دراسة جودة بعض مصادر المياه بمدينة غريان

م. إبراهيم فرج السنوسي [1] ، م. خالد محمد عمرو[2]

Ibrahim.dofan@gu.edu.ly[1] , Khaled.emhamed@gu.edu.ly[2]

[1]عضو هيئة تدريس ، كلية الهندسة ، جامعة غريان

[2]عضو هيئة تدريس ، كلية الهندسة ، جامعة غريان

الملخص

يعتبر الماء من المصادر الرئيسية للحياة ، و تعتبر المناطق الجبلية ذات الجفاف الشديد في أغلب الاحيان من اكثر المناطق اعتمادا على مياه الآبار الجوفية و مياه العيون ، ونظرا لاختلاف التكوينة الجيولوجية لطبقات الارض و كذلك اتجاه معظم السكان لا تخاد الابار السوداء لتصريف مياه الصرف الصحي، مما يدعوا للشك بتسرب هذه المياه و اختلاطها بالمياه الجوفية وبذلك وجب إجراء بعض الاختبارات و التجارب اللازمة عليها.
حيث تناول هذا البحث دراسة جودة المياه لمدينة غريان ، لهدف التحقق من مدي صلاحية هذه المياه للشرب والاستخدامـــات الأخـرى ، حيث تم أخذ عينات من مصدرين وهما مياه أبار جوفية ومياه عيون ، وأجريت لهم تحاليل كيميائية وبيولوجية ، وكان عدد العينات لمياه الآبار الجوفية (14) عينة ، أما العيون فكان عددهم (3) عينات ،حيث تم تقدير تركيز كل من (الأملاح الذائبة الكلية، الأس الهيدروجيني، الموصلية الكهربائية ،الكالسيوم ، الماغنيسيوم ، البوتاسيوم ، البيكربونات ، الكلوريد ، الكبريتات ،العسر الكلي ، القلوية الكلية البكتيريا القولونية ، بكتيريا إيشيريشياكولاي ، بكتيريا إنتيروكوكس فانيكاليس) . وبينت الدراسة بأن نتائج الآبار كنتائج جميع العينات مطابقة للمواصفات الليبية القياسية في تركيز الأس الهيدروجيني والبوتاسيوم والبيكربونات، وغير مطابقة للمواصفات في تركيز العسر الكلي ، أما تركيز الاملاح الكلية كانت مطابقة في 42 % من الآبار ، والموصلية في 64 % من الآبار ، والكلوريد في 71 % من الآبار ،.والقلوية في 64 % من الآبار ،الكالسيوم مطابق في معظم الآبار ماعدا في بئر واحد ، والصوديوم أيضا مطابق في معظم الآبار ماعدا في بئرين فقط ، ويرجع ارتفاع تركيز هذه العناصر في بعض الآبار ربما إلى طبيعة المنطقة وتركيبها الجيولوجي أو قربها من مياه الصرف الصحي ، أما بالنسبة للتحاليل البيولوجية فكان تركيز البكتيريا القولونية مطابق في 71 % من الآبار ،و بكتيريا إيشيريشياكولاي مطابق ماعد في بئر واحد ، وبكتيريا انتير وكوكس أيضا مطابق ماعدا في بئر واحد ، وهذا من الممكن أن يكون نتج على تسرب مياه الصرف الصحي إلي هذه الآبار .
أما بالنسبة لنتائج العيون كانت جميع العينات مطابقة للمواصفات الليبية القياسية في والكلوريد و الكبريتات وقيم الأس الهيدروجيني ، أما في تركيز الأملاح الذائبة فكانت مطابقة للمواصفات الليبية القياسية في عينة واحدة فقط .

الكلمات الدالة : جـودة الماء ، ميـاه الابار ، الامـلاح الذائبة ، الأس الهيدروجيني ، التحاليـل البيولوجيـة .

المقدمـة :

المياه هي سر وجود الكائنات فهي الأهم من بين الموارد الاقتصادية , وتقدر كمية المياه المتواجدة في كوكب الأرض بأنها أكثر من بليون كيلومتر مكعب وتغطي هذه المياه ثلاثة أرباع سطح الكرة الأرضية حيث تتواجد على هيئة محيطات و أنهار وبحيرات ومياه مجمدة وثلوج كما تتواجد على هيئة رذاذ ينتشر في الهواء الجوي و في الأعماق المختلفة لطبقات الأرض .

تقوم لمياه بدور رئيسي وحيوي في شتى صور الحياة, فهي لها دور هام في مجالات الزراعة والصناعة مما يؤثر بشكل كبير على الناحية الاقتصادية وتقدم الأمم .

وبالرغم وفرة المياه على كوكب الأرض إلا أن المياه العذبة تشكل حوالي 2.5% من إجمالي المياه المتوفرة يتواجد أغلبها على هيئة كتل ثلجية حيث شكل المياه العذبة المتاحة للاستعمال حوالي 0.77% (ما يعادل 10652 بليون متر مكعب) تتواجد أغلبها على هيئة مياه جوفية . وتواجد المياه العذبة المتوفرة للاستعمال بنسبة حوالي 0.76% على هيئة برك أنهار , وبنسبة حوالي 0.009% في التربة الرطبة والهواء الجوي , كما تشكل المياه المالحة حوالي 97.5% من إجمالي المياه وهي تتواجد في المحيطات والبحار والبرك المالحة أو كمياه جوفية مالحة تحتوي على تركيزات عالية من العناصر الكيميائية .

تتواجد المياه في المياه في حركة مستمرة ومتواصلة حيث تصب في الأنهار ثم تتبخر من جديد وتنتشر في أرجاء الغلاف الجوي على هيئة رذاذ (بخار ماء), لتكثف وتعود فتتساقط من جديد على هيئة أمطار وثلوج وقد تسرب لتصل إلى طبقات الأرض العميقة وتشكل ما يعرف بالمياه الجوفية وهذه لدورة تعرف بدورة المياه في الطبيعة , وهذه الدورة تجعل المياه العذبة مياه متجددة مما يسمح بالحياة على كوكب الأرض . وتعتمد دورة المياه في الطبيعة على الطاقة الشمسية التي تبخر المياه حيث يقدر معدل المياه المتبخرة من المحيطات حوالي (505000 بليون متر مكعب في السنة) يعود 90% منها إلى المحيطات وحوالي 10% (تقريبا 47000بليون متر مكعب) تعود من جديد إلى اليابسة . ويشك رذاذ الماء المتواجد في الهواء كنتيجة لتنفس النباتات أو المتبخرة من اليابسة حوالي 119000 بليون متر مكعب في السنة وهذا الرذاذ يتكثف من جديد ليعود إلى الأرض .

يعتبر توفر المياه الصالحة للشرب وتوفر شبكات تصريف مياه الصرف الصحي من الأولويات التي تسعى الدول لتوفيرها لمواطنيها وهي من أساسيات حقوق الإنسان , ومع توفر هذه الإمكانيات ستزداد القدرة الإنتاجية من خلال تحسن الحالة الصحية للمستهلكين و العكس صحيح وبالتالي فإن المياه مرتبطة ارتباطا وثيقا بالناحية الاقتصادية لجميع الدول , ونظراً لأهمية المياه للإنسان والحيوان حيث تساعد على هضم الطعام وتخليص الجسم من السموم لذلك فإن جسم الإنسان يحتاج لمقدار معين من المياه تختلف هذه الكمية باختلاف فصول السنة والمرحلة العمرية والوظيفة الفيسيولوجية وكذلك الجهد العضلي المبذول .

قدرت منظمة الصحة العالمية أن أكثر من 80% من الإصابات والأمراض المنتشرة في أرجاء العالم لها علاقة بالمياه وذلك إما بطريقة مباشرة : كنتيجة لعدم الاهتمام الجيد بتصريف مياه الصرف الصحي لتي قد تحتوي على الجراثيم الممرضة والتي من الممكن أن تصل إلى مياه الشرب لتكون هذه المياه الملوثة السبب الرئيسي للعديد من الأمراض إذا ما تم تناولها أو استعمالها الاستعمال الحضري . أو قد يكون لها دور بطريقة غير مباشرة : كنتيجة لعدم توفر المياه مما يؤدي إلى حدوث الجفاف وانعدام النظافة الشخصية . من هنا ان من الضروري الاهتمام بتحسين خدمات الصرف الصحي وتزويد المستهلكين بالماء الصالح للاستعمال الحضري .

أخد العينات و البرنامج العملي :

2 – 1 جمع عينات المياه للآبار الجوفية

يتم جمع عينات من المصدر الجوفي بحيث تمتل بشكل كبير نوعية المياه الجوفية التي تغدي البئر ، لذلك تم الضخ من البئر قبل أخـــذ العينة علي أن تعادل كمية الضخ تقريبا كمية و حجم أنابيب التغليف إن وجدت ، ثم تؤخذ العينة من أقرب فتحة تصل منها المياه إلي سطح الارض ، و أن تستقبل العينة مباشرة في الاداة المراد تجميع العينة فيها هذا لكي نتجنب أي تلوث قد يحصل أثناء جمع العينة و الجدول رقم (1) يوضح أسماء الابار و المناطق التي تم أخد العينات منها.

جدول (1) أسماء الابار حسب المناطق

رقم البئر	اسم البئر	المنطقة
1	سانية البراشيش	الصلاحات
2	شعبة الديار	الصلاحات
3	بئر عون	الصلاحات
4	حوض السدرة	الصلاحات
5	الكسارة	الصلاحات
6	أبو حلابة	الصلاحات
7	بئر مهنى	الصلاحات
8	بن جريوع	الصلاحات
9	الحسى	أبو معاد
10	أولاد بريك	العربان
11	النويجم	كمون
12	شقلوف	السقائف
13	الشركة	كمون
14	المرغني	السقائف

2 – 2 جمع عينات المياه السطحية

تشمل هذه النوعية من العينات جميع مياه المصادر السطحية سواء كان لها مصادر تغدية مثل مياه الانهار أو البحيرات المتكونة منها أو العيون بعد خروجها من مصدرها ، كل هذه المصادر من المياه السطحية يجب الاخذ في الاعتبار عدة نقاط منها شكل و حجم و عمق المصدر ، وكذلك الظروف المحيطة به و خاصة المناخية و الغطاء النباتي ، ومن حيث حجم المصدر يجب أخد عينات تمثل هذه المصادر بحيث إذا كان حجم المصدر كبيرا أخدت عينات من نقاط مختلفة مع إمكانية خلطها للخروج بعينة ممثلة أو تركها كعينات مفردة ، أما إذا كان مصدر الماء جاري فأهم نقطة هي النظر إي عرض المجري و هذه العينات يمكن خلطها للخروج بعينة ممثلة أو تركها مفردة و الجدول رقم 2 يوضح عينات العيون حسب كل منطقة .

جدول (2) يوضح عينات العيون

رقم العينة	اسم العين	المنطقة
1	طبي	طبي
2	أبو عياد	أبو عياد
3	مغار	الدياسير

تجميع عينات المياه حسب نوعية التحاليل

في هذه الدراسة تم جمع عينات المياه لغرض فحص خواصها الكيميائية و البيولوجية .

3 - 1 تجميع عينات المياه الخاصة بتحليل الخواص الكيميائية

في هذه المرحلة تم تجميع المياه على أن تكون الكمية تكفي لتحاليل العينة المراد قياسها ، حيث يتم جمع العينات في قنينات زجاجية أو بلاستيكية بحيث تكون نظيفة ، كما يمكن عند تجميع العينات قياس بعض الخواص في نفس موقع التجميع ، أما إذا لم يكن مباشرا بعد التجميع فيمكن حفظها عند درجة حرارة الثلاجة المنزلية (4 درجات مئوية) ، و بعد خروجها من الثلاجة يجب أن تأخذ درجة حرارة الغرفة عند تقدير الخصائص المختلفة .

3 – 2 تجميع عينات المياه الخاصة بتحليل الخواص البيولوجية

يجب في العينات أن تكون ممثلة لمصدر المياه ، و أن تكون كميتها تكفي لتحليل الخواص البيولوجية المراد قياسها ، حيث يتم استعمال قنينات زجاجية قابلة للتعقيم ومحكمة الاغلاق وأن تكون سدادة القنينة مغطاه بورق ألمونيوم أو ورق مقوي لمنع تلوثها من الخارج ، وكذلك لا يتم فتح القنينة بعد تعقيمها إلا عند أخذ العينات ، كذلك يجب إتباع الطرق العلمية السليمة لأخذ العينات حتي يتم الحصول علي نتائج صحيحة ودقيقة ، و يجب أن تحفظ العينات في حافظة باردة مظلمة تحتوي علي مكعبات ثلج .

تحليل عينـات المياه

أخذت عينات مياه عدة من مصدرين وهما مياه أبار جوفية و مياه عيون ، و أجريت لها التحاليل الكيميائية و البيولوجية في عدة مختبرات ، حيث أجريت تحاليل كيميائية لمياه الابار في مركز البحوث الصناعية (تاجوراء) ، و أما التحاليل البيولوجية لهذه الآبار أجريت في مختبر خاص (شركة الدقة ـ جرابة) ، أما بالنسبة لمياه العيون أجريت لها تحاليل كيميائية في معمل شركة النهر الصناعي (بن غشير) ، وذلك لمعرفة صلاحية هذه المياه .

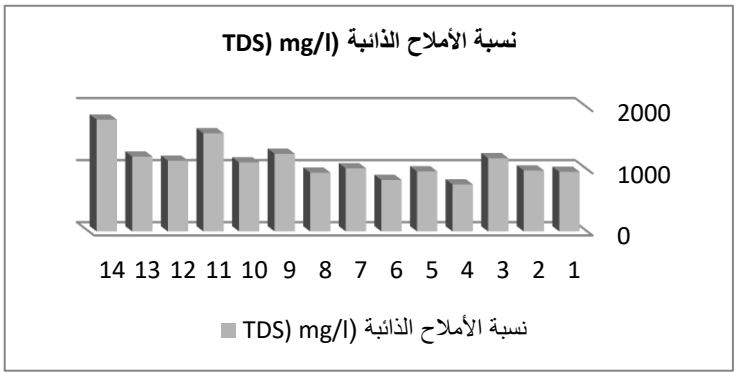
4 – 1 نتائج العينات التي تم أخذها من الابار :

4 – 1 – 1 النتائج الكيميائية:- بعد إجراء الاختبـارات الكيميائية لعـدد (14) عينـة من مياه الآبار الجوفيـة ، تم الحصول على هذه النتائج كما هو موضح في الجدول رقم 3 النتائج الكيميائية لمياه الآبار الجوفية في منطقة الدراسة .

جدول رقم (3) يوضح النتائج الكيميائية لمياه الابار الجوفية في منطقة الدراسة

المواصفة mg / L	**---**	**6.5 – 8.5**	**1500**	**1000**	**200**	**200**	**550**	**250**	**200**	**150**	**200**	**10**
رقم البئر	إسم البئر	PH	µs	T.D.S	T.H	T.A	HCO3	CL	Ca	Mg	Na	K
1	سانية البراشيش	7.24	1209	961	500	175	213.5	159.53	112	52.8	92	3.6
2	شعبة الديار	7.36	1301	982	460	200	244	230	96	52.8	124	4.1
3	عون	7.33	1407	1181	600	225	274.5	248.15	128	67.2	98	3.2
4	حوض السدرة	7.47	1007	757	440	200	244	124.08	80	57.6	78	2.2
5	الكسارة	7.37	1260	967	520	200	244	159.53	112	57.6	96	2.8
6	أبوحلاله	7.56	1146	829	500	175	213.5	159.53	88	67.2	100	3.1
7	مهنى	7.34	1345	1016	480	200	244	212.7	112	48	116	3.2
8	بن جربوع	7.32	1284	947	500	200	244	194.98	112	52.8	112	2.8
9	الحسي	7.2	1527	1251	580	225	274.5	265.88	120	67.2	220	5
10	أولاد بريك	7.27	1266	1113	460	125	152.5	265.88	80	64.4	194	5.5
11	النويجم	7.27	1889	1581	800	275	335.5	212.7	176	86.4	200	5.4
12	شقلوف	7.25	1520	1140	640	250	305	283.6	136	72	186	4
13	الشركة	7.66	1637	1206	660	275	335.5	248.15	128	81.6	188	4.3
14	المرغني	7.45	2170	1801	960	300	366	301.33	240	86.4	252	3.6

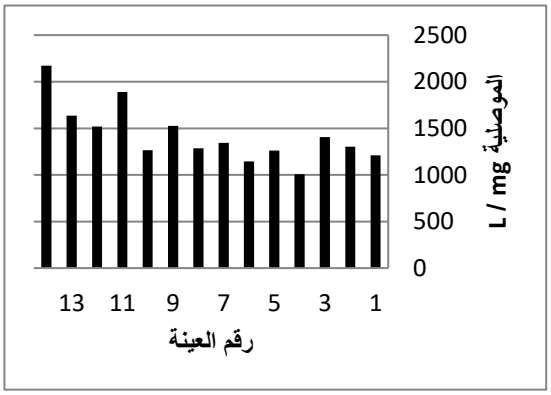
4- 1 – 1 – 1 الاملاح الذائبة الكلية (TDS) : - الامـــــلاح الذائبة الكلية تشمل المكونات الذائبة (أيونية أو كاتونية) وهي مقياس لدرجة ملوحة المياه ، حيث تم إجراء هذا الاختبار لعدد أربعة عشرة عينة وكان مصدرهم أبار جوفية من مناطق مختلفة من منطقة الدراسة و هم (سانية البراشيش ،شعبة الديار ، بئر عون ، حوض السدرة ، الكسارة ، أبو حلابة ، مهني ، بن جربوع ، الحسي ، أولاد بريك ، النويجم ، شقلوف ، الشركة ، المرغني) ، وتراوحت النتائج ما بين (757 ، 1801) لكل "ملجم / لتر" علي التوالي ، و الشكل رقم (1) يوضح تركيز الاملاح الذائبة الكلية (TDS) .



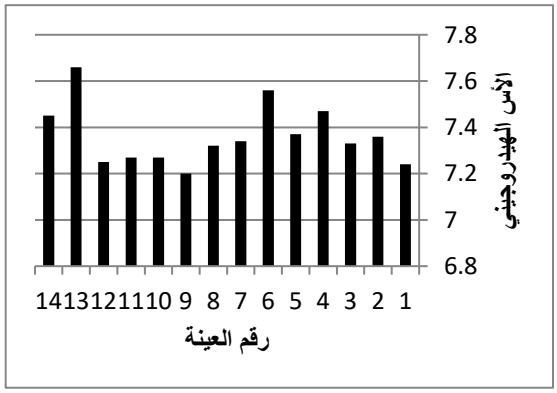
شكل (1) يوضح تركيز الاملاح الذائبة الكلية (TDS)

4- 1 – 1 - 2 الموصلية- µs و الاس الهيدروجيني - PH:- الموصلية الكهربائية هي قابلية توصيل المياه بين سطحين و ترتبط هذه القابلية بدرجة كبيرة على تركيز الاملاح الذائبة، حيث تم إجراء الاختبار لعدد (14) مصدرهم أبار جوفية تم ذكر أسمائهم في الاختبار السابق ، حيث تراوحت النتائج ما بين (1007 ، 2170) لكل "ملجم/لتر " على التوالي ، والشكل رقم (2) يوضح الموصلية الكهربائية للآبار .

أما بالنسبة للاس الهيدروجيني فهو مقياس التوازن بين الحامضي والقلوي في المياه و يتحكم في هذا التوازن الكربونات و البيكربونات و ثاني أكسيد الكربون ، حيث تم إجراء اختبار لعدد (14) العينة من الابار الجوفية السالفة الذكر ، حيث تم إجراء الاختبار للعينات عند درجة (25) درجة مئوية ، و تراوحت نتائج العينات ما بين (7.2 ، 7.66) لكل " mg/ L " على التوالي ، و الشكل رقم (3) يوضح قيم الاس الهيدروجيني .

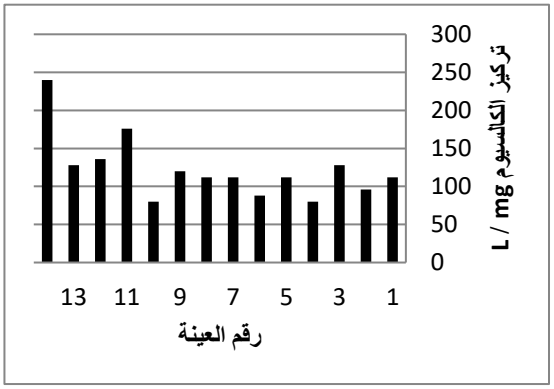


شكل (2) يوضح الموصلية الكهربائية للآبار - **µs**

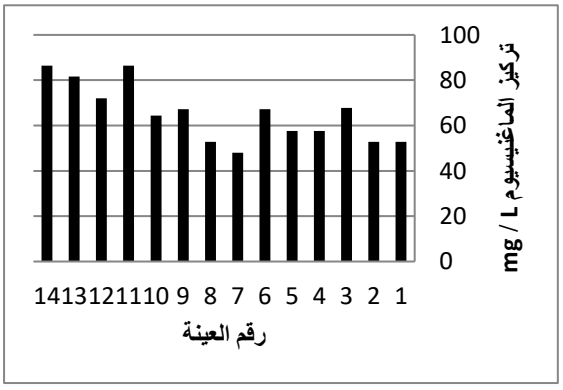


شكل (3) يوضح قيم الاس الهيدروجيني - **PH**

4 – 1 – 1 – 3 الكالسيوم -Ca و الماغنيسيوم - Mg :- الكالسيوم هو أيون موجب أكثر تواجد في المياه الجوفية من العناصر الأخرى ، وهو مقياس لمذاق الجيد للمياه عندما يكون في الحدود المسموح بها ، حيث تم إجراء اختبار لعدد (14) العينة لمعرفة تركيز الكالسيوم في هذه العينات ، حيث تراوحت النتائج ما بين (80 ، 240) لكل " L / mg " على التوالي ، و الشكل رقم (4) يوضح تركيز الكالسيوم في عينات الآبار المختلفة ، أما بالنسبة للماغنيسيوم هو أيون موجب وهو أقل تواجد من الكالسيوم و هو كذلك مقياس للمذاق الجيد للمياه عندما تكون في الحدود المسموح بها ، حيث تم إجراء الاختبار لعدد (14) العينة لمعرفة تركيز الماغنيسيوم في مياه هذه الابار المذكور أسمائهم سابقا و تراوحت النتائج ما بين (48 ، 86.4) لكل " mg / L " ، والشكل رقم (5) يوضح تركيز الماغنيسيوم في هده الابار .

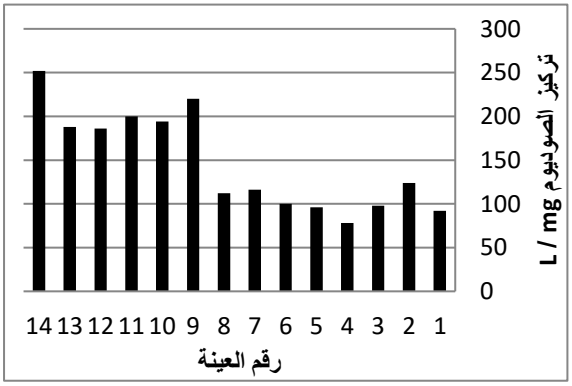


شكل (4) يوضح تركيز الكالسيوم - **Ca**

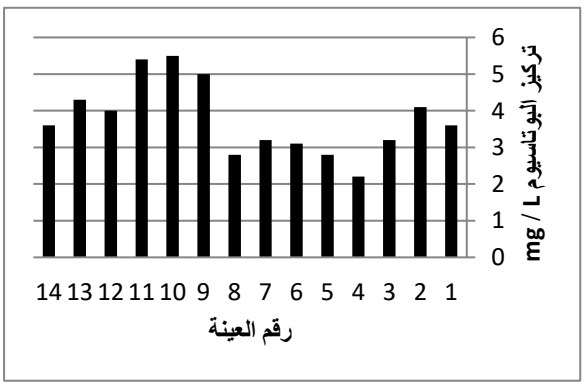


شكل (5) يوضح تركيز الماغنيسيوم - **Mg**

4 – 1 – 1 - 4 الصوديوم Na و البوتاسيوم K :- الصوديوم هو من الايونات الموجبة المهمة في المياه و هو مقياس لطعم المياه ، حيث تم إجراء الاختبار لعدد (14) العينة لمعرفة تركيز الصوديوم في مياه هذه الابار المذكور أسمائهم سابقا ، وتراوحت النتائج ما بين (78 ، 252) علي التوالي لكل " mg / L " ، و الشكل رقم (6) يوضح تركيز الصوديوم في مياه الابار البوتاسيوم هو أيون موجب تواجده مهم في المياه ، و كدلك تم إجراء الاختبار لعدد (14) العينة لمعرفة تركيز البوتاسيوم في هذه الابار المذكورة أسمائهم سابقا ، و تراوحت النتائج ما بين (2.2 ، 5.5) علي التوالي لكل " mg / L " ، و يوضح الشكل رقم (7) تركيز البوتاسيوم في الابار .

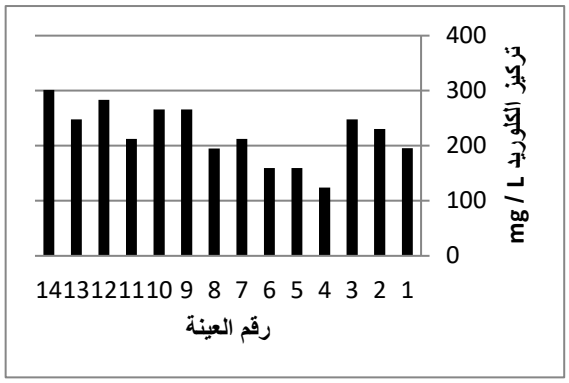


شكل (6) يوضح تركيز الصوديوم - **Na**

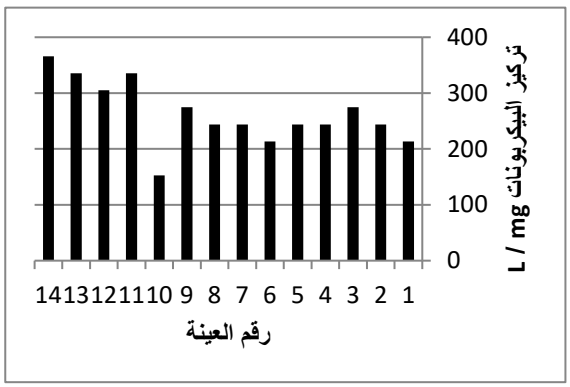


شكل (7) يوضح تركيز البوتاسيوم - **K**

4 – 1 – 1 – 5 الكلوريدات – CL و البيكربونات - HCO3 :- الكلوريد هو من الايونات السالبة المهمة في المياه ، حيث تم إجراء الاختبار لعدد (14) لمعرفة تركيز الكلوريد في هذه الابار المذكورة أسمائهم سابقا ، تراوحت النتائج ما بين (124.08 ، 301.33) لكل " mg / L " على التوالي ، ويوضح الشكل رقم (8) ، تركيز الكلوريد في الابار، و كذلك تعد أيونات البيكربونات من الايونات السالبة و من المكونات الرئيسية للمياه الطبيعية وتتكون من تفاعل ثاني أكسيد الكربون الذائب في المياه مع صخور جيرية المكونة أساسا من كربونات الكالسيوم ، حيث تم إجراء الاختبار لعدد (14) العينة ، و تراوحت النتائج لهذه الابار المذكورة أسمائهم سابقا ما بين (152.5 ، 366) لكل " mg / L " على التوالي ، ويوضح الشكل رقم (9) تركيز البيكربونات في الابار.

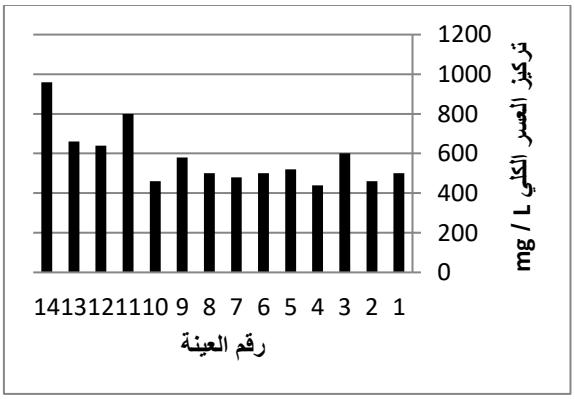


شكل (8) يوضح تركيز الكلوريدات - **CL**

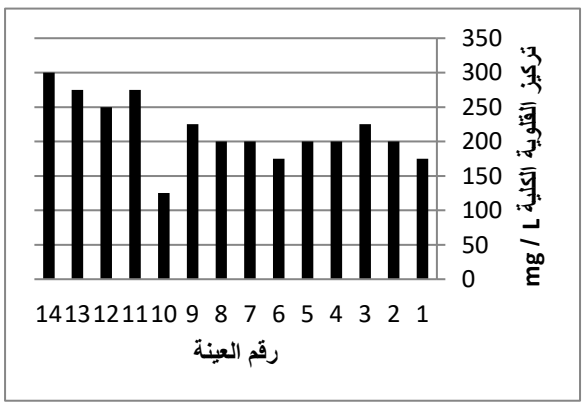


شكل (9) يوضح تركيز البيكربونات - **HCO3**

4 – 1 –1 - 6 العسر الكلي - T.H و القلوية الكلية - T.A : - العسر هو قابلية الماء علي ترسيب الصابون ، و الماء العسر هو ذلك الماء الذي يحتاج كميات كبيرة من الصابون لإعطاء الرغوة ، حيث تم إجراء اختبار لعدد (14) العينة ، حيث تراوحت نتائج الابار المذكورة أسمائهم سابقا ما بين (440 ، 960) علي التوالي لكل " mg / L " ، ويوضح الشكل رقم (10) تركيز العسر الكلي لهذه الابار. و من ناحية أخرى فإن القلوية هي قابليتها علي معادلة الحامض القياسي إلي حد درجة أس هيدروجيني معينة ، حيث تم اختبار لعدد (14) العينة لمعرفة تركيزها في هذه الابار الجوفية المذكورة أسمائهم سابقا ، و تراوحت النتائج ما بين (125 ، 300) علي التوالي لكل " mg / L " ، و يوضح الشكل رقم (11) تركيز القلوية الكلية للآبار .



شكل (10) يوضح تركيز العسر الكلي في الآبار



شكل (11) يوضح تركيز القلوية الكلية في الآبار

4 – 1 - 2 النتائج البيولوجية :-

4 – 1 – 2 – 1 البكتيريا القولونية : - وجود بكتيريا القولونية في المياه يدل على وجود تلوث في مصادر هذه المياه ، وهذا النوع من البكتيريا تعد من البكتيريا المقاومة للظروف وتستطيع العيش فترات طويلة خارج مضيفها ، حيث تم إجراء هذا الاختبار لعدد " أربعة عشر " عينة وكان مصدرهم أبار جوفية من أماكن مختلفة من منطقة الدراسة ، حيث تم الحصول علي نتائج موضحة في الجدول رقم (4).

جدول رقم (4) يوضح النتائج البيولوجية لمياه الابار الجوفية

رقم العينة	إسم البئر	نوع البئر	بكتيريا قولونية CFU/100mi	المواصفة الليبية
1	سانية البراشيش	عام	<1.8	3/100mi
2	شعبة الديار	عام	<1.8	3/100mi
3	عون	عام	<1.8	3/100mi
4	حوض السدرة	عام	<1.8	3/100mi
5	الكسارة	عام	1.8	3/100mi
6	أبوحلابة	عام	<1.8	3/100mi
7	مهني	عام	3.6	3/100mi
8	بن جربوع	عام	<1.8	3/100mi
9	الحسي	عام	3.6	3/100mi
10	أولاد بريك	عام	<1.8	3/100mi
11	النويجم	خاص	3.6	3/100mi
12	شقلوف	خاص	1.8	3/100mi
13	الشركة	عام	1.8	3/100mi
14	المرغني	خاص	3.6	3/100mi

من خلال النتـائج الموضحـة بالجـدول أعلاه يتضح أن معظم العينات كانت مطابقة للمواصفة القياسية الليبيـة رقم (82) لسنة (1992) التي تنص علي أن يكون الحد الأقصى لبكتيريا القولونية في المياه (3) لكل (100) مليلتر ماعدا العينات (7 ، 9 ، 11 ، 14) حيت تجاوزت الحد المسموح به في المواصفة و هذا يدل على أن هذه الآبار ملوثة بالمخلفات الآدمية و الحيوانية .

4 – 1 – 2 – 2 بكتيريا إيشيريشياكولاي :

وجود هذا النوع من البكتيريا دليل قطعي علي تلوث المياه بالأحياء الدقيقة البيكتيريا ، حيث تم إجراء هذا الاختبار لعدد " أربعة عشر " عينة و كان مصدرهم أبار جوفية من أماكن مختلفة من منطقة الدراسة ، حيث تم الحصول علي نتائج لهذا الاختبار كما هو موضح في الجدول رقم (5).

جدول رقم (5) يوضح نتائج بكتيريا إيشيريشياكولاي

رقم العينة	إسم البئر	نوع البئر	بكتيريا قولونية	المواصفة الليبية
1	سانية البراشيش	عام	خالية	خالية
2	شعبة الديار	عام	خالية	خالية
3	عون	عام	خالية	خالية
4	حوض السدرة	عام	خالية	خالية
5	الكسارة	عام	خالية	خالية
6	أبوحلابة	عام	خالية	خالية
7	مهني	عام	خالية	خالية
8	بن جربوع	عام	خالية	خالية
9	الحسي	عام	3.6	خالية
10	أولاد بريك	عام	خالية	خالية
11	النويجم	خاص	خالية	خالية
12	شقلوف	خاص	خالية	خالية
13	الشركة	عام	خالية	خالية
14	المرغني	خاص	خالية	خالية

من خلال الجدول الموجود أعلاه أظهرت النتائج أن جميع العينات كانت خالية من بكتيريا إيشيريشياكولاي بحيث كانت مطابقة للمواصفة الليبية التي لم تتجاوز حدودها التي تصنف علي أنها مياه ممتازة ، ما عدا العينة رقم (9) حيث أظهرت النتائج أنها غير مطابقة للمواصفة الليبية التي تنص علي أن تكون المياه خالية من هذا النوع من البكتيريا ، و يرجع سبب تواجدها ربما إلي تسرب الفضلات الادمية والحيوانية إلي الطبقة السفلي للبئر مما يسبب في تلوث مياه هذا البئر و تصنف هذه المياه على أنها مقبولة و لكن تحتاج إلى مراقبة جيدة ، وتسبب هذه البكتيريا في عدة أمراض حيث أنها مسئولة عن إحداث التهاب السحايا عند الاطفال الرضع.

4 – 1 – 2 – 3 بكتيريا إنتروكوكسفانيكاليس : - وجود هذا النوع من البكتيريا في المياه دليل علي تلوثها بمياه الصرف الصحي ، حيث تم إجراء هذا الاختبار لأربعة عشر عينة كان مصدرهم مياه جوفية من أماكن مختلفة من منطقة الدراسة، وتم الحصول علي نتائج كما هو موضح في الجدول رقم (6) .

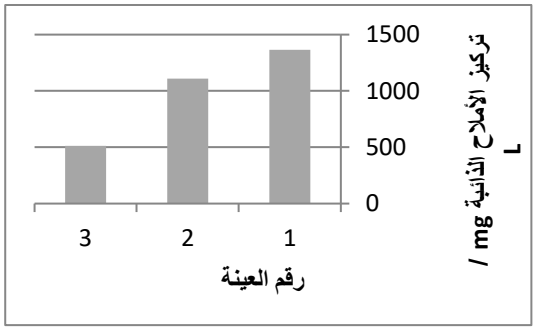
جدول رقم (6) يوضح نتائج بكتيريا إنتروكوكسفانيكاليس

رقم العينة	إسم البئر	نوع البئر	بكتيريا إنتروكوكسفانيكاليس	المواصفة الليبية
1	سانية البراشيش	عام	خالية	خالية
2	شعبة الديار	عام	خالية	خالية
3	عون	عام	خالية	خالية
4	حوض السدرة	عام	خالية	خالية
5	الكسارة	عام	خالية	خالية
6	أبوحلابة	عام	خالية	خالية
7	مهنى	عام	خالية	خالية
8	بن جربوع	عام	خالية	خالية
9	الحسى	عام	خالية	خالية
10	أولاد بريك	عام	خالية	خالية
11	النويجم	خاص	خالية	خالية
12	شقلوف	خاص	خالية	خالية
13	الشركة	عام	موجبة	خالية
14	المرغنى	خاص	خالية	خالية

من خلال الجدول الموجود أعلاه يتضح أن جميع العينات كانت مطابقة للمواصفة القياسية الليبية التي تنص على أن تكون المياه خالية من هذا النوع من البكتريا ، ماعدا عينة رقم(13) حيث كانت غير مطابقة للمواصفة ويرجع السبب فوجود هذه البكتريا ربما إلي تسرب مياه الصرف الصحي إلي هذا البئر مما سبب في تلوث مياهه.

4 – 2 النتائج الكيميائية للعينات التي تم أخذها من العيون :

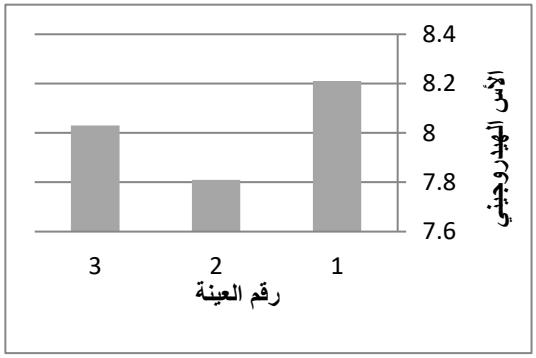
4 – 2 – 1 الاملاح الذائبة الكلية (TDS) : - تم إجراء هذا الاختبار لعدد " ثلاثة " عينات وكان مصدر هذه العينات هو عيون (مغار ، أبوعياد ، طبي) لمعرفة تركيز الاملاح الذائبة فيهم ، و تراوحت النتائج ما بين (510 ، 1356) " mg / L " علي التوالي ، و الشكل رقم (12) يوضح تركيز الاملاح في مياه العيون .



شكل (12) يوضح تركيز الاملاح الذائبة - **TDS** في مياه العيون

يوضح الشكل الموجود أعلاه أن نتيجة العينة رقم (3) مطابقة للمواصفة القياسية الليبية ،أما العينة رقم (1 ، 2) فكانت غير مطابقة للمواصفة ، حيث تتجاوز الحد المسموح به من المواصفة وهو (1000) " mg / L "

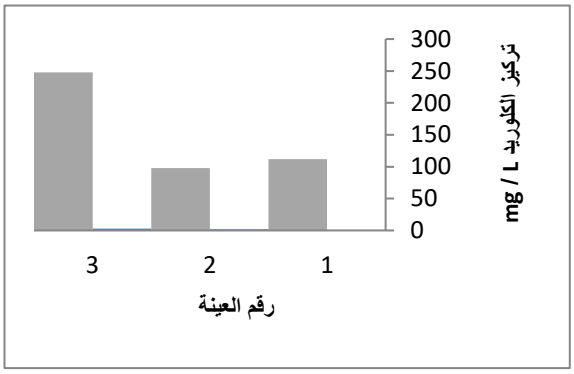
4 – 2 – 2 الاس الهيدروجيني PH : - تم إجراء هذا الاختبار علي " ثلاثة " عينات من مياه العيون التي ذكر أسمائهم مسبقا ، وذلك لمعرفة تركيز الاس الهيدروجيني في مياه العيون ، وتراوحت النتائج ما بين (8.03 ، 8.21) ، عند درجة حرارة (25) درجة مئوية ، و يوضح الشكل رقم () تركيز الاس الهيدروجيني في مياه العيون .



شكل (13) يوضح تركيز الاس الهيدروجيني – **PH** في مياه العيون

من خلال الشكل الموجود أعلاه أن نتائج جميع العينات مطابقة للمواصفة القياسية الليبية ، ومن خلال هذه النتائج يتضح لنا أن نوعية مياه هذه العينات مياه معتدلة .

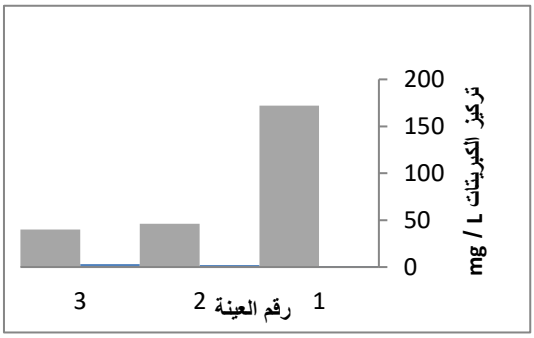
4 – 2 – 3 الكلوريد – CL :- تم إجراء هذا الاختبار علي " ثلاثة " عينات كان مصدرهم مياه عيون تم ذكر اسمائهم مسبقا ، وتراوحت النتائج ما بين (98 ، 248) mg / L علي التوالي ، و يوضح الشكل رقم (14) تركيز الكلوريد في ميا ه العيون .



شكل (14) يوضح تركيز الكلوريد – **CL** في مياه العيون

من خلال الشكل الموجود أعلاه يتضح أن نتائج العينات جميعها كانت مطابقة للمواصفة القياسية الليبية ، حيث لم تتجاوز هذه النتائج الحد المسموح به من المواصفة وهو (250)mg / L.

4 – 2 – 4 الكبريتات - SO4 :- الكبريتات هي من الايونات السالبة وتعتبر مؤشر لطعم المياه ،لذلك تم إجراء هذا الاختبار علي عدد " تلاثة " عينات من مياه العيون التي تم ذكرهم مسبقا ، و تراوحت النتائج المتحصل ما بين (40 ، 172) علي التوالي mg / L ، و يوضح الشكل رقم (15) تركيز الكبريتات في مياه العيون .



شكل (15) يوضح تركيز الكبريتات - **SO4** في مياه العيون

من خلال الشكل الموجود أعلاه تظهر النتائج أن جميع العينات التي تم إجراء الاختبار لها كلها مطابقة للمواصفة القياسية الليبية حيث لم تتجاوز تركيز الكبريتات في هذه العينات الحدود المسموح به التي تنص عليه المواصفة وهو (200) mg / L .

الاستنتاجات : -

- من خلال النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة يتضح بأنه ما نسبته 50 % من الابار تحتوي على مجموع الاملاح الذائبة أعلى من المسموح به بالمواصفات القياسية الليبية .
- تركيز العسر الكلي لعينات الابار كانت عالية و متقاربة لجميع العينات .
- نسبة أملاح (الكالسيوم و الماغنيسوم و البوتاسيوم و الصوديوم) كانت بنسب مقبولة حسب المواصفات القياسية الليبية لأغلب العينات .
- التوازن الحامضي و القلوي (PH) كان ضمن الحدود المسموح بها بالنسبة لعينات مياه الابار و العيون على حد سواء .
- بالنسبة للاختبارات البيولوجية فإنه أتضح بوجود نوع من البكتيريا الضارة و الموجودة ببعض الابار مما يستوجب إجراء بعض الاختبارات من حين لأخر .
- تم استنتاج انه معظم المياه التي تم اجراء الاختبارات عليها من مناطق الدراسة بمنطقة غريان ، أتبت النتائج أنه بالإمكان استعمالها في عمليات الانشاء المختلفة حيت تعتبر صالحة لأعمال خلط الخرسانة.

المراجع :

1.عبد الرزاق سليمان التومي و محمد الطاهر سعد ، 2008 ، بكتيريولوجيا مياه الشرب ، مركز البحوث الحيوية الطبعة التانية.
2 . نوري أبوفايد العيساوي ، 2010 ، الموارد المائية المتاحة لمدينة غريان و انعكاساتها البيئية و الاقتصادية والاجتماعية ص 58 .
3 . جاد الله عزوز الطلحي ، 2003 ، حتى لا تموت عطشا ، الدار الليبية للنشر و التوزيع و الإعلان ، الطبعة الأولى ، مصراته .
4 . عطية محمود الطنطاوي ، 2000 ، موارد المياه في ليبيا ، المكتب المصري لتوزيع المطبوعات ، القاهرة ص 23.
5 . الهيئة العامة للمياه ، 1975 ، مشروع سد وادي غان ، التقرير الثاني جيلفي .
6 . الهيئة العامة للمياه ، 1977 ، مشروع سد وادي زارت ، التقرير الثالث جيلفي .
7 . وزارة الزرعة ـ فرع غريان ، 2006 ، السدود التعويقية الموجودة في المنطقة التقرير التاني.
8 . خالد رمضان ، 1995 ، الترب الليبية ، الطبعة الأولى ، طرابلس .
9 . سليمان الباروني ، 1997 ، العيون بمنطقة الجبل الغربي ، مجلة الهندسي العدد ـ 36 ، 37 .
10 . محمد إسماعيل عمر ، 2004 ، معالجة المياه ، دار الكتب العالمية للنشر و التوزيع ، القاهرة المجلد التاني .
11 . المكتب الوطني الاستشاري ، 2005 ، تقرير المرحلة الأولى ، تقيم الوضع القائم بمدينة غريان .
12 . محمد أحمد خليل ، 2005 ، المياه الجوفية و الآبار دار الكتب العالمية للنشر و التوزيع ، القاهرة الطبعة التانية .
13 . عبد السلام إبراهيم رفيدة ، 2012 ، الماء خصائص و مواصفات و تلوث ، دار الكتب الوطنية بنغازي ، الطبعة الأولى .
14 . المواصفات القياسية الليبية رقم (82) الخاصة بمياه الشرب ، المركز الوطني للمواصفات و المعايير القياسية .
15 . إبراهيم سعد الله الشامي ، 2005 ، الطرق المعتمدة في تحاليل المياه و مياه الصرف ص 81.
16 . الهيئة العامة للمياه ، 1992 ، تقيم الوضع المائي بليبيا .