

Research Report

**" Fluoride Concentrations in Bottled  
Drinking Waters Sold in Northern Thailand"**

Principle Investigator

**Piranit Kantaputra, D.D.S., M.S.**

Department of Pediatric Dentistry

Faculty of Dentistry

Chiang Mai University

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

Supported by  
**Chiang Mai University Research Grant**

September 1999

## PREFACE

Fluoride has great caries preventive effect. It has chemical reaction with hydroxyapatite and fluoridated hydroxyapatite occurred. This crystal is caries preventive. Many people in northern Thailand are affected with dental fluorosis. This is the result of high fluoride concentration in the drinking water, mostly well water. This leads most dentists and physicians in northern Thailand hesitate the use of fluoride supplement. Children will get great benefit from fluoride supplement if they drink water which is low in fluoride concentration. Most people in the north drink bottled water because the tap water is not considered clean. Knowing of the amount of fluoride in the water they drink will be of most convenient for the dentists, physicians and parents. They will easily know if their children need fluoride supplement. This is what our research project is for.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



## บทคัดย่อ

เราได้ทำการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มบรรจุขวด และน้ำแร่ที่มีจำหน่ายใน 17 จังหวัดภาคเหนือ โดยเก็บน้ำตัวอย่าง ระหว่างปี 2539-2542 และได้ทำการวัดทั้งหมด 300 ยี่ห้อ จากการศึกษพบว่า น้ำดื่มจำนวน 27 ยี่ห้อ มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำกว่า 0.6 ppm. 24 ยี่ห้อ มีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.6 ppm. และมี 6 ยี่ห้อ ที่มีปริมาณฟลูออไรด์ สูงกว่า 1.5 ppm. ซึ่งสูงเกินปริมาณที่กฎหมายกำหนด จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า น้ำดื่มบรรจุขวดส่วนใหญ่ที่มีจำหน่ายในภาคเหนือ นั้น มีปริมาณไม่สูง มีน้ำแร่อยู่ 2 ยี่ห้อ ที่มีปริมาณฟลูออไรด์เกิน 5.0 ppm. ถ้าเด็กดื่มน้ำแร่ที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเป็นประจำ อาจทำให้เกิดภาวะฟันคดกระดูกและ skeletal fluorosis ได้

## ABSTRACT

Three hundred different brands of bottled drinking waters sold in northern Thailand during 1996-1999 were analyzed for fluoride concentrations. Two hundred and seventy six brands had fluoride concentrations less than 0.60 ppm. Twenty four brands had fluoride concentrations higher than 0.6 ppm. Six of them had fluoride concentrations higher than 1.5 ppm which is against the law. Our study has showed that most of the bottled drinking waters had low fluoride concentrations and should be safe to drink. Two brands had fluoride concentrations higher than 5 ppm. Drinking these waters can lead to dental and skeletal fluorosis

## INDEX

<b>Abstract (Thai)</b>	I
<b>Abstract (English)</b>	II
<b>Acknowledgements</b>	III
<b>Chapter 1</b>	1
1.1 Literature review	1
1.2 Objectives of the study	4
1.3 Outcome of the study	4
1.4 This project will be of benefit to	4
<b>Chapter 2: Materials and Methods</b>	6
<b>Chapter 3: Results</b>	7
<b>Chapter 4: Discussion &amp; Conclusion</b>	32
<b>Chapter 5: Bibliography</b>	33
<b>Appendix</b>	35

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## ACKNOWLEDGEMENTS

If I had worked alone, this project would have been impossible. I am most grateful of the Chiang Mai University for the financial support for the project. I also would like to acknowledge and express my appreciation to the following: NOVARTIS (Thailand) Limited for their great assistance; Dr. Sittichai Koontongkaew and Ms. Bunjerd Yapong, at the Department of Oral Biology and Occlusion, Faculty of Dentistry, Prince Songkla University and Mrs. Ratana Bualoy at the Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University for the help in fluoride analysis; and all staff at the Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University for the support of this research project. Most importantly, I am most grateful of my friends and students who helped me collect water samples.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



# Chapter 1

## INTRODUCTION

### 1.1 REVIEW OF LITERATURE

Systemic fluoride has been known to have great benefit for caries prevention of the developing teeth. It can be obtained naturally from milk, food, and drinking water. Thai people have changed their drinking habit in the past few years. Many people drink carbonated beverages and fruit juices instead of plain water. The amount of fluoride obtained from carbonated beverages, fruit juices, and tea is also significant (Pang et al, 1992). Fluoride uptake by enamel to form fluorhydroxyapatite reduces enamel solubility. It increases enamel resistance to caries. The use of fluoride for caries prevention is aimed at the permanent increase of fluoride concentration of enamel apatite by high fluoride intake during enamel formation. The caries resistance will last the life of the tooth and fluoride provided during mineralization is significantly more beneficial than when given later because the posteruptive effect of fluoride is minimal even with extensive therapy. Fluoride in the aqueous phase when present around the tooth will reduce enamel solubility. It can be concluded that fluoride not only provides caries resistance but also caries prevention (Thylstrup and Fejerskov, 1994). It has been demonstrated that fluoride is more therapeutic than preventive (Schuman, 1995). It has been postulated that preeruptive effect of systemic fluoride produce posterior teeth with shallower and better-coalesced pits and fissures (Moller, 1967). This makes the posterior teeth more caries preventive. The incidence of dental caries is lower in fluoridated communities than those in non-fluoridated communities. In non-fluoridated areas fluoride

supplement is highly recommended for children under 16 years old. The daily intake of fluoride supplement provides the same benefit as drinking water which has optimal level of fluoride (Aasenden and Peebles, 1974; Margolis et al, 1975). Fluoride supplementation is currently recommended by the American Academy of Pediatrics and the Council on Dental Therapeutics, American Dental Association (American Academy of Pediatrics, 1995).

Drinking water which has optimal level of fluoride provides the tooth with low concentration of fluoride with high frequency. This will provide excellent caries preventive effect to the developing teeth. The use of bottled water in Thailand has increased tremendously during recent years. There are more than 180 brands of bottled waters available in Chiang Mai alone. It has become a major source of drinking water. In the past bottled waters were sold only in fancy restaurants and very big supermarkets. Recently drinking bottled water has become a status symbol. Many people used to drink city water but presently they are concerned over industrial contamination of groundwater, poor quality control of city water, leakage of lead from water pipes, and the increase in health awareness of people. Many people in Chiang Mai and Lumpoon substitute bottled water for well water because many areas in Chiang Mai and Lumpoon have very high concentrations of fluoride in well water especially in Sun Kumpang, Doi sket, Doi Toa and Ban Hong. Fluoride concentrations in some well waters exceed 6 ppm of fluoride. As a result of very high concentrations of fluoride in well water, lot of people in these areas are affected by dental fluorosis.



It is of importance to know if bottled waters are safe and caries preventive. High concentrations of fluoride can lead to dose-related dental fluorosis. *However, if the bottled waters contain less than optimal levels of fluoride, fluoride supplements may be of great benefit for children.* Before dentists and physicians prescribe fluoride supplements, fluoride concentrations in the drinking water must be known (Weinberger et al, 1989; Tate et al, 1990). If it isn't known, it's better not to have fluoride supplements. This is to avoid dental fluorosis.

The fluoride concentrations in bottled waters depend upon the sources of water, seasons, and filtering system. Seasonal fluctuation of fluoride concentration in bottled waters has been reported. It may be high in rainy season because of the dissolution of fluorine into water or low because of the dilution of fluoride in water. There has not been a study on consistency of fluoride concentrations in bottled waters in Thailand before. However, the study in Scotland showed that the seasonal fluctuation was minimal (MacFadyen et al, 1982).

Fluoride concentration of bottled water has to be reported to the Provincial Public Health Office. It is possible that the concentrations of fluoride in this study will not be the same as what the companies reported to the Provincial Public Health Office. This may be because of seasonal fluctuation or different sources of water (McFadyen et al, 1982). As we know, fluoride can etch and bind to glass, those sold in glass bottles may have higher fluoride levels than those in plastic bottles (Weinberger, 1991).



There has not been a report on fluoride concentrations in bottled waters sold in northern Thailand before. *This study will help dentists and physicians in these provinces in determining if fluoride supplements are needed and it will also be used in determining the dosages of fluoride supplements for children when needed.* It will show if there are seasonal fluctuations of fluoride concentrations in bottled waters. This study will be of convenience for the parents, dentists, and physicians when fluoride supplement is considered. They will not have to waste time and money to have fluoride concentration measured.

## **1.2 Objectives of the Study**

To measure the fluoride concentrations of bottled waters sold in northern Thailand.

## **1.3 Expected outcome of this Project**

1.3.1 To help dentists, physicians, and parents of the children to know the fluoride concentrations in bottled drinking waters sold in northern Thailand.

1.3.2 To help dentists and physicians to determine the dosages of fluoride supplement when needed.

1.3.3 To encourage the dentists and physicians especially pediatricians to use fluoride supplement properly.

1.3.4 This study will encourage dentists in other provinces to measure the fluoride concentrations in the bottled waters available in their provinces.

## **1.4. This Research Project Will be of Benefit to**

1.4.1 Children and their parents for dental caries prevention

1.4.2 Dentists and physicians for prescribing fluoride supplements

1.4.3 Ministry of Health



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



## Chapter 3

### MATERIALS AND METHODS

Fluoride analyses of bottled waters were performed. Each time 300 different brands of bottled waters including mineral waters were purchased from supermarkets in northern provinces of Thailand. Twenty brands of bottled water were tested for consistency within the same brands by buying each brand from two different stores.

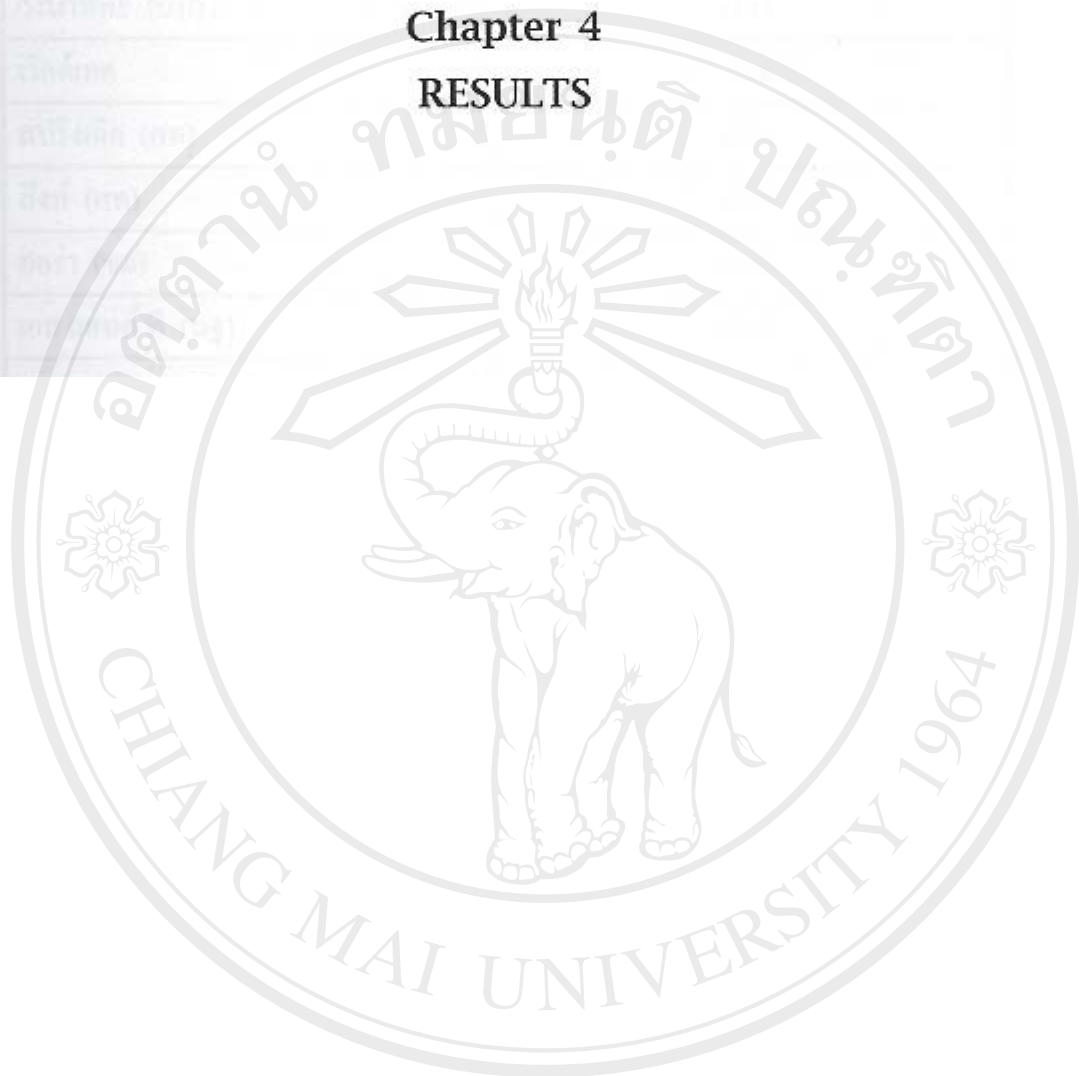
Prior to the study, the fluoride testing equipment was standardized using standard solutions containing 1 and 2 ppm fluoride ion. Fluoride analyses were performed in the Laboratory of The Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry, Prince Songkra University. Immediately after opening the bottles of water 20 ml of each product was transferred to polyethylene containers and coded by numbers so that the types and brands of product were unknown to the technician. Water samples were diluted with equal quantities of Total Ionic Strength Adjustment Buffer (TISAB) (Orion Research TISAB II). Fluoride analyses were performed by using the previously standardized fluoride ion specific electrodes (Orion Research Fluoride Electrode SA 720). Two readings were read for each water sample. The accuracy of the fluoride testing procedure was assessed by comparing the test results of 30 water samples with those obtained by the laboratory of the Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Chaing Mai.

#### **Data Analysis**

Two readings were read from each sample. Means of the fluoride concentrations were calculated.

Chapter 4

RESULTS



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



น้ำดื่มบรรจุขวดที่มีขายในเกือบทุกจังหวัดในภาคเหนือ

ชื่อน้ำดื่ม	ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ (ppm)
คริสตัล (ปท)	0.48
คาร์ลสเบอร์ก	0.56
แจ๊คพอด (กท)	0.27
ข้าง (อย)	0.14
เซ็นทรัล (กท)	0.10
เซ็นทรัล (นฐ)	0.80
คูเม็กซ์ (สป)	<0.02
ท๊อปส์ (นฐ)	0.54
โพลาริส (นบ)	0.18
วังน้ำทิพย์ (นบ)	0.31
เวลด์เทค	<0.02
สปริงเคิล (กท)	0.05
สิงห์ (กท)	0.38
ออรา (ชม)	0.32
เอส แอนด์ พี (นฐ)	0.45
แอมเทค (นบ)	0.02

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
(อักษรย่อในวงเล็บแสดง จังหวัดที่ผลิต)

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

น้ำดื่มบรรจุขวดในภาคเหนือที่มีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.6 ppm

ชื่อน้ำดื่ม	ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ (ppm)
น้ำแร่เชียงใหม่	6.30
น้ำแร่ธรรมชาติแร่ทอง	5.47
นางนอน	2.05
แอร์ซี	2.00
กาญจนา	1.86
นิวกวี	1.50
วี.เอ็ม.พี	1.40
เค แอนต์ เค	1.29
ทิพย์เกษร	1.10
อุทัย	1.10
สดชื่น	1.06
นลินี	0.96
ฤทธิพร	0.95
น้ำแร่เปอริเอ้	0.90
โรแยล	0.88
บัตตี้	0.87
ศรีแก้ว	0.86
เชลทรีด (นฐ)	0.80
ท้อปส์	0.68
น้ำเพชร	0.68
จินดา	0.66
โกลด์ครอบ	0.65
ดี. เจ	0.64
ฝันทิพย์	0.63



ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
กัสดันวูควาแลย์	1	0.04
เคลียร์คานาเดียนกลีนออชาร์ดพีช	1	0.38
ทิลลิคัมแวล-เลย์	1	0.47
น้ำแร่เชียงใหม่	1	6.30
น้ำแร่ธรรมชาติแร่นอง	4	5.47
น้ำแร่เปริเอ้	1	0.90
น้ำแร่โพลาริส	1	0.21
น้ำแร่มีเนเว่	1	0.14
น้ำแร่วอลวิก	1	0.30
น้ำแร่สปา	1	0.03
น้ำแร่อร่า	1	0.32
น้ำแร่เอเวียง	1	0.06
น้ำแร่แอสคว	1	0.05
มองด์เฟลอ	1	0.41
น้ำแร่ธรรมชาติจากสี่ทิว	1	0.34
รวม	15	

ปริมาณฟลูออไรด์ที่มีในน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดต่าง ๆ  
 รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดเชียงใหม่

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
315	2	0.27
กลาเซียร์	2	0.31
กอล์ฟ	2	0.10
กาญจน์ทิพย์	1	0.09
กิมเพียว	1	0.16
คริสตัล	1	0.25
กฤษ	1	0.18
ลูกเลอว์	1	0.40
เค เอ็น พี	1	0.20
เค แอนด์ เค	4	1.29
จีโอวีต้า	1	<0.02
เจมส์	1	0.24
ชื่นใจ	1	0.15
ชูจันทร์	1	0.11
ชั้นนี้	1	0.10
ชาฮาร่า	1	0.57
ซิดีครีโอล	3	0.04
ซี.เค.พี	2	0.27
ซีกลาส	2	0.34
เซนทรัล (นฐ)	1	0.80
ฉิลลา	1	0.19
ควงเดือน	1	0.14
คอยหลวง	1	0.08
คิวครอบ	1	0.10
คูเม็กซ์	1	<0.02
เคทีครึ่ง	1	0.17
ทวิทิพย์	1	0.07



ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ทีอปลัส	2	0.68
ทัชมาฮาล	2	0.20
ทิพย์เกษร	3	1.10
นครพิงค์	1	0.16
น้ำใจ	2	0.14
น้ำไทย	1	<0.02
น้ำเพชร	1	0.68
นิววัน	1	0.13
เนเจอร์	2	0.43
เนปจูน	2	0.16
บริสุทธิ	1	0.09
บัดดี้	1	0.87
บ้านแพน	1	<0.02
บี.เอส	1	0.54
บุนนาค	1	0.51
เปอรินี่	1	0.10
ผืนทิพย์	1	0.63
พริค้ำ	1	<0.02
พริเมียร์	2	0.20
พัชรี	1	0.09
พิงค์	1	0.53
พิรุณทิพย์	1	0.08
เพอร์เฟค	1	0.08
โพธิ์ทอง	1	0.05
โพรีครอป	1	0.13
โพลสตาร์	1	0.57
โพลสตาร์เพชร	2	0.03
โพลตา	3	0.20
โพล่าคิว	1	0.32
โพลาริส	1	0.18

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
โพลีครอป	1	0.16
ฟรีเบิร์ด	1	0.05
เฟิร์สท	1	0.52
กาญจนา	3	1.86
มงคล	1	0.19
มองด์เฟล	1	0.28
มีองบลิง	2	0.22
มากิด้า	1	0.53
เมาน์เทนสปริง	1	0.45
แม่กลาง	1	0.11
แมรี่	1	0.08
ยูวี	1	0.05
เยล โกลเซอร์ไพร์ช	2	0.13
ริช	1	0.04
รินทิพย์	3	0.14
ริมด้า	1	0.05
ร็วอง	1	0.50
เรเดียม	3	0.14
โรแยล	1	0.88
ลาซอนเต้	2	<0.02
ลานนาทิพย์	1	0.10
เลฟตี้	1	0.06
โลดัส	1	0.07
วังน้ำค้าง	1	<0.02
วังน้ำทิพย์	1	0.61
วันครอป	1	0.07
วิคเตอร์วอเตอร์	1	0.03
วี.เอ็ม.พี	1	1.40
วีรา	1	0.09
เวร่า	3	0.10

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
เวลด์เทค	1	<0.02
แวร์ชายส์	1	0.43
ศรีแก้ว	2	0.86
ศิรินทีพย์	1	0.43
สตาร์ลิต	1	0.08
สถาพร	1	0.08
สปริงเคิล	1	0.05
สราญทิพย์	1	0.11
สาคร	1	0.26
สิงห์	1	0.38
สิงหราช	1	0.05
สิงหราช	1	0.15
แสงจันทร์	1	0.08
หิมะ	1	0.10
ออร์คิด	1	0.06
อินทนนท์	1	0.14
เอ็น.ที.วี	1	0.11
เอ็นเจ	1	0.03
เอ็นพี	1	0.19
เอเวียง	1	0.07
เอส	1	0.14
เอสแอนด์พี	1	0.45
แอมเทค	1	0.02
แอร์ซี	1	2.00
โอเชียน	1	0.25
โอโซ	3	0.10
โอโซน	1	0.18
อันนี่	1	0.23
รวม	108	



รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดเชียงราย

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
กรองกาญจน์	1	0.43
กนิรี	1	1.4
คริสตัล (นว)	1	0.14
กลิ่น	1	0.03
เกด ที พี	1	0.19
เกษิ	1	0.09
เขียงของ	1	0.10
คราคอน	1	0.11
ดีดี	1	0.24
เดลิเบส	1	0.08
ทีอาร์	1	<0.02
ธารทิพย์	1	0.09
ธิดิมา	1	0.03
นางนอน	2	2.05
นิวดิว	1	1.50
บลูเฟรสเซอร์	1	<0.02
บัวขาว	1	0.05
บุญศรี	1	<0.02
โบว์บี	1	0.07
พลอยลาลิส	1	0.03
เฟริสท์	1	0.03
แม่กาขาว	1	0.03
แม่จะจาม	1	0.14
แม่สาย	1	0.30
เย็นใจ	1	0.07
เยลโล เซอร์ไพร์ซ์	1	0.30
เรนโบว์	1	0.07

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ล้านนาไท	1	0.15
วาวิ	1	0.11
เวียงชัย	1	0.04
ศิรินครทิพย์	1	0.85
สุภบรร	1	0.07
สนอง	1	0.06
สากล	1	0.02
สุคาทิพย์	1	0.33
ศุมาลี	1	<0.02
แสนสมชัย	1	0.04
โสภา	1	<0.02
ห้วยไคร้	1	<0.02
อารวี	2	0.25
เอ็ม ที (M.T)	1	0.25
เอสเค	1	0.05
รวม	42	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดลำปาง

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ซูเปอร์ไวท์	1	0.12
ครากอน	1	0.11
ทิพย์เขาสงศ์	1	0.20
บอสลูน	1	0.19
บุญศรี	1	<0.02
โพธิ์สตาร์	1	0.38
ฟลอร่า	1	0.29
เวสต์เทค	1	0.02
สิริดา	1	0.23
สยาม	1	0.13
สายทิพย์	1	0.26
รวม	11	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดนครสวรรค์

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
คริสตัล	1	0.14
โบ๊ท	1	0.05
โป๊ยเซียน	1	0.10
พาร์ 5	1	0.16
พี พี	1	0.10
โพทิพย์	1	0.13
โพลาริส	1	0.11
ยูที	1	0.38
เรนโบว์	1	0.12
ไลฟ์	1	<0.02
สิงห์	1	0.38
อัมบุญ	1	0.14
รวม	12	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดสุโขทัย

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
เขาหลวง	1	0.06
จินดา	1	0.55
ไคมอนด์	1	0.04
ท่านขุน	1	0.18
ทิพย์ธานี	1	0.08
พีพีทีPTT	1	0.06
รวม	6	

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดลำพูน

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ทุ่งน้ำทิพย์	1	0.25
มาลีทิพย์	1	0.17
หงษ์หยก	1	0.52
โอเอซิส	1	0.36
สุลา	1	0.39
รวม	5	

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดตาก

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
จินดา	1	0.66
ทวีชัยแลนด์	1	0.06
ท็อปเท็น	1	0.15
นอ-ริส	1	0.15
น้ำทิพย์	1	0.13
ยูที	1	0.38
สกายไฮ	1	0.14
รวม	7	

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดพิจิตร

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ลืออปลี่	1	0.08
เทวา	1	0.06
น่านทิพย์	1	0.06
โพลาริส	1	0.26
ฟอร์เอฟเวอร์	1	0.05
สิงห์	1	0.38
เอ เวอร์ พี	1	0.05
รวม	7	



รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดพิษณุโลก

ชื่อน้ำดื่ม	n	ปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
โกลด์ครอป	1	0.65
ชาหยก	1	0.04
ดอกบัว	1	0.04
ดับเบิ้ลดี	1	0.04
ดี ดี ส โนว์ครอป	1	0.03
ท่านขุน	1	0.18
ทิพย์ธานี	1	0.08
นิวครอป	1	0.11
เบียร์คบิน	1	0.05
ใบหยก	1	0.12
พี พี ไอซ์(P.P ไอซ์)	1	0.03
โพรเกรส	1	0.12
โพลิส	1	0.02
แฟรงค์	1	0.05
เรนโบว์	1	0.04
เอเวอร์พี	1	<0.02
รวม	16	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดกำแพงเพชร

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ทูเคย์	1	0.16
น้ำใสกังราว	1	0.14
รุ่งโรจน์	1	0.19
อยู่เหตียง	1	0.15
เอ็น ซี	1	0.15
รวม	5	

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดอุทัยธานี

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
กฤษทิพย์	1	0.05
นพเก้า	1	0.16
อุทัยเจริญ	1	0.13
อุทัยทิพย์	1	0.12
รวม	4	

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
เค.ที	1	0.06
จุฬาทิพย์	1	0.08
ช้าง	1	0.14
นลินี	1	0.96
ฤทธิพร	1	0.95
สิงห์	1	0.38
รวม	6	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดพะเยา

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
เกรียงชัย	1	0.09
ตราเพชร	1	0.09
ที เค็ม เอ็น	1	0.06
ที.เอ็ม	1	0.08
พญานาค	1	0.10
มงคลทิพย์	1	0.09
มะลิ	1	0.08
สमानมิตร	1	0.13
เอสเค	1	0.05
รวม	9	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดเพชรบูรณ์

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
คลื่นไอซ์	1	0.09
นทีทิพย์	1	0.03
โบลาริส	1	0.11
ป่าเป้า	1	0.10
โพโลริส	1	0.10
ไพศาล	1	0.05
เฟื่องทอง	1	0.37
ฮิลท็อปส์	1	<0.02
รวม	8	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดแพร่

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
เกตุทิพย์	1	<0.02
แจ้จพอท (พร)	1	0.16
ชื่นใจ	1	0.29
ดี.เจ	1	<b>0.64</b>
เด่นทิพย์	1	0.12
นันทชา	1	0.30
ประทุมทิพย์	1	0.24
แพร่ น้ำดื่ม	1	<0.02
โพล่า-เฟรช	1	0.25
วาเลน ไทน์	1	0.14
เวอเรส	1	0.23
ศรทิพย์	1	0.46
สปอर्ड	1	0.21
สิงห์โต	1	0.23
หมอนทิพย์	1	0.13
อภิชาติ	1	0.36
อุทัย	1	<b>1.10</b>
อุทัยทิพย์	1	0.23
เอ็นดี	1	0.17
รวม	19	



รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดอุดรดิตถ์

ชื่อน้ำดื่ม	n	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ชั้นนี้	1	0.04
นายพล	1	0.05
บัวทิพย์	1	<0.02
บิกกุล	1	0.07
โพทิพย์	1	0.02
สีตรีอุป	1	0.03
สตาร์ครอป	1	0.07
สายน้ำทิพย์	1	0.10
รวม	8	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

รายการน้ำดื่มบรรจุขวดของจังหวัดน่าน

ชื่อน้ำดื่ม	n	ปริมาณ ฟลูออไรด์(ppm)
ทิพย์เขลางค์	1	0.18
ไทน์	1	0.06
น่านวอเตอร์	1	0.08
ป๊อป ป่าน	1	0.02
ละอองทิพย์	1	0.06
สดชื่น	1	1.06
สวัสดิการ	1	0.07
สักทอง	1	0.08
สายน้ำทิพย์	1	0.03
หิมะ	1	0.09
เอ็น.ดี	1	0.17
อ๊กเมืองน่าน	1	0.06
รวม	12	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## Chapter 4

### DISCUSSION AND CONCLUSION

In the past most children in northern Thailand have received very little benefit from fluoride supplement. This was due to the misconception of the dentists and physicians. They believed that fluoride concentrations in bottled drinking waters sold in northern Thailand are very high and children did not need fluoride supplement. Our research has disproved this belief. Only 24 of 300 brands had fluoride concentrations higher than 0.60 ppm and only 11 brands had higher than 1.00 ppm. Those which had fluoride concentrations higher than 1.5 ppm should certainly inspected by the government officials. It could be harmful for those who drink them. In conclusion, children who drink less than optimal level of fluoride should get benefit from fluoride supplement. The dentists and physicians should find out how much fluoride is contained in the water they drink and our research has provided it.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



## Chapter 5

### BIBLIOGRAPHY

- Aasenden R, Peebles TC: Effects of fluoride supplementation from birth on human deciduous and permanent teeth. *Arch Oral Biol* 19:321, 1974.
- Allen HE, Halley-Henderson MA, Hass CN: Chemical composition of bottled mineral water. *Arch Environ Health* 44:102, 1989.
- American Academy of Pediatrics, Committee on nutrition: Fluoride supplementation for children; Interim policy recommendations. *Pediatrics* 95:777, 1995.
- MacFadyen EE, McNeese SG, Weetman DA: Fluoride content of some bottled spring water. *Br Dent J* 153:423-424, 1982.
- McGuire S: Fluoride content of bottled water. *N Engl J Med* 321:826-827, 1989
- Moller IJ: Influence of microelements on the morphology of teeth. *J Dent Res* 46(Suppl 5):933-937, 1967.
- Pang DTY, Phillips CL, Bawden JW: Fluoride intake from beverage consumption in a sample of North Carolina Children. *J Dent Res* 71:1382, 1992
- Schuman AJ: How much fluoride is too much? The new guidelines. *Contemp Pediatr* 12:65-74, 1995.

Tate WH, Snyder R, Montgomery EH, Chan JT: Impact of source of drinking water on fluoride supplementation. *Pediatr* 86:419-421, 1990.

Thylstrup A, Fejerskov O: Caries chemistry and fluoride-Mechanisms of action. in *Textbook of Clinical Cariology*. 2nd edition, Munksgaard, Copenhagen, pp 231-258, 1994.

Weinberger SJ: Bottled drinking waters: are the fluoride concentrations shown on the labels accurate? *Int J Paediatr Dent* 1:143-146, 1991.

Weinberger SJ, Johnston DW, Wright GZ: A comparison of two systems for measuring water fluoride ion level. *Clin Preventive Dent* 11:19-22, 1989.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## APPENDIX

### ตารางแสดงขนาดของฟลูออไรด์เสริม

อายุ	ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม (ppm)		
	น้อยกว่า 0.3	0.3-0.6	มากกว่า 0.6
6 เดือน - 3 ปี	0.25	-	-
3 - 6 ปี	0.50	0.25	-
6 - 16 ปี	1.00	0.50	-

เด็กอายุต่ำกว่า 6 เดือน ไม่จำเป็นต้องกินฟลูออไรด์เสริม

ตารางแสดง ปริมาณของฟลูออไรด์เสริมที่ควรใช้ (มก./วัน)

ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุของเด็กและปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม (ppm)

ตารางนี้ได้รับการรับรองโดย ชมรมทันตกรรมสำหรับเด็กแห่งประเทศไทย (2539)

American Academy of Pediatrics และ

American Academy of Pediatric Dentistry

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved