บทที่ 1

บทนำ

น้ำเป็นสิ่งที่สำคัญในการดำรงชีวิตมนุษย์ ในอดีตที่ผ่านมาการจัดหาน้ำไว้ใช้เป็นเรื่องไม่ยุ่งยาก เช่น รองน้ำฝนใช้น้ำจากแหล่งน้ำลำคลอง แต่ในปัจจุบันซึ่งมีปัญหามลพิษทั้งในอากาศและแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ทำให้การจัดหาน้ำมาใช้ดื่ม และใช้ยุ่งยากมากขึ้น จากผลของสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันทำให้วิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนทั่วไปต้องบริโภคน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทมากขึ้นยังผลให้ธุรกิจในด้านการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว จากข้อมูล

ฝ่ายเภสัชสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุข 24 จังหวัดภาคกลาง (2535) ได้รายงานจำนวนผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่ม พ.ศ. 2534 มี 398 ราย พ.ศ. 2535 เพิ่มเป็น 539 ราย โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 25.4 ฝ่ายเภสัชสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแพร่ (2537) จำนวน ผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่ม พ.ศ. 2536 มี 33 ราย พ.ศ. 2537 มี 44 ราย คิดเป็นอัตราเพิ่มร้อยละ 33.33 ซึ่งในภูมิภาคอื่นของประเทศไทย ก็มีอัตราการเพิ่มของผู้ผลิตน้ำดื่มสูงขึ้นในแนวโน้มเดียวกัน การขยายตัวเพิ่มขึ้นของผู้ผลิตมีอัตราการเพิ่มขึ้นในลักษณะของ จำนวนผู้ประกอบการโดยเกิดสถานที่ผลิต ที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน เป็นสถานประกอบการขนาดเล็กกำลังเครื่องจักรในการผลิตน้อยกว่า 5 แรงม้า หรือคนงานต่ำกว่า 7 คน

น้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิทจัดเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ จะต้องผลิตให้ได้คุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) ซึ่งผู้ประกอบการ และคนงานส่วนใหญ่ที่ผลิต ยังขาดความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องกรอง ระบบการผลิตทั้งหมดตลอดจนถึงการดูแลรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต และทราบถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ตนใช้ดำเนินการอยู่ ทำให้คุณภาพน้ำบริโภคที่ตนผลิตได้ไม่ได้คุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขในด้านจุลินทรีย์ ความกระด้างทั้งหมด

ปริมาณสารทั้งหมด และเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพมาตรฐานและปลอดภัยต่อประชาชนผู้บริโภค

นฤมล เหลืองดำรงกิจ และ คณะ (2534) ได้สำรวจวิจัยคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำบริโภคบรรจุขวดและน้ำผลิตน้ำบริโภคบรรจุขวดตัวอย่าง 14 จังหวัด ในเขตสาธารณสุข 1 เขตสาธารณสุข 7 และ ภูเก็ต ระหว่างกุมภาพันธ์ - กรกฎาคม 2533 พบว่า น้ำบริโภคและน้ำผลิตน้ำบริโภคบรรจุขวด มีคุณภาพไม่เข้ามาตรฐาน ร้อยละ 22.8

ปทุม ชูรัตน์ และคณะ (2534) ตรวจคุณภาพน้ำบริโภคบรรจุขวดที่ผลิตและจำหน่ายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 10 จังหวัด ในช่วงกุมภาพันธ์ 2532 - มกราคม 2533 จำนวน 52 ตัวอย่าง พบว่าไม่เข้ามาตรฐาน ร้อยละ 19.2 ปนเปื้อนจุลินทรีย์ ร้อยละ 15 ความกระด้างทั้งหมดเกินมาตรฐาน ร้อยละ 1.9 ไนเตรตเกินมาตรฐาน ร้อยละ 1.9

จุรีย์ บริสุทธารักษ์ และคณะ (2535) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริโภคบรรจุขวดที่ผลิตและจำหน่ายในภาคเหนือ จำนวน 408 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม 2534 - มีนาคม 2535 พบว่าไม่เข้ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ร้อยละ 20.3

ฝ่ายเภสัชสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข (2535) 24 จังหวัดภาคกลางรณรงค์ให้ดื่มน้ำดื่มบรรจุขวดที่มีคุณภาพมาตรฐาน พบว่าน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทไม่ได้มาตรฐาน ร้อยละ 15.1

กองสารวัตร สำนักงานคณะกรรมการ อาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2532) ได้รายงานผลการดำเนินการงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในปี 2532, 2533 และ 2534 ในเขตกรุงเทพมหานคร จากจำนวนน้ำบริโภค 133, 116 และ 147 ตัวอย่าง พบว่า มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 36.84, 26.95 และ 25.59 ตามลำดับ ซึ่งในการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์และคุณภาพน้ำบริโภคที่ไม่ได้มาตรฐานต้องอาศัยวิชาการเทคนิคการผลิตและความเข้าใจระบบขบวนการผลิต การดูแลรักษาอุปกรณ์การผลิตให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ซึ่งในกระบวนการผลิตทั้งระบบจะมีภาวะเสี่ยงและจุดอันตรายวิกฤติในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะเป็นภาวะเสี่ยงในการที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน จึง

ต้องมีการวิเคราะห์ภาวะเสี่ยงและจุดวิกฤติในกระบวนการผลิตของแต่ละระบบ แต่ละผลิตภัณฑ์ กองสารวัตร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้ศึกษาวิเคราะห์และควบคุมจุดวิกฤตของกระบวนการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กรณีศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้ผลิตที่มีปัญหาปนเปื้อน 44 ราย ร่วมกันแก้ปัญหา โดยอาศัยแนวทางวิเคราะห์ และควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตตั้งแต่น้ำ (วัตถุดิบ) กรรมวิธีการผลิตการบรรจุ ซึ่งการประเมินพบว่าสามารถแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ เอ็มพีเอ็น ร้อยละ 86.84 Escherichia coli ร้อยละ 100 และ Clostridium perfringen ร้อยละ 77.77

ฝ่ายเภสัชสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแพร่ (2537) คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ 44 แห่ง) พบปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ ร้อยละ 34.48 ความกระด้างทั้งหมดเกินมาตรฐานมากกว่า 100 มก./ลิตร ร้อยละ 6.52 และปัญหาปริมาณสารทั้งหมดเกินมาตรฐานมากกว่า 500 มก./ลิตร ร้อยละ 17.39

จากประกาศกระทรวงฯ จะมีเกณฑ์กำหนดคุณภาพมาตรฐาน ในด้าน ฟิสิกส์, เคมี และจุลชีววิทยา ของน้ำบริโภคฯนั้น โดยจะสอดคล้องกับการควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิต คือ

1.วัตถุดิบหรือน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ดี ดังนั้นในจุดนี้ค่าที่ใช้ประเมินคุณภาพน้ำดิบจะพิจารณาจากปริมาณคลอรีนคงเหลือ และระยะเวลาน้ำตกตะกอนและสัมผัสคลอรีน

2. กระบวนการผลิต จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

2.1 ส่วนการปรับคุณภาพ ทางเคมี ฟิสิกส์ และ เชื้อจุลินทรีย์ ส่วนนี้จะเป็นจุดสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของน้ำบริโภคได้

2.2 การบรรจุ แบ่งเป็นภาชนะบรรจุและผู้ปฏิบัติงาน

คุณภาพด้านฟิสิกส์ จะเป็นคุณสมบัติทางกายภาพของสารที่สามารถรับรู้ได้โดยใช้ประสาทสัมผัส คือ สี, กลิ่น, ความขุ่น และ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำบริโภคนั้นๆ ซึ่งสมบัติเหล่านี้ ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจที่จะเลือกผลิตภัณฑ์ในการบริโภค ได้ด้วยตนเอง

คุณภาพด้านเคมี จะเป็นค่าของสารเคมีและแร่ธาตุต่างๆ ที่ทางประกาศกระทรวงฯ ได้กำหนดปริมาณที่ยอมให้พบได้ไว้ ซึ่งในกรณีนี้หากน้ำนั้นได้ผ่านกระบวนการผลิตที่ดีและเครื่องกรองมีประสิทธิภาพก็น่าเชื่อว่า จะได้น้ำบริโภคที่มีความปลอดภัยทางด้านเคมีตามประกาศกระทรวงฯ กำหนด

ในกรณีนี้ผู้บริโภคไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าน้ำบริโภคนั้นๆ ดีหรือไม่ดี ซึ่งค่าของเกลือแร่ต่างๆ และปริมาณสารทั้งหมด (สารบางชนิดนำไฟฟ้าได้) จะมีความสัมพันธ์กับค่าการนำไฟฟ้าโดยค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) จะเป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณเกลือแร่ที่ละลายอยู่ในน้ำนั้นมีมากน้อยเพียงใด เป็นการบอกคุณภาพน้ำได้อย่างคร่าวๆ โดยมีการทดลองของแก้ว กังสดาลอำไพ (การปรึกษาส่วนตัว,2537) พบว่าน้ำบาดาลที่ ม. มหิดล ที่ศาลายา จะมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 1000 ไมโครซีเมนส์ (µs) เมื่อผ่านกระบวนการกรองด้วยระบบทำน้ำสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการจะมีค่าการนำไฟฟ้า เหลือไม่เกิน 10 ไมโครซีเมนส์ และถ้ากรองต่อด้วยเครื่องกรองพิเศษ จะเหลือค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 1 ไมโครซีเมนส์ ชี้ให้เห็นว่าค่าการนำไฟฟ้าจะสามารถประเมิน ประสิทธิภาพของเครื่องกรอง และคุณภาพน้ำทางเคมีได้ ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยนี้ จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารทั้งหมด และปริมาณความกระด้างในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนต กับค่าการนำไฟฟ้าในน้ำบริโภคบรรจุขวด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องกรอง ของกระบวนการควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิต

คุณภาพด้านจุลินทรีย์ ข้อกำหนดในประกาศกระทรวงฯ ได้กำหนดให้มีแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อ 100 มิลลิลิตร, ไม่พบ Escherichia coli และไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เนื่องจากน้ำบริโภคนับเป็นสื่อที่สำคัญที่จะนำเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย จึงควรพิจารณาเกณฑ์ว่าน้ำนั้นๆ สะอาดปลอดภัยมากน้อยแค่ไหน ซึ่งในการปนเปื้อนจุลินทรีย์นี้จะขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงาน,สถานที่,ภาชนะบรรจุ และวิธีการบรรจุ ซึ่งปัญหาหลักในปัจจุบัน ก็คือ สุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน และภาชนะบรรจุที่ไม่สะอาด ดังนั้นจุดเสี่ยงที่ใช้ในการพิจารณา ที่อยู่ในระหว่างดำเนินการศึกษาวิจัย โดย มานิตย์ พันธาสุ และคณะ (2537) เกณฑ์พิจารณาด้านจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในกระบวนการผลิตจะพิจารณาจากเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP : Good Manufacturing Practice) ก็คือ สุขลักษณะและสุขอนามัยที่ดีของผู้ปฏิบัติงาน และการทำความสะอาดภาชนะบรรจุ ขนาด 20 ลิตร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์ภาวะเสี่ยงและการควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยทำการทดลองกำหนดรูปแบบและความเป็นไปได้ในการควบคุมจุดวิกฤตของกระบวนการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของผู้ผลิตที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน พร้อมทั้งสร้างแนวปฏิบัติในการควบคุมการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิต ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน โดยการควบคุมกำกับของผู้ประกอบการด้วยตนเอง ขอบเขตของการศึกษาวิจัยคือ ผู้ประกอบการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทไม่เข้าข่ายโรงงาน จำนวน 46 แห่ง ในจังหวัดแพร่ (กุมภาพันธ์ 2538) ทำการศึกษาโดย

1. รวบรวมข้อมูลสร้างแบบบันทึกตรวจ ดำเนินการเก็บข้อมูลพร้อมเก็บตัวอย่างน้ำดิบ น้ำในกระบวนการผลิตผ่านเรซิน และผลิตภัณฑ์สำเร็จ ทำการวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์วัดโดยวิธี เอ็มพีเอ็น วัดความกระด้าง และหาปริมาณสารทั้งหมด
2. วิเคราะห์ปัญหาพร้อมแนะนำแก้ไข โดย
   2.1 กรณีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ แนะนำให้เติมคลอรีนในน้ำดิบ ให้มีคลอรีนคงเหลือ 0.2-0.3 ส่วนในล้านส่วน ตามหลักการปรับ คุณภาพน้ำโดยสารคลอรีน กรมอนามัยและสิ่งแวดล้อม
   2.2 กรณีปัญหาความกระด้างเกินมาตรฐาน มากกว่า 100 มก./ลิตรให้ทำการล้างฟื้น สารกรองเรซินประจุบวก (cationic resin) ด้วยสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 10-15 นาน 30 นาที
   2.3 กรณีมวลสารทั้งหมดเกินมาตรฐาน มากกว่า 500 มก./ลิตร ให้ทำการล้างสารกรองแอนทราไซด์ หรือ แมงกานีส กรีนแซนด์ โดยการล้างด้วยน้ำดันย้อนกลับและทำการล้างสารกรองเรซิน ตามข้อ 2.2
3. เก็บตัวอย่างน้ำดิบ น้ำในกระบวนการผลิตผ่านเรซิน และผลิตภัณฑ์สำเร็จ ทำการวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ (เอ็มพีเอ็น) วัดความกระด้าง และปริมาณสารทั้งหมด ตลอดจนวัดค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity)

การวิจัยทำการศึกษากลุ่มผู้ผลิตที่อยู่ในชุมชน ในจังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นสถานที่ผลิตขนาดเล็กมีกระบวนการผลิตแตกต่างไปจากสถานที่ผลิตขนาดใหญ่ จึงควรมีการวิเคราะห์จุดวิกฤตในกระบวนการผลิตพร้อมทั้งหารูปแบบที่เหมาะสมในการนำกระบวนการควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตมาใช้ ควบคุมคุณภาพของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทต่อไป