

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

รายการสารเคมี และอุปกรณ์วิจัย

1. สารเคมี

- 1.1 แอมโมเนียมคลอไรด์ ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Ammonium chloride) บริษัท May & Baker
- 1.2 แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Ammonium hydroxide conc.) บริษัท May & Baker
- 1.3 เกลือแมกเนเซียม อี ดี ที เอ ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Magnesium salt of EDTA)
- 1.4 เกลือโซเดียม อี ดี ที เอ ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Sodium salt of EDTA)
- 1.5 แคลเซียมคาร์บอเนต ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Calcium carbonate)
- 1.6 กรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Hydrochloric acid conc)
- 1.7 เมทิลเรดอินดิเคเตอร์ (Methyl red indicator) บริษัท May & Baker
- 1.8 อีริโอโครม แบลก ที อินดิเคเตอร์ ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Eriochrome Black T indicator)
- 1.9 เกลือแกง (Sodium chloride) บริษัท MERCK
- 1.10 โบรมอครีซอล เพอร์เพิล อินดิเคเตอร์ (Bromocresol purple indicator) บริษัท May & Baker
- 1.11 ผงปูนคลอรีน แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ (Calcium hypochlorite) บริษัท TOSOH ประเทศญี่ปุ่น
- 1.12 แล็กโทสบรอน (Lactose borth) บริษัท DIFCO LABORATORIES , USA

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

2.1. ถ้วยระเหย (evaporating dishes) ความจุ 100 ถึง 200 ลบ.ซม.

2.2. เครื่องอังไอน้ำ (steam bath)

2.3 เครื่องชั่งสำหรับวิเคราะห์ (Analytical balance) สามารถชั่งได้อย่างน้อยถึง
0.1 มิลลิกรัม (NA 214, Gertting)

2.4 ตู้เพาะเชื้อ (incubator) สามารถปรับและควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศา
เซลเซียส บริษัทสยามแฮนด์ไก จำกัด

2.5 เครื่องปั่นผสมเวอร์เทค (vortex-2genic) ผลิตโดย Scientific Inc.

2.6 ชุดตรวจวัดคลอรีน ว. 720 กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวง
สาธารณสุข ผลิตโดย บริษัท ซีเจ สยาม จำกัด

2.7 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า Aqualytic 9 V Block < 17 Ser.-Nr : 15221 0194

KAT.-Nr. : 418601

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการวิจัย

ทำการศึกษาในผู้ประกอบการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน ในเขตจังหวัดแพร่ จำนวน 46 แห่ง โดยดำเนินการศึกษาเป็นขั้นตอนดังนี้

1.หาภาวะเสี่ยงและจุดควบคุมวิกฤต โดยการเก็บตัวอย่างน้ำที่จุดต่างๆ ในกระบวนการผลิต และทำการวิเคราะห์ดังนี้

- 1.1 เก็บตัวอย่างน้ำดิบ วิเคราะห์หาปริมาณคลอรีนคงเหลือ โดยใช้ชุดตรวจวัดคลอรีน ๐.720 กรัมอนาไมล์สิ่งแฉล้ม และหาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยวิธี เอ็มพีเอ็น (APHA:1992)
- 1.2 เก็บตัวอย่างน้ำในกระบวนการผลิตผ่านเรซิน วิเคราะห์หาปริมาณความกระด้างทั้งหมด คำนวณในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต และหาปริมาณสารทั้งหมด (Total Solid) (มอก.257 เล่ม 2-2521)
- 1.3 เก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จขนาด 950 ลบ.ซม. วิเคราะห์คุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) และวัดค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity)

2.เก็บข้อมูลสถานประกอบการผลิตน้ำดื่ม ตามแบบบันทึกการตรวจสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของผู้ประกอบการ ทั้ง 46 แห่ง

3.วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหา ภาวะเสี่ยงในระบบกระบวนการผลิต และให้คำแนะนำผู้ประกอบการที่มีปัญหาดังนี้

- 3.1 ปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ แนะนำให้เติมผงปูนคลอรีนร้อยละ 60 ในน้ำดิบ ให้น้ำมีเวลาตกตะกอน และสัมผัสคลอรีนมากกว่า 30 นาที
- 3.2 ปัญหาความกระด้างเกินมาตรฐานมากกว่า 100 มก./ลิตร แนะนำให้ทำการล้างพื้นสภาพเรซินประจุบวก (cationic resin) ด้วยสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 10 ทิ้งไว้ 30 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำ
- 3.3 ปัญหาปริมาณสารทั้งหมด (total solid) เกินมาตรฐานมากกว่า 500 มก./ลิตร ให้ล้างสารกรอง แอนทราไซต์ (Anthracite) หรือสารกรองแมงกานีสกรีนแซนด์ (Manganese Green Sand) และสารกรองถ่านกัมมันต์ (activated carbon) ด้วยการดันน้ำย้อนกลับ (back wash) และล้างพื้นสารกรองเรซิน ตามข้อ 3.2

4. หลังจากการแก้ไขตามคำแนะนำแล้วเก็บตัวอย่างน้ำดิบ น้ำในกระบวนการผลิตผ่านเรซิน และน้ำผลิตภัณฑ์สำเร็จขนาด 950 ลบ.ซม. ทำการวิเคราะห์คุณภาพซ้ำ
5. ทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการผลิตต่อการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเก็บตัวอย่างน้ำในระหว่างกระบวนการผลิตของสถานที่ผลิตที่กระบวนการผลิตมิได้เป็นระบบปิด วิเคราะห์หาแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มโดยวิธีเอ็มพีเอ็น (APHA : 1992)
6. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้
 - Pair-T-Test เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังแนะนำ
 - Chi - Square - Test ทดสอบความแตกต่างของคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จต่อการตรวจพบคลอรีนในน้ำดิบ
 - Correlation หาคความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไฟฟ้ากับปริมาณสารทั้งหมดและ ปริมาณสารทั้งหมดกับความกระด้าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**การวิเคราะห์ภาวะเสี่ยงและจุดควบคุมวิกฤต
ในกระบวนการผลิต**

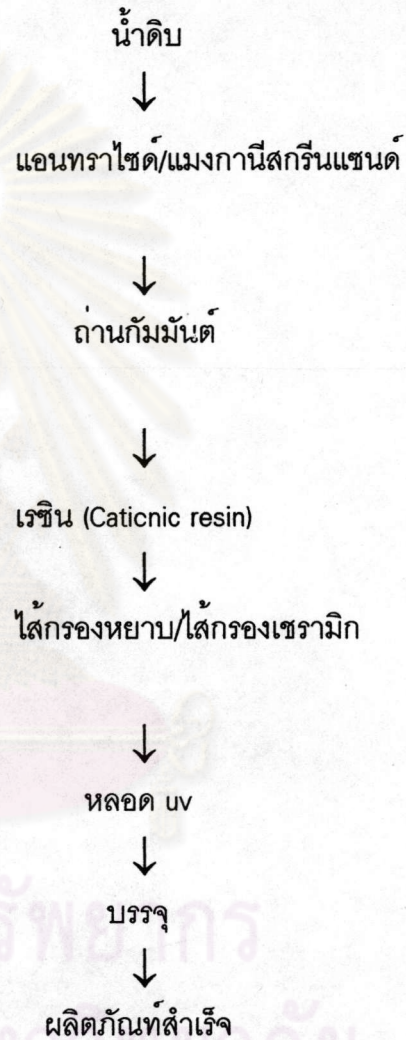
เกณฑ์พิจารณาภาวะเสี่ยง

- ปริมาณคลอรีนคงเหลือ 0.2-0.5 ppm
เวลาสัมผัสน้ำนานมากกว่า 30 นาที

- วัดค่าการนำไฟฟ้า
- ความกระด้าง
- ปริมาณสารทั้งหมด

- การปนเปื้อนจุลินทรีย์

กระบวนการผลิต (จุดควบคุมวิกฤต)

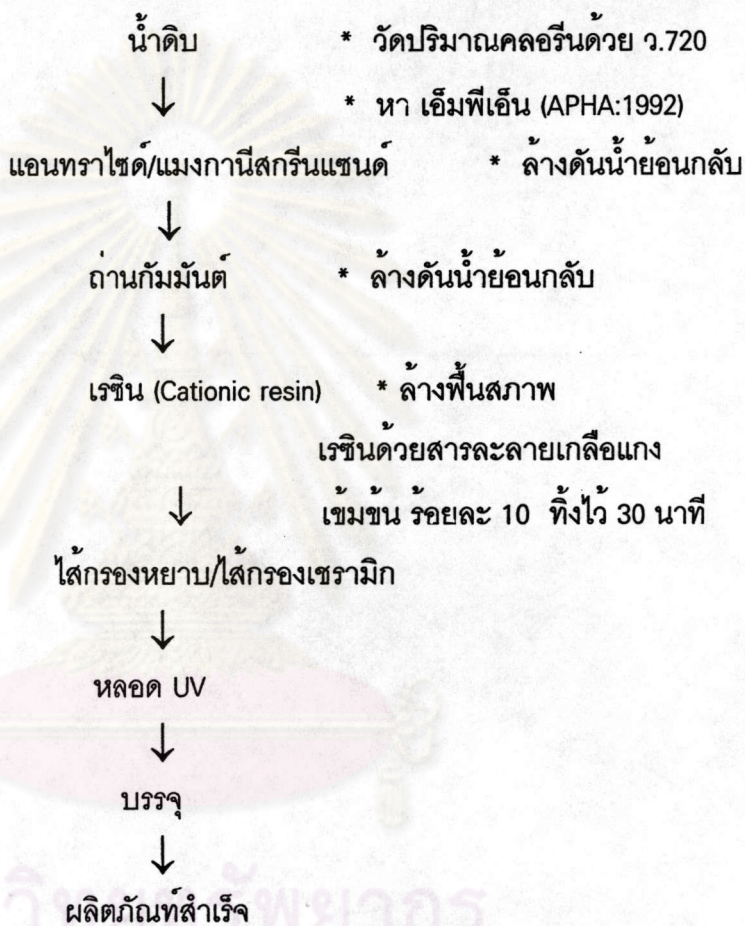


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาน้ำ

ขั้นตอนการผลิต

แนวทางแก้ไข



การเก็บตัวอย่างน้ำจากกระบวนการผลิต

น้ำบ่อ	น้ำประปา	น้ำบาดาล
--------	----------	----------

* น้ำดิบ



* ระบบสารกรอง

(ปรับคุณภาพทางเคมี)



ระบบไส้กรอง



หลอด UV



บรรจุ



* ผลิตภัณฑ์สำเร็จ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย