دراسة جودة مياه الآبار الضحلة في منطقة الساحل الشرقي لمدينة الخمس من الناحية الكيميائية والجيولوجية والبيولوجية

Fathi Ghanem[1*] [1] fbghanem@elmergib.edu.ly
Rabee Aburawi[2*] [2] r.m.aborawi@elmergib.edu.ly

الملخص

للتأكد من جودة مياه الآبار الضحلة داخل وحول منطقة ساحل الخمس من ناحية خلوها من التلوث ببعض العناصر الثقيلة، و المركبات الكيميائية الضارة لصحة الإنسان، وصلاحيتها للشرب وللاستعمال المنزلي، فقد تم تجميع وتحليل عينات مياه من عدد 20 بئر ضحل موزعة على أرجاء المنطقة، وأظهرت نتائج التحاليل الكيميائية التي أجريت على هذه العينات لتحديد تراكيز عناصر الحديد والنيكل والكروم باستعمال طريقة الامتصاص الضوئي (Spectrophotometer DR 3900) وجود تراكيز ملحوظة لهذه العناصر، وتراوحت تراكيز الحديد من0.020 إلى 0.37 ملجم / لتر وللكروم من 0.001 حتى 0.05 ملجم/ لتر وللنيكل من 0.000 حتى 0.05 ملجم / لتر (ppm) للكل، وكانت كل تركيز مجموعة العناصر الثقيلة هذه ضمن حدود المواصفات المحلية والعالمية، حيث أن التركيز الأعلى من المعدل الطبيعي أحيانا قد تؤدى إلى احتمالية ازدياد المخاطر الصحية والبيئية الناجمة من استعمال المياه الملوثة للأغراض المتنوعة

أيضا تم استخدام الطرق التقليدية المعتادة لتحديد بعض الخواص الكيميائية والجيولوجية والبيولوجية الرئيسية، وتراوحت قيم (PH) من 7.01 إلى 7.32 والموصلية كانت النتائج تتراوح بين 1.958 إلى 13.37ملي سيمنز/سم والكلوريد تراوحت بين 131.6 إلى 271.3 ملجم / لتر والفوسفات تراوحت بين 0.0الى 1.5 ملجم / لتر مع ارتفاع بسيط للبكتريا في بعض العينات.

الكلمات المفتاحية: مياه الآبار ، عينات ، العناصر ، الثقيلة ، الكيميائية والجيولوجية والبيولوجية.

Summary

To ensure the quality of the shallow well water in and around the Al-Khums Coast region in terms of being free from contamination with some heavy elements and chemical compounds harmful to human health, and its suitability for drinking and domestic use, water samples were collected and analyzed from 20 shallow wells distributed throughout the region, and the results showed Chemical analyzes conducted on these samples to determine the concentrations of iron, nickel and chromium elements using the spectrophotometer DR 3900. There are significant concentrations of these elements, and the concentrations of iron ranged from 0.020 to 0.37 mg/l, for chromium from 0.001 to 0.05 mg/l, and for nickel from 0.000. Up to 0.05 mg / liter (ppm) for all, and all the concentrations of this group of heavy elements were within the limits of local and international specifications, as the higher concentration than the normal range sometimes may lead to the possibility of increasing health and environmental risks resulting from the use of polluted water for various purposes.

Also, the usual traditional methods were used to determine some of the main chemical, geological and biological properties, and the (PH) values ranged from 01.7 to 7.32, and the conductivity results ranged from 1.958 to 13.37 mS/cm, chloride ranged from 131.6 to 271.3 mg/L, and phosphate ranged from 0.0 to 1.5. mg/L with a slight increase in bacteria in some samples.

أهداف البحث

تهدف هذه الدراسة إلي معرفة جودة المياه الجوفية من الناحية الفيزيائية الكيميائية والبيولوجية والجيولوجية ومدى مطابقتها للموصفات العالمية.

ومدى تأثير الآبار السوداء عبر مسامية الصخور والملوثات الغير عضوية وغيرها من الملوثات البيئية على جودة المياه الجوفية ومدى صلاحيتها للشرب وللزراعة وللأغراض المنزلية الأخرى.

المقدمة

تعتبر هذه الدراسات ركيزة مهمة في معالجة ظاهرة التلوث البيئي وهي أعمال مطولة وشاقة وتتطلب جهدا كبيرا وصبرا طويلا وكذلك توظف طرق وتقنيات متعددة تتراوح بين الطرق الكلاسيكية البسيطة مثل التقطير بالسحاحة والطرق الوزنية والحجمية(1) أو الطرق المطيافية الحديثة مثل تقنية الامتصاص الطيفي الذري (AAS)(10) والبلازما المتصلة حثيا (ICP) وتألق الأشعة السينية (XRF) (9) وغيرهما من طرق الاختبارات الأخرى المتعددة، من بين الطرق المطيافية العديدة(2) ، تعتبر طريقة الامتصاص الطيفي الذري من الطرق المثلى لتحليل العناصر الثقيلة في مياه الشرب لما تمتاز به من انخفاض في كلفة التحاليل وسرعة التحليل بالإضافة إلى الحساسية العالية والدقة في النتائج، وتركيز العناصر الثقيلة عادة ما تكون ضئيلة جدا في مياه الشرب الجوفية، ولهذا فإن طرق تحضير وتجهيز العينات يتطلب أولا توظيف عدة تقنيات مساعدة مثل الفصل الأيوني والفصل بالكروماتوغرافيا(3) ، أو التركيز المسبق أحيانا واستعمال المخلبيات طورا آخرا.

المواد وطرق العمل

منطقة الدراسة:- (مزارع منطقة كعام)

أولا. موقع الدراسة

منطقة الساحل تقع في الشمال الغربي من ليبيا على بعد 140 كلم شرق مدينة طرابلس في مدينة الخمس و تم جمع العينات، بواقع عشرين عينة، وبمواقع عشرين بئر كما هو موضح في الجدول (1)، (4) والذي يوضح أماكن تجميع العينات، وقد جُمعت العينات في قناني بلاستيكية سعة كل واحد منها واحد لتر في فصل الصيف وفي وقت واحد.

شكل (1) يوضح مواقع تجميع العينات

وصف عام لمنطقة الدراسة

التوزيع السكاني

تعتبر منطقة الدراسة من المناطق المتوسطة الكثافة السكانية حيث يبلغ عدد سكانها 28000 ألف نسمة تقريبا يتركز معظم السكان في المنطقة الممتدة شمال الطريق الساحلي وفي تجمعين هما شعبية (الخمس الجديدة) وشعبية (التصنيع الحربي) يتجمع السكان في عدة مناطق من أهمها منطقة أولاد نما ومنطقة (المشروع القديم) ومنطقة الزيتونة ومنطقة شهداء كعام(15).

جدول (1) أماكن تجميع العينات لغرض تحليلها في المعمل

رقم العينة	العمق	المسافة بين البئر الجوفي والحفر السوداء	نوع الصخور
1	32 م	20 متر	حجر رملي
2	27 م	25 متر	حجر رملي
3	22 م	40 متر	حجر رملي
4	26 م	50 متر	حجر رملي
5	40 م	70 متر	حجر رملي
6	38 م	60 متر	حجر رملي
7	23 م	80 متر	حجر رملي
8	33 م	20 متر	حجر رملي
9	18 م	15 متر	حجر رملي
10	21 م	20 متر	حجر رملي

طريقة أخذ العينات

لا يمكن إعطاء وصف عام ومحدد لطريقة جمع الماء بسبب تعدد أنواع العينات واختلاف بعضها عن بعض واختلاف مواقع جمعها، ولكن هناك بعض القواعد الأساسية التي يمكن إتباعها وهي :.

1. استخدام قناني زجاجية من نوع بايركس مع غطاء زجاجي أو حاويات مصنوعة من البولي إيثلين والمستعملة علي نطاق واسع ويجب الابتعاد عن الحاويات البلاستيكية إذا كان هناك أدني احتمال لتفاعل المحتويات مع الحاوية.
2. توضع القنينة في الموقع المحدد، وتترك بحيث يمر الماء الذي سيتم أخذ العينة منه بداخلها بمقدار عشرين مره بقدر حجمها قبل أن تملأ بشكل نهائي.
3. تطبق علي العينات في حقل العمليات الضرورية للحفاظ علي نوعيتها قبل الفحص كعمليات الترشيح وإضافة الحامض وغيرها.
4. لأجل الحفاظ علي خواص العينة الفيزيائية والكيميائية يجب أن تسد القناني سدا محكما.
5. يجب نقل العينة مباشرة إلى المعمل وذلك لإجراء التحاليل البيولوجية.

جدول رقم (2) يبين الموصفات لمياه الشرب تبعا لمنظمة الصحة العالمية(4)

الخاصية	أقصي تركيز مسموح به	الخاصية	أقصي تركيز مسموح به
الطعم	مقبول	الرصاص	0.050
الرائحة	مقبول	الكروم ملجم /لتر	0.050
PH	6.5-8.5	حديد ملجم / لتر	0.300
النترات ملجم /لتر	50 - 25	البيكربونات ملجم /لتر	200
الكلوريدات ملجم /لتر	200 - 25	منجنيز ملجم / لتر	0.1
التركيز الكلي للأملاح الذائبة ملجم /لتر	1500 - 300	نحاس ملجم / لتر	1.00
الكاديوم ملجم / لتر	0.005	باريوم ملجم / لتر	1.00
الزئبق ملجم / لتر	0.001 ر	الزنك ملجم / لتر	5
الماغنيسيوم ملجم / لتر	50 - 30	الكبريتات ملجم / لتر	250-25
الكالسيوم ملجم / لتر	200 – 100	الصوديوم ملجم /	175-20
الموصيليه الكهربائية	1.000 -0 ملي سيمينس/سم	النيكل ملجم/اللتر	0.05 -0.0
نيتروجين أمونيا ملي/ جرام اللتر	2.5-0.5	الفوسفات ملي جرام /اللتر	5-0.4
البوتاسيوم ملي جرام/اللتر	20	الامونيا ملي جرام /اللتر	0.5

مناقشة النتائج

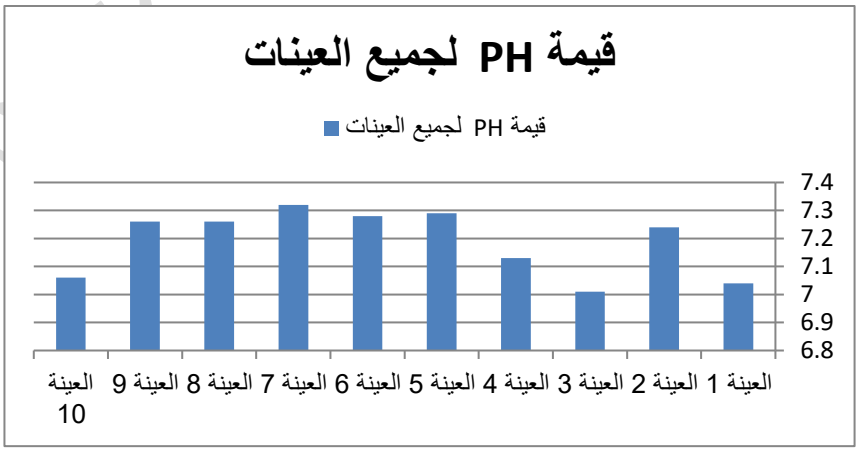
تشير نتائج التحاليل التي أجريت على عينات المياه الجوفية التي أخذت من منطقة الدراسة إلى تباين واضح في الخصائص الفيزيائية و الكيميائية والبيولوجية والجيولوجية لهذه العينات المختبرة بالرغم من اتفاق جميع العينات في كونها مياه صالحة للاستعمال المنزلي والري والزراعة وسنتطرق فيما يلي إلى دراسة لكل اختبار على حده للوقوف على مستواه بشكل أكثر دقة ومدى انتشاره في المنطقة والأماكن التي يتجاوز فيها الحدود المسموح به.

جدول (3) يوضح تركيز العناصر في العينات بالملي جرام /اللتر

رقم العينة	الطعم	اللون	الرائحة	PH	التوصيل الكهربائي Ms/cm^{-1}	CL Mg/L	PO4 Mg/L	Ni Mg/L	Fe Mg/L	Cr Mg/L
1	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.04	1.927	175.7	0.2	0.01	0.02	0.02
2	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.24	1.958	162.3	0.3	0.06	0.03	0.00
3	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.01	6.20	235.6	0.00	0.03	0.37	0.00
4	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.13	4.50	133.9	0.4	0.05	0.03	0.05
5	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.29	4.19	238.4	0.00	0.1	0.03	0.01
6	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.28	5.82	145.7	0.4	0.05	0.07	0.02
7	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.32	13.37	186.7	0.7	0.15	0.22	0.03
8	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.26	7.05	131.6	0.1	0.25	0.09	0.02
9	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.26	6.35	170.6	1.5	0.02	0.04	0.00
10	قليلة الملوحة	شفاف	لا رائحة	7.06	6.22	271.3	0.00	0.03	0.05	0.00

1- قيمة PH

من خلال النتائج في الجدول (3) والشكل رقم(1) أن قيمة الأس الهيدروجيني في جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها عالميا، ومطابقة للمواصفات العالمية. حيث تراوحت النتائج من (7.01 إلى 7.32).



شكل رقم (1)

2.التوصيل الكهربائي

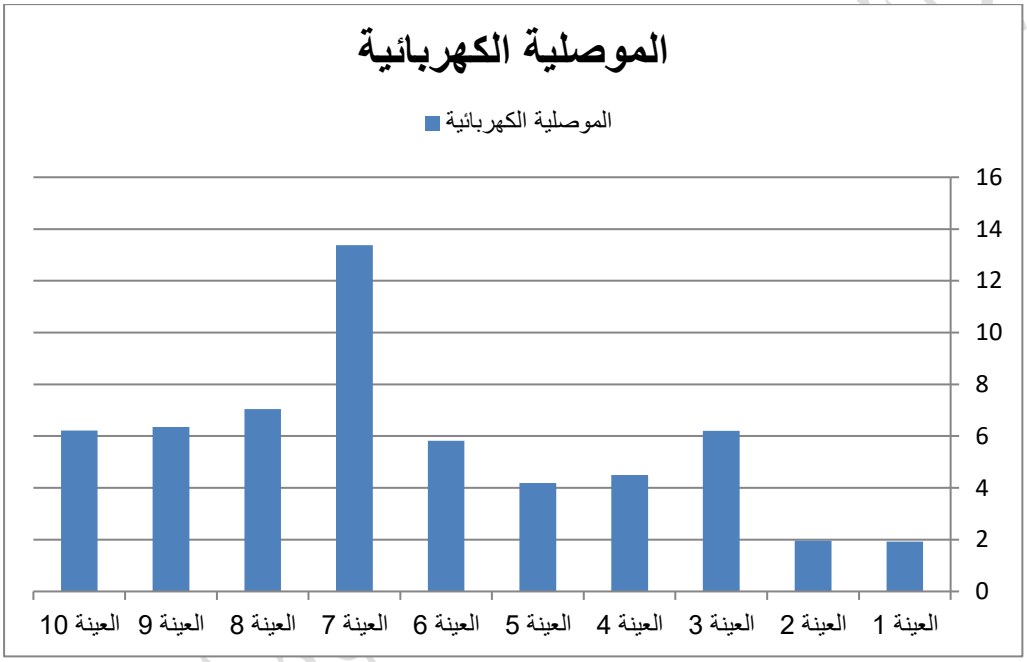
من خلال النتائج في الجدول(3) والشكل رقم (2) أن جميع نتائج الموصلية مرتفعة عن الحدود المسموح بها عالميا، وكانت أعلاها العينة رقم (7) وكانت النتيجة =(13.37) ملي سيمينس /سم-1 ؛ ويرجع سبب ارتفاع الموصلية الى ارتفاع نسبة الملوحة بسبب الملوثات المعدنية ، وكلما كان تركيز المواد الصلبة الذائبة في الماء أكبر كلما كان قابلية الماء لنقل التيار الكهربائي أكبر.

وتعد المواد الصلبة في الماء إحدى الملوثات في الحالات التالية:-

أ- زيادة تركيزها فى الماء.

ب- مواد سامة.

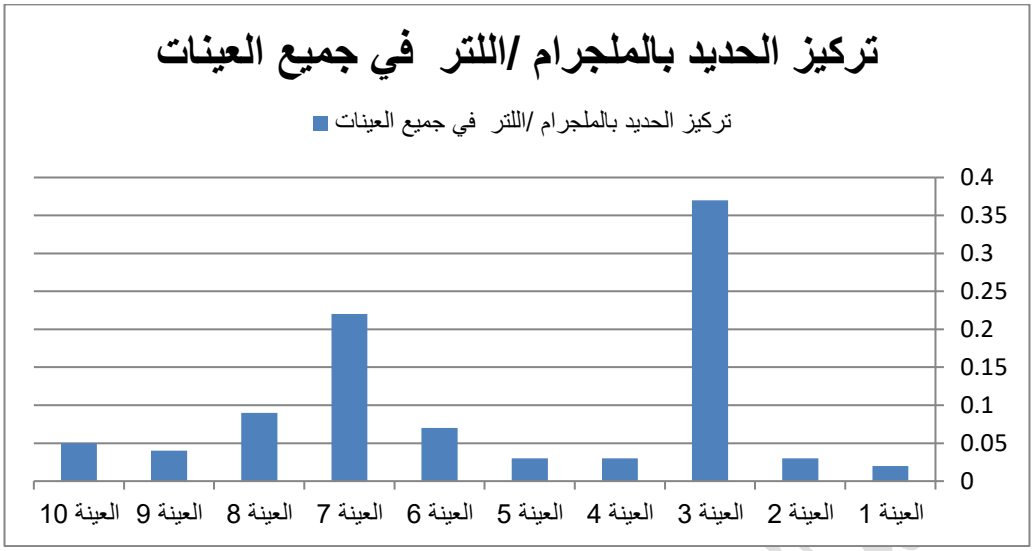
ت- مسرطنة عندئذ يكون الماء غير صالح للاستعمالات المنزلية والصناعية.



شكل رقم (2)

3-أيون الحديد

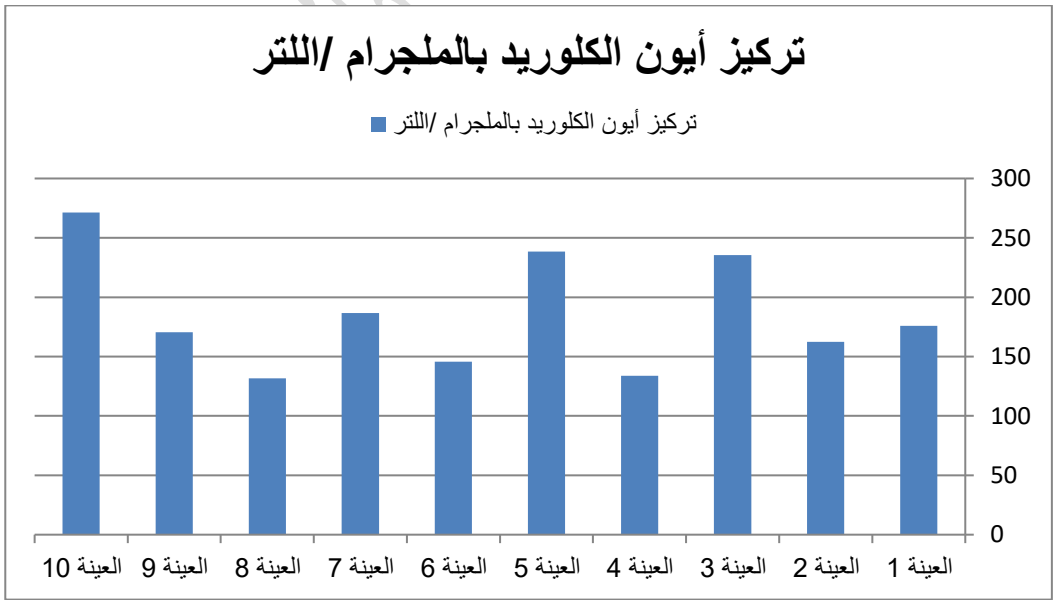
من خلال النتائج في الجدول(3) والشكل رقم (3) اتضح أن تركيز عنصر الحديد في جميع العينات مطابقة للمواصفات العالمية ماعدا العينة رقم (3) وكان التركيز فيها يساوي 0.37 ملي جرام /اللتر وكانت أعلى عن الحد المسموح به عالميا؛ ويرجع سبب ارتفاع العينة (3) إلى احتمالية وجود بعض الصخور الرملية وبها نسب متفاوتة من عنصر الحديد المصاحب للصخور و التي تتكون من طبقات رقيقة من أكاسيد الحديد، (Fe_3O_4). و المياه الجوفية المحتوية علي الحديد أنها عندما تتعرض للهواء فإنها تكتسب لونا داكنا يتراوح بين البني والأحمر و تسبب عكر المياه وتؤدي إلي نشاط بعض أنواع البكتيريا التي تعمل علي انسداد المواسير والأنابيب.



شكل رقم (3)

4- أيون الكلوريد

من خلال النتائج في الجدول رقم (3) والشكل رقم (4) تبين أن تركيز الكلوريد لمعظم العينات ضمن الحدود المسموح بها عالميا، ماعدا العينة رقم (10) وكان التركيز يساوي 271.3 ملي جرام /اللتر وكانت أعلي عن الحد المسموح به عالميا؛ ويرجع السبب إلي احتمالية تأثيره من تداخل مياه البحر واختراقه للطبقات الحاوية للمياه. ووجود أيون الكلوريد بتركيز عالي في الماء يكسبه تأثير تآكل قد يظهر علي الأنابيب والمنشآت المعدنية، ولهذا الأيون تأثير علي المزروعات كما تحتوي مياه البحر علي تراكيز أعلي قد تصل إلي 2000 ملجم / لتر.

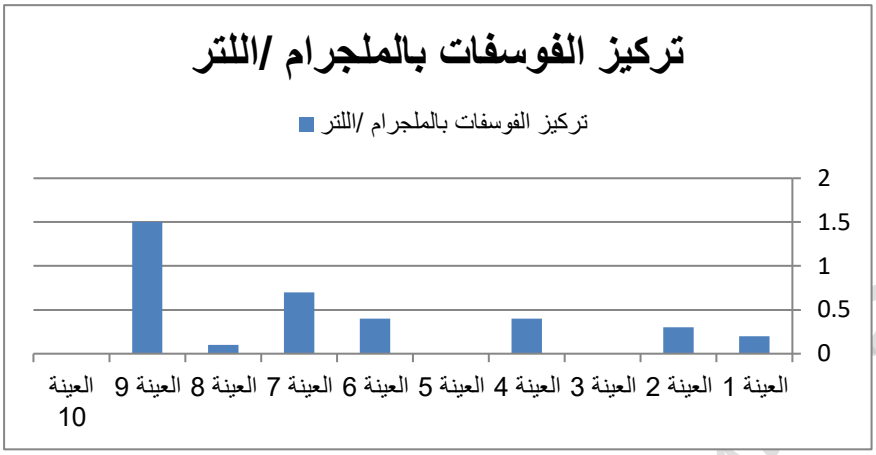


شكل رقم (4)

5- أيون الفوسفات

من خلال النتائج في الجدول رقم (3) والشكل رقم (5) تبين أن تركيز الفوسفات لجميع العينات ضمن الحدود المسموح بها عالميا. وقد يؤدي ارتفاع نسبة الفوسفات في الجسم الى ظهور علامات الشيخوخة على الشخص في

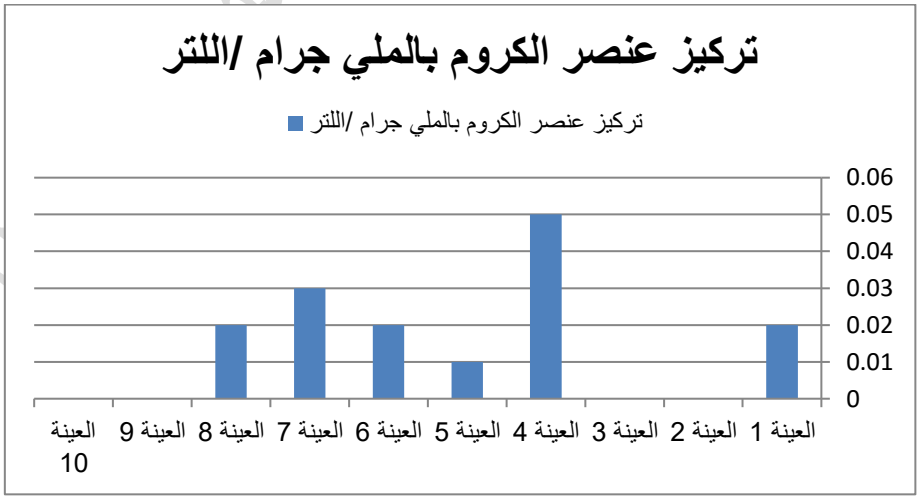
سن صغيرة ، وحيث تزداد وتيرة أمراض الكلى المزمنة وتصلب الشرايين، بالاضافة الى ضمور العضلات وتاتيرات سيئة على الجلد(11)



شكل رقم (5)

6-عنصر الكروم

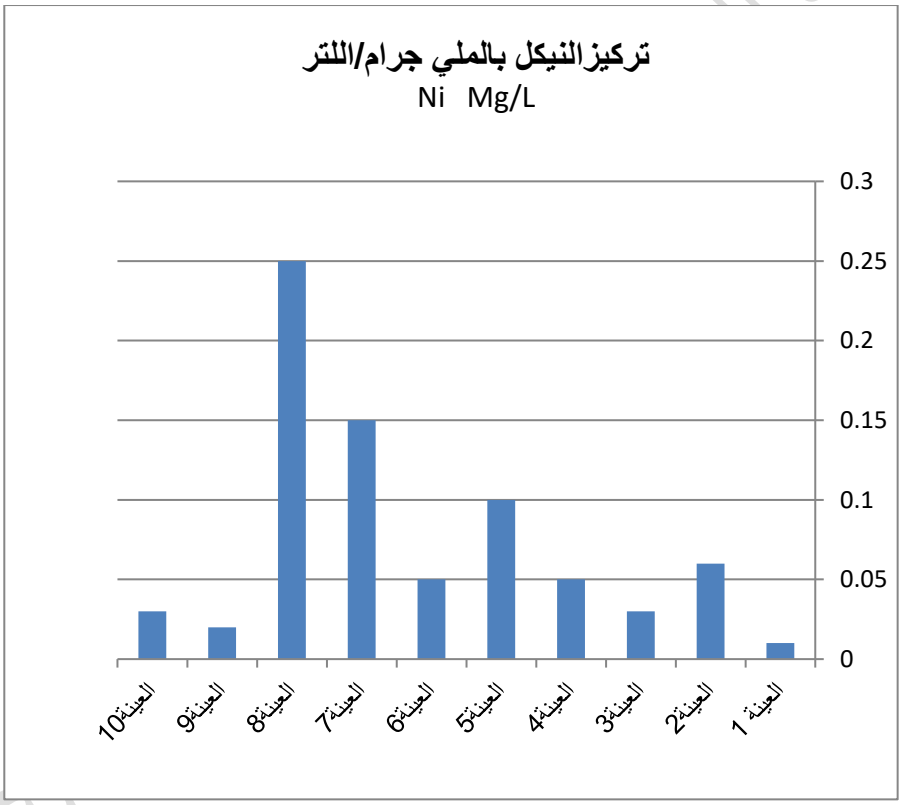
من خلال النتائج في الجدول (3) والشكل رقم (6) تبين أن تركيز الكروم لجميع العينات ضمن الحدود المسموح بها عالميا. وذكرت معاهد الصحة القومية الأمريكية أن نوعا من الكروم الذي يوجد في مياه الشرب في بعض الأحيان اتضح أنه يسبب السرطان في حيوانات التجارب حين شربته بالماء وقد يكون ضارا للإنسان أيضا هذا في حال ارتفاعه عن المعدلات المسموح بها. وأظهرت الدراسة التي استمرت عامين وأجراها البرنامج القومي لعلم السموم أن إعطاء جرعات عالية منه لفئران التجارب للجرذان في مياه الشرب سبب أوراما خبيثة(12).



شكل رقم (6)

7-عنصر النيكل

من خلال النتائج في الجدول (3) والشكل رقم (7) تبين أن تركيز النيكل لمعظم العينات ضمن الحدود المسموح بها عالميا، ما عدا العينة رقم (5) وكان التركيز =0.1 مليجرام /اللتر، والعينة رقم (7)= 0.15 مليجرام /اللتر، والعينة رقم (8)= 0.25 مليجرام /اللتر كانت أعلى عن الحد المسموح به عالميا؛ ويرجع السبب إلى ارتفاع تركيز النيكل في المياه الجوفية للعينات المذكورة وهذا يوضح لنا تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية حيث يبلغ تركيز عنصر النيكل في مياه البحر حوالي 2 مليجرام لكل لتر. ويعتبر النيكل هو أكثر المعادن المسببة للحساسية، [12%] من السكان يصابون بالحساسية نتيجة استخدامهم المفرط للنيكل حيث تصاب غالبية النساء بالأكزيما نتيجة استعمالهم للمجوهرات والإكسسوارات التي تحتوي علي النيكل؛ ولهذا السبب تم استبعاد سبائك النيكل المستخدمة للعملات الأوروبية الجديدة(13).



شكل (7)

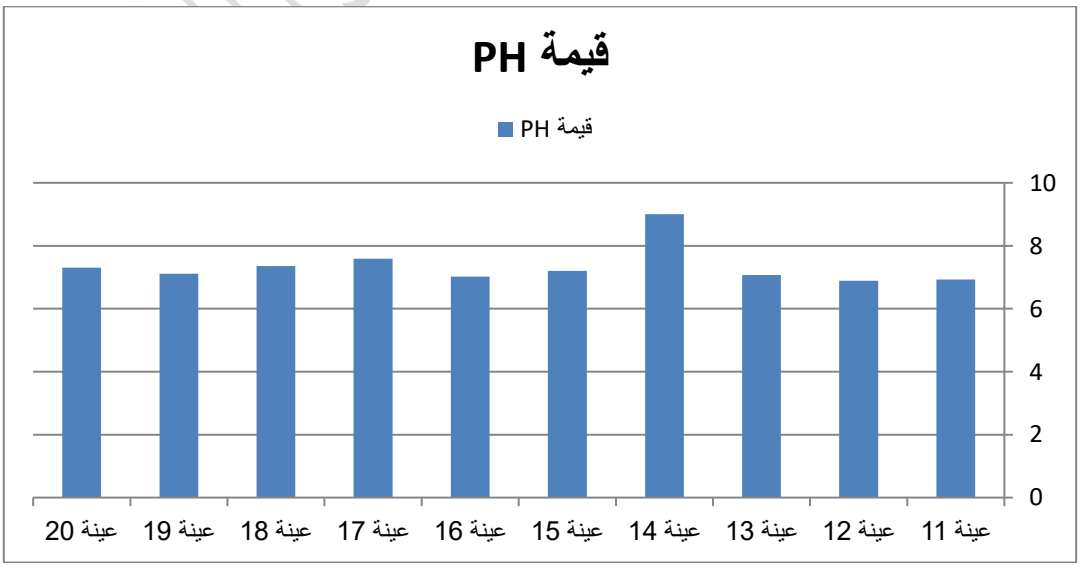
وقد تم أخذ عشر عينات أخرى من المياه الجوفية من نفس المنطقة لإجراء عليها التحاليل البيولوجية والكيميائية.

جدول (4) يوضح تركيز العناصر في العينات المختارة

رقم العينة	عمق البئر	الرائحة	اللون	الطعم	PH	K^+ Mg/L	TDS Mg/L	Salt %
11	17 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	6.93	8.380	1900	4.80
12	22م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	6.89	10.560	1950	6.10
13	20م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.07	5.900	1920	3.20
14	مياه أمطار	لا رائحة	شفاف	حلو	9.00	0.19260	87.0	0.0
15	20 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.20	12.880	1990	7.50
16	12 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.02	5.630	2000	3.00
17	80 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.59	5.490	2010	3.00
18	90 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.36	5.470	2001	3.00
19	37 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.11	4.930	1993	2.60
20	60 م	لا رائحة	شفاف	قليلة الملوحة	7.31	4.180	1890	2.20

1 - قيمة PH

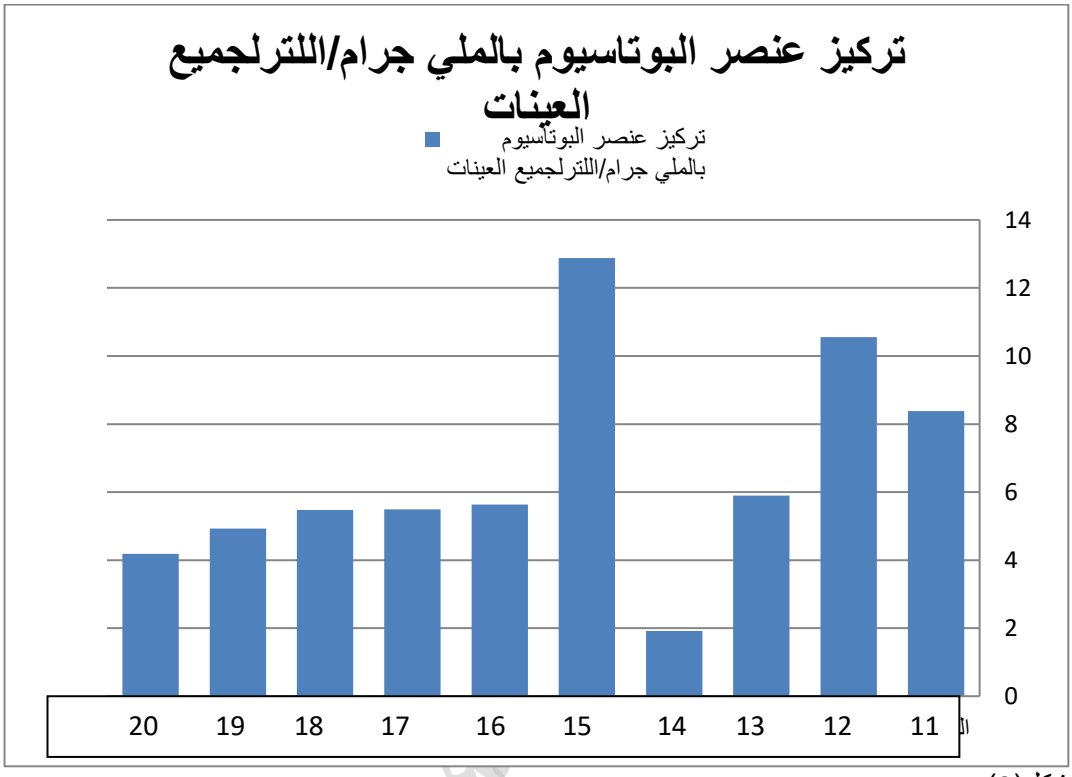
من خلال الجدول (4) والشكل (8) تبين أن قيم معظم قيم الـ (PH) ضمن الحدود المسموح بها عالميا ، ماعدا العينة (14) كانت مرتفعة قليلا عن المواصفات العالمية وذلك بسبب إضافة مركب قاعدي الي خزان مياه الأمطار المجمع من اسطح المنازل .



شكل (8)

2-أيون البوتاسيوم

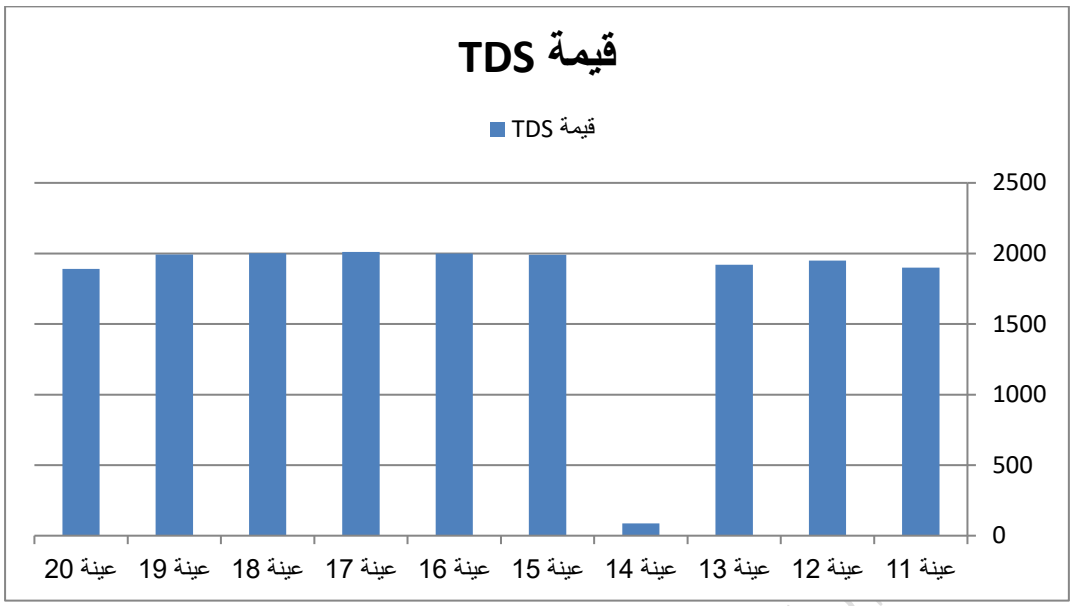
من خلال النتائج في الجدول (4) والشكل رقم (9) تبين أن تركيز البوتاسيوم لجميع العينات مطابقة للموصفات العالمية.



شكل(9)

3- قيمة مجموع الأملاح الصلبة

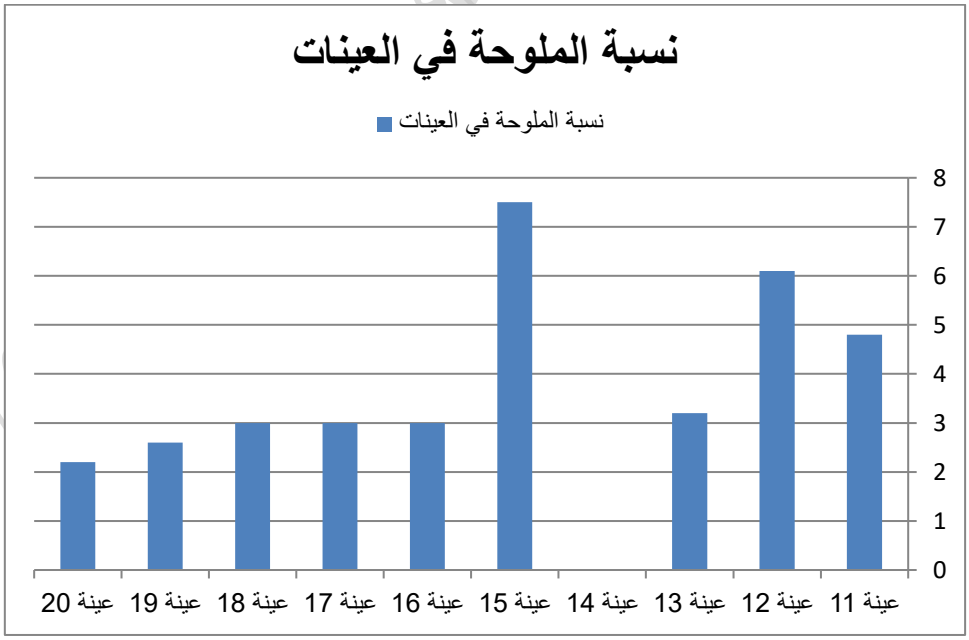
من خلال الجدول (4) والشكل (10) لوحظ أن جميع العينات مرتفعة عن المواصفات العالمية ماعدا العينة رقم (14) ؛ والسبب في ذلك ان هده العينة اخذت من خزان لحفظ المياه الامطار التي لم تختلط بالأملاح الموجودة بالصخور الرسوبية.



شكل(10)

4. نسبة الملوحة (SALT %)

من خلال الجدول (4) والشكل (11) لوحظ أن جميع العينات مرتفعة فيها نسبة الملوحة وذلك بسبب قربها لماء البحر ما عدا البئر المنزلي رقم العينة (14) حيث نسبة الملوحة تكاد تساوي صفر؛ والسبب في ذلك ان هده العينة اخذت من خزان لحفظ المياه الامطار التي لم تختلط بالأملاح الموجودة بالصخور الرسوبية.



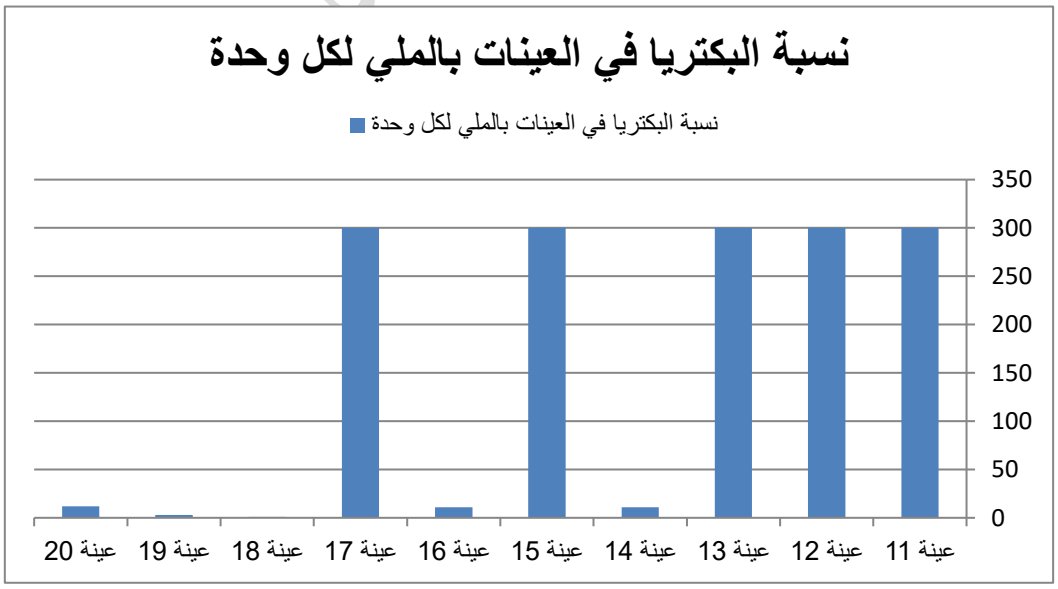
شكل(11)

جدول رقم (5) يوضح نسبة البكتريا في العينات بالوحدة لكل ملي

رقم العينة	EC	TC
(11)	البكتريا موجودة وملوثة	أكثر من 300 / وحدة لكل ملي
(12)	البكتريا موجودة وملوثة	أكثر من 300 / وحدة لكل ملي
(13)	البكتريا موجودة وملوثة	أكثر من 300 / وحدة لكل ملي
(14)	البكتريا موجودة وغير ملوثة	العدد الكلي 11 وحدة لكل ملي
(15)	البكتريا موجودة وملوثة	أكثر من 300 / وحدة لكل ملي
(16)	البكتريا موجودة وغير ملوثة	العدد 11 وحدة لكل ملي
(17)	البكتريا موجودة وملوثة	العدد 300 وحدة لكل ملي
(18)	غير ملوثة	عدد واحد لكل ملي
(19)	غير ملوثة	3 وحدة لكل ملي
(20)	غير ملوثة	12 وحدة لكل ملي

5- البـــكتريا

من خلال النتائج في الجدول رقم(5) والشكل رقم (12) تبين أن بعض العينات غير ملوثة بالبكتريا ومطابقة للمواصفات العالمية، وأن العينات رقم (11) و (12) و(13) و (15) و(17) مرتفعة عن الحد المسموح به عالميا. وذلك بسبب قربها من الآبار السوداء .



شكل (12)

الخلاصة والتوصيات

أظهرت نتائج تحليل العينات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، أن أكثر العينات ضمن الحدود المسموح بها عالميا، ماعدا بعض العينات ليست ضمن الحدود المسموح بها، وهي العينة (W3) وكان تركيز عنصر الحديد بها = 3.07 ملي جرام / اللتر؛ ويرجع الارتفاع إلى احتمالية وجود بعض الصخور الطينية والجرانيت وأحيانا إلي تآكل الأنابيب المعدنية النقية للمياه، وارتفاع قليل للنيتروجين أمونيا للعينة (W6) =3.09 ملي جرام / اللتر والعينة رقم (W7) = 3.07 ملي جرام / اللتر؛ وذلك بسبب قربها للآبار السوداء ، وأيضا لوحظ ارتفاع قليل للبكتيريا لمعظم العينات حيث تجاوزت الحد المسموح به عالميا.

لذلك نوصي بأجراء التحاليل الكيميائية والبيولوجية على فترات متقاربة، وملاحظة تأثير الآبار السوداء على المياه الجوفية، وأن يقتصر استعمال المياه الجوفية للاستخدام المنزلي والزراعي، وضرورة اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل حفر الآبار السوداء لما لها من تأثير سلبي علي المياه الجوفية.

المصادر والمراجع

1- د.محمد يمن سمرة د،.خليل محمود طبيل، مبادئ الكيمياء التحليلية ،منشورات عمر المختار 1998م .
2- تأليف أ.د/إبراهيم زامل، كتاب الكيمياء التحليلية(التحليل الآلي) ، الفصل الخامس، سنة 02- 03- 2008 ف.
3- دونالد.ج.بيترزيك ،وكلايد و.فرانك،الكيمياء التحليلية،منشورات مجمع اللغة العربية الأردني1984م.
4- المواصفات لمياه الشرب تبعا لمنظمة الصحة العالمية الاثنين نوفمبر 2015ف.
5- الشريف حمزة خليفة (2005):"تقييم ومراقبة جودة مياه الشرب في شبكة مدينة بنغازي، "مؤتمر جودة المياه، 2005،مركز البحوث الصناعية ،تاجوراء.
6- الدوفاني ليلى (2006):دراسة تحليلية لمياه الأمطار والمياه الجوفية بمنطقة الخمس ،رسالة ماجستير ،قسم الكيمياء ،كلية العلوم بالخمس،جامعة المرقب.
7- دمؤيد قاسم العباجي،د.أنور ذيب محمود الذيب ،السيد محمد صالح الحافظ، كتاب أسس الكيمياء التحليلية، الطبعة الأولى 2001م-1422هجري.
8- الساحلي ناصر أمحمد ،والهواري سالم مسعود (2005): "جودة مياه مشروع النهر الصناعي " ،مؤتمر جودة المياه،2005 ،مركز البحوث الصناعية،تاجوراء.

المراجع الأجنبية (References)

9-**Okasha,A.Y.(2011),**"SEAWATER INTRUSION ALONG THE COASTAL AREA BETWEEN WADI AND WADI KAAM,NORTHWES LIBYA, "Electrical J. of Environmental, Agricultural and food Chemistry (EJEAFCHE) ,10(7) ,[2426-2438]

10-**American Public Health Association(APHA)** ,American Water Works Association(AWWA) And Water Pollution Control Federation (WPCF).(1992) ,STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER,12 Edition York

مو اقع الانترنت

11- Http // www.mahmul.com

12- Http //Ar.m.wikipedia.org/wiki

13- Http // WWW.Ar.m.wikipedia.org/wiki

14- Http // qualitysteelalafdalnet/t77 topic

15- Http // green86.montadarabi.com/t13-topic