

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะวิจัยได้ดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การสำรวจความนิยมในการบริโภคอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค
2. การวิเคราะห์การปนเปื้อนทางชีววิทยาในอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคในโรงอาหารสถาบันราชภัฏกำแพงเพชรที่ผู้บริโภคนิยม
3. การวิเคราะห์การปนเปื้อนของอาหารทางเคมีในอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคในโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชรที่ผู้บริโภคนิยม

การวิจัยที่ 1 การสำรวจความนิยมในการบริโภคอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค

1. ประชากร

ประชากรที่ทำการสำรวจความนิยมในการบริโภคอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคในโรงอาหารสถาบันราชภัฏกำแพงเพชรคือบุคลากรภายในสถาบัน ได้แก่ อาจารย์ เจ้าหน้าที่นักรการภารโรง และนักศึกษาที่เข้ามาใช้บริการโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร มีจำนวนมากกว่าจำนวน 400 คน ต่อวัน ในระหว่างวันที่มีการเรียนการสอน

2. กลุ่มตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกแบบสุ่มอิสระจากประชากร ดังนี้

- 2.1 อาจารย์ 20 ชุด
- 2.2 เจ้าหน้าที่นักรการภารโรง 30 ชุด
- 2.3 นักศึกษาภาคปกติที่รับประทานอาหารจาก 5 คณะ คือคณะครุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 200 ชุด

3. เครื่องมือหรืออุปกรณ์การสำรวจ

ในการสำรวจนี้คณะผู้วิจัยได้สร้างแบบสำรวจความนิยมในการบริโภคอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคในโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร เพื่อวิเคราะห์ชนิดของอาหารที่มีผู้นิยมบริโภคในแต่ละวัน ซึ่งแบบสำรวจนี้ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยเพศ, อายุ และคณะ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความนิยมในการบริโภคอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคจากร้านขาย

อาหารในโรงอาหารจำนวน 8 ร้าน

ตอนที่ 3 แบบประเมินแบ่งประเภทอาหาร 7 ประเภทของแต่ละร้าน มี 1 ประเภททอด

2. ประเภทต้ม 3. ประเภทแกง 4. ประเภทผัด 5. ประเภทยำ 6. ประเภทลาบ 7. ประเภทน้ำพริก

4. การดำเนินการจัดเก็บข้อมูล

4.1 จัดทำเครื่องมือในการสำรวจในระหว่างวันที่ 10 พฤษภาคม 2544 ถึงวันที่ 15 พฤษภาคม 2544

4.2 แจกแบบสำรวจให้แก่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา 200 ชุด อาจารย์ 20 ชุด เจ้าหน้าที่ 30 ชุด ในช่วงกลางวัน ณ ทางขึ้นโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร (วันที่ 12 มิถุนายน 2544 ถึงวันที่ 15 มิถุนายน 2544) โดยไม่ซ้ำกัน

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.1 นำแบบสำรวจมาแจกนับความถี่ของข้อมูล ด้านต่าง ๆ ทั้ง 3 ตอน

5.2 นำความถี่ที่แจกแจงมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบน

มาตรฐาน

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum FX}{N}$$

เมื่อ \bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบสำรวจ

\sum คือ ผลบวก

F คือ ความถี่ของคะแนน

X คือ คะแนนของแบบสำรวจ

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสำรวจ

6.2 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D = \sqrt{\frac{N \sum FX^2 - (\sum FX)^2}{N^2}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบสำรวจ

\sum คือ ผลบวก

F คือ ความถี่ของคะแนน

X คือ คะแนนของแบบสำรวจ

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสำรวจ

การวิจัยที่ 2 การวิเคราะห์การปนเปื้อนทางชีววิทยาในอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคใน โรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชรที่ผู้บริโภคนิยม

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ อาหารและเครื่องดื่ม ที่จำหน่ายในโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร ในเดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ดังนี้

1. อาหารที่จำหน่ายในโรงอาหารของสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 29 ชนิด
2. เครื่องดื่มที่จำหน่ายในโรงอาหารของสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 9 ชนิด

2. กลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่างอาหาร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ อาหารและเครื่องดื่มที่จำหน่ายในโรงอาหารของสถาบันราชภัฏกำแพงเพชรที่เก็บข้อมูลโดยการสำรวจความนิยมในการบริโภคอาหารของนักศึกษาในเดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2544 (ผลการสำรวจและการวิเคราะห์ชนิดอาหารได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก) ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างอาหารที่ทำการวิเคราะห์การปนเปื้อนของอาหารทางชีววิทยา

เนื่องจากการวิเคราะห์การปนเปื้อนของอาหารทางชีววิทยาในกลุ่มตัวอย่างที่จัดเก็บมานั้น ได้นำไปวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ 2 ชนิด จึงมีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างอาหารไว้ 2 กลุ่ม และวิเคราะห์หาเชื้อจากเครื่องมือหรือส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสอาหาร ดังต่อไปนี้

2.1.1 กลุ่มตัวอย่างอาหารที่นำมาวิเคราะห์หาเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวน 25 รายการ ดังมีรายละเอียดที่จัดเก็บในแต่ละเดือน นี้

เดือน มิถุนายน 2544 ส่งตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* ณ ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จ. พิษณุโลก 9 รายการ ดังนี้ ยำวุ้นเส้น ผัดกระเพาะหมู ลาบหมู ยำหมูขोन้ำราดหน้า ก๋วยเตี๋ยว น้ำสุกี้ยากี้ น้ำจิ้มข้าวมันไก่ น้ำราดข้าวหมูแดง

เดือนพฤศจิกายน 2544 ส่งตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* ณ ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จ. พิษณุโลก 16 รายการ ดังนี้ ชานมเย็น นมเย็น น้ำแกงฮางค์น้ำกระเจียบ น้ำมะตูม น้ำดำไข แกงเขียวหวานไก่ หมูแดง หมูกรอบ กุนเชียงทอด ไก่มัน ข้าวคุกกะปิ ข้าวมัน ข้าวผัด หมูสับ และผัดผักรวม

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างอาหารที่นำมาวิเคราะห์หาเชื้อ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีจำนวน 7 ร้าน ดังนี้

ร้านที่ 1 หนวดปลาหมึก ลูกชิ้นหมู หมูบด ลูกชิ้นปลา ลูกชิ้นปลาเส้น

ร้านที่ 2 ผัดหน่อไม้ใส่ไข่ ผัดเผ็ดปลาตุ๋น ผัดผักรวม ผัดกระเพาะหมู ผัดเต้าหู้หมู

ร้านที่ 3 เต้าส่วน ผือกบวด กล้ายไข่เชื่อม ทับทิมกรอบ กลัวยบวดซี่

ร้านที่ 4 หมูกรอบ ไก่หนึ่ง หมูหวาน ข้าวมันไก่ หมูแดง

ร้านที่ 6 ผัดกะนํ้า ผัดหน่อไม้ใส่ไข่ ผัดวุ้นเส้น หมูทอด

ร้านที่ 7 หมูบดสุก ต้มสุก ผักชี กินฉ่าย ถั่วงอก

ร้านที่ 8 หนวดปลาหมึก ไส้กรอกกรมควัน แดงกวา หมูหมัก ลูกชิ้น

2.1.3 ภาชนะและอุปกรณ์ที่นำมาวิเคราะห์หาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีจำนวน 7 ร้าน

ดังนี้

ร้านที่ 1 ชาม ถ้วย ช้อน ส้อม เฝียง

ร้านที่ 2 ชาม/จาน ถ้วย ช้อน ส้อม เฝียง

ร้านที่ 3 แก้วน้ำ ถ้วยขนม ช้อน

ร้านที่ 4 จาน ถ้วยน้ำซุปล ช้อน ส้อม เฝียง

ร้านที่ 6 จาน ถ้วย ช้อน ส้อม เฝียง

ร้านที่ 7 จาน/ชาม ช้อน ตะเกียบ เฝียง

ร้านที่ 8 ชาม ถ้วย ช้อน ส้อม ตะเกียบ เฝียง

3. ขอบเขตการเก็บตัวอย่างอาหารเพื่อการวิเคราะห์

3.1 การดำเนินการวิเคราะห์การปนเปื้อนทางชีววิทยาในการวิจัยนี้ ได้วิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มตัวอย่างอาหาร จำนวน 2 ชนิด

3.1.1 เพื่อตรวจหาปริมาณ เชื้อ *Staphylococcus aureus*

3.1.2 เพื่อตรวจหาการปนเปื้อนด้วยน้ำยาตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มขั้นต้น

3.2 ประเภทของอาหาร

3.2.1 อาหารคาว

ก. พร้อมรับประทาน เช่น ข้าวแกง - เก็บที่วางจำหน่าย

ข. อาหารจานเดียว เช่น ข้าวมันไก่ - เก็บรวม 1 กรัม

ค. ก๋วยเตี๋ยว - เก็บผักโรย เนื้อหรือลูกชิ้น

ง. อาหารตามสั่ง - เก็บผักที่ทานคู่กัน

จ. ขนมจีน - เก็บผัก และเส้น

ฉ. โจ๊ก ต้มเลือดหมู เครื่องใน - เก็บเครื่องในหรือหมูที่ลวกไว้

ช. อาหารอีสาน - เก็บผักดิบต่างๆ

ซ. ขาหลายอย่าง - ให้เลือกอาหารที่เสี่ยง

3.2.2 อาหารหวาน

ก. ขนมน้ำแข็ง - เก็บพวกที่ใช้มือสัมผัสมากที่สุด

ข. ขนมกะทิ - เก็บตัวขนม

- ค. ไอศกรีม - เก็บตัวไอศกรีม ผลไม้โรยหน้า (ถ้ามี)
- ง. อาหารว่าง - เก็บอาหารที่พร้อมรับประทาน
- จ. ขนมหวานแห้ง - เก็บที่คิดว่าเสี่ยง

3.2 วิธีการจัดเก็บกลุ่มตัวอย่างอาหาร

3.2.1 อาหารแข็ง

ใช้กรรไกรตัดอาหารให้มีขนาดเล็กกลงและใช้ปากคีบที่ฆ่าเชื้อแล้วคีบอาหารใส่ประมาณ 1 กรัม

3.2.2 อาหารเหลว

ใช้ช้อนขามที่ฆ่าเชื้อแล้ว ตักอาหารประมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดน้ำยาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมงอ่านและรายงานผล

4. วิธีการวิจัย

4.1 วิธีการเก็บตัวอย่างอาหารเพื่อตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *Staphylococcus aureus*

4.1.1 เก็บตัวอย่างอาหาร พร้อมบริโภคนอกจากการนิยมนิยมนักศึกษาในโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 วันที่ 20 มิถุนายน 2544 จำนวน 4 ตัวอย่าง

ครั้งที่ 2 วันที่ 25 มิถุนายน 2544 จำนวน 5 ตัวอย่าง

ครั้งที่ 3 วันที่ 30 พฤศจิกายน 2544 จำนวน 16 ตัวอย่าง

นำตัวอย่างอาหารตักใส่ถุงพลาสติกที่สะอาดและรัดปากถุงให้แน่น

4.1.2 ชั่งตัวอย่างอาหาร โดยมีน้ำหนักรวมชนิดละไม่ต่ำกว่า 300 กรัม (ปริมาณตัวอย่างที่วิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (กระทรวงสาธารณสุข, 2541:140)

4.1.3 ติดซื้อเจ้าของร้าน และซื้อประเภทอาหารบนถุงพลาสติกที่บรรจุตัวอย่างอาหาร

4.1.4 นำถุงพลาสติกที่บรรจุตัวอย่างอาหาร เช่นบนถุงบรรจุน้ำแข็งซึ่งเก็บไว้ในกระติกน้ำแข็ง อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยให้อาหารไม่เปลี่ยนสภาพก่อนการวิเคราะห์

4.1.5 นำตัวอย่างอาหารส่งวิเคราะห์ โดยจัดส่งไปยังห้องปฏิบัติการสำนักวิทยาศาสตร์การแพทย์พิษณุโลกให้เร็วที่สุด ภายใน 6 ชั่วโมง อย่างช้าไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง หลังการเก็บตัวอย่าง

4.1.6 รอรับผลการตรวจสอบจากสำนักวิทยาศาสตร์การแพทย์พิษณุโลก

4.2 วิธีการเก็บตัวอย่างอาหารเพื่อตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ โคลิฟอร์ม

4.2.1 ติดต่อประสานงานกับสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ชุดทดสอบ SI - 2 ตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทำการทดสอบร่วมกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข 2 ท่าน ณ โรงอาหารสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร ในวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2544 เวลา 9.00-12.00 น.

4.2.2 จัดสถานที่ เพื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร

4.2.3 วิธีการเก็บตัวอย่างอาหาร เพื่อตรวจหาเชื้อโรคโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย แบ่งเป็น 4 กลุ่ม

ก. กลุ่มอาหาร

นำตัวอย่างอาหารที่จัดเก็บตามกำหนดขอบเขต แต่ละประเภทอาหารและการเก็บจากจำนวน 7 ร้าน โดยตัดเก็บอาหารที่ร้านทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน ชนิดอาหารแข็งและอาหารเหลว

ข. การตรวจอาหาร

1) อาหารแข็งประมาณ 1 กรัม ใส่ลงในขวดน้ำยา SI - 2 1 ขวด ต่อตัวอย่างอาหาร 1 อย่าง พร้อมปิดขวด และติดฉลาก ชื่อประเภทอาหารและชื่อผู้ประกอบการ จนครบทั้ง 7 ร้าน

2) อาหารเหลวประมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดน้ำยา SI - 2 1 ขวดต่อตัวอย่างอาหาร 1 อย่าง พร้อมปิดขวด และติดฉลาก ชื่อประเภทอาหารและชื่อผู้ประกอบการ จนครบทั้ง 7 ร้าน

3) นำตัวอย่างอาหารที่ใส่ลงในน้ำยา SI - 2 ตั้งทิ้งไว้ ในอุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง

4) รอรับผลการตรวจจากสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร

ค. กลุ่มภาชนะอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภค

ทำโดยสุ่มตัวอย่างจากภาชนะอุปกรณ์ที่ล้างและเก็บเตรียมไว้บริการจากหลักเกณฑ์การเก็บตัวอย่างจากกองสุขาภิบาลอาหาร กระทรวงสาธารณสุข (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2541:148) ดังนี้ ตัวอย่างภาชนะหีบจับและแก้วน้ำ ถังล้างรวมให้เลือก เป็นตัวแทน 1 ตัวอย่าง ประเภทละ 5 ชิ้น

ง. กลุ่มผู้สัมผัสอาหารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปรุงอาหาร

โดยการทำสวอปจากมือผู้ปรุงอาหารและอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารในร้านประกอบอาหาร

1) การสวอปภาชนะอุปกรณ์และมือ เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ผู้ดำเนินการต้องระมัดระวัง อย่าจับต้องส่วนที่สัมผัสอาหารขณะสุ่มตัวอย่างไปจนถึงขณะป้ายผิวภาชนะด้วยไม้พันสำลีเมื่อเก็บตัวอย่างภาชนะอุปกรณ์ และสวอปภาชนะอุปกรณ์กับสวอปมือผู้สัมผัสอาหารจากสถานประกอบการครบ 7 ร้าน

2) บันทึกผลการตรวจวิเคราะห์ กรอกข้อมูลสวอปต่างๆ พร้อมใส่ชื่อภาชนะอุปกรณ์ และมือผู้ประกอบการของแต่ละร้านจนครบ 7 ร้าน

4.2.4 ทำการจัดเก็บตัวอย่างอาหารจากผลการสำรวจความนิยมของผู้บริโภค โดยมีวิธีการจัดเก็บตัวอย่างอาหารโดยวิธีการใช้ตักอาหารคาว หวาน แต่ละชนิดตามหัวข้อที่ 4.2.3

4.2.5 นำตัวอย่างแต่ละประเภท ในช่วงเวลา 9.00-15.00 น. ที่โรงอาหารสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร มาทำการตรวจวิเคราะห์ตามวิธีการดังกล่าว

4.2.6 รอรับผลการตรวจสอบจากสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชรแล้วนำผลอ่านและวิเคราะห์

หมายเหตุ การอ่านผลและรายงานผล

2 ถ้าสารละลายเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองภายใน 24 ชั่วโมง แสดงว่ามี เชื้อ โคลิฟอร์มให้รายงานผลเป็นบวก (+ , positive)

3 ถ้าสารละลายยังคงมีสีม่วง (หรือจางลงเล็กน้อย) แสดงว่าตัวอย่างนั้น ไม่มี เชื้อ โคลิฟอร์มให้รายงานผลเป็นลบ (- , Negative)

การวิจัยที่ 3 การวิเคราะห์การปนเปื้อนทางเคมีในอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคใน โรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชรที่ผู้บริโภคนิยม

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็น อาหาร และเครื่องดื่มน้ำ ที่จำหน่ายในโรงอาหาร สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร ในเดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ดังนี้

1.1 อาหารที่จำหน่ายในโรงอาหารของสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 29 ชนิด

1.2 เครื่องดื่มที่จำหน่ายในโรงอาหารของสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 9 ชนิด

2. กลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ทางเคมี

2.1 อาหารที่นำมาวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ และกรดบอริก แบ่งเป็น

2.1.1 อาหารจากร้านที่ 6 จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ต้มจืดฟักใส่หมู ผักถั่วงอก และแกงจืดเห็ด

2.1.2 อาหารจากร้านที่ 2 จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ต้มข่าไก่ ยำหมูยอ และแกงหมู

2.2 อาหารและเครื่องดื่มที่นำมาวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิก แบ่งเป็น

2.2.1 อาหารจากร้านที่ 6 จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ คำน้าหมูกรอบ และแกงหน่อไม้

2.2.2 อาหารจากร้านที่ 2 จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ผัดกระเพราหมู ฮอทค็อกทอด และ

หมูยอทอด

2.2.3 อาหารจากร้านที่ 3 จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ น้ำนะนาว น้ำส้ม น้ำชามะนาว น้ำกระเจียบ และน้ำมะตูม

2.2.4 อาหารจากร้านที่ 5 จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ น้ำนะนาว น้ำส้ม น้ำชานม น้ำนมเย็น น้ำโอเลี้ยง และน้ำกาแฟ

3. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์การปนเปื้อนของอาหารทางเคมี

3.1 อุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1) เครื่องชั่งแบบละเอียด (analytical balance)
- 2) เครื่องให้ความร้อน (hot plate)
- 3) เครื่องปั่น (blender)
- 4) ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask) ขนาด 250 ลบ.ซม.
- 5) ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 ลบ.ซม.
- 6) ปิเปต (pipette) ขนาด 2 , 5 , 10 และ 25 ลบ.ซม.
- 7) บิวเรต (burette) ขนาด 25 ลบ.ซม.
- 8) กรวยแยก (separatory funnel)
- 9) กรวยกรอง (filter funnel)
- 10) กระดาษกรอง (filter paper)

3.1.2 สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

- 1) สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์และกรดบอริก ได้แก่
 - 1.1) สารละลายมาตรฐานกรดเกลือ (hydrochloric acid) 0.1 โฟร์มอลิตี (0.1 F)
 - 1.2) สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodiumhydroxide) 0.1 โฟร์มอลิตี (0.1 F)
 - 1.3) สารละลายเมทิลเรด (methyl red) เข้มข้น 0.1 กรัมต่อน้ำกลั่น 100 ลบ.ซม.
 - 1.4) สารละลายฟีนอล์ฟธาเลิน (phenolphthalein) เข้มข้น 0.5 กรัมต่อน้ำกลั่น 100 ลบ.ซม. ซอร์บิทอล (sorbitol)
- 2) สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิก ได้แก่
 - 2.1) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก
 - 2.2) สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.05 โมลาร์ (0.05 M)
 - 2.3) สารละลายกรดเกลือ 3 นอร์มอลิตี (3 N)
 - 2.4) โซเดียมคลอไรด์ (Sodiumchloride)

2.5) ไดเอทิลอีเทอร์ (diethyl ether)

2.6) อะซิโตน (acetone)

4. วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ กรดบอริก และกรดเบนโซอิก

4.1 การวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์

การวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ในอาหารตัวอย่างมีวิธีการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 นำอาหารตัวอย่างมาบดให้ละเอียด แบ่งมาชั่งให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ประมาณ 4 กรัมแล้วนำมาใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 250 ลบ.ซม. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

4.1.2 ปิเปตสารละลายในข้อ 4.1.1 มา 25 ลบ.ซม. ลงในขวดรูปกรวยขนาด 250 ลบ.ซม.แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรดเกลือ 0.1 F โดยใช้ฟีนอล์ฟธาลินเป็นอินดิเคเตอร์ บันทึกปริมาตรของกรดเกลือที่ใช้ไป ทำการทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยปริมาตรของสารละลายกรดเกลือที่ใช้ไป

4.2 การวิเคราะห์หาปริมาณกรดบอริก

การวิเคราะห์หาปริมาณกรดบอริกในอาหารตัวอย่าง มีวิธีการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ปิเปตสารละลายที่เตรียมไว้จาก ข้อ 4.1.1 จำนวน 25 ลบ.ซม. ใส่ในขวดรูปกรวยขนาด 250 ลบ.ซม. ใส่ในขวดรูปกรวยขนาด 250 ลบ.ซม. แล้วเติมสารละลายมาตรฐานกรดเกลือให้มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรเฉลี่ยที่ใช้ในข้อ 4.1.2 นำสารละลายที่ได้มาอุ่นในอ่างน้ำร้อนประมาณ 10 นาที เพื่อไล่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออก แล้วทำสารละลายที่ได้ให้เย็น โดยการนำขวดรูปกรวยไปแช่ในน้ำ

4.2.2 เติมซอร์บิทอล 2 กรัม ลงไปในสารละลาย เขย่าจนของแข็งละลายหมดเติมฟีนอล์ฟธาลิน 2-3 หยดแล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์จนได้สีชมพูอ่อน เติมซอร์บิทอลลงไปอีก 0.5 กรัม ถ้าสีชมพูจางหายไป ต้องนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อ จนได้สีชมพูอ่อนและเมื่อเติมซอร์บิทอลลงไปสีชมพูจะไม่จางหายไป ทำการทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไป

4.3 การวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิก

การวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิก มีวิธีการวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 นำตัวอย่างอาหารที่บดละเอียดหรือเครื่องดื่มา 50 กรัม ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 250 ลบ.ซม. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10% ลงไป 5 ลบ.ซม. และโซเดียมคลอไรด์ 60 กรัม ตามลำดับ ปรับปริมาตรสารละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วนำไปกรอง

4.3.2 ปิเปตสารละลายจากข้อ 4.3.1 จำนวน 50 ลบ.ซม. แล้วทำให้เป็นกลางด้วย

กรดเกลือเข้มข้น 3 N และเติมกรดให้มากขึ้นพออีก 2 ลบ.ซม. ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปใส่ในกรวย
แยกเติม ไดเอทิลอีเทอร์ 25 ลบ.ซม. เขย่าส่วนผสมให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีเพื่อให้เกิด
การแยกชั้น

4.3.3 แยกเอาชั้นของไดเอทิลอีเทอร์ออกมา แล้วระเหยเอาไดเอทิลอีเทอร์ออกจน
เกือบแห้งจากนั้นเติมอะซิโตนและน้ำกลั่นลงไปอย่างละ 2 ลบ.ซม. เขย่าให้เข้ากัน

4.3.4 นำสารละลายที่ได้ไปไทเทรต ด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์
0.05 M โดยใช้ฟีนอล์ฟทาลินเป็นอินดิเคเตอร์ ทำการทดลองในข้อ 4.3.2 – 4.3.4 ซ้ำอีกครั้ง แล้วหา
ค่าเฉลี่ยปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไป

4.3.5 ทำการไทเทรตแบลงค์ โดยใช้อะซิโตน 2 ลบ.ซม. ผสมกับน้ำกลั่น 2 ลบ.ซม.

5. การวิเคราะห์และรายงานผล

นำผลการวิเคราะห์จากข้อ 4.1, 4.2 และ 4.3 มาวิเคราะห์และสรุปรายงานผล โดยระบุค่าของ
ปริมาณบอแรกซ์ กรดบอริก และกรดเบนโซอิกเป็นช่วงเกณฑ์มาตรฐาน กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

Kamphaengphet
Rajabhat
University