อวช.กอง อ.15

เอกสารวิชาการ

เรื่อง

การศึกษาสถานการณ์และมาตรการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์สำหรับน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของประเทศไทย

Study on Situation Survey and Legal Control Measures of Fluoride Content in Drinking Water in Sealed Container of Thailand

โดย

[อวช] QV282
ด422ก.015
2554

นางสาวดารณี หมู่ขจรพันธ์
นักวิชาการอาหารและยาเชี่ยวชาญ
ด้านความปลอดภัยของอาหารและการบริโภคอาหาร
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงและปริมาณการได้รับฟลูออไรด์จากน้ำบริโภค ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ระบบการผลิตที่ใช้ในการปรับปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคทั่วประเทศ และการจัดทำมาตรการทางกฎหมายสำหรับควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมสำหรับสุขภาพในน้ำบริโภค ที่จำหน่ายในประเทศไทย เนื่องจากฟลูออไรด์มีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคทั้งด้านคุณและโทษ การได้รับปริมาณเหมาะสมจะช่วยป้องกันฟันผุ แต่ถ้าได้รับสูงเกินไปเป็นเวลานานจะเกิดความเป็นพิษเรื้อรัง การศึกษาทางระบาดวิทยาในประเทศไทยพบว่า เด็กที่ดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร เป็นประจำ จะพบปัญหาฟันตกกระ (Dental Fluorosis) ดังนั้น ได้ทำการศึกษาโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำดิบและน้ำบริโภค ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจากสถานที่ผลิตทั่วประเทศจำนวน 1,065 ราย แบ่งเป็นกรุงเทพมหานคร 85 ตัวอย่าง และในภูมิภาค 75 จังหวัด 980 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์โดยวิธี Ion Selective Electrode จากผลการศึกษาพบว่า ผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97.76 มีฟลูออไรด์น้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีพื้นที่ที่ผลิตภัณฑ์ มีฟลูออไรด์มากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 12 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย ตาก ลำปาง แพร่ สุพรรณบุรี สระบุรี ชลบุรี สมุทรสาคร และ สุราษฎร์ธานี เมื่อพิจารณาระบบการผลิตทั้ง 3 แบบ คือ ระบบผลิตน้ำอ่อน (Softener) ระบบดีไอโอไนส์ (Deionized) และระบบรีเวิร์ดออสโมซิส (Reverse Osmosis) โดยระบบรีเวิร์ดออสโมซิส สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้น การออกประกาศ กระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) โดยปรับลดปริมาณฟลูออไรด์จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ในฉบับนี้ จะเป็นวิธีการที่ได้ผลมากกว่ามาตรการอื่นๆ ทั้งนี้เมื่อกฎหมายฉบับใหม่มีผลบังคับใช้จะกระทบกับสถานที่ผลิตร้อยละ 2.24 (ประมาณ 100 ราย) ซึ่งต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำบริโภค การบูรณาการความร่วมมือทุกภาคส่วน เป็นสิ่งจำเป็นที่จะสามารถแก้ไขปัญหาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เกินมาตรฐานสำหรับคนไทยได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ฟลูออไรด์, ฟันตกกระ, ระบบผลิตน้ำอ่อน, ระบบดีไอโอไนส์, ระบบรีเวิร์ดออสโมซิส

Abstract

This survey research was conducted with the purposes of assessing the risk of fluoride exposure from drinking water in sealed container, the amount of fluoride in raw water and drinking water and fluoride-adjusted in water treatment system in Thailand for determination the appropriate level of fluoride in drinking water in view of legal control Measures. Since fluoride content effects to consumers' health of both advantage and disadvantage, an appropriate level of fluoride content can protect teeth decay, while long term intake of fluoride at the higher level can cause dental fluorosis. According to epidemiological study in Thailand, children who usually drink water contained fluoride exceed than 0.7 mg/l faced dental fluorosis problem. In this study, 1,065 samples of raw water and drinking water were randomly sampling from manufacturers in 76 provinces (85 samples from Bangkok, 980 samples from other 75 provinces). They were analyzed by Ion Selective Electrode method for the fluoride content. The result showed that 97.76% of drinking water contained fluoride content less than 0.7 mg/l whereas samples found fluoride content more than 0.7 mg/l were taken from 12 provinces, namely Lamphun, Mae Hong Son, Chiang Mai, Chiang Rai, Tak, Lampang, Phrae, Suphanburi, Saraburi, Chonburi, Samut Sakhon and Surat Thani. In comparison with three water threatment system; Softener, Deionized and Reverse Osmosis, The RO is the highest effective system for reducing fluoride content. Thus, the promulgation of Ministerial Notification Re: Drinking Water in Sealed Containers (No.6 Issue) would seem to be the most effective measure to enforce and control fluoride reduction in drinking water from 1.5 mg/l to not exceed than 0.7 mg/l. It is approximately that a hundred of producers (2.24%) must improve their manufacturing process if the legislation becomes effective. The most important and sustainable measures to solve this problem is to integration all stakeholders in order to monitor the fluoride content in drinking water is sealed container.

Keyword: Fluoride, Dental Fluorosis, Softener, Deionized, Reverse Osmosis

คำนำ

มนุษย์ได้รับฟลูออไรด์จากแหล่งอาหาร อากาศ และผลิตภัณฑ์ทางทันตสุขภาพ แต่ฟลูออไรด์ในน้ำนับว่ามีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์มากกว่าแหล่งอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศในแถบร้อน ผู้บริโภคได้รับได้รับฟลูออไรด์จากการดื่มน้ำและเครื่องดื่มที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก การได้รับฟลูออไรด์เข้าสู่ร่างกายมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณของฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำและปริมาณน้ำที่ดื่มในแต่ละวัน ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพทั้งด้านประโยชน์และโทษ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็กจะมีโอกาสได้รับผลกระทบจากการได้รับฟลูออไรด์มากกว่ากลุ่มอื่นๆ

สำหรับประเทศไทยส่วนใหญ่ผู้บริโภครับรู้ว่าฟลูออไรด์มีประโยชน์ช่วยป้องกันฟันผุ แต่แท้จริงแล้วมีข้อมูลทางระบาดวิทยาทั่วโลกยืนยันถึงความสัมพันธ์ของฟลูออไรด์ปริมาณสูงกับการเกิดฟันตกกระและผลกระทบต่อโครงสร้างกระดูกในระยะยาว ดังนั้นการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทที่จำหน่ายทั่วไปในประเทศ ซึ่งนับวันผู้บริโภคจะนิยมซื้อมาบริโภคมากขึ้น จะทำให้ได้ทราบภาวะหรือโอกาสที่ผู้บริโภคในประเทศจะได้รับฟลูออไรด์เกินจนทำให้เกิดปัญหาฟันตกกระและมีผลต่อสุขภาพในระยะยาวมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ทุกภาคส่วนโดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องมีความตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นและมีมาตรการต่างๆ ทั้งด้านกฎหมายและเทคโนโลยีการผลิตน้ำบริโภคเพื่อนำไปใช้ป้องกันและติดตามปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

เชิญเยี่ยมชม web site ศูนย์วิทยบริการ อย.
http://www.fda.moph.go.th/lib

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะรับ	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฟลูออไรด์	3
2.2 เมทาบอลิซึมของฟลูออไรด์	6
2.3 ผลกระทบของฟลูออไรด์ต่อสุขภาพ	7
2.4 มาตรฐานปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค	8
2.5 ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมสำหรับคนไทย	11
2.6 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์	12
2.7 วิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำ	12
2.8 การลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคสำหรับสถานประกอบการขนาดเล็ก	17
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ขอบเขตการวิจัย	21
3.2 วิธีการวิจัย	21
3.3 จำนวนประชากร	21
3.4 การรวบรวมข้อมูล	21
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	
4.1 ผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท	25
4.2 มาตรการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทของกระทรวงสาธารณสุข	31
4.3 ปัญหาอุปสรรคในการผลักดันมาตรการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ตามกฎหมาย	37

หน้า

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ
5.1 บทสรุป 40
5.2 ข้อเสนอแนะ 41

บรรณานุกรม 43

ภาคผนวก 46
ภาคผนวกที่ 1 General Standard for Bottled/Packaged Drinking Waters (Other than Natural Mineral Water Codex Stan 227-2001) 47
ภาคผนวกที่ 2 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 53
ภาคผนวกที่ 3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 257-2549 (น้ำบริโภค) 56
ภาคผนวกที่ 4 ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2543 71
ภาคผนวกที่ 5 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคได้ 73
ภาคผนวกที่ 6 มาตรฐานน้ำบริโภค (มยธ.601-2542) กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย 77
ภาคผนวกที่ 7 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบจำแนกตามจังหวัดและระบบการผลิต 80
ภาคผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ 86
ภาคผนวกที่ 9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตในแต่ละจังหวัดที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จำแนกตามระบบการผลิต 139
ภาคผนวกที่ 10 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (พ.ศ.2553) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) 168

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สรุปข้อกำหนดมาตรฐานฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคขององค์กรระหว่างประเทศและหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทย 10

ตารางที่ 2 สรุปข้อดี ข้อเสีย และข้อแนะนำของวิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 3 วิธี 19

ตารางที่ 3 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาของโรงผลิตน้ำประปาในเขตกรุงเทพมหานคร 25

ตารางที่ 4 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในเขตกรุงเทพมหานครที่ใช้น้ำบาลเป็นแหล่งน้ำดิบ 26

ตารางที่ 5 สรุปผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในเขตกรุงเทพมหานคร 27

ตารางที่ 6 จำนวนสถานที่ผลิตและจังหวัดที่ตรวจพบปริมาณฟลูออไรด์ระดับต่าง ๆ ในน้ำดิบและน้ำบริโภค 28

ตารางที่ 7 จำนวนสถานที่ผลิตส่วนภูมิภาคที่จำแนกตามปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคและตามระบบการผลิต 29

ตารางที่ 8 สถานที่ผลิตที่ใช้ระบบการผลิตโดยมีการปรับคุณภาพน้ำดิบแบบ Softener และแบบอื่นเพื่อลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบ (เฉพาะสถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร) 31

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	Schematic representation of fluoride metabolism.	7
ภาพที่ 2	ฟันตกกระ	9
ภาพที่ 3	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มและ Community Fluorosis Index ของจังหวัดเชียงใหม่	11
ภาพที่ 4	เครื่องกรองที่ใช้ถ่านกระดูกที่นิยมใช้กันมากที่สุด 3 แบบ	13
ภาพที่ 5	Contact Precipitation ที่สร้างขึ้นใน Ngurdoto	14
ภาพที่ 6	โครงสร้างของ anion exchange resin	16
ภาพที่ 7	ขั้นตอนการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคด้วยการตกตะกอนโดยใช้สารส้ม	17
ภาพที่ 8	ขั้นตอนการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคด้วยการใช้ระบบรีเวิร์ดออสโมซิส	18
ภาพที่ 9	ขั้นตอนการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคด้วยการใช้เรซินแลกเปลี่ยนประจุ	18
ภาพที่ 10	การจำแนกจังหวัดตามร้อยละของแหล่งน้ำบาดาลที่มีฟลูออไรด์ที่อยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับการบริโภค	24
ภาพที่ 11	จำนวนร้อยละของแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำบริโภคในส่วนภูมิภาค	27
ภาพที่ 12	ปริมาณฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำบริโภคในต่างจังหวัด	28
ภาพที่ 13	ประสิทธิภาพของระบบการผลิตน้ำในการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค (ก) สถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข) สถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ (ค) สถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	30

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีการใช้ฟลูออไรด์ในรูปต่างๆ มากมาย เพื่อหวังผลในการป้องกันฟันผุ ทั้งในรูปของ ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปากและในรูปอื่นๆ อีกมากมาย และจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมากว่า 40 ปี ทำให้เป็นที่ยอมรับกันว่าการได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่พอเหมาะ (Optimal level) สามารถป้องกันฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ฟลูออไรด์เพื่อป้องกันฟันผุแบ่งได้เป็น 2 วิธี วิธีแรกคือการใช้แบบเฉพาะที่ (Topical) เช่น ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ หรือการเคลือบฟลูออไรด์ อีกวิธีหนึ่งคือการใช้ทางระบบ (Systemic) เป็นการได้รับฟลูออไรด์โดยการรับประทาน เช่น จากยาหรือผลิตภัณฑ์อาหาร เช่นน้ำบริโภค อย่างไรก็ตามฟลูออไรด์เป็นทั้งสารที่มีคุณและโทษ การที่ร่างกายได้รับฟลูออไรด์ปริมาณมากเกินไปจะก่อให้เกิดผลข้างเคียง คือทำให้เกิดฟันตกกระ โดยเฉพาะการได้รับในวัยเด็กที่กำลังมีพัฒนาการของการสร้างฟันและการสะสมแร่ธาตุบนฟัน นอกจากนั้นแล้วฟลูออไรด์ยังอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอื่นๆ อีก เช่น กระดูกแตก การลดลงของระดับสติปัญญาและผลกระทบอื่นๆ ที่ไม่ใช่กระดูก

การที่ร่างกายได้รับปริมาณฟลูออไรด์มากเกินไปนั้นจะทำให้เกิดสภาวะฟันตกกระซึ่งเป็นความผิดปกติที่ผิวเคลือบฟัน ทำให้ฟันมีสีขาวขุ่นหรืออาจเป็นสีน้ำตาล หากเป็นระดับรุนแรงจะทำให้เคลือบฟันแตกกะเทาะเป็นบางส่วน จึงเป็นปัญหาด้านความสวยงาม ความแข็งแรง รวมถึงมีผลต่อประสิทธิภาพของการบดเคี้ยว ส่วนสภาวะฟลูออไรด์เป็นพิษต่อกระดูก (skeletal fluorosis) จะทำให้เกิดการสะสมของแคลเซียมในกระดูกโครงสร้างจึงเกิดความผิดปกติของกระดูก เช่น ทำให้ขาโก่ง และทำให้เคลื่อนไหวลำบาก ถึงแม้ว่าร่างกายสามารถได้รับฟลูออไรด์จากหลายแหล่ง เช่น จากอาหาร น้ำ อากาศ และผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรม แต่แหล่งสำคัญคือจากน้ำ ฟลูออไรด์ที่ร่างกายได้รับร้อยละ 75 มาจากน้ำและเครื่องดื่ม การดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงในช่วงวัยทารกและวัยเด็ก โดยเฉพาะในช่วง 6 ปีแรกของชีวิตจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดของการเกิดฟันตกกระ และการได้รับฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้นสูงติดต่อกันเป็นเวลานานๆ จะทำให้เกิดสภาวะฟลูออไรด์เป็นพิษต่อกระดูก

มาตรฐานน้ำบริโภคขององค์การอนามัยโลก ได้กำหนดให้มีฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร (ส่วนในล้านส่วน, ppm) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาฟันตกกระ โดยค่าฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคนี้ได้จากการกำหนดจากข้อมูลปริมาณการบริโภคน้ำของเด็กเท่าที่มีการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และอังกฤษ ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศและการดำรงชีวิตของประชาชนต่างจากประเทศในเขตร้อน องค์การอนามัยโลกจึงได้เสนอว่าการกำหนดมาตรฐานฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคของแต่ละประเทศ ควรมีการศึกษาถึงปริมาณการบริโภคน้ำของประชาชนซึ่งจะแตกต่างไปตามอุณหภูมิของท้องถิ่น และแนะนำให้ใช้ข้อมูลจากการเฝ้าระวังและการศึกษาทางระบาดวิทยาจากสภาพจริง โดยการสำรวจสถานการณ์ฟลูออไรด์ในประเทศนั้นๆ เพื่อจะสามารถกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมและควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และกำหนดมาตรการทางกฎหมายในการดำเนินการของประเทศได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงและปริมาณการได้รับฟลูออไรด์ในประเทศไทย

2. เพื่อทราบสถานการณ์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท รวมทั้งระบบการผลิตที่ใช้ในการปรับปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคของประเทศ

3. เพื่อปรับปรุงหรือจัดทำมาตรการทางกฎหมายสำหรับการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์สำหรับน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. เป็นการวิจัยโดยใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากประชากร คือ สถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทใน 75 จังหวัดและกรุงเทพมหานคร

2. ศึกษาสถานการณ์ของปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำที่ผ่านการปรับคุณภาพในกระบวนการผลิตของสถานที่ผลิตในข้อ 1 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. เพื่อทราบจำนวนสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของประเทศที่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยจากโรค Fluorisis คือ มีปริมาณฟลูออไรด์ ≤ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. เพื่อทราบจำนวนสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของประเทศที่ยังมีความเสี่ยงต่อโรค Fluorisis คือ มีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบข้อมูลปริมาณการได้รับฟลูออไรด์โดยผ่านทางน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของประเทศซึ่งนำไปใช้ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณสูงเกินไป

2. นำผลจากข้อ 1 ไปปรับปรุงและแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท เพื่อให้มีผลต่อการลดความเสี่ยงจากปริมาณฟลูออไรด์ที่กำหนดไว้

3. เป็นข้อมูลในการจัดทำมาตรการกำกับดูแลและเฝ้าระวังในการกำหนดให้ผู้ประกอบการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ถูกต้องตามกฎหมาย

4. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคจะได้เตรียมความพร้อมในการดำเนินการทั้งด้านวิชาการและกฎหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฟลูออไรด์

2.1.1 คุณสมบัติ

ฟลูออไรด์เป็นสารประกอบที่ได้จากธาตุฟลูออรีน ฟลูออรีนเป็นธาตุที่มีน้ำหนักเบาและมีความไวต่อการทำปฏิกิริยากับธาตุอื่นจึงมักพบฟลูออรีนในรูปฟลูออไรด์ที่มีประจุลบ และฟลูออไรด์อิออน (F^-) ในสารละลาย ฟลูออไรด์อิออนจะมีประจุและขนาดใกล้เคียงกับไฮดรอกไซด์อิออน และมักแทนที่กันได้ในแร่ธาตุ ฟลูออไรด์จะรวมตัวกับสารประจุบวกหลายชนิดในแร่ธาตุ แร่ธาตุที่พบฟลูออไรด์มาก ได้แก่ ฟลูโอสปาร์ หินฟอสเฟต คริโอไลท์ อปาไลท์ ไมก้า ฮอนเบล็นด์ (hornblende) และอื่นๆ (WHO, 1999)

ฟลูออไรด์พบได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติทุกแหล่ง ซึ่งระดับความเข้มข้นของฟลูออไรด์ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกันทั้งทางภูมิศาสตร์ กายภาพ และเคมีของแหล่งน้ำ ส่วนประกอบของดิน ความลึกของดิน รวมทั้งความสามารถในการละลายของฟลูออไรด์ น้ำใต้ดินที่มีฟลูออไรด์สูงจะเกี่ยวกับตะกอนดินที่มาจากทะเล หรือ หินภูเขาไฟ หรือ หินแกรไนท์หรือไนสิก (granitic and gneissic rocks) สำหรับประเทศไทยฟลูออไรด์ในน้ำใต้ดินเกิดจากหินแกรไนท์เป็นส่วนใหญ่

2.1.2 การได้รับฟลูออไรด์เข้าสู่ร่างกาย

มนุษย์ได้รับฟลูออไรด์จากแหล่งต่างๆ ได้แก่ น้ำบริโภค อาหาร อากาศ ตลอดจนผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรม แต่การได้รับฟลูออไรด์จากแหล่งที่สำคัญที่สุดคือ น้ำบริโภค ฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคจึงมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์มากกว่าแหล่งอื่นๆ เพราะเข้าสู่ร่างกายจากการบริโภคน้ำ และเครื่องดื่มประเภทต่างๆ โดยเฉพาะประเทศภูมิภาคอากาศร้อนต้องดื่มน้ำและเครื่องดื่มในปริมาณสูงกว่าประเทศในภูมิอากาศหนาว

2.1.2.1 อากาศ

ฟลูออไรด์พบได้ทั่วไปในอากาศ โดยได้รับจากฝุ่นที่เกิดจากโรงงานผลิตปุ๋ย การเผาถ่านหินที่มีฟลูออไรด์ หรือเกิดจากเถ้าภูเขาไฟ แต่อย่างไรก็ตามการได้รับฟลูออไรด์จากการหายใจเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับการได้รับจากทางอื่น (USNRC, 1993)

2.1.2.2 ผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรม

ผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมหลายประเภทมีการเติมฟลูออไรด์เพื่อป้องกันฟันผุ เช่น ยาสีฟัน มีฟลูออไรด์ 1.0 – 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำยาฟลูออไรด์และเจล มีฟลูออไรด์ 0.25 – 24 กรัมต่อกิโลกรัม และยาเม็ดฟลูออไรด์ มีฟลูออไรด์ 0.25, 0.50 หรือ 1.00 มิลลิกรัมต่อเม็ด เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นแหล่งฟลูออไรด์ที่มนุษย์ได้รับในปริมาณที่ต่างกันขึ้นกับการใช้ (WHO, 1999) ซึ่งพบว่าเด็กได้รับฟลูออไรด์จากการกลืนยาสีฟันประมาณ 0.50 หรือ 0.75 มิลลิกรัมต่อคน (WHO, 1986)

2.1.2.3 อาหารและเครื่องดื่ม

มนุษย์ได้รับฟลูออไรด์จากอาหารค่อนข้างน้อยในผักและผลไม้มีฟลูออไรด์ 0.1 – 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ในพืชบางชนิดอาจพบในปริมาณสูง เช่น บาเล่ย์ และข้าว ประมาณ 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มันสำปะหลังก็เคยพบในปริมาณสูง และยังพบว่า ใบชามีฟลูออไรด์สูงถึง 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(น้ำหนักแห้ง) ซึ่งปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับจากใบชาอยู่ระหว่าง 0.04 – 2.7 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน (WHO, 1986)

โดยทั่วไปแล้ว เนื้อและปลาจะมีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำ คือ 0.2 – 1.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 2 – 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ฟลูออไรด์จะสะสมมากในกระดูก ดังนั้นการบริโภคปลาทั้งตัว เช่น ปลากระป๋อง จะทำให้ได้รับฟลูออไรด์มากขึ้น แต่การได้รับฟลูออไรด์จากปลามักไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อวัน (WHO, 1986) นมเป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำ ดังนั้นร่างกายจึงได้รับฟลูออไรด์จากนมน้อยมาก

Shulman (1995) รายงานการคาดประมาณปริมาณฟลูออไรด์ที่เด็กได้รับต่อวัน โดยวิเคราะห์จากปริมาณการบริโภคของเหลวของเด็ก โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจเด็กจำนวน 7,345 คนในการสำรวจของ US Department of Agriculture Nationwide food consumption ระหว่างปีค.ศ.1977-1978 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลของ Dean ซึ่งได้นำเสนอถึงปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมกับชุมชนในปีค.ศ.1940 ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ของเด็กอายุแรกเกิดจนถึง 7 ปี และอายุ 7-13 ปี ได้รับฟลูออไรด์จากน้ำบริโภค 0.068-0.008 และ 0.042-0.006 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อเด็กอายุมากขึ้นจะได้รับฟลูออไรด์จากของเหลวและอาหารอื่นที่ไม่ใช่น้ำโดยตรง เช่น เครื่องดื่มอัดแก๊ส น้ำผลไม้ เป็นต้น

อ๊อด และคณะ (2517) ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในผักของประเทศไทยพบว่า ผักแต่ละชนิดมีปริมาณฟลูออไรด์แตกต่างกัน ปริมาณฟลูออไรด์อิสระในผักของประเทศไทยอยู่ในช่วง 0.1-0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ผักที่มีปริมาณฟลูออไรด์มากที่สุดคือ กุยช่าย คือ 0.53 มิลลิกรัมต่อลิตร และผักที่มีปริมาณฟลูออไรด์น้อยที่สุดคือ ถั่วพู 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร

ประทีป และคณะ (2530) ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในอาหารเด็กอ่อนอายุ 4-6 เดือนในกรุงเทพมหานครพบว่า นมแม่และนมวัวมีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำเพียง 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่นมที่เตรียมจากนมผงมีฟลูออไรด์สูงถึง 0.26 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นปริมาณส่วนใหญ่ที่เด็กได้รับในแต่ละวัน ส่วนการได้รับฟลูออไรด์เสริมจากอาหารอื่นนั้นเป็นเพียงส่วนน้อย โดยพบมากในฟักทองบด 0.37 มิลลิกรัมต่อลิตร ข้าวโพด โจ๊ก ถั่วเขียว และข้าวต้ม มีฟลูออไรด์ 0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำส้มคั้นและผลไม้มีเพียง 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อนำมาคำนวณปริมาณฟลูออไรด์ที่ร่างกายได้รับในแต่ละวันได้ค่าเฉลี่ย 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน ซึ่งต่ำกว่าปริมาณพอเหมาะที่มีผู้รายงานไว้คือ 0.05-0.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นการให้ฟลูออไรด์เสริมในขนาดวันละ 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับเด็กอ่อนอายุ 4-6 เดือนในกรุงเทพมหานคร จึงน่าจะเพียงพอในการป้องกันฟันผุและไม่มากเกินไปจนอาจทำให้เกิดฟันตกกระ

ยุทธนา ปัญญางาม (2531) ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในชาฝรั่งบรรจุถุง (ชาลิปตัน) พบว่าชา 1 ถุงมีปริมาณฟลูออไรด์ 196 ไมโครกรัม และพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดฟลูออไรด์จากชาในถุงด้วยน้ำกลั่นคือ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณน้ำที่ใช้ในการชงชา และระยะเวลาในการชงชามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำชา อัตราการสกัดฟลูออไรด์ในน้ำชาจะลดต่ำลงตามอุณหภูมิที่ต่ำลงของน้ำที่ใช้ชงชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากรายงานของกองทันตสาธารณสุขโดย กรวิกา รัตนธรรม (2535) พบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ในใบชาและในชาผงสำเร็จรูปมีสูงถึง 0.20-1.22 และ 0.76-1.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

2.1.2.4 แหล่งน้ำและปริมาณน้ำบริโภค

แหล่งน้ำแต่ละแหล่งจะมีปริมาณฟลูออไรด์แตกต่างกัน น้ำทะเลมีฟลูออไรด์ประมาณ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ขณะที่น้ำแม่น้ำ ทะเลสาบ และน้ำใต้ดินมีฟลูออไรด์ต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในบางพื้นที่อาจมีฟลูออไรด์สูง ปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับจากน้ำคิดจากปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำและปริมาณการบริโภคน้ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น สภาพพื้นที่ อุณหภูมิ ความชื้น การออกกำลังกาย และพฤติกรรมการบริโภค เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ประเทศต่างๆ จึงมีการศึกษาหาปริมาณการบริโภคน้ำต่อวัน โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็ก ซึ่งมีโอกาสได้รับผลกระทบจากการได้รับฟลูออไรด์มากกว่ากลุ่มอื่นๆ

ข้อมูลปริมาณการบริโภคน้ำของประชากรในประเทศแคนนาดา เนเธอร์แลนด์ อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา พบว่าค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 2 ลิตรต่อคนต่อวัน ในเขตที่อุณหภูมิสูงเกิน 25 °C พบว่าการบริโภคน้ำสูงขึ้นอย่างมากเนื่องจากการเสียเหงื่อเพิ่มขึ้น องค์การอนามัยโลก ได้จัดทำค่าประมาณการบริโภคน้ำของประชากรในเขตร้อน ดังนี้ ผู้ใหญ่น้ำหนัก 60 กิโลกรัมบริโภคน้ำวันละ 2 ลิตร เด็กน้ำหนัก 10 กิโลกรัมบริโภคน้ำวันละ 1 ลิตร ทารกน้ำหนัก 5 กิโลกรัมบริโภคน้ำวันละ 0.75 ลิตร เด็กและทารกจะบริโภคน้ำมากกว่าผู้ใหญ่เมื่อคิดเป็นปริมาตรน้ำต่อน้ำหนักตัว

จากการศึกษาของ Levy (1995) พบว่าเด็กอเมริกันอายุต่ำกว่า 9 เดือน จำนวน 192 คน มีการบริโภคน้ำไม่เกิน 473 มิลลิลิตรต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Walter และคณะ (1963) ที่พบว่ามีโอกาสน้อยมากที่เด็กอเมริกันอายุ 12 ปีจะมีการบริโภคน้ำถึง 500 มิลลิลิตรต่อวัน แต่การศึกษาของ Nanda และคณะ (1974) กลับพบว่าเด็กอินเดียอายุ 2 ปีบริโภคน้ำมากกว่า 500 มิลลิลิตรต่อวัน และเด็กอินเดียอายุ 5-8 ปีบริโภคน้ำถึงวันละ 1 ลิตร ซึ่งชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าปริมาณการบริโภคน้ำต่อวันขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ พฤติกรรมการบริโภคและฐานะทางสังคม

การศึกษาปริมาณการบริโภคน้ำและเครื่องดื่มในเด็กไทยของสุรางค์ และคณะ (2543) พบว่าเด็กอายุระหว่าง 18-47 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 15.07 กิโลกรัม บริโภคน้ำและเครื่องดื่มทั้งหมด 1.58 ลิตรต่อวัน โดยมีการบริโภคน้ำ 0.497 ลิตร

ข้อมูลจากกองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย ระหว่างปีพ.ศ.2527-2532 พบว่าน้ำบริโภคในจังหวัดต่างๆ ที่ส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ 0.1-1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และจากการสุ่มน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 937 ตัวอย่างจาก 45 จังหวัดในปีพ.ศ.2541 พบว่าน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทส่วนใหญ่มีฟลูออไรด์ต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีฟลูออไรด์ระหว่าง 0.5-1.49 มิลลิกรัมต่อลิตร 85 ตัวอย่าง และมีฟลูออไรด์สูงกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร 2 ตัวอย่าง

วรรณะ และคณะ (2540) ได้สุ่มตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจากจำนวนผู้ประกอบการ 24 รายที่จำหน่ายในประเทศไทย ทั้งที่ผลิตในและนอกประเทศ ซึ่งในจำนวนนี้มีทั้งน้ำบริโภคและน้ำแร่ โดยวิเคราะห์ฟลูออไรด์ 2 ช่วง ในช่วงเวลาที่ต่างกัน 6 เดือน ด้วยฟลูออไรด์อิเลคโตรด ผลการวิเคราะห์ฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั้ง 24 รายอยู่ระหว่าง 0.065-1.800 มิลลิกรัมต่อลิตร โดย 15 รายมีปริมาณฟลูออไรด์น้อยกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มี 5 รายมีปริมาณฟลูออไรด์ 0.3-0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร มี 3 รายที่มีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.6-0.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นระดับที่ได้ผลและปลอดภัยในการป้องกันโรคฟันผุ และมีเพียงรายเดียวที่มีฟลูออไรด์ 1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นระดับที่ไม่ปลอดภัยสำหรับเด็กหากบริโภคน้ำนั้นในช่วงขวบปีแรกอาจทำให้เกิดฟันตกกระได้

พิมล และคณะ (2540) ได้ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์อิออนอิสระในนมพร้อมบริโภคสำหรับเด็กที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานครจำนวน 15 ยี่ห้อ 69 ชนิด โดยวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยฟลูออไรด์อิเลคโตรด พบว่า นม 52 ชนิดจาก 69 ชนิดมีปริมาณฟลูออไรด์ระหว่าง 0.01-3.52 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยนม 8 ชนิด (ร้อยละ 11.6) มีปริมาณฟลูออไรด์น้อยกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร นม 9 ชนิด (ร้อยละ 13) มีปริมาณฟลูออไรด์น้อยกว่า 0.3-0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร และนม 35 ชนิด (ร้อยละ 34) มีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่อมาศิริรักษ์ และคณะ (2541) ได้ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในนมเพิ่มเติม โดยวัดปริมาณฟลูออไรด์ทั้งหมดด้วยวิธีไมโครดิฟิวชั่นร่วมกับฟลูออไรด์อิเลคโตรด พบว่า นมที่ศึกษามีปริมาณฟลูออไรด์ไอออนอิสระอยู่ระหว่าง 0.08-1.40 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยนมร้อยละ 76.5 ยังคงมีปริมาณฟลูออไรด์เท่ากับหรือมากกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.2 เมตาบอลิซึมของฟลูออไรด์

2.2.1 การดูดซึมฟลูออไรด์

ฟลูออไรด์ประมาณ 75 – 90% ของที่รับประทานในแต่ละวันจะถูกดูดซึมในทางเดินอาหารในรูปของของเหลวมากกว่าของแข็ง ฟลูออไรด์จะถูกดูดซึมในกระเพาะอาหารมากถึง 40% ในรูปของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) ซึ่งการดูดซึมนี้จะแปรผกผันกับค่า pH ของอาหารในกระเพาะ ฟลูออไรด์ที่ไม่ดูดซึมที่กระเพาะจะมีการดูดซึมที่ลำไส้เล็กอย่างรวดเร็ว การรับประทานอาหารที่มีธาตุแคลเซียมหรือแร่ธาตุที่มีประจุบวกอื่นๆ ในรูปของสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ จะทำให้การดูดซึมฟลูออไรด์ที่ทางเดินอาหารลดลง

2.2.2 การกระจายของฟลูออไรด์ในเนื้อเยื่อ

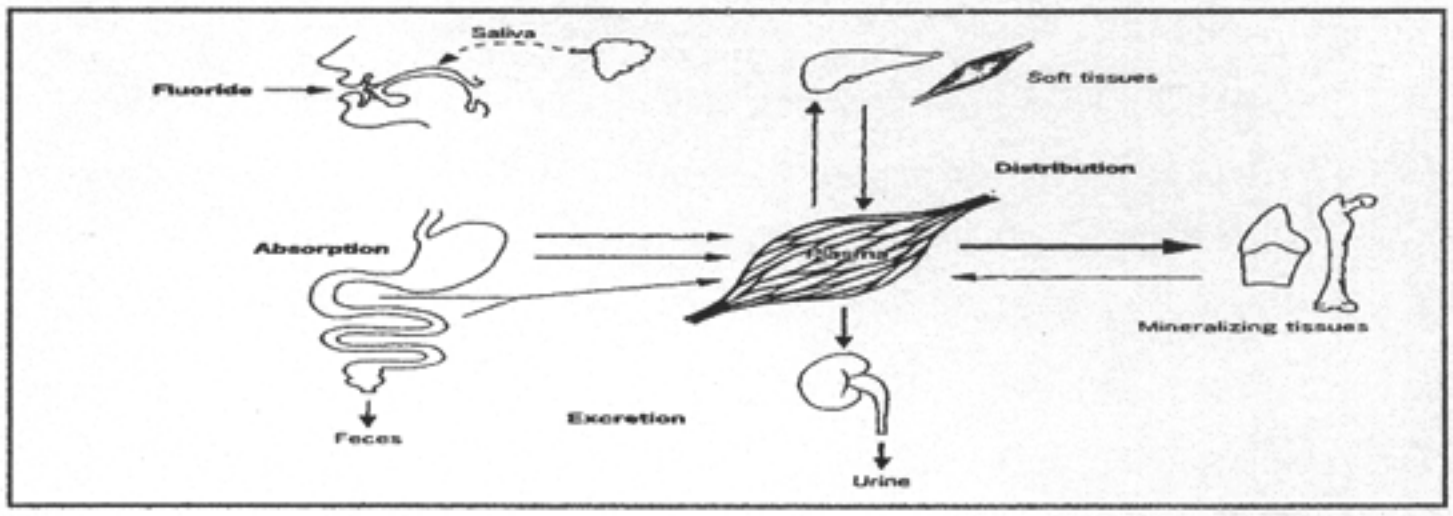
การเก็บสะสมฟลูออไรด์ในร่างกายพบว่า ฟลูออไรด์ประมาณ 99% ถูกเก็บสะสมในเนื้อเยื่อที่มีการสะสมแคลเซียม ฟลูออไรด์ที่ดูดซึมประมาณ 50% จะมีการสะสมในเนื้อเยื่อที่มีการสะสมแคลเซียมภายใน 24 ชั่วโมง ส่วนที่เหลือจะถูกขับออกทางปัสสาวะ ฟลูออไรด์จะสะสมได้ดีในบริเวณที่มีการสร้างกระดูกอย่างหลวมๆ

2.2.3 การขับถ่ายฟลูออไรด์

ฟลูออไรด์ที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายในแต่ละวันจะถูกขับออกทางปัสสาวะ อุจจาระ และเหงื่อ โดยถูกขับออกทางปัสสาวะและอุจจาระมากที่สุด และสามารถขับออกทางเหงื่อได้บ้าง ในกรณีผู้ป่วยที่มีปัญหาการทำงานของไต ทำให้การขับฟลูออไรด์ลดลงส่งผลให้ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น ปัจจัยที่มีผลต่อความเป็นกรดด่างของปัสสาวะ เช่น อาหาร ยา ความผิดปกติของระบบเมตาบอลิซึม หรือความผิดปกติของระบบหายใจ

2.3 ผลกระทบของฟลูออไรด์ต่อสุขภาพ

ร่างกายได้รับฟลูออไรด์จากการบริโภคอาหารและน้ำดื่ม แล้วฟลูออไรด์จะถูกย่อยและดูดซึมอย่างรวดเร็วในทางเดินอาหารเกือบหมด และเมื่อฟลูออไรด์ถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดแล้วประมาณ 50% จะถูกขับถ่ายออกที่ไต ที่เหลือส่วนใหญ่จะถูกสะสมที่กระดูกและฟัน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 Schematic representation of fluoride metabolism. (Fluoride in Dentistry, 1996)

2.3.1 ประโยชน์ของฟลูออไรด์

การได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยป้องกันโรคฟันผุ และรักษาโรคกระดูกบางชนิดได้ ทางคณะแพทย์และทันตกรรมจึงได้นำฟลูออไรด์จึงมาใช้ประโยชน์ในลักษณะของการป้องกันฟันผุ ซึ่งมี 2 รูปแบบ

ฟลูออไรด์ป้องกันฟันผุในสองรูปแบบคือ

(1) ผลต่อฟันที่ยังไม่ขึ้นในช่องปาก ในช่วงเวลาที่ฟันกำลังถูกสร้าง การได้รับฟลูออไรด์เข้าไปเป็นส่วนประกอบของตัวฟันในปริมาณที่เหมาะสม จะทำผิวเคลือบฟันแข็งแรง และไม่ผุง่าย

(2) ผลต่อฟันที่ขึ้นมาแล้วในช่องปาก ในภาวะที่ช่องปากเป็นกรด แร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟันจะถูกละลายออกมา ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของการเกิดฟันผุ หากฟันได้สัมผัสกับฟลูออไรด์ จะเร่งให้เกิดการสะสมกลับของแร่ธาตุที่ผิวฟัน เป็นการยับยั้งการเกิดฟันผุ นอกจากนี้ฟลูออไรด์ยังเป็น Bactericidal และ Bacteriostatic จึงมีผลต่อการลดปริมาณและความรุนแรงของเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดฟันผุอีกด้วย

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่า การให้ฟลูออไรด์สัมผัสกับฟันที่ขึ้นแล้วในช่องปาก มีผลป้องกันฟันผุมากกว่าการได้รับฟลูออไรด์ก่อนฟันขึ้น

อย่างไรก็ตาม การยับยั้งฟันผุด้วยฟลูออไรด์นั้น กระทำได้เฉพาะการผุที่ผิวเคลือบฟันระยะแรกๆ เท่านั้น หากมีการลุกลามเป็นรูผุชัดเจน จะต้องรักษาโดยการอุดฟันเท่านั้น

นอกจากนี้การเติมฟลูออไรด์ในน้ำประปาเป็นที่แพร่หลายและยอมรับถึงประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุมานานกว่า 50 ปี มีการดำเนินการในเมืองใหญ่ของ 42 รัฐจาก 50 รัฐในสหรัฐอเมริกา และในประเทศออสเตรเลีย บราซิล แคนาดา โคลัมเบีย ฮ่องกง ไอร์แลนด์ อิสราเอล มาเลเซีย นิวซีแลนด์ สิงคโปร์ สเปน และอังกฤษ โดยมีการปรับระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปาให้มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5-1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จากรายงานการศึกษาของพิสมร และคณะ (2534) ที่ศึกษาความชุกของโรคฟันผุในเด็กนักเรียนอายุระหว่าง 6-14 ปี หลังปรับระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชน จังหวัดฉะเชิงเทรา ให้มีความเข้มข้น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าค่าเฉลี่ยฟันผุ อุด ถอนของฟันแท้ของเด็กน้อยกว่าค่าฟันผุ อุด ถอนของเด็กที่อยู่นอกเขตประปาชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การศึกษาของประทีป และคณะ (2529) พบว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 0.4-0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปรับฟลูออไรด์ในน้ำประปาชนบทของประเทศไทยเพื่อลดอัตราฟันผุและไม่เกิดฟันตกกระ

2.3.2 โทษของฟลูออไรด์

ฟลูออไรด์มีคุณสมบัติคล้ายสารอาหารกล่าวคือ สารอาหารบางชนิดถ้าได้รับในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายจะเป็นประโยชน์ แต่ถ้าได้รับมากเกินไปจะเกิดโทษต่อร่างกาย ฟลูออไรด์ก็เช่นเดียวกันเมื่อได้รับในปริมาณมากเกินไปมีผลต่อร่างกายซึ่งพบได้ 2 ลักษณะคือ

2.3.2.1 อาการพิษแบบเฉียบพลัน เกิดจากการได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณสูงมากในครั้งเดียว มีอาการตั้งแต่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย หากได้รับปริมาณสูงมากๆ จะมีผลต่อระบบหัวใจ ทำให้เสียชีวิตได้ โดยค่า Certainly lethal dose (CLD) ของผู้ใหญ่ เท่ากับ 32-64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว และ Probably toxic dose (PTD) ของเด็ก เท่ากับ 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว

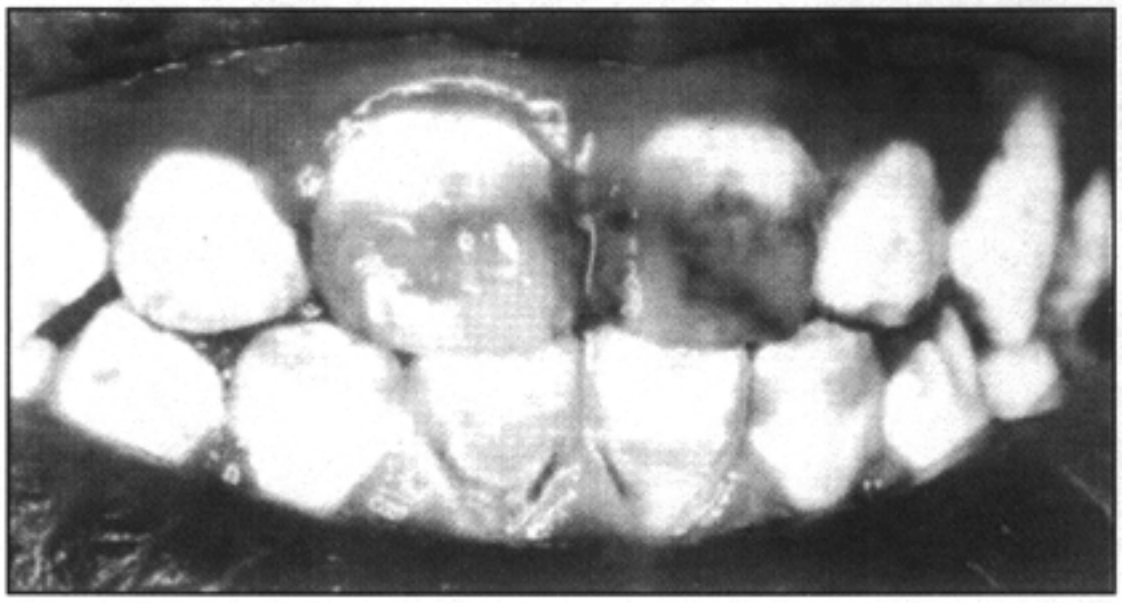
2.3.2.2 อาการพิษแบบเรื้อรัง เกิดจากการได้รับฟลูออไรด์ในขนาดที่สูงกว่าระดับที่เหมาะสม คือ 0.05 – 0.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี จะเกิดผลข้างเคียงต่อโครงสร้างกระดูกและฟัน ซึ่งมีข้อมูลทางระบาดวิทยาทั่วโลกยืนยันถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำกับการเกิดฟันตกกระ (Dental Fluorosis) และการได้รับฟลูออไรด์ปริมาณมากเกินไปเป็นเวลานานๆ จะมีผลต่อกระดูก (Skeletal Fluorosis) ซึ่งมีอาการตั้งแต่โก่งงอ เจ็บปวดตามข้อเคลื่อนไหวลำบากจนถึงขั้นพิการ ดังนี้

(1) ฟันตกกระ (Dental Fluorosis) กลไกการเกิดฟันตกกระในวัยเด็กที่กำลังมีพัฒนาการของการสร้างฟัน ฟลูออไรด์จะรบกวนการทำงานของเซลอะมีโลบลาส (Amèloblast) ในขั้นตอนการสะสมแร่ธาตุเพื่อสร้างผิวเคลือบฟันทำให้การทำงานผิดปกติ (Ameloblastic shock) ผิวเคลือบฟันบางส่วนมีการสะสมแร่ธาตุไม่สมบูรณ์ ทำให้ผิวเคลือบฟันมีสีขาวขุ่นทั้งซี่หรือมีจุดสีขาวๆ ประปราย จนถึงระยะรุนแรงคือผิวฟันกร่อนมีสีน้ำตาลหรือดำ ซึ่งเป็นลักษณะของฟันตกกระ (ภาพที่ 2) ดังนั้นฟันตกกระจึงพบได้ในเด็กแต่ไม่พบในผู้ใหญ่ สำหรับฟันตกกระที่พบในผู้ใหญ่นั้นเกิดจากการได้รับฟลูออไรด์มากในวัยเด็กหรือวัยรุ่น (WHO, 1999)

จากข้อมูลประเทศสหรัฐอเมริกา พื้นที่ที่มีการเติมฟลูออไรด์ในน้ำประปาจะพบฟันตกกระในเด็กประถมร้อยละ 8-15 ส่วนในพื้นที่ที่ไม่มีการเติมฟลูออไรด์จะพบปัญหาฟันตกกระร้อยละ 3-26 (NRC, 1993) สำหรับประเทศไทยพบปัญหาฟันตกกระมากในภาคเหนือและจังหวัดอื่นๆ ที่มีสายแร่ฟลูออไรด์พาดผ่านตามแนวเทือกเขาตะนาวศรีและเทือกเขาผีปันน้ำ ได้แก่จังหวัด เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน ตาก สุโขทัย ชัยนาท พิจิตร เพชรบุรี นครปฐม กระบี่ สงขลา ปัตตานี สาเหตุของฟันตกกระในประเทศไทยเกิดจากการบริโภคน้ำใต้ดินที่มีฟลูออไรด์สูงตามธรรมชาติ (ชัชวาล จันทรวิจิตร, 2546)

(2) ความผิดปกติของกระดูก (Skeletal Fluorosis) เป็นภาวะที่การสะสมของฟลูออไรด์ที่กระดูก ซึ่งปริมาณฟลูออไรด์ที่ร่างกายได้รับ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวต่อวัน) ระยะเวลาการได้รับการเก็บสะสมฟลูออไรด์ และปัจจัยอื่น เหล่านี้มีอิทธิพลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่สะสมที่กระดูก โดยทั่วไปแล้วปริมาณฟลูออไรด์ใน bone-ash เป็นตัวทำนายผลกระทบของฟลูออไรด์ที่เกิดขึ้นกับกระดูกได้ดีที่สุด (USEPA, 1985)

อาการปวดข้อหรือข้อยึดสามารถพบได้เมื่อมีปริมาณฟลูออไรด์ใน bone-ash 6,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และพบอาการปวดข้อเรื้อรัง และผลกระทบที่ไม่ดีต่อร่างกายเมื่อมีปริมาณฟลูออไรด์ใน bone-ash ตั้งแต่ 7,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในกรณีที่มีอาการรุนแรงอาจทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงและเส้นประสาทได้รับความเสียหาย ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณ bone-ash ของแต่ละคน (USNRC, 1993)



ภาพที่ 2 ฟันตกกระ (อารยะ โรจนวณิชชากร และคณะ, 2547)

ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อก่อให้การเกิดความผิดปกติของกระดูกจนถึงขั้นพิการได้ที่เห็นได้อย่างชัดเจน ดังเช่นการได้รับฟลูออไรด์ 10-20 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน เป็นเวลา 10-20 ปี ทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูกจนถึงขั้นพิการได้ (WHO, 1999) สามารถพบอาการผิดปกติของกระดูกได้ในคนที่อาศัยอยู่ในแหล่งอุดสาหกรรมที่มีมลภาวะรุนแรง หรือคนที่มีการบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงมากกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตรติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (WHO, 2002)

2.4 มาตรฐานปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค

องค์การอนามัยโลกกำหนดแนวทางน้ำบริโภคให้มีปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และแนะนำให้แต่ละประเทศพิจารณาปรับปริมาณฟลูออไรด์ให้เหมาะสมตามสภาพภูมิอากาศและปริมาณการบริโภคน้ำของประชาชน ข้อกำหนดมาตรฐานฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคขององค์กรและหน่วยงานราชการต่างๆ ของประเทศไทย (ตารางที่ 1) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของ Codex และของ WHO อย่างไรก็ตาม การศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท คือ 0.5-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นระดับที่ป้องกันการเกิดฟันตกกระได้ดีที่สุด (ประทีป พันธุมวนิช และคณะ, 2527)

ข้อมูลทางระบาดวิทยาในประเทศไทยพบว่า เด็กที่บริโภคน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นประจำ พบปัญหาฟันตกกระในระดับชุมชนและมีความเสี่ยงเป็น 3.6 เท่า นอกจากนี้ประเทศที่มีอากาศร้อน เช่น ศรีลังกา ก็มีรายงานระบุว่าปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำที่เหมาะสมอยู่ที่ 0.8 มิลลิกรัมต่อลิตร การกำหนดให้มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคได้ถึง 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงอาจไม่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

ตารางที่ 1 สรุปข้อกำหนดมาตรฐานฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคขององค์กรระหว่างประเทศและหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทย (ภาคผนวกที่ 1-6)

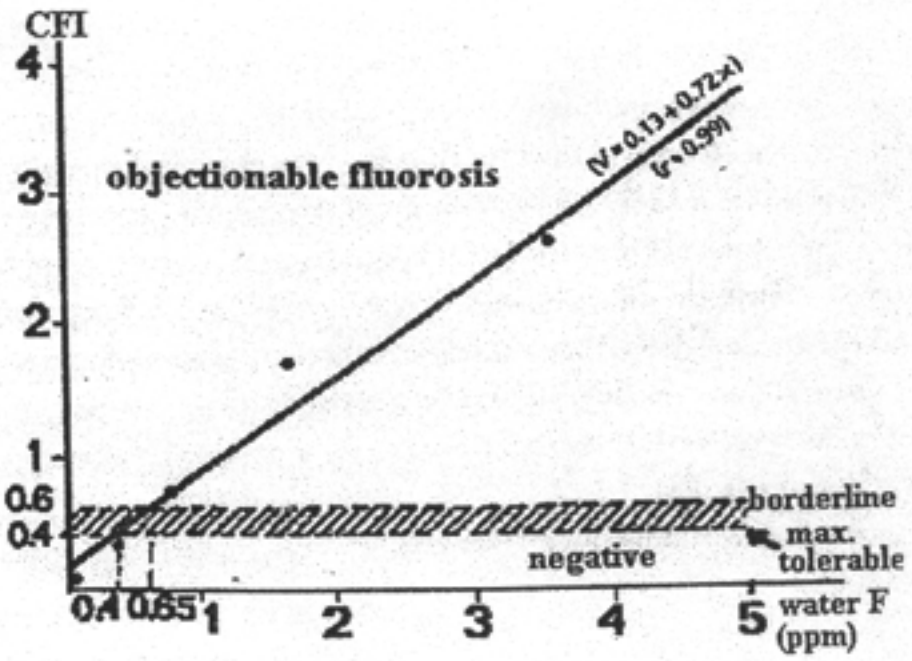
ข้อกำหนด	ปริมาณฟลูออไรด์	มาตรฐานอ้างอิง
มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ FAO/WHO (Codex)	ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม/น้ำบริโภค 1 ลิตร	General Standard for Bottled/Packaged Drinking Waters (Other than Natural Mineral Water Codex Stan 227-2001)
องค์การอนามัยโลก	- 1.5 มิลลิกรัม/น้ำบริโภค 1 ลิตร - ข้อแนะนำเพิ่มเติมว่าค่ากำหนดไม่สามารถใช้ได้กับทุกประเทศจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ภูมิอากาศ ปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับจากการบริโภคน้ำและอาหารอื่น ๆ ร่วมด้วย	-Guidelines for Drinking-water Quality 3rd ed. Vol.1 - Guidelines for Drinking Water Quality 2nd ed. Vol.2 : Health Criteria and other supporting information 1996 (pp. 940-949) and Addent to Vol.2 1998 (pp.281-283) Geneva. World Health Organization)
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข	ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม/น้ำบริโภค 1 ลิตร	ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุดสาหกรรม	ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัม/น้ำ 1 ลิตร ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/น้ำ 1 ลิตร	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุดสาหกรรม 257-2549 (น้ำบริโภค) 1 น้ำบริโภค 1.1 ประเภทที่ 1 บรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 1.2 ประเภทที่ 2 ไม่บรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข	ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัม/น้ำ 1 ลิตร	ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2543
กระทรวงอุดสาหกรรม	ไม่เกิน 0.7-1 มิลลิกรัม/น้ำ 1 ลิตร	ประกาศกระทรวงอุดสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้
กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย	ไม่เกิน 1.0-1.5 มิลลิกรัม/น้ำ 1 ลิตร	กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย, 2542 มาตรฐานน้ำบริโภค

2.5 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคที่เหมาะสมสำหรับคนไทย

ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำบริโภค หมายถึง ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคที่เหมาะในการป้องกันฟันผุ และปลอดภัยจากสภาวะฟันตกกระ

Dean และคณะ (1942) ศึกษาระดับปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำดื่มพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมคือ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นระดับที่สามารถลดการเกิดโรคฟันผุได้ดีที่สุด ในขณะเดียวกันก็ไม่ก่อให้เกิดปัญหาสภาวะฟันตกกระ ซึ่งมาตรฐานนี้อาจไม่เหมาะสมสำหรับทุกๆ ประเทศในโลกโดยเฉพาะประเทศที่อยู่ในเขตร้อน ซึ่งมีการบริโภคน้ำต่างกัน ในทวีปเอเชียก็ได้ปรับปริมาณฟลูออไรด์ตามที่แนะนำไว้ แต่ก็ยังเกิดปัญหาฟันตกกระ ตัวอย่างเช่น ฮ่องกง ได้มีการปรับปริมาณฟลูออไรด์หลายครั้งเพื่อให้เกิดความเหมาะสมตามสภาวการณ์ ซึ่งหน่วยบริการด้านสาธารณสุขของประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำว่า ฮ่องกงควรปรับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มเป็น 0.8 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาฟันตกกระในกลุ่มเด็กในระดับที่สูง ดังนั้นในปีค.ศ.1988 จึงได้มีการลดปริมาณฟลูออไรด์ลงเหลือ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

สำหรับประเทศไทย ประทีป พันธุมวนิช และคณะ (2527) ได้สำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบ่อตื้นที่ชาวชนบทนำไปใช้และดื่มที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า น้ำในแต่ละบ่อมีปริมาณฟลูออไรด์ต่างกันมาก แม้ในอำเภอเดียวกันหรือบริเวณใกล้เคียงกันก็ตาม ซึ่งขึ้นอยู่กับความลึกของแหล่งน้ำและระยะห่างจากรอยแยกของหินแร่ฟลูออไรด์ในชั้นใต้ดิน จากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำกับโรคฟันผุ และสภาวะฟันตกกระในเด็กที่เติบโตในบริเวณนั้น ผลการวิจัยพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำที่เหมาะสมในการป้องกันโรคฟันผุและปลอดภัยจากสภาวะฟันตกกระ สำหรับเด็กไทยควรเป็น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 3) และยังพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมที่องค์การอนามัยโลกแนะนำคือ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้นอาจมากเกินไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสภาวะโภชนาการของเด็กไทยต่างจากเด็กตะวันตกโดยที่เด็กไทยดื่มนมน้อยและดื่มน้ำมากกว่าเด็กตะวันตก จึงทำให้ดูดซึมฟลูออไรด์เข้าสู่ร่างกายได้มากกว่า แม้ระดับฟลูออไรด์ในน้ำเท่ากันก็ตาม



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มและ Community Fluorosis Index ของจังหวัดเชียงใหม่ (ประทีป พันธุมวนิช และคณะ, 2527)

จากการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์สำหรับน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทในประเทศไทยของกองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย ในปี ค.ศ.1996 พบว่ามีน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท 4.5% จากตัวอย่างทั้งหมด 937 ตัวอย่างมีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และการศึกษาในปี ค.ศ.2000 พบว่ามีน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท 2.5% จากตัวอย่างทั้งหมด 1,638 ตัวอย่างมีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.6 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์

2.6.1 การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

วิธีที่นิยมมากที่สุดคือ Ion Selective Electrode หลักการวัดจะวัดความเป็นกรดหรือด่างของสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย (Aqueous Solution) โดยใช้หลัก Electrochemistry วัดความต่างศักย์ที่เกิดขึ้นระหว่างอิเลคโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) กับอิเลคโทรดตรวจวัด (Sensing Electrode) ความต่างศักย์ที่ได้เกิดจากจำนวนไฮโดรเจนอิออนจะถูกเปลี่ยนให้เป็นความต่างศักย์ไฟฟ้าแล้วขยายให้มีความต่างศักย์สูงขึ้นด้วยเครื่อง pH meter แสดงผลผ่านหน้าจอโดยอัตโนมัติทั้งมิเตอร์แบบเข็มและตัวเลข อย่างไรก็ตามเครื่องตรวจวัดดังกล่าวมีราคาแพง ประสิทธิภาพและความแม่นยำขึ้นกับรุ่นและราคาของเครื่อง ทั้งนี้ยังต้องใช้น้ำยาตรวจเติมลงในน้ำที่จะตรวจเพื่อปรับสภาพแวดล้อมบางอย่างให้เหมาะสมแก่การตรวจวัดด้วย

2.6.2 การตรวจวิเคราะห์โดยใช้น้ำยาตรวจสอบ

วิธีนี้เหมาะสมสำหรับใช้ในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์เบื้องต้นในพื้นที่หรือสำหรับประชาชนทั่วไป โดยการเติมน้ำยาตรวจลงในน้ำตามอัตราส่วนในคู่มือและวิธีการใช้ชุดตรวจสอบ จากนั้นสังเกตุสีที่เกิดขึ้นแล้วนำมาเทียบกับสีของน้ำยามาตรฐานที่เตรียมขึ้นก็จะทราบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำว่ามีค่าเท่าใด

2.7 วิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำ

ประเทศที่กำลังพัฒนาหลายประเทศได้รับผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรงจากการบริโภคน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินไป ซึ่งลักษณะของน้ำที่มีฟลูออไรด์ปนเปื้อนจะปราศจากสี กลิ่น รส และมีความใส เนื่องจากฟลูออไรด์สามารถละลายน้ำได้อย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้การตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ทำได้ค่อนข้างลำบากต้องอาศัยการวิเคราะห์ทางเคมี ทางห้องปฏิบัติการ และความเชี่ยวชาญหลายๆ ด้าน ในทำนองเดียวกัน การป้องกันฟันตกกระโดยวิธีการกรองฟลูออไรด์ออกจากแหล่งน้ำดื่มก็ไม่ใช่เรื่องง่าย ต้องอาศัยปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่เอื้อให้เกิดความตระหนักและความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ซึ่งทางเลือกแรกที่ต้องปฏิบัติคือ การสำรวจหาแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในระดับที่ปลอดภัยมาทดแทน

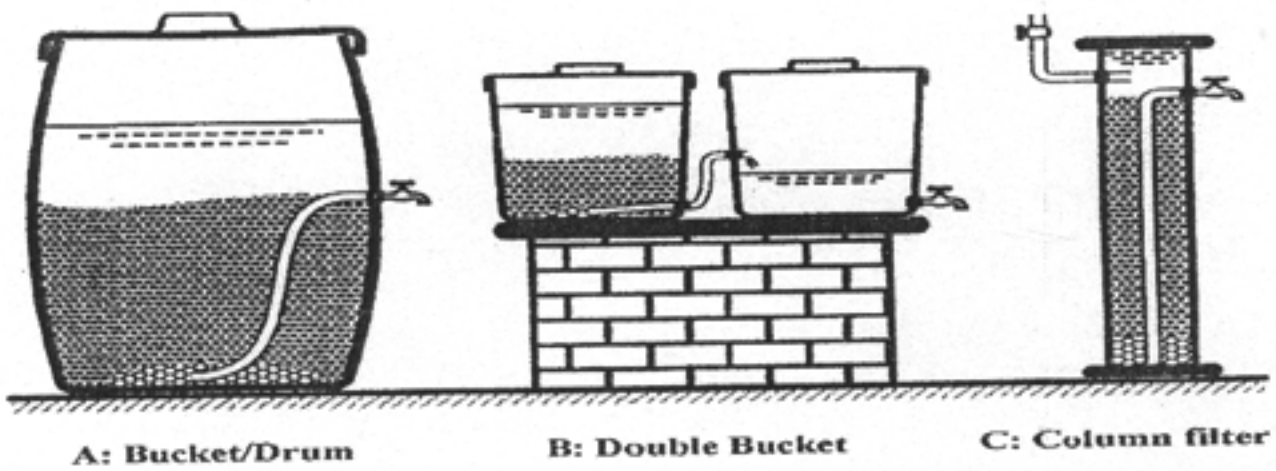
ในกรณีที่ไม่สามารถหาแหล่งน้ำใหม่มาทดแทนได้ การกรองฟลูออไรด์ออกจากน้ำก็เป็นทางเลือกเดียวที่เหลืออยู่ในการป้องกันการเกิดฟันตกกระ อย่างไรก็ตามวิธีการกรองฟลูออไรด์ก็มีหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีความเหมาะสมแตกต่างกัน จากข้อมูลพื้นฐานของการกรองวิธีต่างๆ วิธีการที่ใช้ได้ผลดี ได้แก่ Bone Charcoa, Contact Precipitation, Nalgonda Technique, Activated Alumina, Ion Exchange และ Reverse Osmosis

2.7.1 ถ่านกระดูก (Bone Charcoal)

ถ่านกระดูกเป็นวัสดุที่เป็นเม็ดพรุนสีดำ มีส่วนประกอบหลักเป็นแคลเซียมฟอสเฟตร้อยละ 57-80 แคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 6-10 และ Activated carbon ร้อยละ 7-10 เมื่อสัมผัสกับน้ำถ่านกระดูกจะดูดซับสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น สี กลิ่น และรส นอกจากนี้ถ่านกระดูกยังมีสมบัติพิเศษในการกรองฟลูออไรด์ได้ด้วย เพราะมีสารประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็น *ไฮดรอกซีอาปาไทต์* ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) ซึ่งหมู่ไฮดรอกซิลสามารถเข้าแทนที่ฟลูออไรด์ได้ดังปฏิกิริยานี้

$$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2 + 2F^- \rightarrow Ca_{10}(PO_4)_6F_2 + 2OH^-$$

การผลิตถ่านกระดูกทำได้โดยการนำถ่านกระดูกที่บดแล้วใส่ในหม้อ แล้วนำเข้าไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 ^{0}C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หรือใช้เวลาที่น้อยกว่านี้ก็น่าจะเพียงพอ แต่กระบวนการทั้งหมดนับแต่การเผากระดูกจนถึงทำให้เย็นใช้เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ซึ่งอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณกระดูกที่เผาแต่ละครั้งและการจัดเรียงกระดูกมากกว่าชนิดและลักษณะของกระดูกที่ใช้ ถ่านกระดูกที่อิ่มตัวด้วยฟลูออไรด์สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยนำไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1% แล้วล้างหรือทำให้เป็นกลาง (ภาพที่ 4)



ภาพที่4 เครื่องกรองที่ใช้ถ่านกระดูกที่นิยมใช้กันมากที่สุด 3 แบบ (Dahi E, 2000)

ข้อจำกัดของการใช้ถ่านกระดูกจะเกี่ยวข้องกับความเชื่อของคนบางกลุ่มที่ไม่ยอมรับการใช้ถ่านกระดูกที่ทำจากสัตว์บางชนิด เช่น คนฮินดูกับวัว คนมุสลิมและคนยิวกับหมู คนแอฟริกากับ hyena และสุนัข ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์แล้วกระดูกจากสัตว์ทุกชนิดสามารถใช้ทำถ่านกระดูกได้ดีพอกันแต่

หมู่บ้านสันคะยอม ตำบลมะเขือแจ้ จังหวัดลำพูน เป็นพื้นที่ที่พบฟลูออไรด์ทั้งในน้ำประปาและน้ำบาดาลในปริมาณสูง ซึ่งการกรองด้วยเครื่องกรองธรรมดาไม่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ ต่อมาจึงได้ผลิตถ่านกระดูกสัตว์เพื่อกรองฟลูออไรด์ออกจากน้ำขึ้น ซึ่งพบว่าสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำจาก 2.65 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 2.40 มิลลิกรัมต่อลิตร (วรานุช, 2544)

2.7.2 Contact Precipitation

Contact Precipitation เป็นเทคนิคที่คิดค้นขึ้นใหม่ โดยการเติมสารประกอบแคลเซียมและฟอสเฟตลงในน้ำแล้วนำไปกรองผ่านถ่านกระดูกที่อิ่มตัวเพื่อกำจัดฟลูออไรด์ ตามทฤษฎีแล้วสารละลายที่มีส่วนผสมของแคลเซียม ฟอสเฟต และฟลูออไรด์สามารถเกิดการตกตะกอนของ calcium fluoride และ/หรือ

fluoroapatite ได้ แต่ความเป็นจริงแล้วเกิดขึ้นได้ยากมากเนื่องจากมีปฏิกิริยาทางกลศาสตร์ที่เกิดขึ้นช้ามาก จากรายงานล่าสุดว่าตะกอนจะถูก catalyzed อย่างง่ายเมื่อน้ำไหลผ่านชั้นของถ่านกระดูกซึ่งทำหน้าที่เสมือนเป็นไส้กรอง (Dahi E, 1996) ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการเติมสารประกอบ calcium chloride และ sodium dihydrogenphosphate เป็นดังนี้

การแตกตัวของ calcium chloride:

$$CaCl_2 . 2H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2Cl^- + 2H_2O$$

การแตกตัวของ sodium dihydrogenphosphate:

$$NaH_2PO_4 . H_2O \rightarrow PO_4^{3-} + Na^+ + 2H^+ + H_2O$$

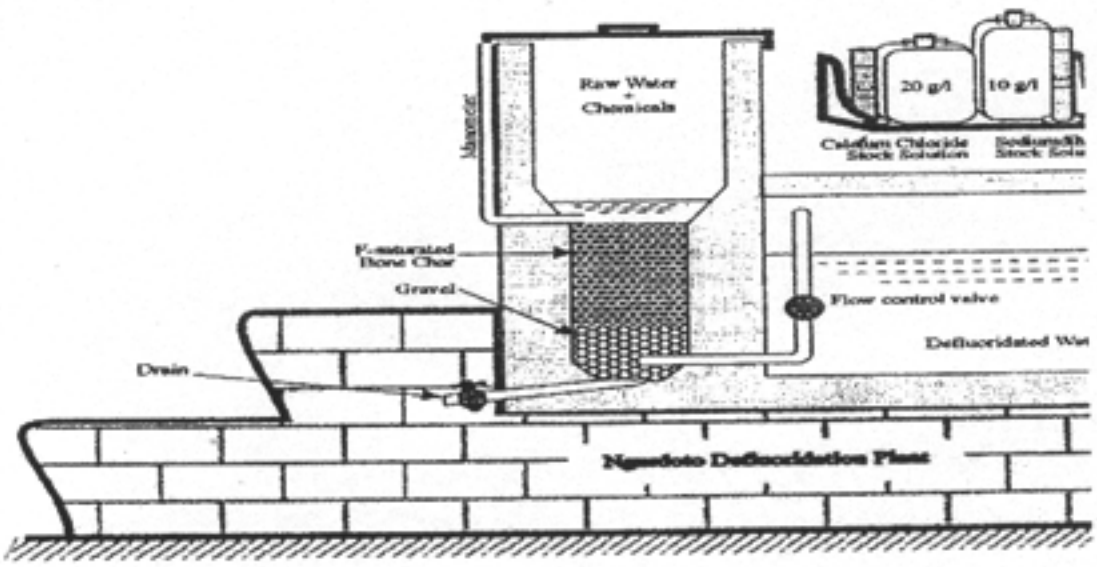
การตกตะกอนของ calcium fluoride:

$$Ca^{2+} + 2F^- \rightarrow CaF_2$$

การตกตะกอนของ fluorapatite:

$$10Ca^{2+} + 6\ PO_4^{3-} + 2F \rightarrow Ca_{10}(PO_4)_6F_2$$

จากปฏิกิริยานี้จะเห็นว่า ไส้กรองถ่านกระดูก เช่น hydroxyapatite ไม่ได้เข้าทำปฏิกิริยาโดยตรงจึงไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนไส้กรองหรือพัฒนาเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เพียงแต่อาจล้างเพื่อกำจัดตะกอนทุก 2 ปี แต่สิ่งที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำคือ การเติมสารเคมี 2 ชนิดจาก stock solution ที่เตรียมไว้ กับป้อนน้ำเข้าไปซึ่งอาจปล่อยให้ไหลตลอดเวลาหรือเติมเท่าปริมาณที่ต้องการเพียงวันละครั้งก็ได้ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 Contact Precipitation ที่สร้างขึ้นใน Ngurdoto (Dahi E, 1996)

2.7.3 Nalgonda Technique

ใช้หลักการรวมกลุ่มก้อนและตกตะกอนของสารประกอบ aluminum sulfate โดยมีการกะปริมาณให้เหมาะสมกับการดึงฟลูออไรด์ออกจากน้ำ เมื่อเติม aluminum sulfate ($Al_2(SO_4)_3.18H_2O$) ลงในน้ำแล้วกวนจนเข้ากันดีจะเกิดการเกาะกลุ่มของ aluminium hydroxide ขนาดเล็กและรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหญ่แล้วจึงตกตะกอน ระหว่างการรวมกลุ่มกันนี้ สาร micro-particles และไอออนประจุลบหลายตัว รวมทั้งฟลูออไรด์จะถูกกำจัดออกดังปฏิกิริยาต่อไปนี้ (Dahi E, 1996)

การแตกตัวของ Alum:

$$Al_2(SO_4)_3.18H_2O = 2Al^{3+} + 3(SO_4)^{2-} + 18H_2O$$

การตกตะกอนร่วม:

$$F^- + Al(OH)_3 = Al\text{-}F\ complex + ?$$

การปรับค่า pH:

$$6Ca(OH)_2 + 12H^+ = 6Ca^{2+} + 12H_2O$$

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ aluminum sulfate ในการตกตะกอนน้ำธรรมดากับน้ำที่มีฟลูออไรด์ จะเห็นว่าการกรองฟลูออไรด์ออกจากน้ำต้องใช้ aluminum sulfate ในปริมาณสูงกว่ามาก และเนื่องจาก aluminum sulfate เป็นกรดจึงต้องเติมปูนขาวเพื่อทำให้น้ำเป็นกลางและช่วยให้การตกตะกอนของ aluminum เป็นไปอย่างสมบูรณ์ สำหรับปูนขาวส่วนเกินจะใช้เป็นตัวถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ตะกอนนอนกันได้ดีขึ้น แต่ควรมีการกรองซ้ำอีกครั้งหนึ่งก่อนนำน้ำไปใช้

อย่างไรก็ตาม กากตกตะกอนที่เกิดขึ้นซึ่งตกค้างในถังน้ำดิบ จะมีสารพิษจากฟลูออไรด์เข้มข้นสูงปนเปื้อนอยู่ และก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงจึงควรทำลายโดยการขุดหลุมฝังหรือแช่น้ำแล้วเททิ้งหลายๆ ครั้ง แล้วนำไปทิ้งที่ที่พ้นมือเด็กหรือสัตว์ไม่สามารถขุดคุ้ยได้หรือห่างจากครัวเรือนหรือห่างจากแหล่งน้ำดื่ม ดังนั้นถ้ามีการควบคุมกากตะกอนแล้ว การกรองด้วยวิธีนี้เกือบไม่มีผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเลย

2.7.4 Ion exchange

การการแลกเปลี่ยนไอออน เป็นการทำให้น้ำบริสุทธิ์โดยใช้หลักของความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซิน Ion exchange ใช้ anion resin ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนไอออนลบกับน้ำ โดยน้ำที่ผ่านการกรองจะมีค่าไอออนในน้ำต่ำมาก ไอออนที่ถูกเรซินจับไว้จะถูกกำจัดออกจากสารละลายในระหว่างการฟื้นฟูสภาพ (Regeneration) เนื่องจากปริมาตรของสารละลายรีเจนเนอแรนท์ (Regenerant) ต่ำกว่าปริมาตรสารละลายที่มีไอออนอยู่ สารรีเจนเนอแรนท์ที่ใช้อาจเป็น NaCl หรือ HCL หรือ NaOH (ภาพที่ 6)

รอบการทำงานของการแลกเปลี่ยนไอออนมี 4 ขั้นตอนต่อเนื่องกัน

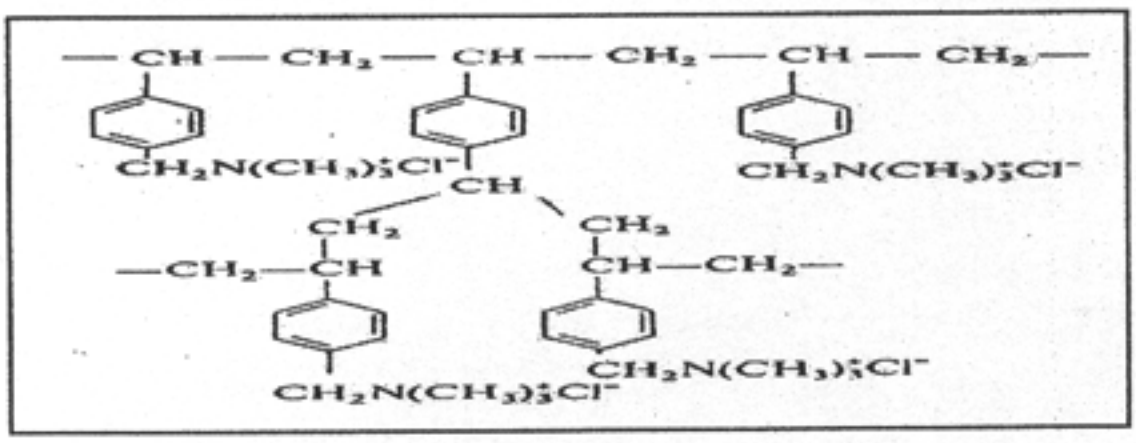
(1) การแลกเปลี่ยนไอออน ขั้นตอนนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อเรซินมีไอออนอิสระน้อยจนไม่สามารถแลกเปลี่ยนได้อีก อายุในแต่ละรอบของเรซินขึ้นอยู่กับปริมาณไอออนในน้ำดิบ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซิน อัตราการไหลของน้ำที่ผ่านชั้นเรซิน

(2) การล้างย้อนกลับ (Backwash) ทำเมื่อเรซินไม่สามารถแลกเปลี่ยนไอออนได้อีก วัตถุประสงค์ในการล้างย้อนกลับมีดังนี้

- ทำลายการจับตัวเป็นก้อนของเรซิน
- เพื่อล้างความขุ่นหรือตะกอนแขวนลอยที่ติดอยู่ในชั้นเรซิน
- กำจัดฟองอากาศที่อาจเกิดขึ้นและค้างอยู่ในชั้นเรซิน
- ช่วยให้การกระจายน้ำผ่านชั้นเรซินได้อย่างสม่ำเสมอในระหว่างการแลกเปลี่ยนไอออน

(3) รีเจนเนอเรชัน หมายถึง การทำให้เรซินที่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนไอออนได้แล้วกลับมาสามารถแลกเปลี่ยนไอออนได้อีกครั้ง

(4) การล้างออกด้วยสารเคมีจะเป็นการชะล้างสารรีเจนเนอแรนท์ที่ตกค้างในขั้นตอนรีเจนเนอเรชัน



ภาพที่ 6 โครงสร้างของ Anion Exchange resin (www.LEWATIT.com)

2.7.5 Reverse osmosis (RO)

ระบบนี้เป็ระบบที่นิยมของผู้ประกอบการมากขึ้น เนื่องจากมีวิธีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากแต่จะมีปัญหาด้านการดูแลรักษาไส้กรองและราคาแพงของอุปกรณ์

วิธีนี้วิศวะกรนำมาใช้เพื่อแยกน้ำออกจากสารละลายเข้มข้นต่างๆ กระบวนการ RO จึงต้องใช้ปัจจัยที่สำคัญ คือ แรงดันและเมมเบรน โดยหลักการคือ การซึมผ่านเมแบรนของเครื่อง RO ที่มีความละเอียดมากกว่า 0.001 ไมครอน จึงทำให้สารละลายที่อยู่ในน้ำส่วนใหญ่ไหลผ่านผิวเมมแบรนแล้วทิ้งไปเหลือแค่สารละลายบางส่วนที่สามารถซึมผ่านเมมเบรนไปพร้อมกับน้ำ ซึ่งรวมกันเป็นน้ำที่มีคุณภาพตามต้องการ คุณภาพของน้ำจึงขึ้นกับน้ำดิบ หากน้ำดิบไม่มีคุณภาพน้ำที่ได้จาก RO ก็จะมีคุณภาพต่ำไปด้วย

2.7.6 ระบบผลิตน้ำอ่อน (Softerner)

เป็นระบบน้ำบริโภคที่นิยมใช้มากที่สุด เนื่องจากติดตั้งง่าย มีราคาไม่แพง โดยจะนำน้ำดิบเก็บไว้ที่ถังพักน้ำแล้วเติมสารส้มหรือปูนขาวแล้วแต่สภาพของน้ำดิบ กรองให้น้ำใสแล้วผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้สารเคมีซึ่งจะเป็นคลอรีนตามปริมาณที่เหมาะสม ผ่านกระบวนการกำจัดความกระด่างโดยใช้สารกรองเรซินแล้วผ่านคาร์บอนเพื่อกำจัดสี กลิ่น รส จากนั้นเก็บน้ำพักไว้ แล้วฆ่าเชื้อด้วยหลอดยูวีหรือก๊าซโอโซนก่อนบรรจุในภาชนะขนาดต่างๆ ตามที่ต้องการ

สำหรับสารกรองเรซินเป็นสารสังเคราะห์มีหลายชนิดขึ้นกับคุณภาพของน้ำดิบและคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำตามต้องการ มีรูปร่างคล้ายลูกปัด โปร่งแสง สีเหลือง ขนาด 0.3-1.2 มิลลิเมตร ชนิดที่ใช้ในการปรับคุณภาพน้ำน้ำบาดาลหรือน้ำประปา คือ โซเดียมเรซิน ซึ่งมีคุณสมบัติในการดึงอนุมูลประจุบวกของแคลเซียมและแมกนีเซียม โดยกระบวนการสำคัญคือ การใช้สารกรองเรซินชนิด Cation ในการลดความกระด่างของน้ำ การคืนสภาพของเรซินมี 2 ขั้นตอน คือ

(1) ล้างโดยวิธีย้อนกลับ (Backwash) และให้ใช้เวลาล้างที่นานกว่าสารกรองชนิดอื่นเนื่องจากมี Coliform Bacteria สะสมในสารกรองมากกว่าสารกรองชนิดอื่น

(2) การคืนสสภาพโดยใช้เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ที่เข้มข้น 12-14% และแช่ทิ้งไว้นานประมาณ 20-30 นาที แล้วจึงล้างเกลือแกงออกให้หมด

2.7.7 ระบบ Deionized (DI)

การนำระบบนี้มาใช้ในการผลิตน้ำบริโภคยังไม่ค่อยแพร่หลาย ตามหลักการของระบบ DI จะมีขั้นตอนการผลิตต่างๆ เหมือนกับระบบ Softerner โดยจะเพิ่มสารกรองอีก 1 ชนิดในระบบการกรองคือ Anion Resin ซึ่งจะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนประจุลบกับน้ำ น้ำที่ผ่านระบบ DI จะมีค่าอิออนในน้ำต่ำมาก แต่ระบบนี้มีความยุ่งยากในการดูแลรักษาและฟื้นฟูสภาพ เนื่องจากต้องใช้กรดและด่างในการฟื้นฟูสภาพของสารกรองเรซิน ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการไม่ค่อยนิยมในการนำมาใช้ในระบบการผลิตน้ำบริโภค

2.8 การลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคสำหรับสถานประกอบการขนาดเล็ก

วิธีการที่ใช้ลดปริมาณฟลูออไรด์สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ถ่านกระดูก การตกตะกอนโดยใช้สารเคมีต่างๆ การใช้เรซินแลกเปลี่ยนประจุ การใช้ระบบรีเวิร์ดออสโมซิส และการใช้สาร Activated alumina เป็นต้น

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบอื่นๆ ทางด้านการลงทุน การบำรุงรักษา ตลอดจนเทคนิควิธีการใช้งานต่างๆแล้ว วิธีการที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท สำหรับสถานประกอบการขนาดเล็ก มี 3 วิธีดังนี้

2.8.1 การตกตะกอนโดยใช้สารส้ม

การตกตะกอนโดยใช้สารส้มที่ความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับฟลูออไรด์ในช่วงความเข้มข้น 0.7-1.1 และ 1.1-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำทั้งสองช่วงความเข้มข้นลงได้จนเหลือต่ำกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร การใช้สารส้มมีผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำลดลง วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำให้เพิ่มขึ้นจนได้ค่า pH ของน้ำบริโภคเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดทำได้โดยต้องกรองสารประกอบของสารส้ม-ฟลูออไรด์ออกก่อนแล้วทิ้งไว้ในอากาศ 16 ชั่วโมงหรือเติมด่าง เช่น NaOH หรือ $Ca(OH)_2$ ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งได้แสดงขั้นตอนการปฏิบัติไว้ (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 7 ขั้นตอนการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคโดยการตกตะกอนด้วยสารส้ม

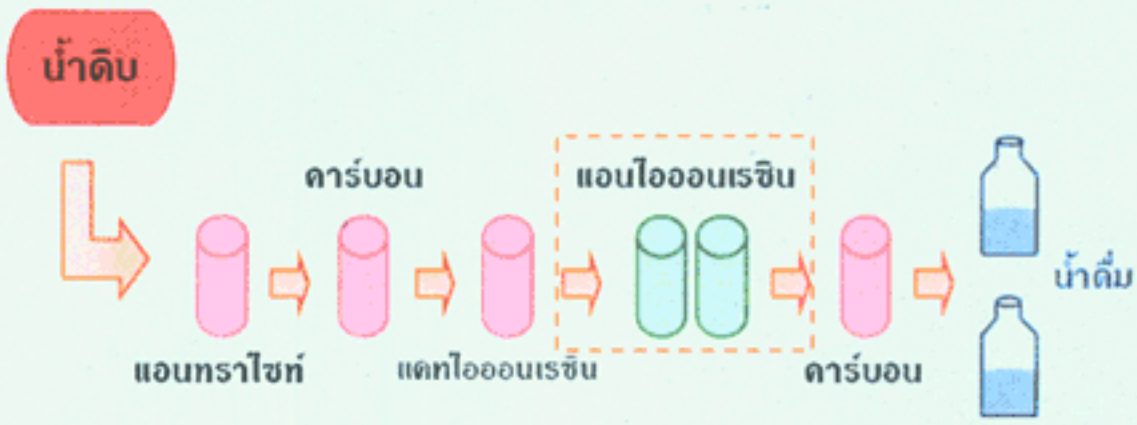
2.8.2 การใช้ระบบ Reverse Osmosis (RO)

ระบบ RO สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำได้ทั้งหมด การใช้น้ำที่ผ่านระบบ RO ผสมกับน้ำดิบที่ผ่านระบบการปรับสภาพด้วยระบบ Softener ในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะสามารถปรับให้ระดับของฟลูออไรด์และค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำบริโภคอยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด สำหรับฟลูออไรด์ในช่วงความเข้มข้น 0.7-1.1 และ 1.1-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะใช้อัตราส่วนของน้ำที่ผ่านระบบรีเวิร์ดออสโมซิสกับน้ำดิบในอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 ตามลำดับ ตามที่ได้แสดงขั้นตอนการปฏิบัติไว้ (ภาพที่ 8)

ภาพที่ 8 ขั้นตอนการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคด้วยการใช้ระบบ Reverse Osmosis

2.8.3 การใช้เรซินแลกเปลี่ยนประจุ

เรซินที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณฟลูออไรด์นั้น คือ เรซินแบบแลกเปลี่ยนประจุลบ (anion exchange resin) โดยมีประสิทธิภาพในการลดฟลูออไรด์ในน้ำ แต่ต้องมีการฟื้นฟูสภาพของเรซินด้วย การใช้ 6 M NaOH ทำให้เรซินใช้งานได้นานที่สุดประมาณ 3 ชั่วโมง แต่มีผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างสูง ปรับค่า pH โดยใช้ NaCl ทำให้เรซินใช้งานได้นานน้อยลงเล็กน้อยประมาณ 2.5 ชั่วโมง แต่ง่ายต่อการปฏิบัติงานและไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง เพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องติดตั้งถังใส่ anion resin อย่างน้อย 2 เท่าของถังใส่ cation resin และทำการล้าง anion resin ทุกวันก่อนการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคด้วยการใช้เรซินแลกเปลี่ยนประจุ

วิธีการที่ใช้ในการกำจัดฟลูออไรด์ทั้ง 3 วิธีนั้น สามารถลดปริมาณของฟลูออไรด์ลงได้ในระดับที่ต่ำกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในการพิจารณาเลือกวิธีการใดมาปรับใช้ก็จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ เช่น เงินลงทุน วิธีการบำรุงรักษา และความชำนาญในการปฏิบัติงานด้วย โดยเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแต่ละวิธีการพิจารณาประกอบกันด้วย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สรุปข้อดี ข้อเสีย และข้อแนะนำของวิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 3 วิธี (ดัดแปลงจากอารยะ โรจนวณิชชากร และคณะ, 2547)

ผลที่ได้	วิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์		
	การตกตะกอนโดยใช้สารส้ม	ระบบรีเวิร์ดออสโมซิส	เรซินแลกเปลี่ยนประจุ
ข้อดี	- ราคาถูก - สารเคมีสามารถหาได้ทั่วไป - ประสิทธิภาพปานกลาง	- ง่ายต่อการปฏิบัติเพราะไม่ต้องมีการบำบัดเพิ่มเติม - มีประสิทธิภาพสูงที่สุด	- ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานต่ำ - มีประสิทธิภาพสูง (90%) - ง่ายต่อการปฏิบัติเพราะเหมือนกับระบบปรับน้ำอ่อน (softener)
ข้อเสีย	- ทำให้ค่า pH ลดลงต้องมีการปรับหลังจากการตกตะกอน - มีตะกอนขนาดใหญ่	- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์และการบำรุงรักษาสูง - จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการปฏิบัติงาน	- ลงทุนค่า anion resin columns - ต้องมีการฟื้นฟูสภาพของเรซินบ่อยๆ (ทุกวันหรือในระยะเวลาสั้นๆ) - ในกรณีที่ฟื้นฟูสภาพเรซินด้วยด่างต้องมีการปรับค่า pH และควรใช้ NaCl ฟื้นฟูสภาพจะง่ายต่อการปฏิบัติงานและไม่มีผลต่อค่า pH
ข้อแนะนำ	- ควรหลีกเลี่ยงการใช้ CaO ในการปรับค่า pH - ต้องมีระบบการจัดการตกตะกอน	- น้ำที่เหลือจากการกรองจะมีสารที่ไม่ต้องการและฟลูออไรด์ในปริมาณที่เข้มข้นกว่าเดิมมาก จึงต้องคำนึงถึงการจัดการด้วย	- การใช้ไส้กรองเรซินต้องออกแบบสำหรับใช้เฉพาะที่ เพราะน้ำดิบที่มีความกระด้างสูงจะจับฟลูออไรด์ได้น้อยกว่า - ต้องมีการจัดการน้ำล้างเรซินเพราะอาจทำให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมได้

อารยะ โรจนวณิชชากร และคณะ (2547) ได้ศึกษาพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมในการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในสถานประกอบการขนาดเล็ก โดยทดสอบวิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ 3 วิธีคือ การตกตะกอน การใช้ระบบรีเวิร์ดออสโมซิส และ การใช้เรซินแลกเปลี่ยนประจุลบ โดยศึกษาในน้ำดิบที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 2 ช่วง คือ 0.7-1.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 1.1-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และช่วงค่าความเป็นกรด-ด่าง 2 ช่วง คือ 6.5-7.5 และ 7.5-8.5 วิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ดังกล่าวใช้ร่วมกับระบบปรับน้ำอ่อนแล้วพิจารณาหาค่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฟลูออไรด์และค่าความเป็นกรด-ด่าง ทั้งนี้พบว่าระบบปรับน้ำอ่อน (softener) อย่างเดียวไม่สามารถใช้ลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำได้ ($p>0.05$) การตกตะกอนโดยใช้สารส้มที่ความเข้มข้น 250 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำทั้งสองช่วงความเข้มข้นลงได้ต่ำกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ($p\leq0.05$) แต่การใช้สารส้มมีผลทำให้ค่าความ

เป็นกรด-ด่างในน้ำลดลง ($p \leq 0.05$) วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำให้เพิ่มขึ้น ทำได้โดยต้องกรองสารประกอบของสารส้ม-ฟลูออไรด์ออกก่อนแล้วทิ้งไว้ในอากาศ 16 ชั่วโมงหรือเติมด่าง เช่น NaOH และ $Ca(OH)_2$ นอกจากนี้พบว่าสารอะลูมิเนียมที่เหลือจากการตกตะกอนโดยสารส้มสามารถทำให้การวัดค่าฟลูออไรด์โดยเครื่องวัดการดูดกลืนแสงสูงกว่าความเป็นจริง จากการพิจารณาค่าฟลูออไรด์ที่วัดโดยใช้เครื่องเลือกประจุ พบว่าจะสามารถใช้สารส้มในปริมาณเพียง 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้น สำหรับฟลูออไรด์ในช่วงความเข้มข้น 0.7-1.1 และ 1.1-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ นอกจากนั้นการทดลองพบว่าระบบรีเวิร์ดออสโมซิสสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำได้ทั้งหมด การผสมน้ำที่ผ่านระบบรีเวิร์ดออสโมซิสกับน้ำดิบในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะสามารถปรับให้ระดับของฟลูออไรด์และค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการได้ ในส่วนเรซินแลกเปลี่ยนประจุลบนั้น พบว่ามีประสิทธิภาพในการลดฟลูออไรด์ในน้ำเช่นกัน แต่ต้องมีการฟื้นฟูสภาพของเรซินด้วย การใช้ 6 M NaOH ทำให้เรซินใช้งานได้นานถึง 3ชั่วโมง แต่มีผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างสูง และพบว่าการฟื้นฟูสภาพโดยใช้ NaCl ทำให้เรซินใช้งานได้นานประมาณ 2.5 ชั่วโมง แต่ง่ายต่อการปฏิบัติงานและไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาสถานการณ์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทของประเทศไทยทั้งที่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดและไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

2. ศึกษาวิธีการปรับคุณภาพน้ำดิบในกระบวนการผลิตที่มีผลต่อการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท

3. ศึกษามาตรฐานปริมาณฟลูออไรด์จากมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ FAO/WHO (Codex) และหน่วยงานภายในประเทศ

3.2 กลุ่มเป้าหมาย

ผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทที่จำหน่ายในประเทศไทย

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

3.2.1 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์

1. เครื่องตรวจวิเคราะห์ฟลูออไรด์ Expandable Ionanalizer EA 920
2. Filling Solution
3. ภาชนะพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่าง
4. Auto pipette และ tips

3.2.2 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. น้ำกลั่น
2. สารละลายฟลูออไรด์มาตรฐานความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. Total Ionic Strength Adjustment Buffer (TISAB III)

3.4 วิธีการวิจัย

3.3.1 รวบรวมข้อมูลสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ ดังนี้

(1) กรุงเทพมหานคร: ใช้ข้อมูลของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(2) ส่วนภูมิภาค: ใช้ข้อมูลของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ

3.3.2 การคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) กรุงเทพมหานคร: ทำการเก็บตัวอย่างจากการพิจารณาขนาดของประชากร โดยทำการสุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 ของสถานที่ผลิตทั้งหมด 500 แห่ง จากนั้นใช้เทคนิคการเลือกตัวอย่างแบบ ไม่มีความน่าจะเป็น (non-probability sampling) ประเภทการคัดเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling)

(2) ส่วนภูมิภาค: ทำการคัดเลือกตัวอย่างแบบไม่มีความน่าจะเป็น (non-probability sampling) ประเภทการคัดเลือกตัวอย่างแบบกำหนดจำนวน (quota sampling) ตามระดับความปลอดภัยของฟลูออไรด์ในแต่ละจังหวัด โดยใช้ข้อมูลจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (การผลิตน้ำบริโภคส่วนใหญ่ใช้น้ำ

บาดาลเป็นน้ำดิบในการผลิต) ซึ่งกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้แบ่งระดับความปลอดภัยของฟลูออไรด์ในน้ำบาดาล โดยใช้เกณฑ์ฟลูออไรด์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเกณฑ์ที่รับได้ของจังหวัดไว้ 4 ระดับ (ภาพที่ 10) ดังนี้

ระดับ 1 บ่อน้ำบาดาลที่มีระดับความปลอดภัยของฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์ที่รับได้มีจำนวนกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัดนั้น ได้แก่ จังหวัดเชียงราย, น่าน, อุตรดิตถ์, พิษณุโลก, เลย, หนองบัวลำภู, อุดรธานี, หนองคาย, สกลนคร, นครพนม, ชัยภูมิ, ขอนแก่น, กาฬสินธุ์, มุกดาหาร, มหาสารคาม, ร้อยเอ็ด, ยโสธร, อำนาจเจริญ, บุรีรัมย์, สุรินทร์, ศรีสะเกษ, อุบลราชธานี, สิงห์บุรี, อ่างทอง, อยุธยา, นนทบุรี, ปราจีนบุรี, สระแก้ว, จันทบุรี, ตราด, ชุมพร, สุราษฎร์ธานี, กระบี่, ตรัง, พัทลุง, สตูล และยะลา

ระดับ 2 บ่อน้ำบาดาลที่มีระดับความปลอดภัยของฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์ที่รับได้มีจำนวนกว่าร้อยละ 75-90 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัดนั้น ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่, ลำปาง, พะเยา, แพร่, สุโขทัย, กำแพงเพชร, นครสวรรค์, ชัยนาท, เพชรบูรณ์, ลพบุรี, สระบุรี, นครราชสีมา, ปทุมธานี, นครนายก, ฉะเชิงเทรา, สมุทรปราการ, ระยอง, ระนอง, พังงา, นครศรีธรรมราช, สงขลา, ปัตตานี และนราธิวาส

ระดับ 3 บ่อน้ำบาดาลที่มีระดับความปลอดภัยของฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์ที่รับได้มีจำนวนกว่าร้อยละ 50-75 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัดนั้น ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน, พิจิตร, อุทัยธานี, กาญจนบุรี, ราชบุรี, นครปฐม, กรุงเทพมหานคร, ชลบุรี, ประจวบคีรีขันธ์ และภูเก็ต

ระดับ 4 บ่อน้ำบาดาลที่มีระดับความปลอดภัยของฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์ที่รับได้มีจำนวนกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัดนั้น ได้แก่ จังหวัดลำพูน, ตาก, สุพรรณบุรี, เพชรบุรี, สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม

จากข้อมูลของกองควบคุมอาหารและสำนักงานสาธารณสุขทั่วประเทศส่วนใหญ่ผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตผลิตแล้วมีกรรมวิธีการปรับคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่นิยมใช้อยู่ 3 ระบบหลักๆ ดังนี้

(ก.)ระบบ Softener

(ข.)ระบบ Deionized (DI)

(ค.)ระบบ Reverse Osmosis (RO)

จากข้อมูลข้างต้น จึงทำการวางแผนเก็บตัวอย่างน้ำดิบและผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

(1) จังหวัดที่มีระดับความปลอดภัยมากกว่า ร้อยละ 90 และร้อยละ 75-90 ทำการสุ่มเก็บตัวอย่าง ตามระบบการผลิตซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบ Softener, Reverse Osmosis และระบบ Deionized โดยจะทำการเก็บในแต่ละระบบการผลิตรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 20 ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคทั้งหมด

(2) จังหวัดที่มีระดับความปลอดภัย ร้อยละ 50-75 ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างตามระบบการผลิต ซึ่งระบบ Softener และระบบ Deionized จะทำการเก็บตัวอย่างรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 30 ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคทั้งหมด ระบบ Reverse Osmosis จะทำการเก็บตัวอย่าง ร้อยละ 20 ของจำนวนตัวอย่าง

ทั้งหมดที่เก็บ เนื่องจาก โดยระบบ Reverse Osmosis สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2

3) จังหวัดที่มีระดับความปลอดภัยน้อยกว่า ร้อยละ 50 ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างตามระบบการผลิต ซึ่งระบบ Softener และระบบ Deionized จะทำการเก็บตัวอย่างรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 50 ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคทั้งหมด โดยระบบ Reverse Osmosis จะทำการเก็บตัวอย่าง ร้อยละ 20 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บ เนื่องจาก ระบบ Reverse Osmosis สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้

จากนั้นทำการสุ่มรายชื่อสถานที่ผลิตของแต่ละจังหวัด จากจำนวนสถานที่ผลิตทั่วประเทศประมาณ 5,000 แห่ง

3.3.3 การเก็บตัวอย่าง

(1.) กรุงเทพมหานคร: ทำการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท ณ แหล่งจำหน่าย มีจำนวนผู้ปะกอบการ 83 ราย รายละ 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ขวด แล้วรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างเป็นค่าเฉลี่ยของตัวอย่างนั้นๆ

(2.) ส่วนภูมิภาค: จัดส่งรายชื่อสถานที่ผลิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 980 รายและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างให้เจ้าหน้าที่งานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ เพื่อดำเนินการเก็บตัวอย่าง ณ สถานที่ผลิตโดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตและผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทและส่งตัวอย่างกลับมาที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และเก็บตัวอย่างของผู้ประกอบการทั้ง 980 ราย และดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 3.3.3(1.)

3.3.4. ส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์เบื้องต้นโดยการใช้ Test Kit ณหน่วยตรจสอบเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร กองควบคุมอาหาร และส่งตัวอย่างวิเคราะห์อีกครั้ง ณ ห้องปฏิบัติการฯ กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

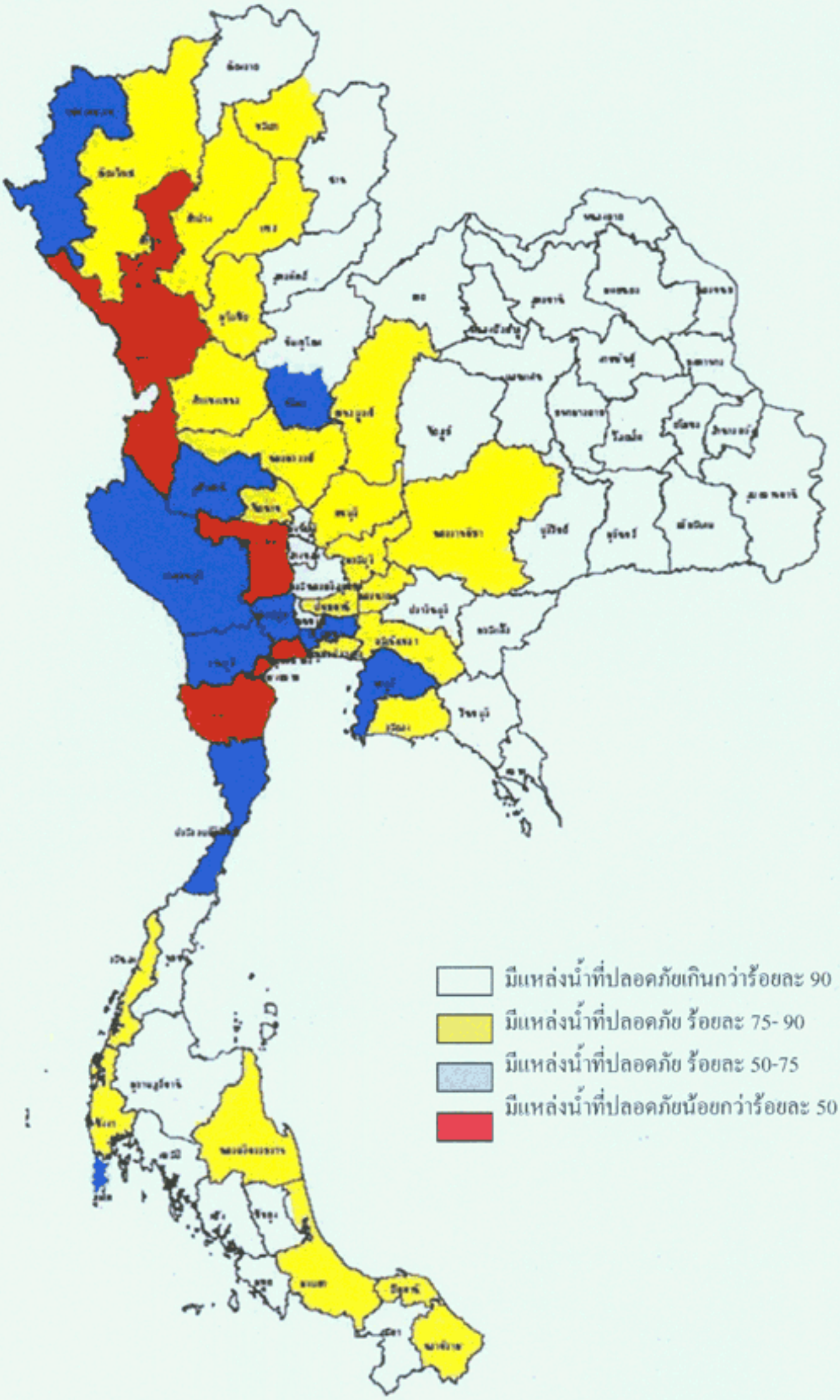
3.5 การรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงตัวเลข ใช้ข้อมูลจากการผลการสำรวจสถานที่ผลิตบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทและผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำดิบและน้ำบริโภคทั้งกรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาค 75 จังหวัด (ภาคผนวก 7-9)

2. ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ โดยการวิเคราะห์สารสำคัญและรายละเอียดจากผลการสำรวจในข้อ 1

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดทำตารางและวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณลักษณะ โดยการบรรยายและวิเคราะห์ผลในเชิงเปรียบเทียบ (รายละเอียดผลวิเคราะห์แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 7-9)



ภาพที่ 10 การจำแนกจังหวัดตามร้อยละของแหล่งน้ำบาดาลที่มีฟลูออไรด์ที่อยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับการบริโภค (ที่มา : กรมทรัพยากรน้ำบาดาล)

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

4.1 ผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบจากแหล่งต่าง ๆ และน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิททั่วประเทศ

จากการเก็บตัวอย่างน้ำดิบและผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคทั่วประเทศตามแผนการเก็บตัวอย่าง และรวบรวมผลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์ในตัวอย่างทั้งหมด ทั้งนี้จะมีการแบ่งปริมาณของฟลูออไรด์เป็นช่วงเพื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดและปริมาณที่ปลอดภัยต่อความเสี่ยงการเกิดฟันตกกระ คือ ปริมาณฟลูออไรด์ ≤ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟลูออไรด์ระหว่าง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟลูออไรด์ ≥ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.1.1 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในกรุงเทพมหานคร

จากการสำรวจตัวอย่างทั้งสิ้น 85 ตัวอย่างพบว่า มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในช่วง 0.04-0.38 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยผู้ผลิตมีการใช้น้ำประปาและน้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิต

4.1.1.1 น้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทที่ใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำดิบ

ได้ทำการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มจาก 31 เขตทั่วกรุงเทพมหานครได้ตัวอย่าง 78 ตัวอย่างในจำนวนผู้ผลิตที่สุ่ม 85 ราย ผลจากการตรวจวิเคราะห์พบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ต่ำกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ในทุกตัวอย่าง โดยมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.27 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำดิบที่ใช้ในการผลิตตัวอย่างทั้ง 78 ตัวอย่างคือ น้ำประปาของโรงผลิตน้ำประปาในเขตกรุงเทพมหานครที่มีปริมาณฟลูออไรด์ 0-0.18 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 3) ดังนั้นการผลิตน้ำบริโภคในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำดิบ ส่วนใหญ่ใช้ระบบ Softener และไม่มีขั้นตอนใดที่สามารถลดหรือเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคได้ จึงมีความปลอดภัยต่อความเสี่ยงในการที่จะได้รับฟลูออไรด์เกินมาตรฐาน เนื่องจากน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตมีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำมากทำให้ปริมาณฟลูออไรด์ที่มีอยู่ในน้ำบริโภคจึงไม่มีความเสี่ยงในการที่จะได้รับปริมาณฟลูออไรด์เกินมาตรฐาน

ตารางที่ 3 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาของโรงผลิตน้ำประปาในเขตกรุงเทพมหานคร (การประปานครหลวง, 2550)

โรงงานผลิตน้ำประปา	ปริมาณฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)
โรงผลิตน้ำบางเขน	0.09
โรงผลิตน้ำสามเสน	0.18
โรงผลิตน้ำธนบุรี	0.06
โรงผลิตน้ำมหาสวัสดิ์	0.00

4.1.1.2 น้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบ

สถานที่ผลิตซึ่งมีการใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบในกรุงเทพมหานครมีน้อยมาก มีเพียง 7 รายใน 5 เขตของกรุงเทพมหานครเท่านั้น คือ เขตดุสิต สวนหลวง มีนบุรี หนองจอก และลาดกระบัง ผลจากการตรวจวิเคราะห์น้ำดิบ 7 ตัวอย่างพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบมีค่าระหว่าง 0.24-1.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคมีค่าระหว่าง 0.07-0.38 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4) แม้ว่าปริมาณน้ำดิบบางตัวอย่างมีค่าสูงกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่เนื่องจากสถานที่ผลิตทั้ง 6 รายมีการปรับคุณภาพน้ำโดยใช้ระบบ Reverse Osmosis ถึงแม้จะมีผู้ผลิต 1 รายที่ใช้ระบบ Softener แต่ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบมีปริมาณต่ำมาก และระบบ Softener ไม่มีผลต่อการเพิ่มหรือลดปริมาณฟลูออไรด์ ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคจึงยังคงมีปริมาณต่ำ ในการผลิตจึงสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ลงได้ น้ำบริโภคจึงมีปริมาณฟลูอไรด์ต่ำ

ตารางที่ 4 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในเขตกรุงเทพมหานครที่ใช้น้ำบาลเป็นแหล่งน้ำดิบ

สถานที่ผลิต (รายที่)	เขต	ระบบการปรับคุณภาพน้ำ	ปริมารฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	
			น้ำบาดาล (น้ำดิบ)	น้ำบริโภคฯ
รายที่ 1	ดุสิต	Softener	0.24	0.22
รายที่ 2	สวนหลวง	RO	0.24	0.09
รายที่ 3	มีนบุรี	RO	0.44	0.13
รายที่ 4	หนองจอก	RO	0.66	0.38
รายที่ 5	หนองจอก	RO	1.80	0.23
รายที่ 6	ลาดกระบัง	RO	0.23	0.08
รายที่ 7	ลาดกระบัง	RO	0.97	0.07

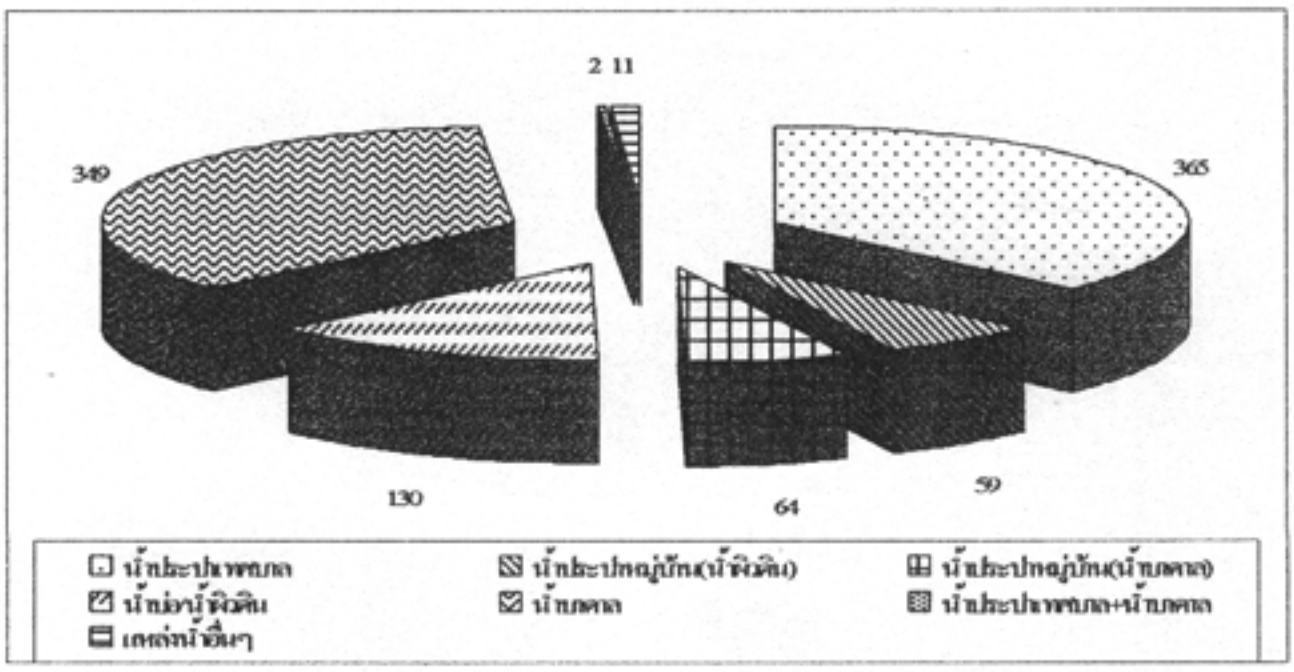
ทั้งนี้สามารถสรุปผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในสถานที่ผลิตเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 85 ราย ใน 31 เขต (ตารางที่ 5) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำประปาของผู้ผลิตในเขตกรุงเทพมหานครมีปริมาณฟลูออไรด์ที่เป็นไปตามวิชาการ คือ <0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และสอดคล้องกับที่กฎหมายกำหนดไว้คือ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ผู้ผลิตในกรุงเทพมหานครจึงไม่มีปัญหาที่จะต้องปรับปรุงวิธีการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่จำหน่ายแต่อย่างใด แต่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแหล่งน้ำดิบใหม่ โดยเฉพาะเป็นน้ำบาดาล ผู้ผลิตก็จะต้องมีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบ รวมทั้งพิจารณาระบบการปรับคุณภาพน้ำที่มีอยู่หรือมีการเปลี่ยนระบบการปรับคุณภาพน้ำใหม่ว่าสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ให้อยู่ในระดับที่เป็นไปตามหลักวิชาการหรือไม่เพียงใด

ตารางที่ 5 สรุปผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในเขตกรุงเทพมหานคร

จำนวนผู้ผลิต (ราย)	แหล่งน้ำดิบ	ปริมาณฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ระบบที่ใช้ในการปรับคุณภาพ
		น้ำดิบ	น้ำบริโภค	
78	น้ำประปากทม.	0.00-0.18	<0.30	Softerner
7	น้ำบาดาล	0.24-1.80	0.07-0.38	RO 6 ราย และ Softerner 1 ราย

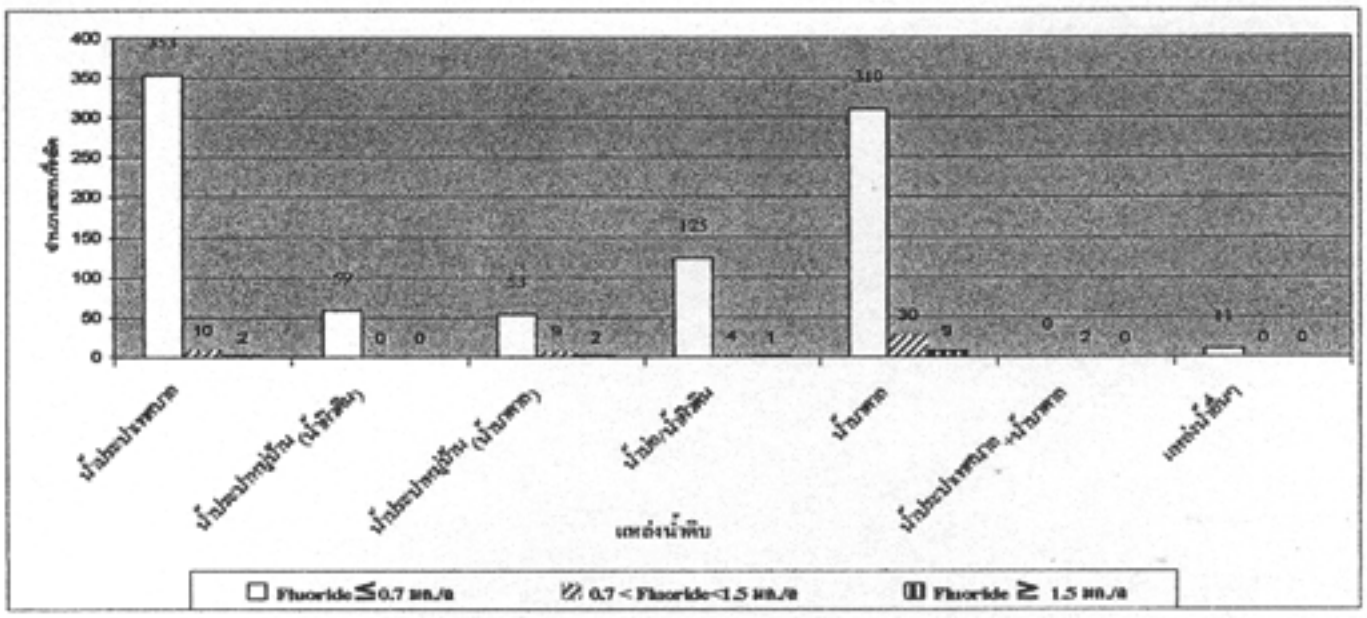
4.1.2 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในส่วนภูมิภาค

เมื่อพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างและรายงานผลวิเคราะห์ใน 75 จังหวัด โดยได้เก็บตัวอย่างน้ำบริโภคจากสถานที่ผลิต 980 ราย (ภาคผนวกที่ 7 และ 8) พบว่ามีการใช้น้ำประปา 365 ราย น้ำบาดาล 349 ราย น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน 130 ราย น้ำประปาหมู่บ้าน (น้ำบาดาล) 64 ราย น้ำประปาหมู่บ้าน (น้ำผิวดิน) 59 ราย น้ำประปาเทศบาลกับน้ำบาดาล 2 ราย และแหล่งอื่นๆ 11 ราย โดยคิดเป็นร้อยละ 37.24, 35.61, 13.27, 6.53, 6.02, 0.2 และ 1.12 ตามลำดับ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 จำนวนร้อยละของแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำบริโภคในส่วนภูมิภาค

นอกจากนี้ หากมีการพิจารณาแหล่งน้ำดิบในส่วนภูมิภาคทั้ง 980 ราย ใน 75 จังหวัด โดยใช้ข้อมูลปริมาณฟลูออไรด์ซึ่งได้แสดงผลวิเคราะห์ในภาคผนวกที่ 7 ที่แบ่งปริมาณของฟลูออไรด์เป็น 3 ระดับ คือ ปริมาณฟลูออไรด์ ≤ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟลูออไรด์ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟลูออไรด์ ≥ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถสรุปแหล่งน้ำดิบที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จะพบทั้งในน้ำประปาเทศบาล น้ำประปาหมู่บ้าน (น้ำบาดาล) น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน และน้ำบาดาล แต่แหล่งน้ำดิบจากน้ำบาดาลมีปริมาณฟลูออไรด์เกินมาตรฐานมากที่สุดคือ มีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ปริมาณฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำบริโภคในส่วนภูมิภาค

จากผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ในตัวอย่าง 980 ราย ใน 75 จังหวัด (ภาคผนวกที่ 7 และ 8) พบว่าแหล่งน้ำดิบที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตรจะมีอยู่ใน 21 จังหวัด ในสถานที่ผลิต 71 ราย (เนื่องจากมีการเก็บตัวอย่างมากกว่า 1 ตัวอย่างในบางจังหวัด) ทั้งนี้น้ำดิบที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีสถานที่ผลิต 57 ราย ใน 21 จังหวัด และฟลูออไรด์มากกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสถานที่ผลิต 14 ราย ใน 8 จังหวัด และเมื่อน้ำดิบผ่านกรรมวิธีการผลิตแล้ว จะพบว่าสถานที่ผลิต 19 ราย ใน 9 จังหวัด มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และสถานที่ผลิต 3 ราย ใน 3 จังหวัด มีปริมาณฟลูออไรด์ ≥ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร นั่นคือมีสถานที่ผลิตจำนวน 22 ราย ใน 12 จังหวัด (เนื่องจากมีการเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคมากกว่า 1 ตัวอย่างในบางจังหวัด) ที่ผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคมีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ตาก ลำปาง แพร่ สุพรรณบุรี สระบุรี ชลบุรี สมุทรสาคร ลำพูน และสุราษฎร์ธานี (ตารางที่ 6) (ภาคผนวกที่ 9) สำหรับสถานที่ผลิตน้ำบริโภคฯ ที่มีรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้น จะถือว่าไม่ได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ภาคผนวกที่ 2)

ตารางที่ 6 จำนวนสถานที่ผลิตและจังหวัดที่ตรวจพบปริมาณฟลูออไรด์ระดับต่างๆ ในน้ำดิบและน้ำบริโภค

จำนวน	ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบ (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	≤0.7	0.7 < F < 1.5	≥1.5	≤0.7	0.7 < F < 1.5	≥1.5
สถานที่ผลิต	909	57	14	958	19	3
จังหวัด	75	21	8	75	11	3

เมื่อพิจารณาตามระบบการผลิตสำหรับสถานที่ผลิตรวม 980 ราย (ภาคผนวกที่ 8) พบว่าสถานที่ผลิตมีวิธีการปรับคุณภาพน้ำแตกต่างกัน โดยสามารถสรุปได้ 3 แบบคือ Softener 700 ราย

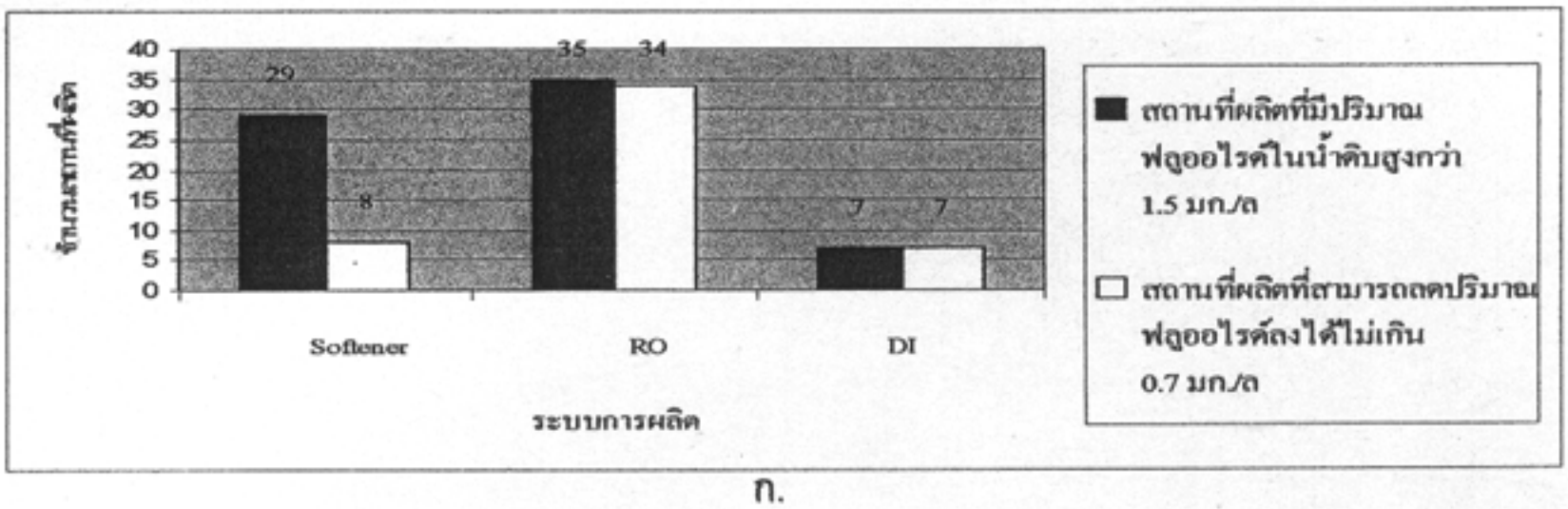
Reverse Osmosis 270 ราย และ Deionized 10 ราย โดยคิดเป็นร้อยละ 71.43, 27.55 และ 1.02 ตามลำดับ ซึ่งสรุปผลได้ว่ามีจำนวนสถานที่ผลิตที่มีปริมาณฟลูออไรด์ ≤ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ใช้วิธี Softener 671 ราย RO 235 ราย และ DI 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 68.47 23.98 และ 0.31 ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟลูออไรด์ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้วิธี Softener 26 ราย RO 24 ราย และ DI 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.65 2.45 และ 0.71 ตามลำดับ และปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้วิธี Softener 3 ราย และ RO 11 ราย เท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.31 และ 1.12 ตามลำดับ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าในจำนวนสถานที่ผลิต 980 ราย มีการใช้วิธีปรับคุณภาพน้ำโดยวิธี Softener 700 ราย RO 270 ราย และ DI 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.43, 27.55 และ 1.02 ตามลำดับ (ในตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนสถานที่ผลิตส่วนภูมิภาคที่จำแนกตามปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคและตามระบบการผลิต

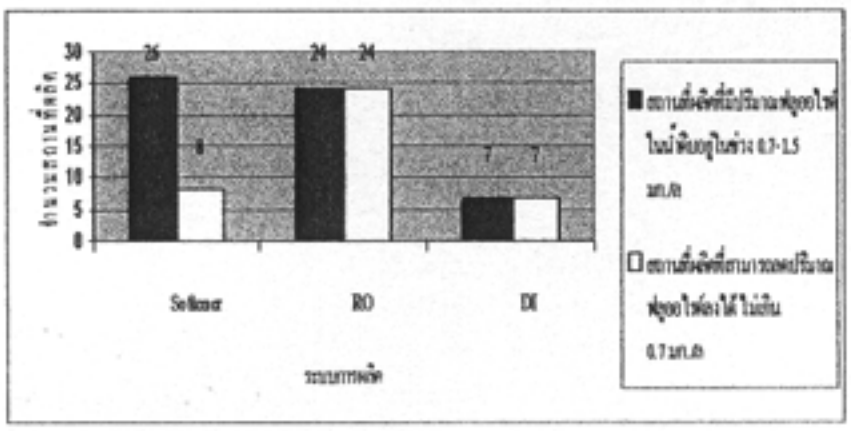
ระบบการผลิต / ปริมาณฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	จำนวนสถานที่ผลิตแต่ละระบบการผลิต (ร้อยละ)			รวม (ร้อยละ)
	Softener	Reverse Osmosis (RO)	Deionized (DI)	
≤ 0.7	671 (68.47)	235 (23.98)	3 (0.31)	909 (92.75)
0.7 < F^- < 1.5	26 (2.65)	24 (2.45)	7 (0.71)	57 (5.82)
≥ 1.5	3 (0.31)	11 (1.12)	0 (0)	14 (1.43)
รวม	700 (71.43)	270 (27.55)	10 (1.02)	980 (100)

จากภาพที่ 13 เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของระบบการผลิตที่มีการใช้วิธีการปรับคุณภาพน้ำดิบแบบ Softener, RO และ DI และผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุภาชนะที่ปิดสนิท (ภาคผนวกที่ 8) แล้วพบว่า สถานที่ผลิตที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ใช้ระบบ RO ในการผลิตจะสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้น้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร 34 ราย จาก 35 ราย คิดเป็นร้อยละ 97.14 โดยการที่สถานที่ผลิตใช้วิธี Softener 29 ราย สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.58 ส่วนวิธี DI ในผู้ผลิต 7 ราย ลดได้ 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100 (ภาพที่ 13ก.)

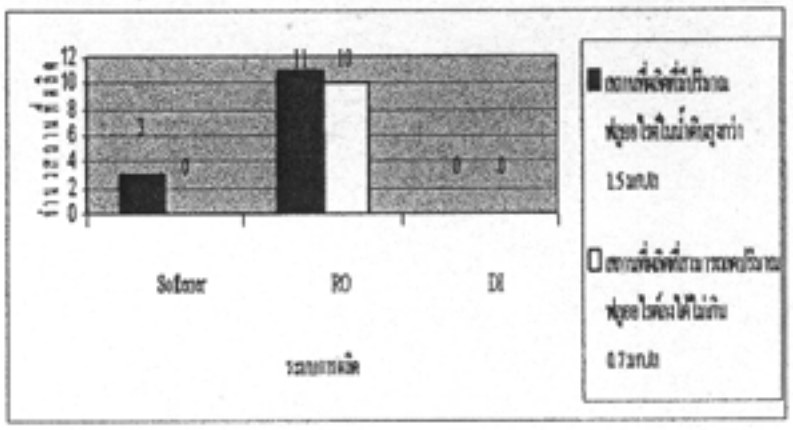
จากภาพที่ 13ข. และ 13ค. เมื่อพิจารณาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และสูงกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้ว พบว่าผู้ผลิตจำนวน 24 รายที่ใช้วิธี RO จะสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ต่ำกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ถึง 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 100 ในขณะที่สถานที่ผลิต 11 ราย ที่ใช้วิธี RO จะลดปริมาณฟลูออไรด์ต่ำกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 91 ทั้งนี้สถานที่ผลิต 1 ราย ที่ใช้วิธี RO แต่ไม่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ให้ได้น้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจมีสาเหตุจากการดูแลรักษาเครื่อง RO ไม่ดีทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณฟลูออไรด์ หรือไม่ได้เปลี่ยนแผ่นกรองตามระเวลาที่เหมาะสม หรืออาจเป็นเพราะข้อมูลที่ได้จากผู้ผลิตไม่ตรงตามสภาพจริง หรือมีการเปลี่ยนระบบการผลิตภายหลัง



ก.



ข.



ค.

ภาพที่ 13 ประสิทธิภาพของระบบการผลิตน้ำในการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค (ก.) สถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข.) สถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ (ค.) สถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

แม้ว่าในภาพที่ 13ก. การใช้วิธี Softener จะสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ถึง 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.58 ของจำนวนสถานที่ผลิตที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบสูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างไรก็ตามหลักการทางวิชาการ การใช้วิธี Softener อย่างเดียวในการปรับปรุงคุณภาพน้ำไม่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ เนื่องจากระบบนี้ไม่มีขั้นตอนใดที่จะลดปริมาณฟลูออไรด์ แต่เมื่อได้ตรวจสอบและทบทวนระบบการผลิตของสถานที่ผลิตที่ใช้วิธี Softener อีกครั้งจำนวน 5 ราย ปรากฏว่าสถานที่ผลิตดังกล่าวมีการใช้สารส้มหรือใช้วิธี anion exchange resin ช่วยในระบบการผลิตซึ่งทั้ง 2 วิธีจะช่วยลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ ลงให้ได้น้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 8) แต่การใช้สารส้มช่วยในการผลิตจะมีผลต่อค่า pH ของน้ำบริโภคฯ ดังนั้นผู้ผลิตจะต้องตรวจสอบค่า pH ของน้ำบริโภคในการควบคุมคุณภาพทุกครั้ง เพื่อสามารถตรวจสอบติดตามมาตรฐานของน้ำบริโภคฯ ให้ถูกต้องตามกฎหมาย

ตารางที่ 8 สถานที่ผลิตที่ใช้ระบบการผลิตโดยมีการปรับคุณภาพน้ำดิบแบบ Softener และแบบอื่นเพื่อลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบ (เฉพาะสถานที่ผลิตที่น้ำดิบมีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในช่วง 0.7-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานที่ผลิต	จังหวัด	ระบบการผลิต	กระบวนการที่ช่วยลดปริมาณฟลูออไรด์	ปริมาณฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	
				น้ำดิบ	น้ำบริโภค
แห่งที่ 1	สิงห์บุรี	Softener	สารส้ม	0.80	0.18
แห่งที่ 2	สงขลา	Softener	สารส้ม	0.87	0.24
แห่งที่ 3	สงขลา	Softener	สารส้ม	1.00	0.27
แห่งที่ 4	ลำพูน	Softener	Anion exchange resin	0.82	0.12
แห่งที่ 5	เชียงใหม่	Softener	สารส้ม	0.86	0.24

เมื่อพิจารณาข้อมูลการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคของสถานที่ผลิตโดยการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับระบบปรับคุณภาพน้ำและรายงานผลการวิเคราะห์ในจังหวัดต่างๆ ทั่งประเทศ รวมทั้งกรุงเทพมหานคร โดยจำแนกตามกระบวนการผลิตซึ่งมีวิธีการปรับคุณภาพน้ำแบบ Softener, RO และ DI (ภาคผนวกที่ 8) แล้วสามารถสรุปได้ว่า จังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร มี 21 จังหวัดคือ ลำพูน ลำปาง แพร่ สุพรรณบุรี นนทบุรี สระบุรี เพชรบุรี พัทลุง นครปฐม สมุทรสาคร แม่ฮ่องสอน ตาก สิงห์บุรี ชลบุรี สงขลา เชียงใหม่ เชียงราย กาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม และสุราษฎร์ธานี

ทั้ง 21 จังหวัด ดังกล่าว จึงเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจะต้องนำข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำดิบ ระบบการผลิต และปริมาณฟลูออไรด์ทั้งในน้ำดิบและน้ำที่ผ่านการปรับคุณภาพในกระบวนการผลิตที่สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร มาพิจารณาและบริหารจัดการเกี่ยวกับจัดทำมาตรการต่างๆ เพื่อที่จะให้จังหวัดเหล่านี้มีระบบการผลิตที่เหมาะสมซึ่งสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ให้ได้เป็นไปตามหลักวิชาการและไม่เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยเฉพาะสำหรับเด็ก เพื่อลดปัญหาของการเกิดโรค fluorosis ในระยะยาวต่อไป

4.2 มาตรการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทของกระทรวงสาธารณสุข

จากข้อมูลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคจะเป็นสื่อการเพิ่มหรือลดปริมาณการได้รับฟลูออไรด์เข้าสู่ผู้บริโภคได้ดีที่สุดเนื่องจากผู้บริโภคดื่มน้ำในปริมาณสูงมากว่าเครื่องดื่มชนิดหรืออาหารประเภทอื่นๆ ดังนั้นน้ำบริโภคจึงเป็นอาหารที่จะช่วยลดปัญหาการได้รับฟลูออไรด์เกินความต้องการในระดับที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยเฉพาะมีผลต่อโครงกระดูกและฟัน โดยเฉพาะวัยเด็กที่จะมีโอกาสได้รับความเสี่ยงในภาวะดังกล่าวมากว่าวัยผู้ใหญ่

4.2.1 น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจัดเป็นอาหารกำหนดคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) ดังนั้นผู้ผลิตเพื่อจำหน่ายน้ำบริโภคฯ จะต้องยื่นขออนุญาตสถานที่ผลิตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต ฉบับที่ 220 (พ.ศ.2544) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3) และผลิตภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยตามประกาศฯ ข้างต้นที่กำหนด จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจนกว่าจะได้รับเลขสารบบอาหารก่อนถึงจะจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคฯ ในตลาดได้ ซึ่งเป็นมาตรการทางกฎหมายที่ผู้ประกอบการทุกรายจะต้องดำเนินการภายในบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ตามประกาศฯ ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) ดังกล่าว ได้มีข้อกำหนดมาตรฐานฟลูออไรด์ไว้ในคุณสมบัติทางเคมีที่ระบุให้มีฟลูออไรด์โดยคำนวณเป็นฟลูออรีนไม่กิน 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

จากการวิจัยของกรมอนามัยและงานวิจัยของนนทินี ตั้งเจริญดีและคณะ (2548) ซึ่งมีการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ พบว่ามีปริมาณหลายระดับตั้งแต่น้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จนถึงมากกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่าเกินค่าที่กฎหมายกำหนด ในหลายจังหวัด

4.2.2 กรมอนามัยได้มีหนังสือ ที่ สธ 0712.04/1903 ลงวันที่ 14 ตุลาคม 2545 ส่งผลการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคกับปัญหาสุขภาพ เพื่อประกอบการพิจารณากำหนดปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำบริโภค โดยมีข้อเสนอให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารแขยามีการแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท โดยให้ลดปริมาณฟลูออไรด์จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีข้อมูลที่เป็นเหตุผลความจำเป็นประกอบการพิจารณาดังนี้

4.2.2.1 ผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อได้รับผลูออไรด์มากเกินไป

เมื่อร่างกายโดยรวมได้รับฟลูออไรด์มากเกินขอบเขตที่ร่างกายสามารถรับได้อย่างปลอดภัย จะทำให้เกิดผลกระทบ ได้แก่ การเกิดฟันตกกระ (Dental Flouorosis) การเกิดผลต่อกระดูก (Skeletal Flouorosis) ทำให้กระดูกหนา เปราะ หักง่าย ตลอดจนการเกิดขาโก่ง กระดูกผิดรูปร่างจากฟลูออไรด์เกาะบนกระดูกทำให้มีอาการปวดและขายึดเดินไม่ได้ตามที่สรุปไว้ โดยประเทศไทยมีพบอุบัติการณ์ดังกล่าวที่เชียงใหม่และแพร่ นอกจากนี้ยังมีผลต่อระบบร่างกายอื่นที่ไม่ใช่ระบบโครงสร้าง (Non-skeleton Flouorosis) เช่น ระบบสืบพันธุ์ กล้ามเนื้อ และเม็ดโลหิต เป็นต้น

4.2.2.2 ความชุกและความรุนแรงของสภาวะฟันตกกระ

สภาวะฟันตกกระเป็นสภาวะที่พบได้เฉพาะแห่ง โดยเฉพาะพื้นที่แหล่งที่มีฟลูออไรด์สูงและประชาชนบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงเท่านั้น โดยจากผลการสำรวจสภาวะฟันตกกระของจังหวัดต่าง ๆ ในระหว่างปีพ.ศ.2533-2542

4.2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำกับการเกิดฟันตกกระในประเทศไทย

มีการศึกษาทางระบาดวิทยาเกี่ยวกับผลกระทบทางสุขภาพอันเนื่องจากฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคของประเทศไทยดังนี้

(1) ประทีป พันธุมวนิช และคณะ (2527) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับฟลูออไรด์และฟันตกกระในประเทศไทยพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็เริ่มพบฟันตกกระแล้ว โดยอธิบายว่าฟลูออไรด์ที่ระดับนี้อาจสูงเกินไปสำหรับเด็กไทย เนื่องจากคนไทยกินอาหารประเภทนมและผลิตภัณฑ์นมน้อยและดื่มน้ำมากกว่าชาวตะวันตก และจากการศึกษากราฟระหว่างระดับฟลูออไรด์

ในน้ำกับดัชนีแสดงปัญหาฟันตกกระแสดงให้เห็นว่า ระดับฟลูออไรด์ที่เหมาะสมสำหรับคนไทยควรอยู่ที่ 0.5-0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของจุฬาภรณ์ ตังคบดี และชาญชัย ลิ้มธงเจริญ (2540) ที่พบฟันตกกระสูงถึงร้อยละ 56 ในเด็กอายุ 12 ปี ที่อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน ที่ดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร

(2) การศึกษาเชิงระบาดวิทยาของสุรัตน์ มงคลชัยอรัญญา และคณะ (2543) ที่อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ในเด็ก 11-15 ปี จำนวน 1,144 คน พบว่าเด็กที่ดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์ 0.51-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นฟันตกกระร้อยละ 56 และที่ฟลูออไรด์ 1.0-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นระดับมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ จะมีเด็กร้อยละ 86 เป็นฟันตกกระ โดยร้อยละ 35 ของเด็กในกลุ่มนี้มีฟันตกกระในระดับปานกลางถึงรุนแรง

(3) การศึกษาเชิงระบาดวิทยา เรื่อง ปัจจัยเสี่ยงของเด็กไทยต่อฟันตกกระ (Risk Factors of Dental fluorosis in Thailand) ของ สุรัตน์ มงคลชัยอรัญญา และคณะ (2547) ศึกษาในเด็ก 840 คน พบว่าน้ำดื่มที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเพิ่มขึ้น เด็กมีฟันตกกระรุนแรงขึ้น และ เด็กที่ดื่มน้ำมีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเสี่ยงเป็น 3.49 เท่าของเด็กที่ดื่มน้ำฟลูออไรด์ต่ำ (Odds ratio 3.49)

(4) การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดฟันตกกระในเด็กไทยกับฟลูออไรด์ในน้ำดื่มและยาสีฟัน (Risk Assessment of Fluorosis Associated with Fluoride in Drinking Water and Toothpaste in Thai Children) โดย สิรินมาส คัชมาตย์ และคณิต ลูกรักษ์ (2549) พบว่า เด็กไทยอายุ 3 ปี ที่ดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าส่วนต่างความปลอดภัย (margin of safty) ต่อการเกิดฟันตกกระเป็น 1.4 เปรียบเทียบกับการดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าส่วนต่างความปลอดภัย (margin of safty) ที่ 3.1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตรเพิ่มความเสี่ยงต่อฟันตกกระเป็นเท่าตัว และเมื่อร่วมกับโอกาสการได้รับฟลูออไรด์จากยาสีฟัน (ฟลูออไรด์เข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร) ด้วย พบว่าความเสี่ยงต่อฟันตกกระจะสูงมากขึ้น

4.2.2.4 การกำหนดค่ามาตรฐานฟลูออไรด์ในน้ำดื่มโดยคำนวณจากปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับต่อน้ำหนักตัว

การศึกษาในสหรัฐอเมริกาพบว่า ค่าสูงสุดที่คนทั่วไปได้รับฟลูออไรด์ต่อน้ำหนักตัวต่อวันควรอยู่ในช่วงไม่เกิน 0.05-0.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน (Burt, 1992) โดยจากการศึกษาของนนทินี ตั้งเจริญดี (2543) พบว่าเด็กไทยอายุระหว่าง 18-47 เดือน บริโภคเครื่องดื่มและน้ำ 1.58±0.46 ลิตรต่อวัน และบริโภคน้ำอย่างเดียว 0.497±0.268 ลิตรต่อวัน น้ำหนักตัวของเด็กกลุ่มนี้เท่ากับ 15.07±3.26 กิโลกรัม หากนำค่าต่าง ๆ เหล่านี้มาคำนวณหาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคตามเกณฑ์ในช่วงที่ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดแล้วจะพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มไม่ควรเกิน 0.5-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ถ้าใช้ค่าฟลูออไรด์จากการศึกษาในประเทศเคนยาที่กำหนดให้อยู่ในช่วงไม่เกิน 0.03-0.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน (Baelum และคณะ, 1987) ก็จะได้ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มต่ำกว่า 0.5-0.7 มิลลิกรัมโดยที่ยังไม่ได้นำปริมาณฟลูออไรด์ที่ร่างกายอาจได้รับจากแหล่งอื่น เช่น จากอาหารที่รับประทาน เป็นต้น

นอกจากนี้ มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ FAO/WHO (Codex) เรื่อง General Standard for Bottled/Packaged Drinking Waters (Other than Natural Water) Codex Stan 227-2001 กำหนดมาตรฐานน้ำบริโภคให้เป็นไปตาม Guideline ขององค์การอนามัยโลกซึ่งกำหนดให้ปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร ซึ่งเท่ากับประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524)

เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งกำหนดให้ปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร อย่างไรก็ตาม องค์การอนามัยโลกได้มีข้อแนะนำเพิ่มเติมว่าค่ากำหนดดังกล่าวไม่สามารถใช้ได้กับทุกประเทศทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ภูมิอากาศ ปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับจากการบริโภคน้ำและอาหารอื่นๆ ร่วมด้วย (Guideline for Drinking Water Qoality 2nd ed. Vol.2 : Health Criteria and other supporting information 1996 (pp.940-949) and Addent to Vol.2 1998 (pp.281-283) Geneva. World Hwalth Organization)

เนื่องจากปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคของหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทยมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ

(1) มาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย กำหนดให้มีปริมาณฟลูออไรด์ได้ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร

(2) มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) กำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมของปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบาดาลไว้ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยอนุโลมสูงสุดของปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบาดาลไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

(3) เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบทของกระทรวงมหาดไทยกำหนดไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ผู้เชี่ยวชาญจึงเห็นว่าควรกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคที่เหมาะสมเป็นค่ามาตรฐานสำหรับประเทศไทยไว้อยู่ที่ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีข้อมูลสนับสนุนเพิ่มเติมดังนี้

- ผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบาดาลทั่วภูมิภาค จำนวน 61,344 บ่อ ซึ่งจัดทำโดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาลพบว่า บ่อบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำน้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร มีจำนวน 81.1% บ่อบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำระหว่าง 0.7-1.0 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร มีจำนวน 7% และบ่อบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำมากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร มีจำนวน 6.9%

- ข้อมูลสำรวจสถานการณ์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุขวดโดยกรมอนามัยพบว่า ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการผลิตน้ำบริโภคไม่ได้รับผลกระทบจากการปรับลดค่ากำหนดของฟลูออไรด์ลง เนื่องจากจากการสุ่มตรวจทั่วประเทศ 45 จังหวัด จำนวน 937 ตัวอย่าง ในปีพ.ศ.2540 พบว่าน้ำดื่มบรรจุขวดที่มีฟลูออไรด์ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร อยู่ 95.5% รวมทั้งจากการสำรวจน้ำบริโภคบรรจุขวดในปีพ.ศ.2543 จำนวน 1,638 ตัวอย่าง พบน้ำบริโภคมีฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร อยู่ 2.5% และมีน้ำบริโภคที่มีฟลูออไรด์ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร อยู่ 97.5%

- มีหลายวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อลดปริมาณฟลูออไรด์ในกระบวนการผลิตน้ำบริโภค ได้แก่ การกรองโดยใช้ถ่านกระดูกสัตว์ กรองโดยวิธี Contact Precipitation, Nalgonda Technique, การใช้ Activated Alumina, การกรองด้วยดินเผา, Reverse Osmosis, Electrodialysis, การกลั่น และการใช้เรซินสังเคราะห์ เป็นต้น

4.2.3 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้รวบรวมข้อเสนอของกรมอนามัย เพื่อเข้าพิจารณาในคณะอนุกรรมการพิจารณากำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและความปลอดภัยของอาหาร ครั้งที่ 1/2546 วันที่ 20 มกราคม พ.ศ.2546 ซึ่งที่ประชุมมีมติสรุปได้ดังนี้

(1) ให้กรมอนามัยรวบรวมข้อมูลของฟลูออไรด์ในภาพรวม รวมทั้งให้พิจารณามาตรการในการดำเนินการจัดการและให้คำแนะนำในเรื่องฟลูออไรด์แก่เด็กและประชาชนทั่วไปโดยไม่แยกผลิตภัณฑ์

(2) ให้สถาบันโภชนาการศึกษาวิธีการพร้อมทั้งข้อแนะนำในการลดระดับฟลูออไรด์ในน้ำดื่มและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการรายเล็ก

(3) ให้กองส่งเสริมคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในส่วนภูมิภาคและท้องถิ่นสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์น้ำดื่มของทุกจังหวัดทั่วประเทศว่ามีระดับฟลูออไรด์มากน้อยเพียงไรเพื่อใช้เป็นข้อมูลเสนอคณะอนุกรรมการฯ ประกอบการพิจารณาครั้งต่อไป

4.2.4 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้แต่งตั้ง คณะทำงานเกี่ยวกับการดำเนินการรองรับการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และได้รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเสนอเข้าในที่ประชุมคณะอนุกรรมการพิจารณากำหนดคุณภาพมาตรฐาน และหลักเกณฑ์เงื่อนไขในการปฏิบัติ ด้านอาหาร เพื่อพิจารณาในด้านการบริหารจัดการในเชิงนโยบายการควบคุม กำกับดูแล การกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำบริโภคฯ ซึ่งที่ประชุมมีข้อสรุปในประเด็นต่างๆ ดังนี้

(1) สถานที่ผลิตน้ำบริโภคฯ ทั้งประเทศ รวม 1,065 ราย มีการใช้ระบบ Reverse Osmosis (RO) ในการปรับคุณภาพน้ำร้อยละ 27.55 และแหล่งน้ำดิบที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ใน 21 จังหวัด คิดเป็นร้อยละ 7.24 แต่เมื่อผ่านกระบวนการปรับคุณภาพและกระบวนการผลิตแล้วพบว่า น้ำบริโภคฯ ที่มีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ใน 12 จังหวัด มีเพียงร้อยละ 2.24 และพบว่าสถานที่ผลิตที่ใช้ระบบ RO ในเกือบทุกจังหวัด (ภาคผนวกที่ 7 และ 8) น้ำบริโภคฯ จะไม่มีปัญหาฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร หากมีการบำรุงรักษาระบบการทำงานของ RO อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) การปรับแก้มาตรฐานน้ำบริโภคฯ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) โดยปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ที่กำหนดไว้ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และในประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 (พ.ศ.2543) เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ในส่วนของบัญชีแนบท้ายข้อ 3.1.3 และ 3.1.4 ที่กำหนดให้ ไอน้ำ และน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต ที่สัมผัสกับอาหารหรือใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร ต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศฯ ว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จะมีการยกเว้นการปรับปริมาณฟลูออไรด์นั้นคือให้ คงไว้ตามที่กำหนดไว้เดิมหรือจะต้องปรับปริมาณฟลูออไรด์ใหม่ให้สอดคล้องกับมาตรฐานฟลูออไรด์ในน้ำที่จะปรับลดลงมาด้วยหรือไม่เพียงใด

(3) คำเตือนฉลาก ให้ผู้ผลิตแสดงคำเตือนที่ฉลากของน้ำบริโภคฯ ในกรณีที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้ข้อความ เช่น "ผลิตภัณฑ์นี้มีฟลูออไรด์เกินกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ทารกและเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปีไม่ควรบริโภคอาจทำให้เกิดฟันตกกระ"

4.2.5 กรมอนามัยได้มีบันทึก ที่ สธ 0904.07/950 ลงวันที่ 13 มีนาคม 2552 แจ้งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาโดยยืนยันข้อเสนอให้ลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากแนวโน้มของน้ำดื่มในครัวเรือนจะเป็นลักษณะน้ำดื่มบรรจุขวดมากขึ้น และผลการสำรวจของสำนักสถิติแห่งชาติ ปีพ.ศ.2550 พบแหล่งน้ำดื่มของครัวเรือนทั้งประเทศเป็นน้ำดื่มบรรจุขวดถึงร้อยละ 28.7

4.2.6 คณะอนุกรรมการพิจารณากำหนดคุณภาพมาตรฐาน และหลักเกณฑ์เงื่อนไขในการปฏิบัติด้านอาหาร ประชุมครั้งที่ 2/2552 วันที่ 24 มีนาคม 2552 ได้พิจารณาข้อเสนอของการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์

ในน้ำบริโภคฯ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องจากข้อเสนอของคณะทำงานฯ ในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วมีมติดังนี้

(1) เห็นควรปรับลดข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยให้พิจารณาความเหมาะสมคุณภาพหรือมาตรฐานของไอน้ำหรือน้ำในกระบวนการ ผลิตอาหาร ซึ่งกำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ.2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ข้อ 3.1.3 และ 3.1.4 ซึ่งมีการระบุน้ำใช้ในการผลิตต้องเป็นไปตามมาตรฐานน้ำบริโภคฯ เป็น 2 ทางเลือกดังนี้

- ยกเว้นข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ ให้คงเดิมคือไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตรสำหรับไอน้ำ และน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต ที่สัมผัสกับอาหารหรือใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร ซึ่งเป็นคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภค เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้ผลิต อาหารประเภทอื่นที่ใช้ไอน้ำ หรือน้ำในกระบวนการผลิตอาหาร หรือ

- ไม่ยกเว้นข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ เพื่อให้ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำที่ใช้ในการผลิตอาหารประเภทอื่น ควรมีมาตรฐานเดียวกันกับน้ำบริโภคด้วย คือ ไอน้ำ หรือน้ำในกระบวนการผลิตอาหาร

ทั้งนี้ควรพิจารณาทบทวนให้ครอบคลุมไปถึงอาหารประเภทอื่นที่ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเฉพาะด้วย เช่น ผลิตภัณฑ์ นมพร้อมบริโภคชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์ และน้ำแข็งที่มีข้อกำหนดคุณภาพทางด้านเคมีของปริมาณฟลูออไรด์ไว้ด้วย

(2) ให้พิจารณาทบทวนระยะเวลาผ่อนผันการบังคับใช้ประกาศเพื่อให้ผู้ประกอบการ ได้มีระยะเวลาในการปรับปรุงแก้ไข

(3) ให้นำประเด็นสนับสนุนและประเด็นโต้แย้งในที่ประชุมครั้งนี้เสนอคณะกรรมการอาหารพิจารณาต่อไป

4.2.7 คณะกรรมการอาหาร ได้มีการประชุมครั้งที่ 3/2552 วันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ.2552 โดยได้พิจารณาข้อมูลและมาตรการการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท รวมทั้งมติของคณะอนุกรรมการ ในข้อ 4.2.6 และมีมติสรุปได้ดังนี้

(1) เห็นชอบให้ปรับลดข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับไอน้ำ และน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต ที่สัมผัสกับอาหารหรือใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร รวมทั้งน้ำแข็ง ให้คงข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ได้เช่นเดิม คือ ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับผู้ผลิตอาหารประเภทอื่น อีกทั้งการบริโภคอาหารอื่นที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตรจะไม่เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดฟันตกกระต่ำมาก เมื่อเทียบกับน้ำบริโภค

(2) เห็นชอบรายละเอียดส่วนใหญ่ตามร่างประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) ที่เสนอ

(3) ให้กรมอนามัยดำเนินการและรายงานผลให้คณะกรรมการอาหารทราบ เกี่ยวกับ

- การติดตามและประเมินผลการลดปัญหาฟันตกกระในเด็กภายหลังที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ออกมาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

- การสำรวจพฤติกรรมการบริโภค ปริมาณการได้รับน้ำบริโภค (Total intake) ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทในเด็ก ทั้งในเขตเมืองและชนบท

4.2.8 กองควบคุมอาหารได้ดำเนินการตามมติคณะกรรมการอาหารดังกล่าวแล้ว และได้จัดทำ (ร่าง) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) แจ้งเวียนประเทศสมาชิก WTO ตามข้อตกลง WTO-SPS/TBT เพื่อรับฟังข้อคิดเห็น ซึ่งครบกำหนด 60 วันมีประเทศสหรัฐอเมริกาขอทราบเหตุผลในการปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาก็ได้ตอบข้อชี้แจงไปแล้ว จากนั้นจึงเสนอกระทรวงสาธารณสุขเห็นชอบและลงนาม

4.2.9 รัฐมนตรีว่าการประทรวงสาธารณสุขได้ลงนามใน (ร่าง) ประกาศฯ ดังกล่าวแล้ว และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้นำประกาศฯ ไปลงในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ.2553 โดยมีผลบังคับใช้หลังจากลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา 90 วัน (ภาคผนวกที่ 10)

4.3 ปัญหาและอุปสรรคในการผลักดันมาตรการควบคุมปริมาณฟลูออไรด์

4.3.1 การสุ่มตัวอย่างน้ำบริโภคฯ ทั้งประเทศในการวิจัยครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างเพียงร้อยละ 20 ของผู้ประกอบการทั้งหมดซึ่งมีอยู่ประมาณ 5,000 รายทั่วประเทศ จึงครอบคลุมผู้ประกอบการผลิตน้ำบริโภค 1,065 ราย ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้ประกอบการที่มีผลกระทบในการที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำในกระบวนการผลิตที่มีอยู่ให้สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอยู่ 22 รายใน 12 จังหวัด ตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ดังนั้นผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จึงอาจไม่ครอบคลุมถึงผู้ประกอบการที่มีผลกระทบเมื่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ จากเดิม 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็น 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามข้อกำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับใหม่ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการอาหารครั้งที่ 3/52 วันที่ 22 กรกฎาคม 2552 แล้ว ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงควรจัดทำโครงการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคใหม่ทั้งประเทศอีกครั้งเพื่อจะได้มีความชัดเจนในด้านผู้ประกอบการที่มีผลกระทบต่อการผลิตที่มีอยู่

4.3.2 การปรับแก้ไขระบบการผลิตของผู้ประกอบการที่ยังไม่มีอุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำที่เหมาะสมเพียงพอในการลดปริมาณฟลูออไรด์ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่ปรับใหม่ของประกาศกระทรวงสาธารณสุขนั้น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจะต้องเตรียมความพร้อมทั้งเจ้าหน้าที่และนักวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจะได้มีการสาธิตรูปแบบหรือวิธีการหรือเป็นทางเลือกในลักษณะเป็น Model ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในระยะยาวกับผู้ประกอบการนั้นๆ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ทางวิชาการ กำลังการผลิต พื้นฐานความรู้และฐานะทางการเงิน เนื่องจากเป็นปัจจัยที่จะนำไปพิจารณาทางเลือกของวิธีการปรับปรุงประบวนการผลิตที่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น อาจใช้ระบบ RO หรือ Softener หรือ Ion Exchange รวมทั้งการใช้วิธีผสมผสานวิธีการกรองอื่นๆ ซึ่งต้องพิจารณาศักยภาพด้านความรู้ความเข้าใจในระบบการผลิตของผู้ประกอบการ ด้านการดูแลรักษา ประสิทธิภาพและราคาของอุปกรณ์ จุดแข็งจุดอ่อนของแต่ละระบบ ความรู้ของพนักงานที่ดูแลเครื่องอย่างถูกต้องตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 จึงจะให้ผู้ประกอบการพิจารณาและตัดสินใจเลือกวิธีการปรับคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับระบบการผลิตของตน

4.3.3 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟลูออไรด์ซึ่งรวมทั้งประโยชน์และโทษของฟลูออไรด์ให้กับผู้ประกอบการอย่างชัดเจน เนื่องจากส่วนใหญ่ผู้ประกอบการและผู้บริโภคมักจะได้ทราบแต่ข้อดีของฟลูออไรด์มากกว่า จึงควรจะสร้างเสริมความรู้ที่ถูกต้องทุกด้านของฟลูออไรด์ให้ผู้เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะฟันตกกระในเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปีซึ่งเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขและสาเหตุของการเกิดฟันตกกระมาจากการดื่มน้ำ 90% แต่พบว่า มาจากอาหารอื่นและยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ปนส่วนน้อย

4.3.4 การยื่นขออนุญาตและการเฝ้าระวังปริมาณฟลูออไรด์ตามกฎหมายเมื่อประกาศฯ ฉบับใหม่มีผลบังคับใช้ โดยอาจมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ผลิต แหล่งน้ำดิบ กรรมวิธีปรับคุณภาพน้ำในกระบวนการผลิต ผู้ประกอบการทั้งรายเก่าและใหม่ต้องยื่นผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ประกอบการพิจารณาเพื่อสร้างความมั่นใจของมาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้ปรับใหม่ด้วย

4.3.5 การจัดทำมาตรการทางกฎหมายที่เข้มงวดในกรณีที่ตรวจพบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ เกินกว่าที่กฎหมายกำหนดทั้งส่วนของสถานที่ผลิตและผลิตภัณฑ์ซึ่งจะต้องมีแนวทางที่ชัดเจนและเป็นทิศทางเดียวกันทั้งประเทศ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจะต้องจัดเตรียมความพร้อมทั้งวิธีการคู่มือในการปฏิบัติทั้งทางวิชาการและกฎหมายให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

4.3.6 ต้องมีการพัฒนา Test kit ที่สามารถตรวจวิเคราะห์ปริมมาณฟลูออไรด์เบื้องต้นในระดับต่างๆ กัน เพื่อจะได้ใช้ในการตรวจสอบและเฝ้าระวังสำหรับผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่ซึ่งหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ควรมีการพัฒนางานในส่วนนี้เพื่อให้การเฝ้าระวังในพื้นที่ทำได้รวดเร็ว ประหยัดเวลา และสามารถครอบคลุมพื้นที่ที่มีการผลิตน้ำบริโภคฯ ได้มากที่สุด

4.3.7 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องเตรียมความพร้อมทั้งกำลังคนและงบประมาณทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่ใช้ในการดำเนินการเรื่องนี้ เช่น ความรู้ในระบบการผลิตและการควบคุมคุณภาพน้ำบริโภคของเจ้าหน้าที่เพื่อจะได้ให้คำปรึกษาแก่ผู้ประกอบการ ค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค การพัฒนา Test kit ที่มีประสิทธิภาพหรือการจัดทำโครงการประเมินผลเกี่ยวกับพฤติกรรมของการดื่มน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทในเขตเมืองและชนบท การติดตามผลการแก้ไขปัญหาฟันตกกระในเด็กหลังจากปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ในประกาศฯ ฉบับใหม่ หรือศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อฟันตกกระของเด็กในประเทศไทยซึ่งอาจต้องใช้ระยะเวลาในการวิจัยนานจึงจะเห็นผลได้ชัดเจนมากขึ้น

บทที่ 5
บทสรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากผลการดำเนินงานสำรวจสถานการณ์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างจากสถานที่ผลิตทั้ง 76 จังหวัด จำนวนทั้งสิ้น 1,065 แห่ง แบ่งเป็นสถานที่ผลิตในกรุงเทพมหานคร 85 แห่ง และจังหวัดอื่นๆ 980 แห่ง พบว่ามีแหล่งน้ำดิบที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 71 แห่ง ใน 21 จังหวัด คือ ลำพูน ลำปาง แพร่ สุพรรณบุรี นนทบุรี สระบุรี เพชรบุรี พัทลุง นครปฐม สมุทรสาคร แม่ฮ่องสอน ตาก สิงห์บุรี ชลบุรี สงขลา เชียงใหม่ เชียงราย กาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม และสุราษฎร์ธานี เมื่อนำมาผ่านกระบวนการปรับสภาพน้ำ พบว่าน้ำที่ผลิตมีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 22 แห่ง ใน 12 จังหวัด คือ แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ตาก ลำปาง แพร่ สุพรรณบุรี สระบุรี ชลบุรี สมุทรสาคร ลำพูน และสุราษฎร์ธานี และเมื่อจำแนกตามกระบวนการผลิตพบว่า สถานที่ผลิตที่ใช้ระบบการผลิตแบบ Softener ส่วนใหญ่ไม่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ (จำนวน 8 แห่ง จาก 29 แห่ง) ในขณะที่สถานที่ผลิตที่ใช้ระบบการผลิตแบบ Reverse Osmosis ส่วนใหญ่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ (จำนวน 34 แห่ง จาก 35 แห่ง) และการใช้ระบบ Deionized สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ลงได้ทุกแห่ง (จำนวน 7 แห่ง จาก 7 แห่ง) ซึ่งการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้เป็นแบบสุ่มอย่างมีแบบแผน จำนวนตัวอย่างในแต่ละจังหวัดพิจารณาจากร้อยละจำนวนบ่อบาดาลที่มีฟลูออไรด์น้อยกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จากข้อมูลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และคิดสัดส่วนตัวอย่างตามระบบการผลิตจากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เมื่อคิดเทียบกับผลการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของกรมอนามัย ปีพ.ศ.2548 พบว่าน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่มีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตรมีแนวโน้มลดลง จากร้อยละ 2.89 ในปีพ.ศ.2548 เป็น 2.24 ในปีพ.ศ.2550

สำนักงานสถิติแห่งชาติได้มีการสำรวจภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนในปี 2549-2550 พบว่าแหล่งน้ำดื่มของครัวเรือนทั้งประเทศคือ น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสินท 28.7% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้น การแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยปรับลดปริมาณฟลูออไรด์จาก 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเป็นวิธีการที่ได้ผลในการปฏิบัติมากกว่ามาตรการอื่นๆ เช่นการแสดงคำเตือนบนฉลาก เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการอ่านฉลากบนผลิตภัณฑ์อาหารมากนัก และมักจะซื้อผผลิตภัณฑ์อาหารโดยอิทธิผลของการโฆษณาหรือตามความชอบของตนเอง มาตรการปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ นี้จะมีผลกระทบต่อสถานที่ผลิตประมาณ 2.24% จากสถานที่ผลิตทั้งประเทศประมาณ 5,000 แห่ง ดังนั้นสถานที่ผลิตประมาณ 100 แห่ง ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำบริโภคซึ่งจะมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นแต่มีวิธีการปรับคุณภาพน้ำต่างกันขึ้นกับวิธีการผลิตที่เลือกใช้และขนาดของสถานที่ผลิต โดยระบบการผลิตที่มีการปรับคุณภาพน้ำโดยวิธีการตกตะกอนด้วยสารส้มเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่ายและราคาถูก แต่ผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคฯ สุดท้ายจะมีค่า pH ต่ำกว่ามาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดค่า pH 6.5-8.5 และผู้ประกอบการจะต้องปรับ pH อีกครั้งเพื่อให้ได้ pH ตามที่กฎหมายกำหนดซึ่งจะต้องมีความรู้ในการใช้กรด-ด่างในการผลิตเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและผู้บริโภค ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องผ่านการอบรมใน

การทำงานเพื่อความมั่นใจในการปรับค่า pH ที่ถูกต้อง และการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ตรวจวิเคราะห์อย่างง่าย โดยใช้ Test Kit หรือการเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคฯ เพื่อส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการซึ่งต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นด้วย หรือหากใช้การปรับคุณภาพโดยการใช้ เรซินจับประจุลบจะมีต้นทุนสูงกว่าการตกตะกอนด้วยสารส้ม ซึ่งเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่ายกว่าแต่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในการดูแลรักษาสภาพของเรซินให้เหมาะกับการใช้งานและต้องมีคู่มือการทำงานอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ ขณะที่ระบบการผลิตแบบ RO มีราคาแพงและสิ้นเปลืองน้ำมากกว่าโดยต้องมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนประมาณ 300,000 บาทต่อระบบ และค่าใช้จ่ายสำหรับเปลี่ยนแผ่นกรอง (membrance) ประมาณ 20,000 บาท/6 เดือน แต่ระบบนี้สามารถนำมาใช้ลดปริมาณฟลูออไรด์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยผู้ประกอบการจะต้องดูแลและบำรุงรักษาการทำงานและเปลี่ยนแผ่นกรองตามข้อกำหนดของเครื่องอย่างเคร่งครัด

จากผลการวิจัยพบว่า การลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ ณ สถานที่ผลิตจะขึ้นอยู่กับวิธีการปรับคุณภาพน้ำในกระบวนการผลิต ตามทฤษฎีระบบ RO จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลดปริมาณฟลูออไรด์ได้ดีที่สุด ขณะที่ระบบ Softener และ DI จะไม่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบ แต่จากการพิจารณาผลการตรวจสอบระบบการผลิตและผลวิเคราะห์น้ำบริโภคส่วนภูมิภาคพบว่า ระบบ RO ก็ไม่ได้ลดฟลูออไรด์ได้ทั้งหมด และระบบ Softener และ DI ของผู้ประกอบการบางรายสามารถลดฟลูออไรด์ได้ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

5.1.1 ระบบการปรับคุณภาพน้ำในกระบวนการผลิตอาจมีรายละเอียดที่ไม่สอดคล้องกับผลการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ โดยมีการปรับเปลี่ยนระบบบางส่วนหรือเพิ่มขั้นตอนการกรองที่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในระบบเดิมที่ใช้ เช่น ระบบ Softener อาจมีการใช้สารส้มหรือสารเคมีอื่นมาช่วยตกตะกอนทำให้ลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบได้เช่นกัน

5.1.2 ผู้ประกอบการอาจไม่ได้บำรุงดูแลรักษาหรือการฟื้นฟูสภาพของระบบการปรับคุณภาพน้ำอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอทำให้ระบบที่ใช้ไม่มีประสิทธิภาพตามประสิทธิภาพตามที่ควรจะเป็น เช่น ในระบบ RO อาจไม่ได้เปลี่ยนแผ่นกรองตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ได้ดูแลเครื่อง RO ตามคู่มือกำหนดไว้

5.1.3 ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคฯ อาจมีบางค่าที่เกิดการความผิดพลาดจากการทำงานในห้องปฏิบัติการทั้งในส่วนของอุปกรณ์และบุคลากร

5.1.4 ผู้ประกอบการไม่ได้แจ้งวิธีการปรับคุณภาพน้ำอย่างครบถ้วนและถูกต้องตามสภาพการผลิตจริง โดยอาจเห็นว่าไม่มีส่วนที่จะทำให้เกิดการปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบ นอกจากนั้นอารมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์การกรองไปจากสภาพเดิมที่ได้ออนุญาตไว้กับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหรือกองควบคุมอาหาร ทำให้ข้อมูลของระบบการกรอง การผลิตม่ตรงกับข้อเท็จจริง

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการที่ได้กล่าวมาแล้ว กิจกรรมที่หน่วยงานต่างๆ เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนจะต้องดำเนินการหลังจากมีการปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ตามประกาศฯ และมีผลบังคับใช้เพื่อจะได้ผลักดันให้เกิดการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลในการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายและมีผลต่อการคุ้มครองผู้บริโภคในการลดความเสี่ยงจากการเกิดปัญหาฟันตกกระโดยเฉพาะในเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี ดังนี้

5.2.1 ภาครัฐ

(1) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กรมอนามัย ต้องจัดทำโครงการสำรวจข้อมูลปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคเพิ่มเติมจากฐานข้อมูลที่ได้วิจัยแล้ว เนื่องจากผู้ประกอบการและจำนวนตัวอย่างน้ำบริโภคที่ได้สำรวจมานั้นได้สุ่มมาเพียง 20% ของผู้ประกอบการทั้งประเทศ เพื่อจะได้ฐานข้อมูลที่ครอบคลุมและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งทราบจำนวนของผู้ประกอบการที่ผลิตน้ำบริโภคฯ มีฟลูออรด์เกินมาตรฐานเพื่อวางแผนในการจัดทำกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาควรสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณฟลูออไรด์ในอาหารประเภทอื่นควบคู่ไปกับการสำรวจปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ ด้วย เช่น ในนมและผลิตภัณฑ์นม หรือเครื่องดื่มเกลือแร่ น้ำแข็ง เพื่อจะได้ทราบปริมาณฟลูออไรด์ในอาหารที่มีการบริโภคและมีผลกระทบต่อสุขภาพฟันของผู้บริโภค รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ประกอบการศึกษา เช่น กลุ่มผู้บริโภค ปริมาณฟลูออไรด์ประเภทอาหารชนิดต่างๆ เพื่อจะได้ข้อมูลที่อยู่บนฐานข้อเท็จจริงและชัดเจนให้มากที่สุด โดยเฉพาะในกลุ่มผู้บริโภควัยต่างๆ กัน ซึ่งมีปริมาณการบริโภคอาหารที่แตกต่างกันตามวัยนั้นๆ

(2) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และนักวิชาการของมหาวิทยาลัยต่างๆ จะต้องร่วมกันศึกษารูปแบบหรือศึกษาทางเลือกวิธีการปรับคุณภาพน้ำในระบบการผลิตที่เหมาะสมให้ผู้ประกอบการทุกรายที่มีผลกระทบในการที่จะต้องปรับระบบการผลิตโดยอาจจะทำในลักษณะเป็นต้นแบบ (Model) ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคสำหรับผู้ประกอบการรายย่อยที่สามารถนำไปดำเนินการได้เอง รวมทั้งให้คำปรึกษาหรืออบรมทางวิชาการและเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบการปรับคุณภาพน้ำ

(3) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาและนักวิชาการต้องร่วมกันจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและวิธีการลดปริมาณฟลูออไรด์ของระบบการปรับคุณภาพน้ำโดยทดสอบวิธีการในสถานที่ผลิตจริงเพื่อใช้อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับฟลูออไรด์ทั้งที่เป็นประโยชน์และโทษต่อสุขภาพ รวมทั้งการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตให้กับเจ้าหน้าที่และผู้ประกอบการให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งประเทศ

(4) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และและสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจะต้องสร้างความเข้มแข็งในการตรวจสอบติดตามและเฝ้าระวังความปลอดภัยของน้ำบริโภคให้เป็นไปตามกฎหมายที่กำหนดทั้งในด้านการขออนุญาตเพิ่มเติม ซึ่งอาจต้องจัดทำโครงการวิจัยเพิ่มเติมร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ เช่น กรมอนามัย กรมวิทย์ศาสตร์การแพทย์ เพื่อจะได้ตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคและใช้เป็นข้อมูลในการติดตามประเมินผลที่เกิดขึ้นหลังปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคฯ แล้วว่ามีผลกระทบต่อภาวะฟันตกกระของเด็กอย่างไร ซึ่งอาจใช้ระยะเวลา 3-5 ปี

(5) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และกรมอนามัยจะต้องประชาสัมพันธ์และจัดทำ Fact Sheet ต่างๆ เพื่อให้ความรู้แก่ผู้บริโภคเกี่ยวกับฟลูออไรด์ในทุกมิติที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพผู้บริโภคให้เกิดความเข้าใจในการดูแลสุขภาพของตนเอง

(6) กรมอนามัยหรือกรมวิทย์ศาสตร์การแพทย์ควรพัฒนา Test Kit เพื่อให้สามารถตรวจสอบปริมาณฟลูออไรด์เบื้องต้นได้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคสำหรับผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ได้รวดเร็วและครอบคลุมกับน้ำบริโภคฯ ที่จำหน่ายในท้องตลาดมากที่สุด

(7) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จะต้องแจ้งให้บริษัทผู้ผลิตและผู้จำหน่ายเครื่องกรองทราบถึงข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคตามประกาศฯ ที่ได้ปรับแก้ใหม่ เพื่อจะได้นำข้อมูลไปปรับปรุงระบบอุปกรณ์การกรองที่สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมาย

(8) หน่วยงานราชการจะต้องเตรียมงบประมาณไว้สำหรับดำเนินการในระยะสั้นและระยะยาวในการจัดทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่อยอดต่อไป

5.2.2 ผู้ประกอบการ

(1) ผู้ประกอบการกลุ่มเป้าหมายที่ต้องปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตเพื่อจะได้ปรับลดปริมาณฟลูออไรด์ให้ได้มาตรฐานตามประกาศฯ ที่มีผลบังคับใช้แล้วนั้นจะต้องประสานและให้ความร่วมมือกับภาครัฐ ทั้งนี้อาจมีการจัดทำโครงการร่วมกันเพื่อเฝ้าระวังปัญหาของปริมาณฟลูออไรด์ในกรณีที่ไม่สามารถปรับลดในน้ำบริโภคฯ ได้อย่างสม่ำเสมอ ควรหารือกับภาครัฐและนักวิชาการเพื่อจะได้เลือกระบบการปรับคุณภาพน้ำให้ได้ตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดเพื่อจะได้ลดปัญหาการเกิดฟันตกกระของเด็กไทยในอนาคต

(2) มีการติดตามเฝ้าระวังคุณภาพของน้ำบริโภคด้วยตนเองโดยการใช้ Test Kit เพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการควบคุมคุณภาพมาตรฐานของน้ำบริโภคที่ผลิตเพื่อจำหน่าย ควรเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของภาครัฐเพื่อเปรียบเทียบกับผลผลวิเคราะห์ที่ได้จาก Test Kit เพื่อความมั่นใจในระบบการผลิตของตนเอง

(3) มีคู่มือการปฏิบัติงานควบคุมกระบวนการผลิต ควบคุมการปรับคุณภาพน้ำ การควบคุมคุณภาพก่อน ระหว่าง และหลังการผลิตที่ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการหรือใช้คู่มือการปฏิบัติงานที่รัฐได้จัดทำให้ เพื่อจะได้ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการทำงานอย่างเป็นระบบ

(4) เข้าร่วมอบรมสัมมนาวิชาการร่วมกับภาครัฐ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจทางวิชาการและนำไปปฏิบัติตาม ในกรณีที่อาจมีปัญหาในการผลิตจะได้นำความรู้ไปปรับแก้ไขให้ถูกต้อง

5.2.3 ผู้บริโภค

(1) ต้องรับฟังข่าวสารข้อมูลทั้งด้านวิชาการและกฎหมายเพื่อจะได้ติดตามสถานการณ์ความเสี่ยงในการบริโภคน้ำบริโภคฯ ได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งจะได้นำความรู้ไปใช้ป้องกันความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการบริโภคอาหารอื่นๆ ที่มีฟลูออไรด์ได้

(2) รู้จักเลือกซื้อและเลือกน้ำบริโภคฯ ที่มีคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยสำหรับตนเองและครอบครัว รวมทั้งให้ความสำคัญกับการอ่านฉลากของผลิตภัณฑ์ก่อนซื้อเพื่อจะได้มีข้อมูลการบริโภคตามที่ต้องการและเหมาะสมกับสุขภาพของตนเอง

(3) มีการรวมกลุ่มเฝ้าระวังหรือทำงานร่วมกับองค์กรผู้บริโภคเพื่อตรวจสอบน้ำบริโภคฯ ที่จำหน่ายในท้องตลาด รวมทั้งแจ้งข้อมูลหรือร้องเรียนต่อภาครัฐที่ควบคุมกำกับดูแลสำหรับผลิตภัณฑ์ที่สงสัยว่าจะมีมาตรฐานหรือโฆษณาที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย เพื่อปกป้องสิทธิของผู้บริโภคอย่างจริงจัง

บรรณานุกรม

กรวิกา รัตนธรรม. 2535. การวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำชาบางชนิดในไทย. วารสารทันตสาธารณสุข. 1:1-22.

กรมโยธาธิการ. 2542. มาตรฐานงานช่าง. มาตรฐานงานก่อสร้างงานน้ำ มยธ.601-2542. มาตรฐานน้ำบริโภค. 10 หน้า

กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย. 2545. รายงานผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ประเทศไทย พ.ศ. 2543-2544. สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพฯ) จำกัด.

ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร. 2546. ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับฟลูออไรด์. ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ. กรมอนามัย

นนทินี ตั้งเจริญดี, วิกุล วิสาลเสสถ์, โกวิศ เรียบเรียง, และ จิตรา เสงี่ยมเฉย. 2548. ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคบรรจุขวดในประเทศไทย พ.ศ.2548. วารสารทันตสาธารณสุข. 10 (1-2): 51-59.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการ สำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

ประกาศกรมอนามัย เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา (พ.ศ.2543)

ประทีบ พันธุมวนิช , ยุพิน ส่งไพศาล, สุพรรณี หาญสวัสดิ์, พัชรินทร์ เล็กสวัสดิ์ และ Schamschula, RG. 2527. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคกับสภาวะฟันตกกระในจังหวัดเชียงใหม่. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติ เรื่องการปรับระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปา วันที่ 17-18 พ.ค. 32 ณ ห้องประชุมสี สิริสิงห คณะทันตแพทย์ศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมล เมธนาวิน, ศิริรักษ์ นครชัย และ ฤดี สุราฤทธิ์. 2540. ปริมาณฟลูออไรด์ไอออนอิสระในนมพร้อมดื่ม. วารสารทันตสาธารณสุข. 47(5-6):255-259.

พิศมร ดินทุกะสิริ, สุนทร ระพิสุวรรณ, ศิริเพ็ญ อรุณประพันธ์ และ ธีระ คุณะวิภากร. 2535. ความชุกของโรคฟันผุในเด็กนักเรียนอายุ 6-14 ปี หลังปรับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชนจังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารทันตจุฬาลงกรฯ มหาวิทยาลัย. 15(1):35-405.

ยุทธนา ปัญญางาม. 2531. ปริมาณฟลูออไรด์ในชาฝรั่ง. วารสารทันตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 11:43-51.

วรรณะ อภัย, ชูโชติ ธนะภูมิ และ สมศักดิ์ จักรไพวงศ์. 2540. ปริมาณฟลูออไรด์ของกลุ่มตัวอย่างน้ำดื่มประเภทบรรจุขวดขาย. วารสารทันตมหิดล. 17:41-48.

วรานุช สรสุชาติ. 2544. การแก้ปัญหาฟลูออไรด์เป็นพิษจากน้ำดื่มภายในชุมชน. วารสารอาหารและยา 8(3): 66-69.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 220 (พ.ศ.2544) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 256 (พ.ศ.2545) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 4)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 284 (พ.ศ.2547) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 5)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (พ.ศ.2553) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2549. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม: น้ำบริโภค. มอก. 257-2549. กระทรวงอุตสาหกรรม

สุรัตน์ มงคลชัยอรัญญา. 2543. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำกับการเกิดฟันตกกระในประเทศไทย, ปริมาณฟลูออไรด์สูงสุดในน้ำดื่มบรรจุขวด, นนทบุรี.

สุรางค์ เชษฐพฤนท์, นนทินี ตั้งเจริญดี, มัลลิกา ตัณฑุลเวศน์ กัญญาลักษณ์ ศักรางกรู. 2543. ปริมาณการบริโภคน้ำและเครื่องดื่มของเด็กไทยอายุ 18-47 เดือน กลุ่มหนึ่งในจังหวัดราชบุรี. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 23(3):76-83.

สิรินมาศ คัชมาตต์ และ คณิต ลูกรักษ์. 2549. การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดฟันตกกระในเด็กไทยกับฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม. วารสารพิษวิทยาไทย 21(1):58-67.

ศิริรักษ์ นครชัย, ฤดี สุราฤทธิ์ และ วนิดา ศิริกุล. 2541. ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม. วารสารทันตสาธารณสุข.48(6):350-355.

อ๊อด กฤษดากร และ ประทีป พันธุมวนิช. 2517. การวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ในสิ่งแวดล้อม; ฟลูออไรด์ในผักและยาสีฟัน. วารสารทันตสาธารณสข. 1:6-16.

อารยะ โรจนวณิชชากร. 2547. การพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมในการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในสถานประกอบการขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

Baelum V., Fejerskov O., Manji F., and Larsen NJ. 1987. Daily Dose of Fluoride and Dentel Fluorosis. Tandlaegebladet. 91:452-6.

Burt BA. 1992. The Changing Pattern of Ssystemic Fluoride Intake. J. Dent. Res. 71(Spec. Issue): 1228-1237.

Codex Alimentations Commission. 2001. General Standard for Bottled/Packaged Drinking Water (Other than Natural Mineral Waters). Codex Stan 227-2001.

Dahi, E., Mtalo, F., Njau, B.and Bregnhoj, H. 1996. Defluoridation Using the Nalgonda Technique in Tanzania. Paper presented at the 22nd WEDC Conference, Idia, New Delhi.

Dahi E. 1996. Contact Precipitation for Defluoridation of Water. Paper presented at 22nd WEDE conference, New Delhi.

Dahi E. 2000. The State of Art of Small Community Defluoridation of Drinking Water. 3rd International Workshop on Fluorosis Prevention and Defluoridation of water. Chiang Mai, Thailand. P143.

Dean, H.T., Arnold, F.A., Jr. and Elvove, E. Domestic water supplies and dental caries. V. Additional Studies of The Relation of Fluoride Domestic Waters to Caries Experience of

4,425 White Children, Aged 12–14 Years, of 13 Cities and 4 States. Public Health Rep., 57: 1155–1179 (1942).

Galagan DJ., Vermillion JR., Nevitt GA., Stadt ZM., and Dart RE. 1957. Climate and Fluid Intake. Pulbic Health Rep. 72:484-490.

Levy SM., Kohout FJ., Guha-Chowdhury, Kiritsy MC., Heilman JR., and Wefel JS. 1995. Infants' Fluoride Intake from Drinking Water Alone and from Water Added to Formula Beverage and Food. J Dent Res. July; 74(7):1399-1407.

Mongkolnchai-arunya, S., Chanduaykij, S., Fulaitayakamee, P., Visalseth, W., and Suntomtam, P. 2004. Risk Factors of Dental Fluorosis in Thai Children. In Dahi,n (ed) Proceedings of the 4th Internationa Wlorkshop on Fluorosis Prevention and Defluoridation of Water. March 2-6. 2004 Columbo. Sri Lanka,2004. Chiangmai:Chiangmai B.S.Publishing. pp27-32.

Nanda RS., Zipkin I., Doyle J., and Horowitz HS. 1974. Factors Affecting The Prevalence of Dental Fluorosis in Lucknow. India. Arch Oral Biol. 19:781-792.

National Research Council (NRC). 1993. Health Effects of Ingested Fluoride. Washington, D.C.: National academy press.

Phantumvanit P, Songpaisan Y, and Koontongkaew S. 1986. Water Quality and Dental Fluorosis: A public health problem in Thailand. Water Quality Bulletin. 11: 88-91.

Shulman JD., Lalumandier JA., and Grabenstein JD. 1995. The Average Daily Dose of fFlouride; A Model Based on Fluid Consumption. Pediatr Dent. Jan-Feb; 17(1):13-18.

USEPA. 1985. Drinking Water Criteria Document On Fluoride. Office of Drinking Water. US Environmental Protection Agency. Washington. D.C. TR-832-51985.

USNRC. 1993. US National Research Council. Health Effects of Ingested Fluoride. National Academy Press. Washington. D.C.

Walker JS., Margolis FJ., Tente HL., Weil ML., and Wilson HL. 1963. Water Intake of Normal Children. 140:890-891.

World Health Organization. 1986. Appropriate Use of Fluoride for Human Health. WHO, Geneva.

World Health Organization. 1996. Guidelines for Drinking-Water Quality. WHO, Geneva.

World Health Organization. 1999. Fluoride in Drinking Water. WHO, Geneva.

World Health Organization Geneva. 2002 Environmental Health Criteria 227.

www.LEWATIT.com

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 General Standard for Bottled/Packaged Drinking Waters (Other than Natural Mineral Water Codex Stan 227-2001)

ภาคผนวกที่ 2 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

ภาคผนวกที่ 3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 257-2549 (น้ำบริโภค)

ภาคผนวกที่ 4 ประกาศกรมอนามัย เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย พ.ศ.2543

ภาคผนวกที่ 5 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) มาตรตฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคได้

ภาคผนวกที่ 6 มาตรฐานน้ำบริโภค (มยธ.601-2542) กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

ภาคผนวกที่ 7 ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบจำแนกตามจังหวัดและระบบการผลิต

ภาคผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคที่บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิททั่วประเทศ

ภาคผนวกที่ 9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตในแต่ละจังหวัดที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จำแนกตามระบบการผลิต

ภาคผนวกที่ 10 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (พ.ศ.2553) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6)

ภาคผนวกที่ 1

General Standard for Bottled/Packaged Drinking Waters
(Other than Natural Mineral Water Codex Stan 227-2001)

GENERAL STANDARD FOR BOTTLED/PACKAGED DRINKING WATERS (OTHER THAN NATURAL MINERAL WATERS)

CODEX STAN 227-2001

1. SCOPE

This Standard applies to waters for drinking purposes other than Natural Mineral Waters as defined in the Revised Codex Standard CODEX STAN 108-1981, Rev.1-1997, that are prepackaged/bottled[1] and are suitable for human consumption.

2. DESCRIPTION

2.1 PACKAGED WATERS

"***Packaged waters***", other than natural mineral waters, are waters for human consumption and may contain minerals, naturally occurring or intentionally added; may contain carbon dioxide, naturally occurring or intentionally added; but shall not contain sugars, sweeteners, flavourings or other foodstuffs.

2.1.1 Waters Defined by Origin

"***Waters defined by origin***", whether they come from the underground or from the surface, defined under the present standard share the following characteristics:

a) they originate from specific environmental resources without passing through a community water system;

b) precautions have been taken within the vulnerability perimeters to avoid any pollution of, or external influence on, the chemical, microbiological and physical qualities of water at origin;

c) collecting conditions which guarantee the original microbiological purity and essential elements of their chemical make-up at origin;

d) from the microbiological standpoint, are constantly fit for human consumption at their source and are kept in that state with particular hygienic precautions until and while packaging in accordance with provisions of sections 3 and 4;

e) are not subject to any modification or treatment other than those permitted under Section 3.1.1

2.1.2 Prepared Waters

"***Prepared waters***" are waters that do not comply with all the provisions set for waters defined by origin under subsection 2.1.1. They may originate from any type of water supply.

---

[1] As defined in *Codex General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods*: "prepackaged foods to be offered as such to consumer or for catering purposes".

3. ESSENTIAL COMPOSITION AND QUALITY FACTORS

3.1 MODIFICATIONS AND HANDLING OF PACKAGED WATERS

3.1.1 Permitted physicochemical modifications and antimicrobial treatments for the waters defined by origin.

Waters defined by origin must not, prior to packaging, be modified or subjected to treatments other than those described in subsections below with the proviso that these modifications or treatments and the processes[2] used to achieve them do not change the essential physicochemical characteristics nor compromise the chemical, radiological and microbiological safety of these waters when packaged:

3.1.1.1. Selective treatments that modify the original composition:

- reduction and/or elimination of dissolved gases (and resulting possible change in pH);
- addition of carbon dioxide (and resulting change in pH) or re-incorporation of the original carbon dioxide present at emergence;
- reduction and/or elimination of unstable constituents such as iron, manganese, sulphur (as S^0 or S^{--}) compounds and carbonates in excess, under normal conditions of temperature and pressure, of the calco-carbonate equilibrium;
- addition of air, oxygen or ozone on condition that the concentration of by-products resulting from the ozone treatment is below the tolerance established under section 3.2.1;
- decrease and/or increase in temperature;
- reduction and/or separation of elements originally present in excess of maximum concentrations or of maximum levels of radioactivity set according to section 3.2.1.

3.1.1.2. Antimicrobial treatments for the waters defined by origin

Antimicrobial treatments may be used singly or in combination solely in order to conserve the original microbiological fitness for human consumption, original purity and safety of waters defined by origin.

3.1.2 Physical and chemical modifications and antimicrobial treatments for prepared waters

Prepared waters can be subjected to any microbial treatments and any treatments that modify the physical and chemical characteristics of the original water on condition that such treatments result in prepared waters that comply with all provisions of section 3.2 and 4 regarding the chemical, microbiological and radiological safety requirements for pre-packaged waters.

3.2 CHEMICAL AND RADIOLOGICAL QUALITY OF PACKAGED WATERS

3.2.1 Health-related Limits for Chemical and Radiological Substances

No packaged water shall contain substances or emit radioactivity in quantities that may be injurious to health. To this effect, all packaged water shall comply with the health-related requirements of the most recent *"Guidelines for Drinking Water Quality"* published by the World Health Organization.

---

[2] These processes include the techniques listed in Section 4.1 of the *Code of Hygienic Practice for Bottled/Packaged Drinking Waters (Other Than Natural Mineral Waters)* with the proviso that such techniques comply with the provisions outlined in Section 3.2.1 of the present standard.

3.2.2 Addition of minerals

Any addition of minerals to water before packaging must comply with the provisions outlined in the present standard and, where applicable, with the provisions in *the Codex General Standard for Food Additives* (STAN 192-1995, Rev. 1-1997) and/or the *Codex General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods* (CAC/GL 9-1987).

4. HYGIENE

4.1 CODE OF PRACTICE

It is recommended that all waters covered by the provisions of this standard be collected, transported, stored, and if applicable treated, and packaged in accordance with the *Recommended International Code of Practice – General Principles of Food Hygiene* (CAC/RCP 1-1991 , Rev. 3-1997) and in accordance with *the Code of Hygienic Practice for Bottled/Packaged Drinking Waters (other than Natural Mineral Waters)* (CAC/RCP 48-2001).

4.2 APPROVAL AND INSPECTION OF THE SOURCE FOR WATERS DEFINED BY ORIGIN

Initial approval or inspection of the source of waters defined by origin should be based upon appropriate scientific study adapted to the type of resource (hydrogeology, hydrology, etc.) and based on field survey of the source and of the recharge zone that shall demonstrate the safety of the source, the facilities and collection operations. The initial inspection of the source must be confirmed on a regular basis by periodic monitoring of the essential constituents, temperature, flow (in the case of natural springs) and the chemical and radiological factors specified under section 3.2.1 and the microbiological standards established in conformity with the latest "*Guidelines for Drinking Water Quality*" published by the World Health Organization. The results of source inspection should be made available to the importing country upon request.

5. LABELLING REQUIREMENTS

In addition to the *Codex General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods* (CODEX STAN 1-1985, Rev.1-1991), the following provisions shall apply:

5.1 NAME OF THE PRODUCT

Countries may select appropriate names for products, to be specified in national legislation, that reflect local consumer expectations arising from cultural and traditional practices.

However, in establishing such labelling requirements, consideration should be given to ensuring that any product complying with this standard may be represented in a way that reflects its classification within the standard and that consumers are not misled.

5.1.1

The name of the product shall be as follows, depending on its classification in accordance with Section 2.1.

5.1.1.1. Waters defined by origin

Any appropriate name (or names) in the case of waters that comply with the criteria described under section 2.1.1 and that meet additional criteria established by each country including restricting the name of such water to certain names or only one name. In the case of blends or mixtures of waters from different environment resources, each resource shall be labelled.

Only waters defined by origin, in accordance with the present standard, can be represented by names that refer to the origin or give an impression of specific origin. The names used or chosen by the countries, in accordance with the present standard, to represent prepared waters cannot apply to waters defined by origin and vice versa. When applicable, the additional criteria established by the countries for the definition of the chosen names cannot contravene the provisions of the present standard.

5.1.1.2. Prepared waters

Any appropriate name (or names) to designate prepared waters described under section 2.1.2 and that meet additional criteria established by each country including restricting the name of such water to certain names or only one name.

5.1.2 Carbonation

5.1.2.1.

The following respective declarations should appear on the label in accordance with the following criteria:

In the case of ground waters defined by origin, "*naturally carbonated*" or "*naturally sparkling*" if, after packaging, carbon dioxide spontaneously and visibly is given off under normal conditions of temperature and pressure and the carbon dioxide originates from the source at emergence and is present at the same level as was present originally at emergence, with a possible re-incorporation of gas from the same source, taking into consideration a technical tolerance of ± 20 %.

In the case of ground waters defined by origin, "*fortified with carbon dioxide*" if, after packaging, carbon dioxide spontaneously and visibly is given off under normal conditions of temperature and pressure and the carbon dioxide originates from the source at emergence but is present at a level at least 20% higher than the quantity present originally at emergence, with a possible re-incorporation of gas from the same source.

In the case of all waters, "*carbonated*" or "*sparkling*" if, after packaging, carbon dioxide spontaneously and visibly is given off under normal conditions of temperature and pressure and the carbon dioxide does not entirely originate from the same source as that of the water at emergence.

5.1.2.2.

Words such as "*non carbonated*" or "*non sparkling*" or "*still*" may apply if, after packaging, there is no visible and spontaneous release of carbon dioxide under normal conditions of temperature and pressure when the packaged is opened.

5.2 ADDITIONAL LABELLING REQUIREMENTS

5.2.1 Chemical composition

The total dissolved solid content of packaged waters may be declared on the principal display panel. With regard to waters defined by origin, the chemical composition that confers the characteristics to the product may also be declared on the label.

5.2.2 Geographic location

Where required by the authorities having jurisdiction, the precise geographic location of the specific environmental resource and/or the source of a water defined by origin must be declared in the manner prescribed in the applicable legislation.

5.2.3 Prepared Water from a Water Distribution System

When prepared water is supplied by a public or private tap water distribution system and subsequently packaged/bottled, but has not undergone further treatment that would modify its original composition or to which carbon dioxide or fluoride have been added, the wording *"From a public or private distribution system"* must appear on the label along with the name of the product on the principal display panel.

5.2.4 Treatments

Where required by the authorities having jurisdiction, if a packaged/bottled water has been modified by a permitted treatment before packaging, the modification or the result of the treatment must be declared on the label in a manner prescribed in the applicable legislation.

5.3 LABELLING PROHIBITIONS

5.3.1

No claims concerning medicinal (preventive, alleviative or curative) effects shall be made in respect of the properties of the product covered by this standard. Claims of other beneficial effects related to the health of the consumer shall not be made unless true and not misleading.

5.3.2

The name of the locality, hamlet or specified place may not form part of the trade name unless it refers to a water defined by origin collected at the place designated by that trade name.

5.3.3

The use of any statement or of any pictorial device which may create confusion in the mind of the public or in any way mislead the public about the nature, origin, composition and properties of packaged waters put on sale is prohibited.

6. METHODS OF ANALYSIS AND SAMPLING

See *Codex Alimentarius* Volume 13.

ภาคผนวกที่ 2

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524)
เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (1)(2) และ (6) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภคและเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิต และฉลากลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ.2522

(2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ.2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2523

ข้อ 2 ให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ 3 น้ำบริโภคต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) คุณสมบัติทางฟิสิกส์

(ก) สี ต้องไม่เกิน 20 ฮาเซนยูนิต

(ข) กลิ่น ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน

(ค) ความขุ่น ต้องไม่เกิน 5.0 ซิลิกาสเกล

(ง) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

(2) คุณสมบัติทางเคมี

(ก) ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solid) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ข) ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซี่ยมคาร์บอเนต ไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ค) สารหนู ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ง) แบเรียม ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(จ) แคดเมียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

ความใน (จ) ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้วโดยข้อ 1 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

(ฉ) คลอไรด์ โดยคำนวณเป็นคลอรีน ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ช) โครเมียม ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ซ) ทองแดง ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฌ) เหล็ก ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ญ) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

ความใน (ฌ) และ (ญ) ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้วโดยข้อ 2 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

(ฏ) แมงกานีส ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฏ) ปรอท ไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฐ) ไนเตรท โดยคำนวณเป็นไนโตรเจน ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฑ) พีนอล ไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฒ) ซีลีเนียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ณ) เงิน ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ด) ซัลเฟต ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ต) สังกะสี ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ถ) ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

มีความเพิ่มขึ้นเป็น (ท) (ธ) และ (น) ของ (2) โดยข้อ 3 แห่งประกาศฯ ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

(3) คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์

(ก) ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(ข) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี.โคไล

(ค) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

ข้อ 4 ภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุน้ำบริโภค ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย เรื่อง ภาชนะบรรจุ และจะต้องมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้ด้วย

(1) เป็นภาชนะบรรจุที่ต้องมีฝาหรือจุกปิด เมื่อใช้บรรจุจะต้องปิดผนึกหรือผนึกโดยรอบระหว่างฝาหรือจุกกับขวดหรือภาชนะบรรจุ

(2) เป็นภาชนะบรรจุที่ปิดผนึกซึ่งไม่ใช่ภาชนะบรรจุตาม (1) สิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกของภาชนะบรรจุตาม (1) และ (2) ต้องมีลักษณะที่เมื่อเปิดใช้ทำให้สิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกหรือภาชนะบรรจุนั้นเสียไป

ข้อ 5 การแสดงฉลากของน้ำบริโภค ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก ประกาศฉบับนี้ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร ซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภคและเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิต และฉลาก ลงวันที่ 13 กันยายน 2522 ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ.2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2523 และให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าว มาดำเนินการแก้ไขตำรับอาหารให้มีรายละเอียดถูกต้องตามประกาศฉบับนี้ ภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524

ส. พริ้งพวงแก้ว

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(98 ร.จ. 52 ตอนที่ 157 (ฉบับพิเศษ แผนกราชกิจจาฯ) ลงวันที่ 24 กันยายน พ.ศ.2524)

ภาคผนวกที่ 3

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 257-2549 (น้ำบริโภค)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 257– 2549

น้ำบริโภค

DRINKING–WATER

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 13.06020

ISBN 974-1508-26-3

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
น้ำบริโภค

มอก. 257 – 2549

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 123 ตอนที่ 64ง
วันที่ 6 กรกฎาคม พุทธศักราช 2549

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 5
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค

ประธานกรรมการ	
นางกาญจนา ว่องชวณิชย์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
กรรมการ	
นางสมทรัพย์ อธิคมรังสฤษฏ์	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นางวนิดา พันธุ์โอภาส	กรมโยธาธิการ
นางสาวสุวรรณี ธีรภาพธรรมกุล	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นางลดาพรรณ แสงคล้าย	
นางสาวเกษร ตันนุกิจ	กรมวิทยาศาสตร์บริการ (โครงการเคมี)
นางอังสนา ฉั่วสุวรรณ	
นายปรีชา ธรรมนิยม	กรมวิทยาศาสตร์บริการ (โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
นายเกรียงไกร นาคะเกศ	
นางนฤมล ตปนียะกุล	กรมอนามัย
นางสาวสุกัญญา บุญเฉลิมกิจ	สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
นายชนินทร์ เจริญพงศ์	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข
นางขนิษฐา ศรีสุขสวัสดิ์	สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
นางสาวน้ำทิพย์ รัตนพันธุ์	การประปานครหลวง
นายสมศักดิ์ กิจเจริญ	
นางจิตสุภา ไตรธรรม	การประปาส่วนภูมิภาค
นางอินจิรา นิยมธูร	กรุงเทพมหานคร (ฝ่ายกำจัดน้ำทิ้ง)
นางสาวอรวรรณ บัณฑิต	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
นายพร เดชคณากร	บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
กรรมการและเลขานุการ	
นางเสาวลักษณ์ ทองสถิตย์	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคนี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่ มอก.257-2521 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 68 วันที่ 4 กรกฎาคม พุทธศักราช 2521 ต่อมามีผู้เสนอให้แก้ไขเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ผลการศึกษาวิจัยร่วมกันของคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 5 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิชาการเกษตร และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

Guidelines for drinking – water quality, SECOND EDITION Volume 2 Health criteria and other supporting information World Health Organization, Geneva. 1996

COMPENDIUM OF METHODS FOR THE MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS FOURTH EDITION 2001 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION

Standard Methods FOR THE Examination of Water and Wastewater 20 th Edition 1998 American Public Health Association, Americal Water Works Association, Water Environment Federation.

มอก. 34-2546 ข้อปฏิบัติแนะนำระหว่างประเทศ : หลักการทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3470 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

น้ำบริโภค เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

น้ำบริโภค

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภค เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ มาตรฐานเลขที่ มอก.257 เล่ม 1-2521

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภค เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ ลงวันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2521 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภค มาตรฐานเลขที่ มอก. 257-2549 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 180 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2549

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
น้ำบริโภค

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมน้ำที่ใช้บริโภคทั่วไปและน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 น้ำบริโภค หมายถึง น้ำที่ใช้ดื่ม รวมทั้งน้ำที่ใช้ทำอาหารและเครื่องดื่ม

2.2 หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์ (platinum–cobalt scale) หมายถึง หน่วยวัดระดับความเข้มของสีแท้ (true colour) ของน้ำ โดยเปรียบเทียบกับสีของสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมคลอโรแพลทิเนตกับโคบอลต์ (II) คลอไรด์

2.3 หน่วยเอ็นทียู (nephelometric turbidity unit, NTU) หมายถึง หน่วยวัดความขุ่นในน้ำโดยวิธีเนฟีโลเมตรี

3. ประเภท

3.1 น้ำบริโภค แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

3.1.1 ประเภทที่ 1 บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท

3.1.2 ประเภทที่ 2 ไม่บรรจุในภาชนะบรรจุ

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องปราศจากสิ่งแปลมปลอมและกลิ่นและรสที่ไม่พึงประสงค์หรือเป็นที่น่ารังเกียจ

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.2 คุณลักษณะทางฟิสิกส์

4.2.1 สี

ต้องไม่เกิน 5 หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม Standard Methods FOR THE Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 2120 B

4.2.2 ความขุ่น

ต้องไม่เกิน 5 หน่วยเอ็นทียู

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 2130 B

4.2.3 ค่าความเป็นกรด–ด่าง

ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม Standard Methods FOR THE Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 4500-H^+B

4.3 คุณลักษณะทางเคมี

4.3.1 ประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามตารางที่ 1ก.

4.3.2 ประเภทที่ 2 ให้เป็นไปตามตารางที่ 1ก. อาจอนุโลมให้เป็นไปตามตารางที่ 1ข. ได้ชั่วคราว

4.4 สารที่เป็นพิษ

ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 1ก. คุณลักษณะทางเคมี

(ข้อ 4.3.1 และข้อ 4.3.2)

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร	วิธีวิเคราะห์*
1	ปริมาณสารที่ละลายทั้งหมด (total dissolved solids)	500	ข้อ 2540 C
2	เหล็ก	0.3	ข้อ 3111B หรือข้อ 3111C
3	แมงกานีส	0.05	ข้อ 3111B
4	ทองแดง	1.0	ข้อ 3111 B
5	สังกะสี	3	ข้อ 3111 B
6	ความกระด้างทั้งหมด (คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต)	100	ข้อ 2340C
7	ซัลเฟต	200	ข้อ 4500-SO_4^{2-} E
8	คลอไรด์	250	ข้อ 4500-Cl^- B
9	ฟลูออไรด์	0.7	ข้อ 4500-F^- C
10	ไนเทรต (คำนวณเป็น ไนโตรเจน)	4	ข้อ 4500-NO_3^- D
11	ลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต	0.2	ข้อ 5540 C
12	ฟีนอลิกซับสแตนซ์	0.001	ข้อ 5530 C

หมายเหตุ * *หมายถึง Standard Methods FOR THE Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998*

ตารางที่ 1ข. คุณลักษณะทางเคมีอนุโลมของน้ำบริโภคประเภทที่ 2
(ข้อ 4.3.2)

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร	วิธีวิเคราะห์*
1	ปริมาณสารที่ละลายทั้งหมด	600	ข้อ 2540 C
2	แมงกานีส	0.1	ข้อ 3111 B
3	ความกระด้างทั้งหมด (คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต)	300	ข้อ 2340 C
4	ซัลเฟต	250	ข้อ 4500–SO_4^{2-} E
5	ฟลูออไรด์	1	ข้อ 4500–F^- C
6	ไนเทรต (คำนวณเป็น ไนโตรเจน)	10	ข้อ 4500–NO_3^- D
7	ฟีนอลิกซับสแตนซ์	0.005	ข้อ 5530 C

หมายเหตุ * *หมายถึง Standard Methods FOR THE Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998*

5. สุขลักษณะ

5.1 สุขลักษณะในการทำน้ำบริโภค ให้เป็นไปตาม มอก.34

5.2 จุลินทรีย์ที่มีในน้ำบริโภค ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้

5.2.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ต้องน้อยกว่า 1.1 ในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยวิธีมัลติเพิลทิวบ์เฟอร์เมนเทชันเทคนิค (multiple tube fermentation technique)

5.2.2 *เอสเชอริเชีย โคไล (Escherichia coli)* ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5.2.3 *สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus)* ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5.2.4 *ซาลโมเนลลา (Salmonella)* ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5.2.5 *คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Clostridium perfringens)* ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5.2.6 ในกรณีที่มีโรคระบาดทางน้ำในท้องถิ่นนั้น ให้ตรวจจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคระบาดในขณะนั้นด้วย เช่น อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ บิด

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

ตารางที่ 2 สารที่เป็นพิษ

(ข้อ 4.4)

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร	วิธีวิเคราะห์*
1	ปรอท	0.001	ข้อ 3112B
2	ตะกั่ว	0.01	ข้อ 3113B
3	สารหนู	0.01	ข้อ 3113B
4	ซีลีเนียม	0.01	ข้อ 3113B
5	โครเมียม	0.05	ข้อ 3113B
6	ไซยาไนด์	0.07	ข้อ 4500–CN^- F
7	แคดเมียม	0.003	ข้อ 3113B
8	แบเรียม	0.7	ข้อ 3113B

หมายเหตุ ** หมายถึง Standard Methods FOR THE Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998*

6. การบรรจุ

6.1 ให้บรรจุน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่สะอาด มีฝาหรือจุกปิด ผนึกโดยรอบระหว่างฝาหรือจุกกับภาชนะบรรจุ และเมื่อเปิดใช้แล้วสิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกนั้นเสียไป

6.2 ปริมาตรสุทธิของน้ำบริโภคในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุน้ำบริโภคทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้

(2) วัน เดือน ปีที่บรรจุ

(3) ปริมาตรสุทธิ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร (มิลลิลิตร) หรือลูกบาศก์เดซิเมตร (ลิตร)

(4) รหัสรุ่นที่ทำ

(5) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น หรือในกรณีที่ใช้เฉพาะภาษาต่างประเทศเพื่อการส่งออก

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

9.2 ความถี่ในการทดสอบประจำของผู้ทำ แนะนำให้เป็นไปตามภาคผนวก ข.

9.3 จุลินทรีย์

9.3.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้ปฏิบัติตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 9221C

9.3.2 *เอสเชอริเชีย โคไล* ให้ปฏิบัติตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 9221F

9.3.3 *สตาฟิโลคอกคัส ออเรียส* ให้ปฏิบัติตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 9213B ข้อย่อย 7

9.3.4 *ซาลโมเนลลา* ให้ปฏิบัติตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th Edition 1998 ข้อ 9260B

9.3.5 *คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์* ให้ปฏิบัติตาม COMPENDIUM OF METHODS FOR THE MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS 4th EDITION 2001 หน้า 325 ถึง 330

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

ก.1 ประเภทที่ 1

ก.1.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำบริโภคที่บรรจุในภาชนะบรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ในวันเดียวกันหรือระยะเวลาเดียวกันอย่างต่อเนื่อง

ก.1.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.1.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

(1) ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

(2) จำนวนตัวอย่างน้ำบริโภคที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6. และข้อ 7. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.1.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 10 000	8	1
10 001 ถึง 35 000	13	2
35 001 ถึง 150 000	20	3
150 001 ถึง 500 000	32	5
มากกว่า 500 000 ขึ้นไป	50	7

ก.1.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

(1) ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ก.1.2.1 แล้วแบ่งตัวอย่างมาภาชนะบรรจุละเท่า ๆ กัน นำมาผสมรวมกันเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า 4 ลูกบาศก์เดซิเมตร ในกรณีที่ตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มจนได้ปริมาตรรวมตามที่กำหนด

(2) ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 4.3 และข้อ 4.4 จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.1.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์

(1) ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ

(2) ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.1.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำบริโภคต้องเป็นไปตามข้อ ก.1.2.1(2) ข้อ ก.1.2.2(2) และข้อ ก.1.2.3(2) ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ก.2 ประเภทที่ 2

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

(1) ให้ชักตัวอย่างน้ำบริโภคก่อนเข้าสู่ระบบท่อจ่ายไม่น้อยกว่า 6 ลูกบาศก์เดซิเมตร แล้วเก็บในภาชนะที่สะอาดและปิดได้สนิท

(2) ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 4.3 และข้อ 4.4 จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.1.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์

ให้ชักตัวอย่างน้ำบริโภคในระบบท่อจ่ายตามตารางที่ ก.2 และระวังการปนเปื้อนโดยปฏิบัติดังนี้

(1) ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างให้ใช้ขวดแก้วปากกว้างชนิดทนความร้อนที่มีจุกแก้วปิดได้สนิท ความจุประมาณ 170 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่สารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก จำนวน 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในขวดแก้ว หุ้มด้วยกระดาษหรืออะลูมิเนียมเปลว นำขวดแก้วใส่ลงในกระบอกโลหะ แล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียสถึง 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ให้ปิดจุกแก้วไว้ตลอดจนกว่าจะเก็บตัวอย่าง การเปิดให้จับจุกแก้วเฉพาะส่วนบน ห้ามจับส่วนที่จะปิดลงในขวดแก้วและคอขวด

(2) ใช้ไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์ลนปากก๊อกน้ำให้ร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรค แล้วปิดน้ำให้ไหลเต็มที่โดยปล่อยทิ้งไป 5 นาทีเพื่อทำความสะอาดปากก๊อกน้ำ ใช้ไฟลนปากขวดพร้อมทั้งจุกจนร้อน เปิดจุกขวดออกรองรับน้ำบริโภคประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของความจุขวด (ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร) อย่าให้น้ำบริโภคเต็มขวด เพื่อเหลือที่ว่างไว้สำหรับเขย่าตัวอย่างให้เข้ากันขณะทดสอบ ในการเก็บน้ำนี้ไม่ควรจับคอขวด เมื่อเปิดจุกขวดออกต้องถือจุกไว้อย่างให้สัมผัสกับสิ่งอื่น ก่อนปิดจุกขวดให้ใช้ไฟลนปากขวดและจุกอีกครั้ง ใส่ขวดเก็บตัวอย่างนี้ลงในกระบอกโลหะแล้วปิดฝาไว้ การทดสอบให้ทำทันที หากจำเป็นให้ทดสอบภายในเวลาไม่เกิน 30 ชั่วโมง หลังจากเก็บตัวอย่างโดยเก็บรักษาตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส

ตารางที่ ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์

(ข้อ ก.2.1.2)

จำนวนประชากรที่ใช้น้ำ (คน)	อย่างน้อยต้องวิเคราะห์ทุกช่วงเวลา	จำนวนตัวอย่างจากระบบท่อจ่าย ในแต่ละเดือน
ไม่เกิน 20 000	1 เดือน	1 ตัวอย่างต่อประชากร 5 000 คน
20 000 ถึง 50 000	2 สัปดาห์	1 ตัวอย่างต่อประชากร 5 000 คน
50 000 ถึง 100 000	4 วัน	1 ตัวอย่างต่อประชากร 5 000 คน
100 001 ขึ้นไป	1 วัน	1 ตัวอย่างต่อประชากร 10 000 คน

ก.2.1.3 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.2 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำบริโภคต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.1(2) และข้อ ก.2.1.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำบริโภครุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ข.

ความถี่ในการทดสอบประจำ

(ข้อ 9.2)

กลุ่มที่ 1 ตรวจสอบทุกวัน	กลุ่มที่ 2 ตรวจอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ยกเว้นจุลินทรีย์ตรวจทุก 2 เดือน	กลุ่มที่ 3 ตรวจปีละครั้ง
1. สี กลิ่นและรส	1. สี กลิ่นและรส	1. ทองแดง
2. ความขุ่น	2. ความขุ่น	2. สังกะสี
3. ค่าความเป็นกรด–ด่าง	3. ค่าความเป็นกรด–ด่าง	3. ปรอท
4. โคลิฟอร์ม	4. ปริมาณสารที่ละลายทั้งหมด	4. ตะกั่ว
5. จุลินทรีย์ทั้งหมด (ต้องไม่มากกว่า 500 CFU)	5. แมงกานีส	5. แคดเมียม
6. ปริมาณสารที่ละลายทั้งหมด	6. ซัลเฟต	6. แบเรียม
	7. คลอไรด์	7. โครเมียม
	8. ฟลูออไรด์	8. ซีลีเนียม
	9. ความกระด้างทั้งหมด	9. สารหนู
	10. จุลินทรีย์	10. เหล็ก
		11.ไซยาไนด์
		12.ลีเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต
		13.ฟีนอลิกซับสแตนซ์

ภาคผนวกที่ 4

ประกาศกรมอนามัย เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย พ.ศ.2543

เกณฑ์คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2543

ข้อมูลที่ตรวจวิเคราะห์	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	หน่วยวัด
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ		
- ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.5 – 8.5 (Field Test)	
- ความขุ่น (Turbidity)	ไม่เกิน 10	เอ็นทียู
- สี (Color)	ไม่เกิน 15	แพลตตินัมโคบอลท์
2. คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป		
- สารละลายทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย (TDS)	ไม่เกิน 1,000	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ความกระด้าง (Hardness)	ไม่เกิน 500	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ซัลเฟต ($SO_4^{=}$)	ไม่เกิน 250	มิลลิกรัมต่อลิตร
- คลอไรด์ (Cl^-)	ไม่เกิน 250	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ไนเตรท (NO_3^- as NO_3^-)	ไม่เกิน 50	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ฟลูออไรด์ (F^-)	ไม่เกิน 0.7	มิลลิกรัมต่อลิตร
3. คุณภาพน้ำทางโลหะหนักทั่วไป		
- เหล็ก (Fe)	ไม่เกิน 0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
- แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 0.3	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
- สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 3.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
4. คุณภาพน้ำทางโลหะหนัก สารเป็นพิษ		
- ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.03	มิลลิกรัมต่อลิตร
- โครเมียม (Cr)	ไม่เกิน 0.05	มิลลิกรัมต่อลิตร
- แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.003	มิลลิกรัมต่อลิตร
- สารหนู (As)	ไม่เกิน 0.01	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.001	มิลลิกรัมต่อลิตร
5. คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย		
- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria)	0	เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิกรัม
- ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal coliform bacteria)	0	เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิกรัม

หมายเหตุ

1. คลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Free Chlorine) กำหนดให้มีปลายเส้นท่อ 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรใช้ในระบบการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปา
2. วิธีการตรวจวิเคราะห์เป็นไปตามวิธีการในหนังสือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 20th ed.
3. ประกาศกรมอนามัย (29 กุมภาพันธ์ 2543)

ภาคผนวกที่ 5

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคได้

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๔๒)
ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐
เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการ สำหรับการป้องกัน
ด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

ด้วยปัจจุบันปรากฏว่า การวิเคราะห์คุณลักษณะน้ำบาดาล หน่วยวัดความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ในน้ำ เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม เกณฑ์อนุโลมสูงสุด และรายการวิเคราะห์ในมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้บางรายการไม่เหมาะสมและยังไม่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลกที่ได้ปรับปรุงใหม่ในปัจจุบัน ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖(๑) แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติน้ำบาดาล (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมโดยคำแนะนำของคณะกรรมการน้ำบาดาลออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุข และการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๔ (พ.ศ. ๒๕๒๑) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๙) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐

ข้อ ๒ การป้องกันน้ำภายนอกไหลลงบ่อน้ำบาดาล

(๑) บ่อน้ำบาดาลทุกบ่อ ต้องผนึกข้างบ่อตั้งแต่ตอนบนสุดนับจากผิวดินลึกลงไปไม่น้อยกว่า ๖ เมตร ด้วยซีเมนต์ล้วนหรือซีเมนต์ผสมทราย เพื่อป้องกันมิให้น้ำภายนอกไหลซึมลงข้างท่อกรุ

(๒) ในกรณีที่บ่อน้ำบาดาลอยู่ในที่ลุ่มหรืออยู่ต่ำกว่าบริเวณข้างเคียงจะต้องปรับบริเวณที่ตั้งบ่อให้สูงกว่าบริเวณข้างเคียงเพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอกไหลเข้ามาในบริเวณที่ตั้งบ่อ

(๓) ต้องทำลานคอนกรีตเป็นชานบ่อรอบปากบ่อน้ำบาดาลหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร คลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๔ ตารางเมตร และรอบชานบ่อจะต้องมีทางระบายน้ำออกจากบริเวณบ่อ

(๔) ในกรณีที่จะระงับการใช้บ่อน้ำบาดาลชั่วคราวโดยการถอดถอนเครื่องสูบน้ำออกไปจะต้องปิดปากบ่อให้แน่นหนา เพื่อป้องกันมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดตกลงไปในบ่อ

ข้อ ๓ คุณภาพของน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

(๑) น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคต้องเป็นน้ำที่ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณลักษณะจากกรมทรัพยากรธรณี หรือส่วนราชการอื่น หรือองค์การของรัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำ หรือสถาบันอื่นที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน มอก. ๑๓๐๐ – ๒๕๓๗ (ISO/IEC Guide๒๕) หรือสถาบันที่กรมทรัพยากรธรณีให้ความเห็นชอบตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด

(๒) น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภค ต้องเป็นน้ำบาดาลที่มีคุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะทางเคมีไม่เกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ท้ายประกาศนี้

(๓) ในท้องที่ที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด ต้องทำการวิเคราะห์หาคุณลักษณะที่เป็นพิษโดยให้มีปริมาณไม่เกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุด ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ท้ายประกาศนี้

(๔) ในกรณีที่มีความจำเป็นกรมทรัพยากรธรณีอาจสั่งให้วิเคราะห์คุณลักษณะทางบัคเตรีก็ได้ โดยต้องมีคุณลักษณะทางบัคเตรีไม่เกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมตามที่กำหนดไว้ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ การฆ่าจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาล

(๑) หลังการเจาะบ่อน้ำบาดาล หรือหลังการติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาล หรือหลังการซ่อมส่วนประกอบของเครื่องสูบน้ำบาดาลที่อยู่ในบ่อน้ำบาดาล ต้องทำการฆ่าจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาลที่จะใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

(๒) การฆ่าเชื่อจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาลให้กระทำโดยกวนน้ำในบ่อน้ำบาดาลโดยใช้ปูนคลอรีน หรือก๊าซคลอรีน เป็นตัวฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยให้มีความเข้มข้นของคลอรีนไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ภายหลังการกวนน้ำในบ่อน้ำบาดาลตาม (๒) ต้องปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง แล้วสูบน้ำในบ่อน้ำบาดาลออกทิ้งจนหมดกลิ่นคลอรีน

ข้อ ๕ เครื่องสูบน้ำบาดาล

(๑) ต้องล้างอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องสูบน้ำให้สะอาดก่อนใส่ลงไปในบ่อน้ำบาดาล

(๒) ในการติดตั้งเครื่องสูบน้ำทุกชนิด จะต้องอุดช่องที่ปากบ่อน้ำบาดาลระหว่างเครื่องสูบน้ำกับตัวบ่อน้ำบาดาลให้แน่น เพื่อป้องกันมิให้น้ำหรือมลสารอื่นใดจากภายนอกเข้าไปในบ่อน้ำบาดาลได้

ข้อ ๖ การเลิกใช้บ่อน้ำบาดาล

(๑) บ่อน้ำบาดาลที่เลิกใช้แล้ว ต้องอุดกลบด้วยซีเมนต์หรือดินเหนียวบริสุทธิ์ตั้งแต่ก้นบ่อจนถึงปากบ่อ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด

(๒) ในการอุดกลบบ่อน้ำบาดาลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อกรุบ่อตอนบนสุดตั้งแต่ ๑๐๐ มิลลิเมตรขึ้นไป ต้องดำเนินการภายใต้การควบคุมรับผิดชอบของวิศวกรหรือนักธรณีวิทยาที่กรมทรัพยากรธรณีออกหนังสือรับรองให้ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด

(๓) ต้องจัดทำรายงานการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล ตามแบบที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด แล้วส่งรายงานดังกล่าวให้พนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ภายใน ๗ วัน นับแต่วันอุดกลบบ่อน้ำบาดาลเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๒

สุวัจน ลิปตพัลลภ
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

[รก.๒๕๔๒/๒๙ง/๗/๑๓ เมษายน ๒๕๔๒]

มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

คุณลักษณะทางกายภาพ รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
สี (Colour)	5 (หน่วยแพลทินัม - โคบอลต์)	15(หน่วยแพลทิมัน- โคบอลต์)
ความขุ่น (Turbidity)	5 (หน่วยความขุ่น)	20 (หน่วยความขุ่น)
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	7.0 - 8.5	6.5-9.2

คุณลักษณะทางเคมี รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลิตร)
เหล็ก (Fe)	ไม่เกิน 0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 0.3	0.5
ทองแดง(Cu)	ไม่เกิน 1.0	1.5
สังกะสี(Zn)	ไม่เกิน 5.0	15
ซัลเฟต(SO4)	ไม่เกิน 200	250
คลอไรด์(Cl)	ไม่เกิน 250	600
ฟลูออไรด์(F)	ไม่เกิน 0.7	1.0
ไนเทรต(NO3)	ไม่เกิน 45	45
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO3)	ไม่เกิน 300	500
ความกระด้างถาวร (Non - carbonate hardness as CaCo3)	ไม่เกิน 200	250
ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	ไม่เกิน 600	1,200

คุณลักษณะที่เป็นพิษ รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลิตร)
สารหนู(As)	ต้องไม่มี	0.05
ไซยาไนด์(CN)	ต้องไม่มี	0.1
ตะกั่ว(Pb)	ต้องไม่มี	0.05
ปรอท(Hg)	ต้องไม่มี	0.001
แคดเมียม(Cd)	ต้องไม่มี	0.01
ซีลีเนียม(Se)	ต้องไม่มี	0.01

คุณลักษณะทางบัคเตรี รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม
Standard plate count	ไม่เกิน 500 โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
Most probable number of Coliform organism (MPN)	น้อยกว่า 2.2 ต่อร้อยลูกบาศก์เซนติเมตร
E. coli	ต้องไม่มี

ภาคผนวกที่ 6

มาตรฐานน้ำบริโภค (มยธ.601-2542) กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

มาตรฐานน้ำบริโภค กรมโยธาธิการ (มยธ.601-2542)

1 รายการ	2 เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (Maximum acceptable concentration)	3* เกณฑ์ที่อนุโลมสูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
คุณลักษณะทางการภาพ		
สี (Colour)	5(หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์)	15 (หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์)
กลิ่น (Odour)	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
รส (Teste)	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
ความขุ่น (Turbidity)	5(หน่วยเอ็นทียู)	20 (หน่วยเอ็นทียู)
ความเป็นกรด-ด่าง (pH range)	6.5 ถึง 8.5	ไม่เกิน 9.2
คุณลักษณะทางเคมี	(มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)	(มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)
ปริมาณสารทั้งหมด (Total solids)	500	1
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as $CaCO_3$)	300	500
เหล็ก (Fe)	0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	0.3	0.5
ทองแดง (Cu)	1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	5.0	15
แคลเซียม (Ca)	75	200
แมกนิเซียม (Mg)	50	150
ซัลเฟต (SO4)	200	250**
คลอไรด์ (Cl)	250	600
ฟลูออไรด์ (F)	1.0	1.5
ไนเทรต (NO_3 as N)	10	10
อัลคิลเบนซิลซัลโฟเนต (Alkyl benzyl sulfonates, ABS)	0.5	1.0
ฟีโนลิกซับสแตนซ์ (Phenolic substances as phenol)	0.001	0.002

หมายเหตุ * เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุดตามสดมภ์ที่ 3 นั้น เป็นเกณฑ์ที่อนุญาตให้สำหรับน้ำประปา หรือน้ำบาดาลที่มีความจำเป็นต้องใช้บริโภคเป็นการชั่วคราว และน้ำที่มีคุณลักษณะอยู่ในระหว่างเกณฑ์ของสดมภ์ที่ 2 กับสดมภ์ที่ 3 นั้น ไม่ใช่น้ำที่ให้เครื่องหมายมาตรฐานได้

** หากซัลเฟต มีปริมาณถึง 250 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร แมกนีเซียมต้องมีปริมาณไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

1 รายการ	2 เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (Maximum acceptable concentration)	3* เกณฑ์ที่อนุโลมสูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
สารเป็นพิษ		
รายการ		รายการ เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)
ปรอท(Hg)		0.001
ตะกั่ว (Pb)		0.05
อาร์เซนิก (As)		0.05
เซเลเนียม (Se)		0.01
โครเมียม (Cr hexabvalent)		0.05
ไซยาไนด์ (CN)		0.2
แคดเมียม (Cd)		0.01
แบเรียม (Ba)		1.0
คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา		
แสตนดาร์ดเพลตเคานต์ (โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)		500
เอ็มพีเอ็น (โคลิฟอร์ม ออร์แกนิสซัม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)		น้อยกว่า 2.2
อี.โคไล (E. coli)		ไม่มี

ภาคผนวกที่ 7

ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบแยกตามจังหวัดและระบบการผลิต

ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบจำแนกตามจังหวัดและระบบการผลิต

ลำดับ	จังหวัด	ระบบการผลิต									รวม	ร้อยละ
		Softener			Reverse osmosis			Other (DI)				
		F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5		
1	เชียงราย*	33	1	-	11	-	-	-	-	-	45	4.59
2	เชียงใหม่**	23	5	-	11	2	1	-	-	-	42	4.29
3	แม่ฮ่องสอน***	5	2	-	-	1	-	-	-	-	8	0.82
4	ลำพูน****	16	2	1	4	-	5	-	-	-	28	2.86
5	ลำปาง**	16	1	-	8	1	-	-	-	-	26	2.65
6	แพร่**	14	3	-	5	-	-	-	-	-	22	2.24
7	พะเยา**	7	-	-	1	-	-	-	-	-	8	0.82
8	น่าน*	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13	1.33
9	อุตรดิตถ์*	3	-	-	3	-	-	-	-	-	6	0.61
10	สุโขทัย**	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.31
11	ตาก****	19	1	-		-	-	-	-	-	20	2.04
12	พิษณุโลก*	5	-	-	4	-	-	-	-	-	9	0.92
13	กำแพงเพชร**	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.61
14	พิจิตร***	8	-	-	1	-	-	-	-	-	9	0.92
15	นครสวรรค์**	13	-	-	3	-	-	-	-	-	16	1.63
16	เลย*	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.61

ลำดับ	จังหวัด	ระบบการผลิต									รวม	ร้อยละ
		Softener			Reverse osmosis			Other (DI)				
		F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5		
17	เพชรบูรณ์**	1	-	-	2	-	-	-	-	-	3	0.31
18	หนองบัวลำภู*	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.31
19	ลพบุรี**	6	-	-	3	-	-	-	-	-	9	0.92
20	ชัยนาท**	1	-	-	3	-	-	-	-	-	4	0.41
21	อุทัยธานี***	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.20
22	สิงห์บุรี*	2	1	-	2	-	-	-	-	-	5	0.51
23	อ่างทอง*	7	-	-	2	-	-	-	-	-	9	0.92
24	สุพรรณบุรี****	18	2	-	2	1	1	-	-	-	24	2.45
25	กาญจนบุรี***	7	-	-	9	1	-	-	-	-	17	1.73
26	ชัยภูมิ*	5	-	-	2	-	-	-	-	-	7	0.71
27	ขอนแก่น*	6	-	-	1	-	-	-	-	-	7	0.71
28	นครราชสีมา**	7	-	-	7	-	-	-	-	-	14	1.43
29	อุดรธานี*	11	-	-	4	-	-	-	-	-	15	1.53
30	สกลนคร*	12	-	-	1	-	-	-	-	-	13	1.33
31	หนองคาย*	7	-	-	3	-	-	-	-	-	10	1.02
32	นครพนม*	5	-	-	1	-	-	-	-	-	6	0.61

ลำดับ	จังหวัด	ระบบการผลิต									รวม	ร้อยละ
		Softener			Reverse osmosis			Other (DI)				
		F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5		
33	มุกดาหาร*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.41
34	อำนาจเจริญ*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.20
35	อุบลราชธานี*	11	-	-	9	-	-	-	-	-	20	2.04
36	ยโสธร*	3	-	-	2	-	-	-	-	-	5	0.51
37	กาฬสินธุ์*	6	-	-	1	-	-	-	-	-	7	0.71
38	ร้อยเอ็ด*	4	-	-	1	-	-	-	-	-	5	0.51
39	มหาสารคาม*	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.61
40	ศรีสะเกษ*	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0.82
41	สุรินทร์*	4	-	-	3	-	-	-	-	-	7	0.71
42	บุรีรัมย์*	5	-	-	1	-	-	-	-	-	6	0.61
43	สระแก้ว*	18	-	-	4	-	-	-	-	-	22	2.24
44	ปราจีนบุรี*	5	-	-	2	-	-	-	-	-	7	0.71
45	สระบุรี**	18	2	1	18	-	-	-	-	-	39	3.98
46	นครนายก**	6	-	-	3	-	-	-	-	-	9	0.92
47	อยุธยา*	5	-	-	8	-	-	-	-	-	13	1.33
48	ปทุมธานี**	5	-	-	24	-	-	1	-	-	30	3.06

ลำดับ	จังหวัด	ระบบการผลิต									รวม	ร้อยละ
		Softener			Reverse osmosis			Other (DI)				
		F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5		
49	นครปฐม***	3	-	-	2	1	1	-	3	-	**10**	**1.02**
50	นนทบุรี*	15	-	-	3	1	-		-	-	**19**	**1.94**
51	สมุทรสาคร****	-	2	-	18	10	1	1	3	-	**35**	**3.57**
52	สมุทรสงคราม****	2	-	-	11	1	-	-	-	-	**14**	**1.43**
53	สมุทรปราการ**	20	-	-	10	-	-	-	-	-	**30**	**3.06**
54	ฉะเชิงเทรา**	2	-	-	1	-	-	-	-	-	**3**	**0.31**
55	จันทบุรี*	10	-	-	2	-	-	-	-	-	**12**	**1.22**
56	ตราด*	4	-	-	3	-	-	-	-	-	**7**	**0.71**
57	ระยอง**	2			-	-	-	-	-	-	**2**	**0.20**
58	ชลบุรี***	28	1	1	-	-	1	-	-	-	**31**	**3.16**
59	ราชบุรี***	13	-	-	7	1	1	1	1	-	**24**	**2.45**
60	เพชรบุรี****	16	-	-	-	2	-	-	-	-	**18**	**1.84**
61	ประจวบคีรีขันธ์***	6	-	-	3	-	-	-	-	-	**9**	**0.92**
62	ชุมพร*	15	-	-	1	-	-	-	-	-	**16**	**1.63**
63	ระนอง**	4	-	-	-	-	-	-	-	-	**4**	**0.41**
64	พังงา**	9	-	-	-	-	-	-	-	-	**9**	**0.92**

ลำดับ	จังหวัด	ระบบการผลิต									รวม	ร้อยละ
		Softener			Reverse osmosis			Other (DI)				
		F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5	F ≤ 0.7	0.7 < F < 1.5	F≥1.5		
65	ภูเก็ต***	15	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1.53
66	กระบี่*	5	-	-	2	-	-	-	-	-	7	0.71
67	สุราษฎร์ธานี*	15	1	-	2	-	-	-	-	-	18	1.84
68	นครศรีธรรมราช**	24	-	-	-	-	-	-	-	-	24	2.45
69	ตรัง*	10	-	-	1	-	-	-	-	-	11	1.12
70	พัทลุง*	9	-	-	1	1	-	-	-	-	11	1.12
71	สตูล*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.41
72	สงขลา**	24	2	-	-	1	-	-	-	-	27	2.76
73	ปัตตานี**	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.51
74	ยะลา*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.41
75	นราธิวาส**	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.61
	รวม	670	26	3	236	24	11	3	7	0	980	100.00

หมายเหตุ * บ่อน้ำบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์อนุโลมมีจำนวนกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัด

** บ่อน้ำบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์อนุโลมมีจำนวนกว่าร้อยละ 75-90 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัด

*** บ่อน้ำบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์อนุโลมมีจำนวนกว่าร้อยละ 50-75 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัด

**** บ่อน้ำบาดาลที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์อนุโลมมีจำนวนกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนบ่อบาดาลทั้งหมดในจังหวัด

ภาคผนวกที่ 8

ผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ

ผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิททั่วประเทศ (เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2549-เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550)

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
1	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	ยะลา	น้ำดื่มแม่มาลี	Softener	0.05	✓
2	F ≤ 0.7	0.19	น้ำบาดาล	ยะลา	น้ำดื่มนูรีดา	Softener	0.07	✓
3	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	ยะลา	น้ำดื่มช้างป่าบัวผุด	Softener	0.10	✓
4	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	ยะลา	น้ำดื่มบีแอล	Softener	0.10	✓
5	F ≤ 0.7	0.19	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลพบุรี	น้ำดื่มโอเค	Softener	0.20	✓
6	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	ถ้วยทอง	Softener	0.17	✓
7	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มพรีเวล	Reverse Osmosis	0.04	✓
8	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มพลอยมณี	Softener	0.17	✓
9	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มชุมท่าหลวง	Reverse Osmosis	0.08	✓
10	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มพีทีวัน	Softener	0.21	✓
11	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มทานตะวัน	Softener	0.07	✗*
12	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มสามยอด	Softener	0.17	✓
13	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	ลพบุรี	น้ำดื่มตราปลา	Reverse Osmosis	0.08	✓
14	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	พิษณุโลก	น้ำดื่มพรหมพิทักษ์	Softener	0.13	✓
15	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	พิษณุโลก	น้ำดื่มศุภกานต์	Reverse Osmosis	0.08	✓
16	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	พิษณุโลก	น้ำดื่มเฟริสท์	Softener	0.15	✓
17	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	พิษณุโลก	น้ำดื่มศรีสวรรค์	Softener	0.11	✓
18	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	พิษณุโลก	พานิชอำนวย	Softener	0.09	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
19	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	พิษณุโลก	วุฒิชัยน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.07	✓
20	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	พิษณุโลก	น้ำดื่มไลมา	Softener	0.09	✓
21	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	พิษณุโลก	หสม.ส.สวัสดิ์ชัย	Reverse Osmosis	0.08	✓
22	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	พิษณุโลก	ทรัพย์ไพรวัลย์	Reverse Osmosis	0.06	✓
23	F ≤ 0.7	0.35	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุโขทัย	น้ำดื่มพนม	Softener	0.30	✓
24	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุโขทัย	น้ำดื่มกระต่ายทิพย์	Softener	0.16	✓
25	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	สุโขทัย	น้ำดื่มทิพธานี	Softener	0.14	✓
26	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	มหาสารคาม	น้ำดื่มจิราวัฒน์	Softener	0.19	✓
27	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	มหาสารคาม	น้ำดื่มแอมเทค	Softener	0.09	✓
28	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	มหาสารคาม	แหลมทองการค้า	Softener	0.08	✓
29	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	มหาสารคาม	น้ำดื่ม เอส เค	Softener	0.20	✓
30	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	มหาสารคาม	น้ำดื่มวาลเลย์	Softener	0.22	✓
31	F ≤ 0.7	0.69	น้ำบาดาล	มหาสารคาม	น้ำดื่มปิยาพร	Softener	0.23	✗*
32	F ≤ 0.7	0.35	น้ำบาดาล	นนทบุรี	นิดมินิมาร์ท	Softener	0.35	✓
33	F ≤ 0.7	0.48	น้ำบาดาล	นนทบุรี	ช.ปรีชา	Softener	0.48	✓
34	F ≤ 0.7	0.38	น้ำบาดาล	นนทบุรี	บ.แจสมิน ซอฟท์ดี้ จำกัด	Softener	0.36	✓
35	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	บัวทองน้ำดื่ม	Softener	0.10	✓
36	F ≤ 0.7	0.54	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	นฤมล	Softener	0.54	✓
37	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	น้ำดื่มสายนที	Softener	0.21	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
38	F ≤ 0.7	0.34	น้ำบาดาล	นนทบุรี	บางพลับน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.35	✗**
39	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	น้ำดื่มสรัญญา	Softener	0.13	✓
40	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	หจก.เอส เอส สตาร์น้ำดื่ม	Softener	0.21	✓
41	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	เอ็ม วี น้ำดื่ม	Softener	0.21	✓
42	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	บ.เซเว่น-อัพ บอตตลิ่ง (กรุงเทพ) จำกัด	Softener	0.19	✓
43	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	โอสถทิพย์	Reverse Osmosis	0.05	✓
44	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	เบญจศิริน้ำดื่ม	Softener	0.09	✓
45	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	น้ำดื่มวินัส	Softener	0.07	✓
46	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	ซิตี้ วอเตอร์	Reverse Osmosis	0.04	✓
47	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	วรุฬห์รัตน์น้ำดื่ม	Softener	0.10	✓
48	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	เพียรศิริ เทรดดิ้ง	Softener	0.04	✓
49	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	แพรอต น้ำดื่ม	Softener	0.06	✓
50	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราชลากรยูนิต	Softener	0.17	✓
51	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ตาก	น้ำดื่มสายฝน	Softener	0.22	✓
52	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราพาเจริญ	Softener	0.16	✓
53	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	สินสวัสดิ์	Softener	0.05	✓
54	F ≤ 0.7	0.30	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราไอเอซิส	Softener	0.29	✓
55	F ≤ 0.7	0.35	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ตาก	น้ำดื่มแม่หละ	Softener	0.34	✓
56	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราพรหมทิพย์	Softener	0.09	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
57	F ≤ 0.7	0.30	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราพระธาตุ	Softener	0.30	✓
58	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราบี.พี	Softener	0.15	✓
59	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราเฟิร์ส	Softener	0.22	✓
60	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มสุภัทรชล	Softener	0.19	✓
61	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตรายอดดอย	Softener	0.13	✓
62	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มแม่ต้าน	Softener	0.22	✓
63	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราลัคกี้	Softener	0.17	✓
64	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มตราเจนจิรา	Softener	0.05	✓
65	F ≤ 0.7	0.24	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	ร้านน้ำดื่มแสงเพชร	Softener	0.21	✓
66	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	ร้านน้ำดื่มเค.เค	Softener	0.16	✓
67	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มสอยดาว	Softener	0.17	✓
68	F ≤ 0.7	0.28	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ตาก	ร้านน้ำดื่มห้วยไม้แป้น	Softener	0.24	✓
69	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	น้ำดื่มธาราทิพย์	Softener	0.12	✓
70	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	หจก.รัชยาเมรัย	Reverse Osmosis	0.12	✓
71	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	พิจิตร	น้ำดื่มสมศักดิ์โพธิ์ฤทธิ์	Softener	0.08	✓
72	F ≤ 0.7	0.65	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	กรองทองน้ำดื่ม	Softener	0.64	✓
73	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	บ.จิตรลดาไอซ์	Softener	0.10	✓
74	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	พิจิตร	น้ำดื่มสวัสดิการชุมชน ต.ห้วยเกตุ	Softener	0.21	✓
75	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	ตะพานหินน้ำดื่ม	Softener	0.13	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
76	F ≤ 0.7	0.51	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	น้ำดื่มเพชรพิจิตร	Softener	0.41	✓
77	F ≤ 0.7	0.39	น้ำประปาเทศบาล	พิจิตร	ร้านน้ำดื่มกุหลาบทอง	Softener	0.14	✓
78	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	มุกดาหาร	น้ำดื่มเพชรดี	Softener	0.08	✓
79	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	มุกดาหาร	น้ำดื่มตาลบริสุทธิ์	Softener	0.13	✓
80	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	มุกดาหาร	น้ำดื่ม วีไอพี	Softener	0.15	✓
81	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	มุกดาหาร	น้ำดื่มพรสวรรค์	Softener	0.13	✓
82	F ≤ 0.7	0.29	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มวลัญช์ภรณ์	Softener	0.12	✓
83	F ≤ 0.7	0.38	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มลักกี้	Softener	0.37	✓
84	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	โคคูน(น้ำดื่มโคคูน)	Softener	0.12	✓
85	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มนกแก้วทอง	Softener	0.12	✓
86	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มซัง	Softener	0.21	✓
87	F ≤ 0.7	0.65	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มณิชา	Softener	0.64	✓
88	F ≤ 0.7	0.25	น้ำประปาเทศบาล	สุพรรณบุรี	หจก.ไอยรา (1990)	Softener	0.22	✓
89	F ≤ 0.7	0.39	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	หจก.สยามวอเตอร์เพียว	Softener	0.39	✓
90	F ≤ 0.7	0.58	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	เวิร์ลด์ น้ำดื่ม	Softener	0.62	✓
91	F ≤ 0.7	0.44	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มหงส์รัตน์	Softener	0.44	✓
92	F ≤ 0.7	0.30	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มสายทิพย์	Softener	0.30	✓
93	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	ห้างหุ้นส่วนสามัญ น้ำดื่มเพื่อน	Softener	0.05	✓
94	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่ม ที.ซี.	Softener	0.20	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
95	F ≤ 0.7	0.37	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	อุไรรัตน์ (น้ำดื่มภรณ์)	Softener	0.37	✓
96	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	สุขสวัสดิ์	Softener	0.13	✓
97	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มพนาผล	Softener	0.12	✓
98	F ≤ 0.7	0.52	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	หจก.ทองวิไล	Reverse Osmosis	0.11	✓
99	F ≤ 0.7	0.51	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่ม ดี	Softener	0.51	✓
100	F ≤ 0.7	0.49	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	กิติยาพาณิชย์ (น้ำดื่ม พี แอนด์ ดี)	Reverse Osmosis	0.08	✓
101	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มด่านช้าง	Softener	0.23	✓
102	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	ตรัง	น้ำดื่มตราราชสีห์	Softener	0.05	✓
103	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	ตรัง	น้ำดื่มโคกสะบ้า	Softener	0.06	✓
104	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ตรัง	น้ำดื่มเอ็กซ์โป	Softener	0.07	✓
105	F ≤ 0.7	0.46	น้ำประปาเทศบาล	ตรัง	น้ำดื่มตราสิงห์ทอง	Softener	0.07	✗*
106	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ตรัง	น้ำดื่มคลีน	Softener	0.05	✓
107	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ตรัง	น้ำดื่มประไพพร	Softener	0.06	✓
108	F ≤ 0.7	0.47	น้ำบาดาล	ตรัง	น้ำดื่มจำปี	Softener	0.36	✓
109	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	ตรัง	น้ำดื่มอ้อยทิพย์	Softener	0.07	✓
110	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	ตรัง	เตยหอม	Reverse Osmosis	0.06	✓
111	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	ตรัง	น้ำดื่มเจริญทิพย์	Softener	0.07	✓
112	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ตรัง	น้ำดื่มพะยูน	Softener	0.06	✓
113	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นราธิวาส	น้ำดื่มตันหยงมัส	Softener	0.05	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
114	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาเทศบาล	นราธิวาส	น้ำดื่มวังน้ำเย็น	Softener	0.06	✓
115	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	นราธิวาส	น้ำดื่มยินดี	Softener	0.05	✓
116	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นราธิวาส	น้ำดื่มมุคลิศย์	Softener	0.10	✓
117	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	นราธิวาส	น้ำดื่มหยาดฝน	Softener	0.05	✓
118	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	นราธิวาส	น้ำดื่มฟ้าใส	Softener	0.07	✓
119	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ชัยนาท	น้ำดื่มเพียว	Reverse Osmosis	0.17	✓
120	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ชัยนาท	น้ำดื่มเที่ยงแท้	Reverse Osmosis	0.20	✗**
121	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ชัยนาท	น้ำดื่มไทยทิพย์	Reverse Osmosis	0.07	✓
122	F ≤ 0.7	0.39	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ชัยนาท	น้ำดื่ม ยูที	Softener	0.40	✓
123	F ≤ 0.7	0.68	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ระนอง	น้ำดื่มตราอันดามัน	Softener	0.68	✓
124	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ระนอง	น้ำดื่มออร์คิด	Softener	0.08	✓
125	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ระนอง	น้ำดื่มตราดาน่า	Softener	0.07	✓
126	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ระนอง	น้ำดื่มระนอง	Softener	0.05	✓
127	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	ปราจีนบุรี	น้ำดื่มตราพรประสิทธิ์	Softener	0.18	✓
128	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	ปราจีนบุรี	น้ำดื่มดับเบิ้ลดี	Reverse Osmosis	0.07	✓
129	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ปราจีนบุรี	วรายุทธ น้ำดื่ม	Softener	0.06	✓
130	F ≤ 0.7	0.45	น้ำบาดาล	ปราจีนบุรี	สุรเดชน้ำดื่ม	Softener	0.26	✓
131	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ปราจีนบุรี	ร้านทานตะวัน	Softener	0.18	✓
132	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ปราจีนบุรี	น้ำดื่มธารทิพย์	Softener	0.09	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
133	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ปราจีนบุรี	มี แอนด์ มี น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.05	✓
134	F ≤ 0.7	0.67	น้ำประปาเทศบาล	นครปฐม	น้ำดื่มรัตนะ	Softener	0.67	✓
135	F ≤ 0.7	0.67	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครปฐม	น้ำดื่มตราแม่สมบุญ	Reverse Osmosis	0.08	✓
136	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	นครปฐม	น้ำดื่มพระพิรุณ	Reverse Osmosis	0.05	✓
137	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครปฐม	น้ำดื่มตราฟิวเจอร์	Softener	0.20	✓
138	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	นครปฐม	น้ำดื่มตราทองย้อย	Softener	0.05	✓
139	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	หนองบัวลำภู	น้ำดื่มสุวรรณทิพย์	Softener	0.14	✓
140	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	หนองบัวลำภู	น้ำดื่มบุญชัยทิพย์	Softener	0.05	✓
141	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	หนองบัวลำภู	น้ำดื่มหนองบัวลำภู	Softener	0.05	✓
142	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	อุทัยธานี	อุทัยเจริญ	Softener	0.14	✓
143	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	อุทัยธานี	น้ำดื่มณิช	Softener	0.16	✓
144	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	สตูล	น้ำดื่มพรทิพย์	Softener	0.04	✓
145	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สตูล	น้ำดื่มพรประสิทธิ์	Softener	0.06	✓
146	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	สตูล	ราชาน้ำดื่ม	Softener	0.05	✓
147	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	สตูล	น้ำดื่มนำจรัญ วังสายทอง	Softener	0.05	✓
148	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	สกลนคร	น้ำดื่มสกาย	Softener	0.19	✓
149	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สกลนคร	น้ำดื่มสุริยา	Softener	0.09	✓
150	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	สกลนคร	น้ำดื่มไฮลี่ครอส	Softener	0.10	✓
151	F ≤ 0.7	0.24	น้ำประปาเทศบาล	สกลนคร	น้ำดื่มชัวร์	Softener	0.24	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
152	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	สกลนคร	น้ำดื่ม เอส เอ็ม แอล	Softener	0.05	✓
153	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	สกลนคร	น้ำดื่มนันท์	Reverse Osmosis	0.06	✓
154	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	สกลนคร	น้ำดื่มวาริช	Softener	0.09	✓
155	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	สกลนคร	น้ำดื่มลีลาวดี	Softener	0.05	✓
156	F ≤ 0.7	0.10	แหล่งน้ำอื่นๆ	สกลนคร	น้ำดื่มดาวเรือง	Softener	0.10	✓
157	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สกลนคร	พรน้ำดื่ม	Softener	0.15	✓
158	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	สกลนคร	น้ำดื่มน้องเดียร์	Softener	0.10	✓
159	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	สกลนคร	น้ำดื่มภูพานทอง	Softener	0.10	✓
160	F ≤ 0.7	0.06	แหล่งน้ำอื่นๆ	สกลนคร	น้ำดื่มอินเตอร์	Softener	0.10	✓
161	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	ปัตตานี	ร้านน้ำดื่มแม่ลาน	Softener	0.06	✓
162	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	ปัตตานี	ลักกี้ วอเตอร์	Softener	0.08	✓
163	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	ปัตตานี	ไดม่อนน้ำดื่ม	Softener	0.10	✓
164	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	ปัตตานี	ร้านอารีฟีนน้ำดื่ม	Softener	0.08	✓
165	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบาดาล	ปัตตานี	บ.ปัตตานีปลาป่น	Softener	0.13	✓
166	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	ศรีสะเกษ	วรรณนิภาน้ำดื่ม	Softener	0.10	✓
167	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ศรีสะเกษ	น้ำดื่มทิพย์ธารา	Softener	0.14	✓
168	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ศรีสะเกษ	น้ำดื่มหยาดทิพย์	Softener	0.07	✓
169	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาเทศบาล	ศรีสะเกษ	น้ำดื่มนางฟ้า	Softener	0.05	✓
170	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ศรีสะเกษ	น้ำดื่มไพธิ์ศรีสุวรรณ	Softener	0.05	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
171	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	ศรีสะเกษ	น้ำดื่มสดใส	Softener	0.05	✓
172	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ศรีสะเกษ	ชัยชนะน้ำทิพย์	Softener	0.05	✓
173	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	ศรีสะเกษ	น้ำดื่มวินเนอร์	Softener	0.05	✓
174	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	สิงห์บุรี	น้ำดื่มอินทร์	Softener	0.30	✓
175	F ≤ 0.7	0.28	น้ำบาดาล	สิงห์บุรี	น้ำดื่มพีเอ็น	Reverse Osmosis	0.07	✓
176	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	สิงห์บุรี	น้ำดื่มไพศาล	Softener	0.19	✓
177	F ≤ 0.7	0.23	น้ำบาดาล	สิงห์บุรี	น้ำดื่มห้วยชัน	Reverse Osmosis	0.21	✗**
178	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	พะเยา	น้ำดื่มหนองเล็งทราย	Softener	0.14	✓
179	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	พะเยา	น้ำดื่มตุลาอาร์โอ	Softener	0.07	✓
180	F ≤ 0.7	0.40	น้ำบาดาล	พะเยา	น้ำดื่มสายฝน	Softener	0.40	✓
181	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	พะเยา	น้ำดื่มกนก	Softener	0.10	✓
182	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	พะเยา	น้ำดื่มเวียงลดา	Softener	0.06	✓
183	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	พะเยา	นิกาน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.07	✓
184	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	พะเยา	น้ำดื่ม SML ชุมชน	Softener	0.17	✓
185	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พะเยา	น้ำดื่มศรีธนะ	Softener	0.20	✓
186	F ≤ 0.7	0.16	แหล่งน้ำอื่นๆ	อ่างทอง	น้ำดื่มทรัพย์ทวีคูณ	Softener	0.11	✓
187	F ≤ 0.7	0.34	น้ำบาดาล	อ่างทอง	น้ำดื่มโพธิ์ทอง	Softener	0.24	✓
188	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	อ่างทอง	น้ำดื่มตราทรงพล	Reverse Osmosis	0.09	✓
189	F ≤ 0.7	0.34	น้ำประปาเทศบาล	อ่างทอง	น้ำดื่มวิเศษสายฝน	Softener	0.33	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
190	F ≤ 0.7	0.21	แหล่งน้ำอื่นๆ	อ่างทอง	น้ำดื่มเอ็ม เอ	Softener	0.20	✓
191	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	อ่างทอง	น้ำดื่มกฤษฎา	Softener	0.18	✓
192	F ≤ 0.7	0.27	น้ำบาดาล	อ่างทอง	น้ำดื่ม วายแอนด์บี	Softener	0.25	✓
193	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	อ่างทอง	น้ำดื่มวานิช	Softener	0.20	✓
194	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	อ่างทอง	น้ำดื่มหงษา	Reverse Osmosis	0.18	✓
195	F ≤ 0.7	0.40	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	หยาดทิพย์	Softener	0.16	✗*
196	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครสวรรค์	ร้านมานะพานิช	Softener	0.12	✓
197	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	นครสวรรค์น้ำดื่ม	Softener	0.18	✓
198	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครสวรรค์	ร้านสมีเพ็ชร	Softener	0.22	✓
199	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครสวรรค์	น้ำดื่มเขาทอง	Softener	0.16	✓
200	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	นฤพันธ์น้ำดื่ม	Softener	0.17	✓
201	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	ปราสาททองกรุ๊ป	Softener	0.17	✓
202	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	เกรียงไกรน้ำแข็งหลอด	Softener	0.17	✓
203	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	ร้านสาธิตน้ำแข็งหลอด	Softener	0.21	✓
204	F ≤ 0.7	0.31	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	นครสวรรค์	น้ำดื่มรุ่งเรือง	Softener	0.11	✓
205	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	ร้านนายสมพงษ์	Softener	0.17	✓
206	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	ณิษา	Softener	0.10	✓
207	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครสวรรค์	กรรณสูต	Reverse Osmosis	0.16	✓
208	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครสวรรค์	สหกรณ์การเกษตรเมืองนครสวรรค์ จำกัด	Reverse Osmosis	0.07	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
209	F ≤ 0.7	0.33	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	ทิพย์วิณา	Softener	0.33	✓
210	F ≤ 0.7	0.25	น้ำประปาเทศบาล	นครสวรรค์	ร้านเพชรวิไล	Reverse Osmosis	0.07	✓
211	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กระบี่	น้ำดื่มท.ภัณฑ์	Softener	0.06	✓
212	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กระบี่	น้ำดื่มพรทวี	Softener	0.09	✓
213	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กระบี่	น้ำดื่มสายรุ้ง	Softener	0.05	✓
214	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	กระบี่	น้ำดื่มสีมลิ	Softener	0.10	✓
215	F ≤ 0.7	0.05	แหล่งน้ำอื่นๆ	กระบี่	น้ำดื่มพรประเสริฐ	Softener	0.05	✓
216	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กระบี่	น้ำดื่มชุติมา	Reverse Osmosis	0.07	✓
217	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	กระบี่	น้ำดื่มฟ้าใส	Reverse Osmosis	0.06	✓
218	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	น่าน	ร้านนำเจริญ	Softener	0.14	✓
219	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	น่าน	น้ำดื่มนวราษฎร์	Softener	0.18	✓
220	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	น่าน	ร้านน้ำดื่มน่านฟ้า	Softener	0.13	✓
221	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	น่าน	น้ำดื่มหนึ่ง หนึ่ง	Softener	0.08	✓
222	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	น่าน	น้ำดื่ม นาหมื่น	Softener	0.11	✓
223	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	น่าน	น้ำดื่มรุ่งนิรันดร์	Softener	0.10	✓
224	F ≤ 0.7	0.30	น้ำบาดาล	น่าน	น้ำดื่มภูเพียง	Softener	0.23	✓
225	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	น่าน	ร้านเพชรพูนทรัพย์	Softener	0.16	✓
226	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	น่าน	ร้านวาสนา	Softener	0.14	✓
227	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	น่าน	น้ำดื่มฝนทิพย์	Softener	0.16	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
228	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	น่าน	ซีรินไลวอเตอร์	Softener	0.14	✓
229	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	น่าน	น้ำดื่มกนกทิพย์	Softener	0.17	✓
230	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	น่าน	ร้านเคที	Softener	0.14	✓
231	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มอันดามัน	Softener	0.08	✓
232	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มแฮปปี้คริสตัล	Softener	0.08	✓
233	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มอ๊อดดี้	Softener	0.11	✓
234	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มแอปเปิ้ล	Softener	0.12	✓
235	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มเกาะแก้ว	Softener	0.14	✓
236	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มทริปเปิ้ลเอ	Softener	0.05	✓
237	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มกมลา	Softener	0.14	✓
238	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มตราใสน้ำเย็น	Softener	0.18	✓
239	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มไอร์แลนด์คูล	Softener	0.06	✓
240	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มสายทิพย์	Softener	0.16	✓
241	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มสิ่นบริการ	Softener	0.08	✓
242	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มดิว	Softener	0.07	✓
243	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มสโนว์	Softener	0.18	✓
244	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มสามกอง	Softener	0.16	✓
245	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ภูเก็ต	น้ำดื่มทรายทอง	Softener	0.16	✓
246	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบาดาล	สงขลา	นาหม่อนน้ำดื่ม	Softener	0.24	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
247	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	สงขลา	เอ็น วาย เค กรุ๊ป	Softener	0.08	✓
248	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มทองจันทร์	Softener	0.09	✓
249	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มพฤษชาติ	Softener	0.09	✓
250	F ≤ 0.7	0.27	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่ม วายแอนด์ เค	Softener	0.25	✓
251	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	สงขลา	สามชัย อาร์ โอ	Softener	0.06	✓
252	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	สงขลา	ยูนิคสามชัย	Softener	0.12	✓
253	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มสปอร์ต	Softener	0.20	✓
254	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	สงขลา	พี ที กิตติศักดิ์	Softener	0.11	✓
255	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	สงขลา	ทองยูนิต	Softener	0.07	✓
256	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มตราดาว	Softener	0.08	✓
257	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	สงขลา	สหกรณ์การเกษตรสะเดา จำกัด	Softener	0.08	✓
258	F ≤ 0.7	0.50	น้ำบาดาล	สงขลา	ควนโสน้ำดื่ม	Softener	0.50	✓
259	F ≤ 0.7	0.50	น้ำบาดาล	สงขลา	ธะนัตน้ำดื่ม	Softener	0.05	✓
260	F ≤ 0.7	0.40	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มบ้านสวน	Softener	0.08	✓
261	F ≤ 0.7	0.60	น้ำประปาเทศบาล	สงขลา	ชัยเจริญ	Softener	0.10	✓
262	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	สงขลา	หาดทิพย์จำกัด (มหาชน)	Softener	0.05	✓
263	F ≤ 0.7	0.50	น้ำบาดาล	สงขลา	ลูกน้ำพาณิชย์	Softener	0.50	✓
264	F ≤ 0.7	0.30	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มทิพย์พญา	Softener	0.50	✓
265	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มศักดิ์ชัย	Softener	0.10	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
266	F ≤ 0.7	0.40	น้ำบาดาล	สงขลา	แก้วบริการ	Softener	0.40	✓
267	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่ม พี บี	Softener	0.30	✓
268	F ≤ 0.7	0.70	น้ำประปาเทศบาล	สงขลา	พรุพ้อน้ำดื่ม	Softener	0.09	✓
269	F ≤ 0.7	0.70	น้ำประปาเทศบาล	สงขลา	ซัลซาบีล	Softener	0.60	✓
270	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	ร้อยเอ็ด	น้ำดื่มสยาม	Softener	0.05	✓
271	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	ร้อยเอ็ด	น้ำดื่มเฟริสท์	Softener	0.14	✓
272	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	ร้อยเอ็ด	น้ำดื่มเอเวอร์กรีน	Softener	0.12	✓
273	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	ร้อยเอ็ด	น้ำดื่มตราป๊อบ	Reverse Osmosis	0.10	✓
274	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ร้อยเอ็ด	น้ำดื่มโซนี่	Softener	0.12	✓
275	F ≤ 0.7	0.30	น้ำประปาเทศบาล	ลำปาง	น้ำดื่มไมครอน	Softener	0.29	✓
276	F ≤ 0.7	0.44	น้ำบาดาล	ลำปาง	โรงงานน้ำส้มเกลี้ยงนครเถิน	Softener	0.43	✓
277	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มเตียร์	Softener	0.10	✓
278	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำปาง	น้ำดื่มสิงห์ใจมา	Softener	0.08	✓
279	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มชลชื่น	Softener	0.18	✓
280	F ≤ 0.7	0.24	น้ำประปาเทศบาล	ลำปาง	ร้านสมใจ	Reverse Osmosis	0.21	✗**
281	F ≤ 0.7	0.19	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มสยาม	Softener	0.19	✓
282	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มผ่องศรี	Softener	0.13	✓
283	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มสุกัญญา	Softener	0.31	✓
284	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	ลำปาง	น้ำดื่มศิริพร	Softener	0.20	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
285	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำปาง	น้ำดื่มเพชร	Reverse Osmosis	0.11	✓
286	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำปาง	นิวสตาร์	Reverse Osmosis	0.11	✓
287	F ≤ 0.7	0.55	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำปาง	กลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำดื่มตำบลป่าตัน	Reverse Osmosis	0.11	✓
288	F ≤ 0.7	0.47	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มสดใส	Softener	0.47	✓
289	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	ลำปาง	เนเจอร์ เฟรช	Reverse Osmosis	0.11	✓
290	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ลำปาง	เย็นจิตรพาณิชย์	Reverse Osmosis	0.06	✓
291	F ≤ 0.7	0.29	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มแสงอุทัย	Reverse Osmosis	0.06	✓
292	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำปาง	ร้านดำรงค์พรรณ	Softener	0.09	✓
293	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ลำปาง	น้ำดื่มเดียว	Softener	0.19	✓
294	F ≤ 0.7	0.43	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มพลอยฤดี	Softener	0.23	✓
295	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มสปริงเกอร์	Softener	0.18	✓
296	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำปาง	น้ำดื่มไฮท์	Softener	0.09	✓
297	F ≤ 0.7	0.60	น้ำบาดาล	ลำปาง	หสม.น้ำดื่มเอเปค	Reverse Osmosis	0.15	✓
298	F ≤ 0.7	0.22	น้ำบาดาล	ลำปาง	น้ำดื่มต้นธงทิพย์	Softener	0.22	✓
299	F ≤ 0.7	0.46	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ลำพูน	นพดลการค้า	Reverse Osmosis	0.42	✗**
300	F ≤ 0.7	0.52	น้ำบาดาล	ลำพูน	ชนะรัตน์มาร์เก็ตติ้ง	Softener	0.48	✓
301	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ลำพูน	โชคชัยน้ำแข็งหลอด	Softener	0.17	✓
302	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	ลำพูน	ว.พูนสุขอุตสากรรม	Softener	0.11	✓
303	F ≤ 0.7	0.32	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มอิสระ	Softener	0.32	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
304	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้องชินการค้า	Softener	0.25	✓
305	F ≤ 0.7	0.65	น้ำบาดาล	ลำพูน	กลุ่มน้ำดื่มตำบลน้ำดิบ	Reverse Osmosis	0.07	✓
306	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มซิตี้	Softener	0.07	✓
307	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มไอ เอซิส	Softener	0.30	✓
308	F ≤ 0.7	0.35	น้ำบาดาล	ลำพูน	หจก.ฤทธิ์ดารารังสี	Softener	0.32	✓
309	F ≤ 0.7	0.55	น้ำบาดาล	ลำพูน	กลุ่มผลิตชุมชนบ้านไร่	Softener	0.54	✓
310	F ≤ 0.7	0.42	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มกิติยา	Reverse Osmosis	0.15	✓
311	F ≤ 0.7	0.53	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มหงษ์หยก	Softener	0.53	✓
312	F ≤ 0.7	0.56	น้ำบาดาล	ลำพูน	พันธ์ทิพย์	Softener	0.49	✓
313	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบาดาล	ลำพูน	เมืองเหนือน้ำดื่ม	Softener	0.21	✓
314	F ≤ 0.7	0.30	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มชลชญาน์	Reverse Osmosis	0.10	✓
315	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มช้างทิพย์	Softener	0.06	✗*
316	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบาดาล	ลำพูน	หิริภุญชัย	Softener	0.25	✓
317	F ≤ 0.7	0.22	น้ำบาดาล	ลำพูน	ลิลลทิพย์ มาร์เก็ตติ้ง	Softener	0.22	✓
318	F ≤ 0.7	0.36	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่ม ดิวล่า	Softener	0.33	✓
319	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	เย็น-เย็น	Softener	0.10	✓
320	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	วังน้ำทิพย์	Softener	0.20	✓
321	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	แสงประเสริฐ	Softener	0.14	✓
322	F ≤ 0.7	0.22	น้ำบาดาล	อุดรธานี	ร้านศรีสะอาด	Reverse Osmosis	0.06	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
323	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	อุดรธานี	กลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้านนาทราย	Softener	0.11	✓
324	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	อุดรธานี	น้ำดื่มทิพย์วาริน	Softener	0.07	✓
325	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	อุดรธานี	น้ำดื่มไชยวานน้ำทิพย์	Reverse Osmosis	0.05	✓
326	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	อุดรธานี	เจริญวัฒน์น้ำดื่ม	Softener	0.12	✓
327	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	อุดรธานี	นครเพ็ญน้ำดื่ม	Softener	0.15	✓
328	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	น้ำดื่มคู่เจริญ	Reverse Osmosis	0.06	✓
329	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	น้ำดื่มมงคลทิพย์	Softener	0.08	✓
330	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	ร้านอุดรวุฒิเจริญ	Softener	0.09	✓
331	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	โฮลี่ โปรดักส์	Softener	0.07	✓
332	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	อุดรธานี	โรงงานน้ำแข็ง-น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.06	✓
333	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	อุดรธานี	น้ำดื่มวีต้า	Softener	0.10	✓
334	F ≤ 0.7	0.48	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	แพร่	แบมบูล่า	Softener	0.44	✓
335	F ≤ 0.7	0.48	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	ที-เฟรช	Softener	0.45	✓
336	F ≤ 0.7	0.68	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	น้ำดื่มตารุ่งตะวัน	Softener	0.68	✓
337	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	แพร่	น้ำดื่มโรงเรียนดอนชุม	Reverse Osmosis	0.08	✓
338	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	แพร่	วาเลนไทน์	Softener	0.21	✓
339	F ≤ 0.7	0.49	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	ภิรมย์	Softener	0.16	✓สารส้ม
340	F ≤ 0.7	0.44	น้ำบาดาล	แพร่	แววทิพย์	Softener	0.44	✓
341	F ≤ 0.7	0.59	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	น้ำดื่มตราคุณนาย	Reverse Osmosis	0.08	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
342	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	แพร่	ประกายแก้ว	Softener	0.21	✓
343	F ≤ 0.7	0.38	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	น้ำดื่ม พี เอ็ม	Softener	0.33	✓
344	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	แพร่	กลุ่มผลิตน้ำดื่มเวียงต้า	Reverse Osmosis	0.18	✓
345	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบาดาล	แพร่	น้ำดื่มตรา 560	Reverse Osmosis	0.08	✓
346	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	เทวา	Softener	0.18	✓
347	F ≤ 0.7	0.26	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แพร่	ศรทิพย์	Softener	0.04	✗*
348	F ≤ 0.7	0.52	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	แพร่	น้ำดื่มเอ็มพีปทุม	Softener	0.52	✓
349	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	แพร่	น้ำดื่มนริศรา	Softener	0.08	✓
350	F ≤ 0.7	0.32	น้ำประปาเทศบาล	แพร่	โพล่า-เพรช	Softener	0.32	✓
351	F ≤ 0.7	0.50	น้ำบาดาล	แพร่	ดอกรัก	Softener	0.50	✓
352	F ≤ 0.7	0.28	น้ำบาดาล	แพร่	ธานี	Reverse Osmosis	0.19	✓
353	F ≤ 0.7	0.59	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุรินทร์	น้ำดื่มหยาดทิพย์	Reverse Osmosis	0.12	✓
354	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สุรินทร์	น้ำดื่มรุ้งเพชร	Softener	0.20	✓
355	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	สุรินทร์	น้ำดื่มเมืองช้าง	Reverse Osmosis	0.05	✓
356	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	สุรินทร์	น้ำดื่มฟ้าไทย	Softener	0.18	✓
357	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สุรินทร์	น้ำดื่มจุฑาทิพย์	Softener	0.18	✓
358	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุรินทร์	น้ำดื่มพอลลีน่า	Softener	0.16	✓
359	F ≤ 0.7	0.40	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	สุรินทร์	น้ำดื่มฟิลม์	Reverse Osmosis	0.08	✓
360	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาเทศบาล	บุรีรัมย์	นานาคีน้ำดื่ม	Softener	0.05	✓
361	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาเทศบาล	บุรีรัมย์	น้ำดื่มเนเจอร์	Softener	0.27	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
362	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	บุรีรัมย์	น้ำดื่มไวตาริส	Reverse Osmosis	0.23	✖**
363	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	บุรีรัมย์	คูเมืองน้ำดื่ม	Softener	0.16	✓
364	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาเทศบาล	บุรีรัมย์	น้ำดื่มสาวน้อย	Softener	0.05	✓
365	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	บุรีรัมย์	น้ำดื่มลำปลายมาศ	Softener	0.20	✓
366	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	กาฬสินธุ์	น้ำดื่มจีระ	Softener	0.05	✓
367	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	กาฬสินธุ์	น้ำดื่มบัวขาว	Softener	0.10	✓
368	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	กาฬสินธุ์	หจก.ศุภธนอนันต์	Reverse Osmosis	0.07	✓
369	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	กาฬสินธุ์	น้ำดื่มวานิชธารา	Softener	0.06	✓
370	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	กาฬสินธุ์	อาษาไชยและปานสุวรรณ	Softener	0.11	✓
371	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	กาฬสินธุ์	รุ่งอรุณ	Softener	0.08	✓
372	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	กาฬสินธุ์	ไทยทิพย์	Softener	0.05	✓
373	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ยโสธร	น้ำดื่มศรีฐาน	Reverse Osmosis	0.07	✓
374	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ยโสธร	หจก.ยโสธรน้ำทิพย์	Softener	0.17	✓
375	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	ยโสธร	อากาศน้ำทิพย์	Reverse Osmosis	0.06	✓
376	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	ยโสธร	น้ำดื่มเอ็น พี	Softener	0.16	✓
377	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ยโสธร	น้ำดื่ม โอ เอส	Softener	0.09	✓
378	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	พัทลุง	น้ำดื่มโพล่า โพล่า	Softener	0.09	✓
379	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มทะเลน้อย	Reverse Osmosis	0.06	✓
380	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มพัทลุง	Softener	0.10	✓
381	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มทิพย์สุวรรณ	Softener	0.08	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
382	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	พัทลุง	น้ำดื่มแฟลมิลี	Softener	0.09	✓
383	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มกางเขน	Softener	0.11	✓
384	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มจันทร์แดง	Softener	0.07	✓
385	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มป่าพะยอม	Softener	0.10	✓
386	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	พัทลุง	น้ำดื่มกลางเมือง	Softener	0.08	✓
387	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มแชร์	Softener	0.11	✓
388	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	สินเจริญ	Softener	0.06	✓
389	F ≤ 0.7	0.32	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มไฮคลาส	Softener	0.31	✓
390	F ≤ 0.7	0.37	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	เมินจันทร์น้ำดื่ม	Softener	0.37	✓
391	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มสตาร์เฟรช	Softener	0.24	✓
392	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มตราธานินทร์	Softener	0.21	✓
393	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	หจก.บุญเจริญวอเตอร์	Softener	0.22	✓
394	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	มงคลชัย	Softener	0.04	✗*
395	F ≤ 0.7	0.36	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	วินเนอร์น้ำดื่ม	Softener	0.32	✓
396	F ≤ 0.7	0.26	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มชัยมงคล	Softener	0.05	✓สารส้ม
397	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	โนเบลน้ำดื่ม	Softener	0.27	✓
398	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	ธรนที	Softener	0.27	✓
399	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	ร้านเนตรทิพย์	Softener	0.22	✓
400	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	มณฑา ดิ้งกิ้ง วอเตอร์เฟรช	Softener	0.21	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
401	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มบ่อทอง	Softener	0.21	✓
402	F ≤ 0.7	0.37	น้ำบาดาล	ชลบุรี	น้ำดื่มกรกฎ	Softener	0.37	✓
403	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มแฮปปี้	Softener	0.23	✓
404	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	ชลบุรี	ร้านน้ำดื่มธนทิพย์	Softener	0.11	✓
405	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มโตเกียว	Softener	0.06	✓
406	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มเกาะจันทร์	Softener	0.14	✓
407	F ≤ 0.7	0.40	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชลบุรี	น้ำใสดริ้ง วอเตอร์	Softener	0.24	✓
408	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบาดาล	ชลบุรี	น้ำดื่มกฤษณา	Softener	0.26	✓
409	F ≤ 0.7	0.24	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มทรายทอง	Softener	0.21	✓
410	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มดาวเรือง	Softener	0.22	✓
411	F ≤ 0.7	0.24	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มผ่องใส	Softener	0.24	✓
412	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชลบุรี	น้ำดื่มพรีเมียม	Softener	0.10	✓
413	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มบูรพา	Softener	0.22	✓
414	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	น้ำดื่มเมย์	Softener	0.22	✓
415	F ≤ 0.7	0.70	น้ำบาดาล	ชลบุรี	ธารทิพย์	Softener	0.21	✓
416	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ระยอง	บริษัท พูลหิรัญ จำกัด	Softener	0.21	✓
417	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ระยอง	หจก.ห้าดาวระยอง	Softener	0.18	✓
418	F ≤ 0.7	0.37	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชัยภูมิ	หจก.ณิศรา นำเจริญ	Reverse Osmosis	0.09	✓
419	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	ชัยภูมิ	ร้านน้ำดื่มตราห้าดาว	Reverse Osmosis	0.06	✓
420	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	ชัยภูมิ	ร้าน ส.พัฒนาการช่าง	Softener	0.22	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
421	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชัยภูมิ	หจก.ทัพมณีเกรียงไกร	Softener	0.11	✓
422	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	ชัยภูมิ	บริษัทน้ำแข็งบัวทอง 2532 จำกัด	Softener	0.07	✓
423	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ชัยภูมิ	กลุ่มผลิตน้ำดื่มพอเพียง	Softener	0.07	✓
424	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	ชัยภูมิ	วสุน้ำดื่ม	Softener	0.08	✓
425	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	ฉะเชิงเทรา	น้ำดื่ม เอ็น พี อาร์	Softener	0.20	✓
426	F ≤ 0.7	0.42	น้ำประปาเทศบาล	ฉะเชิงเทรา	น้ำดื่ม และน้ำแข็งตราเอ โอ	Reverse Osmosis	0.05	✓
427	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ฉะเชิงเทรา	ทานตะวันน้ำแข็งหลอด	Softener	0.07	✓
428	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	เพชรบุรี	เลิศมณี	Softener	0.09	✓
429	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เพชรบุรี	น้ำดื่มแม่จัน	Softener	0.21	✓
430	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	เบญจรงค์	Softener	0.19	✓
431	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	ม.ราชภัฏเพชรบุรี	Softener	0.20	✓
432	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	หจก.อุดมสินออยล์	Softener	0.17	✓
433	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	ฤดี	Softener	0.20	✓
434	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	ร้านธนา	Softener	0.23	✓
435	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เพชรบุรี	น้ำดื่มเพื่อนเพชร	Softener	0.12	✓
436	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เพชรบุรี	หจก.เขาย้อยน้ำดื่ม	Softener	0.10	✓
437	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เพชรบุรี	กลุ่มผลิตน้ำดื่มบางแก้ว	Softener	0.22	✓
438	F ≤ 0.7	0.24	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	สโมสรนายทหาร	Softener	0.24	✓
439	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	หงส์ทองบริการ	Softener	0.10	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
440	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	แก้วมาการค้า	Softener	0.15	✓
441	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	เพชรธารา	Softener	0.17	✓
442	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	น้ำดื่มมาลี	Softener	0.20	✓
443	F ≤ 0.7	0.70	น้ำบาดาล	เพชรบุรี	น้ำดื่มบุญช่วย	Softener	0.66	✓
444	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มสุขสันต์	Reverse Osmosis	0.11	✓
445	F ≤ 0.7	0.62	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม เอ พี ที	Reverse Osmosis	0.08	✓
446	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มเฉลิมพร	Reverse Osmosis	0.07	✓
447	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มฉัตรทิพย์	Reverse Osmosis	0.09	✓
448	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สมุทรสาคร	น้ำดื่มจิราพร	Reverse Osmosis	0.11	✓
449	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม นิวเวฟ	Reverse Osmosis	0.09	✓
450	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มตราณัฐวุฒิ	Reverse Osmosis	0.06	✓
451	F ≤ 0.7	0.46	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มชัยมงคล	Other (DI)	0.09	✓
452	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มทอทิพย์	Reverse Osmosis	0.06	✓
453	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม ดีวอยด์	Reverse Osmosis	0.08	✓
454	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มปริยาภรณ์	Reverse Osmosis	0.05	✓
455	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มบุญไกร	Reverse Osmosis	0.08	✓
456	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มนวล	Reverse Osmosis	0.07	✓
457	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มตรีรัตน์	Reverse Osmosis	0.08	✓
458	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มนวลทอง	Reverse Osmosis	0.05	✓
459	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มอุดมทรัพย์	Reverse Osmosis	0.07	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
460	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มหนุ่มน้ำทิพย์	Reverse Osmosis	0.10	✓
461	F ≤ 0.7	0.61	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม ดีไวท์	Reverse Osmosis	0.11	✓
462	F ≤ 0.7	0.54	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	ฐิติมา น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
463	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	น้ำดื่มเวฟ	Softener	0.07	✓
464	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	น้ำดื่มเพิร์ล	Softener	0.06	✓
465	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	แม่นกแก้วน้ำดื่ม	Softener	0.17	✓
466	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ประจวบคีรีขันธ์	เสรี (น้ำดื่มตราเพชร)	Softener	0.06	✓
467	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	ศิริพรน้ำดื่ม (น้ำดื่มพีรวิชญ์)	Reverse Osmosis	0.15	✓
468	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	ศาลาลัยน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
469	F ≤ 0.7	0.65	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	น้ำดื่มนาร่า	Reverse Osmosis	0.05	✓
470	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	น้ำดื่มฉัตรเพชร	Softener	0.18	✓
471	F ≤ 0.7	0.49	น้ำประปาเทศบาล	ประจวบคีรีขันธ์	PC	Softener	0.45	✓
472	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	จันทบุรี	น้ำดื่มมิตรภาพ	Softener	0.15	✓
473	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	จันทบุรี	น้ำดื่มไทน	Softener	0.06	✓
474	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาเทศบาล	จันทบุรี	น้ำดื่มขันธ์ชัย	Softener	0.05	✓
475	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำดื่มจันทร์ไอกุล	Softener	0.05	✓
476	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	จันทบุรี	น้ำดื่มจันทร์จิรา	Softener	0.05	✓
477	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำดื่มคิชฌกูฏ	Softener	0.05	✓
478	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำเย็นฤทัย	Softener	0.06	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
479	F ≤ 0.7	0.28	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำพงษ์ทิพย์	Reverse Osmosis	0.24	✖**
480	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	จันทบุรี	น้ำดื่มจุฑาทิพย์	Reverse Osmosis	0.05	✓
481	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำดื่มทิพย์วารี	Softener	0.04	✓
482	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำดื่มไทรทอง	Softener	0.06	✓
483	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	จันทบุรี	น้ำดื่มชลจันทร์	Softener	0.06	✓
484	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	หนองคาย	น้ำดื่มแม็กซ์	Softener	0.18	✓
485	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	หนองคาย	น้ำดื่มประทานพร	Softener	0.06	✓
486	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	หนองคาย	น้ำดื่มพญานาค	Reverse Osmosis	0.16	✓
487	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	หนองคาย	น้ำดื่มเอเชีย	Softener	0.16	✓
488	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	หนองคาย	น้ำดื่มสมบูรณ์	Reverse Osmosis	0.05	✓
489	F ≤ 0.7	0.65	น้ำบาดาล	หนองคาย	น้ำดื่มธราทิพย์	Softener	0.64	✓
490	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	หนองคาย	น้ำดื่มวังน้ำเย็น	Softener	0.05	✓
491	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	หนองคาย	น้ำดื่มอเล็กซ์	Reverse Osmosis	0.06	✓
492	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	หนองคาย	น้ำดื่มวีไอพี	Softener	0.15	✓
493	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	หนองคาย	น้ำดื่มยินดี	Softener	0.18	✓
494	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สระบุรี	น้ำดื่มนิวเวฟ	Softener	0.10	✓
495	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สระบุรี	น้ำดื่มแฮปปี้	Softener	0.07	✓
496	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สระบุรี	น้ำดื่มพลอย	Softener	0.18	✓
497	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สระบุรี	น้ำดื่มสวนดอก	Softener	0.16	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
498	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มสีดา	Reverse Osmosis	0.08	✓
499	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มชัวร์	Reverse Osmosis	0.04	✓
500	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มกิจนำชัย	Softener	0.10	✓
501	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	น้ำดื่ม ต.บ้านลำ	Reverse Osmosis	0.04	✓
502	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	น้ำดื่มประเทียน	Reverse Osmosis	0.05	✓
503	F ≤ 0.7	0.62	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มโอโซน	Reverse Osmosis	0.10	✓
504	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	ธลทิพย์	Softener	0.17	✓
505	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	โชติรส น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.16	✓
506	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	สระบุรี	วีระพล น้ำดื่ม	Softener	0.31	✓
507	F ≤ 0.7	0.45	น้ำบาดาล	สระบุรี	กรีนพีช	Reverse Osmosis	0.05	✓
508	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	ซิลเวอร์ชัน	Softener	0.08	✓
509	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	ชุมชนเทศบาลตำบลบ้านหมอ	Reverse Osmosis	0.05	✓
510	F ≤ 0.7	0.30	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	เสาไห้	Reverse Osmosis	0.30	✗**
511	F ≤ 0.7	0.45	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สระบุรี	เสริมทรัพย์	Reverse Osmosis	0.42	✗**
512	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มดาร์ลิง	Reverse Osmosis	0.13	✓
513	F ≤ 0.7	0.30	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มสกาย	Reverse Osmosis	0.08	✓
514	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่ม ซี เอส	Reverse Osmosis	0.07	✓
515	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	สระบุรี	อาจกมลน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.06	✓
516	F ≤ 0.7	0.36	น้ำบาดาล	สระบุรี	กวนอิมน้ำดื่ม	Softener	0.17	✓
517	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	ชิวฮวดน้ำแข็ง	Softener	0.16	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
518	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	ร้านย้อการค้า	Softener	0.17	✓
519	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	น้ำดื่ม พี พี	Softener	0.18	✓
520	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	น้ำดื่มเรนโบว์	Softener	0.15	✓
521	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	น้ำดื่มธาราทิพย์	Softener	0.18	✓
522	F ≤ 0.7	0.35	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่ม ช.เชียรทรัพย์	Softener	0.09	✗*
523	F ≤ 0.7	0.23	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มประสาทพร	Softener	0.07	✗*
524	F ≤ 0.7	0.28	น้ำบาดาล	สระบุรี	บ.ช.โลหะพัฒนากรุ๊ป	Reverse Osmosis	0.09	✓
525	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สระบุรี	น้ำดื่มตราทานตะวัน	Reverse Osmosis	0.08	✓
526	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มทรายทอง	Reverse Osmosis	0.11	✓
527	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	สระบุรี	ส.รุ่งเรือง	Reverse Osmosis	0.06	✓
528	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	น้ำดื่ม เค คลีน	Softener	0.16	✓
529	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระบุรี	ร้าน ม.ศุภวงค์	Softener	0.16	✓
530	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	อำนาจเจริญ	น้ำดื่ม วี ไอ พี	Softener	0.08	✓
531	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	อำนาจเจริญ	น้ำดื่ม ไดม่อน	Softener	0.05	✓
532	F ≤ 0.7	0.35	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มจินตนา	Softener	0.06	✗*
533	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มตราภูเขา	Softener	0.06	✓
534	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มชันดิว	Softener	0.05	✓
535	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำแข็งหลอด เจเฟรช	Softener	0.06	✓
536	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	สระแก้ว	น้ำแข็งหลอด ศิริทิพย์	Softener	0.15	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
537	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบาดาล	สระแก้ว	น้ำดื่มทิพย์อัมพร	Softener	0.11	✓
538	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มศิริทิพย์	Softener	0.15	✓
539	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มมาลี	Softener	0.22	✓
540	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มนิเกิลตราเต่าทอง	Softener	0.06	✓
541	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มตราตะวัน	Softener	0.09	✓
542	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สระแก้ว	น้ำดื่มแอมแทค	Softener	0.07	✗*
543	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สระแก้ว	น้ำดื่มตารัศมี	Softener	0.09	✓
544	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มเพชรไพรี	Softener	0.20	✓
545	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มวายเค	Softener	0.05	✓
546	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มสตีม	Softener	0.20	✓
547	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มเพชรน้ำค้าง	Softener	0.12	✓
548	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	สระแก้ว	น้ำดื่มซับนกแก้ว	Softener	0.05	✓
549	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	สระแก้ว	น้ำดื่มไนล์	Softener	0.05	✓
550	F ≤ 0.7	0.22	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มชาววัง	Reverse Osmosis	0.05	✓
551	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มพลอยแดง	Reverse Osmosis	0.12	✓
552	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มเฮง เฮง	Reverse Osmosis	0.06	✓
553	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	สระแก้ว	น้ำดื่มเจเฟรช	Reverse Osmosis	0.08	✓
554	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กำแพงเพชร	น้ำใสชากังราว	Softener	0.21	✓
555	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กำแพงเพชร	ดวงเนตรรัตนพร	Softener	0.06	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
556	F ≤ 0.7	0.25	น้ำประปาเทศบาล	กำแพงเพชร	ร้านอู๊ดแก๊ส	Softener	0.25	✓
557	F ≤ 0.7	0.38	น้ำประปาเทศบาล	กำแพงเพชร	หจก.ว.ทองแสน	Softener	0.38	✓
558	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบาดาล	กำแพงเพชร	ร้านประเสริฐรุ่งเรือง	Softener	0.17	✓
559	F ≤ 0.7	0.22	น้ำบาดาล	กำแพงเพชร	ร้านอาหารนาทอง	Softener	0.14	✓
560	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แม่ฮ่องสอน	ร้านชานนท์	Softener	0.08	✓
561	F ≤ 0.7	0.34	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	แม่ฮ่องสอน	ร้านปุยฝ้าย	Softener	0.33	✓
562	F ≤ 0.7	0.34	น้ำประปาเทศบาล	แม่ฮ่องสอน	ร้านทิวดอย	Softener	0.34	✓
563	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	แม่ฮ่องสอน	ร้านเคที	Softener	0.09	✓
564	F ≤ 0.7	0.34	น้ำประปาเทศบาล	แม่ฮ่องสอน	ร้านชาวเขาพาณิชย์	Softener	0.33	✓
565	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบูรณ์	น้ำดื่ม V.I.P	Reverse Osmosis	0.16	✓
566	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบูรณ์	ร้านทิพย์โอชา	Reverse Osmosis	0.13	✓
567	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบูรณ์	น้ำดื่มเมขลา	Softener	0.06	✓
568	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	อุตรดิตถ์	หจก.สตาร์บ่อทาง	Softener	0.05	✓
569	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	อุตรดิตถ์	จรัสน้ำใส	Reverse Osmosis	0.06	✓
570	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	อุตรดิตถ์	กลุ่มแม่บ้านทหารม้าที่ 2	Reverse Osmosis	0.10	✓
571	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	อุตรดิตถ์	หรั่งศิริอาหารไทย	Softener	0.13	✓
572	F ≤ 0.7	0.44	น้ำประปาเทศบาล	อุตรดิตถ์	วนาวอเตอร์	Reverse Osmosis	0.07	✓
573	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	อุตรดิตถ์	น้ำดื่มวังแดง	Softener	0.11	✓
574	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	นครพนม	ร้านเทพศิริ	Reverse Osmosis	0.06	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
575	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	นครพนม	หจก.ธารทิพย์	Softener	0.15	✓
576	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบาดาล	นครพนม	ร้านน้ำดื่มอุบลวรรณ	Softener	0.16	✓
577	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	นครพนม	ร้านน้ำดื่มรุ่งทิพย์	Softener	0.06	✓
578	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครพนม	น้ำดื่มตั๊กวอเตอร์	Softener	0.06	✓
579	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	นครพนม	ร้านน้ำดื่มวีไอพี	Softener	0.11	✓
580	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	สหกิจภักดี	Softener	0.07	✓
581	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	ศรีศักดา	Softener	0.06	✓
582	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	เค.พี.	Softener	0.05	✓
583	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	บอล	Softener	0.05	✓
584	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	สายรุ้ง	Softener	0.08	✓
585	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	ปักษ์ใต้	Softener	0.06	✓
586	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	เจียวนัย	Softener	0.06	✓
587	F ≤ 0.7	0.69	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	กมลพรรณ	Softener	0.05	✗*
588	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	พังงา	เพชรคีรี	Softener	0.06	✓
589	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มกรีนทริป	Softener	0.04	✓
590	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มเกรซ	Softener	0.07	✓
591	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มจัสมิน	Softener	0.07	✓
592	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มพัฒนา	Softener	0.07	✓
593	F ≤ 0.7	0.57	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มดาวเดือน	Softener	0.56	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
594	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มคณิศร	Softener	0.09	✓
595	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มสดชื่น	Softener	0.10	✓
596	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มชัยพัฒนา	Softener	0.05	✓
597	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มรัตนา	Softener	0.06	✓
598	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มวิไลน้ำทิพ	Softener	0.07	✓
599	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มหยดธารา	Softener	0.04	✓
600	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มเจริญทิพย์	Softener	0.09	✓
601	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มศักดิ์ชัย	Softener	0.04	✓
602	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มทีพี	Softener	0.04	✓
603	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มบุญมี-วอเตอร์	Softener	0.11	✓
604	F ≤ 0.7	0.04	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มรสสุคนธ์	Softener	0.04	✓
605	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มขนอม	Softener	0.05	✓
606	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มบ้านห้วยพาน	Softener	0.11	✓
607	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มชื่นใจ	Softener	0.05	✓
608	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มวินเนอร์	Softener	0.04	✓
609	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มแก้วแสน	Softener	0.07	✓
610	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มเกียรติบ้านช่อง	Softener	0.07	✓
611	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มกวาง	Softener	0.04	✓
612	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบาดาล	นครศรีธรรมราช	น้ำดื่มทานตะวัน	Softener	0.04	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
613	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เลย	น้ำดื่มหยดทิพย์	Softener	0.07	✓
614	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เลย	น้ำดื่มภูเรือ	Softener	0.06	✓
615	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	เลย	น้ำดื่มทิพย์ธารา	Softener	0.07	✓
616	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	เลย	น้ำดื่มภูหลวง	Softener	0.17	✓
617	F ≤ 0.7	0.41	น้ำบาดาล	เลย	น้ำดื่มภูสะนาว	Softener	0.35	✓
618	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	เลย	น้ำดื่มชาววัง	Softener	0.15	✓
619	F ≤ 0.7	0.50	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่มเย็น เย็น	Softener	0.50	✓
620	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่ม-น้ำแข็งพรสวรรค์	Reverse Osmosis	0.15	✓
621	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่มพิริยะ	Reverse Osmosis	0.07	✓
622	F ≤ 0.7	0.56	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่ม วรพล	Softener	0.06	✗*
623	F ≤ 0.7	0.10	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	กาญจนบุรี	น้ำดื่มเอสดี	Reverse Osmosis	0.08	✓
624	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	หจก.ศุภชัยน้ำแข็งหลอด	Reverse Osmosis	0.12	✓
625	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	กาญจนบุรี	นพรัตน์	Reverse Osmosis	0.08	✓
626	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	กาญจนบุรี	น้ำดื่มเข็มเพชร	Reverse Osmosis	0.19	✓
627	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	กาญจนบุรี	กาญจนบุรีบรรจุภัณฑ์	Softener	0.12	✓
628	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	กาญจนบุรี	ร้าน เอ็น เค พี	Reverse Osmosis	0.07	✓
629	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่มณิชา	Reverse Osmosis	0.17	✓
630	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่มต้นน้ำ	Softener	0.07	✓
631	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	กาญจนบุรี	เขื่อนวชิรลงกรณ์	Reverse Osmosis	0.06	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
632	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่มแก้วมังกร	Softener	0.14	✓
633	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	กาญจนบุรี	ร้านรุ่งทิวา	Softener	0.17	✓
634	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	กาญจนบุรี	ม้าเจริญทรัพย์	Softener	0.06	✓
635	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ขอนแก่น	น้ำดื่มเฟรนดไซน์	Reverse Osmosis	0.19	✓
636	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	ขอนแก่น	น้ำดื่มแก่นทิพย์	Softener	0.19	✓
637	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	ขอนแก่น	หจก.น้ำแข็งหลอดศรีนวล	Softener	0.07	✓
638	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ขอนแก่น	น้ำดื่มคิงส์	Softener	0.05	✓
639	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	ขอนแก่น	น้ำดื่มธารทอง	Softener	0.10	✓
640	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ขอนแก่น	น้ำดื่มเวียงนคร	Softener	0.08	✓
641	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ขอนแก่น	น้ำดื่มเขาสนกวางวอเตอร์	Softener	0.15	✓
642	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	ตราด	หจก.เขาสมิงบัวหลวง	Softener	0.05	✓
643	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาเทศบาล	ตราด	น้ำดื่มเมืองตราด	Reverse Osmosis	0.07	✓
644	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	ตราด	น้ำดื่มตราสมบูรณ์	Softener	0.09	✓
645	F ≤ 0.7	0.03	น้ำประปาเทศบาล	ตราด	น้ำดื่ม 333	Reverse Osmosis	0.03	✓
646	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	ตราด	น้ำดื่มสายรุ้ง	Softener	0.06	✓
647	F ≤ 0.7	0.40	น้ำบาดาล	ตราด	เขาสมิงน้ำดื่ม	Softener	0.27	✓
648	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	ตราด	น้ำดื่มบุญญาดา	Reverse Osmosis	0.06	✓
649	F ≤ 0.7	0.33	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	น้ำดื่มรัชภูมิ	Softener	0.11	✓
650	F ≤ 0.7	0.45	น้ำบาดาล	นครราชสีมา	หจก.45 วอเตอร์	Reverse Osmosis	0.45	✗••

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
651	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	โรงน้ำแข็งพัฒนากิจ	Reverse Osmosis	0.09	✓
652	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	เจริญผลไพบูลย์	Reverse Osmosis	0.10	✓
653	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	ร้านจิตชนก	Reverse Osmosis	0.23	✗**
654	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบาดาล	นครราชสีมา	ร้านรัตนากรณ์น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.20	✗**
655	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	นครราชสีมา	ร้านหลักหิน	Softener	0.06	✓
656	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบาดาล	นครราชสีมา	ร้านพีระพลซับพลาย	Softener	0.06	✓
657	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	ร้านน้ำดื่มไอซ์	Softener	0.12	✓
658	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	นครราชสีมา	ร้านสมพรน้ำดื่ม	Softener	0.09	✓
659	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	นครราชสีมา	ร้านท่าช้างน้ำดื่ม-น้ำแข็ง	Reverse Osmosis	0.08	✓
660	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	นครราชสีมา	ร้านแมนยูน้ำดื่ม	Softener	0.07	✓
661	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	น้ำดื่มคู่แข่ง	Softener	0.06	✓
662	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	นครราชสีมา	วอเตอร์ส (บ)	Reverse Osmosis	0.07	✓
663	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มตราทวินทิพย์	Reverse Osmosis	0.24	✗**
664	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	เชียงใหม่	น้ำดื่มดีเน่	Softener	0.05	✓
665	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มพีพิว	Reverse Osmosis	0.24	✗**
666	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มตาน้ำไทย	Reverse Osmosis	0.07	✓
667	F ≤ 0.7	0.23	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มมรกต	Reverse Osmosis	0.05	✓
668	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มวิมล	Softener	0.31	✓
669	F ≤ 0.7	0.22	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มปทุมทิพย์	Softener	0.17	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
670	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มนิด้า	Softener	0.12	✓
671	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มกลิ่นถาวร	Softener	0.15	✓
672	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มสถาพร	Softener	0.11	✓
673	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	เชียงใหม่	น้ำดื่มไอเซียนสตาร์	Reverse Osmosis	0.15	✓
674	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มวังน้ำค้าง	Reverse Osmosis	0.05	✓
675	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มไฟร์	Reverse Osmosis	0.06	✓
676	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มการุณย์	Softener	0.31	✓
677	F ≤ 0.7	0.19	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มตราสามดาว	Softener	0.21	✓
678	F ≤ 0.7	0.28	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มแฟมิลี	Softener	0.28	✓
679	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มมากิต้า	Softener	0.10	✓
680	F ≤ 0.7	0.32	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มไพลาดิว รุ่งตะวัน	Softener	0.32	✓
681	F ≤ 0.7	0.48	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มโตโต้	Softener	0.48	✓
682	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มตราเพชร	Reverse Osmosis	0.11	✓
683	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มฟาโรห์	Reverse Osmosis	0.07	✓
684	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	เชียงใหม่	น้ำดื่มตราแสงจันทร์	Softener	0.12	✓
685	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มบ้านแพร่	Reverse Osmosis	0.08	✓
686	F ≤ 0.7	0.30	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เชียงใหม่	น้ำดื่มแม่ทาทิพย์	Reverse Osmosis	0.05	✓
687	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เชียงใหม่	น้ำดื่มช่อชลธาร	Softener	0.16	✓
688	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	เชียงใหม่	น้ำดื่มเรืองทิพย์	Softener	0.17	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
689	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มตราทีทัช	Softener	0.14	✓
690	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มสินธานี	Softener	0.21	✓
691	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มล้านทอง	Softener	0.21	✓
692	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มอรพิน	Softener	0.15	✓
693	F ≤ 0.7	0.29	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มไตเติ้ล	Softener	0.29	✓
694	F ≤ 0.7	0.48	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มบีพี	Softener	0.48	✓
695	F ≤ 0.7	0.47	น้ำประปา	เชียงใหม่	ร.ร.ออนกลาง	Softener	0.47	✓
696	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปา	เชียงใหม่	ร.ร.เปาสามเขา	Softener	0.10	✓
697	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มเอส เอ็มแอล	Softener	0.13	✓
698	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มกาสลองคำ	Softener	0.14	✓
699	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มแสงไพธิ์เงิน	Softener	0.14	✓
700	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบาดาล	เชียงราย	โรงงานน้ำดื่มบ้านป่าบงแม่จัน	Softener	0.20	✓
701	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	เชียงราย	น้ำดื่มอาร์โอ	Reverse Osmosis	0.09	✓
702	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มฤทัยทิพย์	Softener	0.13	✓
703	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มจิราทิพย์	Softener	0.07	✓
704	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มอาร์ โอ กุลสิริ	Reverse Osmosis	0.07	✓
705	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มเจ้าขุนทอง	Softener	0.07	✓
706	F ≤ 0.7	0.13	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มบ้านป่าอ้อย	Softener	0.13	✓
707	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำสะอาดดอยตุง	Softener	0.12	✓
708	F ≤ 0.7	0.16	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มอีฟ	Softener	0.16	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
709	F ≤ 0.7	0.28	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	เชียงราย	น้ำดื่มปาริชาติ	Softener	0.28	✓
710	F ≤ 0.7	0.30	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มสายป่าน	Softener	0.33	✓
711	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มนิวต้า	Softener	0.12	✓
712	F ≤ 0.7	0.38	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มต้นไผ่	Softener	0.33	✓
713	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มคิวซี	Softener	0.10	✓
714	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มฟอร์ยู	Reverse Osmosis	0.10	✓
715	F ≤ 0.7	0.27	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มไสพิน	Softener	0.27	✓
716	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มRS	Reverse Osmosis	0.09	✓
717	F ≤ 0.7	0.42	น้ำบาดาล	เชียงราย	SP น้ำดื่ม	Softener	0.08	✗*
718	F ≤ 0.7	0.51	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มคลีน	Softener	0.18	✗*
719	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	เชียงราย	น้ำดื่มเค ซี	Softener	0.11	✓
720	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	เชียงราย	น้ำดื่มเอ ซี เค	Softener	0.13	✓
721	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มรุ่งโรจน์	Softener	0.06	✓
722	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มทานตะวัน	Reverse Osmosis	0.06	✓
723	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	เชียงราย	ไมตรี (น้ำดื่ม เอ็ม ที)	Reverse Osmosis	0.07	✓
724	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มเฟรชคลีน	Softener	0.07	✓
725	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่ม MR	Reverse Osmosis	0.05	✓
726	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มชื่นจิต	Softener	0.15	✓
727	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มร่มไพธิ์	Softener	0.08	✓
728	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มกาขาว	Softener	0.10	✓
729	F ≤ 0.7	0.33	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มอาร์คส ภัทร	Reverse Osmosis	0.07	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
730	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มแม่ขะจาน	Softener	0.16	✓
731	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มกุมภา(ร่องภู)	Softener	0.16	✓
732	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	เชียงราย	วันวิสาข์น้ำดื่ม	Softener	0.13	✓
733	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มชิติมา	Softener	0.10	✓
734	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	เชียงราย	น้ำดื่มศิรินทร์ทิพย์	Softener	0.11	✓
735	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มเจดีย์ทอง อาร์ ไอ	Reverse Osmosis	0.06	✓
736	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มรุ้งเพชร	Softener	0.06	✓
737	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	เชียงราย	น้ำดื่มเชียงราย	Softener	0.15	✓
738	F ≤ 0.7	0.23	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มนิวเฟรช	Softener	0.23	✓
739	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบาดาล	เชียงราย	หจก.ศรัณย์พัฒน์	Reverse Osmosis	0.13	✓
740	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มสากล	Reverse Osmosis	0.05	✓
741	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชุมพร	สุวัฒน์น้ำดื่ม	Softener	0.07	✓
742	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	ร้านอาภรณ์	Softener	0.14	✓
743	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	จีรวัฒน์น้ำดื่ม	Softener	0.15	✓
744	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ชุมพร	กลุ่มสตรีบ้านทอนพงษ์	Softener	0.14	✓
745	F ≤ 0.7	0.32	น้ำบาดาล	ชุมพร	สมบัติจักรพรรดิ์	Softener	0.08	✗*
746	F ≤ 0.7	0.51	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	หงษ์เจริญน้ำดื่ม	Softener	0.07	✗*
747	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชุมพร	ธารทิพย์น้ำดื่ม	Softener	0.07	✓
748	F ≤ 0.7	0.25	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	เอส พี ดริงกิ้ง วอเตอร์	Reverse Osmosis	0.05	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
749	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	มณฑาน้ำดื่ม	Softener	0.11	✓
750	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ชุมพร	กลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบ้านสวนผึ้ง	Softener	0.13	✓
751	F ≤ 0.7	0.11	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	น้ำดื่มตราน้องวิว 3ดี	Softener	0.11	✓
752	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชุมพร	บางมะพร้าวน้ำดื่ม	Softener	0.06	✓
753	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	รุ่งทิพย์เจริญกิจ	Softener	0.11	✓
754	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ชุมพร	กลุ่มผลิตน้ำดื่มชุมชนต. บางลก	Softener	0.11	✓
755	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	กิติพรน้ำดื่ม	Softener	0.12	✓
756	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	ชุมพร	ชุมพรน้ำดื่ม	Softener	0.11	✓
757	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	นครนายก	น้ำดื่มสีดารีสอร์ท	Softener	0.07	✓
758	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครนายก	น้ำดื่มสาริกา	Softener	0.12	✓
759	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครนายก	น้ำดื่มตราแคนู	Reverse Osmosis	0.04	✓
760	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาเทศบาล	นครนายก	น้ำดื่มตราคาเด็ท	Softener	0.05	✓
761	F ≤ 0.7	0.38	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	นครนายก	น้ำดื่มตราภูเขา	Softener	0.38	✓
762	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	นครนายก	น้ำดื่ม มศว	Reverse Osmosis	0.05	✓
763	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	นครนายก	น้ำดื่มเอ เอ็ม	Softener	0.05	✓
764	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	นครนายก	น้ำดื่มแสนลาวัลย์	Softener	0.07	✓
765	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	นครนายก	น้ำดื่ม เอส ที	Reverse Osmosis	0.10	✓
766	F ≤ 0.7	0.51	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	น้ำดื่มบอสส์	Reverse Osmosis	0.08	✓
767	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	บ. พลูแก้วเมืองไทย	Reverse Osmosis	0.07	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
768	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	นางสุปรียา สุขสุเมฆ	Reverse Osmosis	0.06	✓
769	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ปทุมธานี	น้ำดื่มสามโคก	Reverse Osmosis	0.06	✓
770	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	ร้านแสงตะวัน	Reverse Osmosis	0.06	✓
771	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	นายประพันธ์ ภิญโญชีพ	Reverse Osmosis	0.07	✓
772	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	หจกไทยแมชีนแนรี่ อินดัสตรี้	Reverse Osmosis	0.15	✓
773	F ≤ 0.7	0.43	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	หจก แหวนเพชรน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.05	✓
774	F ≤ 0.7	0.39	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	เกษแก้วน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
775	F ≤ 0.7	0.37	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	บ. เชียงราก อินเตอร์	Reverse Osmosis	0.09	✓
776	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	M Y เอ็มวาย	Reverse Osmosis	0.14	✓
777	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	ร้านฟ้าใส	Softener	0.15	✓
778	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	แสงเจริญ	Reverse Osmosis	0.18	✓
779	F ≤ 0.7	0.42	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	เชนน้ำดื่ม	Softener	0.09	✓สารส้ม
780	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	แสงเจริญเอ็นเตอร์ไพรส์	Reverse Osmosis	0.16	✓
781	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	นารายณ์ซัพพลาย	Softener	0.16	✓
782	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	ร้านต้นข้าว	Softener	0.16	✓
783	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ปทุมธานี	มิตรสัมพันธ์การค้าจำกัด	Reverse Osmosis	0.07	✓
784	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	นพมาศ	Reverse Osmosis	0.05	✓
785	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	ช้างพ่นน้ำ	Other (DI)	0.08	✓
786	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ปทุมธานี	MMD น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.05	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
787	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	น้ำดื่มตราใจน้ำ	Reverse Osmosis	0.05	✓
788	F ≤ 0.7	0.35	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	น้ำดื่ม ที เอ็ม แอล	Reverse Osmosis	0.05	✓
789	F ≤ 0.7	0.20	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	ศรีชัยเทรดดิ้ง	Reverse Osmosis	0.06	✓
790	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	นก	Softener	0.15	✓
791	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	ปทุมธานี	น้ำดื่มอินดี้	Reverse Osmosis	0.06	✓
792	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	อุดมทอง	Reverse Osmosis	0.06	✓
793	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	น้ำดื่มตราตายาย	Reverse Osmosis	0.08	✓
794	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ปทุมธานี	น้ำดื่มตราปณชัย	Reverse Osmosis	0.05	✓
795	F ≤ 0.7	0.42	น้ำบาดาล	ปทุมธานี	ซัน วอเตอร์	Reverse Osmosis	0.04	✓
796	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ราชบุรี	ที ดี ดริ้งกิ้งวอเตอร์	Reverse Osmosis	0.06	✓
797	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	ราชบุรี	น้ำดื่มอนุภัทร	Softener	0.15	✓
798	F ≤ 0.7	0.40	น้ำบาดาล	ราชบุรี	น้ำดื่มหนองโพ	Softener	0.40	✓
799	F ≤ 0.7	0.67	น้ำบาดาล	ราชบุรี	ทวีผลน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
800	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ราชบุรี	ศูนย์สวัสดิการโพธาราม	Softener	0.07	✓
801	F ≤ 0.7	0.36	น้ำประปาเทศบาล	ราชบุรี	โพธิ์แก้วน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.13	✓
802	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ราชบุรี	ร้านต้นน้ำ	Reverse Osmosis	0.08	✓
803	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ราชบุรี	ร้านนวรัตน์	Softener	0.16	✓
804	F ≤ 0.7	0.09	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ราชบุรี	ร้านสมอเพชร	Softener	0.11	✓
805	F ≤ 0.7	0.23	น้ำบาดาล	ราชบุรี	ทศพลการค้า	Other (DI)	0.06	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
806	F ≤ 0.7	0.13	แหล่งน้ำอื่นๆ	ราชบุรี	อำนาจน้ำดื่ม	Softener	0.12	✓
807	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	ราชบุรี	วินัสวอเตอร์	Softener	0.07	✓
808	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	ราชบุรี	ร.ร. ราชโบริกานุเคราะห์	Reverse Osmosis	0.08	✓
809	F ≤ 0.7	0.54	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	ราชบุรี	พี วาย น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.06	✓
810	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ราชบุรี	ร้านนานาน้ำดื่ม	Softener	0.06	✓
811	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	ราชบุรี	ศรีเจริญน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
812	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	ราชบุรี	ร.ร. ไสภณศิริราษฎร์	Softener	0.18	✓
813	F ≤ 0.7	0.39	แหล่งน้ำอื่นๆ	ราชบุรี	วินัยน้ำดื่ม	Softener	0.38	✓
814	F ≤ 0.7	0.25	แหล่งน้ำอื่นๆ	ราชบุรี	กิตตินำดื่ม	Softener	0.16	✓
815	F ≤ 0.7	0.24	แหล่งน้ำอื่นๆ	ราชบุรี	น้ำดื่มพูนสุข	Softener	0.24	✓
816	F ≤ 0.7	0.35	แหล่งน้ำอื่นๆ	ราชบุรี	ศ. ศุภโชค	Softener	0.33	✓
817	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	หจก. เอสวีดี เทรดดิ้ง	Softener	0.12	✓
818	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	วอเตอร์มาร์สโคว์	Reverse Osmosis	0.05	✓
819	F ≤ 0.7	0.55	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ร้านไสภณเพาณิช	Softener	0.55	✓
820	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ท็อปวอเตอร์สไตร์	Reverse Osmosis	0.08	✓
821	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มกรีนเวย์	Softener	0.17	✓
822	F ≤ 0.7	0.39	น้ำบาดาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มปลาทอง	Reverse Osmosis	0.08	✓
823	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	เจริญพร	Softener	0.15	✓
824	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มตรา ไพลารี	Softener	0.14	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
825	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	พาราไดซ์	Reverse Osmosis	0.14	✓
826	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	กระต่ายทอง	Softener	0.14	✓
827	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ออสโมเทควอเตอร์สไตร์	Reverse Osmosis	0.06	✓
828	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	วราภรณ์พาณิชย์	Softener	0.18	✓
829	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มวรวรรณ	Softener	0.12	✓
830	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	บ. 4ซีซันฟู้ดแอนดริ้ง	Reverse Osmosis	0.08	✓
831	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มบัวขาว	Softener	0.16	✓
832	F ≤ 0.7	0.18	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ร้านน้ำดื่มแสงเจริญ	Softener	0.16	✓
833	F ≤ 0.7	0.31	น้ำบาดาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มชุมชน น้ำดิบนอก	Reverse Osmosis	0.08	✓
834	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	บุญยิ่ง	Softener	0.13	✓
835	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	สกุลไทยน้ำดื่ม	Softener	0.15	✓
836	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	หจก. เอส ที เซอร์วิส	Reverse Osmosis	0.06	✓
837	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มตราจากแดง	Softener	0.16	✓
838	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มตราบางยอทิพย์	Softener	0.13	✓
839	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ร้านจงรักดีสหกิจ	Softener	0.15	✓
840	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ดี แอนด์ เค วอเตอร์	Softener	0.14	✓
841	F ≤ 0.7	0.23	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มตราสมาย	Softener	0.23	✓
842	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	ร้านจามจุรี	Softener	0.19	✓
843	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	น้ำดื่มมานะชัย	Softener	0.19	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
844	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรปราการ	หจก. โสธรพิทักษ์ธุรกิจ	Softener	0.16	✓
845	F ≤ 0.7	0.36	น้ำบาดาล	สมุทรปราการ	บ.ณัฐรุจา จำกัด	Reverse Osmosis	0.08	✓
846	F ≤ 0.7	0.05	แหล่งน้ำอื่นๆ	สมุทรปราการ	น้ำดื่มตราแพนด้า	Reverse Osmosis	0.05	✓
847	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	สุรพงษ์น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.06	✓
848	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	ร้านพรหมพร	Softener	0.13	✓
849	F ≤ 0.7	0.19	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	คลังน้ำ	Reverse Osmosis	0.05	✓
850	F ≤ 0.7	0.17	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สมุทรสงคราม	พี พี น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.07	✓
851	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	บ. ประปาซอฟดิฟ จก.	Reverse Osmosis	0.07	✓
852	F ≤ 0.7	0.25	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สมุทรสงคราม	บ. พลจิต จำกัด	Reverse Osmosis	0.25	✗**
853	F ≤ 0.7	0.21	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	ร้านวัฒนา ประปา	Reverse Osmosis	0.08	✓
854	F ≤ 0.7	0.45	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	โชคอำนวยกรุ๊ป	Reverse Osmosis	0.06	✓
855	F ≤ 0.7	0.12	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	บ. มณเฑียรทองและบุตร	Reverse Osmosis	0.04	✓
856	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	ร้านขันติชัย ประปา	Reverse Osmosis	0.06	✓
857	F ≤ 0.7	0.27	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	รัชนีน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.07	✓
858	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	กลุ่มแม่บ้านน้ำขันทอง	Softener	0.13	✓
859	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสงคราม	น้ำดื่มเอกสินธุ์	Reverse Osmosis	0.05	✓
860	F ≤ 0.7	0.45	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มธรรมรงค์	Softener	0.45	✓
861	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มมณฑิพย์	Softener	0.07	✓
862	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่ม พี เอส 36	Softener	0.07	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
863	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มเอเชีย	Softener	0.08	✓
864	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มใจเพชร	Softener	0.06	✓
865	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มเชี่ยวหลาน	Softener	0.08	✓
866	F ≤ 0.7	0.08	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มทิพพะแสง	Softener	0.07	✓
867	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มลายไทย	Softener	0.05	✓
868	F ≤ 0.7	0.20	น้ำประปาเทศบาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มตาปี	Softener	0.20	✓
869	F ≤ 0.7	0.05	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มบางเดือน	Softener	0.05	✓
870	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มไอแลนด์	Softener	0.07	✓
871	F ≤ 0.7	0.24	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มคริสตัล	Softener	0.24	✓
872	F ≤ 0.7	0.12	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มเฉวงอาร์โอ	Reverse Osmosis	0.05	✓
873	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มพญา	Reverse Osmosis	0.05	✓
874	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มนิวบัวขาว	Softener	0.09	✓
875	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มเฟิรสท์	Softener	0.09	✓
876	F ≤ 0.7	0.17	น้ำประปาเทศบาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มชลชื่น	Softener	0.17	✓
877	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	อยุธยา	น้ำดื่มตราดอกทานตะวัน	Softener	0.06	✓
878	F ≤ 0.7	0.14	น้ำบาดาล	อยุธยา	น้ำดื่มชุมชนบ้านคลัง	Reverse Osmosis	0.10	✓
879	F ≤ 0.7	0.14	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	อยุธยา	น้ำดื่มชุมชนบ้านกุ่ม	Reverse Osmosis	0.14	✓
880	F ≤ 0.7	0.52	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	อยุธยา	โอโซนน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.14	✓
881	F ≤ 0.7	0.57	น้ำประปาเทศบาล	อยุธยา	น้ำดื่มไพลิน	Softener	0.57	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
882	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	อยุธยา	ทิพย์วารินน้ำดื่ม	Softener	0.10	✓
883	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	อยุธยา	น้ำดื่มต.ระโสม	Reverse Osmosis	0.05	✓
884	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	อยุธยา	น้ำดื่มแฟมิลี	Reverse Osmosis	0.05	✓
885	F ≤ 0.7	0.16	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	อยุธยา	น้ำดื่มฟ้าใส	Softener	0.05	✓
886	F ≤ 0.7	0.34	น้ำบาดาล	อยุธยา	บ.วังน้อยเปเวอเรจ จก.	Reverse Osmosis	0.34	✗**
887	F ≤ 0.7	0.21	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	อยุธยา	เทพเจริญพรน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
888	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาเทศบาล	อยุธยา	น้ำดื่มอู่ทอง	Softener	0.15	✓
889	F ≤ 0.7	0.15	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	อยุธยา	สมานน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.06	✓
890	F ≤ 0.7	0.06	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	เอกวารีน้ำดื่ม	Softener	0.06	✓
891	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำผิวดิน)	อุบลราชธานี	ศิริรัตน์พาณิชย์	Softener	0.06	✓
892	F ≤ 0.7	0.13	น้ำประปาเทศบาล	อุบลราชธานี	ไพโรจน์น้ำทิพย์	Softener	0.13	✓
893	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	น้ำดื่มบิ๊กบอม	Softener	0.04	✓
894	F ≤ 0.7	0.06	น้ำประปาเทศบาล	อุบลราชธานี	ภรณ์พงพาณิช	Reverse Osmosis	0.10	✓
895	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	ร้านเจียรนัยน้ำดื่ม	Softener	0.07	✓
896	F ≤ 0.7	0.07	น้ำประปาเทศบาล	อุบลราชธานี	วารินน้ำดื่ม	Softener	0.07	✓
897	F ≤ 0.7	0.11	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	ร้านธีรัช	Softener	0.11	✓
898	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	หจก. น้ำดื่มทิพย์วาริน	Reverse Osmosis	0.05	✓
899	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	น้ำดื่มพุธฑาทิพย์	Softener	0.08	✓
900	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	อุบลราชธานีน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.10	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
901	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	น้ำดื่มพรีเมี่ยม	Reverse Osmosis	0.05	✓
902	F ≤ 0.7	0.18	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	แสงทองน้ำทิพย์	Reverse Osmosis	0.18	✓
903	F ≤ 0.7	0.07	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	หจก. บิ๊กแบงค์น้ำแข็ง	Reverse Osmosis	0.07	✓
904	F ≤ 0.7	0.05	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	น้ำดื่มเน็คตาร์	Softener	0.05	✓
905	F ≤ 0.7	0.04	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	น้ำแข็ง เคที	Reverse Osmosis	0.04	✓
906	F ≤ 0.7	0.15	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	อุบลน้ำทิพย์	Softener	0.11	✓
907	F ≤ 0.7	0.08	น้ำประปาเทศบาล	อุบลราชธานี	ไอเมทน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
908	F ≤ 0.7	0.09	น้ำบาดาล	อุบลราชธานี	เทพประสิทธิ์	Reverse Osmosis	0.07	✓
909	F ≤ 0.7	0.10	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	อุบลราชธานี	สยามฟิลด์	Softener	0.19	✓
1	0.7< F<1.5	0.76	น้ำประปาเทศบาล	นนทบุรี	บ.ทริเมนดัส จำกัด	Reverse Osmosis	0.10	✓
2	0.7< F<1.5	1.06	น้ำประปาเทศบาล	ตาก	น้ำดื่มเพิ่มทรัพย์	Softener	1.07	✓
3	0.7< F<1.5	1.42	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	กลุ่มผู้ผลิตน้ำดื่มบ้านวัดเกาะ	Softener	1.40	✓
4	0.7< F<1.5	0.81	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	หจก.แสงสุข 1989(น้ำดื่มตราริช)	Softener	0.77	✓
5	0.7< F<1.5	0.83	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	น้ำดื่มอินเตอร์	Reverse Osmosis	0.12	✓
6	0.7< F<1.5	1.31	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครปฐม	น้ำดื่ม ซี พี เอ็น	Other (DI)	0.19	✓
7	0.7< F<1.5	0.82	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครปฐม	น้ำดื่มตราทิพย์จินดา	Other (DI)	0.40	✓
8	0.7< F<1.5	0.78	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครปฐม	น้ำดื่ม เค เอส แซด	Other (DI)	0.07	✓
9	0.7< F<1.5	1.02	น้ำประปาเทศบาล	นครปฐม	น้ำดื่มตราคลีน วอเตอร์	Reverse Osmosis	0.07	✓
10	0.7< F<1.5	0.80	น้ำบาดาล	สิงห์บุรี	น้ำดื่มจันทร์เจ้า	Softener	0.18	✓สารส้ม

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
11	0.7< F<1.5	0.87	น้ำบาดาล	สงขลา	น้ำดื่มวังยาง	Softener	0.24	✓สารส้ม
12	0.7< F<1.5	0.83	น้ำบาดาล	สงขลา	ราชาน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
13	0.7< F<1.5	1.00	น้ำประปาเทศบาล	สงขลา	ฮานาวา	Softener	0.27	✓สารส้ม
14	0.7< F<1.5	1.47	น้ำบาดาล	ลำปาง	หจก.ภคพรปิโตรเลียม	Softener	1.46	✓
15	0.7< F<1.5	0.85	น้ำบาดาล	ลำปาง	ร้านน้ำดื่มศรีอิ่มแก้ว	Reverse Osmosis	0.12	✓
16	0.7< F<1.5	0.82	น้ำบาดาล	ลำพูน	ซี ที เทรดดิ้ง	Softener	0.12	✓Anion resin
17	0.7< F<1.5	0.95	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ลำพูน	เรนโบว์ วอเตอร์	Softener	0.49	✓
18	0.7< F<1.5	0.81	น้ำบาดาล	แพร่	น้ำดื่ม ในฝัน	Softener	0.80	✓
19	0.7< F<1.5	0.71	น้ำบาดาล	แพร่	อ้อยสวรรค์	Softener	0.37	✓
20	0.7< F<1.5	0.82	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	แพร่	น้ำดื่มมะลิวัลย์	Softener	0.82	✓
21	0.7< F<1.5	0.83	น้ำบาดาล	พัทลุง	น้ำดื่มกระแสทิพย์	Reverse Osmosis	0.05	✓
22	0.7< F<1.5	1.03	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	ร้านริช น้ำดื่ม	Softener	1.03	✓
23	0.7< F<1.5	0.92	น้ำประปาเทศบาล	เพชรบุรี	ทิพย์นที	Reverse Osmosis	0.25	✓
24	0.7< F<1.5	0.83	น้ำบาดาล	เพชรบุรี	สหกรณ์การประมงบ้านแหลม	Reverse Osmosis	0.08	✓
25	0.7< F<1.5	0.87	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มบ้านแพ้ว	Reverse Osmosis	0.08	✓
26	0.7< F<1.5	0.72	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มโอลีน	Reverse Osmosis	0.06	✓
27	0.7< F<1.5	0.87	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม ดา ดา	Other (DI)	0.13	✓
28	0.7< F<1.5	1.13	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มรุ่งเรืองทิพย์	Reverse Osmosis	0.10	✓
29	0.7< F<1.5	1.05	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มสมพรทรัพย์	Other (DI)	0.59	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์ น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
30	0.7< F<1.5	1.13	น้ำประปา+น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มตรายูโฟร์	Reverse Osmosis	0.07	✓
31	0.7< F<1.5	1.24	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มไลออนคิงส์	Reverse Osmosis	0.16	✓
32	0.7< F<1.5	1.21	น้ำประปา+น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มจันทร์ทิพย์	Reverse Osmosis	0.33	✓
33	0.7< F<1.5	0.97	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม ล.รุ่งเรือง	Softener	0.82	✓
34	0.7< F<1.5	1.19	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มไสธรทิพย์	Other (DI)	0.14	✓
35	0.7< F<1.5	1.14	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มตรานางสวรรค์	Reverse Osmosis	1.42	✗**
36	0.7< F<1.5	1.26	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สมุทรสาคร	น้ำดื่มเกษทิพย์ (ส.อัศวิน)	Reverse Osmosis	0.05	✓
37	0.7< F<1.5	1.28	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มทิพย์ชุมพร	Reverse Osmosis	0.08	✓
38	0.7< F<1.5	0.74	น้ำประปาเทศบาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่มสุขใส	Softener	0.70	✓
39	0.7< F<1.5	0.89	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	นรินทร์น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.08	✓
40	0.7< F<1.5	1.23	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มบึงทอง	Softener	1.23	✓
41	0.7< F<1.5	1.24	น้ำบาดาล	สระบุรี	ส.ทิพย์	Softener	1.18	✓
42	0.7< F<1.5	0.78	น้ำประปาเทศบาล	แม่ฮ่องสอน	ร้านรมิตา	Reverse Osmosis	0.10	✓
43	0.7< F<1.5	1.15	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	แม่ฮ่องสอน	ร้านท๊อป	Softener	1.15	✓
44	0.7< F<1.5	0.85	น้ำประปาเทศบาล	แม่ฮ่องสอน	ร้านฤทธิพร	Softener	0.85	✓
45	0.7< F<1.5	1.00	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มเคแอนด์เค	Reverse Osmosis	1.52	✗**
46	0.7< F<1.5	1.20	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มภานุพงษ์	Softener	1.18	✓
47	0.7< F<1.5	0.75	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มคริสตัล	Softener	0.72	✓
48	0.7< F<1.5	0.78	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มน้ำเพชร	Softener	0.78	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
49	0.7< F<1.5	0.85	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มไทยทิพย์	Softener	0.85	✓
50	0.7< F<1.5	1.12	น้ำประปาหมู่บ้าน(บาดาล)	เชียงใหม่	น้ำดื่มสันติ	Reverse Osmosis	0.16	✓
51	0.7< F<1.5	0.86	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	น้ำดื่มตรานกนางแอ่น	Softener	0.24	✗*
52	0.7< F<1.5	0.88	น้ำบาดาล	เชียงราย	น้ำดื่มธรณี	Softener	0.88	✓
53	0.7< F<1.5	0.85	น้ำบาดาล	ราชบุรี	ร้านสุมิตรา	Reverse Osmosis	0.07	✓
54	0.7< F<1.5	1.01	น้ำประปา	ราชบุรี	สิทธิเจริญพานิช	Other (DI)	0.11	✓
55	0.7< F<1.5	0.78	น้ำประปา	สมุทรสงคราม	มนตรีน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.07	✓
56	0.7< F<1.5	0.75	น้ำบาดาล	สุราษฎร์ธานี	น้ำดื่มซาลีน่า	Softener	0.75	✓
57	0.7< F<1.5	0.82	น้ำบาดาล	กาญจนบุรี	น้ำดื่มเฟรนด์	Reverse Osmosis	0.13	✓
1	F≥1.5	1.90	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	สุพรรณบุรี	สมเหมาะ(น้ำดื่มสมเหมาะ)	Reverse Osmosis	0.06	✓
2	F≥1.5	3.53	น้ำบ่อ/น้ำผิวดิน	นครปฐม	น้ำดื่มตรายู เอ็ม น้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.18	✓
3	F≥1.5	12.40	น้ำบาดาล	ลำพูน	กลุ่มแม่บ้านประตูโขง	Reverse Osmosis	0.45	✓
4	F≥1.5	2.40	น้ำบาดาล	ลำพูน	เจ เค น้ำดื่ม	Softener	2.34	✓
5	F≥1.5	8.71	น้ำบาดาล	ลำพูน	น้ำดื่มหาดทิพย์	Reverse Osmosis	0.54	✓
6	F≥1.5	6.23	น้ำบาดาล	ลำพูน	บ.ชลกานต์ วอเตอร์	Reverse Osmosis	0.22	✓
7	F≥1.5	2.90	น้ำประปาหมู่บ้าน(น้ำบาดาล)	ลำพูน	กลุ่มสตรีแม่บ้านห้วยไซกลาง	Reverse Osmosis	0.10	✓
8	F≥1.5	2.00	น้ำบาดาล	ลำพูน	บุญยวง เทรดดิ้ง	Reverse Osmosis	0.25	✓
9	F≥1.5	1.83	น้ำบาดาล	สมุทรสาคร	น้ำดื่ม เฟรชไอซ์	Reverse Osmosis	0.13	✓
10	F≥1.5	1.55	น้ำบาดาล	สระบุรี	น้ำดื่มชินวัฒน์	Softener	1.41	✓

ลำดับ	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดิบ (มก./ล)		แหล่งน้ำ	จังหวัด	สถานที่ผลิต	ระบบการผลิต	ปริมาณฟลูออไรด์น้ำดื่ม (มก./ล)	หมายเหตุ
11	F≥1.5	1.88	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	หจก.น้ำดื่มไร่คุณหมอสง่า	Softener	1.86	✓
12	F≥1.5	>10.00	น้ำประปาเทศบาล	ชลบุรี	บ.รัตนบุตร 1991 จำกัด	Reverse Osmosis	0.17	✓
13	F≥1.5	1.72	น้ำบาดาล	เชียงใหม่	ร้านดอยหล่อหานิช	Reverse Osmosis	1.72	×**
14	F≥1.5	6.81	น้ำบาดาล	ราชบุรี	พอเพียงน้ำดื่ม	Reverse Osmosis	0.34	✓

หมายเหตุ ✓ : ผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์สอดคล้องตามหลักวิชาการ

× : ผลวิเคราะห์ปริมาณฟลูออไรด์ไม่สอดคล้องตามหลักวิชาการ โดย

×*: ใช้ระบบการผลิต Softener แต่ปริมาณฟลูออไรด์ลดลง

×**: ใช้ระบบการผลิต Reverse Osmosis แต่ปริมาณฟลูออไรด์ไม่ลดลง

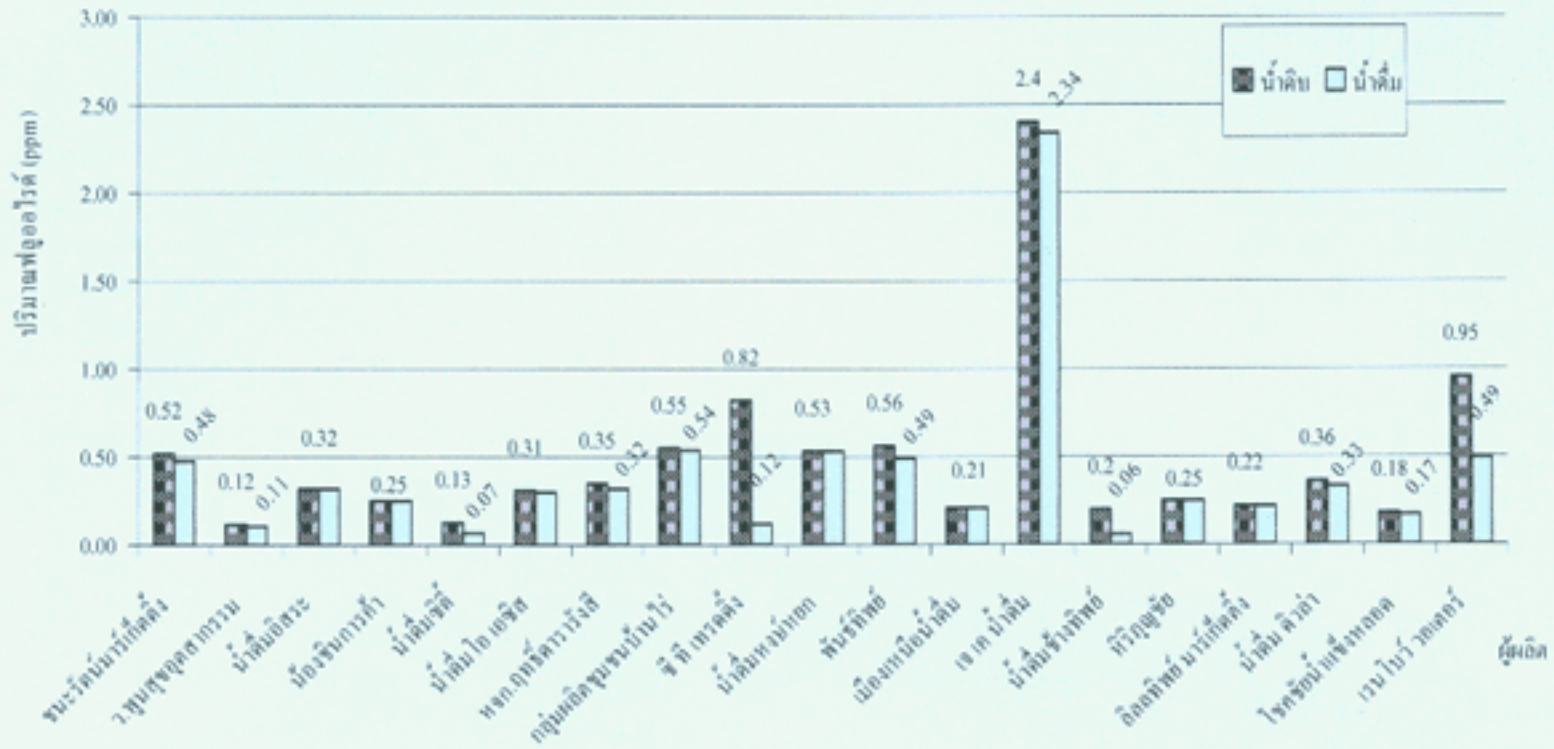
ภาคผนวกที่ 9

กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตในแต่ละจังหวัดที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จำแนกตามระบบการผลิต

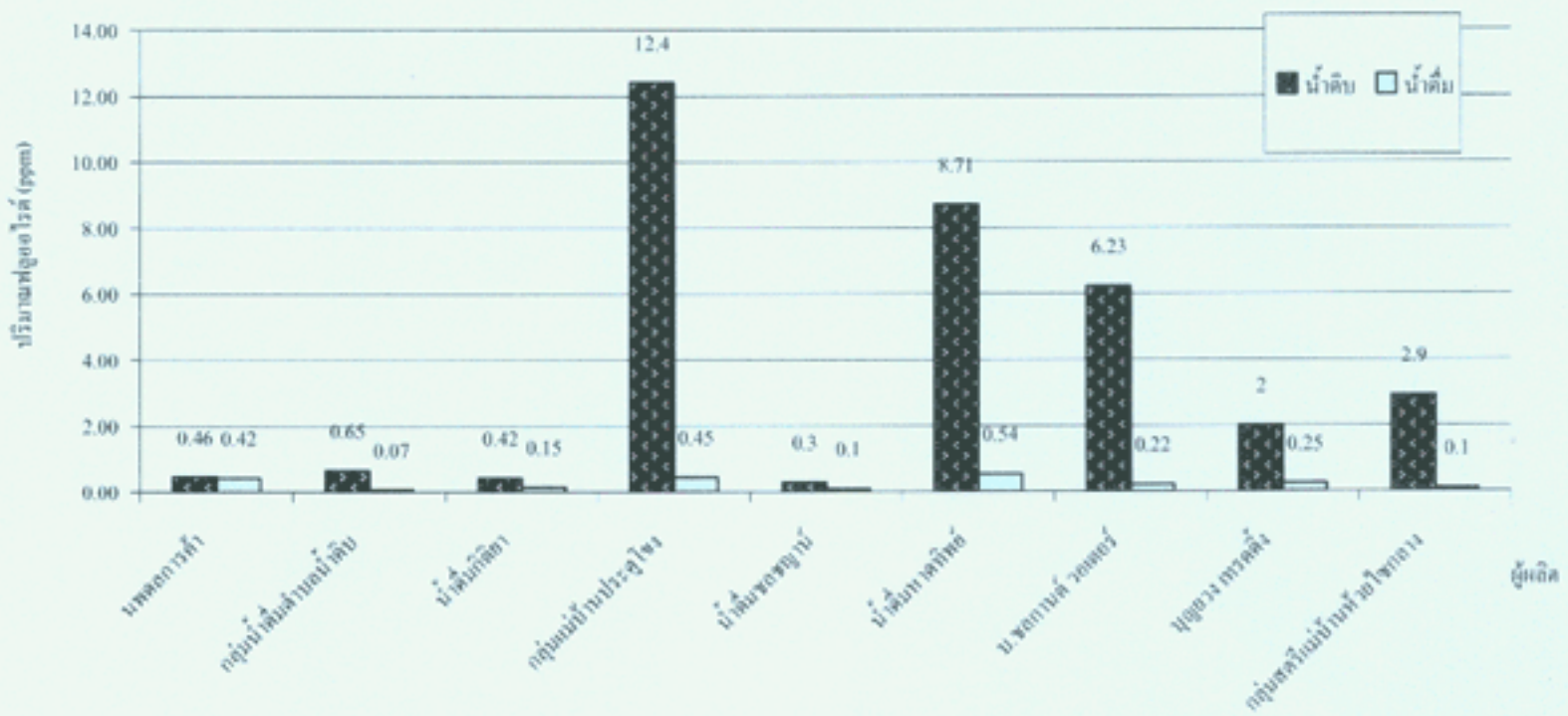
กราฟปริมาณฟลูออไรด์ของสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในแต่ละจังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อปริมาณฟลูออไรด์เกิน 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร

การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดลำพูนจำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดลำพูน

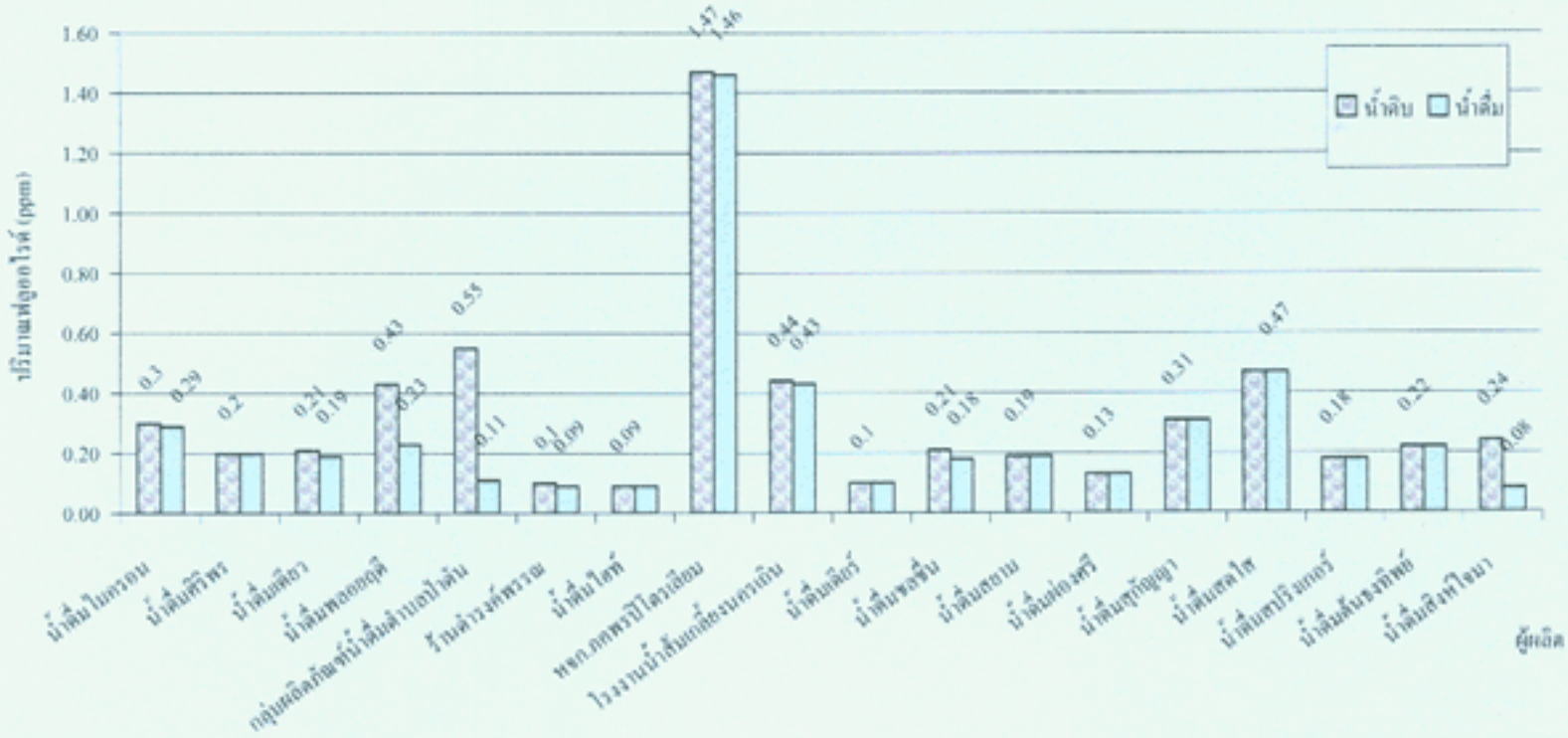


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis จังหวัดลำพูน

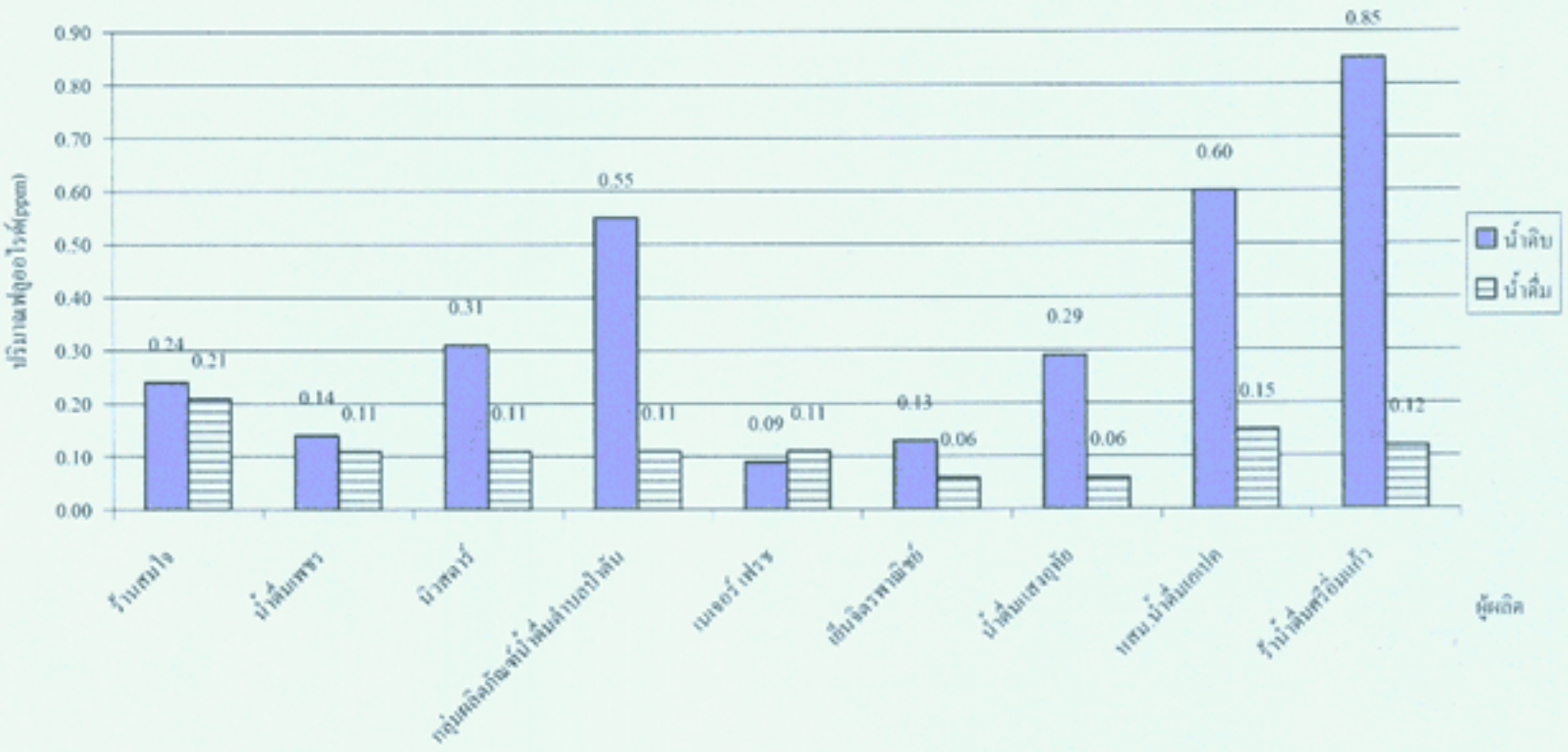


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดลำปาง จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดลำปาง

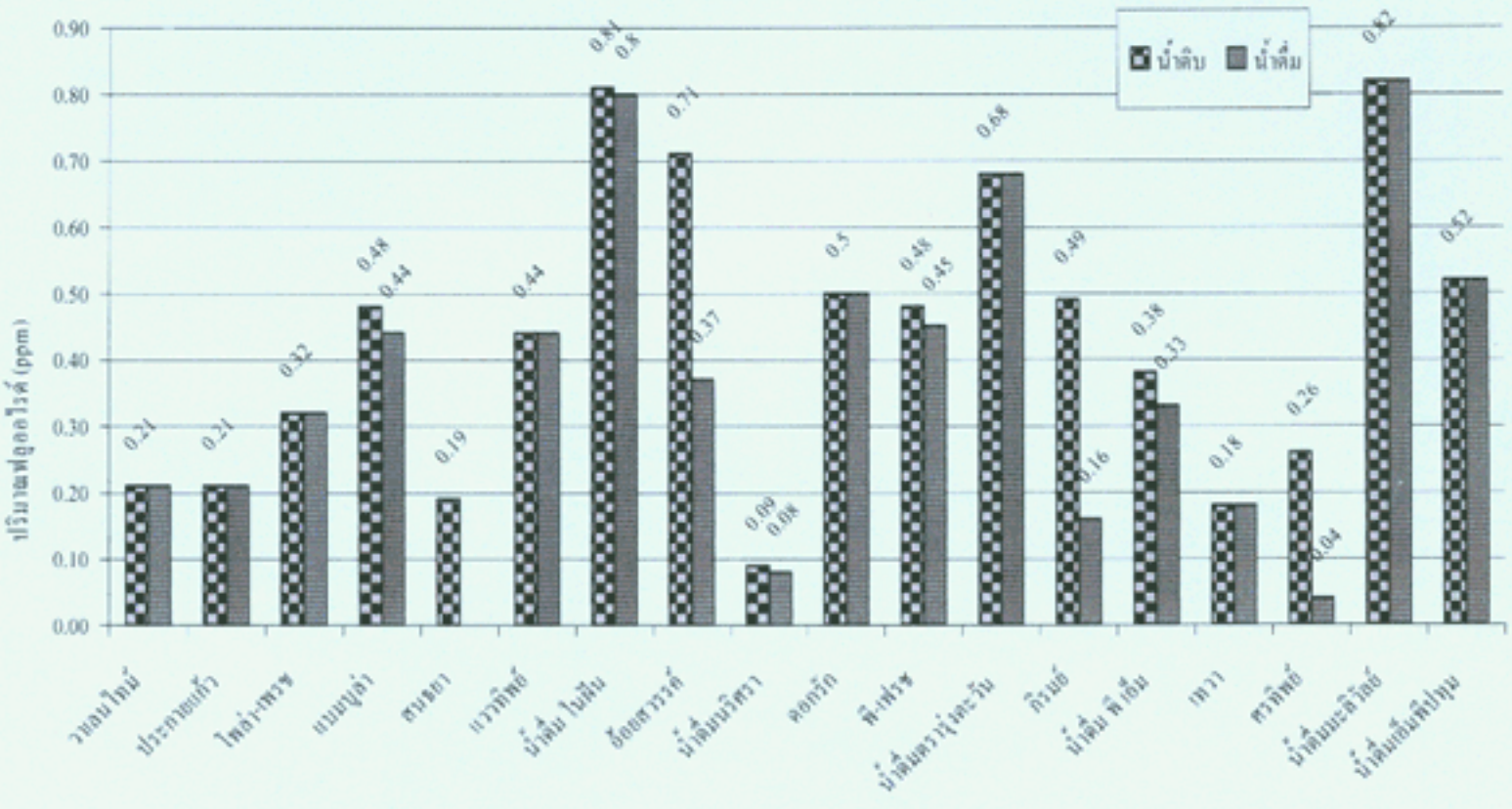


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis ของจังหวัดลำปาง

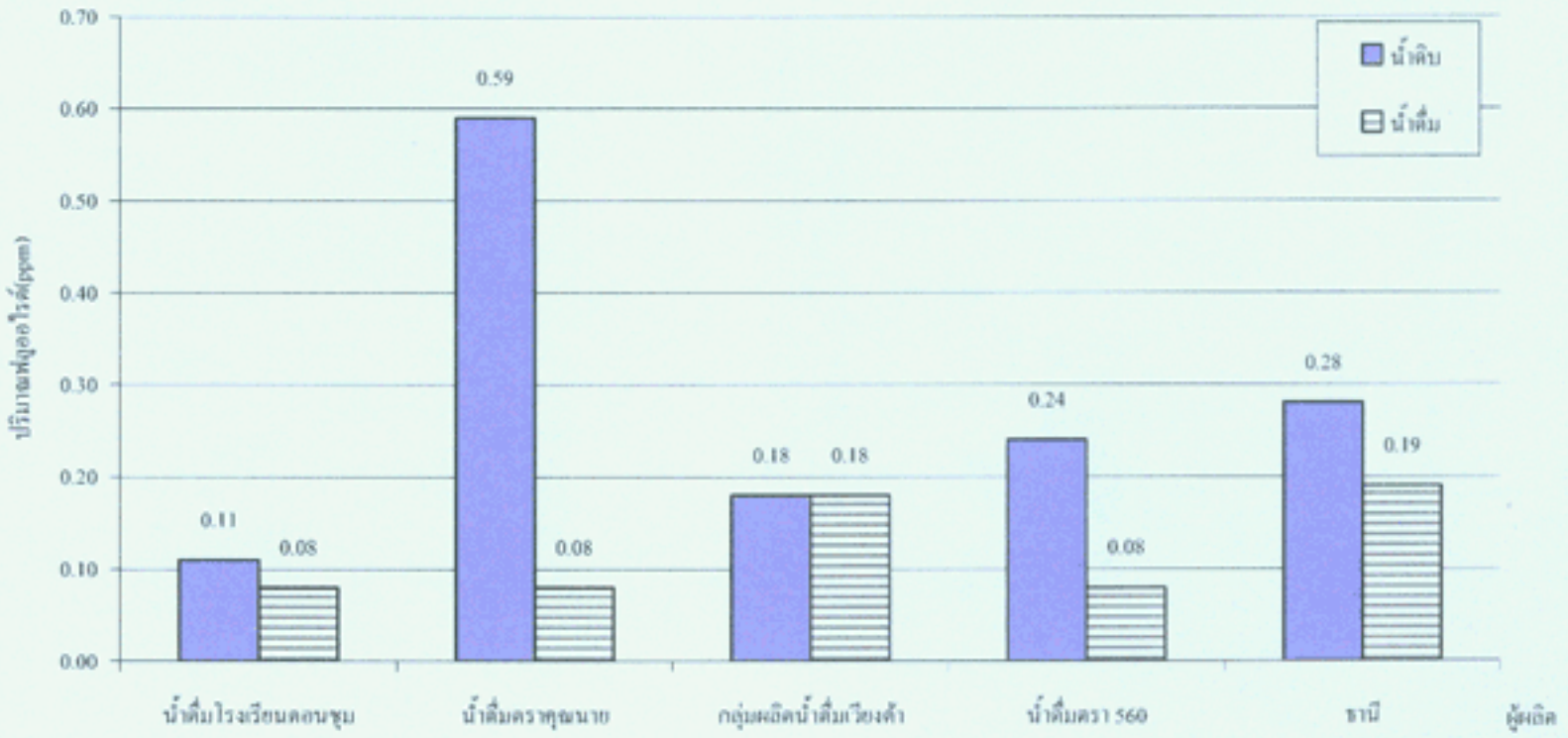


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดแพร่ จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดแพร่

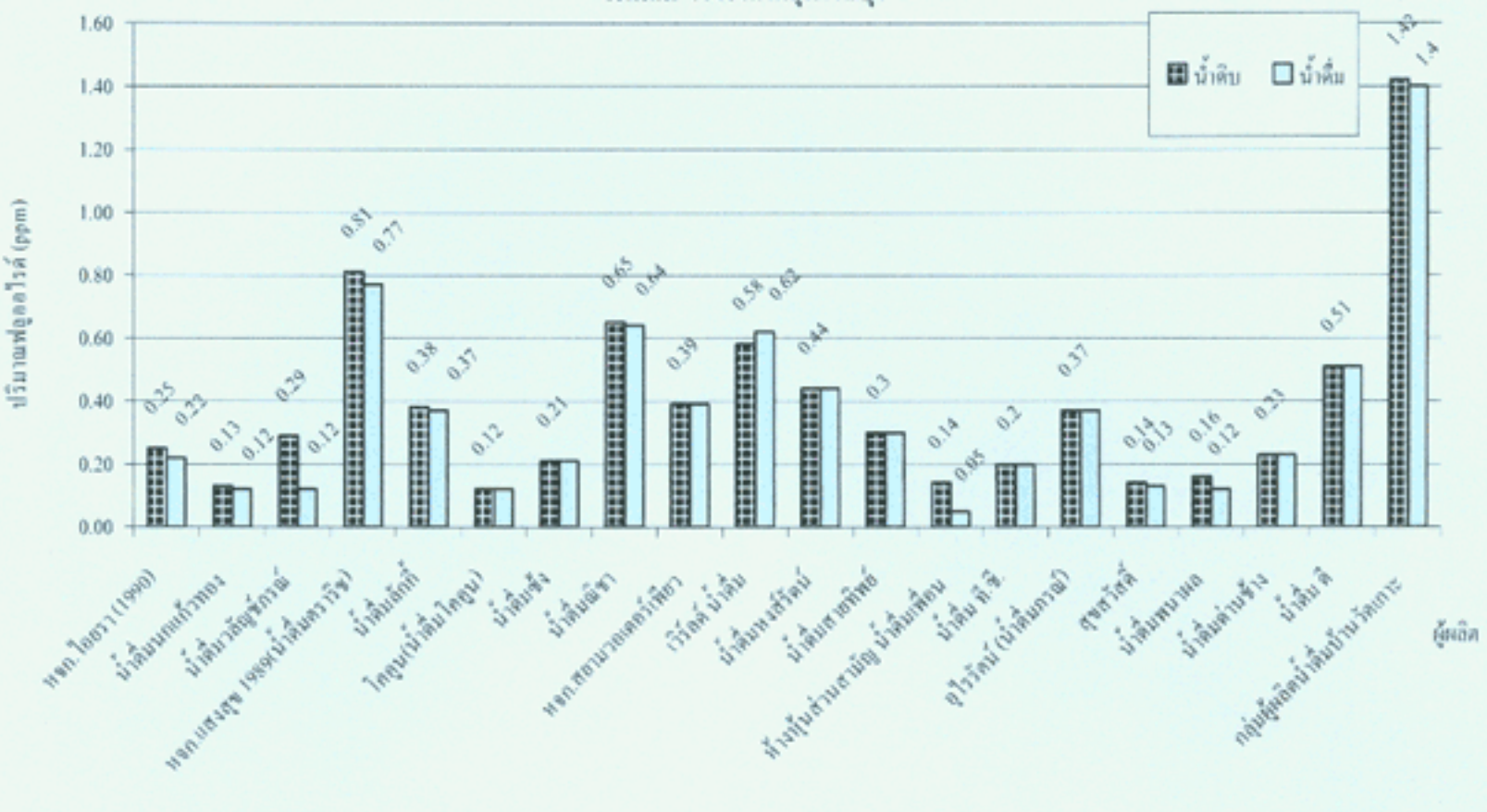


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis ของจังหวัดแพร่

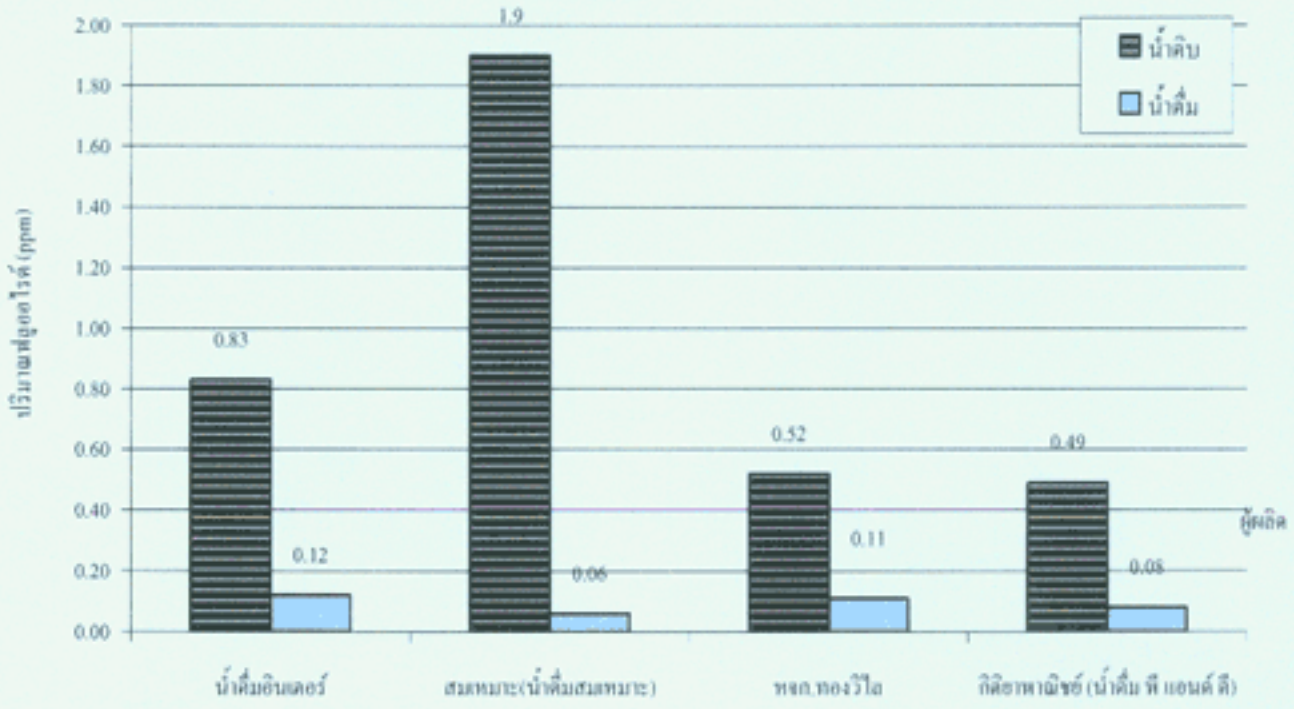


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสุพรรณบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ softener ของจังหวัดสุพรรณบุรี

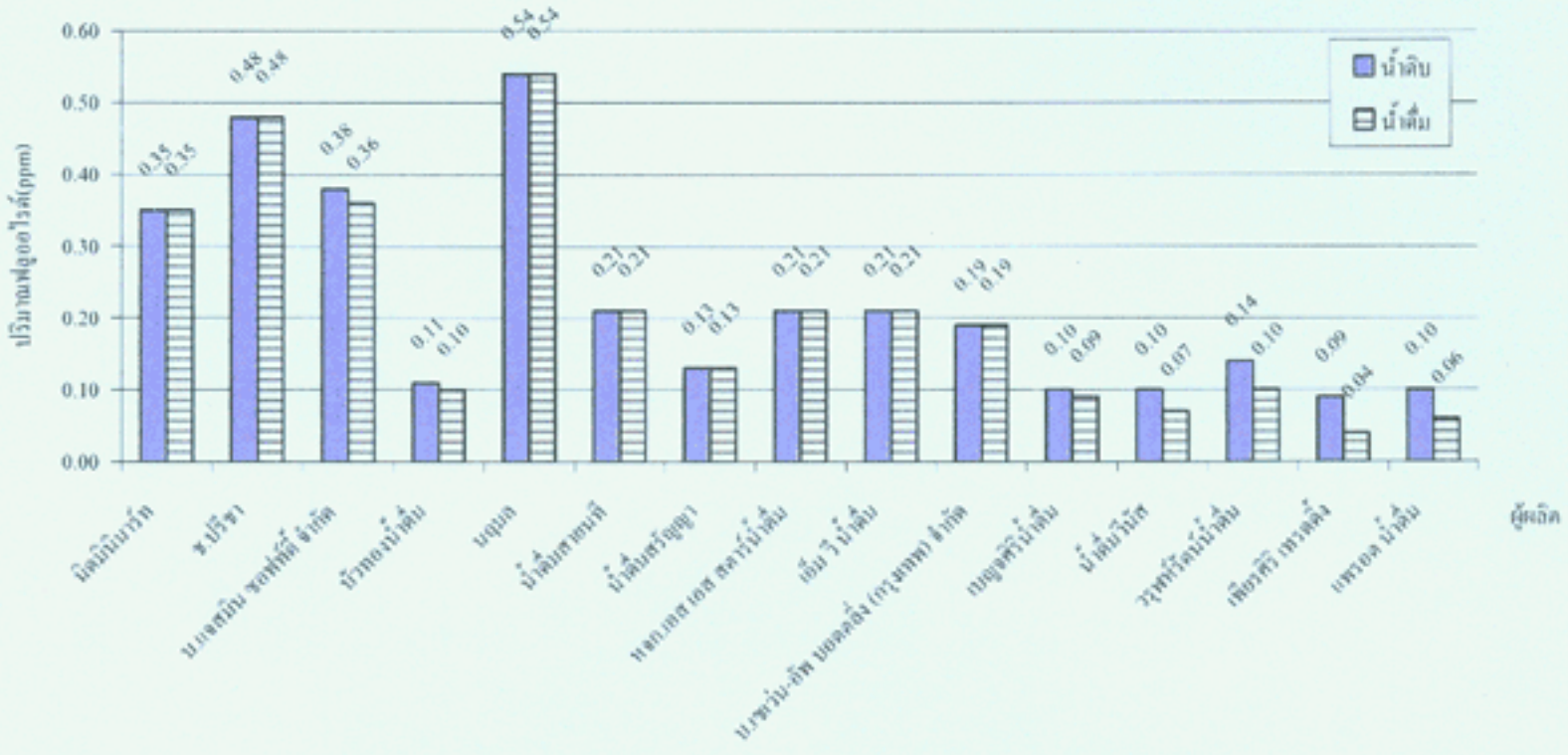


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis จังหวัดสุพรรณบุรี

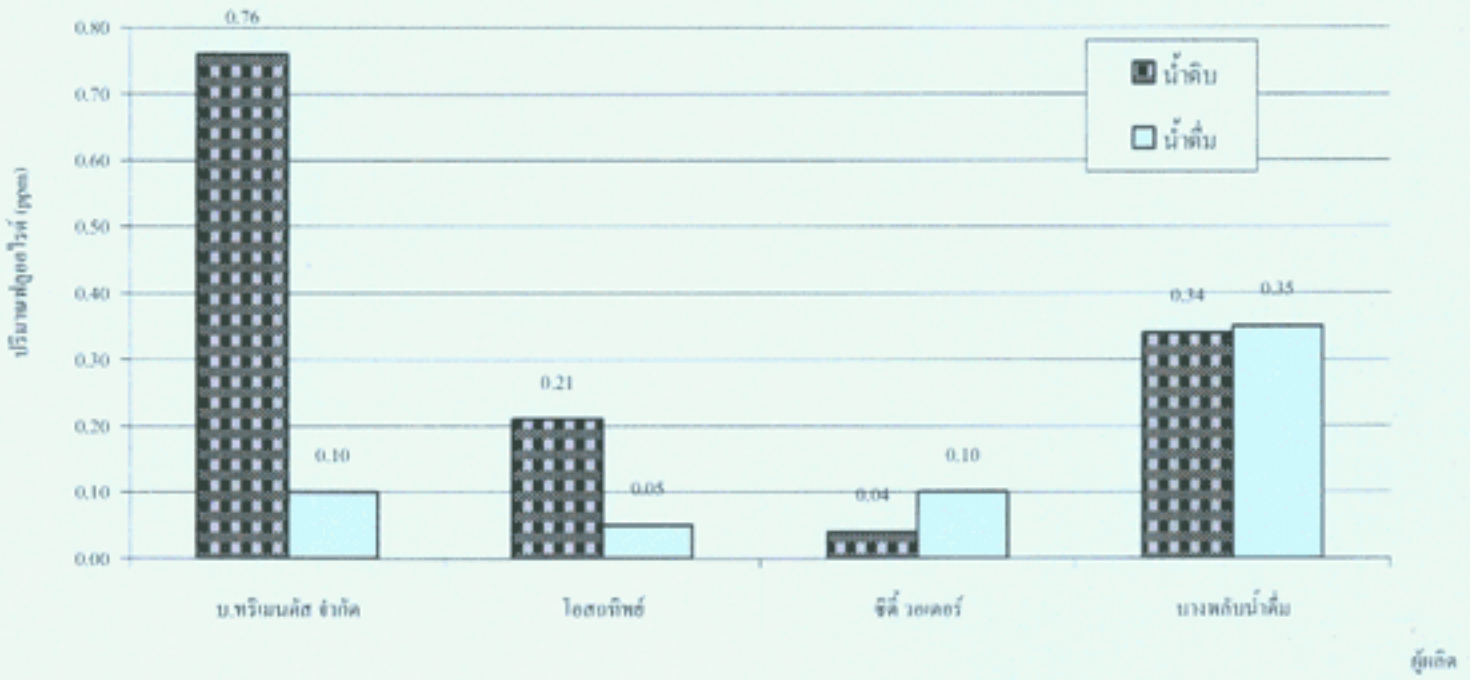


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดนนทบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ softener จังหวัดนนทบุรี

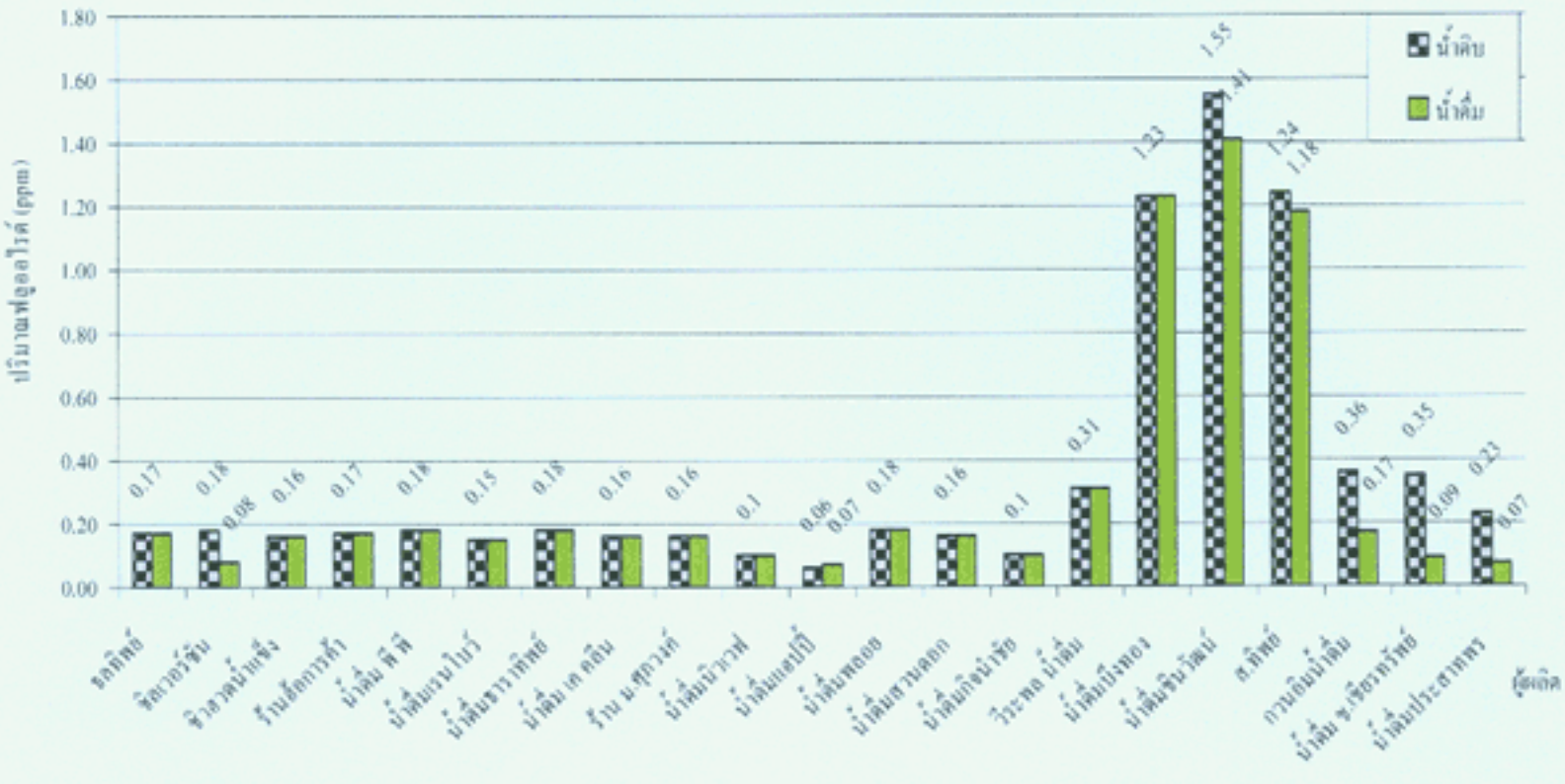


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis จังหวัดนนทบุรี

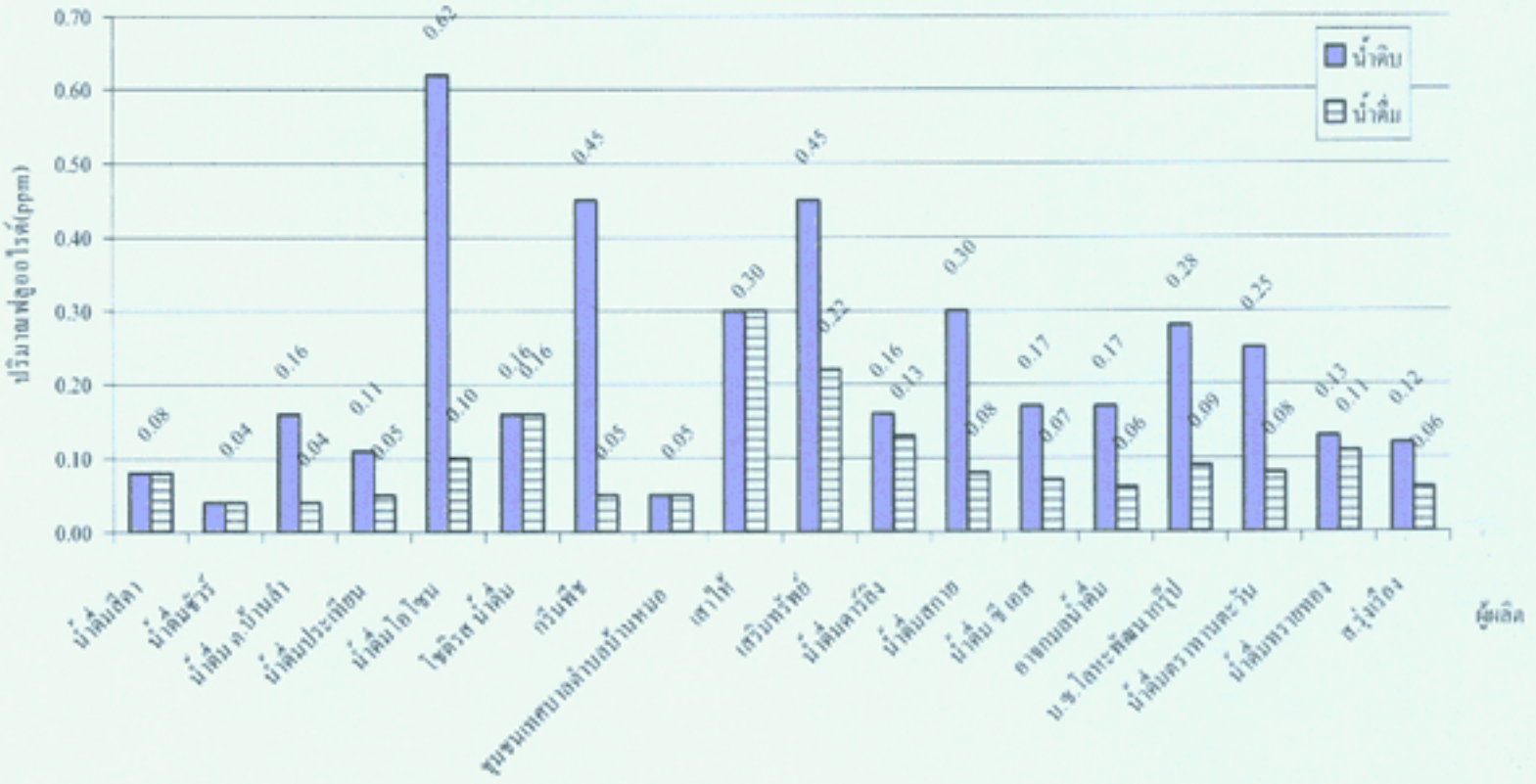


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสระบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดสระบุรี

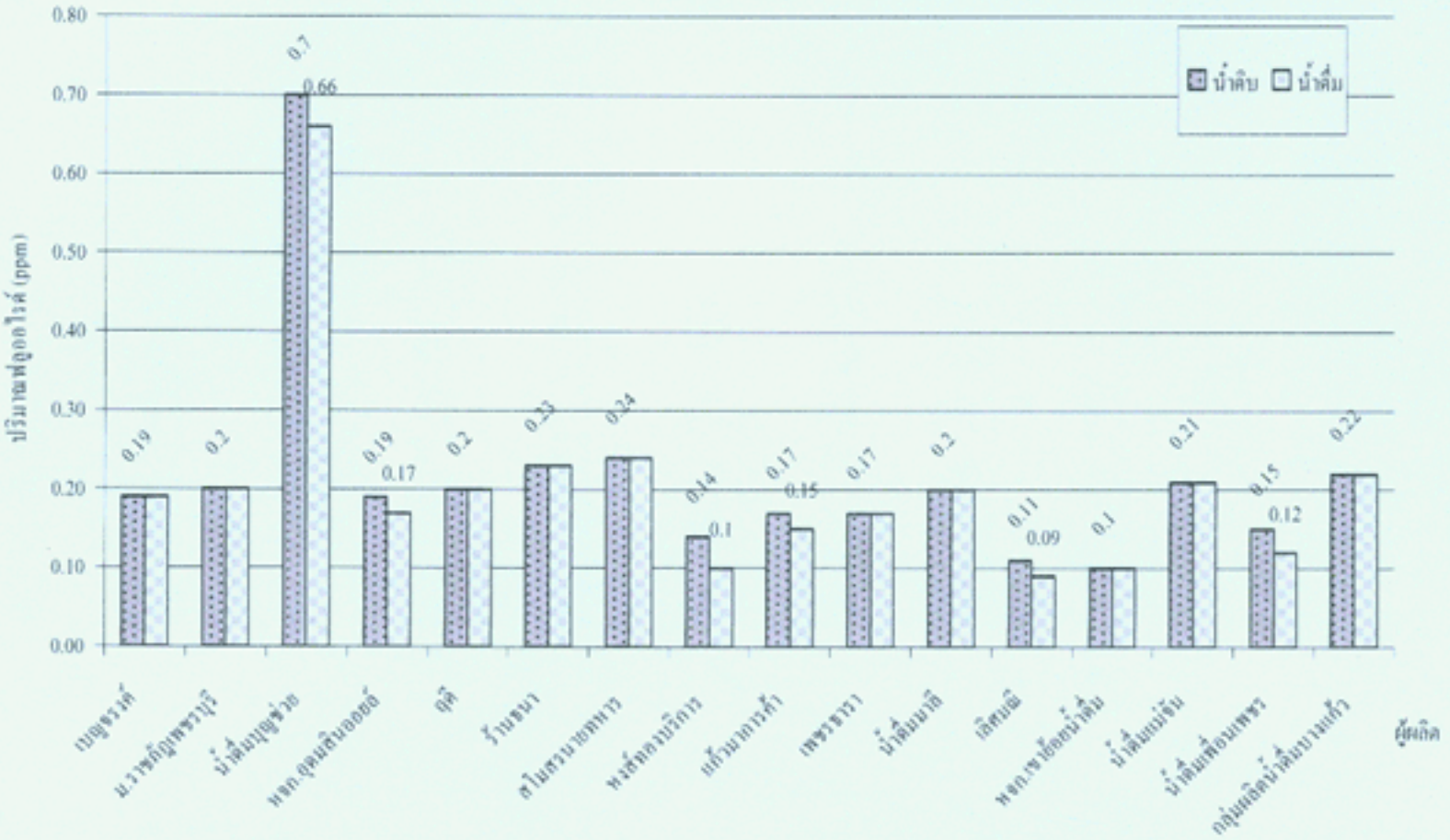


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis ของจังหวัดสระบุรี

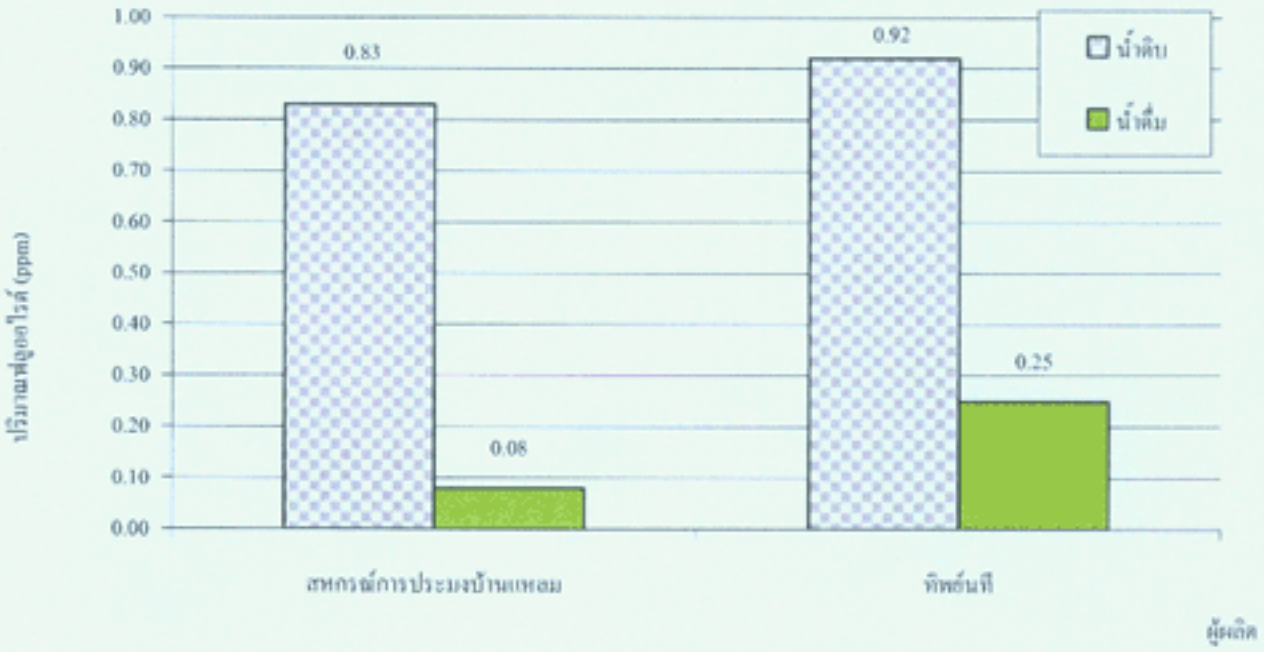


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดเพชรบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดเพชรบุรี

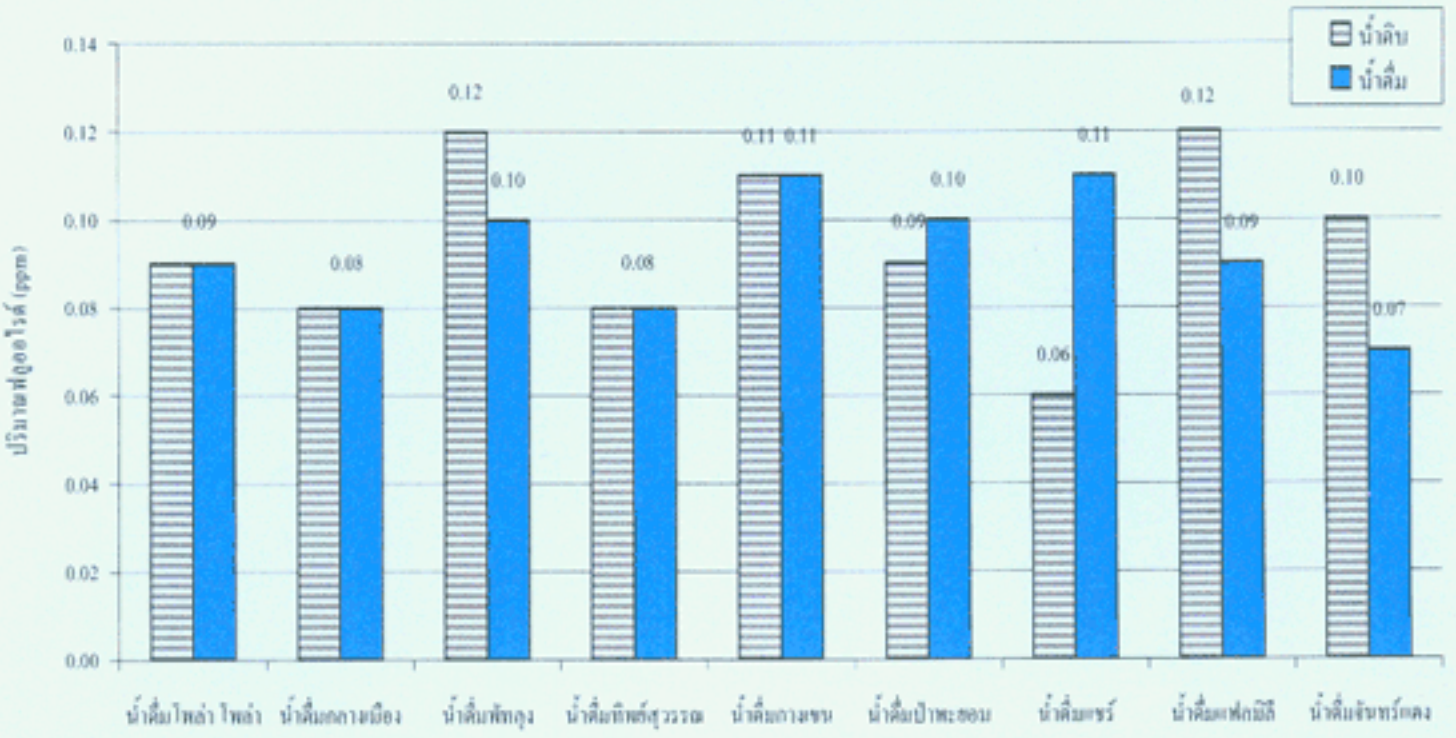


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis จังหวัดเพชรบุรี

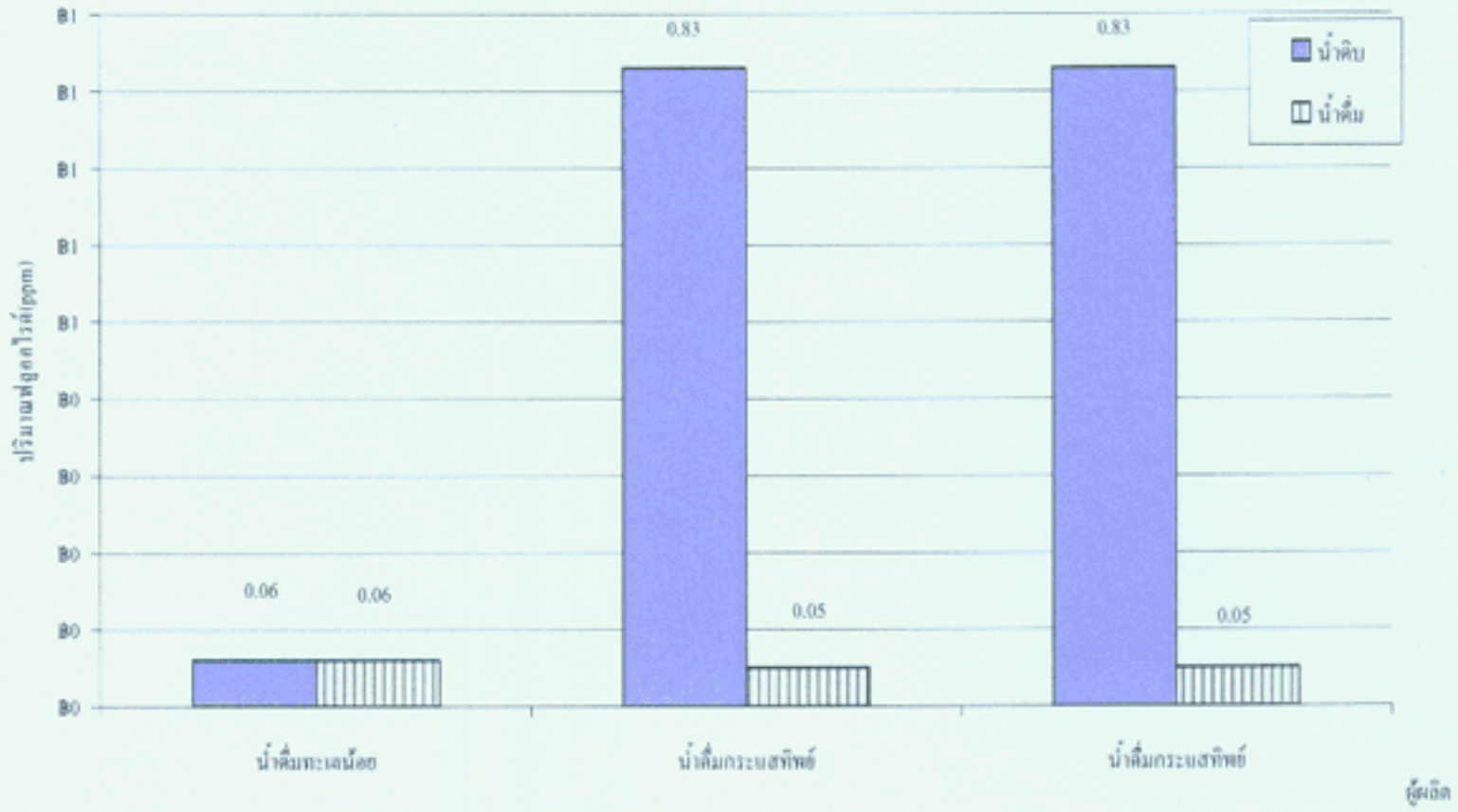


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดพัทลุง จำแนกตามระบบการผลิต

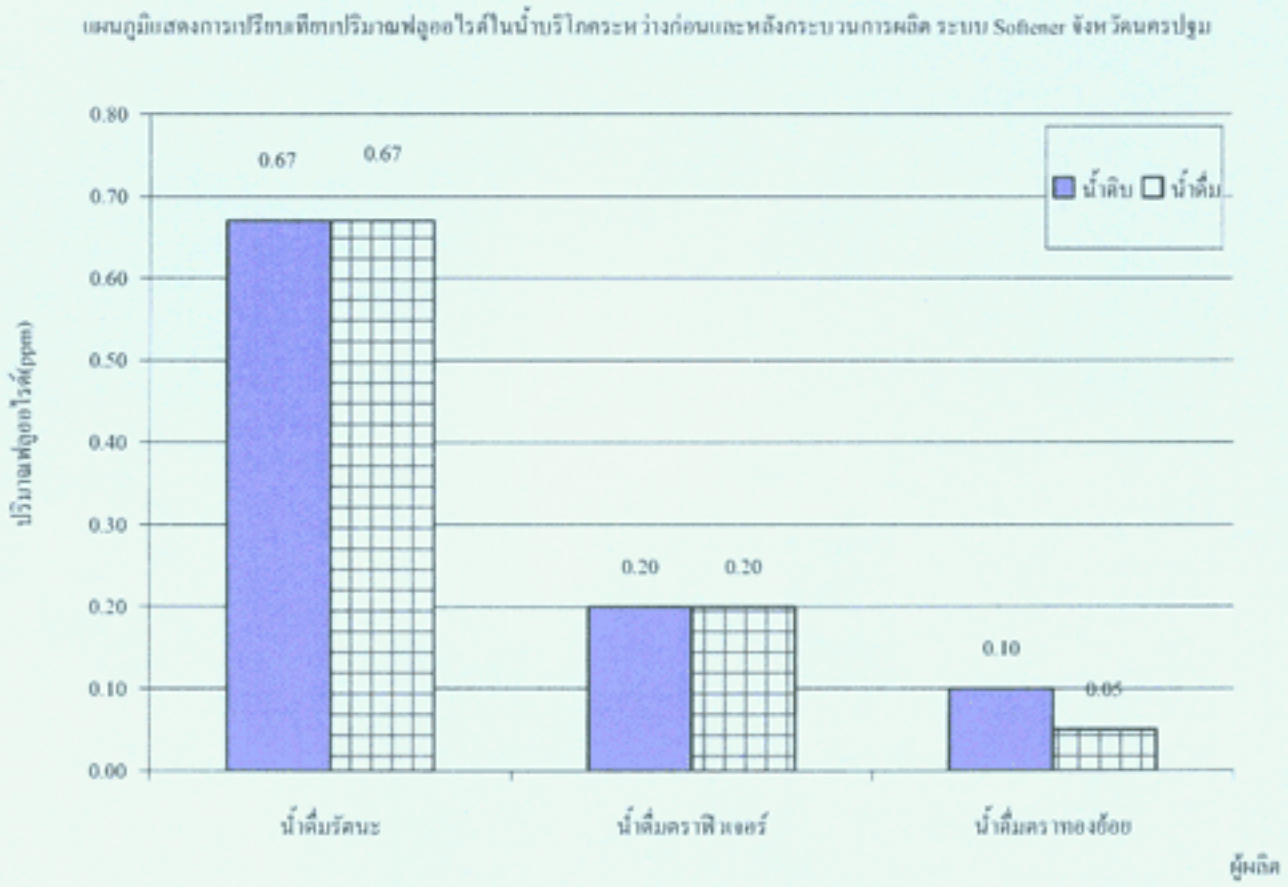
แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดพัทลุง

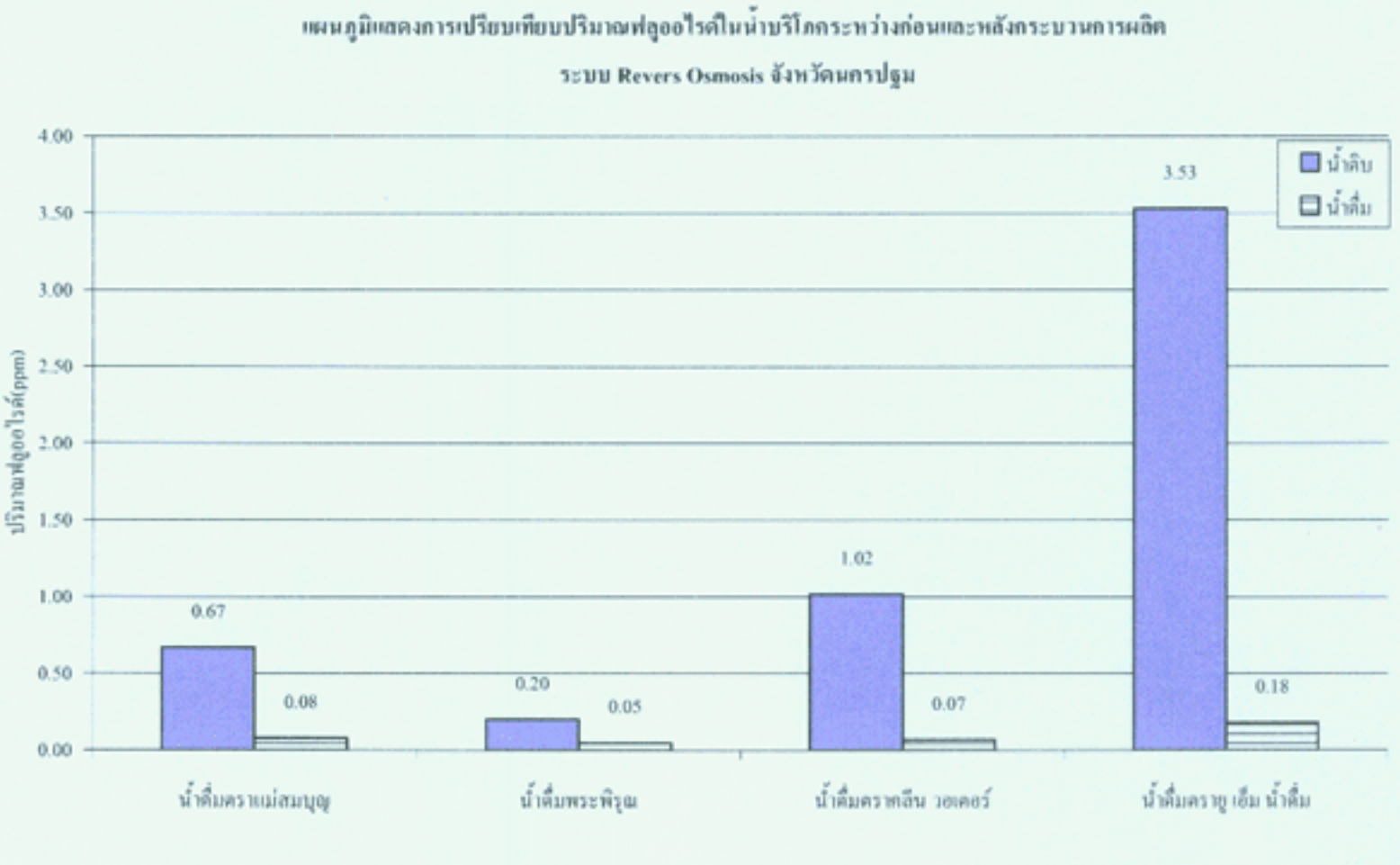


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis จังหวัดพัทลุง

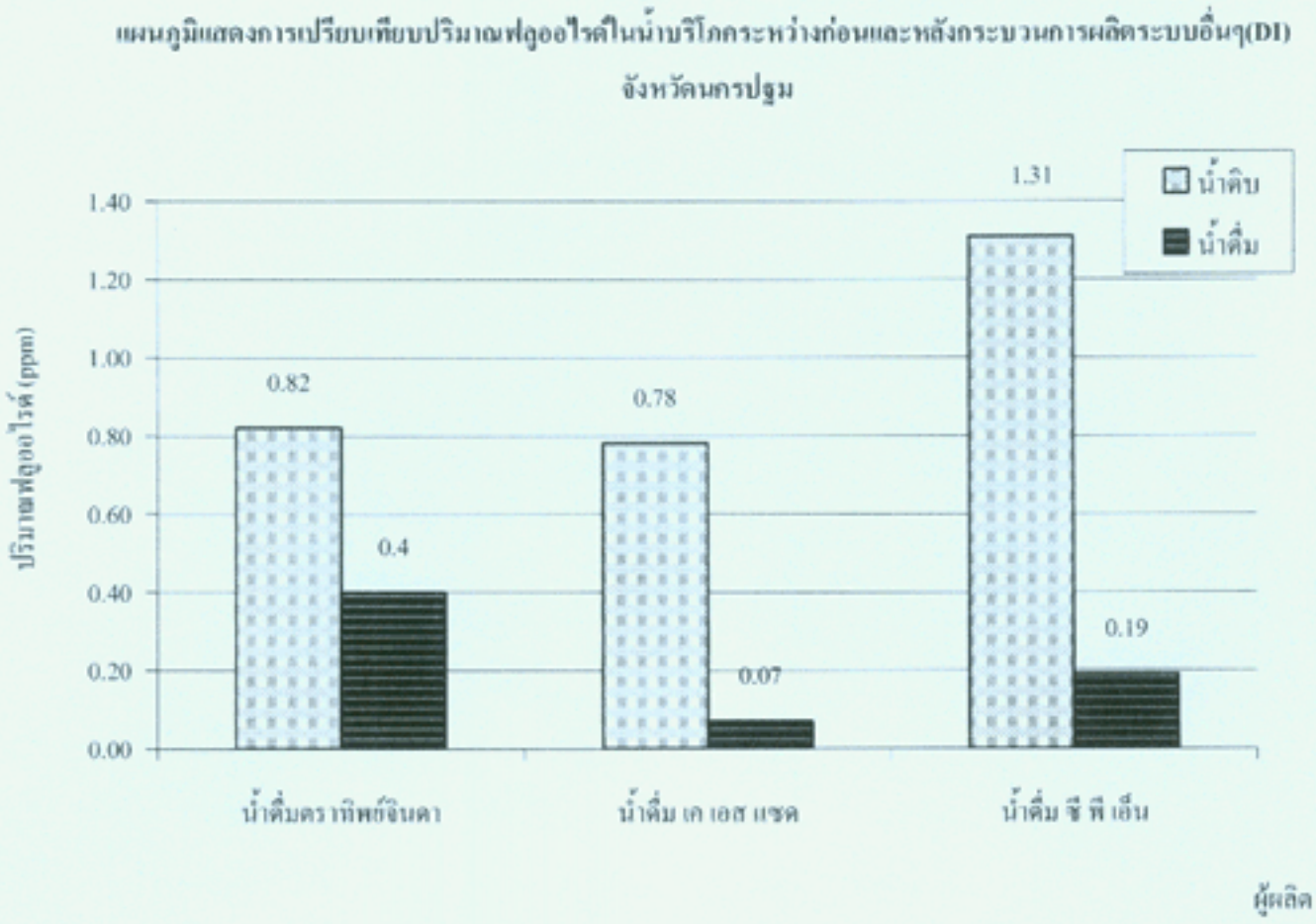


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดนครปฐม จำแนกตามระบบการผลิต



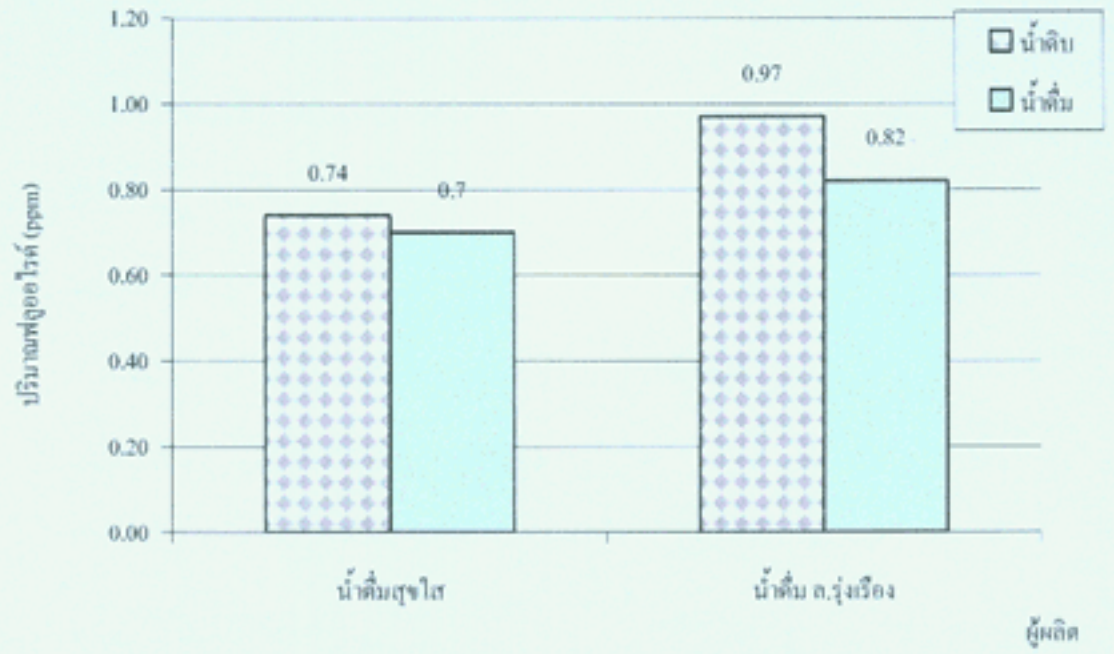


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดนครปฐม จำแนกตามระบบการผลิต

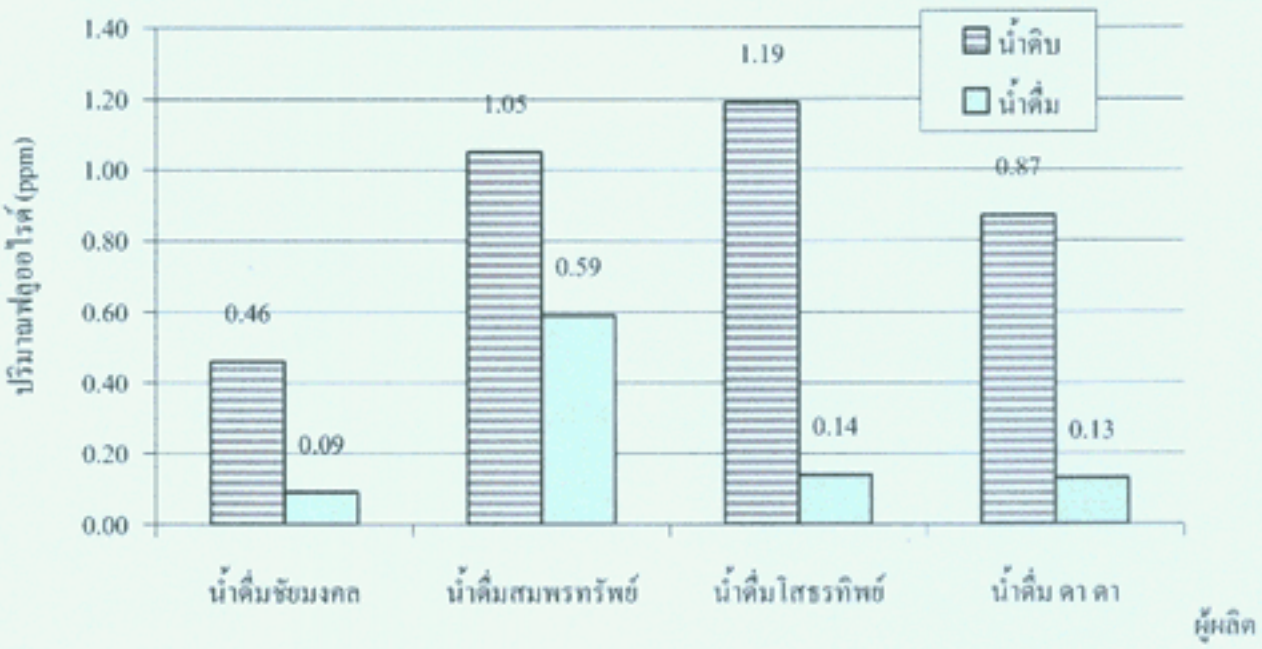


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ softener จังหวัดสมุทรสาคร

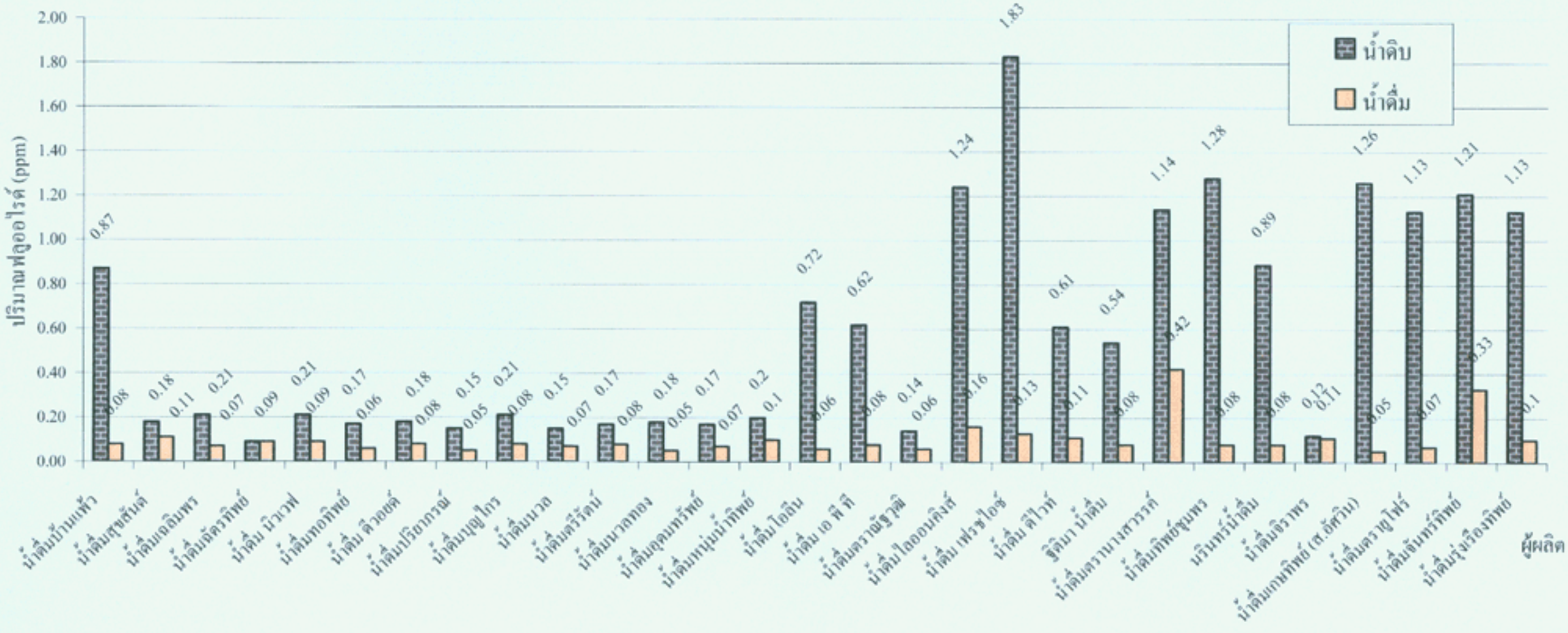


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบอื่นๆ (DI) จังหวัดสมุทรสาคร

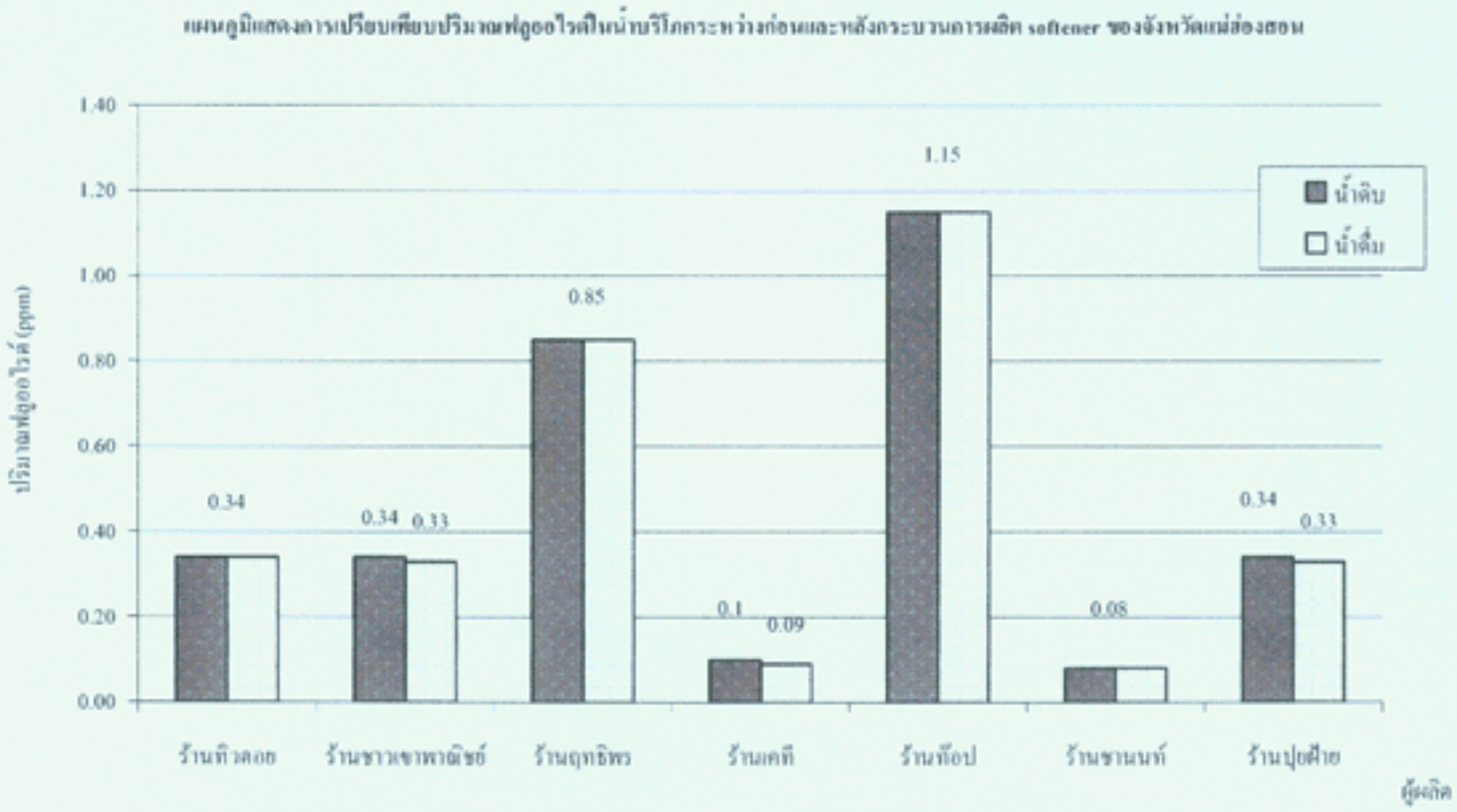


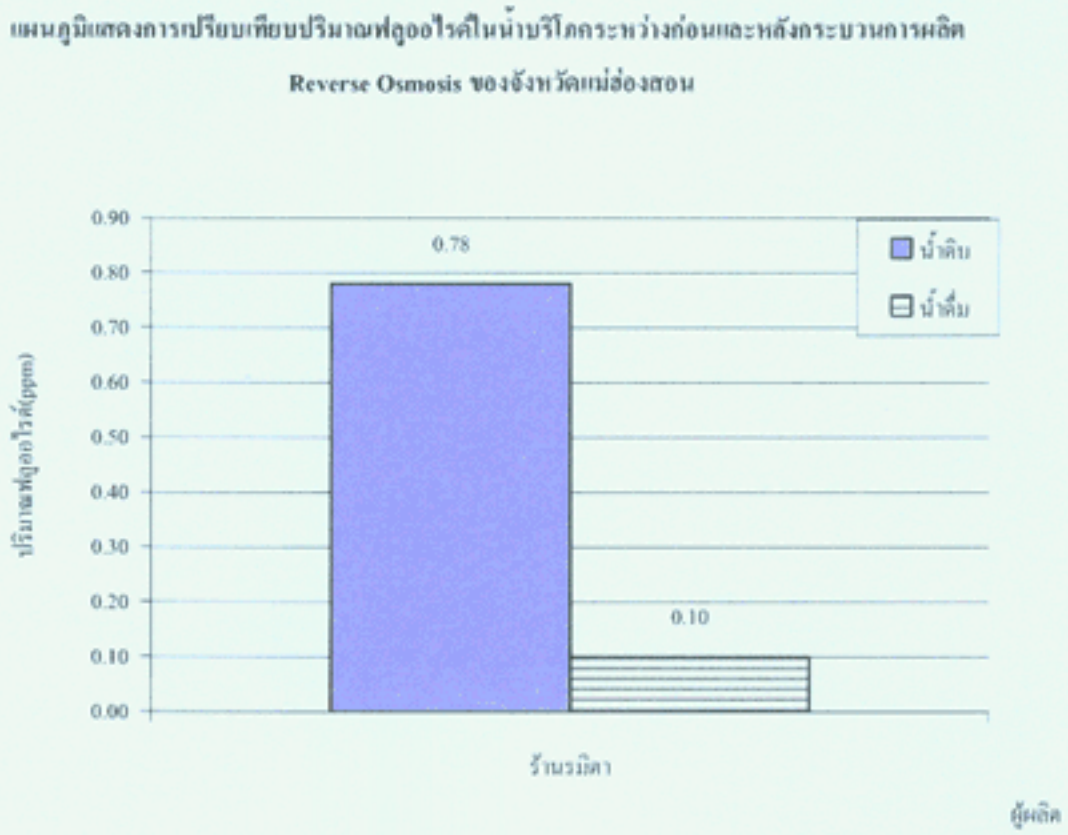
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Reverse Osmosis ของจังหวัดสมุทรสาคร



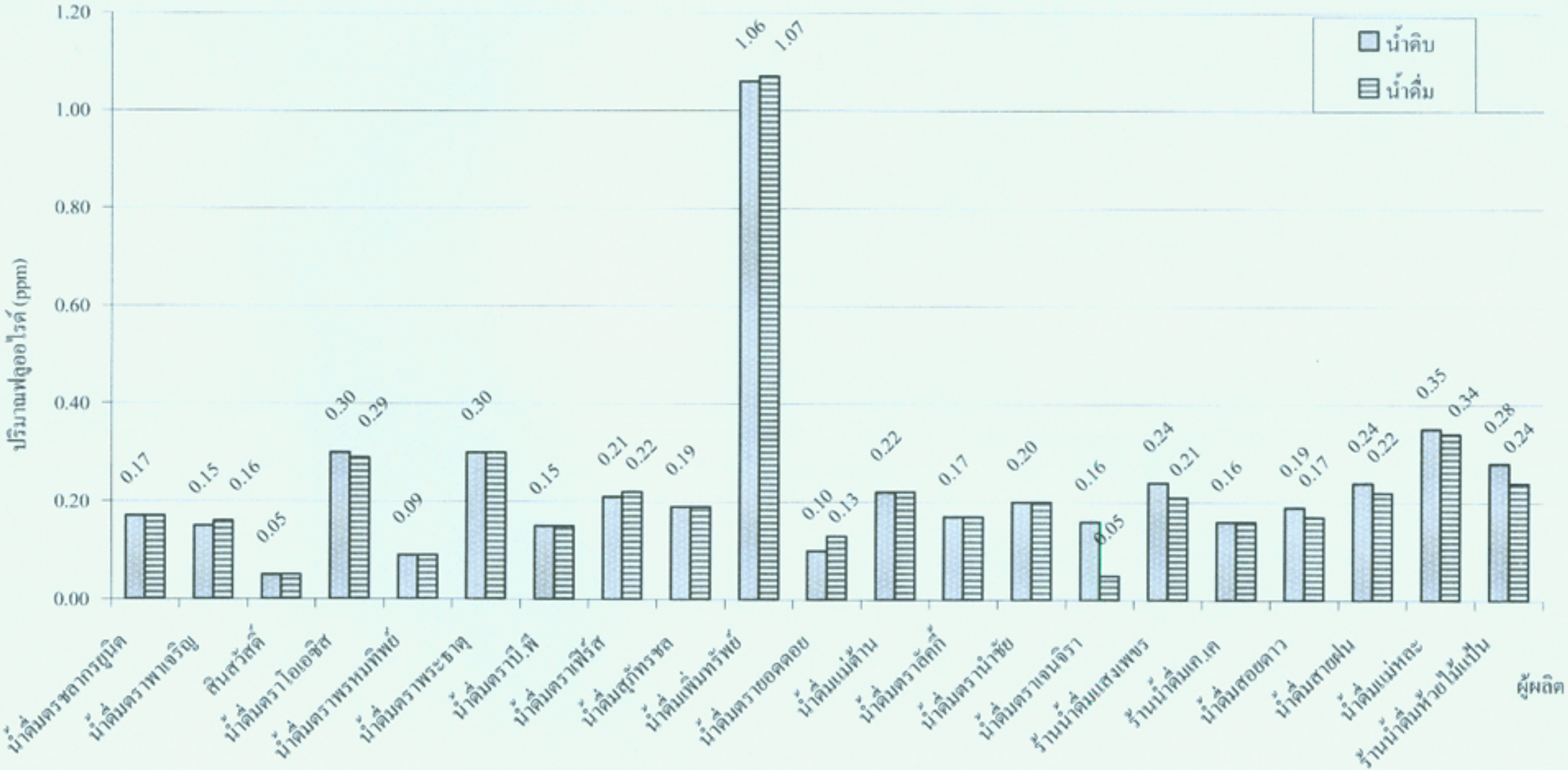
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน จำแนกตามระบบการผลิต





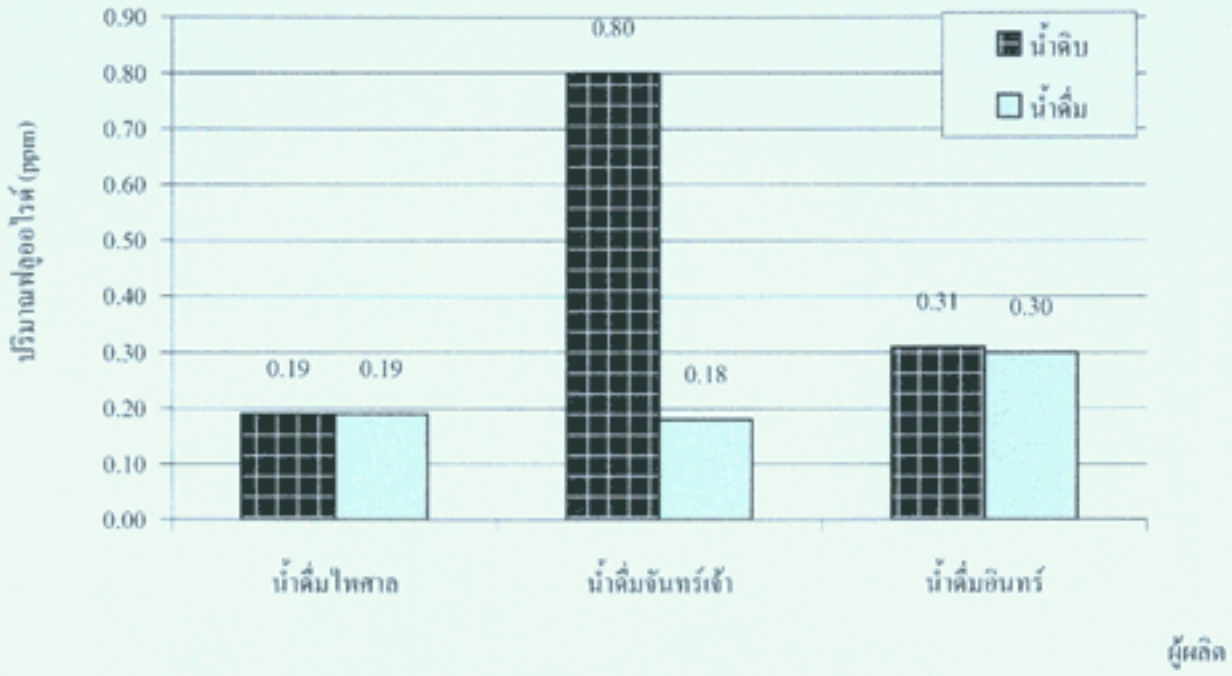
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดตาก จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดตาก

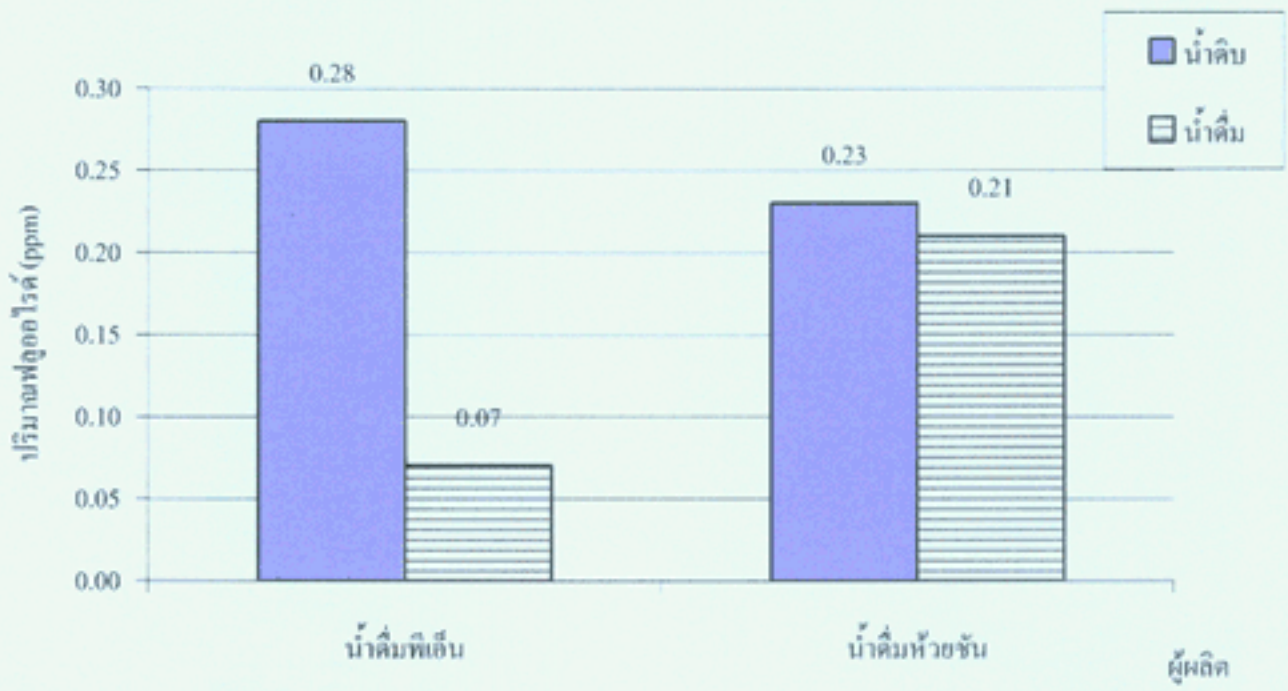


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสิงห์บุรีจำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ softener จังหวัดสิงห์บุรี

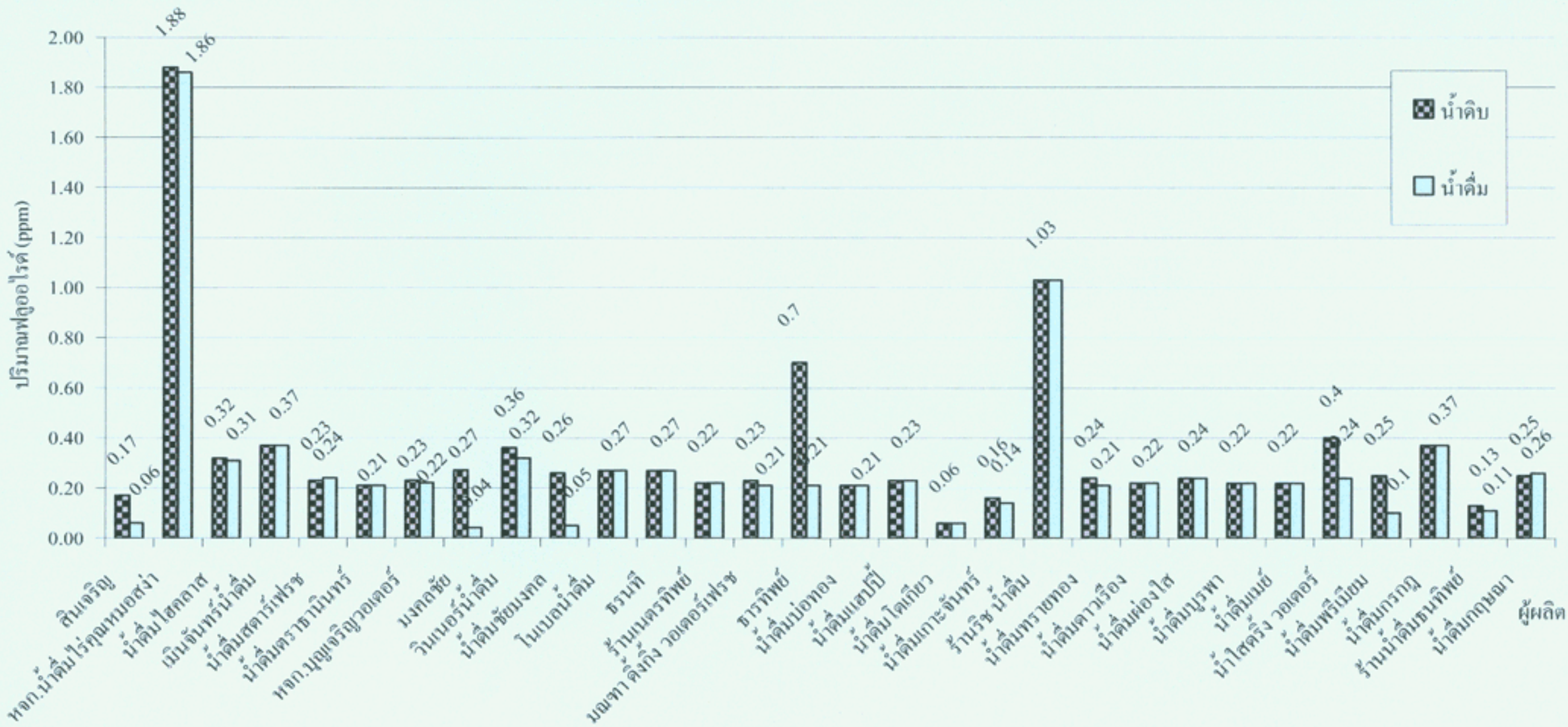


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis จังหวัดสิงห์บุรี

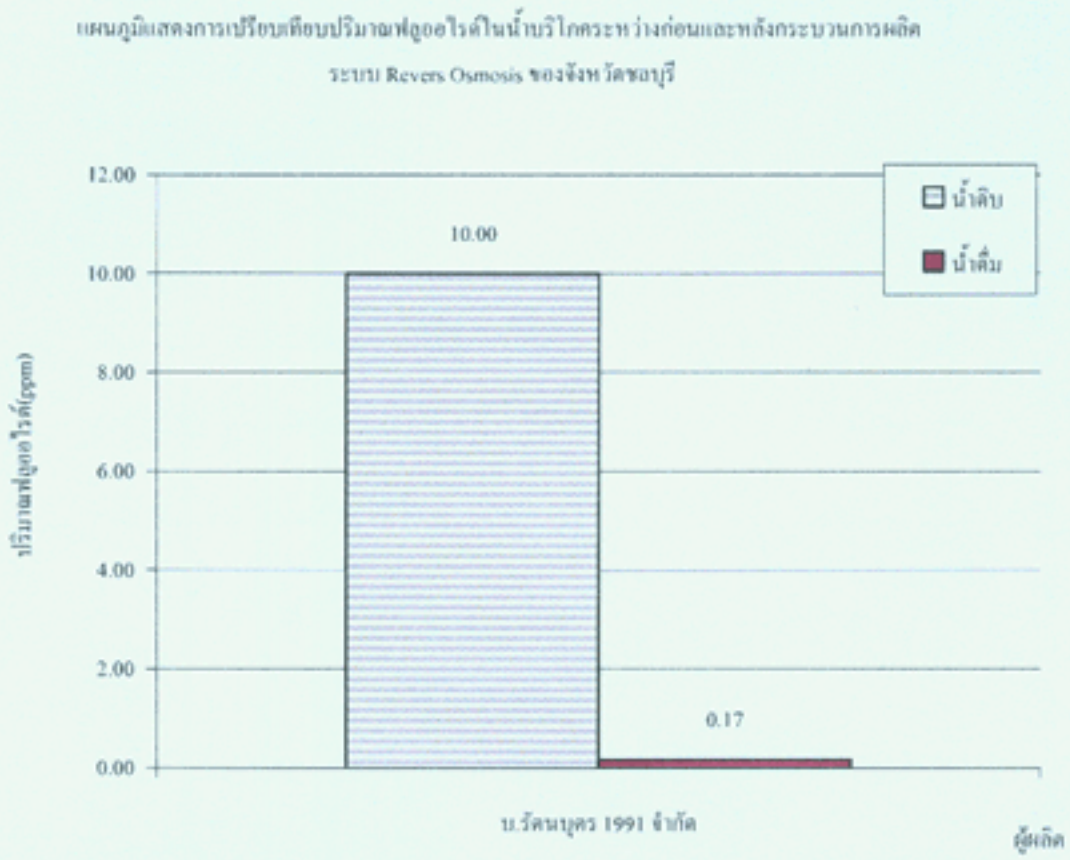


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดชลบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต ระบบ softener ของจังหวัดชลบุรี

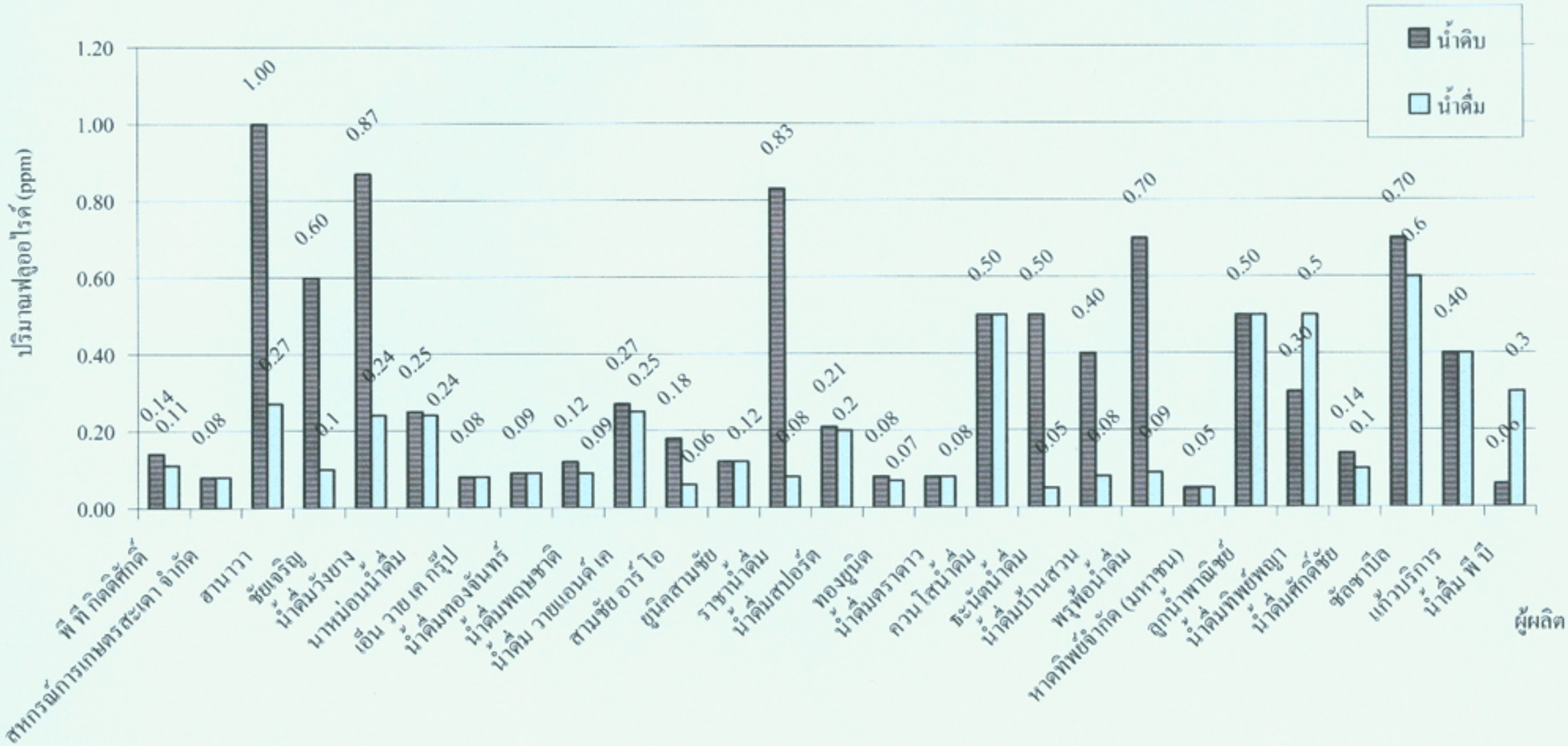


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดชลบุรีจำแนกตามระบบการผลิต



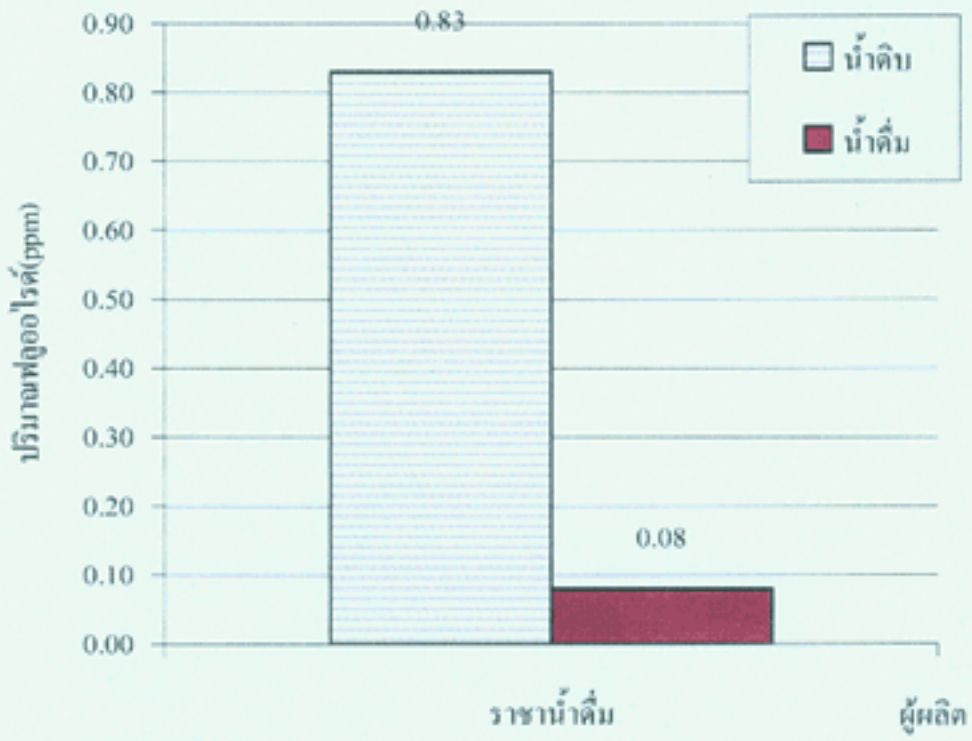
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดสงขลา จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต softener ของจังหวัดสงขลา



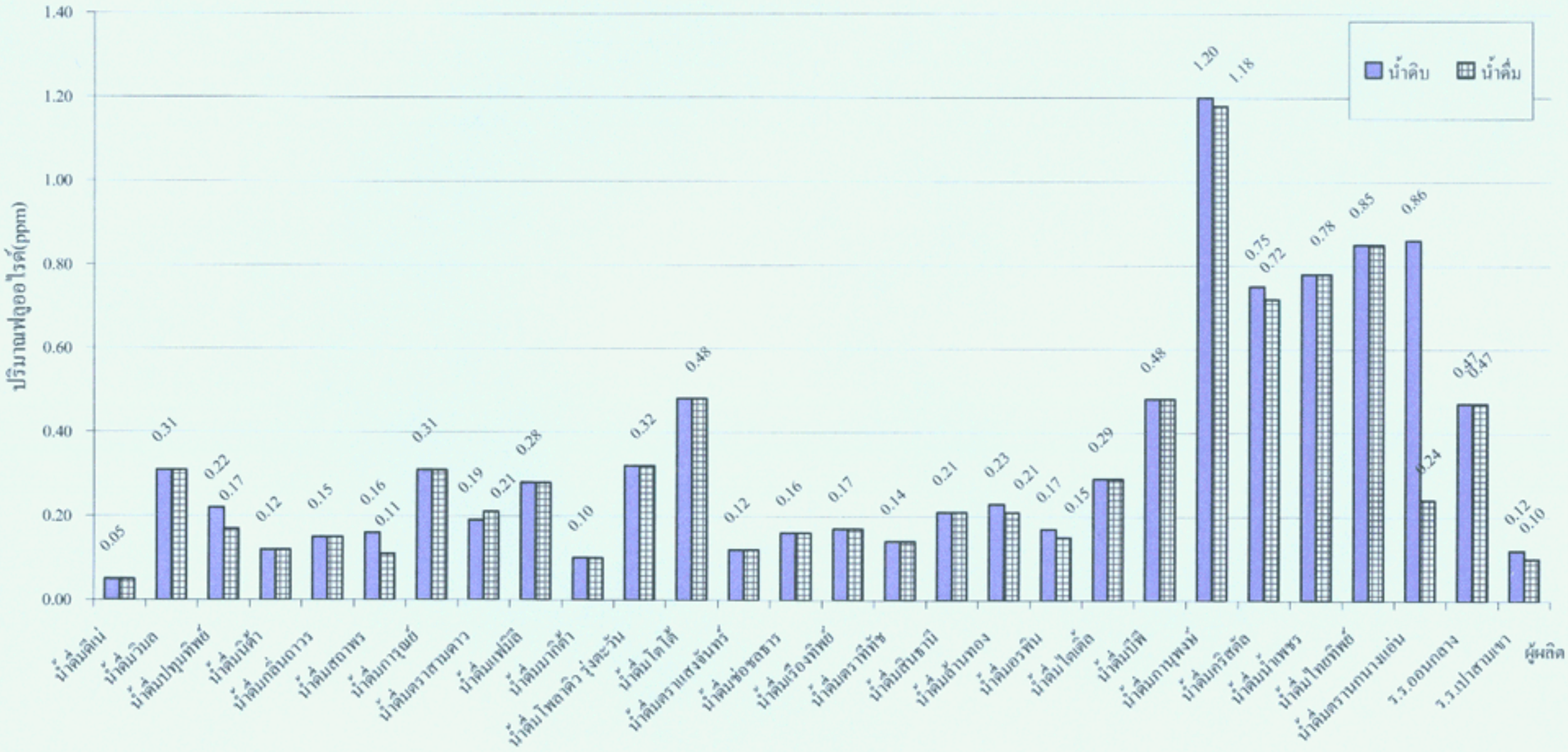
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสงขลาจำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิต ระบบ Revers Osmosis ของจังหวัดสงขลา

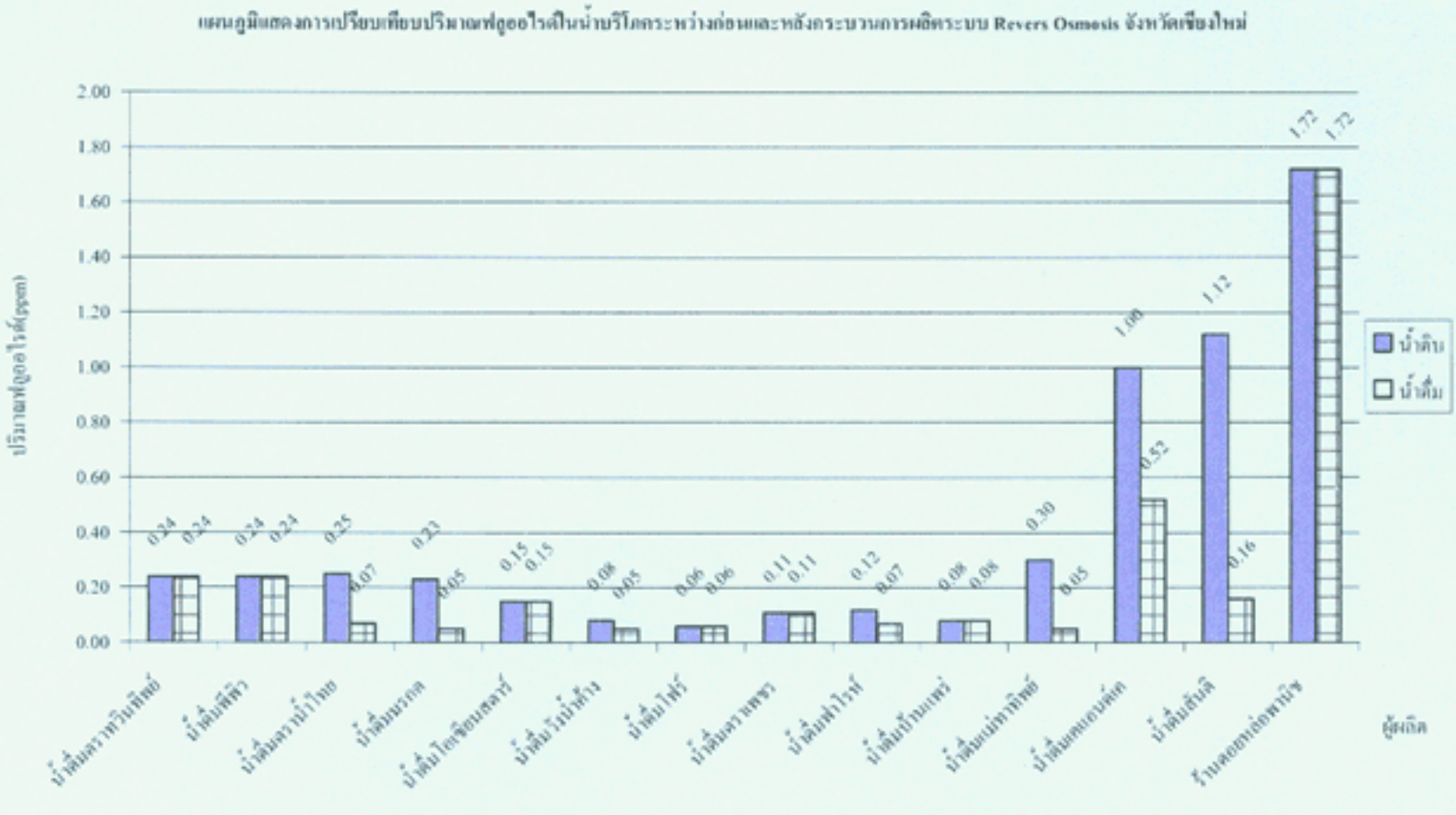


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของจังหวัดเชียงใหม่ จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Softener จังหวัดเชียงใหม่

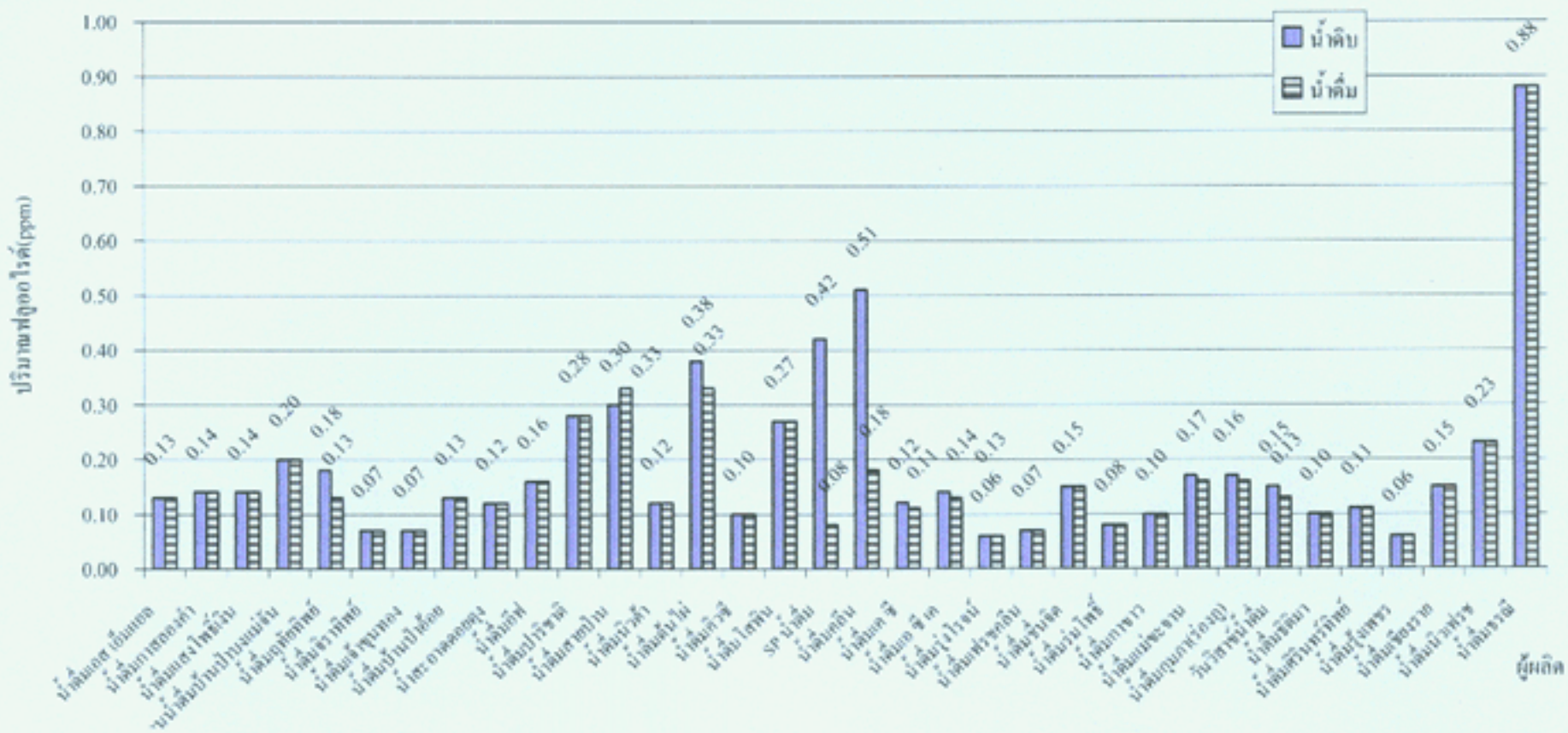


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดเชียงใหม่จำแนกตามระบบการผลิต

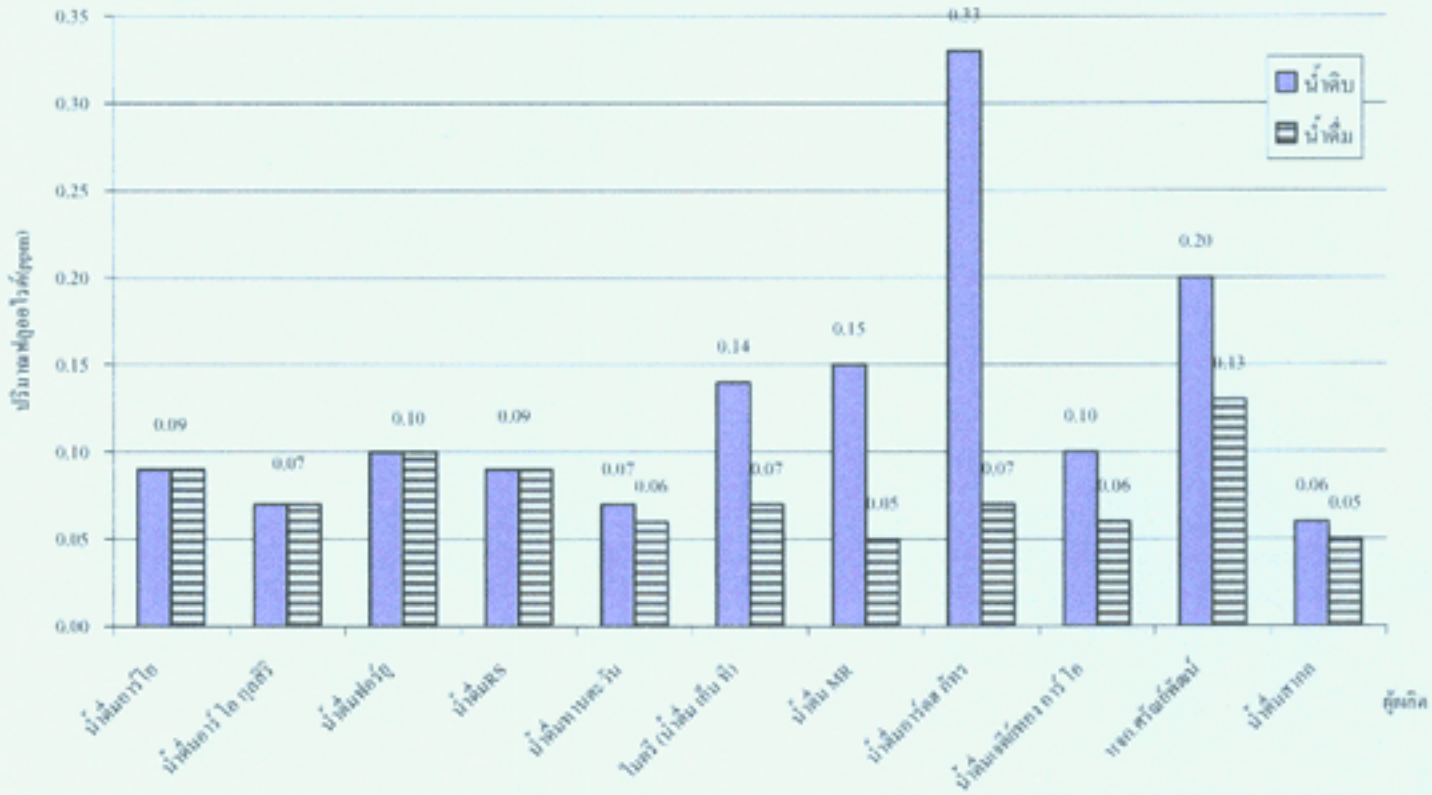


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดเชียงรายจำแนกตามระบบการผลิต

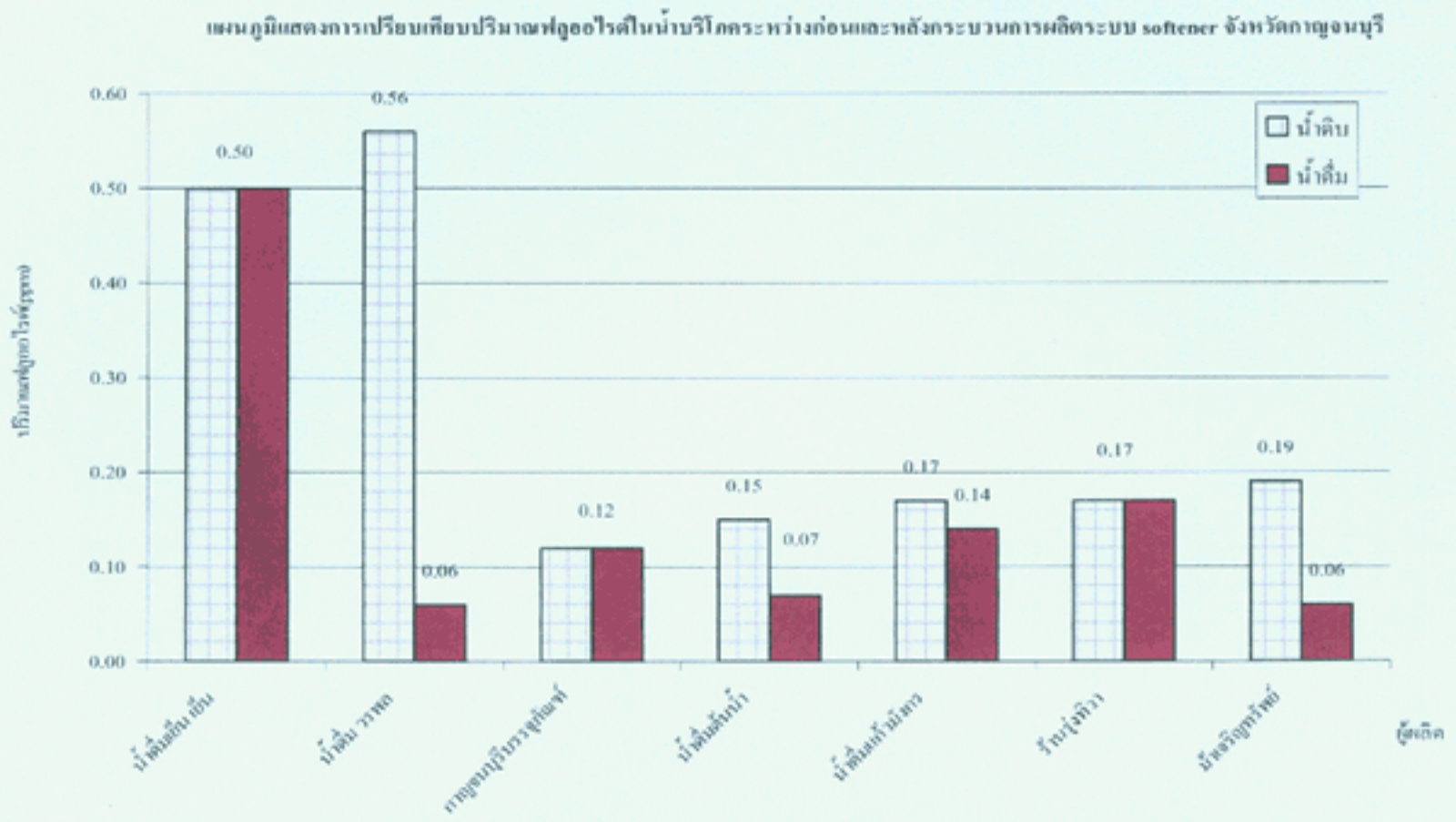
แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Softener จังหวัดเชียงราย

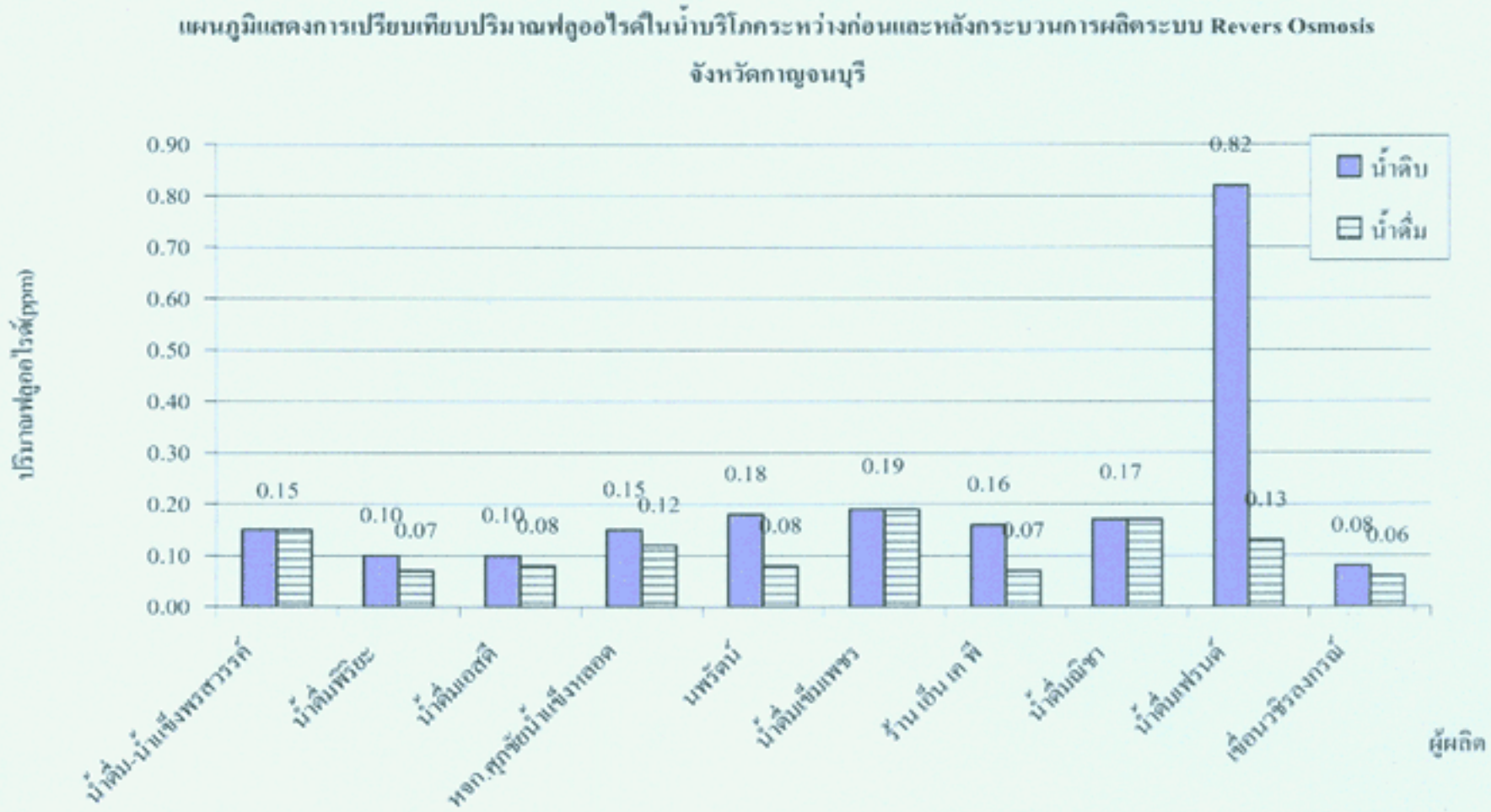


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis จังหวัดเชียงราย



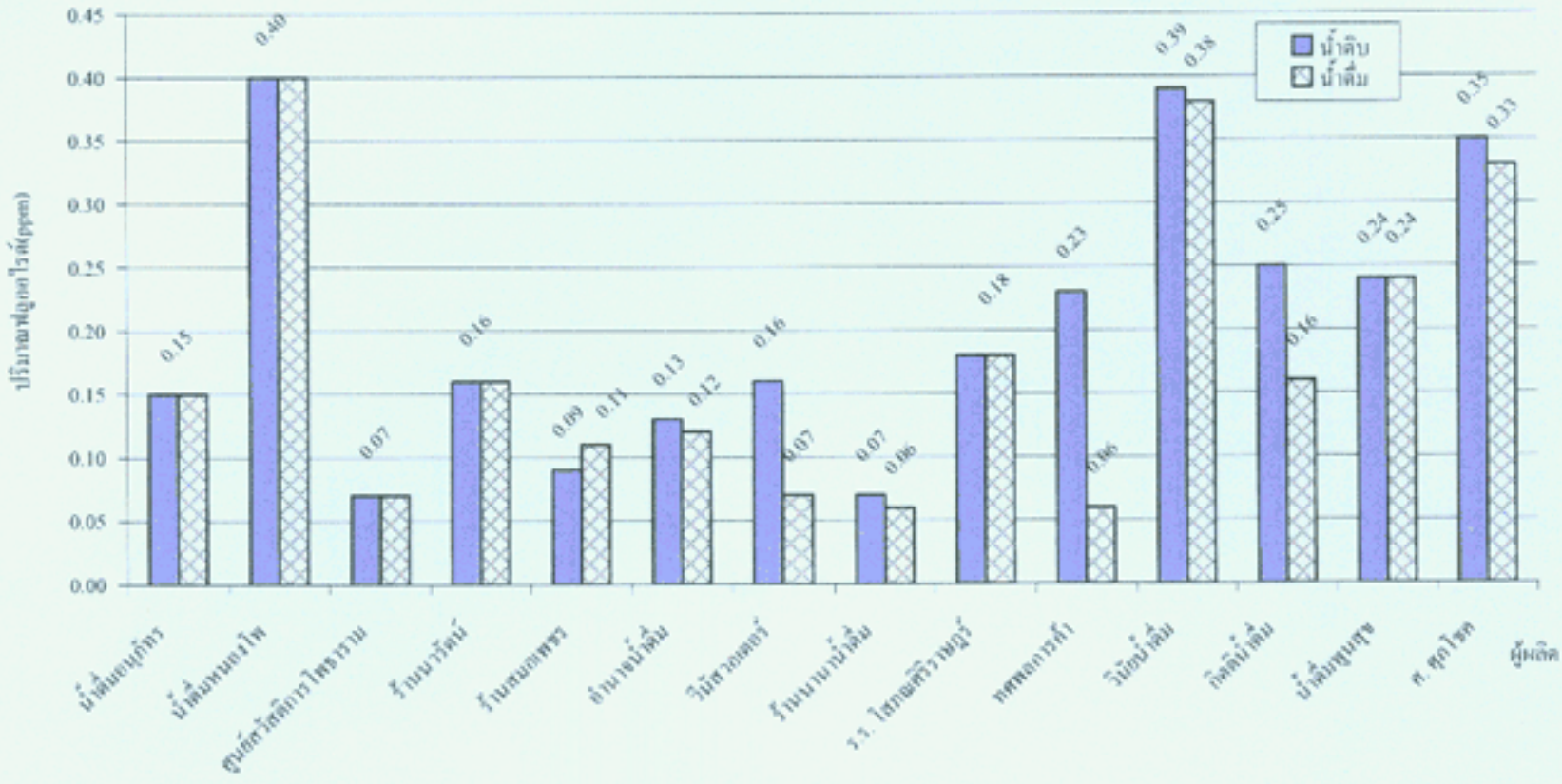
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดกาญจนบุรี จำแนกตามระบบการผลิต



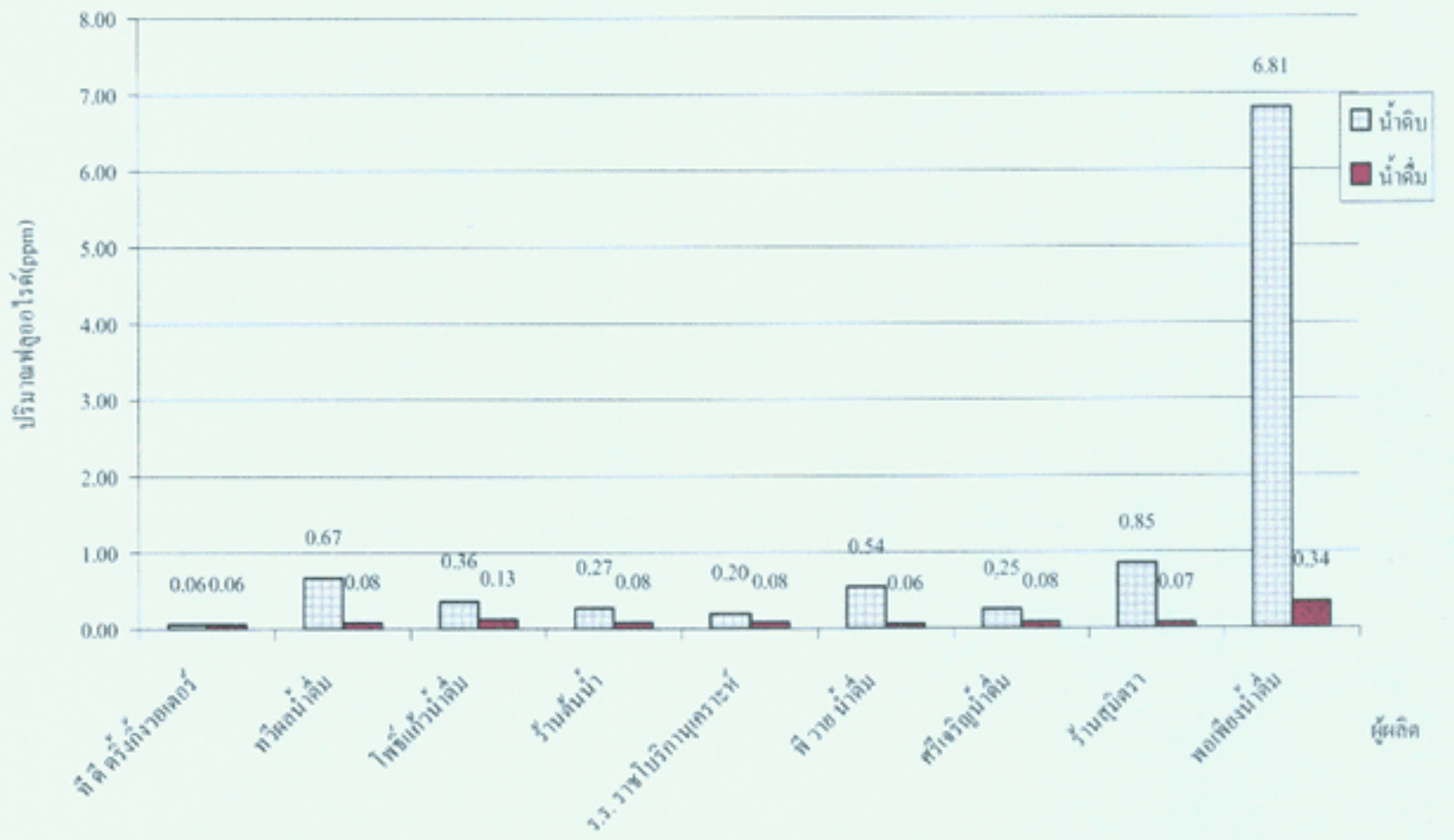


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดราชบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Softener จังหวัดราชบุรี

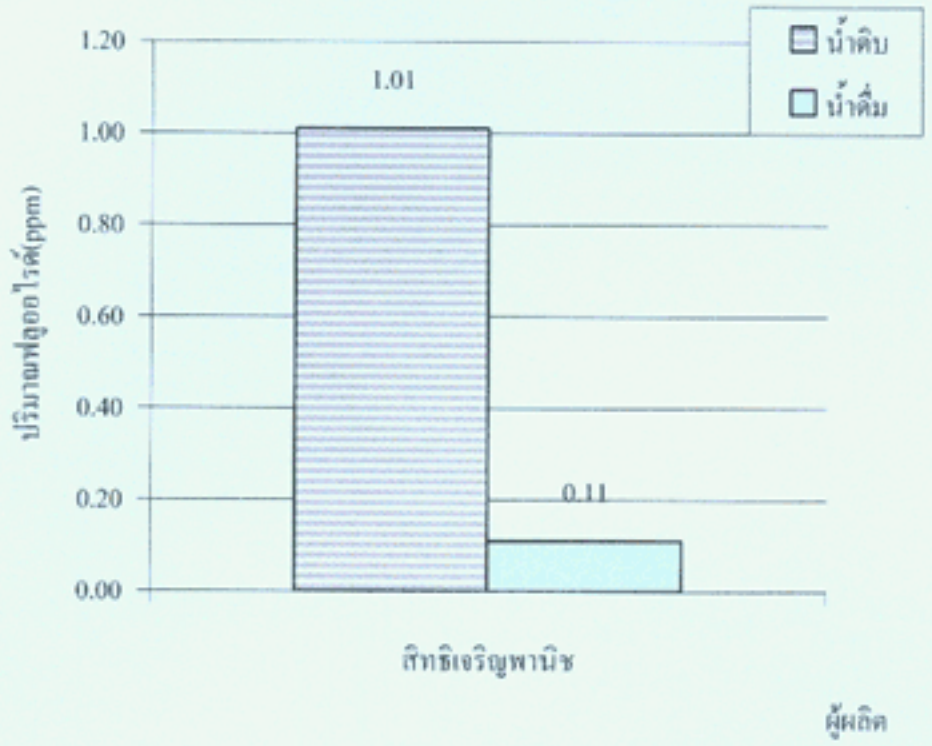


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis จังหวัดราชบุรี



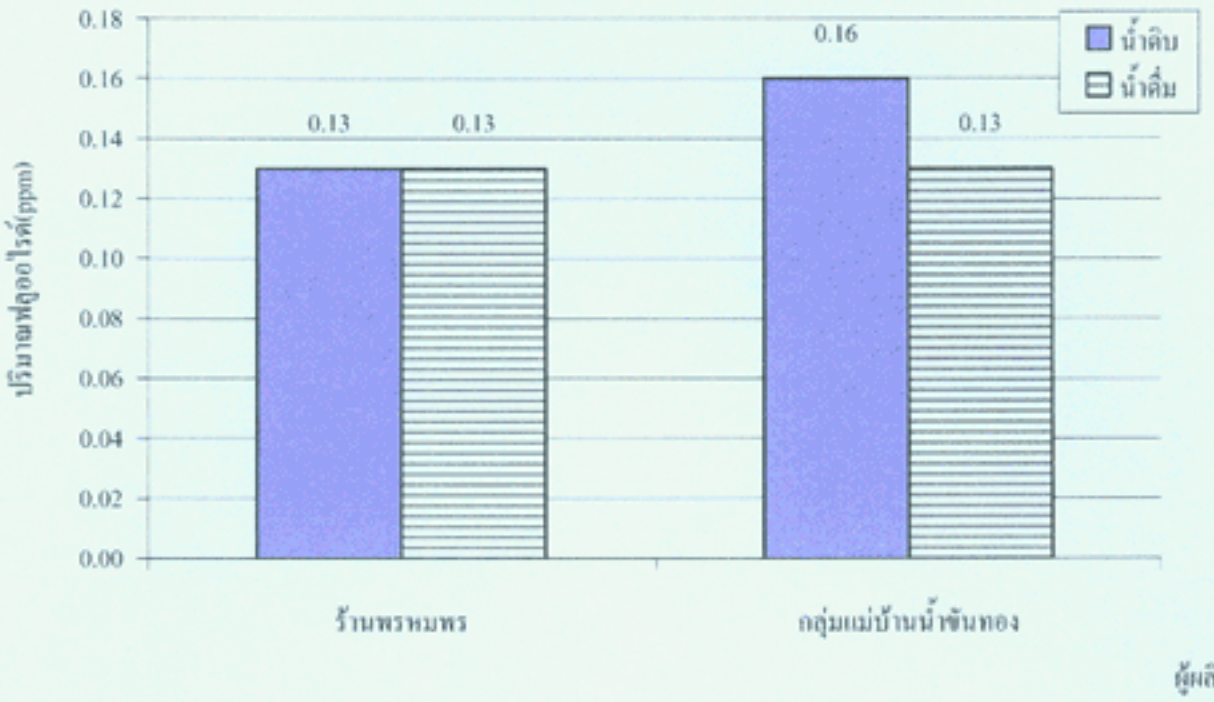
การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดราชบุรี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบอื่นๆ(DI) จังหวัดราชบุรี

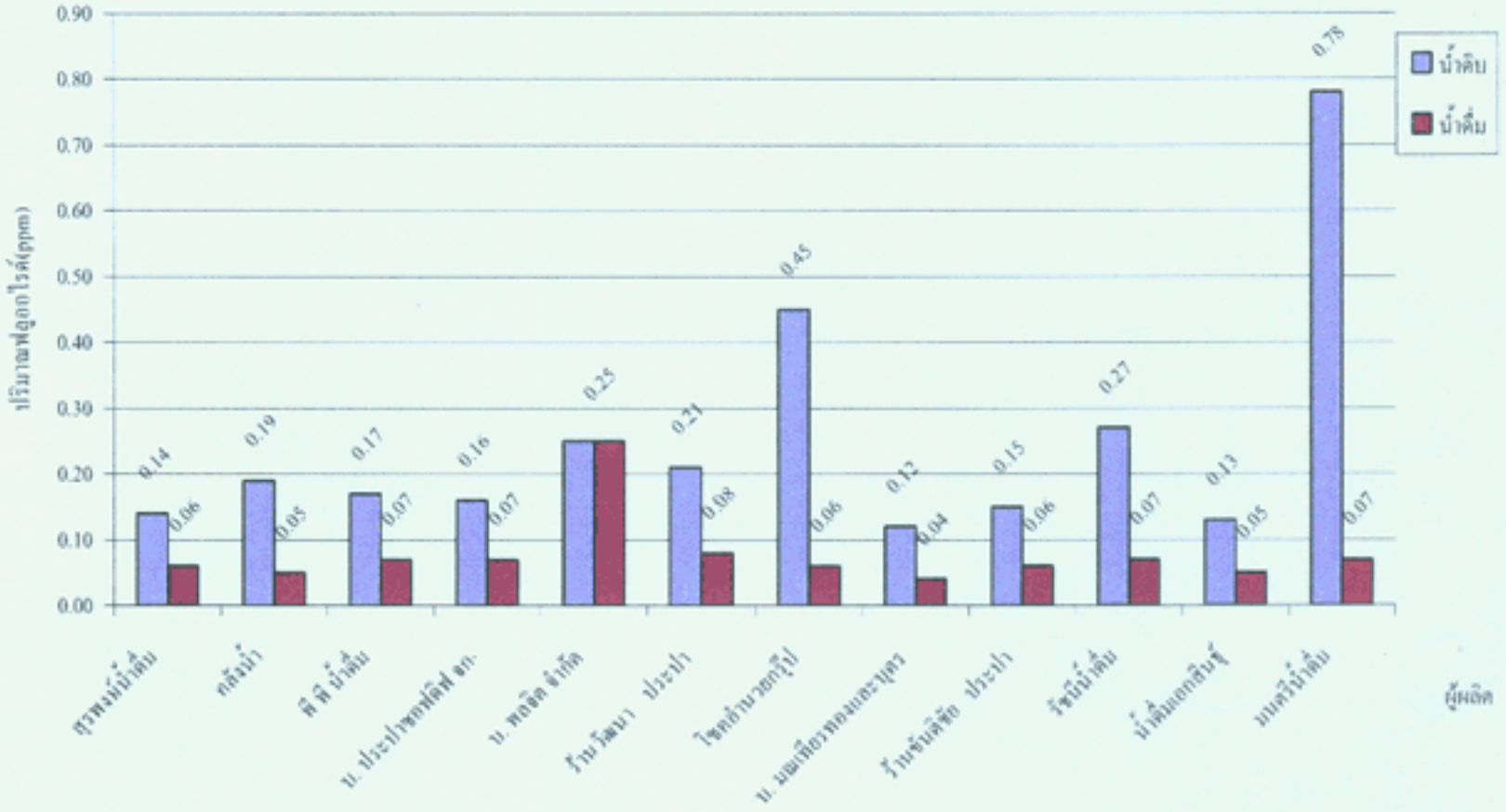


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสมุทรสงคราม จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ softener จังหวัดสมุทรสงคราม

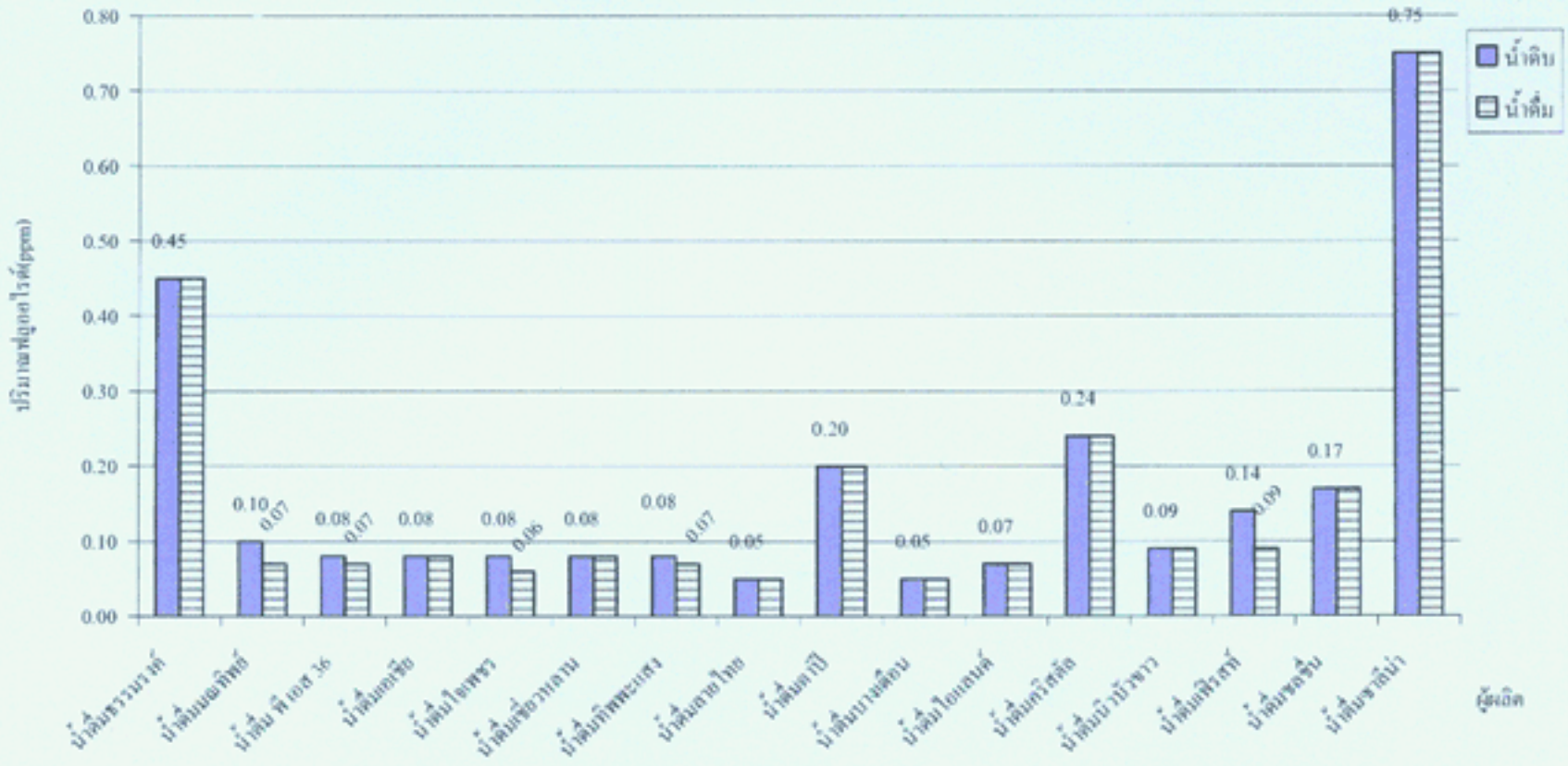


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis จังหวัดสมุทรสงคราม

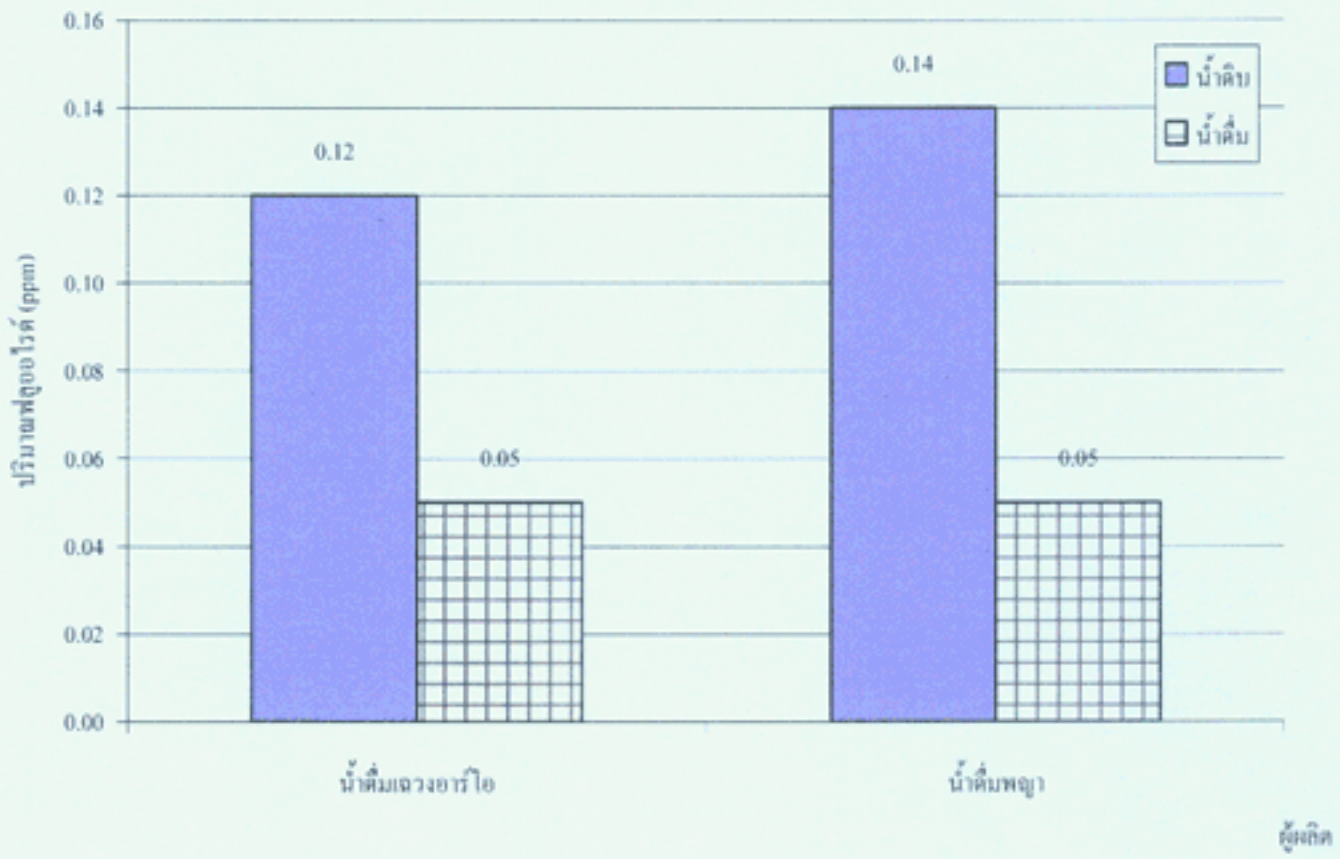


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Softener จังหวัดสุราษฎร์ธานี

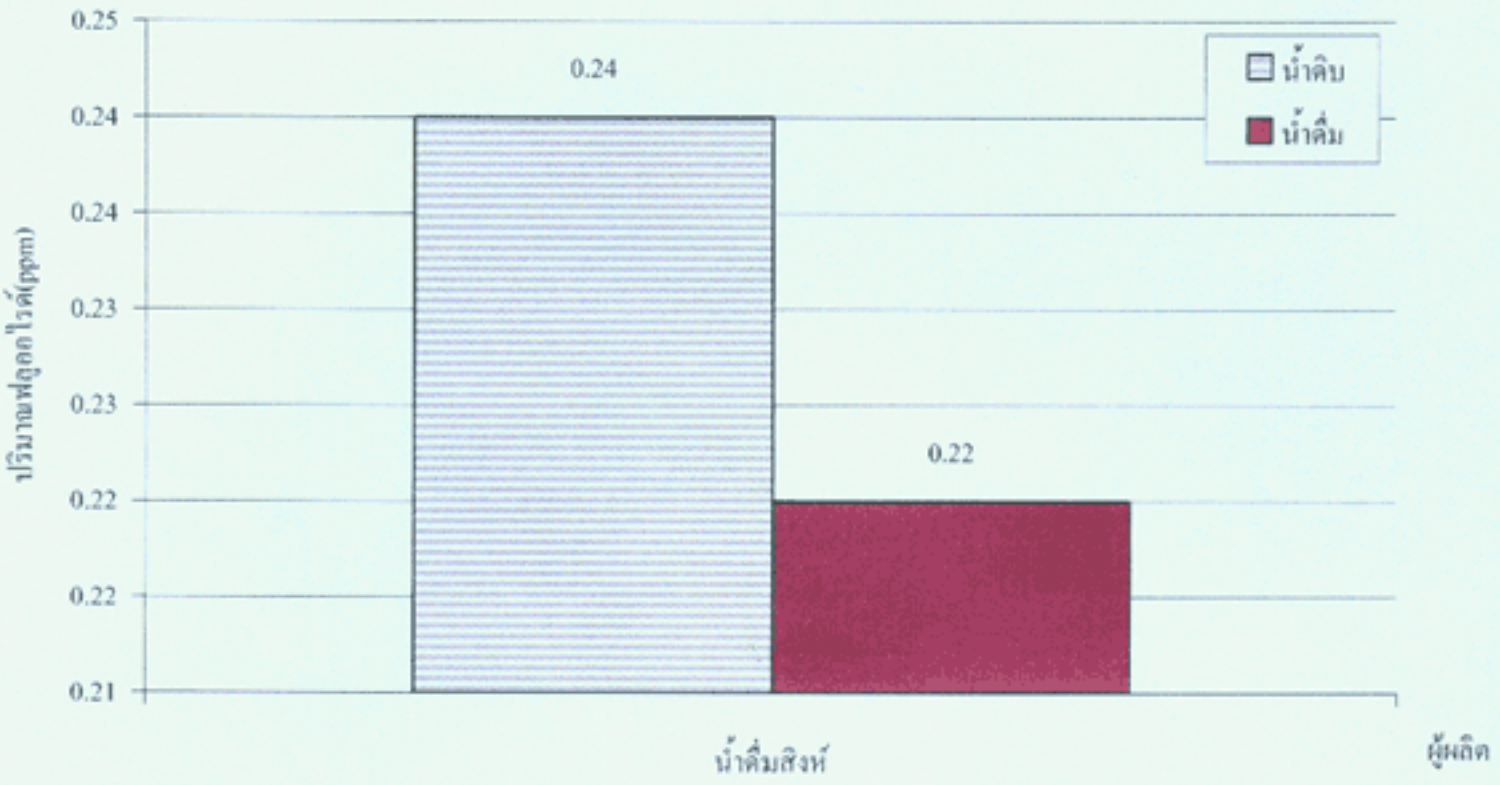


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis จังหวัดสุราษฎร์ธานี

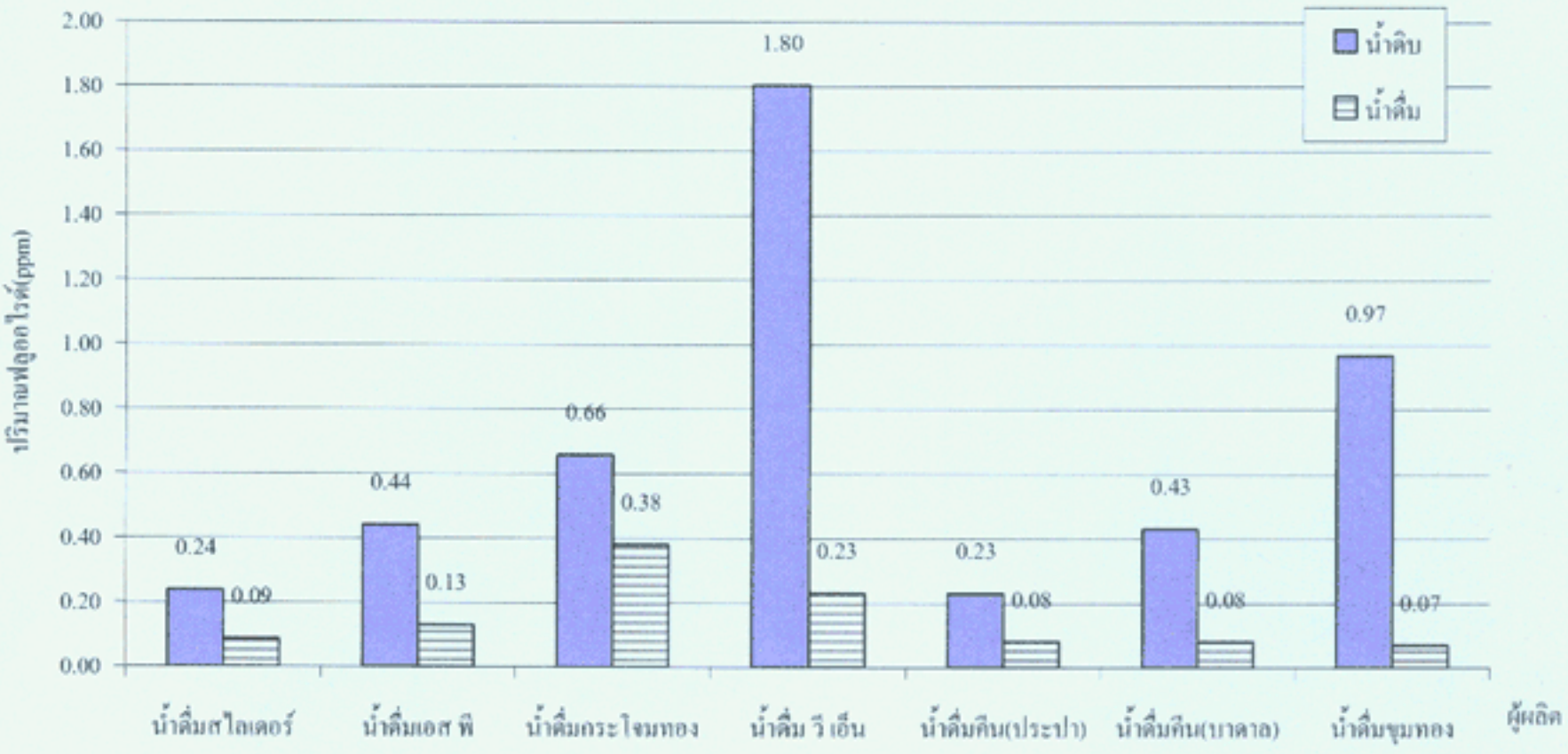


การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดิบและน้ำบริโภคของโรงงานที่ใช้น้ำบาดาลในการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำแนกตามระบบการผลิต

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Softener
จังหวัดกรุงเทพมหานคร



แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคระหว่างก่อนและหลังกระบวนการผลิตระบบ Revers Osmosis
จังหวัดกรุงเทพมหานคร



ภาคผนวกที่ 10

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (พ.ศ.2553) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6)

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๖)

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ และมาตรา ๖ (๓)(๖)(๗) และ (๑๐) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๔๑ มาตรา ๔๓ และ ๔๕ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ให้ยกเลิกความใน (ถ) ของ (๒) ของข้อ ๓ แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ ๖๑ (พ.ศ. ๒๕๒๔) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ ๗ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๔ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"(ถ) ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน ๐.๗ มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค ๑ ลิตร"

ข้อ ๒. ความในข้อ ๑ ที่กำหนดปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน ๐.๗ มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค๑ ลิตร มิให้ใช้บังคับกับน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารและไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารและไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหารต้องมีปริมาณฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัมต่อน้ำ ๑ ลิตร

ข้อ ๓. ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้า น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้รับการจดทะเบียนรายละเอียดของอาหารไว้แล้ว ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๖๑ (พ.ศ.๒๕๒๔) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ ๗ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๑๓๕ (พ.ศ.๒๕๓๔) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๒) ลงวันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๓๔ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข(ฉบับที่ ๒๒๐) พ.ศ.๒๕๔๔ เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๓) ลงวันที่ ๒๔ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๔๔ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๒๕๖) พ.ศ.๒๕๔๕ เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๔) ลงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๔๕ และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๒๘๔) พ.ศ.๒๕๔๗ เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๕) ลงวันที่ ๑๐ พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๔๗ อยู่ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับปฏิบัติให้เป็นไปตามประกาศฉบับนี้ภายในเก้าสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ ๔. ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ เมษายน พ.ศ.๒๕๕๓

จุรินทร์ ลักษณวิศิษฏ์

(นายจุรินทร์ ลักษณวิศิษฏ์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(คัดจากราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม ๑๒๗ ตอนพิเศษ 6๖๗ง. ลงวันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๕๓)