تقدير تركيز أيونات الفلوريد في بعض عينات مياه الشرب الجوفية لبعض المناطق في ليبيا (المنطقة الشمالية الشرقية)

حمد محمد إدريس [1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v25i1.787

الملخص

تم جمع 18 عينة من مياه الشرب من مصادر جوفية تقع في المنطقة الشمالية الشرقية من ليبيا وذلك خلال عام 2007 ، تم تحليل أيون الفلوريد في عينات المياه وذلك لأول مره في منطقة الدراسة ، وقد دلت نتائج التحليل على أن تركيز ايونات الفلوريد تراوحت في المدى (0.10 – 1.4 mg\L) . تم مقارنة النتائج المتحصل عليها مع المعايير الدولية لنسب ايونات الفلوريد وكذلك مع معدلات ايون الفلوريد في بعض مصادر المياه العربية و العالمية . و أتضح من نتائج التحاليل إن تركيز ايونات الفلوريد تقع ضمن المدى المسموح به في مياه الشرب لمعظم المناطق المدروسة .

[1] قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا ، ص.ب. 919 .

©. المؤلف (المؤلفون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)

المقدمة

الفلور هو العنصر الثالث عشر الاكثر شيوعاً في طبقات الأرض ويبلغ متوسط وفرته 544 جرام / طن واحد . ويعتبر العنصر الأكثر سالبية كهربية من جميع العناصر في الطبيعة ولا يمكن أن يتأكسد أو يتحول إلى حالة تأكسد إيجابية (Pontius,1990).

تحتوى طبقتي ليثوسفير (Lithosphere) أو هيد وسفير (Hydrosophere) علي محتوى عالي من ايونات الفلويد . وتراكيز ايونات الفلوريد العالية في المياه الطبيعية السطحية غير شائعة وغالباً ما يزداد محتواه في المياه الجوفية عنها في المياه السطحية .

إن اكثر الخامات التي تتواجد بها ايونات ايونات الفلوريد في الطبيعة هي كارولیت [$3NaF.AIF_3$] وفلوروسبار CAF_2 وفلورواباتيت [$Caf_2.3Ca_3(PO_4)_2$] وسي لايتى Mgf_2 ، إلا أن أكثر المركبات تواجداً في الانسجة الحيوانية مثل الأسنان هي فلورواباتيت (Masoud et al.,2003) al.,2003 ومن الممكن أن يشكل ايون الفلوريد مركبات مع معظم العناصر الكيميائية فيما عدا الهليوم و النيون و الأرجون ، كما ان الأيونات عالية الشحنات (ذات رقم تأكسد عالي) مثل Fe^{3+} , $A1^{3+}$ تكون مع الفلوريد معقدات اكثر ثباتاً (Pontius,1990).

إن أيون الفلوريد كما هو معلوم يساعد على تقوية الاسنان ويمد في عمرها كما ان زيادته تؤدى إلى تشوه في الأسنان ولونها ، ويتركز دور أيون الفلوريد أساساً في الطبقة السطحية لمينا الأسنان وذلك بتركيز أكبر بحوالي 1000 مرة من التركيز الذي يبلغه في الطبقة الداخلية للأسنان (نسيم ، 2007) .

إن النقص الشديد في كمية الفلور يؤدي إلى نخر وتسوس الاسنان ، ويسهم في ذلك تناول الأغذية الغنية بالسكريات ، أما زيادة ايون الفلوريد الفلوريد في الغذاء وبالتالي وصولها بكميات كبيرة إلى الجسم يؤدى الى فساد الاسنان وتخريبها ، ومن اهم ماهر ذلك تلون الاسنان باللون الاصفر ثم اللون البني ثم البنى المسود وصولاً الى سقوطها ، وإضافة إلى ذلك فإن زيادة تركيزه في الاجسام تؤدى الى أثار ضارة على العظام ، كما ان التركيز العالى من ايونات الفلوريد الى حوالى (3-11 mg\L) في مياه الشرب يؤثر على الجهاز العصبي (EL-Sayeed,2005).

يتم حماية الأسنان بواسطة طبقة المينا وسمكها 2mm وتتكون المينا من مادة عديمة الذوبان الذوبان تسمى $CA_5(PO4)_3OH$ (Hydroxyapatite) ، وفى الفم يوجد الاتزان التالي لهذه المادة

$$CA_5(PO4)_3OH \xleftarrow{\text{Demin eralitaion}} 5ca^{2+}_{(ag)} + 3po^{3-}_{4(ag)} + OH^-_{(ag)}$$

وعنـد الاطفـال تحـدث عمليـة إعـادة التعدين (Remineralization) أسرع من عملية إزالـة التمعـدن(demineralization) ولكـن عنـد البـالغين تحـدث نفـس المعـدل أي توجـد في حالـة الاتزان الذي يتم تثبيته حتى في الاسنان السلمية .

بعد تناول الطعام تقوم البكتريا الموجودة في الفـم بتحليـل الطعـام وإنتـاج الاحمـاض العضـوية مثـل حـامض الخليـك وحـامض اللاكتيـك ، وعنـد امتصاص السكر وتخمره ينتج ايون الهيدروجين(H^+) الـذي يؤدي بـدوره الى اختلال الاتزان السـابق باتحـاده مـع (OH^-) لتكـوين المـاء ، ومـع ايـون الفوسفات (PO^{-3}_4) لتكوين ($H_2PO^{2-}_4$) وتسبب ازالة (OH^-)

و (PO^{-3}_4) ذوبان المزيـد مـن $CA_5(PO4)_3OH$ وبالتـالى تآكـل الاسـنان .الا ان عملية اضافة ايون الفلوريد تساعد على منع تآكل الاســـنان وذلـــك باســـتبدال OH^- (Hydroxyapatite) خلال عملية التمعدن .

$$5Ca^{+2}_{(aq)} + PO^{3-}_{4(AQ)} + F^-_{(AQ)} \longrightarrow Ca_5(PO_4)_3F_{(S)}$$

وتكـوين مركـب فلوروابـاتيت(Fluorapatite) وهـو الاكثـر مقاومـة للاحمـاض لقـد بينـت عـدة دراسـات في مـدن مختلفـة مـن العـالم ان نسـبة معينـة بسـيطة مـن ايون الفلوريد اذا ما أضيفت الى مياه الشرب قد تؤدى الى زيادة مقاومة الاسنان وعدم تسوسها وفي وفي نفس الوقت لا يحدث لها تشوه ، ولهذا تعمل بعـض البلـدان علـى اضـافة ايـون الفلوريـد الى ميـاه الشـرب علـى ان لا يتعـدي تركيـزه الكلـي (2ppm) (Mohamed ,1982) لان زيادته تعمـل علـى تعـرض الاسـنان للتفتـت وتسـمى هـذه الحالة (Fluorosis) ويسبب أيضا مشاكل للعظام .

ان الزيادة في الفلور بالماء تؤدى ايضا الى فقـدان الشـهية والتغـيرات في هيكـل خـلايا العـام والاسـنان ، ويـؤثر ايضـا علـى المفاصـل ، الكليتـين ، القلـب ، الغـدة الكذريـة و البويضـات ،كمـا ان الـزيادة في الفلـور تحطـم الانزيمـات الـتى تـدخل في العمليات الحيوية (عون ،2000) .

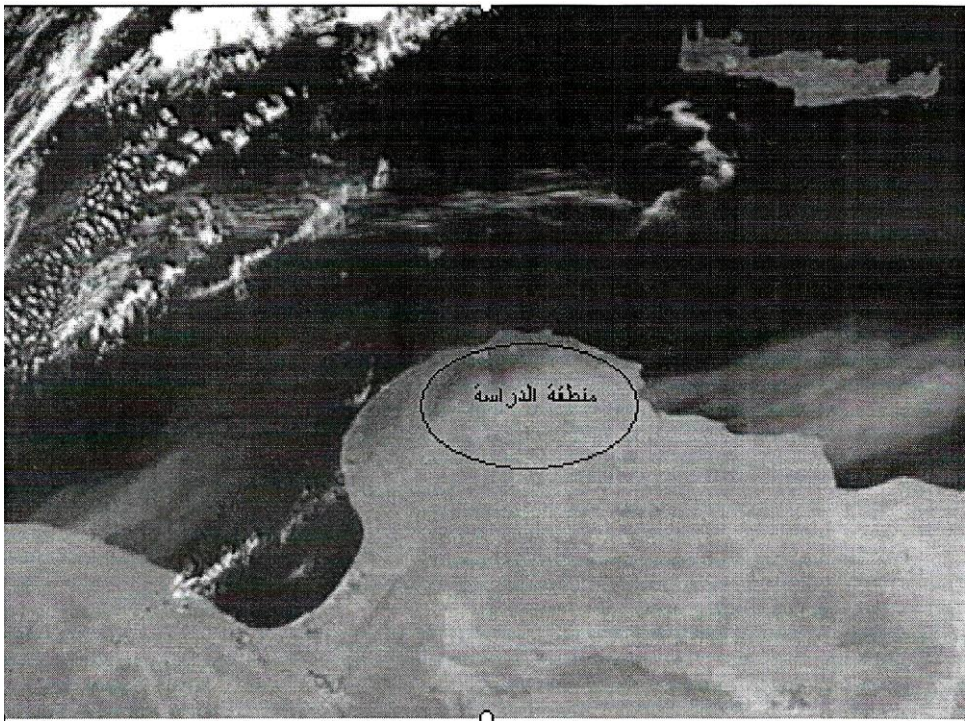
وتسـتعمل هـذه الطريقـة (فلـورة ميـاه الشـرب) في العديـد مـن المـدارس في بلـدان العـالم وقـد اثبتـت تقليـل تسـوس الاسـنان بنسـبة 35% وذلك بإضافة مادة الفلور الى خزانات المياه الخاصة بالمدارس (Mohamed ,1982) .

المواد وطرق البحث

تمت هذه الدراسة على عينات مياه الشرب جمعت من عدة قري ومدن تقع في المنطقة الشمالية الشرقية من الجماهيرية الليبية . جدول(1)شكل(1).

قصر المقدم	طرغونية
قصر ليبيا	الدبوسية
مسه	راس التراب
البلنج	راس الهلال
الحنيه	البياضة
عين سليون	المرج
القيقب	خليج البمبة
بلغرا	شحات
	المخيلى
	بالحديد

جدول رقم (1)



شكل رقم (1) منطقة الدراسة

وتعتبر منطقة الدراسة احد مناطق المياه الجوفية في ليبيا ، ويتواجد الماء على مسافة كبيرة في منطقة الدراسة اذ يتراوح ما بين (50- 500 متر).

جمع العينات

تم جمع العينات خلال شهر (12) / 2007 وذلك في قناني زجاجية نفية بعد غسلها بالماء المقطر وتم غلق القناني جيدا وتم مراعاة عدم تعرضها الى ضوء الشمس .

طرق القياس

تم قياس ايون الفلوريد اعتمادا على طريقة الاليزارين – الزركونيل ، وتم حساب تراكيزه من خلال المنحنى العياري وذلك باستخدام جهاز قياس الطيف (Spectrophotometer) من النوع (Philips-8200 UV) وذلك عند الطول الموجى 540nm كالاتى :

تم تحضير سلسلة من المحاليل القياسية من الفلوريد تتراوح تراكيزها من 0-2.5 ملجم / لتر وذلك باستخدام ملح فلوريد الصوديوم . وتمت اضافة محلول الاليزارين الاحمر (0.75 جم من حمض الاليزارين في 1 لتر ماء مقطر) الى كل

محلول . وتمت إضافة كاشف الزركونيل (0.35 جم من كلوريد الزركونيل + حمض كبريتيك مركز + حمض هيدروكلوريك مركز واكمل الحجم الى 1 لتر بالماء المقطر) .

وتم قياس الامتصاص بعد حوالى 15 دقيقة ، وحسبت امتصاصية العينة المجهولة وقدر تركيزها من المنحنى القياسي (عون ، 2000) .

النتائج والمناقشة

تشير النتائج المسجلة في الجدول (2) :

اسم العينة	تركيز ايونات الفلوريد mg/L
قصر المقدم	0.20
قصر ليبيا	0.62
مسه	0.10
البلنج	0.25
الحنيه	0.90
عين سليون	0.50
القيقب	0.42
بلغرا	0.70
طرغونية	0.70
الدبوسية	0.20
راس التراب	0.18
راس الهلال	0.40
البياضة	0.75
المرج	0.10
خليج البمبة	0.70
شحات	0.20
المخيلى	1.4
بالحديد	0.42

تراوحت قيم ايونات الفلوريد مابين (0.10 -1.40 mg\L) حيث سجلت اعلى القيم في منطقة المخيلي وكانت (1.4mg\l)

بينما كانت اقل القيم في المناطق (مسه – راس التراب – قصر المقدم –شحات – المرج) وهى : (0.10 و 0.20 و 0.20 و 0.18 و 0. 10 mg\l) على التوالي وعند مقارنة ه\ه النتائج مع قيم ايونات الفلوريد المثلى والتي حددت من قبل منظمة الصحة العالمية WHO والتي كانت بالحدود (1.2 MG\ L –0.3) يمكن القول ان العينات المدروسة تقع ضمن الحدود فيما عدا العينة التي جمعها من منطقة المخيلي والتي ازدادت فيها نسبة ايونات الفلوريد بها عن الحدود العالمية .

ان المصدر الرئيسي لايونات الفلوريد هو من الصخور النارية او من المعادن المعقدة الحاملة لايونات الفلوريد ، كما ان الغازات البركانية تحتوى على ايونات الفلوريد وربما هي مصدر وجود الفلوريد في الماء (عون ،2007) .

ولم يتسنى مقارنة القيم المتحصل عليها في ه\ه الدراسة مع قيم أخرى سابقة و\لك بسبب عدم حصولنا على أبحاث سابقة تهتم بتركيز ايونات الفوريد بمنطقة الدراسة ، اما في بعض المناطق العربية والعالمية فقد سجلت النتائج التالية :

محتـوى ايـونات الفلوريـد في ميـاه النيـل (مصـر)كانـت بقيمـة متوسـطة 0.38 mg\l (Kilham and heaxcy ,1973)

بينما صنفت مياه نهر (Hudson) في ايسلندا على انها \ات محتوى قليل من الفلوريد 0.02mg\L .

كما وجد ان تركيز ايونات الفلوريد في عينات المياه الجوفية التي تم جمعها من منطقة كوم حمادة (مصر) انه يتراوح في المدى (0.08 – 1.11mg\L) (Haddad,2006) ، وصنفت مياه بعض المناطق في شمال تنزانيا بانها \ات محتوى عالى جداً من ايونات الفلوريد في مياه الأنهار حيث وصلت النسبة الى 26 MG\L (EL-sayeed ,2005).

كما ان المياه الجوفية في الأردن احتوت على 0.125mg\l من ايونات الفلوريد (Sandler and Hambright ,1994) وفى دراسة أخرى أجريت على مياه جوفية جمعت من مدن في المكسيك كانت نسبة ايونات الفلوريد في المدي (1.42 -1.82 mg\L) (Trejo et al ..,2001)

The fluoride concentration in ground potable water samples of some regions of LIBYA

Hamad . M.I. Hasan[1]

Abstract

Eighteen potable drinking water samples were collected from ground water sources lie at the eastern north side of Libya during .(2007) The fluoride ions were analyzed on the studied samples at the first time in the investigated area. The obtained data showed that the fluoride concentrations ranged between (0.10-1.4 mg\L). The results of fluoride ions were compared with the standard limits and with the fluoride levels of some international Arabic water sources . The results obtained showed that the concentrations of fluoride ions in the studied regions are in the safety range except for that taken from El- mekhaily area.

[1]Chemistry department, Faculty of Science, Omar El-Mukbtar University, El-Bieda-.LIBYA

المراجع

عون مُحَمَّد احمد ، (الماء من المصدر الى المكب)، منشورات الهندسة العامة للبيئة ، طرابلس ، ليبيا ،2000 .

نسيم ، ماهرجورج ، (تحليل وتقويم جودة الميـاه) ، منشـورات دار المعـارف ، الإسكندرية ، مصر ،2007.

El-Sayeed, Gh.F. (2005). Distribution of Fluoride Content in some Localities of Egyptian Coastal Water, Ph.D. Thesis ،Chemistry Department, Faculty of Science, Alexandria University, Egypt, pp 355.

Haddad, A. (2004). Studies on the Physical-Chemical Changes and Water Treatment of Kom Hamada Sector, El-Bahira Governorate, Ph.D. Thesis, Chemist^ Department, Faculty of Science, Alexandria University, Egypt, 250 pp.

Kilham, p. and Heaxcy, R.E. (1973).!. Limnol and Oceanography ، .18,6,932

Masoud, M.S., El-Saraf, W.M. and El-Sayeed , Gh.F. (2003 ./.(Environ .Sci.; 15(5), 639.

Mohamed, A. and Chandler, M.E. (1982). Fluoride, 15.(31),110.

Pontuis, F.W. (1990). Water Quality and Treatment American water .Works Association , Hand Book of Community Water Supplies4 ،th edition, McGraw Hill, Inc., pp 1194.

Sandler, A. and Hambright, K.D. (1994 .(،/Earth Sci., 43,117.

Trejo-Vazquez, R., Bonilla, A. and Gomez, A. (2001). Fluoride ، .194،(3)34