تقدير الأملاح الكلية الذائبة والتوصيل الكهربائي والكلورايد في عينات من بعض الآبار الجوفية القريبة من مصنع الحديد والصلب مصراتة

عبد الرحمن الصادق الضراط، خليل محمد الدنفور، عبد العظيم سالم مريويص، أحمد محمد القايد، أبوبكر عمران أبوختالة
قسم التقنيات الكيميائية – المعهد العالي للعلوم والتقنية – مصراتة

*الملخص— **نتيجة لتزايد النشاط البشرى بمدينة مصراتة بمختلف اشكاله المنزلي والزراعي والصناعي الأمر الذي قد يؤدي لتزايد احتياجاتهم من الموارد المائية وخاصة المياه الجوفية بالدرجة الاولى وقد يؤدي أيضا لتداخل مياه البحر. فالعمل على ضمانة المصادر المائية الملائمة يعتبر من الأولويات التي يجب أن تلقي الاهتمام اللازم وتكريس جميع الإمكانيات من أجل المحافظة عليها من التلوث. في هذه الدراسة تم تجميع عينات مياه من عدد 3 آبار قريبة من مصنع الحديد والصلب بمصراته، تم قياس درجة الحرارة Temperature والرقم الهيدروجيني pH value والأملاح الكلية الذائبة Total dissolved solids TDS والتوصيل الكهربي Electrical conductivity EC و الكلورايد Cl-. تهدف هذه الدراسة الي تقييم جودة مياه هذه الآبار القريبة من مصنع الحديد والصلب بمصراته للكشف عن وجود بداية تداخل بين مياه هذه الآبار ومياه البحر من عدمه, أوضحت نتائج تحليل العينات انها تعد ذات محتوى عالي من الاملاح الكلية الذائبة حيث تراوحت من (1705- 2890 مليجرام/لتر) والتوصيل الكهربي تراوح من (3450-5786.670 مايكروسيمنس / سم) ، تركيز الكلوريد في جميع العينات كان أعلى من الحد المسموح به طبقا لمواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) و الليبية لمياه الشرب (250 مليجرام/لتر) ويمكن ان يعزى الى تسرب مياه البحر الى هذه الابار.***

*الكلمات الدالة— **الأملاح الكلية الذائبة، التوصيل الكهربائي، الكلورايد، الآبار الجوفية***

1. المقدمة

الماء هو أساس الحياة وبدون ماء لا توجد حياة، ويكفي ان نستدل على أهمية الماء بالآية الكريمة قال الله تعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون) [الأنبياء/30].

المياه الجوفية وهي المياه التي تسربت خلال طبقات الأرض وتوجد قريبة أو بعيدة من سطح الأرض في مساحات كبيرة تمتد لمئات الاميال وبسمك يصل الى عشرات الأمتار ويتوقف ذلك على التكوين الجيولوجي للتربة

المياه الجوفية تكون محفوظة في بعض الطبقات الصخرية تحت سطح الأرض, وهذه الطبقات أو التكاوين الجيولوجية لها خصائص تسمح بحفظ تلك المياه المتسربة (مياه الأمطار) التي هطلت على منطقة ما في فترة معينة من الزمن , وتكون المياه الجوفية متجددة إذا كانت هناك تغذية مباشرة أو غير مباشرة نتيجة تسرب مياه الأمطار إلى الخزانات المائية الجوفية سنويا , وغير متجددة وهي المياه المحفوظة في تكاوين جيولوجية صخرية نتيجة لتسرب مياه الأمطار على هذه المنطقة منذ عصور جيولوجية قديمة وأصبحت الآن عميقة ومعزولة عن مناطق التغذية لمياه الجوفية رغم انها غالبا خالية من التلوث البكتريولوجي , إلا أنها غالبا تحتاج لدراسات وتحليلات كاملة قبل استعمالها.

تنقسم مناطق المياه الجوفية في ليبيا الي خمسة أحواض مائية حوض سهل الجفارة وحوض الجبل الأخضر وحوض مرزق (حوض فزان) وحوض الكفرة والسرير وحوض الحمادة الحمراء(حوض المنطقة الوسطى) وهو يقع شرق سهل الجفارة وشمال منطقة فزان وغرب المنطقة الشرقية من ليبيا وتضم منطقة حوض الحمادة الحمراء مدن الخمس وزليتن ومصراتة وسوف الجين وسرت. ان المياه الجوفية بمدينة مصراتة تعتمد على مياه حوض الحمادة الحمراء لأنها تقع في نطاق هذا الحوض ومن أهم الخزانات الجوفية بمدينة مصراتة الواقعة بنطاق حوض الحمادة الحمراء: خزان المايوسين (خزان الحقب الرابع) ، خزان مزدة – تغرنة وهذا الخزان يعتبر الخزان الأول في طبقات العصر الطباشيرى العلوى ،خزان غريان وهذا الخزان الثانى في طبقات العصر الطباشيرى العلوى ،خزان عين طبى وهذا الخزان يعتبر الخزان الثالث في طبقات العصر الطباشيرى العلوى ، خزان ككلة الرملي وهذا الخزان يرجع إلى العصر الطباشيرى الأسفل ، وتجدر الأشارة هنا إلى ان المنطقة التى تجرى عليها الدراسة تعتمد على خزان مزدة – تغرنة وهذا الخزان يعتبر الخزان الأول في طبقات العصر الطباشيرى العلوى. [1]

عندما يطلق تلوث الماء يجب التنبه إلى أن الماء لا يمكن أن يكون في صورة نقية تماماً، لكن المقصود من تلوث الماء مدى خطورته على الغرض من استخدامه، فالماء الذي يستخدم للشرب قد يعتبر ملوثاً لكنه عند استخدامه للأغراض الأخرى كالمصانع فنعتبره غير ملوث، كذلك الماء الصالح للشرب يعتبر ملوثاً عند استخدامه لبعض الصناعات الكهربائية إذاً فمفهوم تلوث الماء مفهوم نسبي يختلف باختلاف الاستخدامات المناط منه [2].

هناك دراسات وأبحاث عديدة (محلية وعربية وعالمية) تم إجراؤها علي المياه الجوفية ومياه الشرب منها على سبيل المثال لا الحصر [3-10]. يهدف هذا البحث الي تقييم جودة مياه هذه الآبار القريبة من مصنع الحديد والصلب بمصراته للكشف عن وجود بداية تداخل بين مياه هذه الآبار ومياه البحر من عدمه ومقارنة النتائج المتحصل عليها مع المواصفات القياسية العالمية (WHO) والمواصفة الليبية لمياه الشرب, تم ربط النتائج المتحصل عليها إحصائيا حيث تم عمل المقاييس الوصفية للخصائص مثل المتوسط، الانحراف المعياري، الخطأ المعياري للخصائص التي تم دراستها (الرقم الهيدروجيني pH value والأملاح الكلية الذائبة Total dissolved solids TDS والتوصيل الكهربي Electrical conductivity EC والكلورايد Cl^-). تتبع هذه الدراسة نوعين من مناهج البحث العلمي هما منهج البحث الوصفي من خلال المراجع في المكتبات وشبكة المعلومات الدولية، ومنهج البحث التجريبي حيث تم في هذا البحث تقدير الأملاح الكلية الذائبة والتوصيل الكهربائي والكلورايد في عينات من بعض الآبار الجوفية القريبة من مصنع الحديد والصلب مصراته.

2. الجزء العملي

تم اختيار ثلاث آبار جوفية عميقة لأخذ العينات منها وكانت أعماقها تتراوح ما بين (350-450 متر) حيث تم أخذ خمس عينات من كل بئر (وتم تحليل كل عينة 3 مرات) وتفصل بين كل عينة وأخرى زمن قدره عشرة أيام، تم تجميع العينات حسب الطرق القياسية [11]. الشكل رقم (1) يوضح مواقع الآبار التي تم أخذ العينات منها على خريطة (**Google earth**).

الأجهزة وطرق القياس :

ا- درجة الحرارة Temperature:

استلمت الورقة بتاريخ 15 يونيو 2020، وروجعت بتاريخ 26 يوليو 2020، وقبلت بتاريخ 29 يوليو 2020، ومتاحة على الانترنت بتاريخ 30 يوليو 2020

القياسات الحرارية عادة يمكن أن تتم بواسطة أي ترمومتر مئوي جيد, وفي هذا البحث تم قياس درجة حرارة مياه العينات بواسطة ترمومتر, ومرقم لكل (0.5 ^{0}م) لحظة أخذ العينات.

ب- *الرقم الهيدروجيني pH value* :

يفضل قياس**pH** في الموقع لأن التغير في درجة الحرارة يؤدي إلى تغير في **pH** قيمة وفي حالة نقلها إلى المختبر يجب ملء القنينة جيدا وسدها بإحكام.

وفي هذا البحث تم قياس**pH** لثلاث مكررات باستعمال جهاز من نوع (**pH** HACH ECO 10) وتم ضبط الجهاز بمحاليل منظمة قياسية معتمدة قبل إجراء القياسات للعينات، حيث أخذت قراءة المكررات الثلاثة من العينة وتم حساب متوسط المكررات الثلاثة.

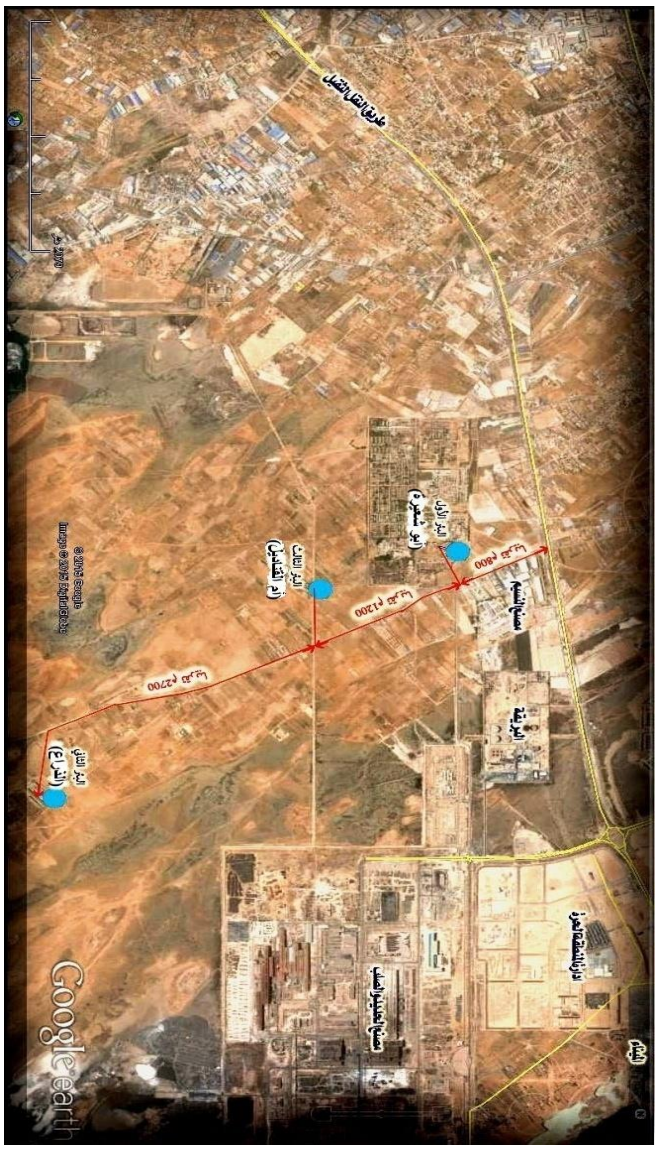
ج-*التوصيل الكهربى Electric Conductivity (E.C)*

د- *الأملاح الكلية Total Dissolved Solids (T.D.S) الذائبة*

تم قياس التوصيل الكهربائي والأملاح الكلية الذائبة بواسطة جهاز التوصيل الكهربائي من نوع (Conductivity meter 8603 METTLER TOLEDO) , لثلاث مكررات حيث أخذت قراءة المكررات الثلاثة من العينة وتم حساب متوسط المكررات الثلاثة , في معمل الكيمياء بمحطة مصراته المزدوجة ,و الوحدة المستعملة في قياس(E.C) هي (مايكرو سيمنس / سم). أما الوحدة المستعملة في قياس الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) هي مليجرام/لتر.

ه- *الكلورايد Chloride (Cl^-) :*

تم تقدير الكلورايد بواسطة طريقة مور لثلاث مكررات حيث أخذت قراءة المكررات الثلاثة من العينة وتم حساب متوسط المكررات الثلاثة , حيث استعملت كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr\ O_4$) كدليل , وتمت المعايرة بواسطة نترات الفضة ($AgNO_3$) **[11].**



الشكل رقم (1): مواقع الآبار التي تم أخذ العينات منها على خريطة (Google earth)

3.النتائج والمناقشة

أ- درجة الحرارة Temperature:

يفضل ان تكون مياه الشرب باردة على أن تكون دافئة، وتؤثر درجة الحرارة في كثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية لمياه الشرب [3]. في هذا البحث جميع العينات كانت مياهها ساخنة وحرارتها متقاربة, وكانت درجات الحرارة ثابتة خلال مدة أخذ العينات إذ تراوحت درجا ت الحرارة ما بين (32 -44 ^{0}م) .

يوضح الجدول رقم (1) المتوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري لعينة الدراسة كذلك يوضح أن متوسط درجات الحرارة T بصفة عامة يتراوح بين (32-44 ^{0}م).

جدول رقم (1): متوسطات قيم درجات الحرارة للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة

رقم البئر	عدد العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	أقل قيمة	اكبر قيمة
1	5	44	0.000	0.000	44	44
2	5	32	0.000	0.000	32	32
3	5	36	0.000	0.000	36	36
الإجمالي	**15**	**37.333**	**5.163**	**1.333**	**32**	**44**

الجدول رقم (2) : التراكيز المسموح بها في مياه الشرب للأملاح الكلية الذائبة والتوصيل الكهربائي والكلورايد وذلك تبعا WHO [12] و للمواصفات الليبية [13].

الخاصية أو العنصر	الوحدات المستعملة	النظام العالمي WHO	المواصفات الليبية
الرقم الهيدروجيني- PH	**-**	**8.5 – 6.5**	**8.5 – 6.5**
التوصيل الكهربائي-E.C	**مايكرو سيمنس / سم**	**2300**	**-**
الكلورايد -CL	**مليجرام / لتر**	**250 -25**	**250**
الأملاح الكلية الذائبة -T.D.S	**مليجرام / لتر**	**1000 - 50**	**1000**

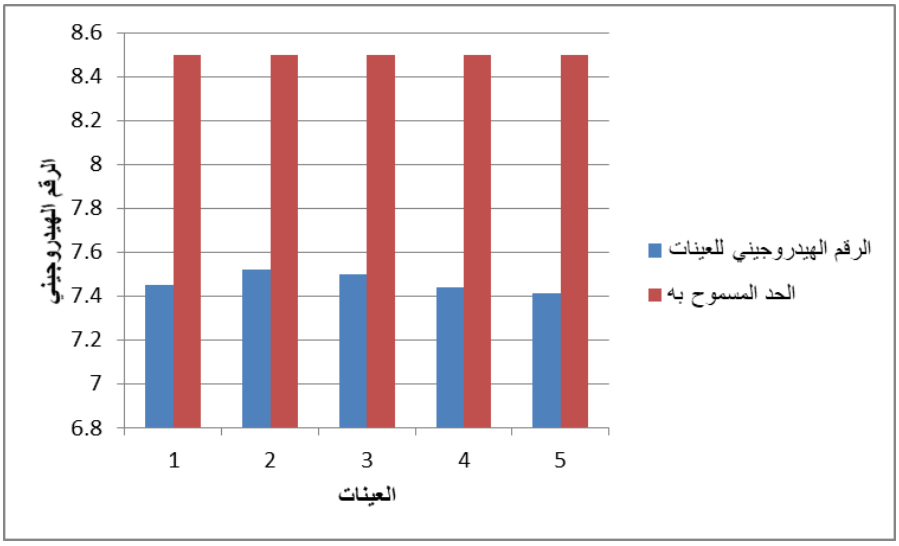
ب- الرقم الهيدروجيني pH value

يقع الحد المسموح به للرقم الهيدروجيني ما بين (6.5 - 8.5) حيث تراوحت قيم الرقم الهيدروجيني للعينات المدروسة من (7.22 - 7.52) كما هو موضح بالأشكال أرقام (2،3،4) وتبين النتائج أنه بشكل عام جميع العينات تتصف بقاعدية بسيطة ,وكانت اقل قيمة سجلت فى العينة رقم (1) من البئر الأول وأعلاها في العينة رقم (2) من البئر الثاني وبشكل عام كان متوسط القراءات بالتدريج نحو الاكثر قاعدية الثالث ثم البئر الاول ثم الثاني. أظهرت نتائج التحليل أن قيم الرقم الهيدروجيني تقع في المدى المسموح به (6.5-8.5) حسب المواصفة الليبية [13] ومواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) . كما هو موضح في الجدول رقم (2).

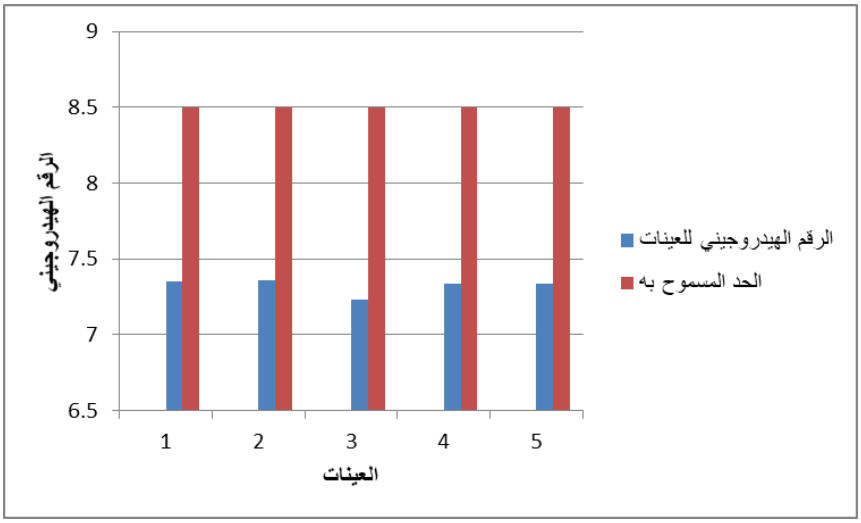
والرقم الهيدروجيني هو قياس للتوازن الحامضي والقاعدي الذي تحققه مختلف المركبات الذائبة فيه والرقم الهيدروجيني في معظم المياه الطبيعية يحكمه التوازن بين ثاني أكسيد الكربون و البيكربونات و الكربونات، ينطوي هذا التوازن الشامل على توازن المكونات الأخرى التي تتأثر جميعها بدرجة الحرارة، و في الماء النقي يحدث انخفاض مقداره 0.45 في الرقم الهيدروجيني كلما ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 25 م ، وعادة تكون المياه الطبيعية متعادلة أو خفيفة القاعدية أو الحامضية [14] .

بمقارنة النتائج الحالية مع دراسة أجراها [15]حول تقدير الكلوريد في المياه الجوفية في منطقتي طمينة و السكت بمدينة مصراتة حيث تم تجميع 60 عينة من كلا المنطقتين تراوح الرقم الهيدروجيني بين (7.9-8.6). كذلك وجد في دراسة عن المياه الجوفية بالهند [16] أن قيم الرقم الهيدروجيني تراوحت ما بين (7.02-7.65) ، وهذا يتفق مع نتائجنا حيث كانت قيم الرقم الهيدروجيني ما بين (7.22 -7.52). يوضح الجدول رقم (3) المتوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري لعينة الدراسة كذلك يوضح أن متوسط الرقم الهيدروجيني **pH** بصفة عامة يتراوح بين (7.22-7.52) .

الشكل رقم (2) : قيم الرقم الهيدروجيني للعينات المأخوذة من البئر الأول مقارنة بالحد المسموح بها



الشكل رقم (3): قيم الرقم الهيدروجيني للعينات المأخوذة من البئر الثاني مقارنة بالحد المسموح بها.



الشكل رقم (4): قيم الرقم الهيدروجيني للعينات المأخوذة من البئر الثالث مقارنتها بالحد المسموح بها

جدول رقم (3): متوسط قيم **pH** للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة

رقم البئر	عدد العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	5	7.338	0.078	0.035	7.22	7.43
2	5	7.464	0.045	0.020	7.41	7.52
3	5	7.324	0.053	0.023	7.23	7.36
الإجمالي	15	7.375	0.086	0.022	7.22	7.52

ج- التوصيل الكهربائي (E.C) Electric Conductivity :

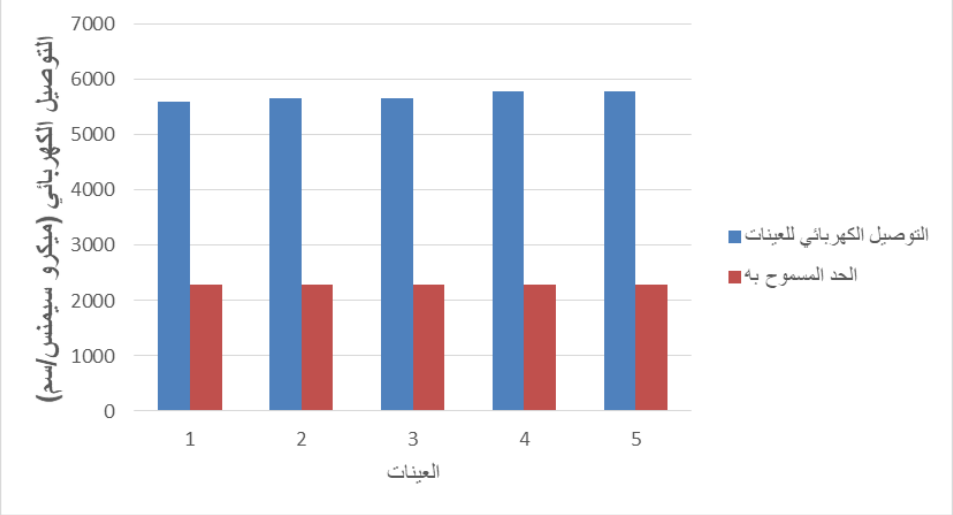
أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن قيم التوصيل الكهربائي للعينات المدروسة متباينة وسجلت أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي في العينة رقم (5) من البئر الأول وهي (5786.67 مايكروسيمنس/ سم) واقل قيمة كانت في العينة رقم (2) من البئر الثاني وهى (3450.00 مايكروسيمنس/سم) وبمتوسط عام لجميع العينات (4276.444 مايكروسيمنس/سم). جميع العينات تقع في مدى أكبر من (3200 مايكروسيمنس/ سم) , وبذلك تعتبر مياه هذه الآبار غير صالحة للشرب حيث أنها أعلي من الحد المسموح به كما هو موضح بالجدول رقم (2). الأشكال أرقام (5،6،7) توضح قيمة التوصيل الكهربائي للعينات المأخوذة من الآبار محل الدراسة.

تعتمد قابلية المياه للتوصيل الكهربائي على كمية أيونات المواد المذابة في الماء والحاملة للشحنات الكهربائية الموجبة والسالبة، وتزداد درجة التوصيل الكهربائي طرديا بزيادة كمية هذه الأيونات ولدرجة الحرارة تأثير ملحوظ علي التوصيل الكهربائي فهي تزداد بزيادة الحرارة [12].

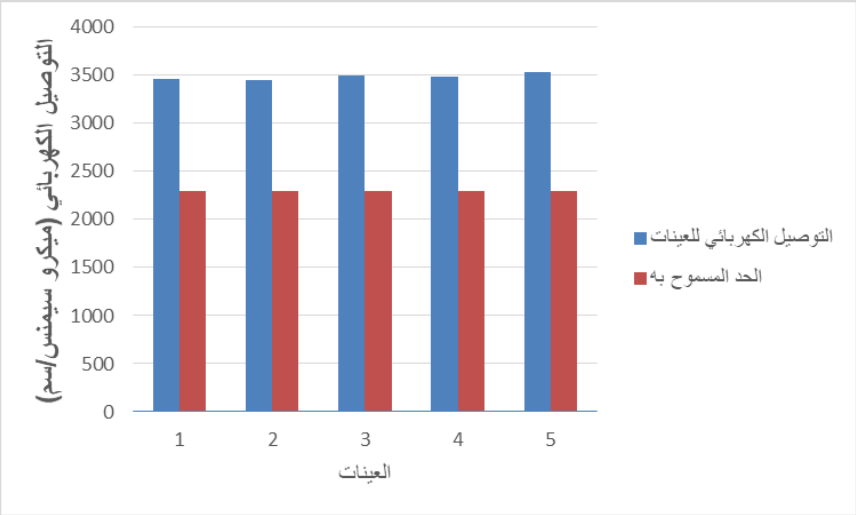
بمقارنة النتائج المتحصل عليها بنتائج ودراسة قام بها [17] بعنوان تقييم مياه بعض الآبار الجوفية من مكبات المجاري في مدينة بني وليد حيث تم قياس التوصيلية الكهربائية وقد كانت النتائج عالية و تراوحت من (3000-8000مايكروسيمنس/سم).

وبمقارنة نتائج التوصيلية الكهربائية لعينات الدراسة مع نتائج [18] وجدنا أن النتائج التي تحصل عليها الباحث تراوحت بين (18-4090 مايكرو سيمنس/ سم), أما نتائجنا فتراوحت بين (3450.000-5786.670) مايكرو سيمنس\ سم) . في حين كانت أقل نتيجة تحصلنا عليها في هذا البحث أعلي من أقل نتيجة تحصل عليها [19] والتي كانت (3417.4 مايكروسيمنس/سم) وتراوحت درجات الحرارة التي قيس عندها التوصيل الكهربائي من (21- 31.5 ^{0}م).

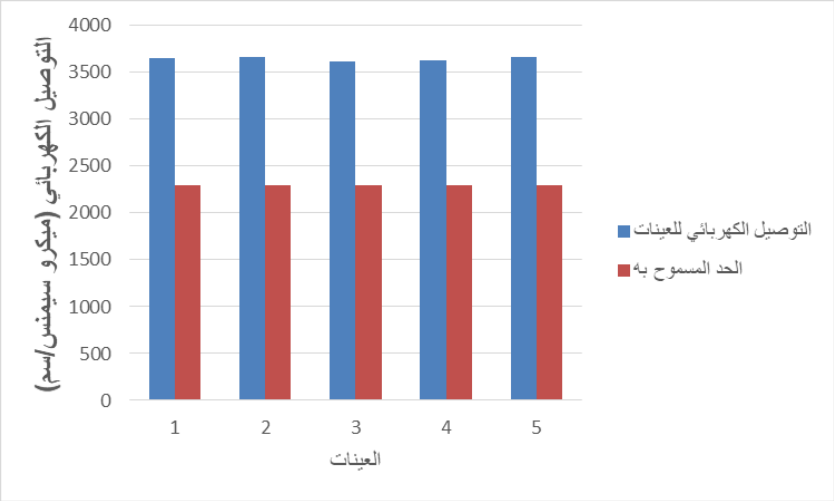
يوضح الجدول رقم (4) المتوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري لعينة الدراسة كذلك يوضح أن متوسط كمية التوصيل الكهربائيE.C بصفة عامة يتراوح بين (3450.000-5786.670 مايكرو سيمنس/سم).



الشكل رقم (5): قيم التوصيل الكهربائي للعينات المأخوذة من البئر الأول و مقارنتها بالحد المسموح به



الشكل رقم (6): قيم التوصيل الكهربائي للعينات المأخوذة من البئر الثاني مقارنتها بالحد المسموح بها



الشكل رقم (7): قيم التوصيل الكهربائي للعينات المأخوذة من البئر الثالث مقارنتها بالحد المسموح به

جدول رقم (4): متوسطات قيم التوصيل الكهربائي(E. C) للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة

رقم البئر	عدد العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	5	5698.668	81.568	36.478	5600.000	5786.670
2	5	3486.666	34.801	15.563	3450.000	3536.670
3	5	3644.000	20.053	8.968	3616.670	3663.33
الإجمالي	15	4276.444	1044.213	269.614	3450.000	5786.670

:

د. الأملاح الكلية الذائبة(Total Dissolved Solids (T.D.S

يقع الحد المسموح به للأملاح الكلية الذائبة ما بين (500 – 1000 مليجرام / لتر) طبقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO),

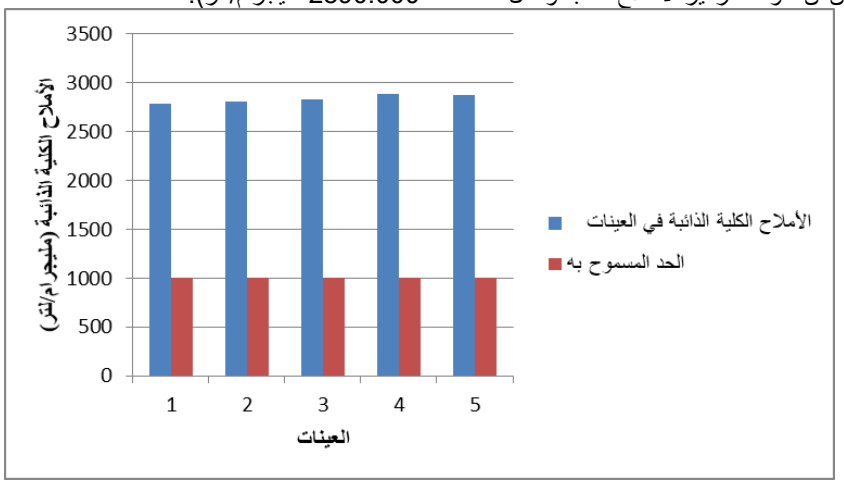
وهي قياس لكمية المواد غير العضوية الذائبة في الماء، و تتكون الأملاح الذائبة بالأساس من الكلوريدات، و الكبريتات والنترات، والكربونات، و البيكربونات، والصوديوم، والكالسيوم، والماغنيسيوم، بينما المكونات الثانوية غير العضوية

قليلة التركيز التي توجد في المياه الطبيعية كالألومينيوم، والنحاس، والحديد [20].

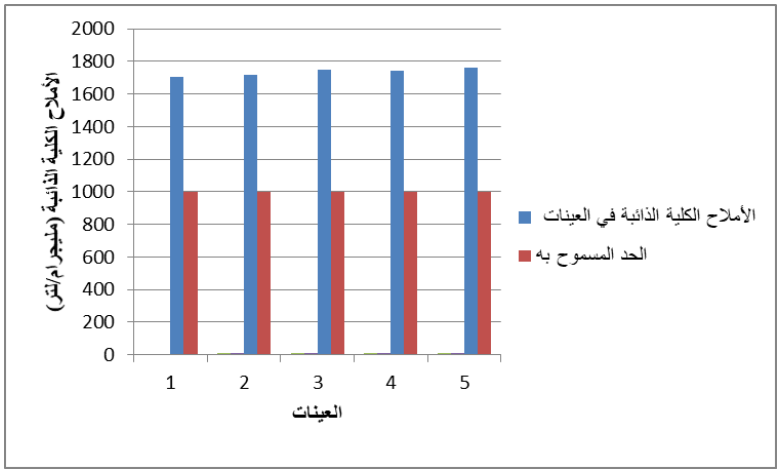
والنتائج المتحصل عليها للأملاح الكلية الذائبة أعلى من الحد المسموح به , حيث سجلت أعلى قيمة في العينة رقم (4) من البئر الأول (2890 مليجرام / لتر) , وأقل قيمة في العينة رقم (1) من البئر الثاني (1705 مليجرام / لتر) .وبذلك تعتبر مياه هذه الآبار غير صالحة للشرب كما هو موضح بالأشكال رقم (8،9،10).

وبمقارنة النتائج المتحصل عليها مع [21] في دراسته للمياه الجوفية لمنطقة الدافنية – زليتن أن متوسط تركيز الأملاح الذائبة وصل الي 2808 ملجم / لتر وهذا متقارب جدا مع هذه الدراسة, في حين أن [22] الذي أسرد في دراسته نتائج تركيز مجموع الأملاح الذائبة الكلية التي لم تتجاوز 1450 ملجم / لتر. يوضح الجدول رقم (5) المتوسط والانحراف المعياري والخطأ

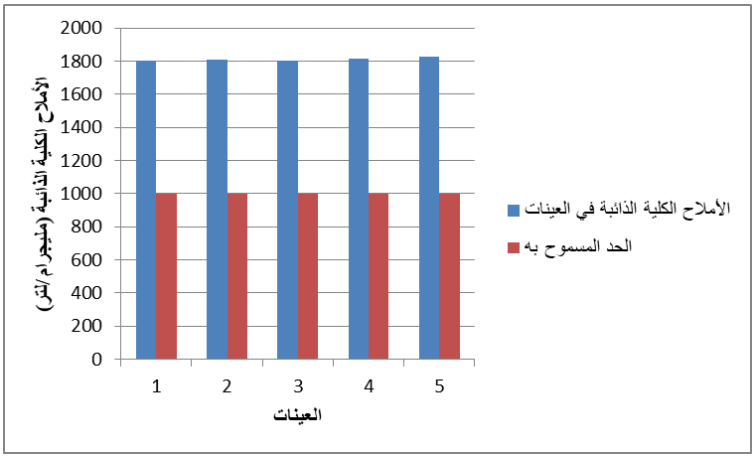
المعياري لعينة الدراسة كذلك يوضح أن متوسط كمية الأملاح الكلية الذائبة T.D.S بصفة عامة يتراوح بين (1705.000 - 2890.000 مليجرام/لتر).



الشكل رقم (8): قيم الأملاح الكلية الذائبة في العينات المأخوذة من البئر الأول ومقارنتها بالحد المسموح بها



الشكل رقم (9): قيم الأملاح الكلية الذائبة في العينات المأخوذة من البئر الثاني ومقارنتها بالحد المسموح بها



الشكل رقم (10): قيم الأملاح الكلية الذائبة في العينات المأخوذة من البئر الثالث ومقارنتها بالحد المسموح بها.

جدول رقم (5): متوسطات قيم الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة

رقم البئر	عدد العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	5	2838.668	43.050	19.252	2790.000	2890.000
2	5	1735.734	23.387	10.459	1705.000	1762.670
3	5	1812.466	9.820	4.391	1805.000	1828.331
الإجمالي	15	2128.956	521.151	134.560	1705.000	2890.000

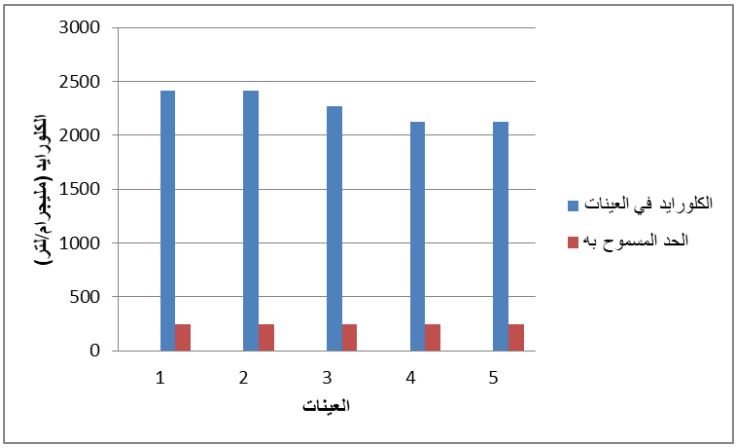
ه- الكلوريد(Cl^-) Chloride :

الكلورايد في الصيغة (-Cl) ايون يكون واحد من اهم الايونات غير العضوية الموجودة في الماء ومياه الصرف الصحي . في مياه الشرب اختبار الملوحة الذي يتم عن طريق تركيز الكلورايد يكون متغير ويعتمد على التركيب الكيميائي للماء . بعض المياه التي يكون الكلورايد فيها (250) ملجم / لتر اختبار الملوحة فيها يكون ذو معنى اذا كان الكاتيون المسيطر هو الصوديوم. ومن جهة أخرى اختبار الملوحة يكون غير ذا معنى للمياه التي الكلورايد فيها اكثر من (1000) ملجم / لتر اذا كانت الكاتيونات المسيطرة هي الكالسيوم والماغنيسيوم, ويعزى وجود الكلوريد إلى رواسب الأملاح وتسرب مياه البحر في المناطق الساحلية [10].

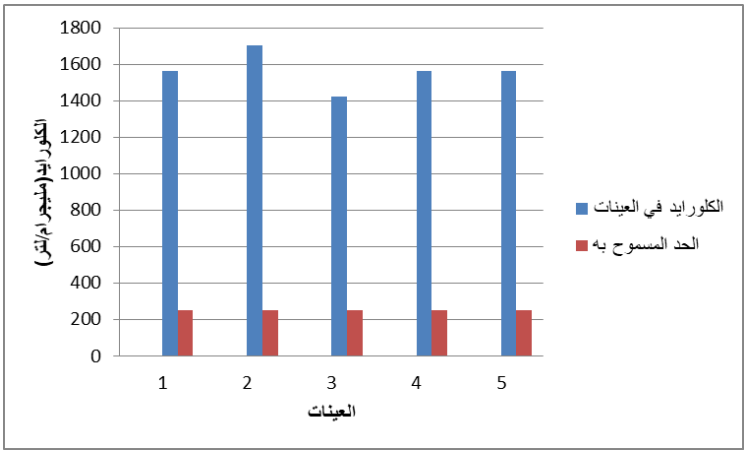
جميع العينات لجميع الآبار لها قيم كلورايد أعلى من الحد المسموح بها دوليا لمياه الشرب (250 مليجرام / لتر) طبقا لمنظمة الصحة العالمية [5] والمواصفة الليبية [13] بصفة عامة تراوح تركيز الكلورايد بين (1420-2414 مليجرام/لتر). بحسب التحليل الإحصائي لهذا البحث كانت متوسط القراءات (1864.933مليجرام / لتر) ويمكن أن يعزى هذا الأرتفاع في تركيز الكلورايد إلى تسرب مياه البحر إلى هذه الآبار ,الأشكال أرقام (11،12،13) توضح قيمة التوصيل الكهربائي للعينات المأخوذة من الآبار محل الدراسة.

بمقارنة النتائج المتحصل عليها مع [15] الذي وجد أن تركيز الكلورايد في العينات تراوح ما بين (310- 819.6 مليجرام / لتر) لمنطقة السكت و تراوح بين (1120.5_2118.07 ملجم / لتر) في منطقة طمينة. حيث نلاحظ ان النتائج التي تحصل عليها الباحث كانت اعلى من الحد المسموح به وفقا لمنظمة الصحة العلمية WHO. وفي الدراسة التي أجراها [21]. كانت أقل قيمة لتركيز الكلورايد (958) وأعلي قيمة (2930 مليجرام /لتر).

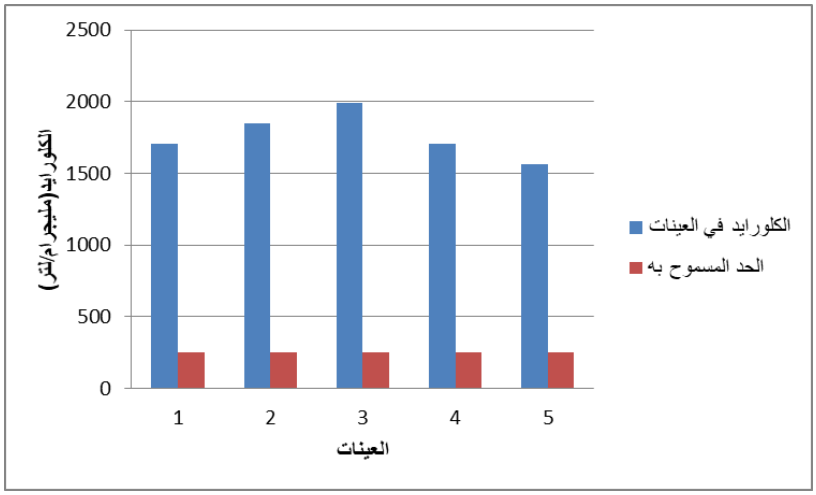
يوضح الجدول رقم (6) المتوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري لعينة الدراسة كذلك يوضح أن متوسط كمية الكلورايد -Clبصفة عامة يتراوح بين(1420-2414) مليجرام /لتر.



الشكل رقم (11) : قيم الكلورايد في العينات المأخوذة من البئر الأول ومقارنتها بالحد المسموح بها



الشكل رقم (12): قيم الكلورايد في العينات المأخوذة من البئر الثاني ومقارنتها بالحد المسموح بها



الشكل رقم (13): قيم الكلورايد في العينات المأخوذة من البئر الثالث ومقارنتها بالحد المسموح بها

جدول رقم (6): متوسطات قيم الكلورايد(-Cl) للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة

رقم البئر	عدد العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	اقل قيمة	اكبر قيمة
1	5	2272.000	142.000	63.504	2130	2414
2	5	1562.000	100.409	44.904	1420	1704
3	5	1760.000	161.904	72.406	1704	1988
الإجمالي	15	1864.933	334.601	86.393	1420	2414

4.الاستنتاجات والتوصيات

يتضح من هذه الدراسة أن مياه هذه الآبار غير صالحة للاستعمال البشري , لأنها غير مطابقة للمواصفات العالمية لمياه الشرب , فمن خلال التحاليل وجدنا أن: باستثناء الرقم الهيدروجيني لجميع العينات فإنه يقع في المدى المسموح بها (6.5 -8.5) حيث تراوحت قيم الرقم الهيدروجيني لجميع العينات ما بين (7.22–7.52) . نجد أن باقي الخصائص التي تمت دراستها فهي غير مطابقة للمواصفات القياسية للمياه الشرب .

التوصيل الكهربائي لعينات جميع الآبار يقع في مدى أكبر من (2300 مايكرو سيمنس / سم) , وبذلك فهي مياه غير صالحة للشرب. حسب مواصفات مياه الشرب في ليبيا المواصفات القياسية الليبية لسنة 2015 والذي يعتبر الحد الأقصى , للأملاح الذائبة الكلية (1000 مليجرام / لتر) , وطبقا لمنظمة الصحة العالمية World Health Organization , يمكن اعتبار جميع العينات غير صالحة للشرب. أما الكلورايد فإن عينات جميع الآبار لها تراكيز أعلى من الحد المسموح بها (250 مليجرام / لتر)

ويمكن أن يعزى هذا الأرتفاع في تركيز هذه الخصائص إلى تسرب مياه البحر إلى هذه الآبار.

نوصي بعدم استعمال هذه المياه كمياه للشرب إلا بعد معالجتها بإحدى طرق التحلية والمعالجات المعروفة كالمعالجة الكيميائية أو التحلية بالتناضح العكسي أو غيرها.

المراجع

1-عيلو، جمال الدين محمد (2010) ، الموارد المائية ، في كتاب جغرافية مصراتة ، تحرير ونيس عبدالقادر الشركسي وحسين مسعود أبومدينة ، دار ومكتبة الشعب للطباعة والنشر والتوزيع، مصراتة ،ليبيا .

2- عبد الجواد ,احمد عبد الوهاب (1995).تلوث المياه العذبة ,الدار العربية للنشر.

3- العصاوى ابراهيم محمد " دراسة تحليلية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب متعددة المصادر في مدينة مصراتة". رسالة ماجستير (غير منشورة) – قسم الكيمياء، كلية العلوم– جامعة التحدي، مصراتة 1999 م.

4-عبدالرزاق عبدالعزيز، خيري العماري، عمر ابوبكر "تقييم المياه الجوفية لغرض الشرب والزراعة في المنطقة المحيطة بمكب القمامة بسيدي السائح، طرابلس، ليبيا" مجلة علوم الأراضي والمياه جامعة قناة السويس العدد (3) 2017.

5-World Health Organization WHO. Guidelines for Drinking water Quality: Health Criteria and other Supporting information Geneva.(1984).

6- السلاوي، محمود سعيد (1996).جودة المياه المتحصل عليها من آبار منطقة سوق الجمعة والمناطق المحيطة بها: الخواص الطبيعية والكيميائية ,مؤتمر الموارد المائية في الوطن العربي.

7-الحميم فريال حميم (1986). "علم المياه العذبة". منشورات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة. دار الكتب للطباعة والنشر ص 94-96.

8-خليل، محمد أحمد السيد (2005). "تنمية الموارد المائية في الوطن العربي" (ط1). دار الكتب للنشر والتوزيع. القاهرة، مصر. ص 3-8.

9-محمد محمود عبدالجواد (2009). "طرق وتقنيات تحليلات التربة والمياه والنبات والأسمدة"(ط1). القاهرة، مكتبة أوزيريس.

10- APHA, AWWA, WEF, "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water", Arnoled E. Greenberg, Lenores – Clesceri, and Andrew. D.Eaton, 18th ed, Washington, 1992.

11- APHA, AWWA, WPCF, "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water".14thed1975.

12-Guidelines for drinking quality, WHO Volume 2,1997

13-المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية : (م ق ل 82 :215) لمياه الشرب .

14-Hanipha,M.M.,&Hussain,A.Z."Study of groundwater quality at Dindigul Town. Tamil nadu, India",International Research Journal of Environment Sciences, 2(1), 68-73, 2013

15- Al.assawi, I. M.; ALssammo, A.; ELdurrutt, F. S.; ALcrami, R.; "monitoring of Chloride Concentration in ground water of Sekket and Thomina areas, Misurata, , Libya :correlation with Some physical Parameteers. Catrina: (The international journal of Environmental Science),(2013), 8(1),5-9.

16-kawther.F.Abed and Suaad.S.ALwakeel"Mineral and Microbial Contents Of Bottled and tap Water in Riyadh, Saudi Arabia".Middle-East Journal of Scientific

17- العصاوى ابراهيم محمد, الضراط , فاطمة الصادق , الغواري غيث محمد , "تقييم مياه الابار الجوفية القريبة من مكبات المجاري في مدينة بني وليد "المؤتمر الثاني لعلوم البيئة ، الجامعة الأسمرية ،زليتن ،ليبيا، 2015.

18-Dinelli, E.; Lima, A.; Albanese, S.; Birke, M.; Cicchella, D.; Giaccio, L.; Valera, P.; De Vivo, P.; "Comparative study between bottled mineral and tab water in Italy" journal of geochemical Exploration. 112(2012).pp.368-389.

19 -عكاشة,على يوسف و ابراهيم ,هشام جهاد (2017),التلوث الكيميائي والميكروبيولوجى للمياه الجوفية بمنطقة زليتن ,JESE,VOL.1,NO.1,January2017

20- أبو شرخ ، ماجد ، 1999 ، نوعية المياه في مدينة الخليل . إصدارات مركز أبحاث رابطة الفلسطينيين .

21-ابوراوى,محمد على (2012),تقييم تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الدافنية في مدينة زليتن ,رسالة ماجستير بقسم علوم البيئة ,الأكاديمية الليبية ,طرابلس.

22-ابوحمزة,صالح قريرة على,2007 ,"دراسة خصائص مياه الشرب ببعض الآبار الجوفية بمنطقة بنى وليد. ليبيا وتقدير بعض الملوثات الغير عضوية الأنيونية والكاتيونية بها" , رسالة ماجستير ,قسم علوم البيئة ,الاكاديمية الليبية للدراسات العليا طرابلس .ليبيا.

23-الحيانى عبدالستارجبير,2009 "تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الانبار" ,مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفة, المجلد الثالث , العدد الثاني 2009

.