تقدير تركيز بعض الايونات في مياه الشرب المنتجة في وحدات معالجة المياه ببلدية غريان

البشير منصور الزوالي [1] ، عبد الناصر البشير عمر[1]، سناء رمضان الجالي[1]، سالمة زيادة[2]، اريج انطاط[2]، هشام صالح[2]
1-قسم الكيمياء، كلية العلوم غريان، جامعة غريان، غريان، ليبيا
2-طالب بكالوريوس، قسم الكيمياء، كلية العلوم غريان، جامعة غريان، غريان، ليبيا
Correspondence: basheergheat@yahoo.com

الملخص:
نظراً لقلة مصادر مياه الشرب في بلدية غريان يعتمد المستهلكون بشكل كبير على وحدات معالجة المياه في البلدية للحصول عليها. اجريت هذه الدراسة لتقييم مدى ملائمة هذه المياه للاستهلاك البشري من خلال تقدير تركيز بعض الايونات فيها ومقارنتها بالقيم المرجعية، لأجل ذلك جمعت 11 عينة من مياه الشرب من وحدات المعالجة المنتشرة في انحاء البلدية، وقدر فيها تركيز ايونات النترات (NO_3^-)، الكبريتات (SO_4^{-2})، بجهاز طيف الاشعة المرئية، بينما قدر تركيز ايونات الصوديوم (Na^+)، البوتاسيوم (K^+) والكالسيوم (Ca^{+2}) بمطياف اللهب. وكان متوسط تراكيز الايونات في العينات، (10.87ppm)، (0.236ppm)، (15.018ppm)، (16.250ppm)، (8.019ppm) لكل من الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، النترات، الكبريتات على التوالي. إن جميع النتائج المتحصل عليها لم تتجاوز الحدود المسموح بها طبقا للمواصفات القياسية الليبية والعالمية، وقد اظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمعامل الارتباط (r) وجود علاقتين طرديتين معنويتين عند فترة ثقة 95% وكانت احدى هاتين العلاقتين بين تركيز ايونات البوتاسيوم والنترات ($P<0.05,r=0.603$)، والاخرى كانت بين تركيز ايونات الكالسيوم والكبريتات ($P<0.05,r=0.681$)، وكلتا العلاقتين اكدتهما نتيجة التحليل التجميعي حيث كانت نسبة التشابه بين كل زوج 84%. من خلال تركيز المتغيرات التي تم تقديرها يعتبر الماء في وحدات المعالجة المستهدفة صالحة للاستهلاك البشري.
الكلمات المفتاحية: مياه الشرب، النترات، الكبريتات، الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم.

المقدمة

الماء ضروري لكل خلية وكل نسيج في الكائن الحي، حيث أنه الوسط الذي تتم فيه كل العمليات الحيوية داخل وخارج الخلايا. إن زيادة معدل نمو السكان بمناطق المغرب العربي عامة أدى إلى زيادة الاستهلاك المائي مما نتج عنه انخفاض المخزون الرئيسي للمياه العذبة وعجزه على تلبية الاحتياجات الضرورية من المياه مما ادى إلى استخدام محطات صغيرة لمعالجة المياه الجوفية لكي تصبح اكثر ملائمة للاستهلاك البشري. إن نوعية المياه الجوفية يمكن أن تحدد من خلال مكوناتها الكيميائية الأساسية وأن نتائج التحاليل الكيميائية للمياه يساعد في تحديد فائدتها كمصدر للشرب والاستخدامات الأخرى[1] . أشارت تقارير الأمم المتحدة إلى أن استخدام المياه الملوثة وغير الصحية تؤدي إلى وفاة طفل كل 8 ثواني نتيجة إصابته بمرض له علاقة بتلوث المياه. كما أشارت التقارير إلى أن 50% من سكان الدول النامية يعانون من أمراض لها علاقة بالمياه – وحوالي 80% من جملة الأمراض في الدول النامية تعود لتلوث المياه، وأن أكثر من 16% سكان العالم يستعملون مياه ملوثة[2] .

الكالسيوم

يعتبر الكالسيوم من العناصر الغذائية الكبرى، ويوجد في العظام والأسنان، كما يوجد في الدم والسوائل خارج الخلية وبين الخلايا. إن الوظيفة الأساسية للكالسيوم هي بناء وصيانة العظام والأسنان، إضافة إلى ذلك فإن الكالسيوم له دور مهم في عملية الأيض؛ فنجد أن الكالسيوم يؤثر في وظيفة النقل خلال أغشية الخلية حيث يعمل على ثبات الأغشية، كما إن للكالسيوم دور في نقل الاشارات العصبية، وكذلك تنظيم دقات القلب .ويساعد الكالسيوم في بداية عملية تخثر الدم[3] . ويتراوح تركيز الكالسيوم في المصادر الطبيعية للمياه وخاصة المياه الجوفية من (10 ppm) إلى (100 ppm) [4-20]. تتفاوت كمية الكالسيوم المتناولة لمعظم الأفراد، فنجد أن الأطفال يحتاجون من (210mg) إلى (800mg) يوميا، وكذلك بالنسبة للرجال والنساء، أما الحوامل والمرضعات فتجد أن الكمية المطلوبة تزداد لتصل إلى (1200mg) يومياً، وإذا قلت كمية الكالسيوم في الغذاء فإن الجسم يسحب من الكالسيوم المخزن في العظام، وإذا زادت الحاجة إلى الكالسيوم كما في مرحلة الحمل والرضاعة فيحدث تحلل للعظام ويحدث ما يسمى بهشاشة العظام[3] .

الصوديوم

يعتبر الصوديوم الايون موجب الشحنة الرئيسي في السوائل خارج الخلايا، وله وظائف مهمة يقوم بها داخل جسم الإنسان منها تنظيم الضغط الاسموزي لسوائل الجسم وبلازما الدم؛ حيث يتم ذلك عن طريق تنظيم توازن الماء في الجسم. أيضاً يعمل الصوديوم على المحافظة على توازن الحموضة والقاعدية في الجسم، وكذلك يعمل على المساعدة في انقباض العضلات[5] . في أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية الاستهلاك الكلي المقدر لكلوريد الصوديوم الغذائي هو (5-20 g) في اليوم، اما الاستهلاك الكلي المقدر للصوديوم (2-8 g) في اليوم[6] . ويزداد ضغط الدم في المواليد نتيجة تناول الصوديوم بكمية عالية عن طريق مياه الشرب[7-8] .

البوتاسيوم

يتشابه البوتاسيوم والصوديوم في الوظائف التي يقومان بها، ويوجد البوتاسيوم داخل الخلايا بعكس الصوديوم، ويشارك البوتاسيوم ع توازن السوائل في الجسم ونقل الاشارات العصبية [9]. البوتاسيوم عنصر أساسي للتغذية البشرية. ويعمل البوتاسيوم والصوديوم على الحفاظ على الضغط الاسموزي الطبيعي في الخلايا. كما يعمل البوتاسيوم كمساعد للعديد من الإنزيمات وهو مطلوب لإفراز الأنسولين، وفسفرة الكرياتينين، والتمثيل الغذائي للكربوهيدرات والبروتين[10].

النترات

معظم النترات الموجودة في البيئة من مصادر عضوية وغير عضوية مثل تصريف النفايات ووحل الحيوانات والأسمدة الاصطناعية[11-12] . إن المستويات العالية من النترات في مياه الشرب قد تؤدي الي متلازمة الطفل الازرق "blue baby". إن تحويل النترات إلى نيتريت الذي يتفاعل مع الهيموغلوبين في الدم وبالتالي يصبح الهيموغلوبين غير قادر على حمل الاكسجين نتيجة اكسدة الحديد[13-15] .

الكبريتات

إن مصادر الكبريتات في التربة ناتجة عن أكسدة الكبريتيد الذي يشتق من الصخور الطبيعية وكذلك من تكسر المواد العضوية الكبريتيدية[1] . توجد الكبريتات بشكل طبيعي، كما توجد في العديد من الخامات. لم تحدد منظمة الصحة العالمية (منظمة الصحة العالمية، 2004) مستوى الكبريتات في المياه التي من المحتمل أن تتسبب في آثار ضارة بالصحة ولكن الدراسات أظهرت التأثير الملين (المسهل) للكبريتات في تركيزات من (1000ppm) إلى (1200ppm)[11-14-15]. كما ان المستويات العالية من الكبريتات في مياه الشرب تسبب الإسهال والجفاف[16] .

هدف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقييم جودة مياه الشرب الناتجة من وحدات المعالجة المُنتجة في بلدية غريان بإعتبارها المصدر الرئيس للإستهلاك البشري داخل البلدية، وقد تم ذلك بتقدير تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والنترات والكبريتات في 11 عينة من وحدات معالجة المياه في البلدية وتم مقارنة النتائج بالقيم المرجعية ومعالجتها إحصائياً.

الجزء العملي

المواد الكيميائية:

استعمل الماء مُعاد التقطير (المقطر مرتين) لتحضير كل المحاليل، وكان مصدر كاشف النترات والكبريتات شركة HACH (HACH, Loveland, Colorado, USA) واستخدمت نترات الصوديوم وكبريتات البوتاسيوم وكلوريد الكالسيوم المائي لتحضير المحاليل القياسية اللازمة لإجراء عملية القياس وهي مواد من صنع شركة BDH (BDH, Chemicals Ltd, Poole, UK) واستُخدم ايضاً محلول قياسي من البوتاسيوم من صنع شركة(BWB Technologies (BWB Technologies, Newbury, Berks, UK .

جمع العينات:

جُمعت 11 عينة من مياه الشرب من وحدات معالجة المياه خلال أسبوع من مناطق مختلفة في بلدية غريان، وروعي عند جمعها الكثافة السكانية والرقعة الجغرافية في البلدية؛ بحيث شملت العينات فروع البلدية، وكذلك المناطق الأكثر ازدحاماً بالسكان، وذلك لكي تعكس الدراسة مدى جودة مياه الشُرب لأكثر سكان البلدية. أُستعملت عبوات بلاستيكية نظيفة لجمع عينات المياه، وغسلت بمواد التنظيف عدة مرات ثم بالماء المقطر، وبعد ذلك غُسلت العبوة البلاستيكية بمياه العينة ثلاث مرات قبل تعبئتها، وأُغلقت بإحكام، ونُقلت للمعمل لإجراء القياس.

الدولة	ليبيا
المنطقة	غريان
الموقع	الشمال الغربي
خط الطول	13.0184
خط العرض	32.1718
عدد السكان	35000 نسمة تقريبا

https://www.now-time.com/Googlemap/City1803-Gharyan.html

أجهزة القياس:

قيس تركيز أيوني النترات و الكبريتات بجهاز طيف الاشعة المرئية Jenway 6300 spectrophotometer من صنع شركة (Jenway, Staffordshire, UK)، بينما تركيز أيوني البوتاسيوم والكالسيوم بجهاز مطياف اللهب BWB XP Flame Photometer من صنع شركة (BWB Technologies, Newbury, Berks, UK)، أما تركيز أيون الصوديوم فقيس بجهاز مطياف اللهب Corning Flam Photometer M410 من صنع شركة (Corning Diagnostics Scientific Instruments, Halsted, Essex, England).

تقدير تركيز النترات:

اعتمدت طريقة قياس تركيز النترات في العينات على استخدام كاشف النترات من شركة HACH، وهو خليط من عدة مواد، حيث يتم اختزال النترات إلى نتريت بواسطة الكادميوم، ثم يتفاعل أيون النتريت الناتج مع 4-aminobenzenesulfonic acid (sulfanilic acid) ليتكون ملح الديازونيوم، والذي يرتبط مع 2,5-Dihydroxybenzoic acid (gentisic acid)، ويتلون المحلول بعد انهاء التفاعل بلون أصفر إلي بني خفيف (كهرماني) بقدر تركيز أيون النترات، وذلك وفقاً لطريقة القياس المستخدمة (Method 8039) والتي كان مصدرها شركة HACH [17]. حُضر محلول قياسي للنترات من نترات الصوديوم بتركيز (1000 ppm) وذلك بإذابة (1.370 g) من نترات الصوديوم في (1000 ml)، حُضرت من هذا المحلول محاليل قياسية بتراكيز(10، 15، 20، 25، 30 ppm). نُقلت (10 ml) من كل محلول قياسي وكل عينة بواسطة ماصه حجميه إلى خلية القياس، وأضيف إليها كاشف النترات، وأغلقت بإحكام ورجت لمدة دقيقة، وتركت خمس دقائق ليستقر الخليط. استُخدمت (10 ml) من كل عينة (دون إضافة أي مادة لها) كمحلول مرجعي، وصُفر بها الجهاز قبل قياس كل عينة، بينما أُستخدم الماء المُعاد التقطير كمحلول مرجعي عند قياس امتصاصية المحاليل القياسية. قيست امتصاصية المحاليل القياسية والعينات طيفياً بجهاز طيف الأشعة المرئية عند طول موجي

(500 nm)، وحُسب تركيز النترات في العينات من خلال معادلة الخط المُستقيم التي تربط بين تركيز المحاليل القياسية وامتصاصية كلاً منها.

تقدير تركيز الكبريتات:

اعتمدت طريقة قياس تركيز الكبريتات في العينات على استخدام كاشف الكبريتات من شركة HACH، والمحتوي على الباريوم، حيث تتفاعل الكبريتات مع الباريوم، وتنتُج كبريتات الباريوم بشكل راسب ابيض، ودرجة تعكير المحلول الناتج تتناسب طردياً مع تركيز الكبريتات، وذلك وفقاً لطريقة القياس المستخدمة (Method 8051) والتي كان مصدرها شركة HACH [17]. حُضر محلول قياسي للكبريتات من كبريتات البوتاسيوم (1000 ppm) بإذابة (1.813 g) من كبريتات البوتاسيوم في (1000 ml) من الماء المقطر، وتم تخفيف المحلول القياسي للكبريتات إلى التراكيز (20، 30، 40، 50 ppm). نُقلت (10 ml) من كل محلول قياسي وكل عينة بواسطة ماصه حجميه إلى خلية القياس، وأضيف إليها كاشف الكبريتات، وأغلقت بإحكام، وتم الرج قليلاً، ثم تُركت 5 دقائق ليستقر الخليط. استُخدمت (10 ml) من كل عينة (دون إضافة أي مادة لها) كمحلول مرجعي، وصُفر بها الجهاز قبل قياس كل عينة، بينما أستخدم الماء المُعاد التقطير كمحلول مرجعي عند قياس امتصاصية المحاليل القياسية. قيست العكارة للمحاليل القياسية والعينات بجهاز طيف الأشعة المرئية عند طول موجي (450 nm)، وحُسب تركيز الكبريتات في العينات من خلال معادلة الخط المُستقيم التي تربط بين تركيز المحاليل القياسية وامتصاصية كلاً منها.

تقدير تركيز الصوديوم:

حضر محلول قياسي للصوديوم من نترات الصوديوم بتركيز (1000 ppm) بإذابة (3.696 g) من نترات الصوديوم في (1000 ml)، تم تخفيف المحلول القياسي للصوديوم إلى التراكيز (5، 10، 15، 20 ppm). قيست شدة الانبعاث للمحاليل القياسية والعينات بواسطة جهاز فوتومتر اللهب ورسمت العلاقة لتراكيز المحاليل القياسية مقابل شدة الانبعاث، وحُسب تركيز عينات المياه من خلال المنحنى القياسي.

تقدير تركيز البوتاسيوم:

أُستخدم محلول قياسي للبوتاسيوم محضر من قبل الشركة المصنعة للجهاز(BWB)، بتركيزات (5، 10، 15، 25 ppm). قيست شدة الانبعاث للمحاليل القياسية والعينات بجهاز فوتومتر اللهب، وحُسب تركيز البوتاسيوم في عينات المياه آليا من قبل الجهاز.

.

تقدير تركيز الكالسيوم:

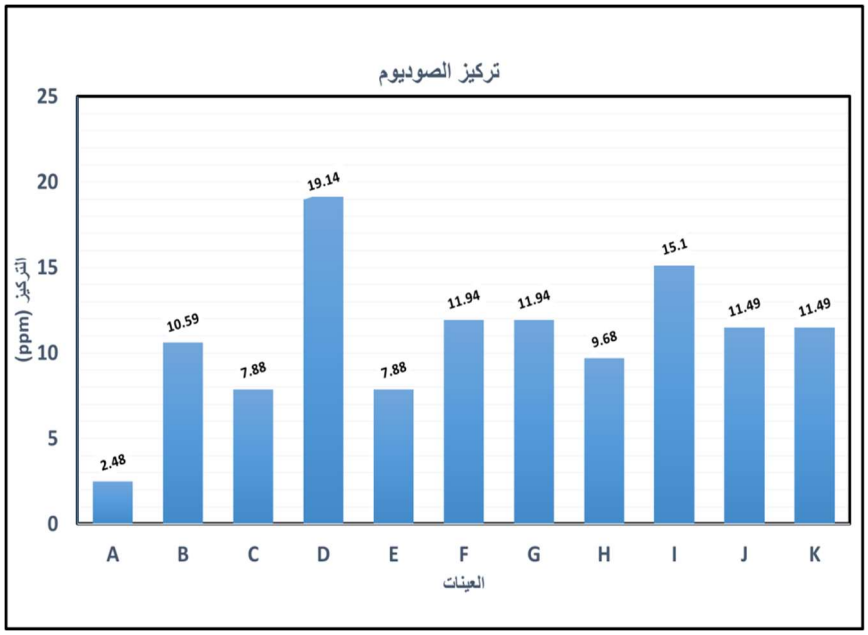
حُضر محلول قياسي للكالسيوم من كلوريد الكالسيوم المائي ($CaCl_2.2H_2O$) بتركيز (1000 ppm) بإذابة (3.675g) من كلوريد الكالسيوم في (1000 ml)، تم تخفيف المحلول القياسي للكالسيوم إلى التراكيز (50، 100، 150 ppm). قيست شدة الانبعاث للمحاليل القياسية وعينات المياه بجهاز فوتومتر اللهب، وحُسب تركيز الكالسيوم في عينات المياه آليا من قبل الجهاز.

النتائج والمناقشة

مُقارنة النتائج بالقيم المرجعية:

كانت أقل قراءة لتركيز الصوديوم في عينات الدراسة (2.48 ppm) وسجلت في العينة A واعلى قراءة (19.14 ppm) وسجلت في العينة D، وكان متوسط القراءات (10.87 ppm)، والشكل (1) يبين تركيز الصوديوم في عينات الدراسة ويبدو واضحاً من خلال الشكل أن تركيز الصوديوم في كل عينات الدراسة أقل من القيمة المرجعية (جدول 1) مما يجعل مياه كل مصادر هذه العينات ملائمة للاستهلاك البشري من ناحية هذا المُحدد.

وعند مقارنة النتائج بمياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية والتي تراوح فيها تركيز الصوديوم في الأصناف المحلية من (14.7 ppm) إلى (51.5 ppm)، وفي الأصناف المستوردة من (3.3 ppm) إلى (33 ppm)، نلاحظ ان الحد الأعلى لتركيز الصوديوم في العينات المدروسة اقل من تركيزه في مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية، كما إن اقل تركيز كان ايضاً اقل من قيم الدراسة ولكنه قريب من الأصناف المستوردة[18] .

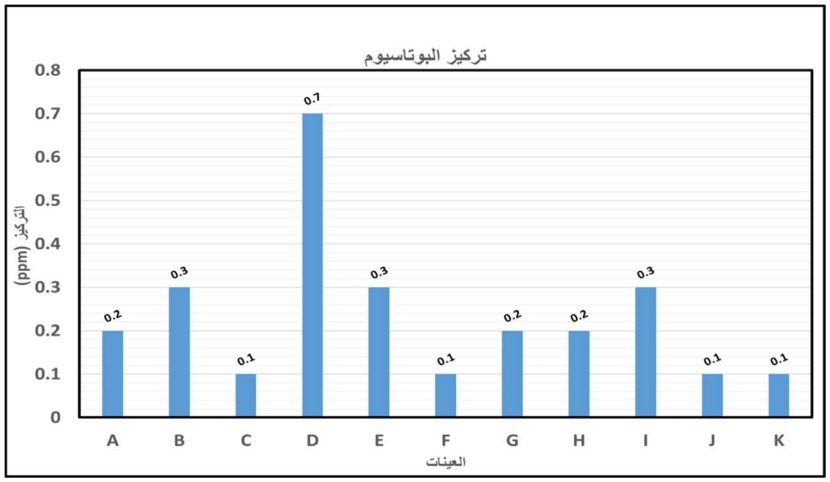


الشكل (1): تركيز الصوديوم (ppm) في عينات الدراسة.

جدول (1) القيم المرجعية لتركيز أيونات الدراسة في المياه[19].

	الصوديوم	الكالسيوم	البوتاسيوم	النترات	الكبريتات
القيمة المرجعية (ppm)	175-20	200-100	12-10	50-25	250-25

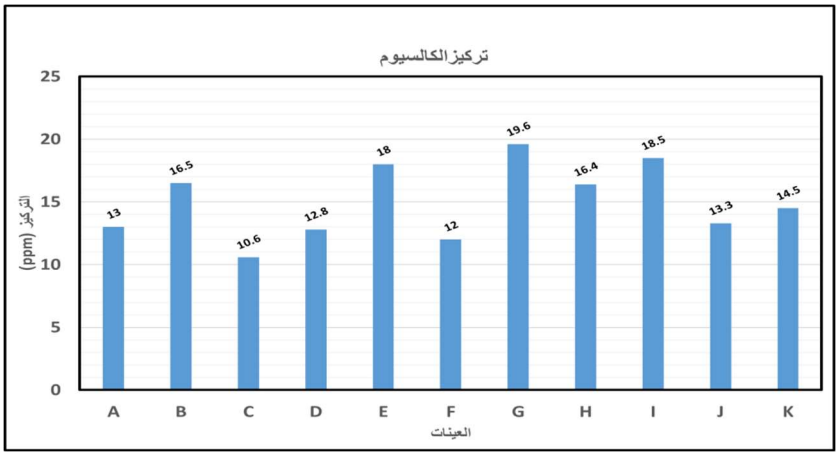
كانت أقل قراءة للبوتاسيوم في عينات الدراسة (0.1 ppm) في العينات (C وF وJ وK) واعلى قراءة (0.7 ppm) في العينة D وذلك كما في حالة الصوديوم، وكان متوسط القراءات (0.24 ppm)، والشكل (2) يبين تركيز البوتاسيوم في عينات الدراسة ويبدو واضحاً من خلال الشكل أن تركيز البوتاسيوم في كل عينات الدراسة أقل من القيمة المرجعية (جدول1) مما يجعل مياه كل مصادر هذه العينات ملائمة للاستهلاك البشري من ناحية هذا المُحدد.



الشكل (2): تركيز البوتاسيوم (ppm) في عينات الدراسة.

كانت أقل قراءة للكالسيوم في العينة C بتركيز قدره الدراسة (10.6 ppm)، بينما كانت اعلى قراءة (19.6 ppm) في العينة G، وكان متوسط القراءات (15.02 ppm)، والشكل (3) يبين تركيز الكالسيوم في عينات الدراسة ويبدو واضحاً من خلال الشكل أن تركيز الكالسيوم في كل عينات الدراسة أقل من القيمة المرجعية (جدول1) مما يجعل مياه كل مصادر هذه العينات ملائمة للاستهلاك البشري من ناحية هذا المُحدد.

وتعتبر المياه في العينات التي تمت دراستها ذات جودة عالية وذلك عند مقارنة النتائج بمياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية والتي تراوح فيها تركيز الكالسيوم في الأصناف المحلية من (2 ppm) إلى (42 ppm)، وفي الأصناف المستوردة من (1.2 ppm) إلى (53 ppm)، حيث نلاحظ ان الحد الأعلى لتركيز الكالسيوم في العينات المدروسة اقل من تركيزه في مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية[18] .

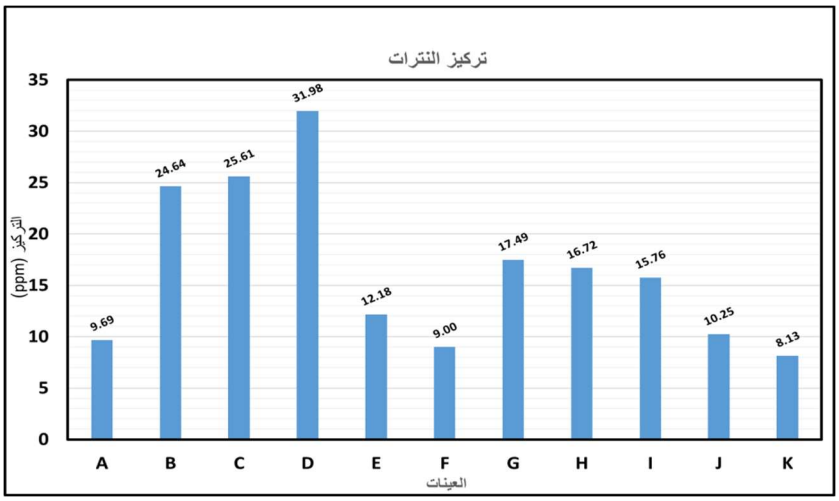


الشكل (3) *تركيز الكالسيوم (ppm) في عينات الدراسة.*

كانت أقل قراءات تركيز النترات في العينة K بتركيز قدره (8.13 ppm)، بينما كانت اعلى قراءة (31.98 ppm) في العينة D وذلك مماثل لما في حالتي الصوديوم والبوتاسيوم، وكان متوسط القراءات (16.52 ppm)، والشكل (4) يبين تركيز النترات في عينات الدراسة ويبدو واضحاً من خلال الشكل أن تركيز النترات

في كل عينات الدراسة أقل من القيمة المرجعية (جدول1) مما يجعل مياه كل مصادر هذه العينات ملائمة للاستهلاك البشري من ناحية هذا المُحدد.

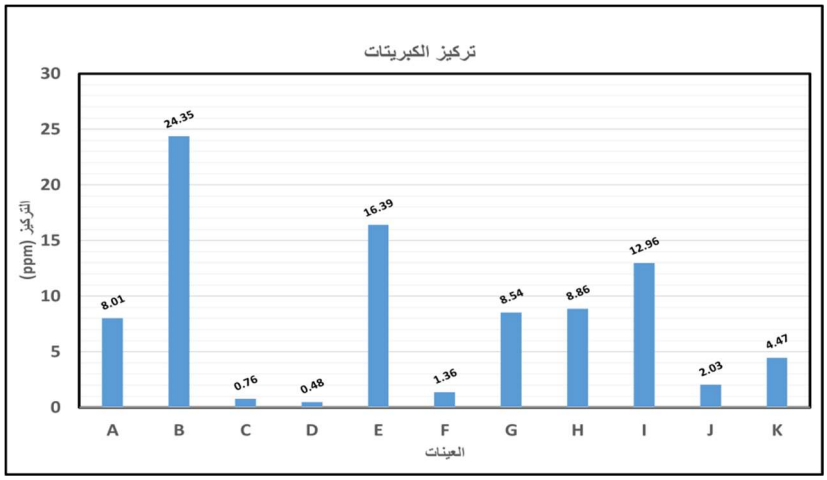
وعند مقارنة النتائج بمياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية والتي تراوح فيها تركيز النترات (مقاسة كنيتروجين) في الأصناف المحلية من (2 ppm) إلى (42 ppm)، وفي الأصناف المستوردة من (1.2 ppm) إلى (53 ppm)، نلاحظ ان الحد الأعلى لتركيز النترات في العينات المدروسة والذي يعادل (7.22 ppm) (كنيتروجين) اقل بكثير من تركيزه في مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية وهذا مؤشر جيد يدل على جودة المياه في العينات التي تمت دراستها وخاصة ان التراكيز العالية من النترات احد مسببات السرطان[18].



الشكل (4): تركيز النترات (ppm) في عينات الدراسة.

كانت أقل قراءات تركيز الكبريتات في العينة D بتركيز (0.48 ppm)، بينما كانت اعلى قراءة (24.35 ppm) في العينة B وذلك مخالف لما في حالتي الصوديوم والبوتاسيوم وكذلك لما في حالة الكالسيوم، وكان متوسط القراءات (16.52 ppm) ، و الشكل (5) يبين تركيز الكبريتات في عينات الدراسة ويبدو واضحاً من خلال الشكل أن تركيز الكبريتات في كل عينات الدراسة أقل من القيمة المرجعية (جدول1) مما يجعل مياه كل مصادر هذه العينات ملائمة للاستهلاك البشري من ناحية هذا المُحدد.

وعند مقارنة النتائج بمياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية والتي تراوح فيها تركيز الكبريتات في الأصناف المحلية من (1.3 ppm) إلى (52 ppm)، وفي الأصناف المستوردة من (0.5 ppm) إلى (8.8 ppm)، نلاحظ ان الحد الأعلى لتركيز للكبريتات في العينات المدروسة اقل من تركيزه في مياه الشرب المعبأة المحلية واعلى من المستوردة في المملكة العربية السعودية[18] .



الشكل (5): تركيز الكبريتات (ppm) في عينات الدراسة

التحليل الاحصائي:

من الجدول (2) نلاحظ أن معامل الالتواء كان سالباً فقط في حالة قيم تركيز الصوديوم في عينات الدراسة مما يعني أن توزيع القراءات ملتو ناحية اليسار، أي أن النسبة الأكبر من قيم تركيز الصوديوم أكبر من متوسطها، وأما معامل الالتواء لتركيز باقي الأيونات فقد كان موجباً، أي أن التوزيع ملتو نحو اليمين، مما يعني أن النسبة الأكبر من قيم تركيز هذه الأيونات أقل من متوسطاتها، وكان أقل معامل التواء موجب في حالة الكالسيوم مما يعني أنه الأقرب للتماثل، بينما كانت اعلى قيمة لمعامل الالتواء الموجب لقراءات تركيز البوتاسيوم مما يعني أنه أبعدها عن التماثل، واجمالاً فإن قيم معامل الالتواء (الموجبة والسالبة) ليست عالية مما يعني قرب توزيع بيانات كل الأيونات من التوزيع الطبيعي.

كما يبين الجدول أن معامل التفرطح كان سالباً لقراءات تركيز الكالسيوم والنترات، أما معامل التفرطح للبوتاسيوم والصوديوم والكبريتات فقد كان موجباً، إن معامل التفرطح السالب القيمة يعني أن قراءات الكالسيوم أكثر انبساطاً من باقي القراءات أي أنها أكثر تباعداً من متوسطها مقارنة بباقي القراءات، وأما معامل التفرطح الموجب فيعني تدبب القراءات أي أن اكثر قيم هذه المتغيرات تتمركز بالقرب من متوسطاتها. ولقد كانت اعلى قيمة لمعامل الانحراف (93.69%) هي لقراءات الكبريتات مما يعني انها الأقل تجانساً، واقل قيمة لمعامل الانحراف (19.64%) كانت لقراءات الكالسيوم مما يعني أنها الأكثر تجانساً.

جدول (2) نتيجة التحليل الاحصائي الوصفي لمتغيرات الدراسة.

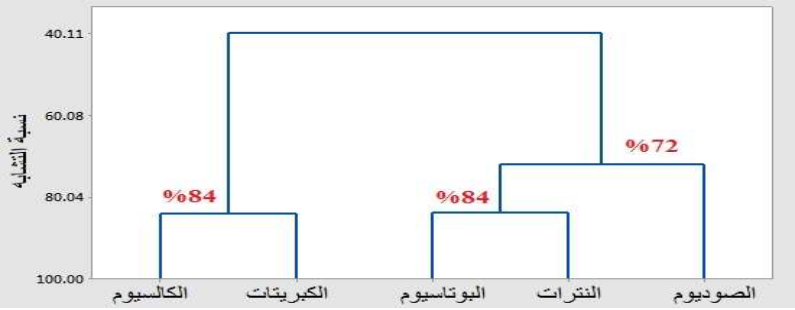
	معامل التفرطح	معامل الالتواء	اقل قراءة	اعلى قراءة	معامل الانحراف%	المتوسط
الكالسيوم	-1.28	0.16	19.6	10.6	19.64	15.018
البوتاسيوم	5.20	2.06	0.7	0.1	73.94	0.2364
الصوديوم	1.62	-0.01	19.14	2.48	38.92	10.87
النترات	-0.31	0.85	31.98	8.13	47.56	16.52
الكبريتات	0.78	1.07	24.35	0.48	93.69	8.02

الجدول (3) يُبين معامل الارتباط (r) ومعنوية العلاقة (P) بين متغيرات الدراسة، ومن خلال الجدول تظهر علاقتان معنويتان لأن معنوية العلاقة (P) كانت أقل من شرط معنويتها ($\alpha = 0.05$)، وكلتا العلاقتان طرديتان ومتقاربتا القوة بشكل كبير، وكانت أحد العلاقتين بين النترات والبوتاسيوم والعلاقة الأخرى بين الكبريتات والكالسيوم. وفيما عدا ذلك فأنه لم تسجل علاقة ذات قيمة، وحتى إن وجدت ستكون غير مؤكدة ولا يعتد بها كون قيمة (P) في باقي العلاقات كانت اكبر من (α).

جدول (3) معامل الارتباط (r) ومعنوية العلاقة (P) بين متغيرات الدراسة

	الكالسيوم		البوتاسيوم		الصوديوم		النترات	
	r	P	r	P	r	P	r	P
البوتاسيوم	0.13	0.71						
الصوديوم	0.13	0.71	0.58	0.06				
النترات	-0.09	0.77	0.68	0.02	0.44	0.17		
الكبريتات	0.68	0.02	0.11	0.73	-0.19	0.56	0.04	0.88

والعلاقتان الطرديتان سابقتا الذكر بين الكبريتات والكالسيوم من جهة وبين النترات والبوتاسيوم من جهة أخرى يمكن تأكيدهما من خلال الشكل (6) والذي يُبين نتيجة التحليل التجميعي حيث كانت نسبة التشابه بين كل زوج على حدة هي 84%، ومن ثم فأنه ووفقاً لنتائج التحليل الاحصائي يمكن القول إن مصدر النترات والبوتاسيوم في عينات المياه مصدر واحد وأن تواجد الكبريتات والكالسيوم في عينات المياه من مصدر ثاني واما الصوديوم فهو من مصدر ثالث مختلف عن باقي متغيرات الدراسة.



شكل (6): التحليل التجميعي لتركيز متغيرات الدراسة

الاستنتاج

إن نتائج البحث تشير إلى ان المياه المنتجة في وحدات تنقية المياه في بلدية غريان هي مياه ملائمة للشرب وذلك وفقاً لنتائج تحليل المحددات التي شملتها الدراسة، ومصادر هذه الأيونات في عينات المياه التي شملتها الدراسة كانت متعددة. وتوصي هذه الدراسة بإجراء المزيد من البحوث على المياه المنتجة في وحدات المعالجة داخل البلدية لتشمل محددات أخرى غير التي شملتها الدراسة، وكذلك إجراء التحاليل اللازمة لمصادر المياه التي تعتمد عليها وحدات التنقية بالبلدية.

المراجع

1. الفقي، صويد. (2016). تقييم المياه الجوفية الضحلة (طبقة حاوية غير محصورة) لبعض آبار مياه منطقة مصراته ومدى ملائمتها للشرب والري. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية. المجلد (2). العدد (2). مصراته. ليبيا.

2. رمل. (2010). تقييم نوعية مياه الشرب وكفاءة مشروع ماء الرمادي الكبير. مجلة القادسية للعلوم الهندسية. جامعة الانبار – كلية الهندسة. المجلد (3). العدد (2).

3. World Health Organization. (2009). Calcium and Magnesium in Drinking-Water. Geneva, Switzerland.

4. Kožíšek. (2003). Health Significance of Drinking Water Calcium and Magnesium. National Institute of Public Health

5. Heinrich. (2014). Sodium in Drinking Water. Public Health.www.Publichealthmdc.Com.

6. World Health Organization. (2003). Sodium in Drinking-Water. Geneva, Switzerland.

7. Pomeranz, et al. (2002). Increased Sodium Concentrations in Drinking Water Increase Blood Pressure in Neonates. Journal of Hypertension: Volume 20.

8. Schiffman. (2013). Sodium (Na) Levels in Drinking Water and Development of Hypertension in hildren. College of Nursing. University of Central Florida. Orlando, Florida.

9. Minister of Health. (2008). Guidance On Potassium from Water Softeners. Ottawa, Ontario. Canada.

10. World Health Organization. (2009). Potassium in Drinking-Water. Geneva, Switzerland.

11. Environmental Protection Agency. (2014). Drinking Water Parameters. Wexford. Ireland

12. World Health Organization. (2016). Nitrate and Nitrite in Drinking-Water. Geneva, Switzerland.

13. Technical Learning College. (2018). Water Chemistry. Chino. Valley

14. World Health Organization. (2011). Guidelines for Drinking-Water Quality. Fourth Edition. Geneva, Switzerland.

15. Bashir, et al. (2012). Health Effects from Exposure to Sulphates and Chlorides in Drinking Water. Pakistan Journal of Medical and Health Sciences. Pakistan

16. World Health Organization. (2004). Sulfate in Drinking-Water. Geneva, Switzerland.

17. Http://www.Hach.Com, Last Accessed: 4 May, 2018.

18. زاهد. (2002). جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك عبد العزيز :العلوم الهندسية، المجلد (14)، العدد (2).

19. https://www.lahlooba.com/forum/dardasha/who-t1936.html

20. World Health Organization. (2011). Hardness in Drinking-water. Geneva, Switzerland.

Estimation of some ions concentration in drinking water produced in the water treatment units in the municipality of Gharyan

Basher Mansor Zwali[1], Abdounasser Albasher Omer[1], Sanaa Ramadan Aljali[1]
Salma Zeuada[2], Areaj Antat[2], Hesham Salah[2]
1-Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Gharyan University, Gharyan, Libya
2-Bachelor student, Chemistry Department, Faculty of Science, Gharyan University, Gharyan, Libya
basheergheat@yahoo.com

Abstract:
Due to the lack of potable water sources in the municipality of Gharyan, consumers rely heavily on municipal water treatment units to obtain it. This study was conducted to assess the suitability of this water for human consumption by estimating the concentration of some ions and comparing it with the reference values. Therefore, 11 samples of drinking water were collected from the treatment units spread throughout the municipality.

The concentration of nitrate ions (NO_3^-), sulphate (SO_4^{-2}) was estimated by means of the visible spectrophotometer, while the concentration of sodium ions (Na^+), potassium (K^+) and calcium (Ca^{+2}) was determined by the flame spectrometer. The mean concentrations of ions in the samples were 10.87ppm, 0.236ppm, 15.018ppm, 16.250ppm, and 8.019ppm respectively for sodium, potassium, calcium, nitrates and sulphate. The results of the statistical analysis of the correlation coefficient (r) showed that there were two significant relationships at the 95% confidence interval. One of these was between the concentration of potassium ions and nitrates ($P < 0.05$, $r = 0.603$). The other was between the concentration of calcium and sulphate ions ($P < 0.05$, $r = 0.681$). Both were confirmed by the cluster analysis, where the ratio was 84%. Through the obtained results of the analyzed variables, the water in the treated units is considered suitable for human consumption.

Key words: drinking water, nitrate, sulphate, potassium, sodium, calcium