

## تقدير نسبة الفلوريد بمياه الشرب في السوق الليبي

أ. مها محمد الشريف (1) ، أ. طارق مفتاح حسن (2) ، بك. أحمد فيصل البوعيشي (2)

<sup>1</sup> قسم العام ، كلية الهندسة ، جامعة صبراتة  
<sup>2</sup> قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة صبراتة

الملخص:

يتزايد الطلب على الماء مع تزايد عدد السكان في العالم حيث يعتبر الماء القاعدة الأساسية للتطور والتقدم للمجتمعات البشرية ومن هنا دعت الحاجة الى البحث عن طرق وتقنيات حديثة لتقنية ومعالجة المياه لتوفير المياه الصالح للاستعمال الانسان ، يجب أن تتميز المياه المعالجة بصفاتها وخلوها من المواد الضارة مثل المعادن والمواد العضوية أو البكتيريا أو الفيروسات كما ان انظمة معالجة وتنقية المياه تقلل من مستويات بعض العناصر المكونة للماء والمهمة للجسم ومن اهم هذه العناصر عنصر الفلوريد الذي يؤدي التذبذب في نسبته الى الضرر بالأسنان ويطء التتام العظام المكسورة وغير ذلك من الوظائف المهمة داخل الجسم وبخاصة الاطفال. تهدف هذه الدراسة الى تحديد نسبة الفلوريد لمجموعة مختلفة من المياه المعالجة والمستهلكة في السوق الليبي وتقييم جودتها وصلاحياتها للشرب ومدى مطابقتها للمواصفات الليبية والعالمية.

الكلمات الدالة: مياه الشرب معالجها، الفلوريد، جسم الانسان

### 1. المقدمة:

الماء معجزة من معجزات الخالق ، فالماء هو أكثر المواد وجوداً على الارض، حيث يغطي أكثر من ثلاثة أرباع الكرة الأرضية ، ولا حياة بلا مياه هذه العبارة توضح مدى اهمية المياه للكائنات الحية اذ بدونها تستحيل الحياة ومع قلتها تتضاءل فرص التقدم والتطور للمجتمعات البشرية فالماء ضروري جداً في جسم الانسان لإتمام عمليات الهضم وبناء الخلايا وترطيب أنسجة الجسم وحماية المفاصل من الصدمات والحفاض على حرارة الجسم الطبيعية، علماً بأن الماء يشكل ثلثي وزن جسم الانسان، وحوالي 95% تقريباً من الدماغ ، 90% تقريباً من الرئتين، ويدخل في تركيب كل كائن حي، فيزن ثلاثة أرباع جسم الطائر، واربعة أخماس ثمار الفواكه والانسان يعتمد على الماء في حياته كلها، في مشربه ومطعمه ونظافته وري زرعته، وتشغيل مصانعه، وتوليد الطاقة، والإنسان يحتاج إلى ثلاثة لترات من الماء يومياً، ليقوم جسمه وعقله بالأداء الصحيح، وفي أشهر الصيف عندما يكون الطقس حاراً وجافاً ينبغي زيادة هذه الكمية لأن نقص الماء يجعل المرء أكثر عرضه لخطر السموم، أذ يحتاج الكبد والكليتان إلى كمية كبيرة من الماء لطرح السموم اليومية الناجمة عن الكحول والكافيين، والوجبات السريعة والعقاقير والمواد الأخرى التي تضاف للطعام من أجل النكهة، أو اللون وإن الماء ضروري أيضاً للجهاز الهضمي ونقصه يؤدي إلى الإمساك والصداع والتهاب المفاصل وتهيج الأمعاء وفي الوقت نفسه يصبح الجلد أكثر عرضة للجفاف وللجفاف والماء منه ما هو صالح لشرب يتميز بخلوه من الشوائب مثل البكتيريا والفيروسات والمعادن والمواد العضوية مما يجعلها بلا لون ولا طعم ولا رائحة، ومنها

ما هو غير صالح للشرب، لكنه يصلح لبعض الاستعمالات الأخرى كما تجدر الملاحظة الى ان عمليات معالجة المياه والتحلية تقلل من مستويات بعض العناصر المكونة للماء والمهمة للجسم، ويعد الماء اهم وسيلة لدخولها للجسم، و احد اهم هذه العناصر هو عنصر الفلوريد، حيث ان التقليل من نسبته في الماء يعني التقليل من وظائفه في الجسم والتي من اهمها حماية الاسنان، وسرعة التئام العظام المكسورة، وغير ذلك من وظائفه المهمة داخل الجسم وقد اكتشف أهمية هذه المادة في مقاومة نخر الاسنان منذ الأربعينيات من القرن الماضي، وتنافست الدول على اكتشاف طرق مختلفة في جعله جزءا من الروتين الغذائي اليومي، وكان من أنجح هذه الطرق إضافة مادة الفلوريد بنسبة مقدرة بجزء واحد الى كل مليون جزء من الماء سواء كان ذلك في المياه المعبأة أو المحلاة فيما يسمى " بالفلورة المياه " والتي سيأتي شيء من الكلام عليها في هذا البحث.

وقد صُنف الماء الى أصناف حسب تركيز الفلوريد فيه.:

1. الماء الطبيعي .: يحتوي على 0.6 : 1.2 ppm من الفلوريد.
  2. الماء الفقير بالفلوريد .: يحتوي أقل من 0.6 ppm من الفلوريد أو يساويه .
  3. الماء المفرط بالفلوريد .: يحتوي على أكثر من 1.2 ppm من الفلوريد .
- وقد قامت بعض الانتقادات في الفترة الاخيرة لفلورة المياه عندما تتعدى النسبة المحددة والمنصوص عليها في بعض الأحيان، ذلك أن نسبة الفلوريد إذا وصلت إلى 2 ppm تؤدي إلى أضرار ، وينتج عنها تبقع ونخر في الاسنان، وضعف في العظام، وغير ذلك، لذا كان ضبط نسبة الفلوريد في المياه وفي تناوله اليومي أمر ضروري، يؤدي إلى خفض نسبة التسوس لدى الاطفال الى 50 أو 70% تقريبا

## 2. نبذة عن الفلوريد

### 1.2 الفلوريد

الفلور احد عناصر الجدول الدوري في الدورة الاولى، المجموعة الخامسة (مجموعة الهالوجينات) ويرمز له بالرمز (F) ويكون في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة لونه أصفر مخضر شاحب، ورائحته حادة ومميزة، وهو غاز أحادي التكافؤ، وهو أخف العناصر المعروفة باسم الهالوجينات، وأكثر الهالوجينات الغازية نشاطا. والفلور النقي أكثر العناصر نشاطية وساليه كهربية على الاطلاق، ويكون مركبات بسرعة مع العناصر الأخرى، يتحد الفلور مع الغازات النبيلة مثل (الكربون، والزينون والرادون) حتى في الظلام، والبرودة كما سبق الإشارة إلى ذلك، ويتفاعل الفلور بشدة مع الهيدروجين، وهو نشط لدرجة أنه لا يوجد في حالته العنصرية، وله انجذاب لمعظم الفلزات، بما فيها السيليكون ولذلك لا يمكن تحضيره أو تخزينه في أنية زجاجية والفلوريد مادة توجد بشكل طبيعي في المياه من مصادرها الطبيعية، وهو العنصر الثالث عشر من بين أكثر العناصر توفرا في طبقة القشرة الارضية

## 2.2 وجوده

يتواجد عنصر الفلور في المياه والصخور والتربة والهواء والطعام وغيرها بنسب وكميات مختلفة فتواجده في المياه الجوفية يكون نتيجة طبيعية للإذابة والانحلال الجيولوجي الذي يحدث أثناء مروره عبر الصخور وبناء على بعض الدراسات التي أجريت في المملكة المتحدة بواسطة تم قياس تركيز الفلوريد عند درجة حرارة (12.8) درجة مئوية فوجد أن التركيز  $pmm(1.5)$  قد أنخفض إلى  $pmm(0.7)$  مع ارتفاع درجة الحرارة الى (25 . 30) فدل ذلك على أن تركيز الفلوريد يختلف باختلاف درجة الحرارة أي بزيادة درجة الحرارة ينخفض تركيز الفلوريد في الماء ، وتوجد آثار من الفلوريد في كثير من المياه وكثيراً ما تقترن التراكيز العالية بالمياه الجوفية وفي المناطق المحتوية على معادن تحتوي على الفلور وعلى تركيز تم رصده والابلاغ عنه هو (2800) ppm

## 3.2 الفلوريد وعلاقته بجسم الانسان

إن الفلوريد من العناصر المتواجدة في جسم الانسان بنسبة ضئيلة ولكنه مهم جداً للمحافظة على صحة الاسنان والعظام وجدار الأوعية الدموية والعضلات، ونقص الفلوريد يؤدي إلى حالات ارتخاء الأوردة، وهشاشة العظام وتسوس الاسنان

فالفلوريد يعمل وظيفة مهمة للجسم وهي أنه يسهل عملية امتصاص الجسم للعناصر الأخرى مثل الكالسيوم والمغنيسيوم ويدخل الفلور في تركيب مينا الأسنان، وهو عنصر غذائي مفيد جداً للجسم، إذا كان بكميات معتدلة لكنه يصبح ضاراً للجسم إذا زادت كميته عن الحد المطلوب ومتوسط الجسم البشري يحتوي على 2.6 غرام من الفلوريد

## 4.2 آلية امتصاص الفلوريد في الجسم

يتم امتصاص الفلوريد الذي يدخل الجسم عن طريق مياه الشرب بشكل سريع وتام داخل المعدة ثم تنتزع أيوناته الى الدم والانسجة اللينة والعظام ويتزايد تركيزه في الانسجة السنية بتزايد كل من العمر وتركيزه في المياه

## 5.2 الفلور في الماء وكيف تطور

أن الفلور عنصر من العناصر الطبيعية التي توجد في أمكنة عديدة، فهو يوجد في الماء والهواء والطعام والصخور والتربة، بنسب متغايرة حسب الطبيعة التي يتواجد فيها، ويعود سبب وجود الفلوريد في المياه الجوفية الطبيعية التي توجد في أمكنة عديدة، فهو يوجد في الماء والهواء والطعام والصخور والتربة، بنسب متغايرة حسب الطبيعة الى تفاعل عدد من الفلزات مثل الفلوريت والكريوليت المحتوية على الفلوريد مع تلك المياه، أو نتيجة ارتشاح المياه السطحية الملوثة بالفلوريد

## 6.2 عملية الفلورة وأهميتها

هي اضافة الفلوريد الى امدادات المياه العامة، وذلك للحد من تسوس الاسنان واطافة الفلوريد الى مياه الشرب تتطلب حيلة وحذر شديدين، اذ يجب الكشف عن تركيز الفلوريد في كل أجزاء عملية معالجة مياه الشرب، وان تقاس نسبة

الفلوريد في الماء قبل عملية المعالجة، وكذلك نسبة الفلوريد في المادة المعالجة ومن ثم المياه المنتجة، وبناء على بعض الدراسات التي أجريت في المملكة المتحدة فإن تركيز الفلوريد يختلف باختلاف درجة الحرارة أي بزيادة درجة الحرارة ينخفض تركيزه، وعليه يختلف الحد المسموح به من الفلوريد في المياه اعتماداً على الأقاليم المناخية، والفلوريد لا يؤثر على مظهر أو مذاق أو رائحة المياه الصالحة للشرب، وهو يتحقق عادة عن طريق إضافة واحدة من ثلاثة مركبات للمياه وهي (فلوريد الصوديوم، حمض فلوريد السيليكون، أو فلوريد سيلكات الصوديوم)

## 7.2 التأثيرات الصحية للفلور

تدعى بعض المنظمات الشعبية التي نشأت مؤخراً في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول الأوروبية، أن الحملة المدعومة في التسويق والدعاية لمواد تنظيف الأسنان من معاجين ومحاليل لغسل الفم و التي تحتوي على الفلوريد أدت لتعرض جسم الانسان الى نسب عالية من مادة الفلوريد، إضافة الى ما يتناوله من مواد غذائية أخرى محتوية على الفلوريد من لحوم وفواكه وخضار وشاي وغيرها، لذا فهي تدعو بشدة الى عدم إضافة مادة الفلوريد إلى مياه الشرب أو الى المواد الأخرى، مما قد يشكل خطراً على صحة الانسان لكن هل المزاعم التي تدعيها المنظمات المناوئة للفلوريد صحيحة فتقول الجمعية الأمريكية لطب الأسنان بأنه بالإمكان تجنب الآثار السلبية للفلوريد بالتقليل من نسب الفلوريد المضافة إلى مياه الشرب بنسبة لا تزيد على واحد في كل مليون جزء من الماء (1ppm)، كما أن كمية الفلوريد التي من الممكن أن تسبب مرض العظام الفلوريدي أكبر بكثير مما يوجد في مياه الشرب وفي المواد المستخدمة لتنظيف الفم والأسنان، لدرجة أن حالات الإصابة بداء العظام الفلوري قليلة جداً ولا تكاد تُذكر في الدول المستخدمة لمياه الشرب الفلورة).

## 8.2 طرق تجنب الفلوريد

- 1 . استخدام مصفاة فلتر لتصفية المياه
- 2 . الرضاعة الطبيعية لأن الحليب الصناعي يحتوي على نسبة فلوريد تزيد من 100 . الى 200 مرة مقارنة بالموجودة في حليب الام
- 3 . شراء معجون لا يحتوي على الفلور للأطفال
- 4 . تعزيز صحة الاسنان بتناول غذاء متكامل لضمان الحصول على الكفاية من الفيتامينات والاملاح الغذائية
- 5 . تقليل استهلاك المشروبات المعلبة لأنها مصنعة من المياه المقلورة
- 6 . تجنب أواني التيفلون لأنها تزيد الفلوريد في الغذاء واستبدالها بأخرى من البايركس الزجاجية

## 9.2 البديل لتفادي مخاطر الفلوريد:

وعند التحذير من شيء لا بد من بديل يحل محل الشيء الذي قد حذر منه، والبديل في هذه الحال هو السواك فقد جاء في صحيح البخاري ومسلم وابن حبان قالوا: حدثنا عبدالله بن يوسف قال أخبرنا مالك عن الأعرج عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله ﷺ، "لولا أن أشق على أمتي أو على الناس لأمرتهم بالسواك عند كل وضوء" كذلك ثبت علمياً أن فيه المنفعة الكبيرة والعظيمة للفم والأسنان

### 3. مشكلة الدراسة وأهدافها

#### ● مشكلة الدراسة

إن عمليات معالجة المياه مثل تصفية المياه، وغيرها من التقنية، يمكنها أن تقلل من مستويات بعض العناصر الغذائية المكونة للماء، والمهمة للجسم والتي يعد الماء أهم وسيلة لدخولها للجسم ومن هذه العناصر عنصر الفلوريد F في المياه، وما هو المقدار و الحد المطلوب توفره حتى يستفيد منه الجسم

#### ● سبب الدراسة

تزايد الاهتمام العالمي بجودة مياه الشرب منذ منتصف القرن العشرين، وقد تُرجم هذا الاهتمام بوضع معايير صحية لمواصفات مياه الشرب الصالحة للاستهلاك الإنساني، بما يكفل حفظ صحة وسلامة الإنسان وحمايته من التعرض للأمراض، خاصة وأن العديد من الأوبئة والأمراض ارتبط انتشارها بمياه الشرب الملوثة، مثل وباء الكوليرا، الذي أحدث فزعاً كبيراً في أوساط المجتمعات في كل أنحاء العالم، وعليه قررت هيئة الأمم المتحدة العمل على إصدار معايير محددة لخواص المياه من خلال منظمة الصحة العالمية، بوصفها منظمة متخصصة في هذا المجال، والتي بدورها قامت بإصدار المواصفات والمقاييس والمعايير التي يجب أن تتصف بها مياه الشرب، وللوصول الى هذه المعايير كان لابد من تعريف مياه الشرب سواء كانت سطحية او جوفية أو مصنعة، للعديد من المعاملات الخاصة للوصول الى درجة النقاء المطلوبة،

#### ● أهداف الدراسة

- 1 . تحديد نسبة الفلوريد لمجموعة من أنواع المياه المعبأة ومدى مطابقتها للمواصفات الليبية والعالمية
  - 2 . تقييم جودة هذه المياه المعبأة من حيث صلاحيتها للشرب، بناء على النتائج التي سيتم الحصول عليها من تقدير نسبة الفلوريد فيها
  - 3 . وضع الاقتراحات والتوصيات التي من شأنها إرشاد وتوعية المواطنين لأهمية هذه المياه إذا كانت مطابقة للمعايير الصحية
  - 4 . ضرورة فلورة المياه المعبأة الموجودة في الاسواق لكن ضمن الحدود المسموح بها حتى لا تسبب ضرر بالزيادة أو النقصان
  - 5 . تحديد قيمة الاستهلاك من الاطعمة المحتوية على الفلوريد بنسب عالية، حتى لا تسبب في تسمم الأسنان بالفلوريد
4. الجزء العلمي:

في هذا البحث تم تجميع 26 عينة من المياه الناتجة من مجموعة من المصانع التي تنتج المياه المعدة للشرب من مجموعة من المحلات التجارية المنتشرة في مدينة صبراتة وذلك خلال شهر 2 سنة 2012م وقد روعي أن تكون العينات ممثلة لكل المياه

#### 1.4 طرق أخذ العينات

الطريقة الصحيحة لأخذ عينات المياه هي جزء هام من أي بحث حقل لتقييم نوعية المياه ولمراجعة مدى مطابقتها لمعايير جودة المياه. العينة التي لا يتم جمعها أو حفظها بطريقة صحيحة سيترتب عليها نتائج غير دقيقة أو غير مفيدة وذلك رغم دقة الاداء لعمل التحاليل وبالتالي يجب التقيد باتباع شروط معينة في أخذ وتجميع عينات المياه مثل

1 . تنظيف الوعاء المستعمل لجمع عينات الماء بالماء المقطر عدة مرات وتركه يجف  
2 . فتح الحنفية التي سوف تأخذ منها العينة حتي يتم تفريغ الماء الراكد وتترك مفتوحة لمدة ثلاثة دقائق ليتم تصريف المياه منها

3 . غسل الوعاء المستعمل لجمع العينة بماء العينة مرتين أو ثلاثة ثم تعبئة الوعاء إلى الفوهة وغلق الغطاء بأحكام

4 . ضرورة الأخذ بعين الاعتبار الفترة الزمنية بين جمع العينات وفترة الحفظ  
ملاحظة: ان في هذا البحث لم تطبق الخطوات السابق ذكرها لان العينات أخذت مباشرة من المحل إلى المختبر للتليل

#### 2.4 القياسات والتحليل المختبرية

تم تقدير الفلوريد في هذا البحث بواسطة جهاز المطياف الضوئي المعلمي صنع شركة Hach الأمريكية



تم أخذ طرق التحاليل المستخدمة في هذا البحث من كتاب Hach Hand book وقد وضعنا هذه الطرق في نهاية البحث وقد رأينا أن تبقى بالغة الأصلية دون ترجمة لزيادة الفائدة

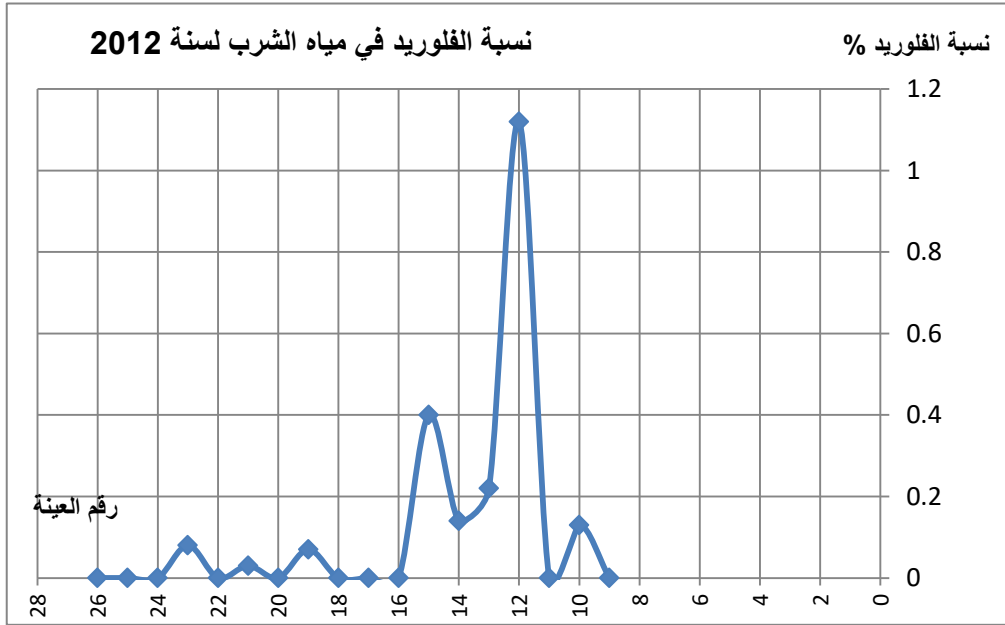
#### 3.4 النتائج والمناقشة:

النتائج المتحصل عليها من تحليل نسبة الفلوريد في العينات التي تم جمعها والموضحة في الجدول (1) أن قيم الفلوريد تتراوح من ppm (0.00) الى ppm (1.12)، وقد حددت المواصفات العالمية النسبة المفضلة والامنة (من 0.7 الى 1.2 ppm ) وبالتالي فكل العينات غير صالحة للشرب ما عدا عينة رقم 4 حسب المواصفات.

جدول رقم (1): يبين نسبة الفلوريد في مياه الشرب المعبأة الموجودة في اسواق مدينة صبراتة 2012م

الرقم	العينة	النتيجة	الرقم	العينة	النتيجة
1	عين الرومية	0	14	الهناء	0
2	النبع	0.13	15	الندى	0.08
3	نبع الحياة	0	16	بينار	0
4	حميدية	1.12	17	الساقى	0

0	البركة	18	0.22	هنا	5
0	الصالفة	19	0.14	كريستال	6
0	رُبي	20	0.4	صحة	7
0.12	السيل	21	0	الزهراء	8
0.11	الجفارة	22	0	معين	9
0.02	فكتوريا	23	0	بايسى	10
0.05	هايسار	24	0.07	النعيم	11
0	نستلا	25	0	النقية	12
0.12	هانز " المانيا "	26	0.03	الحشان	13

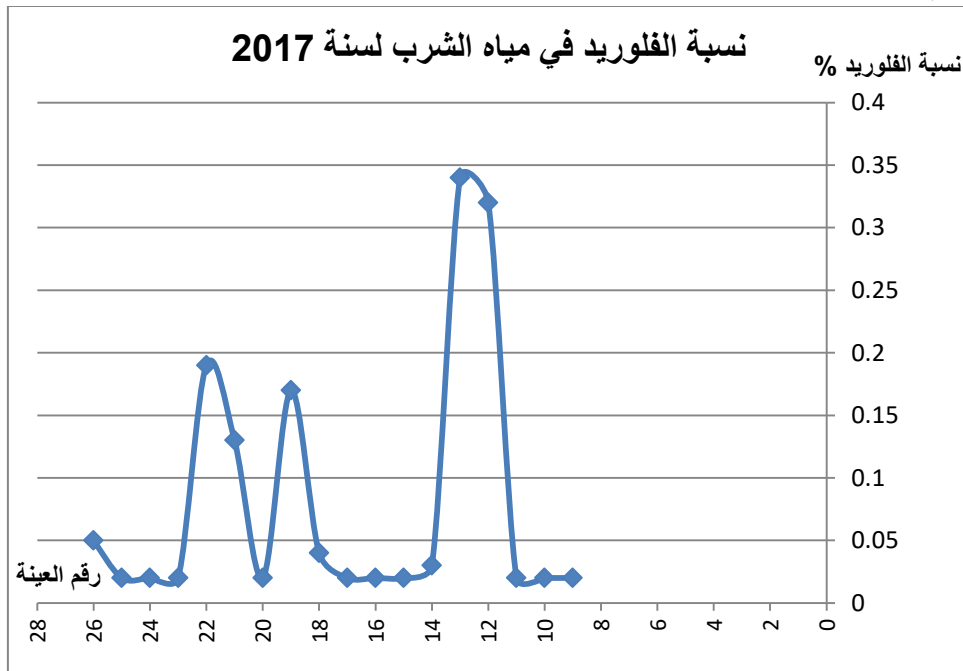


الشكل رقم (1) : يبين نسب الفلوريد في مياه الشرب بمدينة صبراتة لسنة 2012م

جدول رقم (2): يبين نسبة الفلوريد في المياه المعبأة الموجودة في اسواق مدينة صبراتة 2017م

النتيجة	العينة	الرقم	النتيجة	العينة	الرقم
0.02	Aguadot	15	0.02	دجلة	1
0.02	كرستال	16	0.02	أساريا	2
0.02	kfu	17	0.02	الامازون	3
0.05	EVA	18	0.32	ديما	4
0.12	نسيم الجبل	19	0.34	سما	5
0.02	فروة	20	0.03	النبع	6
0.02	الجوف	21	0.02	فروة	7
0.02	عوافي	22	0.02	هنا	8
0.02	Frida	23	0.02	الجوف	9
0.02	Gurpinar	24	0.04	رهف	10
0.02	العاصمة	25	0.17	أبرار	11
0.02	المدينة	26	0.02	الندى	12
0.02	الصافية	27	0.13	مروة	13
0.26	نبع الحياة	28	0.19	سولان	14

من الجدول رقم (2) نجد ان من النتائج المتحصل عليها ومقارنتها بالمستوى المفضل والامن من الفلوريد (0.7الى1.2) فان كل هذه العينات غير مطابقة للمواصفات المطلوبة.



الشكل رقم (2) نسبة الفلوريد في عينات الماء لسنة 2017م



## 5. الخلاصة

تناولت هذه الدراسة تقييم جودة المياه الناتجة من حوالي 26 مصنع للمياه المعبأة من مجموعة من المحلات في مدينة صبراتة حيث تم هذا التقييم بواسطة إجراء بعض التحاليل ومقارنة نتائج هذه التحاليل مع المواصفات المعتمدة لمياه الشرب من أجل سلامة هذه المياه حتى تستعمل في الشرب بالصورة الجيدة وقد تم في هذه الدراسة قياس تركيز الفلوريد في هذه العينات

## 6. التوصيات

- في ضوء ما تقدم وحتى نتوصل إلى توفير المياه صالحة للشرب ومطابقة للمواصفات الليبية والعالمية نوصى بالتالي
- 1 . ضرورة إجراء التحاليل الدورية للمياه الناتجة من المصانع وذلك للتأكد من مدى صلاحيتها للشرب وفق المواصفات المعتمدة
  - 2 . عدم استعمال المياه التي تثبت عدم صلاحيتها للشرب في تغذية الأطفال وخصوصاً حديثي الولادة
  - 3 . توعية السكان مستعملي المياه بخطورة تلوث المياه وما تسببه المياه الملوثة من أمراض
  - 4 . تدريب الأشخاص القائمين بإجراء التحاليل بتوفير المعلومات عن المياه وجودتها وأضرار تلوثها ومعرفة المواصفات الجيدة للمياه الصحية
  - 5 . ضرورة الاهتمام بنظافة المصانع وهل هذه المصانع مطابقة للمواصفات المعتمدة حتى تصل المياه إلى المستهلك بالصورة المطلوبة
  - 6 . ضرورة الإشراف الحكومي وإجراء فحوصات لعينات عشوائية من المصانع لمعرفة مطابقة هذه العينات للمواصفات وأخذ الإجراءات اللازمة في حالة عدم صلاحية العينات
  - 7 . تشجيع البحث في علم المياه وإفساح المجال بأكثر حيوية أمام الباحثين لدراسة جودة هذه المياه وخصوصاً مع زيادة الملوثات يوم بعد يوم وتقييم هذه المياه من حيث كفاء طرق التطهير المستعملة لتقييم المياه
  - 8 . إنشاء المختبرات ومدتها بالأجهزة اللازمة لمواكبة التطور العلمي ومراقبة الملوثات الحديثة والخطيرة التي تظهر في المستقبل.

### المراجع:

- (1) محمد الكردي، جمال حمدون، التخلص من أيوان الفلوريد من المحاليل المائية باستعمال مبادل أيوني محسن، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية، المجلد 16، العدد الثاني 2000م
- (2) دلائل جودة المياه ، المعايير الصحية ومعلومات مساعدة ،(WHO) الجزء الثاني ، جنيف، 1989
- (3) أحمد أمجد محمد عون، الماء من المصدر الى المكب، إصدارات الهيئة العامة للبيئة، 2002
- (4) الجمعية السعودية لطب الاسنان، الفلوريد ودوره في مقاومة تسوس الاسنان، 2000
- (5) مشاري العتيبي، الاعجاز العملي للسنة النبوية في أسرار مسواك عود الأراك وتأثيره على صحة الأسنان، المؤتمر العالمي الثامن للإعجاز العلمي في القران والسنة ، الكويت، 2006
- (6) إجمد فاضل، التقييم النوعي لمياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في العراق، مجلة أوروك للأبحاث العلمية، المجلد الثالث، العدد الثاني، 2010
- (7) شايمان، هومز، باكر، برات، طرق تحليل الترب والنباتات والمياه، ترجمه د. فوزي الدومي وآخرون ، منشورات جامعة عمر المختار، 1995
- (8) مجلة التخصصية، الفلوريد آمن وفعال عند استخدامه بالشكل الصحيح، العدد 11 ، السنة الثالثة ، 2008
- (9) Fluoride in drinking water, 2006 , WHO, London
- (10) Fluorides and oral health, 1994 , WHO, Geneva
- (11) water analysis handbook ,2005 Hach, Company