงมาคือ ไม่เคยได้รับป้ายรับรอง"อาหารสะอาด รสชาติอร่อย จำนวน 9 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 42.9

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย

ข้อมูลสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย	จำนวน	ร้อยละ
การทำความสะอาดบริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง และบรรจุ		
ไม่ทำความสะอาดประจำ	2	9.5
ทำความสะอาดเป็นประจำ	19	90.5
การมีแมลงและสัตว์นำโรค		
มี	6	28.6
ไม่มี	15	71.4
ป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย"		
ไม่เคย	9	42.9
เคย	12	57.1

4.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

การผ่านความร้อน

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ต้มน้ำจนเดือดก่อนนำส่วนผสมใส่ลงไป จำนวน 20 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 95.2 และรองลงมาคือ ไม่ต้มน้ำจนเดือด จำนวน 1 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 4.8

ชนิดน้ำแข็ง

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ใช้น้ำแข็งก้อนเล็กหรือน้ำแข็งหลอด จำนวน 20 ร้าน คิดเป็นร้อยละ95.2 รองลงมาคือ ใช้น้ำแข็งชนิดซองหรือที่เป็นก้อนขนาดใหญ่ จำนวน 1 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 4.8

การล้างภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุน้ำแข็ง

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ล้างภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกวัน จำนวน 17 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 81 รองลงมาคือ ไม่ล้างภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกวัน จำนวน 4 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 19

การใช้อุปกรณ์ในการตักน้ำแข็งเพื่อจำหน่าย

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกคนใช้อุปกรณ์ในการตักน้ำแข็ง คิดเป็นร้อยละ100

การปิดภาชนะบรรจุน้ำแข็งให้สนิททุกครั้งหลังตักน้ำแข็ง

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกคนปิดภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกครั้งคิดเป็นร้อยละ100

การล้างภาชนะที่ใช้ในการบรรจุเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกครั้งก่อนและหลังใช้บรรจุ

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคล้างภาชนะบรรจุก่อนและหลังใช้บรรจุทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

ภาชนะที่ใช้บรรจุเพื่อจำหน่ายน้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือน้ำสมุนไพร

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคใช้แก้วพลาสติกใช้แล้วทิ้ง คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

ข้อมูลวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์	จำนวน	ร้อยละ
การผ่านความร้อน		
ไม่ต้มน้ำจนเดือด	1	4.8
ต้มน้ำจนเดือด	20	95.2
ชนิดน้ำแข็ง		
ชนิดก้อนเล็กหรือหลอด	20	95.2
ชนิดซองหรือก้อนขนาดใหญ่	1	4.8
การล้างภาชนะบรรจุน้ำแข็ง		
ไม่ล้างทุกวัน	4	19
ล้างทุกวัน	17	81
การใช้อุปกรณ์ในการตักน้ำแข็ง		
ไม่ใช้อุกรณ์ในการตักน้ำแข็ง	0	0
ใช้อุกรณ์ในการตักน้ำแข็ง	21	100
การปิดภาชนะบรรจุน้ำแข็ง		
ไม่ปิดภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกครั้ง	0	0
ปิดภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกครั้ง	21	100
การล้างภาชนะที่ใช้ในการบรรจุ		
ไม่ล้างทุกครั้ง	0	0
ล้างทุกครั้ง	21	100
ภาชนะที่ใช้บรรจุเพื่อจำหน่าย		
ใช้แก้วพลาสติกใช้แล้วทิ้ง	21	100
แก้วชนิดอื่นๆ	0	0

4.2 ข้อมูลการสำรวจเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

จากการสุ่มตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคจำนวน 126 ตัวอย่าง เป็นน้ำสมุนไพร 53 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 43.1 น้ำหวาน 48 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 38.1 และน้ำผลไม้ 25 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ19.8 ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคแยกตามประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

ประเภทของเครื่องดื่ม	จำนวน	
	จำนวนทั้งหมด	ร้อยละ
น้ำสมุนไพร	53	43.1
น้ำหวาน	48	38.1
น้ำผลไม้	38	19.8
รวม	126	**100**

การปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ทั้งหมด จำนวน 126 พบการปนเปื้อน จำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.7 และเมื่อพิจารณากลุ่มตัวอย่างแยกตามแต่ละประเภท พบว่า การปนเปื้อนส่วนใหญ่เป็นเครื่องดื่มประเภทน้ำสมุนไพร คือ สูงถึง 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 81.8 รองลงมาคือ น้ำหวาน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18.2 ดังแสดงในตารางที่ 7 และ 8

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของการปนเปื้อนแยกตามประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

ประเภทของเครื่องดื่ม	การปนเปื้อน	
	การปนเปื้อน	ร้อยละ
น้ำสมุนไพร	9	81.8
น้ำหวาน	2	18.2
น้ำผลไม้	0	0
รวม	**11**	**100**

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของการปนเปื้อนแยกตามประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

กลุ่มเครื่องดื่ม	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน	
	จำนวนทั้งหมด	ร้อยละ	จำนวนทั้งหมด	ร้อยละ
น้ำสมุนไพร	9	81.8	44	38.3
น้ำหวาน	2	18.2	46	40.0
น้ำผลไม้	0	0	25	21.7
รวม	**11**	**100**	**115**	**100**

เมื่อจำแนกเครื่องดื่มพร้อมบริโภคออกเป็นแต่ละชนิดพบว่ามีน้ำเก๊กฮวย มากที่สุดคือ มี จำนวน 20 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.9 รองลงมาคือ น้ำชาเย็นและน้ำนมเย็นมีจำนวนเท่ากันคือ 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.3 น้ำชามะนาว จำนวน 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.1 น้ำกระเจี๊ยบ จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.5 น้ำส้มจำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.7 น้ำชาเขียวและน้ำมะพร้าวจำนวนเท่ากันคือ 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 7.9 น้ำมะตูม จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.2 น้ำใบเตยและน้ำเผือกจำนวนเท่ากันคือ 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.6 น้ำมะนาวจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.6 น้ำลำใยและน้ำมะขามจำนวนเท่ากันคือ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.8 ตามลำดับ

เครื่องดื่มพร้อมบริโภคชนิดที่มีการปนเปื้อนมากที่สุด คือน้ำกระเจี๊ยบพบการปนเปื้อน จำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 54.5 รองลงมาคือ น้ำเก๊กฮวยและน้ำชาเขียวพบการปนเปื้อน จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18.2 และน้ำชามะนาว พบการปนเปื้อน จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.1 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของการปนเปื้อนในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคแยกตามชนิด

ชนิดเครื่องดื่ม	จำนวน		ร้อยละ	
	เครื่องดื่มทั้งหมด	ปนเปื้อน	เครื่องดื่มทั้งหมด	ปนเปื้อน
น้ำเก๊กฮวย	20	2	15.9	18.2
น้ำชาเย็น	18	0	14.3	0
น้ำนมเย็น	18	0	14.3	0
น้ำชามะนาว	14	1	11.1	9.1
น้ำกระเจี๊ยบ	12	6	9.5	54.5
น้ำส้ม	11	0	8.7	0
น้ำชาเขียว	10	2	7.9	18.2
น้ำมะพร้าว	10	0	7.9	0
น้ำมะตูม	5	0	4.0	0
น้ำใบเตย	2	0	1.6	0
น้ำเผือก	2	0	1.6	0
น้ำมะนาว	2	0	1.6	0
น้ำลำไย	1	0	0.8	0
น้ำมะขาม	1	0	0.8	0
รวม	126	11	100	100

4.3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ พบว่า ปัจจัยด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร ได้แก่ การได้รับป้ายรับรองอาหารสะอาดรสชาติอร่อย มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ (p-value = 0.032) ปัจจัยทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ ได้แก่ ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ (p-value = 0.021) และชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ (p-value < 0.001) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ ดังแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคลทางด้านระดับการศึกษาและการเคยเข้ารับการฝึกอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.618, p-value = 1.000 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

ปัจจัยส่วนบุคคล	การปนเปื้อน				df	P-value
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ระดับการศึกษา						
ต่ำกว่าปริญญาตรี	6	28.6	11	52.4	1	0.618
ปริญญาตรีขึ้นไป	2	9.5	2	9.5		
การฝึกอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร						
ไม่เคย	3	14.3	5	23.8	1	1.000
เคย	5	23.8	8	38.1		

ปัจจัยด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล

ปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ได้แก่ การล้างมือก่อนเตรียม ปรุงจำหน่าย และหลังจากเข้าห้องน้ำทุกครั้ง ไม่สามารถหาความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนได้ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างล้างมือล้างมือก่อนเตรียม ปรุงจำหน่าย และหลังจากเข้าห้องน้ำทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการตัดเล็บมือ และการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสุขวิทยาส่วนบุคคล พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 1.000 , p-value = 0.183 ตามลำดับ) ดังแสดงตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

สุขวิทยาส่วนบุคคล	การปนเปื้อน				df	P-value
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
การล้างมือก่อนเตรียม						
ไม่ล้าง	0	0	0	0		
ล้าง	8	38.1	13	61.9	1	-
การตัดเล็บ						
ไม่ตัด	0	0	1	100	1	1.000
ตัด	8	40.0	12	60.0		
การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสุขวิทยาส่วนบุคคล						
ปฏิบัติถูกต้องน้อยกว่าสามข้อ	6	54.5	5	45.5	1	0.183
ปฏิบัติถูกต้องตั้งแต่สามข้อขึ้นไป	2	20.0	8	80.0		

ปัจจัยด้านทางสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร

ปัจจัยทางด้านทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร พบว่าการได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ปัจจัยด้านทางสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร ที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

สถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย	การปนเปื้อน				df	P-value
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย"						
ไม่เคย	6	66.7	3	33.3	1	0.032
เคย	2	16.17	10	83.3		

ปัจจัยด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

ปัจจัยด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ ได้แก่ การผ่านความร้อน ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค และชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค พบว่า การผ่านความร้อน ไม่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.381) ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยพบว่า มีเพียงน้ำสมุนไพรเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.008) และชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค พบว่า น้ำกระเจี๊ยบ มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) ดังแสดงตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ปัจจัยด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์ที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

วัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์	การปนเปื้อน				df	P-value
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
การผ่านความร้อน						
ไม่ต้มน้ำจนเดือด	1	100	0	0	1	0.381
ต้มน้ำจนเดือด	7	35.0	13	65.0		
ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค						
น้ำสมุนไพร	9	81.8	44	18.2	1	0.008
อื่นๆ	2	38.3	71	61.7		
ชนิดของเครื่องดื่ม						
น้ำกระเจี๊ยบ	6	54.5	6	45.5	1	0.001
อื่นๆ	5	5.2	109	94.8		

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่จำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้งหมด 21 ร้าน จำนวน 126 ตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคเป็นเพศหญิง(ร้อยละ 71.4)อายุต่ำกว่า 40 ปี (ร้อยละ 71.4) จบการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี (ร้อยละ81.0) สถานภาพสมรส (ร้อยละ 57.1) รายได้ต่ำกว่า10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ71.4) และเคยเข้ารับการอบรมสุขาภิบาลอาหาร (ร้อยละ 61.9)

ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกรายมีการล้างภาชนะ อุปกรณ์ และวัตถุดิบ(ร้อยละ 100) ส่วนใหญ่ตัดเล็บให้สั้นเป็นประจำ (ร้อยละ 95.2) และปฏิบัติถูกต้องตามสุขวิทยาส่วนบุคคล เช่น การทำความสะอาดร่างกายอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง (ร้อยละ 95.24)

สถานที่ที่ใช้ในการเตรียม ปรุง และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่มีการทำความสะอาดเป็นประจำ (ร้อยละ 90.5) ไม่มีแมลงหรือสัตว์นำโรคอยู่ภายในบริเวณสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย (ร้อยละ 71.1) และได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาดรสชาติอร่อย" (clean food good taste) (ร้อยละ 57.1)

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ผ่านความร้อนโดยการต้มจนเดือด (ร้อยละ 95.2) ใช้น้ำแข็งก้อนเล็กหรือน้ำแข็งหลอดเป็นวัตถุดิบ (ร้อยละ 95.2) ล้างภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกวัน (ร้อยละ 81.0) ใช้อุปกรณ์ในการตักน้ำแข็งทุกครั้ง(ร้อยละ 100) ปิดภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกครั้ง (ร้อยละ 100) ล้างภาชนะที่ใช้ในการบรรจุเครื่องดื่มทุกครั้ง(ร้อยละ 100) และทุกร้านใช้แก้วพลาสติกใช้แล้วทิ้งในการบรรจุเครื่องดื่มพร้อมบริโภคเพื่อจำหน่าย (ร้อยละ 100)

และจากการตรวจสอบคุณภาพโดยเพื่อทดสอบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภค จำนวน 126 ตัวอย่าง ซึ่งแบ่งเป็นน้ำสมุนไพร 47 ตัวอย่าง น้ำผลไม้ 41 ตัวอย่าง และน้ำหวาน 38 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน 11 ตัวอย่าง และพบว่าน้ำสมุนไพรมีการปนเปื้อนมากที่สุด (ร้อยละ 21.3) รองลงมาคือน้ำผลไม้ (ร้อยละ 2.4) และไม่พบว่ามีการปนเปื้อนในน้ำหวาน (ร้อยละ 0) และเมื่อแบ่งเครื่องดื่มพร้อมบริโภคออกเป็นแต่ละชนิด พบว่าน้ำกระเจี๊ยบมีการปนเปื้อนมากที่สุด (ร้อยละ 54.5) รองลงมาคือ น้ำเก็กฮวยและน้ำชาเขียว (ร้อยละ 18.2)

เมื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เพียง 3 ปัจจัยคือ การได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" (Clean Food Good Taste) ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค และชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค (p-value <0.05)

5.2 การอภิปรายผล

จากผลการสำรวจเครื่องดื่มพร้อมบริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร พบความชุกของการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในจำนวนที่น้อย คือ ร้อยละ 8.7 แสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่จำหน่ายให้กับผู้บริโภคภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรยังคงมีความปลอดภัยอยู่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยของธาริยา เสาวรัญ [33] ที่ทำการสำรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มในสถานศึกษาบางแห่งในจังหวัดสงขลา ในปี พ.ศ. 2540 จากการศึกษาในครั้งนั้น พบว่า เครื่องดื่มที่ตรวจวิเคราะห์ส่วนใหญ่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 86.3) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ สาเหตุที่ผลการศึกษาในครั้งนี้พบร้อยละของการปนเปื้อนน้อยกว่าการศึกษาของธาริยา เสาวรัญ [33] อาจเนื่องมาจากในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2542 – ปัจจุบัน) มีการรณรงค์และใช้มาตรการทางกฎหมายเร่งรัดการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในอาหารและเครื่องดื่ม รวมทั้งมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยด้านอาหาร ตามที่กระทรวงสาธารณสุขเสนอภาครัฐในเรื่องคุณภาพของอาหารและเครื่องดื่มพร้อมบริโภค เช่น โครงการ Clean Food Good Test ที่มีการดำเนินการมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2542 ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน [40] จึงทำให้ผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนในงานวิจัยครั้งนี้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากขึ้นกว่าครั้งที่ผ่านมาในอดีต

และจากผลการศึกษาในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มพร้อมบริโภค มีความคล้ายคลึงกับหลาย ๆ การศึกษาที่ผ่านมา

1. ปัจจัยส่วนบุคคล

ระดับการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value = 0.618) ซึ่งสาเหตุที่ไม่พบความสัมพันธ์อาจเนื่องมา จากจำนวนผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มี จำนวนน้อยคือ มีเพียง 21 ราย และส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาที่ไม่แตกต่างกันคือจบการศึกษาในระดับต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

การฝึกอบรม ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง การฝึกอบรมกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value = 1.000) ซึ่งพบว่าสอดคล้องกับการศึกษาของ รัตนา ลดาพรรณ และอุดม [34] ซึ่งได้ทำการศึกษาในผู้ประกอบการร้านอาหารในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และพบว่า ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการสุขาภิบาลไม่มีผลในการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม ทัศนคติ และการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่ผู้ประกอบการได้ เพราะจากข้อมูลผลการวิเคราะห์การปนเปื้อนในอาหารเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังให้การอบรมทางด้านสุขาภิบาลอาหาร ยังคงพบมีการปนเปื้อนในอาหารอยู่ในระดับสูง และไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (P > 0.05) ดังนั้นจึงมีความชัดเจนว่ามาตรการการให้ความรู้ที่เกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหารนั้น ไม่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ประกอบการร้านอาหารได้ เช่นเดียวกับดารณี แก้วจุมพล[39] ที่ทำการศึกษาใน ปีพ.ศ. 2550 โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียของอาหารถุง ซึ่งผลการศึกษาพบเพียงแค่ปัจจัยด้านลักษณะของอาหารเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อน และในส่วนของการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารนั้นไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ (P > 0.05) และจะเห็นได้ว่าสาเหตุที่ไม่พบความสัมพันธ์ อาจเนื่องจากความรู้และความเข้าใจในเรื่องการสุขาภิบาลอาหารนั้นไม่มีผลในการทำให้เกิดพฤติกรรมหรือทัศนคติที่ดี รวมทั้งอาจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือทัศนคติ เพื่อให้เกิดเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหารได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ธาริยา เสาวรัญ [33] ที่ทำการสำรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาในเครื่องดื่มจากสถานศึกษา โดยการให้ทำแบบทดสอบก่อนให้การอบรมด้านสุขลักษณะการผลิตและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมแก่ผู้ประกอบการผลิตเครื่องดื่ม และภายหลังการอบรมแล้วก็มีการทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องดื่มทั้งสองครั้งคือ ก่อนการอบรมและหลังการอบรม พบว่ามีคุณภาพไม่ตรงตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 62 (พ.ศ.2524) คิดเป็นร้อยละ 86.3 และ 82.5 ตามลำดับ และพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น (P >0.05)

2. ปัจจัยทางด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล

การล้างมือ การศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการล้างมือกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งสาเหตุที่การศึกษาในครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์อาจเนื่องมาจากผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกราย มีการปฏิบัติตามหลักสุขวิทยาส่วนบุคคลด้วยการล้างมือก่อนเตรียม ปรุง จำหน่าย และหลังจากเข้าห้องน้ำทุกครั้ง จึงทำให้ไม่เกิดความแตกต่างในกลุ่มของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

การตัดเล็บมือ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการตัดเล็บกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value = 1.000) ซึ่งสาเหตุที่ไม่พบความสัมพันธ์ อาจเนื่องมาจากผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคส่วนใหญ่ตัดเล็บให้สั้นเป็นประจำ (ร้อยละ 95.2) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการที่ว่าการจะพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์นั้น สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากสุขลักษณะของผู้ปรุง ประกอบ และจำหน่ายอาหารไม่ดี หรือไม่เหมาะสม

การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสุขวิทยาส่วนบุคคล ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสุขวิทยาส่วนบุคคลกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value = 0.183) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ดารณี แก้วจุมพล [39] ที่พบว่าการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสุขวิทยาส่วนบุคคลไม่สัมพันธ์กับการปนเปื้อน และสาเหตุที่ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กันนั้นอาจเนื่องมาจากส่วนใหญ่ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค มีการปฏิบัติตามหลักสุขวิทยาส่วนบุคคลดีอยู่แล้วจึงทำให้ข้อมูลไม่มีความแตกต่างกัน อีกทั้งผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่ศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนน้อยคือมีเพียงแค่ 21 รายเท่านั้น

3. ปัจจัยทางด้านสถานที่เตรียม ปรุงและจำหน่ายอาหาร

การได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับป้ายกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value <0.032) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่ได้รับป้ายรับรองมาตรฐาน จะพบการปนเปื้อนน้อยกว่าอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับป้ายรับรอง และสอดคล้องกับผลการศึกษาของไพจิตร วรรณจักร์ [37] ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของสถานที่จำหน่ายอาหารที่ได้รับป้าย "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" ในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ ร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารที่ได้ป้าย "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" จำนวน 453 แห่ง และพบว่าร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารมีการปนเปื้อนแบคทีเรียเกินเกณฑ์มาตรฐานอยู่บ้าง (ร้อยละ 44.8 และร้อยละ 38.1 ตามลำดับ) ดังนั้นเหตุผลที่พบความสัมพันธ์อาจเนื่องมาจาก ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่เคยได้รับป้ายหรือได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" ย่อมจะมีความตระหนักและเห็นความสำคัญในหลักการสุขาภิบาลอาหาร และปฏิบัติตนในการเตรียม ปรุง ประกอบ และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคอย่างถูกต้องมากกว่าผู้ที่ไม่เคยได้รับป้ายรับรอง อีกทั้งป้ายนี้จะมีอายุ 1 ปี เมื่อครบกำหนดจะต้องมีการตรวจต่ออายุป้าย ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องถูกยึดป้ายคืนตามข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

4. ปัจจัยทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

การผ่านความร้อน ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการผ่านความร้อนกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value = 0.381) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของดารณี แก้วจุมพล [39] ที่ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาหารถุง และพบว่าอุณหภูมิของอาหารมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ดังนั้นสาเหตุที่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์อาจเนื่องมาจากผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่มีการผ่านความร้อนในขณะปรุงเครื่องดื่ม ซึ่งพบสูงถึงร้อยละ 95.2 และตรงกับสรุปผลการศึกษาของธวัชชัย เนียรวิฑูรย์ [32] ที่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคในเขตเทศบาลนครขอนแก่น และพบว่าอาหารทุกประเภทรวมทั้งเครื่องดื่ม เมื่อยิ่งผ่านความร้อนมากขึ้นก็ยิ่งมีการปนเปื้อนของ MPN Coliforms น้อยลงตามลำดับ โดยพบว่าอาหารที่ไม่ผ่านความร้อน มีการปนเปื้อนสูงที่สุด (ร้อยละ 38.5) รองมาคืออาหารที่ผ่านความร้อนน้อย (ร้อยละ 20.6) และอาหารที่ผ่านความร้อนมาก (ร้อยละ 6.4)

ประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ในการศึกษาครั้งนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (p-value < 0.021) โดยพบว่าเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประเภทน้ำสมุนไพรมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนอย่างมีนัยสำคัญ (p-value < 0.008) ซึ่งความสัมพันธ์ที่พบนี้อาจเนื่องมาจากกรรมวิธีและขั้นตอนในการเตรียม ปรุง และประกอบของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประเภทน้ำสมุนไพรมีความแตกต่างจากน้ำหวานและน้ำผลไม้

ชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภค ในการศึกษาครั้งนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคกับปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยพบว่าน้ำกระเจี๊ยบมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) แตกต่างจากชนิดอื่น ๆ ที่ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ ซึ่งพบว่าไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของนัยนา หาญวโรดม [36] ที่ทำการศึกษาเมื่อ ปีพ.ศ. 2548 โดยการศึกษาในครั้งนั้นพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ยีสต์ S.aureus และ E.coli ในเครื่องดื่มทุกประเภท โดยเครื่องดื่มชนิดที่เกินมาตรฐานสูงที่สุดคือ น้ำมะพร้าว แต่ไม่พบในน้ำกระเจี๊ยบ น้ำมะนาว และน้ำหวาน ดังนั้นสาเหตุที่ในการศึกษาครั้งนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกระเจี๊ยบกับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ อาจเนื่องมาจากเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีขั้นตอนในการปนเปื้อนที่แตกต่างจากเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียอื่นๆ รวมทั้ง ยีสต์ S.aureus และ E.coli โดยน้ำกระเจี๊ยบเป็นพืชสมุนไพรที่ก่อนนำมาปรุงเป็นเครื่องดื่มพร้อมบริโภคต้องผ่านการแปรรูปโดยวิธีการตากให้แห้ง แล้วจึงนำมาปรุง ประกอบและจำหน่ายได้ ซึ่งขั้นตอนการตากให้แห้งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

กลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ นอกจากนี้เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ยังพบใน สัตว์ปีก เนื้อสัตว์ ธัญพืช ผักและผลไม้ [18] และจากการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเครื่องดื่มน้ำส้ม ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ A.Castilloและคณะ [38] ซึ่งพบการปนเปื้อนของเชื้อ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ คือ *Salmonella* ในน้ำส้มโดยการเก็บตัวอย่างน้ำส้มทั้งหมด 100 ตัวอย่าง จากร้านแผงลอยจำนวน 49 แผง และจากสถานประกอบการร้านอาหารจำนวน 51 ร้าน และพบเชื้อ *Salmonella* ในน้ำส้มร้อยละ 14

5.3 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. ควรมีนโยบายและวิธีการส่งเสริมให้ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคในแต่ละร้านได้รับป้ายรับรอง "อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" (Clean Food Good Taste) ซึ่งการได้รับป้ายรับรองจะทำให้ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีการเตรียม ปรุง ประกอบ และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคอย่างถูกสุขลักษณะ และปลอดจากการปนเปื้อนของเชื้อโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

2. จากผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าชนิดของเครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในน้ำกระเจี๊ยบ ดังนั้นผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคทุกชนิด จึงควรใช้หลักการทางสุขาภิบาลอาหารในการเตรียม ปรุง ประกอบ และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค เพื่อให้เครื่องดื่มพร้อมบริโภคแต่ละชนิดมีความสะอาดและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. เพิ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาให้มากขึ้น และในการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มพร้อมบริโภคควรเลือกเก็บเครื่องดื่มพร้อมบริโภคชนิดเดียวกันในแต่ละร้าน เพื่อให้ได้ข้อมูลสถานการณ์ของการปนเปื้อนในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคแต่ละชนิดที่มีน่าเชื่อถือมากขึ้น

2. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผู้จำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค 2 กลุ่มที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละปัจจัยที่สนใจศึกษา ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

บรรณานุกรม

[1] Euromonitor International Report . (2006).Retrieved on September 24,2009 from: http://www.nfi.or.th/mangosteen/th/World Situation.asp.

[2] บริษัทเนสท์เล่ (ไทย) จำกัด. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). ความสำคัญของน้ำที่เราดื่ม. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2552. จาก: http://www.nestlethai.com/MyShapeUp/Detail.aspx?CtId=64

[3] วรวุฒิ เจริญศิริ. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). สมดุลของน้ำในร่างกาย. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มกราคม 2552. จาก: http://www.bangkokhealth.com/index.php/2009-01-19-03-16-26/192-2009-01-19- 08-31-43

[4] อังสนา ฉั่วสุวรรณ์. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). ทำไมไม่ซื้อน้ำด้วยเหตุผลด้านสุขภาพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2552. จาก:http://healthy.in.th/categories/healthful/news/1368

[5] กองโภชนาการ. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). โภชนาการวัยทำงาน (เครื่องดื่ม).สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2552. จาก: http://nutrition.anamai.moph.go.th /1675/old1675 /html/menu 05 / m0503.html

[6] อาสาสมัครผู้เขียนวิกิพีเดีย. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). เครื่องดื่มสุขภาพ. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2552. จาก: th.wikipedia.org/wiki/เครื่องดื่ม

[7] มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). สารเคมีในชีวิตประจำวัน. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2552.จากhttp://ednet.kku.ac.th/~sumcha/chem/pages/content-pb2_1.htm

[8] ธารดาว ทองแก้ว. (22 ตุลาคม 2551). ดื่มน้ำผลไม้ให้ประโยชน์มากแค่ไหน. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2552. จาก: http://www.doctor.or.th/node/1653

[10] พนิตสุภา ธรรมประมวล. (2550). ความสำเร็จทางการตลาดสำหรับน้ำดื่มสมุนไพรพร้อมดื่ม: กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปน้ำสมุนไพรพร้อมดื่มในภาคกลางของประเทศไทย.ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[11] วันทนีย์ วัฒนาสุรกิตต์. (ไม่ระบุวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำปี 2551. สำนักระบาดวิทยา. สืบค้นเมื่อวันที่ 2552 จาก: http//epid.moph.go.th/ กรุงเทพฯ : กระทรวงสาธารณสุข.

[12] ทิพวรรณ เรืองสวาท.(2548). การตรวจสอบการปนเปื้อน *Salmonella sp.*และโคลิฟอร์ม

แบคทีเรีย ในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษา ภายในจังหวัดนครสวรรค์ ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. วารสารงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

[13] จรัญ ปัตตาโน. (2 กันยายน 2551). Enterobacteriaceae . สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2552. จาก: http://www.medtechzone.com/data/bac/Enterobacteriacea.php

[14] Phage therapy international.(2009). *Proteus* Infection . Retrieved on July 22,2009 from:http://www.phageinternational.com/pathogens/proteus.htm

[15] Lipsky BA, Hook III EW, Smith AA, et al. "Citrobacter infections in humans" Experience at the Seattle Veterans Administration Medical Center and a review of the literature. Rev Infect Dis 1980; 2:746-760

[16] V. Drelichman; J. D. Band (1985). "Bacteremias due to Citrobacter diversus and Citrobacter freundii. Incidence, risk factors, and clinical outcome". Archives of Internal Medicine 145: 1808–1810. doi:10.1001/archinte.145.10.1808.

[17] Badger, J.D.; M.F. Stins and K.S. Kim. "Citrobacter freundii Invades and Replicates in Human Brain Microvascular Endothelial Cells". Infection and Immunity 67: 4208– 4215.

[18] กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. (2552). มาตรฐานด้านสุขาภิบาลอาหาร. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2552. จาก: http://foodsan.anamai.moph.go.th/school.html

[19] กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2536). เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะและ ผู้สัมผัสอาหารของ กรุงเทพฯ : กระทรวงสาธารณสุข.

[20] Association of European Airlines August. (1989). Routine Microbiological Standards for Aircraft-Ready Food.

[21] กระทรวงสาธารณสุข. (2552). พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กฎกระทรวงสาธารณสุขและประกาศกระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2552. จาก: http://www.fda.moph.go.th/fda- net/html/product/food/ntfmoph/content.htm

[22] ธวัชชัย เนียรวิฑูรย์และคณะ. (2539). การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ในอาหารพร้อม

บริโภค ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, 20 (3), 5-7.

[23] ธาริยา เสาวรัญ. (2540). การปรับปรุงคุณภาพทางจุลชีววิทยาในเครื่องดื่มจากสถานศึกษาบางแห่งในจังหวัดสงขลา.วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2540, 39(40) , 243-257.

[24] อุดม คมพยัคฆ์และคณะ. (2521). การศึกษาสภาวะการสุขาภิบาลอาหาร ร้านจำหน่ายอาหาร ในเขตพญาไท. กรุงเทพมหานคร. เอกสารการวิจัย ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

[25] ทิพย์วรรณ เรืองสวาท. (2548). การตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *salmonella sp.* และโคลิฟอร์ม แบคทีเรียในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาภายในจังหวัดนครสวรรค์. งานวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

[26] นัยนา หาญวโรดม. (2548). การศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเครื่องดื่มที่จำหน่ายในศูนย์อาหารของห้างสรรพสินค้า.วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, 23 (5), 12-25.

[27] ไพจิตร วรรณจักร. (2549). การศึกษาลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของสถานที่จำหน่ายอาหารที่ได้รับป้ายอาหารสะอาด รสชาติอร่อย ในพื้นที่รับผิดชอบศูนย์อนามัยที่ 6 ปีงบประมาณ 2548. ขอนแก่น : กลุ่มพัฒนาการส่งเสริมสุขภาพและพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อม ศูนย์อนามัยที่ 6.

[28] A.Castillo, et. Al. (2006). *Salmonella* and *Shigella* in Freshly Squeezed Orange Juice, Fresh Oranges, and Wiping Cloths Collected from Public Markets and Street Booths in Guadalajara, Mexico: Incidence and Comparison of Analytical Routes. Retrieved on July 4,2009 . from: http://apt.allenpress.com/perlserv/?request=get-abstract&doi=10.1043%2F0362-028X(2006)069%5B2595%3AAIFSOJ%5D2.3.CO%3B2.

[29] ดารณี แก้วจุมพล. (2549). สถานการณ์การปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารถุงจำหน่ายในตลาดสดประเภทที่ 1 พื้นที่รับผิดชอบศูนย์อนามัยที่ 6 ขอนแก่น. ขอนแก่น: ศูนย์อนามัยที่ 6

[30] สธ.เร่งคุม 7 โรคระบบทางเดินอาหาร เผยปีนี้พบป่วยกว่า 1 ล้านราย.14 ธันวาคม 2551 สำนักข่าวไทย. ไม่ปรากฏเลขหน้า[หนังสือพิมพ์ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2552.

เข้าถึงจาก: http://news.impaqmsn.com/articles.aspx?id=238124&ch=gn1

[31] สมบัติ อุยตระกูล.(2544). ก้าวแรก Clean Food Good taste ประเทศชาติได้ประโยชน์อะไร. วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, 24 (1), (ไม่ปรากฏเลขหน้า) สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2552. จาก: http://advisor.anamai.moph.go.th/241/24109.html.

[32] Chatti Abdelwaheb,Lamouri Imen and Landoulsi Ahmed.(2008). Growth and survival of *Salmo nella zanzibar* in juice and salami stored under refrigerated and room temperature. African Journal of Microbiology Research. 2 : 047-049.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย ข้อมูลทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

แบบสัมภาษณ์

.....

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓)ลงในช่อง ☐ หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง .....ให้ตรงกับความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

   ☐ 1) หญิง ☐ 2) ชาย

2. อายุ ..... ปี

3. ระดับการศึกษา

   ☐ 1) ต่ำกว่าปริญญาตรี

   ☐ 2) สูงกว่าปริญญาตรี

4. สถานภาพ

   ☐ 1) โสด ☐ 2) สมรส ☐ 3) หย่าร้าง

   ☐ 4) หม้าย ☐ 5) แยกกันอยู่

5. รายได้ต่อเดือน

   ☐ 1) ต่ำกว่า 10,000 บาท

   ☐ 2) ตั้งแต่ 10,000 บาท ขึ้นไป

6. อาชีพ.....

7. ท่านประกอบอาชีพอื่นนอกจากการขายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคด้วยหรือไม่

   ☐ 1) ไม่ ☐ 2) มี (โปรดระบุ)..... .....

8. ร้านค้าของท่านจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประเภทใดบ้าง (✓) ได้มากกว่า 1 ข้อ

   ☐ 1) น้ำหวาน เช่น น้ำกาแฟ น้ำชาเย็น เป็นต้น

   (โปรดระบุ)ชนิดเครื่องดื่มที่จำหน่ายได้มากที่สุด.....

   ☐ 2) น้ำผลไม้ เช่น น้ำส้ม น้ำมะพร้าว เป็นต้น

   (โปรดระบุ)ชนิดเครื่องดื่มที่จำหน่ายได้มากที่สุด.....

☐ 3) น้ำสมุนไพร เช่น น้ำเก็กฮวย น้ำกระเจี๊ยบ เป็นต้น

(โปรดระบุ) ชนิดเครื่องดื่มที่จำหน่ายได้มากที่สุด.....

9. ท่านเคยเข้ารับการอบรมในหัวข้อที่เกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหารหรือไม่

☐ 1) เคย หัวข้อเรื่อง..... .....

จากที่ใด (โปรดระบุ) .....

☐ 2) ไม่เคย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขลักษณะส่วนบุคคล

10. ก่อนที่ท่านจะเตรียมวัตถุดิบสำหรับปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประเภทน้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือน้ำสมุนไพร ท่านล้างภาชนะอุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ทุกครั้งหรือไม่

☐ 1) ล้าง ☐ 2) ไม่ล้าง เพราะ.....

11. ท่านล้างมือทุกครั้งก่อนที่จะเตรียมหรือปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภคประเภทน้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือน้ำสมุนไพรหรือไม่

☐ 1) ล้าง ☐ 2) ไม่ล้าง เพราะ.....

12. ท่านตัดเล็บให้สั้นเป็นประจำหรือไม่

☐ 1) ตัด ☐ 2) ไม่ตัด เพราะ.....

13. ท่านได้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสุขวิทยาส่วนบุคคล ตามหลักสุขาภิบาลอาหารในข้อใดบ้าง (ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) ท่านหยิบจับภาชนะอุปกรณ์โดยสวมถุงมือทุกครั้ง

☐ 1) ปฏิบัติ ☐ 2) ไม่ปฏิบัติ

☐ 2) สวมผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผมขณะปรุงและจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภค

☐ 1) ปฏิบัติ ☐ 2) ไม่ปฏิบัติ

☐ 3) ทำความสะอาดร่างกายอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง

☐ 1) ปฏิบัติ ☐ 2) ไม่ปฏิบัติ

☐ 4) สวมเสื้อมีแขนและมีสีอ่อนๆ

☐ 1) ปฏิบัติ ☐ 2) ไม่ปฏิบัติ

☐ 5) ปกปิดบาดแผลให้มิดชิด หากเป็นโรคติดต่อได้รับการรักษาให้หายก่อน

☐ 1) ปฏิบัติ ☐ 2) ไม่ปฏิบัติ

14. ท่านเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับสุขลักษณะส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการปรุงและประกอบอาหารหรือไม่

☐ 1) เคย (โปรดระบุแหล่งความรู้)

☐ 1) ตำรา ☐ 2) ห้องเรียน ☐ 3) นิตยสาร

☐ 4) หนังสือพิมพ์ ☐ 5) วิทยุ ☐ 6) โทรทัศน์

☐ 7) อินเตอร์เน็ต ☐ 8) วิทยากร

☐ 9) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางด้านสถานที่เตรียม ปรุง และจำหน่าย

15. ท่านได้ทำความสะอาดสถานที่ ที่ใช้ในการเตรียม ปรุง และจำหน่ายหรือไม่

☐ 1) ปฏิบัติ ☐ 2) ไม่ปฏิบัติ

16. บริเวณที่ใช้เตรียม ปรุง บรรจุ และจำหน่ายเครื่องดื่มพร้อมบริโภคมีแมลงและสัตว์นำโรคหรือไม่

☐ 1) มี คือ..... ☐ 2) ไม่มี

17. ท่านเคยได้รับป้ายรับรอง"อาหารสะอาด รสชาติอร่อย" (Clean Food Good Taste) หรือไม่

☐ 1) เคย เมื่อ พ.ศ. ..... ☐ 2) ไม่เคย

18. ป้านรับรองที่ท่านได้รับหมดอายุ

☐ 1) หมดอายุ ☐ 2) ยังไม่หมดอายุ

ส่วนที่ 4 ข้อมูลทางด้านวัตถุดิบและภาชนะอุปกรณ์

19. ในขณะที่ท่านทำการปรุงเครื่องดื่มพร้อมบริโภคท่านใช้ความร้อนหรือต้มน้ำจนเดือดก่อนนำส่วนผสมใส่ลงไปหรือไม่

☐ 1) ต้มน้ำจนเดือด ☐ 2) ไม่ต้มน้ำจนเดือด เพราะ.....

20. ท่านคิดว่าอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียสขึ้นไป สามารถทำลายเชื้อโรคแบคทีเรียได้หรือไม่

☐ 1) ทำลายได้ ☐ 2) ทำลายไม่ได้ เพราะ.....

21. ท่านใช้ น้ำแข็งชนิดใดเป็นวัตถุดิบ

☐ 1) น้ำแข็งชนิดซองหรือที่เป็นก้อนขนาดใหญ่ ☐ 2) น้ำแข็งก้อนเล็กหรือน้ำแข็งหลอด

22. หลังตักน้ำแข็ง ท่านปิดภาชนะที่ใช้บรรจุน้ำแข็งให้สนิททุกครั้งหรือไม่

☐ 1) ปิด ☐ 2) ไม่ปิด เพราะ.....

23. ท่านล้างภาชนะบรรจุน้ำแข็งเป็นประจำทุกวันหรือไม่

☐ 1) ล้าง ☐ 2) ไม่ล้าง เพราะ.....

24. ท่านใช้อุปกรณ์ในการตักน้ำแข็งเพื่อจำหน่ายหรือไม่

☐ 1) ใช้ ☐ 2) ไม่ใช้ เพราะ.....

25. ท่านล้างภาชนะที่ใช้ในการบรรจุเครื่องดื่มพร้อมบริโภคที่วางหน้าร้านเช่นโถแก้ว เหยือกพลาสติก ทุกครั้งก่อนและหลังใช้บรรจุหรือไม่

☐ 1) ล้าง ☐ 2) ไม่ล้าง เพราะ.....

26. ท่านบรรจุเครื่องดื่มเครื่องดื่มพร้อมบริโภค น้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือน้ำสมุนไพร ในภาชนะชนิดใด

☐ 1) แก้วพลาสติกใช้แล้วทิ้ง

☐ 2) แก้วพลาสติกที่ต้องล้างเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

☐ 3) แก้วกระดาษ

☐ 4) ถุงพลาสติก

☐ 5) อื่นๆโปรดระบุ .....

27. ท่านทราบหรือไม่ว่าภาชนะที่ใช้ตักหรือภาชนะบรรจุที่เป็นพลาสติกสามารถทำปฏิกิริยากับกรดในน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวได้

☐ 1) ทราบ ☐ 2) ไม่ทราบ

28. ท่านเคยทราบหรือไม่ว่ามักมีการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในเครื่องดื่มพร้อมบริโภคหรือน้ำดื่มทั่วไป

☐ 1) ทราบ ☐ 2) ไม่ทราบ

29. ท่านคิดว่าอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียสขึ้นไป สามารถทำลายเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียได้หรือไม่

☐ 1) ทำลายได้ ☐ 2) ทำลายไม่ได้ เพราะ.....

.....

ภาคผนวก ข

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือผู้ศึกษาได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบและให้คำแนะนำ คือ

1. อาจารย์ วัชรี ศรีทอง
2. อาจารย์ อรวรรณ แซ่ตั้น
3. อาจารย์ พัฒนาวดี พัฒนถาบุตร

การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Valirity) คณะผู้ศึกษานำเครื่องมือสร้างขึ้นมาตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะเรื่องอย่างน้อย 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยคณาจารย์ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือ ความครอบคลุมตามวัตถุประสงค์คำจำกัดความของสิ่งที่ต้องการวัดในเครื่องมือซึ่งได้ค่าความสอดคล้อง (Index of concurrence) ของแบบสอบถาม