

บทที่ 4

ผลการศึกษา และอภิปรายผล

ผลการศึกษาจากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกข้อมูล พบว่า มีสถานที่ผลิต 3 แห่ง ที่เลิกทำการผลิต และมีสถานที่ผลิต 1 แห่ง ที่ใช้ชื่อการค้า 2 ชื่อ ดังนั้นจะมีสถานที่ผลิตที่สามารถเก็บข้อมูลได้เพียง 50 แห่ง ซึ่งแสดงผลการศึกษา ได้ในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานที่ผลิต
2. ข้อมูลด้านสุขภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ผลิต
3. ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพ
4. ข้อมูลด้านอนามัยส่วนบุคคลของบุคลากรขณะปฏิบัติการผลิต

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานที่ผลิต

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาแสดงไว้ในตาราง 3-5 โดยแยกอภิปรายเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังนี้

1.1 ประเภทของสถานที่ผลิต สถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. สถานที่ผลิตที่มีกำลังเครื่องจักรเกิน 5 แรงม้า หรือมีคนงานเกิน 7 คน จัดเป็นสถานที่ผลิตที่เข้าข่ายโรงงาน และ 2. สถานที่ผลิตที่มีกำลังเครื่องจักรไม่เกิน 5 แรงม้า หรือมีคนงาน ไม่เกิน 7 คน จัดเป็นสถานที่ผลิตที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน จากผลการศึกษาพบว่า สถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนใหญ่ ร้อยละ 82.0 (41 แห่ง) จัดเป็นสถานที่ผลิตที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน

1.2 จำนวนคนงาน พบว่าสถานที่ผลิตแต่ละแห่งมีจำนวนคนงานต่างกันตั้งแต่ 2 คน จนถึง 72 คน แต่โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 80.0 (40 แห่ง) จะมีคนงานไม่เกิน 7 คน ซึ่งจัดเป็นสถานที่ผลิตที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน แต่มีสถานที่ผลิต 1 แห่งซึ่งขออนุญาตเป็นสถานที่ผลิตที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน แต่กลับมีคนงานถึง 35 คน ซึ่งทางราชการควรจะแก้ไขให้ถูกต้องตามกฎหมายต่อไป

1.3 ลักษณะองค์กร สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆคือ 1. เป็นธุรกิจเล็กๆในครอบครัว ร้อยละ 78.0 (39 แห่ง) 2. เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ร้อยละ 16.0 (8 แห่ง) และ 3. เป็นของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 6.0 (3 แห่ง) ได้แก่ การประปาภูมิภาค สถาบันราชการเชียงใหม่ และค่ายทหารกาวิละ) ซึ่งแต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของการดำเนินงานที่ต่างกันไป

ตาราง 4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ ประเภท จำนวนคนงาน และลักษณะองค์กร ของสถานที่
ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ลักษณะ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ประเภท		
ไม่เข้าข่ายโรงงาน	41	82.0
เข้าข่ายโรงงาน	9	18.0
รวม	50	100.0
จำนวนคนงาน		
1-4 คน	18	36.0
5-7 คน	22	44.0
8-11 คน	4	8.0
>11 คน	6	12.0
รวม	50	100.0
ลักษณะองค์กร		
ธุรกิจครอบครัว	39	78.0
บริษัท/ห้างหุ้นส่วนจำกัด	8	16.0
รัฐ/รัฐวิสาหกิจ	3	6.0
รวม	50	100.0

1.4 การเป็นสมาชิกชมรมน้ำดื่ม จังหวัดเชียงใหม่ ชมรมน้ำดื่ม จังหวัดเชียงใหม่เป็นการรวมตัวกันของผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่มในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อควบคุม ดูแล และช่วยเหลือกันเองในหมู่สมาชิก ในการที่จะพัฒนามาตรฐานการผลิตน้ำดื่มให้มีคุณภาพ โดยไม่อาศัยการตรวจสอบอย่างใกล้ชิดจากทางราชการ จากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ ร้อยละ 70.0 (35 แห่ง) เป็นสมาชิกของชมรมน้ำดื่มฯ ซึ่งถือว่ามากพอที่จะดำเนินกิจกรรมใดๆในนามของผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่มในจังหวัดเชียงใหม่ได้

1.5 กลุ่มลูกค้าที่สำคัญที่สุด สถานที่ผลิตจะมีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของแต่ละแห่งแตกต่างกันไป บางแห่งจะเน้นที่บ้านพักอาศัย บางแห่งอาจเน้นที่ร้านค้า แต่บางแห่งก็อาจจะให้ความสำคัญที่ร้านอาหารมากกว่า ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประเภทของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตออกจำหน่าย และรูปแบบของการให้บริการลูกค้า จากการศึกษาพบว่า กลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่ของสถานที่ผลิตแต่ละแห่งคือ ลูกค้าตามบ้านพักอาศัย ร้อยละ 76.0 (38 แห่ง) รองลงมาคือ ห้าง/ร้านค้า ร้อยละ 20.0 (10 แห่ง) และร้านอาหาร ร้อยละ 4.0 (2 แห่ง) ดังนั้นการดำเนินงานคุ้มครองผู้บริโภคในอดีตที่มักจะเก็บตัวอย่างน้ำดื่มเฉพาะตามร้านค้าจะทำให้ไม่สามารถคุ้มครองผู้บริโภคอย่างทั่วถึงได้

1.6 ระยะเวลาเปิดดำเนินการ ธุรกิจการผลิตน้ำดื่มเริ่มได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมา ตามสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป จากการศึกษาพบว่าสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 68.0 (34 แห่ง) ได้เปิดดำเนินการมายังไม่เกิน 5 ปี นอกจากความนิยมตามสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปแล้ว อีกเหตุผลหนึ่งคือการกระจายอำนาจจากส่วนกลางของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ให้สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สามารถออกใบอนุญาตการผลิตน้ำดื่ม ให้กับผู้ประกอบการในจังหวัดของตนได้ ทำให้ผู้ประกอบการได้รับความสะดวกในการขออนุญาต ทำให้เกิดการแข่งทางด้านการตลาดสูงขึ้น ประชาชนมีทางเลือกในการบริโภคมากขึ้น และนอกจากนี้ยังจะช่วยให้มีการดูแล ตรวจสอบ สถานที่ผลิตแต่ละแห่งทั่วถึงยิ่งขึ้น

ตาราง 5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ การเป็นสมาชิกชมรมน้ำดื่ม กลุ่มลูกค้าที่สำคัญที่สุด และระยะเวลาเปิดดำเนินการ ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ลักษณะ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน(แห่ง)	ร้อยละ
การเป็นสมาชิกชมรมน้ำดื่ม		
เป็นสมาชิก	35	70.0
ไม่เป็นสมาชิก	15	30.0
รวม	50	100.0
กลุ่มลูกค้าสำคัญที่สุด		
บ้านพักอาศัย	38	76.0
ห้าง/ร้านค้า	10	20.0
ร้านอาหาร/ภัตตาคาร	2	4.0
รวม	50	100.0
ระยะเวลาเปิดดำเนินการ		
< 3 ปี	15	30.0
3-5 ปี	19	38.0
6-8 ปี	9	18.0
> 8 ปี	7	14.0
รวม	50	100.0

1.7 สถานะของผู้ควบคุมการผลิต พบว่า ร้อยละ 68.0 (34 แห่ง) ผู้ประกอบการจะดูแลการผลิตด้วยตนเอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าส่วนใหญ่จะเป็นธุรกิจเล็กๆภายในครอบครัวสามารถที่จะดูแลกันเองได้ และอีกประการหนึ่งคือผลกำไรที่ได้อาจไม่คุ้มกับค่าจ้างที่เสียไป ซึ่งการที่ผู้ประกอบการควบคุมดูแลการผลิตด้วยตนเอง การเอาใจใส่ต่อคุณภาพของการผลิตน่าจะดีกว่าให้คนอื่นดูแลให้

1.8 เพศของผู้ควบคุมการผลิต พบว่า ส่วนใหญ่ ร้อยละ 74.0 (37 แห่ง) เป็นเพศชาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะของงานซึ่งต้องใช้ความรู้ทางด้านช่างเทคนิค และอาจต้องใช้แรงงานค่อนข้างมาก ซึ่งจะเหมาะกับผู้ชายมากกว่าผู้หญิง แต่อย่างไรก็ตาม ร้อยละ 26.0 (13 แห่ง) ที่เป็นผู้หญิง ก็ยังถือว่ามากสำหรับงานลักษณะนี้ อาจเป็นเพราะว่า ธุรกิจการผลิตน้ำดื่มส่วนใหญ่เป็นธุรกิจเล็ก ๆ ในครอบครัว ซึ่งภรรยาไม่มีงานทำหรืออยู่บ้านเฉย ๆ ก็สามารถที่จะทำธุรกิจนี้เพื่อเสริมรายได้ในครอบครัวได้

1.9 อายุของผู้ควบคุมการผลิต พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงวัยกลางคน คือ อายุประมาณ 30-49 ปี ร้อยละ 76.0 (38 แห่ง) ซึ่งเป็นวัยที่เรียกได้ว่ามีกำลังความสามารถในการทำงานสูงที่สุด

1.10 ระดับการศึกษาของผู้ควบคุมการผลิต พบว่าการศึกษาของผู้ควบคุมการผลิตค่อนข้างจะมีการกระจายในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับปริญญาตรี ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ธุรกิจการผลิตน้ำดื่มสามารถกระทำได้ในทุกระดับการศึกษา ซึ่งความรู้ในการทำน้ำดื่มผู้ประกอบการอาจสามารถที่จะหาได้จากผู้ที่ใกล้ชิดหรือจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขก็เป็นได้

ตาราง 6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ สถานะ เพศ อายุ และระดับการศึกษา ของผู้ควบคุมการผลิต ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ลักษณะ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
สถานะของผู้ควบคุมการผลิต		
ผู้ประกอบการ	34	68.0
ไม่ใช่ผู้ประกอบการ	16	32.0
รวม	50	100.0
เพศ		
ชาย	37	74.0
หญิง	13	26.0
รวม	50	100.0
อายุ		
< 30 ปี	6	12.0
30-39 ปี	21	42.0
40-49 ปี	17	34.0
> 49 ปี	6	12.0
รวม	50	100.0
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	2	4.0
ประถมศึกษา	11	22.0
มัธยมศึกษา	13	26.0
อนุปริญญา	11	22.0
ปริญญาตรี	13	26.0
รวม	50	100.0

1.11 ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกจำหน่าย สามารถแบ่งตามลักษณะภาชนะบรรจุ ได้ 6 ประเภท (ดังตาราง 7) ได้แก่

1.11.1 ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polyethylene (PE) แข็ง ลักษณะเป็นพลาสติกแข็ง สีขาวขุ่น มีปริมาตรบรรจุ 5 ขนาด ที่นิยมผลิตมากที่สุด คือ ขนาดบรรจุ 20 ลิตร ร้อยละ 98.0 มีเพียงแห่งเดียวที่ไม่ผลิต และขนาดบรรจุ 1.2 ลิตร นิยมผลิตน้อยที่สุด คือ มีเพียงแห่งเดียว (ร้อยละ 2.0)

1.11.2 ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polyethylene (PE) อ่อน โดยทั่วไปมักนิยมเรียกขวด One way ลักษณะเป็นพลาสติกอ่อน สีขาวขุ่น มีปริมาตรบรรจุ 2 ขนาด ที่นิยมผลิตมากที่สุด คือ ขนาดบรรจุ 950 มิลลิลิตร พบ 40 แห่ง (ร้อยละ 80.0)

1.11.3 ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polyethylene Terephthalate (PET) ลักษณะเป็นพลาสติกแข็ง สีขาวใส มีปริมาตรบรรจุ 5 ขนาด มีผลิตอยู่แห่งเดียว

1.11.4 ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polycarbonate (PC) ลักษณะเป็นพลาสติกแข็ง สีครามใส มีปริมาตรบรรจุขนาดเดียวคือ 18 ลิตร และมีผลิตที่เดียวคือ โพลาริส

1.11.5 ภาชนะบรรจุที่ทำจากแก้ว มีปริมาตรบรรจุ 3 ขนาด ที่พบมากที่สุดคือ ขนาด 500 มิลลิลิตร ร้อยละ 46.0 (23 แห่ง) พบน้อยที่สุดคือ ขนาด 750 มิลลิลิตร ร้อยละ 4.0

1.11.6 ภาชนะบรรจุที่ทำจากถุงพลาสติก มีปริมาตรบรรจุขนาดเดียวคือ 1 ลิตร พบ 4 แห่ง (ร้อยละ 8.0) ที่มีการผลิต

ตาราง 7 แสดงประเภทของผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิต ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิทในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ประเภทของผลิตภัณฑ์	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
1. ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polyethylene (PE) แข็ง		
1.1 ขนาดบรรจุ 950 ml.	41	82.0
1.2 ขนาดบรรจุ 1,200 ml.	1	2.0
1.3 ขนาดบรรจุ 5,000 ml.	2	4.0
1.4 ขนาดบรรจุ 10,000 ml.	19	38.0
1.5 ขนาดบรรจุ 20,000 ml.	49	98.0
2. ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polyethylene (PE) อ่อน (ชนิด One way)		
2.1 ขนาดบรรจุ 500 ml.	8	16.0
2.2 ขนาดบรรจุ 950 ml.	40	80.0
3. ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polyethylene Terephthalate (PET)		
3.1 ขนาดบรรจุ 500 ml.	1	2.0
3.2 ขนาดบรรจุ 750 ml.	1	2.0
3.3 ขนาดบรรจุ 1,500 ml.	1	2.0
3.4 ขนาดบรรจุ 2,000 ml.	1	2.0
3.5 ขนาดบรรจุ 5,000 ml.	1	2.0
4. ภาชนะบรรจุที่ทำจาก Polycarbonate (PC)		
ขนาดบรรจุ 18,000 ml.	1	2.0
5. ภาชนะบรรจุที่ทำจากแก้ว		
5.1 ขนาดบรรจุ 500 ml.	23	46.0
5.2 ขนาดบรรจุ 750 ml.	2	4.0
5.3 ขนาดบรรจุ 950 ml.	4	8.0
6. ภาชนะบรรจุที่เป็นถุงพลาสติก		
ขนาดบรรจุ 1,000 ml.	4	8.0

ตาราง 8 แสดงปริมาณการผลิตวัน ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ประเภทผลิตภัณฑ์	ปริมาณการผลิต	
	(หน่วย/วัน)	(ลิตร/วัน)
1. ขวด PE ขนาดบรรจุ 950 ml.	53,494	50,819.3
2. ขวด PE ขนาดบรรจุ 1,200 ml.	24,000	28,800.0
3. ถัง PE ขนาดบรรจุ 5,000 ml.	501	2,505.0
4. ถัง PE ขนาดบรรจุ 10,000 ml.	628	6,280.0
5. ถัง PE ขนาดบรรจุ 20,000 ml.	17,168	343,360.0
6. ขวด One way ขนาดบรรจุ 500 ml.	19,303	9,651.5
7. ขวด One way ขนาดบรรจุ 950 ml.	62,751	59,613.4
8. ขวด PET ขนาดบรรจุ 500 ml.	357	178.5
9. ขวด PET ขนาดบรรจุ 750 ml.	143	107.2
10. ขวด PET ขนาดบรรจุ 1,500 ml.	93	139.5
11. ถัง PET ขนาดบรรจุ 2,000 ml.	71	142.0
12. ถัง PET ขนาดบรรจุ 5,000 ml.	36	180.0
13. ถัง PC ขนาดบรรจุ 18,000 ml.	2,143	38,574.0
14. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 500 ml.	56,211	28,105.5
15. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 750 ml.	24,240	18,180.0
16. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 950 ml.	4,689	4,454.6
17. ขวดพลาสติก ขนาดบรรจุ 1,000 ml.	8,811	8,811.0

1.12 ปริมาณการผลิต จากตาราง 7 ถ้าสั่งการผลิตต่อวันของสถานที่ผลิตทุกแห่งเมื่อรวมกันจะพบว่า หากนับจำนวนตามหน่วยของภาชนะบรรจุ ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ขวด One way 950 ml., ขวด แก้ว 500 ml. และขวด PE 950 ml. ตามลำดับ แต่ถ้านับปริมาณการผลิตตามปริมาตรบรรจุของน้ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ถัง PE 20 ลิตร, ขวด One way 950 ml. และขวด PE 950 ml. ตามลำดับ

ตาราง 9 แสดง ราคาขายส่ง ของสถานที่ผลิต เปรียบเทียบกับ ราคาควบคุมของ กระทรวงพาณิชย์ (คณะกรรมการกลางกำหนดราคาสินค้าและป้องกันการผูกขาด, 2539) ของ ผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ประเภทผลิตภัณฑ์	ราคาขายส่งของสถานที่ผลิต (บาท/หน่วย)	ราคาควบคุม (บาท/หน่วย)
1. ขวด PE ขนาดบรรจุ 950 ml.	0.75-1.50	3.00
2. ขวด PE ขนาดบรรจุ 1,200 ml.	1.50	-
3. ถัง PE ขนาดบรรจุ 5,000 ml.	4.00-5.00	-
4. ถัง PE ขนาดบรรจุ 10,000 ml.	4.00-10.00	-
5. ถัง PE ขนาดบรรจุ 20,000 ml.	5.00-20.00	-
6. ขวด One way ขนาดบรรจุ 500 ml.	1.50-2.25	2.25
7. ขวด One way ขนาดบรรจุ 950 ml.	1.83-3.17	3.00
8. ขวด PET ขนาดบรรจุ 500 ml.	5.00	6.00
9. ขวด PET ขนาดบรรจุ 750 ml.	6.50	8.00
10. ขวด PET ขนาดบรรจุ 1,500 ml.	10.00	12.00
11. ถัง PET ขนาดบรรจุ 2,000 ml.	11.50	15.00
12. ถัง PET ขนาดบรรจุ 5,000 ml.	30.00	36.00
13. ถัง PC ขนาดบรรจุ 18,000 ml.	20.00	-
14. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 500 ml.	0.83-2.50	3.00
15. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 750 ml.	1.50-1.83	-
16. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 950 ml.	1-2	6.00
17. ขวดพลาสติก ขนาดบรรจุ 1,000 ml.	1.08-1.67	-

1.13 ราคาขายส่งของสถานที่ผลิต จากตาราง 9 เปรียบเทียบราคาขายส่งกับราคาควบคุมของคณะกรรมการกลางกำหนดราคาสินค้าและป้องกันการผูกขาด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งประกาศให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 10 มิถุนายน 2539 พบว่ามีการควบคุมราคาเพียง 10 รายการ ส่วนอีก 7 รายการไม่มีการควบคุม โดยเฉพาะ ถัง PE 20 ลิตร ซึ่งมีปริมาณการผลิตมากที่สุด และจากการเปรียบเทียบราคาทั้งคู่ พบว่ามี 2 รายการที่ราคาขายส่งและราคาควบคุมค่อนข้างจะใกล้เคียงกัน นั่นคือ ขวด One way 500 ml. และขวด One way 950 ml. โดย ขวด One way 500 ml. ราคาขายส่ง จะต่ำกว่าราคาควบคุม ประมาณ 0.25 บาท/ขวด และ ขวด One way 950 ml. ราคาขายส่ง จะต่ำกว่าราคาควบคุม ประมาณ 0.50 บาท/ขวด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตอย่างมาก เนื่องจากพ่อค้าขายปลีกจะไม่มีกำไรหากต้องขายในราคาควบคุม นอกจากจะให้ผู้ผลิตลดราคาขายส่งหรือให้รัฐบาลเพิ่มราคาควบคุมขึ้นอีก ดังนั้นรัฐบาลควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการควบคุมราคาน้ำดื่ม ที่จะทำให้ผู้ประกอบการอยู่ได้ ทำให้เกิดความเป็นธรรมแก่ผู้บริโภค ผู้จำหน่าย ต่อไป

ตาราง 10 ข้อมูลด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่
ปิดสนิทในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ลักษณะ	สภาพเหมาะสม		สภาพไม่เหมาะสม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สภาพแวดล้อมที่อาจเป็นอันตรายรอบสถานที่ผลิต	50	100.0	0	0.0
ระยะห่างระหว่างห้องบรรจุกับห้องล้าง	50	100.0	0	0.0
ความสะอาดของอุปกรณ์การบรรจุ	47	94.0	3	6.0
ความสูงของแท่นบรรจุ	45	90.0	5	10.0
ระบบระบายน้ำของห้องล้างภาชนะบรรจุ	41	82.0	9	18.0
ความสะอาดของบริเวณสถานที่ผลิต	39	78.0	11	22.0
ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำดิบกับบ่อล้าง	39	78.0	11	22.0
ความสะอาดของห้องเก็บภาชนะบรรจุที่ล้างแล้ว	39	78.0	11	22.0
ความสะอาดของห้องบรรจุ	35	70.0	15	30.0
ระบบระบายอากาศของห้องบรรจุ	34	68.0	16	32.0
อุปกรณ์ล้างมือหน้าห้องบรรจุ	34	68.0	16	32.0
ความสะอาดของห้องล้างภาชนะบรรจุ	33	66.0	17	34.0
ความเป็นสัดส่วนมิติตของห้องบรรจุ	29	58.0	21	42.0

2. ข้อมูลด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมของสถานที่ผลิต

จากตาราง 9 พบว่าปัญหาด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ของสถานที่ผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ที่ ห้องบรรจุ โดยเรียงลำดับหัวข้อของสภาพปัญหาจากมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้

2.1 ความเป็นสัดส่วนตัวจิตของห้องบรรจุ พบว่ามีสถานที่ผลิต 21 แห่ง (ร้อยละ42.0) ที่มีสภาพไม่เหมาะสม บางแห่งห้องบรรจุจะอยู่รวมกันกับห้องล้าง ห้องเก็บภาชนะ หรือบางแห่งอยู่รวมกับห้องทำงาน นอกจากนี้ยังพบว่าสถานที่ผลิตหลายแห่งมักจะเปิดประตู หน้าต่าง ของห้องบรรจุไว้ ทำให้ไม่สามารถป้องกันฝุ่น แผลงหรือสัตว์เลื้อยเข้าไปในห้องบรรจุได้

2.2 ความสะอาดของห้องล้างภาชนะบรรจุ พบสภาพไม่เหมาะสม 17 แห่ง (ร้อยละ34.0) ส่วนใหญ่มักจะล้างตามพื้นโล่ง เช่นตามชานของอาคารผลิต ตามโรงรถ หรือห้องโถงที่อยู่ใกล้กับห้องบรรจุ พื้นมักไม่ค่อยสะอาด มีน้ำขังหรือตะไคร่น้ำ

2.3 อุปกรณ์ล้างมือหน้าห้องบรรจุ เช่น อ่างล้างมือ สบู่ ผ้าเช็ดมือ พบเพียง 16 แห่ง (ร้อยละ32.0) ที่มี และบางแห่งก็มีแต่อยู่ไกลจากห้องบรรจุ

2.4 ระบบระบายอากาศในห้องบรรจุ สถานที่ผลิต 16 แห่ง (ร้อยละ32.0) ยังไม่มีพัดลมดูดอากาศในห้องบรรจุ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าส่วนใหญ่ห้องบรรจุของสถานที่ผลิตแต่ละแห่ง ไม่ใช่ห้องที่เป็นสัดส่วน ปิดมิดชิด บางแห่งใช้ตาข่าย ตะแกรงลวด หรือไม้ระแนงในการกั้นห้องบรรจุ ทำให้มีการถ่ายเทอากาศรวมทั้งฝุ่นละอองได้สะดวกอยู่แล้ว

2.5 ความสะอาดของห้องบรรจุ พบว่ามี 15 แห่ง (ร้อยละ30.0) ที่ยังคงไม่สะอาด เช่นมีหยากไย่ตามเพดานห้อง พื้นมีน้ำขังและตะไคร่น้ำ บางแห่งมีสิ่งของที่สมควรมี เช่นโต๊ะทำงาน แจกันดอกไม้ หรือขวดเปล่าที่ยังไม่ได้ล้าง รวมอยู่ในห้องด้วย

2.6 ความสะอาดของห้องเก็บภาชนะบรรจุที่ล้างแล้ว สถานที่ผลิตส่วนใหญ่เมื่อล้างภาชนะบรรจุแล้วมักจะวางหรือเก็บภาชนะบรรจุที่ล้างแล้วไว้บริเวณเดียวกับที่ล้างแล้วจึงส่งเข้าห้องบรรจุ จะไม่มีห้องเก็บภาชนะบรรจุที่ล้างแล้วเป็นการเฉพาะ และพบว่ามี 11 แห่ง (ร้อยละ 22.0) ที่จะวางภาชนะบรรจุที่ล้างแล้วบนพื้นที่ไม่สะอาด

2.7 ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำดิบกับบ่อส้ม ตามหลักสุขาภิบาลควรห่างกันไม่น้อยกว่า 33 เมตร จากการศึกษพบว่า มีสถานที่ผลิต 11 แห่ง ที่บ่อส้มอยู่ห่างจากแหล่งน้ำบาดาลไม่ถึง 33 เมตร จากสถานที่ผลิตที่ใช้น้ำบาดาลในการผลิต 31 แห่ง หรือคิดเป็นร้อยละ35.5 เมื่อเปรียบเทียบกับเฉพาะสถานที่ผลิตที่ใช้น้ำบาดาล นอกจากนี้ยังพบว่าสถานที่ผลิตบางแห่งบ่อส้มอยู่ห่างจากจุดที่ขุดเจาะน้ำบาดาลไม่ถึง 2 เมตร แต่อย่างไรก็ตามควรต้องพิจารณาในส่วนของความลึกในการขุดเจาะบาดาลด้วย ซึ่งการศึกษครั้งนี้ไม่มีข้อมูลในส่วนนี้

2.8 ความสะอาดของบริเวณสถานที่ผลิต หมายถึงสภาพของอาคารผลิตและบริเวณโดยรอบ พบว่ามี 11 แห่ง (ร้อยละ22.0) สภาพไม่เหมาะสม มีขยะมูลฝอย น้ำขัง ตะไคร่น้ำ และหยากไย่ ตามอาคารผลิต

2.9 ระบบระบายน้ำในห้องล้างภาชนะบรรจุ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมขังได้ง่าย จึงควรต้องมีระบบระบายน้ำที่ดี แต่พบว่ายังมีสถานที่ผลิต 9 แห่ง (ร้อยละ18.0) ที่ยังปล่อยให้มีย่าน้ำท่วมขัง บริเวณห้องล้างภาชนะบรรจุ

2.10 ความสูงของแท่นบรรจุ ตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตน้ำดื่มที่ดีของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำหรับภาชนะบรรจุทั่วไปแท่นบรรจุควรสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. ส่วนภาชนะบรรจุที่เป็นถังขนาด 20 ลิตร แท่นบรรจุควรสูงจากพื้นอย่างน้อย 8 นิ้ว หรือประมาณ 20 ซม. และจากผลการศึกษาพบว่า มีสถานที่ผลิต 5 แห่ง (ร้อยละ10.0) ไม่เป็นตามข้อกำหนดดังกล่าว โดยในจำนวนนี้มี 3 แห่ง ที่วางภาชนะบรรจุบนพื้นขณะบรรจุ

2.11 ความสะอาดเหมาะสมของอุปกรณ์ในการบรรจุ พบว่ามีสถานที่ผลิต 3 แห่ง (ร้อยละ6.0) ที่ใช้สายยางในการบรรจุ ซึ่งจะก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่าย นอกจากนี้สายยางยังมีโอกาสที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของตะไคร่น้ำได้ง่ายอีกด้วยและทางสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ก็ได้สั่งห้ามไม่ให้มีการใช้สายยางในการบรรจุน้ำดื่ม

3. กระบวนการผลิตและควบคุมคุณภาพ

3.1 แหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต จากตาราง 10 สามารถแบ่งประเภทของสถานที่ผลิตตามแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆคือ 1. ใช้น้ำบาดาล 2. ใช้น้ำประปา และ 3. ใช้ทั้งน้ำบาดาลและน้ำประปา ซึ่งในกลุ่มที่ 3 นี้ ส่วนใหญ่จะใช้น้ำประปาเป็นหลักยกเว้นกรณีน้ำประปาไม่ไหลจึงจะใช้น้ำบาดาลแทน และจากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่ ร้อยละ 62.0 (31 แห่ง) นิยมใช้น้ำบาดาลทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในระยะยาวน้ำบาดาลจะประหยัดต้นทุนในการผลิตมากกว่าน้ำประปา และนอกจากนี้ยังไม่ต้องมาคอยกังวลว่าน้ำประปาวัดนี้จะไม่ไหลหรือไม่ไหล

ตาราง 11 ข้อมูลชนิดของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ชนิดของน้ำดิบ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
น้ำบาดาล	31	62.0
น้ำประปา	13	26.0
น้ำประปา/น้ำบาดาล	6	12.0
รวม	50	100.0

3.2 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ขั้นตอนของกระบวนการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. น้ำดื่ม 1 : น้ำบาดาล - ทรายน - ถังพัก - ไล้กรองใยสังเคราะห์-แมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน - เซรามิค - ไล้กรองใยสังเคราะห์ - รังสีอัลตราไวโอเลต - บรรจุ
2. น้ำดื่ม 2 : น้ำบาดาลประปา -เติมอากาศ-ถังพักเติมคลอรีน-แมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน - เซรามิค - รังสีอัลตราไวโอเลต - บรรจุ
3. น้ำดื่ม 3 : น้ำบาดาล - แมงกานีส - คาร์บอน -เรซิน-เซรามิค-รังสีอัลตราไวโอเลต-บรรจุ
4. น้ำดื่ม 4 : น้ำบาดาล - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - เซรามิค - ถังพัก - บรรจุ
5. น้ำดื่ม 5 : น้ำบาดาล - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - เซรามิค -ถังพัก-รังสีอัลตราไวโอเลต - บรรจุ
6. น้ำดื่ม 6 : น้ำบาดาล - แอนทราไซด์ - คาร์บอน - แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ถังพัก-บรรจุ
7. น้ำดื่ม 7 : น้ำประปา-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-ถังพัก-รีเวิร์สออสโมซิส-โอโซน-บรรจุ
8. น้ำดื่ม 8 : น้ำประปา - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน-เซรามิค-รังสีอัลตราไวโอเลต-บรรจุ
9. น้ำดื่ม 9 : น้ำประปา - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - เซรามิค -ถังพัก-รังสีอัลตราไวโอเลต - บรรจุ
10. น้ำดื่ม 10 : น้ำบาดาล - แอนทราไซด์ - ไล้กรองใยสังเคราะห์-แมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน - ไล้กรองใยสังเคราะห์ - เซรามิค - รังสีอัลตราไวโอเลต - บรรจุ
11. น้ำดื่ม 11 : น้ำบาดาล - แอนทราไซด์ - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน
12. น้ำดื่ม 12 : น้ำบาดาล - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - เซรามิค - ถังพัก - บรรจุ
13. น้ำดื่ม 13 : น้ำประปา - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน-เซรามิค-รังสีอัลตราไวโอเลต-ถังพัก - บรรจุ
14. น้ำดื่ม 14 : น้ำประปา - ถังพัก - คาร์บอน - แมงกานีส - เรซิน - ถูกรอง -เซรามิค-โอโซน - บรรจุ
15. น้ำดื่ม 15 : น้ำประปา - ถังพัก - คาร์บอน - เรซิน - คาร์บอน-ไล้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค - บรรจุ

16. น้ำดื่ม 16 : ประปาบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - เซรามิค - บรจุ
17. น้ำดื่ม 17 : น้ำบาดาล - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - แมกานีส-คาร์บอน-เวซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค-บรจุ
18. น้ำดื่ม 18 : น้ำประปา-ไส้กรองใยสังเคราะห์-แอมกานีส-เวซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์ - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - ถูกรอง - เซรามิค - ถังพัก - บรจุ
19. น้ำดื่ม 19 : น้ำบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - เซรามิค - บรจุ
20. น้ำดื่ม 20 : น้ำบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - เซรามิค - บรจุ
21. น้ำดื่ม 21 : น้ำบาดาล - เติมหากาศ - ถังพัก - ทรย - ถังพัก - คาร์บอน - เซรามิค - ถังพัก - รังสีอุลตราไวโอเลต - บรจุ
22. น้ำดื่ม 22 : ประปาบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - เซรามิค - บรจุ
23. น้ำดื่ม 23 : น้ำบาดาล - แอนทราไซด์ - ไส้กรองใยสังเคราะห์-แอมกานีส-คาร์บอน-เวซิน - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เซรามิค - ถังพัก - ไส้กรองใยสังเคราะห์-รังสีอุลตราไวโอเลต - บรจุ
24. น้ำดื่ม 24 : น้ำประปา - แมกานีส - คาร์บอน-เวซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-ถังพัก-ไส้กรองใยสังเคราะห์-รังสีอุลตราไวโอเลต-บรจุ
25. น้ำดื่ม 25 : น้ำบาดาล -แอมกานีส-แอนทราไซด์-แอมกานีส-คาร์บอน-เวซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-รังสีอุลตราไวโอเลต-บรจุ
26. น้ำดื่ม 26 : น้ำบาดาล-ทรย-ถังพักเติมคลอรีน-แอมกานีส-คาร์บอน-เวซิน-เซรามิค-ถังพัก - บรจุ
27. น้ำดื่ม 27 : น้ำบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - ถังพักเติมคลอรีน-คาร์บอน-ถังพัก - บรจุ
28. น้ำดื่ม 28 : น้ำบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน-เวซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค-ถังพัก - รังสีอุลตราไวโอเลต - บรจุ
29. น้ำดื่ม 29 : น้ำบาดาล - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - แมกานีส-คาร์บอน-เวซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์ - บรจุ
30. น้ำดื่ม 30 : น้ำบาดาล - เติมหากาศ - ถังพัก เติมหคลอรีน - ทรย - ถังพัก - ทรย - คาร์บอน - เวซิน - ถังพัก - โอโซน - ถังพัก - บรจุ
31. น้ำดื่ม 31 : น้ำบาดาล - แมกานีส - คาร์บอน - เวซิน - เซรามิค - บรจุ

32. น้ำดื่ม 32 : น้ำประปา - ทวายเป็นคาร์บอน - เจริญ - ถังพัก - บรรจุน้ำดื่ม
33. น้ำดื่ม 33 : น้ำประปาบาดาล - แอมโมเนีย - คาร์บอน - เจริญ - ถังพัก - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เจริญ - บรรจุน้ำดื่ม
34. น้ำดื่ม 34 : น้ำบาดาล - ถังพัก เติมน้ำดื่ม - ทวายเป็นคาร์บอน - ถังพัก - แอมโมเนีย - ถังพัก - คาร์บอน - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - แอมโมเนีย - คาร์บอน-เจริญ-ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เจริญ - บรรจุน้ำดื่ม
35. น้ำดื่ม 35 : น้ำบาดาล - ถังพัก - แอมโมเนีย-คาร์บอน-ถังพักเติมน้ำดื่ม-แอมโมเนีย-คาร์บอน - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เจริญ-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เจริญ-ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
36. น้ำดื่ม 36 : น้ำบาดาล - เติมน้ำดื่ม - คาร์บอน - ถังพักเติมน้ำดื่ม - ทวายเป็นไส้กรองใยสังเคราะห์ - แอมโมเนีย-คาร์บอน-เจริญ-เจริญ-ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
37. น้ำดื่ม 37 : น้ำบาดาล - เติมน้ำดื่ม - ถังพัก เติมน้ำดื่ม - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - แอมโมเนีย - เจริญ - คาร์บอน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เจริญ-ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
38. น้ำดื่ม 38 : น้ำบาดาล - ทวายเป็นถังพัก - ไส้กรองใยสังเคราะห์-คาร์บอน-แอมโมเนีย-เจริญ - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เจริญ - ถังพัก - โอโซน - บรรจุน้ำดื่ม
39. น้ำดื่ม 39 : น้ำประปา - แอมโมเนีย - คาร์บอน - เจริญ-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เจริญ-ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
40. น้ำดื่ม 40 : น้ำประปา - คาร์บอน-แอมโมเนีย-คาร์บอน-เจริญ-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เจริญ - ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
41. น้ำดื่ม 41 : น้ำประปาบาดาล - เติมน้ำดื่ม - ถังพักเติมน้ำดื่ม - แอมโมเนีย-คาร์บอน-ถังพัก - แอมโมเนีย - คาร์บอน - เจริญ - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เจริญ-ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
42. น้ำดื่ม 42 : น้ำประปาบาดาล - ถังพักเติมน้ำดื่ม - คาร์บอน-เจริญ-เจริญ-ถังพัก-บรรจุน้ำดื่ม
43. น้ำดื่ม 43 : น้ำประปา - แอมโมเนีย - ถังพัก-ไส้กรองใยสังเคราะห์-แอมโมเนีย-ทวายเป็นคาร์บอน - เจริญ - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - เจริญ - บรรจุน้ำดื่ม

44. น้ำดื่ม 44 : น้ำบาดาล - ทราย - ถังพักเติมคลอรีน-ไถ้กรองใยสังเคราะห์-คาร์บอน-
แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - ไถ้กรองใยสังเคราะห์ - เซรามิค - บรรจุ
45. น้ำดื่ม 45 : น้ำบาดาล - แอนทราไซด์ - แมงกานีส - คาร์บอน - ถังพัก -แมงกานีส-
คาร์บอน - เรซิน - เซรามิค - รังสีอัลตราไวโอเล็ต - บรรจุ
46. น้ำดื่ม 46 : น้ำบาดาล - ทราย - แมงกานีส -คาร์บอน - เรซิน-เซรามิค-ถังพัก-บรรจุ
47. น้ำดื่ม 47 : น้ำบาดาล - เติมหากาศ - ถังพักเติมคลอรีน-แมงกานีส-ถังพัก-ถุกรอง-
ทราย - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - เซรามิค - โอโซน - บรรจุ
48. น้ำดื่ม 48 : น้ำบาดาล - เติมหากาศ - ถังพัก - แมงกานีส - คาร์บอน-เรซิน-ไถ้กรอง
ใยสังเคราะห์ - เซรามิค - รังสีอัลตราไวโอเล็ต - บรรจุ
49. น้ำดื่ม 49 : น้ำประปา - ทราย - คาร์บอน - เรซิน -ไถ้กรองใยสังเคราะห์ - เซรามิค -
รังสีอัลตราไวโอเล็ต - ถังพัก - บรรจุ
50. น้ำดื่ม 50 : น้ำบาดาล - ทราย - แมงกานีส - คาร์บอน - เรซิน - ถังพัก - เซรามิค -
รังสีอัลตราไวโอเล็ต - บรรจุ

จากขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ของสถานที่ผลิตทั้ง 50 แห่ง สามารถ
แบ่งขั้นตอนที่สำคัญได้เป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1. การปรับปรุงคุณภาพน้ำทางเคมีและฟิสิกส์ ได้แก่การกำจัด สี กลิ่น รส อนุภาค
แร่ธาตุ และสารปนเปื้อนต่างๆ รวมทั้งการปรับสภาพความเป็นกรดด่างของน้ำ จากการศึกษา
สามารถแบ่งขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทางเคมีและฟิสิกส์ ตามชนิดของแหล่งน้ำดิบได้ดังนี้

3.2.1.1 สถานที่ผลิตที่ใช้น้ำประปาในการผลิต

3.2.1.1.1 คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-รีเวิร์ส ออสโมซิส

3.2.1.1.2 แมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค

3.2.1.1.3 แมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ถุกรอง-เซรามิค

3.2.1.1.4 คาร์บอน-เรซิน-คาร์บอน-ไถ้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค

3.2.1.1.5 ไถ้กรองใยสังเคราะห์-แมงกานีส-เรซิน-คาร์บอน-ถุกรอง-เซรามิค

3.2.1.1.6 แมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ไถ้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค

3.2.1.1.7 ทราย-คาร์บอน-เรซิน

3.2.1.1.8 คาร์บอน-แอนทราไซด์-เรซิน-ไถ้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค

3.2.1.1.9 แมงกานีส-ไถ้กรองใยสังเคราะห์- ทราย-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค

3.2.1.1.10 ทราย-คาร์บอน-เรซิน-ไถ้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค

๒/๑๗
๖๖๓-๖๑
พ๓๒๓ ส

เลขทะเบียน.....
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2.1.2. สถานที่ผลิตที่ใช้น้ำบาดาลในการผลิต

- 3.2.1.2.1 ทราาย-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.2 เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.3 แอนทราไซด์-คาร์บอน-เมงกานีส-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.4 แอนทราไซด์-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.5 ไส้กรองใยสังเคราะห์-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.6 เต็มอากาศ-ทราาย-คาร์บอน-เซรามิค
- 3.2.1.2.7 ทราาย-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.8 เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน
- 3.2.1.2.9 เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค
- 3.2.1.2.10 เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์
- 3.2.1.2.11 เต็มอากาศ-ทราาย-คาร์บอน-เรซิน
- 3.2.1.2.12 ทราาย-เมงกานีส-คาร์บอน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.13 เมงกานีส-คาร์บอน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.14 เต็มอากาศ-คาร์บอน-ทราาย-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เมงกานีส-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.15 เต็มอากาศ-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เมงกานีส-เรซิน-คาร์บอน-เซรามิค
- 3.2.1.2.16 ทราาย-ไส้กรองใยสังเคราะห์-คาร์บอน-เมงกานีส-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.17 แอนทราไซด์-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.18 ทราาย-คาร์บอน-เรซิน-เมงกานีส-เซรามิค
- 3.2.1.2.19 เต็มอากาศ-เมงกานีส-ถูงกรอง- ทราาย-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.2.20 เต็มอากาศ-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค
- 3.2.1.2.21 ทราาย-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค

3.2.1.3. สถานที่ผลิตที่ใช้น้ำประปา/บาดาลในการผลิต

- 3.2.1.3.1 เต็มอากาศ-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.3.2 เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค
- 3.2.1.3.3 เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์
- 3.2.1.3.4 เต็มอากาศ-เมงกานีส-คาร์บอน-เรซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์-เซรามิค
- 3.2.1.3.5 ทราาย-คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค

กรณีศึกษาเฉพาะระบบการกรอง สามารถแยกระบบการกรองได้ทั้งหมด 19 แบบ ดังตาราง 12 ซึ่งพบว่าระบบการกรองที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ ระบบการกรองที่ประกอบด้วย คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค พบ ร้อยละ 26.0 (13 แห่ง) และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับระบบการกรองตามหลักเกณฑ์การผลิตน้ำดื่มที่ดี ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งจะประกอบด้วย ทRAY - (แอนทราไซด์หรือแมงกานีสกรณีน้ำดิบมีเหล็กมาก) - เรซิน-คาร์บอน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์ (อาจมีหรือไม่มีก็ได้) พบว่ามีระบบการกรองบางอย่างที่ไม่เหมาะสมซึ่งพอจะแยกได้เป็น 2 ประเด็นคือ 1. ใช้สารหรือวัสดุในการกรองน้อยเกินไป และ 2. ใช้สารหรือวัสดุในการกรองมากเกินไป

ระบบการกรองที่ใช้สารหรือวัสดุในการกรองน้อยเกินไป มี 5 แห่งได้แก่

1. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย ทRAY-เรซิน-คาร์บอน มี 2 แห่ง ควรจะมีการเพิ่มไส้กรองเซรามิคเพื่อช่วยกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ และถ้าน้ำมีเหล็กมากก็ควรเพิ่มสารกรองแอนทราไซด์หรือแมงกานีสด้วย แต่อย่างไรก็ตามพบว่าสถานที่ผลิตบางแห่งจะมีการเติมอากาศช่วยกำจัดเหล็ก และมีการเติมคลอรีนและโอโซนเพื่อกำจัดเชื้อจุลินทรีย์
2. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย ทRAY-คาร์บอน-เซรามิค มี 1 แห่ง ควรจะมีการเพิ่มเรซิน เพื่อช่วยลดความกระด้างของน้ำ และถ้าน้ำมีเหล็กมากก็ควรเพิ่มสารกรองแอนทราไซด์หรือแมงกานีสด้วย
3. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย แมงกานีส-เรซิน-คาร์บอน มี 1 แห่ง ควรจะเพิ่มทRAYและไส้กรองเซรามิค
4. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย แมงกานีส-เรซิน-คาร์บอน-ไส้กรองใยสังเคราะห์ มี 1 แห่ง ควรจะเพิ่ม ทRAYและไส้กรองเซรามิค

ระบบการกรองที่ใช้สารหรือวัสดุในการกรองมากเกินไป มี 8 แห่งได้แก่

1. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย แมงกานีส - แอนทราไซด์ - เรซิน - คาร์บอน -เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์ มี 4 แห่ง ระบบนี้ควรจะต้องเลือกใช้ตัวใดตัวหนึ่ง ระหว่างแมงกานีสกับแอนทราไซด์ นอกจากนี้ไส้กรองใยสังเคราะห์ บางแห่งใช้ 2-3 ไส้ ซึ่งจริง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้มากขนาดนั้น อาจใช้เพียงไส้เดียว หรือไม่ใช้เลยก็ได้

2. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย แมงกานีส - เรซิน - คาร์บอน - เซรามิค - ไส้กรองใยสังเคราะห์ - ถูกรอง มี 1 แห่ง สิ่งที่เกิดความจำเป็น คือ ถูกรอง และไส้กรองใยสังเคราะห์ ที่ใช้

หลายได้เกินไป นอกจากนี้สิ่งที่ไม่เหมาะสมอีกประการหนึ่งก็คือ ลำดับของการวางได้กรองใยสังเคราะห์ ซึ่งวางไว้ช่วงต้นของการกรอง เพราะได้กรองใยสังเคราะห์ จะช่วยกรองสารที่มีขนาดอนุภาคเล็ก ๆ ปริมาณไม่มากนักรวมทั้งช่วยดักจับสารกรองต่าง ๆ ที่หลุดมากับน้ำ ดังนั้นจึงควรที่จะวางไว้ส่วนท้าย ๆ ของการกรอง

3. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย ททราย - แมงกานีส - เรซิน - คาร์บอน-เซรามิค-ถุงกรอง มี 2 แห่ง ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ถุงกรองก็ได้

4. ระบบการกรองที่ประกอบด้วย คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-รีเวิร์ส ออสโมซิส มี 1 แห่ง ซึ่งระบบรีเวิร์ส ออสโมซิสนี้ ไม่จำเป็นต้องใช้ก็ได้สำหรับการผลิตน้ำดื่ม เพราะจะเป็นการทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้นโดยใช่เหตุ ระบบนี้เหมาะที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์หรืออุตสาหกรรมการผลิตยามากกว่า (มันลิน ดันทุลเวศม์, 2538, 155-189)

ดังนั้นรวมแล้วสถานที่ผลิตน้ำดื่มจำนวน 13 แห่ง (ร้อยละ 28.0) ควรมีการปรับปรุงระบบกรองน้ำให้มีความเหมาะสมมากกว่านี้

ตาราง 12 แสดงประเภทของระบบกรองน้ำ ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ระบบการกรอง	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
1. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค	13	26.0
2. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์	6	12.0
3. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ทราย	5	10.0
4. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-ทราย	4	8.0
5. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-แอนทราไซด์	4	8.0
6. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์	3	6.0
7. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-ถุงกรอง	2	4.0
8. คาร์บอน-เรซิน-ทราย	2	4.0
9. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ทราย-ถุงกรอง	1	2.0
10. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-แอนทราไซด์	1	2.0
11. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-เซรามิค-ถุงกรอง	1	2.0
12. คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-แอนทราไซด์	1	2.0
13. คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์	1	2.0
14. คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-รีเวิร์ส ออสโมซิส	1	2.0
15. คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-ไส้กรองใยสังเคราะห์-ทราย	1	2.0
16. คาร์บอน-เรซิน-เซรามิค-ทราย	1	2.0
17. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน-ไส้กรองใยสังเคราะห์	1	2.0
18. คาร์บอน-แมงกานีส-เรซิน	1	2.0
19. คาร์บอน-เซรามิค-ทราย	1	2.0
รวม	50	100.0

ตาราง 13 แสดงชนิดของสารหรือวัสดุที่ใช้ในการกรอง ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

สารหรือวัสดุที่ใช้กรอง	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
1. คาร์บอน	50	100.0
2. เเรซิน	49	98.0
3. เซรามิค	46	92.0
4. เมงกานีส	43	86.0
5. ใยกรองใยสังเคราะห์	23	46.0
6. ทวาย	14	28.0
7. การเติมอากาศ	9	18.0
8. แอนทราไซด์	6	12.0
9. ถูกรอง	3	6.0
10. รีเวิร์ต ออสโมซิส	1	2.0

จากตาราง 13 เป็นการจำแนกชนิดของสารหรือวัสดุที่ใช้ในการกรอง ซึ่งพบว่ามีทั้งหมด 10 ชนิด โดยพบว่ามี 1 ชนิดที่สถานที่ผลิตทุกแห่งใช้ในระบบกรองคือ คาร์บอน มีสถานที่ผลิตเพียง 1 แห่ง ที่ไม่ใช่เรซินในการกรอง และมี 4 แห่งที่ไม่ใช่ใยกรองเซรามิค นอกจากนี้มีสถานที่ผลิต 4 แห่งที่ใช้สารหรือวัสดุในการกรองคือ ถูกรองและเมมเบรน รีเวิร์ต ออสโมซิสซึ่งเกินจำเป็น

3.2.2. การปรับปรุงคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ

การกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ จากการศึกษาพบมีทั้งหมด 4 วิธี และ 7 รูปแบบ ดังแสดงในตาราง 14 และ 15

จากตาราง 14 จะพบว่าวิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ที่นิยมใช้มากที่สุด ร้อยละ 92.0 (46 แห่ง) คือ การกรองโดยใช้ไส้กรองแบบคัที่เรีย (Bacteria filter) ได้แก่ ไส้กรองเซรามิค ซึ่งมีรูพรุนละเอียด ตั้งแต่ 0.2-3 ไมครอน ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดี ในการกรองจุลินทรีย์ขนาดใหญ่ นอกจากนี้ ยังมีสถานที่ผลิตบางแห่งใช้วิธีการกรองผ่านเมมเบรนโดยอาศัยแรงดันที่เรียกว่าการออสโมซิสย้อนกลับ (Reverse Osmosis) ซึ่งมีความสามารถที่จะกรองจุลินทรีย์บางชนิดและสารอินทรีย์ ที่มีน้ำหนักโมเลกุลตั้งแต่ 200 ขึ้นไป ดังนั้นอาจมีจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถหลุดรอดผ่านกระบวนการกรองนี้ได้ โดยเฉพาะหากมีการขรุขระหรือรั่วซึมของไส้กรองก็ยิ่งจะทำให้จุลินทรีย์สามารถปนเปื้อนในน้ำดื่มได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ จึงไม่ควรใช้วิธีการกรองเพียงอย่างเดียว ควรใช้วิธีอื่นร่วมด้วยเช่น การเติมคลอรีน โอโซน หรือการใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ต

สำหรับการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ที่ได้รับความนิยมรองลงมา ได้แก่การใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ต พบ 23 แห่ง (ร้อยละ46.0) การเติมคลอรีน พบ 12 แห่ง (ร้อยละ24.0) และการใช้โอโซน พบ 5 แห่ง (ร้อยละ10.0) ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 วิธีหลังนี้ ก็มีข้อดีข้อเสีย แตกต่างกันไป ดังนี้ (James M. Montgomery, 1985, 276)

ก. การใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ต

ข้อดี - ไม่มีสารที่เป็นพิษตกค้างในน้ำ

- ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อไม่ขึ้นกับสภาพความเป็นกรดด่างของน้ำ

ข้อเสีย - ประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ต่ำกว่าอีก 2 วิธี

- ไม่เหมาะที่จะใช้กับระบบที่มีการผลิตจำนวนมาก

ข. การใช้คลอรีน

ข้อดี - ประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์สูง

- เสียค่าใช้จ่ายต่ำ

ข้อเสีย - มีการตกค้างของสารพิษในน้ำ

- ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อขึ้นกับสภาพความเป็นกรดด่างของน้ำ

ค. การใช้โอโซน

- ข้อดี** - ประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์สูง
 - ไม่มีสารที่เป็นพิษตกค้างในน้ำ
- ข้อเสีย** - ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อขึ้นกับสภาพความเป็นกรดด่างของน้ำ
 - เสียค่าใช้จ่ายสูง

ตาราง 14 แสดงวิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

วิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
การกรอง (เซรามิกหรือรีเวิร์ส ออสโมซิส)	46	92.0
การใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ต	23	46.0
การเติมคลอรีน	12	24.0
การใช้โอโซน	5	10.0

หมายเหตุ โดยทั่วไปสถานที่ผลิตแต่ละแห่งมักจะใช้วิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ หลาย ๆ วิธีร่วมกัน ดังแสดงในตารางต่อไป (ตาราง 15)

ตาราง 15 แสดงกระบวนการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

กระบวนการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
1. การกรอง+รังสีอุลตราไวโอเลต	19	38.0
2. การกรองอย่างเดียว	13	26.0
3. การกรอง+คลอรีน	6	12.0
4. การกรอง+คลอรีน+รังสีอุลตราไวโอเลต	4	8.0
5. การกรอง+โอโซน	3	6.0
6. ไม่ใช้วิธีใดเลย	3	6.0
7. การกรอง+คลอรีน+โอโซน	1	2.0
8. คลอรีน+โอโซน	1	2.0
รวม	50	100.0

จากตาราง 15 จะเห็นว่าในกระบวนการผลิตน้ำดื่มจริง ๆ ของสถานที่ผลิตแต่ละแห่งมักจะให้วิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ หลาย ๆ วิธีร่วมกัน ซึ่งที่นิยมมากที่สุดก็คือ การกรองร่วมกับการใช้รังสีอุลตราไวโอเลต พบ 19 แห่ง (ร้อยละ38.0) รองลงมาได้แก่ การกรองเพียงอย่างเดียว 13 แห่ง (ร้อยละ26.0) และการกรองร่วมกับการเติมคลอรีน 6 แห่ง (ร้อยละ12.0) ส่วนวิธีอื่น ๆ ที่น่าสนใจ ได้แก่ การใช้คลอรีนร่วมกับโอโซน ซึ่งสารทั้งสองชนิดสามารถจะทำปฏิกิริยาต่อกันได้ และจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อ ของสารทั้งสองชนิดลดลง (Geo.Clifford White, 1992, 1046-1059) ดังสมการ $2 O_3 + OCl^- \longrightarrow 2 O_2 + ClO_3^-$

ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้คลอรีนร่วมกับโอโซนในการทำลายเชื้อ ซึ่งมีสถานที่ผลิต 2 แห่ง ที่มีการใช้วิธีนี้ นอกจากนี้จาก ตาราง 15 พบว่ามีสถานที่ผลิต 3 แห่ง ที่ไม่มีวิธีในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ในกระบวนการผลิตน้ำดื่มอยู่เลย ซึ่งจากผลการตรวจวิเคราะห์น้ำ 3 ครั้งหลังสุด พบเชื้อ E.Coli และColiform

ตาราง 16 แสดงวิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแยกตามชนิดของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

วิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ	สถานที่ผลิตแยกตามชนิดของแหล่งน้ำดิบ			รวม (แห่ง)
	น้ำบาดาล	น้ำประปา	น้ำประปาบาดาล	
1. การกรอง+รังสีอุลตราไวโอเลต	12	7	-	19
2. การกรองอย่างเดียว	7	3	3	13
3. การกรอง+คลอรีน	5	-	1	6
4. การกรอง+คลอรีน+รังสีอุลตราไวโอเลต	2	-	2	4
5. การกรอง+โอโซน	1	2	-	3
6. ไม่ใช้วิธีใดเลย	1	1	1	3
7. การกรอง+คลอรีน+โอโซน	1	-	-	1
8. การใช้คลอรีน+โอโซน	1	-	-	1
รวม	31	13	6	50

จากตาราง 16 เมื่อจำแนกวิธีการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ตามชนิดของน้ำดิบ พบว่า สถานที่ผลิตที่ใช้น้ำบาดาลและน้ำประปา นิยมใช้การกรองร่วมกับรังสีอุลตราไวโอเลตมากที่สุด ส่วนสถานที่ผลิตที่ใช้ทั้งน้ำบาดาลและน้ำประปา นิยมใช้การกรองเพียงอย่างเดียว และที่น่าสังเกตอีกประการหนึ่งก็คือ สถานที่ผลิตที่ใช้น้ำประปา ไม่มีการเติมคลอรีน ในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ทั้งนี้เพราะว่าน้ำประปามีการเติมคลอรีน ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิตน้ำประปาอยู่แล้ว

3.3 การล้างภาชนะบรรจุ

จากตาราง 17 ภาชนะบรรจุ หมายถึง ภาชนะบรรจุที่มีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) เช่น ถัง PE ขนาด 5, 10 และ 20 ลิตร ซึ่งจากการศึกษา พบว่าสถานที่ผลิตส่วนใหญ่จะมีวิธีการล้างภาชนะบรรจุ แบบง่ายๆ คือ ล้างน้ำยาซึ่งมีลักษณะคล้ายน้ำยาล้างจานทั่วไป ตามด้วยน้ำสะอาด และกลั้วด้วยน้ำที่ใช้บรรจุ ก่อนทำการบรรจุ พบร้อยละ 44.0 (22 แห่ง) ส่วนการล้างตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดีตามวิธีที่ 4 นั้น พบเพียง 3 แห่ง (ร้อยละ 6.0)

ตาราง 17 แสดงกระบวนการในการล้างภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุ ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

กระบวนการล้างภาชนะบรรจุ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
1. น้ำยาล้างสะอาด-น้ำบรรจุ	22	44.0
2. น้ำยาล้างคลอรีน-น้ำสะอาด-น้ำบรรจุ	11	22.0
3. น้ำยาล้างผสมโซดา-น้ำสะอาด-น้ำบรรจุ	9	18.0
4. น้ำยาล้างคลอรีน-น้ำผสมโซดา-น้ำสะอาด-น้ำบรรจุ	3	6.0
5. น้ำยาล้างสะอาด-น้ำร้อน-น้ำบรรจุ	4	8.0
6. น้ำยาล้างสะอาด-น้ำร้อนผสมโซดาไฟ-น้ำบรรจุ	1	2.0
รวม	50	100.0

ตาราง 18 แสดงวิธีการล้างภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุ ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

วิธีการล้างภาชนะบรรจุ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
1. ล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำบรรจุ	50	100.0
2. ล้างด้วยน้ำผสมคลอรีน	19	38.0
3. ล้างด้วยน้ำผสมโซดาไฟ	12	24.0
4. ล้างด้วยน้ำร้อน	4	8.0
5. ล้างด้วยน้ำร้อนผสมโซดาไฟ	1	2.0

จากตาราง 18 จะเห็นว่าสถานที่ผลิตทุกแห่งมีการล้างภาชนะบรรจุครั้งสุดท้ายก่อนบรรจุด้วยน้ำที่ใส่บรรจุ ซึ่งนับเป็นวิธีที่ดี แต่ปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ นอกเหนือจากที่ปนเปื้อนมากับน้ำแล้ว ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือการปนเปื้อนจากภาชนะบรรจุ ซึ่งการล้างภาชนะด้วยน้ำผสมคลอรีน ก่อนการบรรจุก็เป็นวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ (มานิต พันธสุ, 2537) แต่จากการศึกษาพบว่ามีสถานที่ผลิตเพียง 19 แห่ง (ร้อยละ 38) ที่มีการใช้คลอรีนในการล้างภาชนะบรรจุ

3.4 การควบคุมคุณภาพในการผลิต

3.4.1 ความถี่ของการส่งตัวอย่างน้ำดื่มตรวจวิเคราะห์ ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ เขต 10 จังหวัดเชียงใหม่ จากตาราง 19 พบว่า ในช่วง เดือนเมษายน 2538 ถึง เดือนมิถุนายน 2539 ในจำนวน 50 แห่ง ของสถานที่ผลิตที่ยังเปิดดำเนินการในปัจจุบัน มีการส่งตัวอย่างน้ำตรวจวิเคราะห์ ครบทั้ง 3 ครั้ง 35 แห่ง (ร้อยละ 70.0) ส่วนที่เหลือที่ส่งเพียง 1 หรือ 2 ครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นสถานที่ผลิตที่เพิ่งได้รับอนุญาตให้เปิดดำเนินการในช่วงแรก จึงไม่ได้มีการส่งน้ำตรวจวิเคราะห์

ตาราง 19 แสดงความถี่ในการส่งตัวอย่างน้ำตรวจวิเคราะห์ ในช่วง เมษายน 2538 - มิถุนายน 2539 ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ความถี่ในการส่งตรวจ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ส่ง 1 ครั้ง	4	8.0
ส่ง 2 ครั้ง	11	22.0
ส่ง 3 ครั้ง	35	70.0
รวม	50	100.0

3.4.2 ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 3 ครั้งหลังสุด

3.4.2.1 ส่งตรวจ 3 ครั้ง ไม่ผ่านมาตรฐานทั้ง 3 ครั้ง มีทั้งหมด 2 แห่ง

3.4.2.2 ส่งตรวจ 3 ครั้ง ไม่ผ่านมาตรฐาน 2 ครั้ง มีทั้งหมด 9 แห่ง

3.4.2.3 ส่งตรวจ 3 ครั้ง ไม่ผ่านมาตรฐาน 1 ครั้ง มีทั้งหมด 17 แห่ง

3.4.2.4 ส่งวิเคราะห์ 2 ครั้ง ไม่ผ่านมาตรฐาน 1 ครั้ง มีทั้งหมด 7 แห่ง

3.4.2.5 ส่งตรวจ 3 ครั้ง ผ่านมาตรฐานทั้ง 3 ครั้ง มีทั้งหมด 7 แห่ง

3.4.2.6 ส่งตรวจ 2 ครั้ง ผ่านมาตรฐานทั้ง 2 ครั้ง มีทั้งหมด 4 แห่ง

3.4.2.7 ส่งตรวจ 1 ครั้ง ผ่านมาตรฐาน 1 ครั้ง มีทั้งหมด 3 แห่ง

ตาราง 20 สรุปผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 3 ครั้งหลังสุด ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง	ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำตัวอย่าง					
	ผ่านมาตรฐาน		ไม่ผ่านมาตรฐาน		รวม	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ครั้งที่ 1 (เมษายน 2538)	13	34.2	25	65.8	38	100.0
ครั้งที่ 2 (กันยายน 2538)	43	95.6	2	4.4	45	100.0
ครั้งที่ 3 (มิถุนายน 2539)	22	51.2	21	48.8	43	100.0
รวม	78	61.9	48	38.1	126	100.0

จากตาราง 20 พบว่าการตรวจครั้งที่ 1 มีน้ำไม่ผ่านมาตรฐานสูงมากถึง ร้อยละ 65.8 (25 แห่ง) ส่วนการตรวจครั้งที่ 2 มีไม่ผ่านมาตรฐานน้อยเพียง ร้อยละ 4.4 (2 แห่ง) และครั้งที่ 3 พบไม่ผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 48.8 (21 แห่ง) ซึ่งก็นับว่าค่อนข้างสูง และเมื่อรวมผลการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 3 ครั้ง ไม่ได้มาตรฐาน ร้อยละ 38.1 แต่อย่างไรก็ตามพบว่า วิธีในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้งจะแตกต่างกัน โดยครั้งแรกเก็บตัวอย่างน้ำดื่มทุกประเภททั้งที่เป็นขวดโพลี เอทิลีน ขวดแก้ว และ

ขวดแก้ว แต่ครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างน้ำดื่มที่เป็นขวดวันเวย์เท่านั้น และครั้งล่าสุดเก็บตัวอย่างน้ำดื่มที่เป็นถังโพลีเอทิลีน 20 ลิตร ซึ่งผลจากการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มเพื่อตรวจวิเคราะห์ที่แตกต่างกันนี้ ทำให้ไม่สามารถนำผลการตรวจทั้ง 3 ครั้งมาเปรียบเทียบกันได้ แต่อย่างไรก็ตามผลการตรวจวิเคราะห์ก็แสดงให้เห็นว่าชนิดของภาชนะบรรจุอาจจะมีผลต่อคุณภาพของน้ำบริโภคที่ผลิตได้

ตาราง 21 สาเหตุที่ทำให้น้ำตัวอย่างไม่ผ่านมาตรฐานจากการตรวจวิเคราะห์

ช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง	สาเหตุที่ทำให้น้ำไม่ผ่านมาตรฐาน				
	<i>E. coli</i>	Coliform	ความกระด้าง	ความเป็นกรดต่าง	รวม
	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)	จำนวน (%)
เมษายน 2538	17 (68.0)	5 (20.0)	3 (12.0)	3 (12.0)	25 (100.0)
กันยายน 2538	-	1 (50.0)	-	1 (50.0)	2 (100.0)
มิถุนายน 2539	1 (4.8)	12 (57.1)	10 (47.6)	1 (4.8)	21 (100.0)
รวม	18 (37.5)	18 (37.5)	13 (27.1)	5 (10.4)	48 (100.0)

หมายเหตุ บางตัวอย่างไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่า 1 สาเหตุ จากการตรวจครั้งเดียว

- จากตาราง 21 สามารถจำแนกสาเหตุที่ทำให้น้ำไม่ผ่านมาตรฐานที่สำคัญได้ 4 สาเหตุคือ
1. เชื้อ *E. Coli* จากการตรวจวิเคราะห์ครั้งที่ 1 พบเป็นสาเหตุที่น้ำไม่ผ่านมาตรฐานถึง ร้อยละ 68.0 ของสาเหตุทั้งหมด ซึ่งเชื้อ *E. Coli* นี้จะบ่งบอกให้ทราบว่าในน้ำอาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระและเชื้อที่อาจเป็นสาเหตุของโรคทางเดินอาหารได้
 2. เชื้อ Coliform จากการตรวจวิเคราะห์ครั้งที่ 3 พบเป็นสาเหตุที่น้ำไม่ผ่านมาตรฐานถึง ร้อยละ 57.1 ของสาเหตุทั้งหมด ซึ่งเชื้อ Coliform นี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตการฆ่าเชื้อไม่เหมาะสม อาจมีเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคต่างๆ ปะปนมาในน้ำ
 3. ความกระด้าง จากการตรวจวิเคราะห์ครั้งที่ 3 พบเป็นสาเหตุที่น้ำไม่ผ่านมาตรฐานถึง ร้อยละ 47.6 ของสาเหตุทั้งหมด ผลเสียของน้ำกระด้างคือ อาจเป็นโรคผิวหนังที่มากมาย

4. **ความเป็นกรดต่าง** จากการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 3 ครั้ง พบเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำไม่ผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 10.4 ซึ่งน้ำที่สภาพความเป็นกรดต่างไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เกิดสภาวะกัดกร่อนไม่เหมาะในการบริโภค

3.4.3 ความถี่ในการตรวจสอบสถานที่ผลิตของเจ้าหน้าที่สาธารณสุข

จากตาราง 22 ความถี่ในการตรวจสอบสถานที่ผลิตของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในรอบ 1 ปี ช่วง 1 เมษายน 2538 - 1 เมษายน 2539 จากการให้ข้อมูลของผู้ควบคุมการผลิต พบว่า สถานที่ผลิตส่วนใหญ่ ร้อยละ 74.0 (37 แห่ง) ได้รับการตรวจสอบสถานที่ผลิตจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุข 2 ครั้ง แสดงว่าโดยส่วนใหญ่สถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ได้รับการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่รับผิดชอบอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความตื่นตัว และมีความระมัดระวังในเรื่องคุณภาพของน้ำที่ผลิตได้

ตาราง 22 แสดงความถี่ในการตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ในช่วง 1 เมษายน 2538 - 1 เมษายน 2539

ความถี่ในการตรวจ	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ไม่ได้รับการตรวจ	2	4.0
ตรวจ 1 ครั้ง	9	18.0
ตรวจ 2 ครั้ง	37	74.0
ตรวจ 3 ครั้ง	2	4.0
รวม	50	100.0

3.4.4 การเข้ารับการอบรมเรื่องน้ำดื่มโดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่

จากตาราง 23 การเข้ารับการอบรมเรื่องน้ำดื่มโดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี พบว่า ร้อยละ 94.0 (47 แห่ง) เข้ารับการอบรมทุกครั้ง และส่วนใหญ่ผู้ประกอบการหรือผู้ควบคุมการผลิตจะเป็นผู้เข้ารับการอบรมเองแต่มีบางส่วนที่อาจให้คนอื่น ๆ เช่น คนขับรถหรือคนงานไปเข้ารับการอบรม และมีสถานที่ผลิต 3 แห่งที่ไม่ได้เข้ารับการอบรมซึ่งมักจะเป็นสถานที่ผลิตที่เป็นของราชการหรือรัฐวิสาหกิจ

ตาราง 23 แสดงการเข้าอบรมเรื่องน้ำดื่มซึ่งจัดโดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ในช่วง 1 เมษายน 2538 - 1 เมษายน 2539

ผู้เข้ารับการอบรม	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ไม่มีใครเข้าอบรม	3	6.0
ผู้ประกอบการ/ผู้ควบคุมการผลิต	43	86.0
คนอื่น ๆ เข้าอบรม	4	8.0
รวม	50	100.0

3.4.5 การทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น

จากตาราง 24 สถานที่ผลิตที่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น โดยการใช้น้ำยาทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น ซึ่งผลิตโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้แก่ น้ำยาทดสอบความกระด้าง น้ำยาทดสอบความเป็นกรด-ด่าง และน้ำยาทดสอบคลอรีน พบว่า ที่พบกันมากที่สุดคือน้ำยาทดสอบความกระด้าง พบร้อยละ 84.0 (42 แห่ง) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการตรวจวิเคราะห์น้ำที่พบว่าปัญหาน้ำกระด้างยังเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้น้ำไม่ผ่านมาตรฐาน และที่สำคัญคือถ้าการทดสอบความกระด้างเบื้องต้นไม่ผ่านก็ถือว่าน้ำดื่มไม่ได้มาตรฐาน โดยไม่ต้องเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อส่งตรวจศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์

ตาราง 24 แสดงการมีน้ำยาทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น ของสถานที่ผลิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ชนิดของน้ำยาทดสอบเบื้องต้น	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ความกระด้าง	42	84.0
ความเป็นกรด-ด่าง	22	44.0
ปริมาณคลอรีน	21	42.0

3.4.6 การบันทึกและรายงานการผลิต

จากตาราง 25 การบันทึกและรายงานการผลิตจะช่วยในการควบคุมคุณภาพการผลิตของสถานที่ผลิต ที่สำคัญได้แก่ บันทึกการล้างเครื่องกรอง บันทึกการทดสอบคุณภาพน้ำ และรายงานการผลิตประจำวัน ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่สถานที่ผลิตแต่ละแห่งจะไม่ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ โดยพบ บันทึกการล้างเครื่องกรองมากที่สุดแต่ก็มีเพียง ร้อยละ 28 (14 แห่ง) เท่านั้น และรูปแบบในการบันทึกของสถานที่ผลิตแต่ละแห่งก็ไม่เหมือนกัน นอกจากนี้จากตาราง 24 พบว่าส่วนใหญ่จะมีน้ำยาทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น แต่ในตาราง 25 กลับพบว่ามี การบันทึกผลการทดสอบน้อยมาก

ตาราง 25 แสดงการมีแบบบันทึก และรายงานการผลิต ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ชนิดแบบบันทึกและรายงาน	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
บันทึกการล้างเครื่องกรอง	14	28.0
รายงานการผลิต	13	26.0
บันทึกการทดสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น	9	18.0

4. ข้อมูลอนามัยส่วนบุคคลของบุคลากรในการผลิต

บุคลากรในการผลิต ในที่นี้หมายถึงผู้ที่มีโอกาสสัมผัสกับน้ำดื่มหรือภาชนะบรรจุ ซึ่งอาจจะทำให้มีการปนเปื้อนของเชื้อในผลิตภัณฑ์ที่บรรจุแล้วได้ ซึ่งได้แก่ผู้ที่ล้างภาชนะบรรจุและผู้ที่ทำการบรรจุ จากการศึกษาศึกษาโดยการสอบถามและการสังเกตข้อมูลอนามัยส่วนบุคคลตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตน้ำดื่มที่ดี ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา พบการปฏิบัติที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตน้ำดื่มที่ดี ที่สำคัญ ได้แก่

4.1 การมีใบรับรองการตรวจสุขภาพประจำปี พบว่าไม่มีสถานผลิตใดที่สามารถแสดงหลักฐานดังกล่าวนี้ได้ โดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการมักบอกว่าจะไปตรวจสุขภาพต่อเมื่อไม่สบายเท่านั้น และไม่มีการขอใบรับรองแพทย์ไว้แต่อย่างใด และที่ผ่านมาเจ้าหน้าที่ที่มาตรวจสอบสถานที่ผลิตก็ไม่ได้เข้มงวดในเรื่องนี้เท่าใดนัก

4.2 การสวมผ้าปิดปาก/จมูกขณะปฏิบัติงาน พบเพียง ร้อยละ 32.0 (16 แห่ง) เหตุผลที่ไม่ปฏิบัติตามคือทำให้หายใจไม่สะดวก

4.3 การสวมถุงมือขณะปฏิบัติงาน พบ ร้อยละ 52.0 (26 แห่ง)

4.4 การแต่งหน้าที่ขณะปฏิบัติงาน โดยเฉพาะผู้ที่ทำหน้าที่บรรจุ จะต้องไม่เดินเข้า เดินออก ห้องบรรจุไปทำหน้าที่อื่นๆด้วยขณะบรรจุ ซึ่งพบสถานที่ผลิตเพียง ร้อยละ 54.0 (27 แห่ง) ที่มีการแต่งหน้าอย่างชัดเจนขณะปฏิบัติงาน ส่วนสถานที่ผลิตอื่นๆ เนื่องจากมีจำนวนคนน้อย ดังนั้นแต่ละคนจึงมักจะทำหน้าที่หลายๆอย่างไปพร้อมกัน

4.5 การสวมหมวกขณะปฏิบัติงาน พบ ร้อยละ 66.0 (33 แห่ง)

4.6 การสวมรองเท้าบูทขณะปฏิบัติงาน พบร้อยละ 68.0 (34 แห่ง)

4.7 การสวมผ้ากันเปื้อนขณะปฏิบัติงาน พบร้อยละ 90.0 (45 แห่ง) ซึ่งถือว่าการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตน้ำดื่มที่ดีที่พบค่อนข้างมาก

4.8 การเจ็บป่วยขณะปฏิบัติงาน เป็นหลักเกณฑ์ที่ค่อนข้างลำบากต่อการสังเกตนอกจากโรคที่แสดงอาการหรือบาดแผลที่อยู่บริเวณที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และจากการสังเกตพบคนงานเพียงรายเดียวที่ป่วยเป็นไข้หวัดขณะปฏิบัติงาน

ตาราง 26 แสดงข้อมูลอนามัยส่วนบุคคลของบุคลากรในการผลิต ของสถานที่ผลิตในเขต
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง

ข้อมูลอนามัยส่วนบุคคลของบุคลากรในการผลิต	สถานที่ผลิต	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ไม่ป่วยเป็นโรคขณะปฏิบัติงาน	49	98.0
สวมหน้ากากเมื่อขณะปฏิบัติงาน	45	90.0
สวมรองเท้าบูทขณะปฏิบัติงาน	34	68.0
สวมหมวกขณะปฏิบัติงาน	33	66.0
ล้างมือก่อนปฏิบัติงาน	27	54.0
สวมถุงมือขณะปฏิบัติงาน	26	52.0
สวมผ้าปิดปาก/จมูกขณะปฏิบัติงาน	16	32.0
มีใบรับรองสุขภาพประจำปี	0	0.0

หมายเหตุ มีสถานที่ผลิต 1 แห่ง ที่มีคนงาน 1 คนที่ป่วยเป็นไข้หวัดขณะปฏิบัติงาน