دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لمنسوب المياه المرتفعة بمدينة زليتن

سميرة أحمد محمد صالح 1، صبري عبد المجيد فكيرين2، ايمان فريفير ابراهيم3.
عبد الناصر عياد قنبور4، هند محمد الخمايسي5

1 - مساعد محاضر بكلية الطاقات المتجددة-تاجوراء. s5351182@gmail.com
2 – محاضر بكلية الطاقات المتجددة-تاجوراء.saab7707@gmail,com.
3– استاذ مساعد بكلية الطاقات المتجددة-تاجوراء .eimanfarifr@gmail.com
4 – فني معمل بكلية الطاقات المتجددة-تاجوراء. gan1094bor@gmail.com
5 – باحث رابع بالمركز الليبي المتقدم للتحاليلالكيميائية Hendmama20@gmail.com

الملخص

أجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لعينات المياه المجمعة من المناطق المتضررة من ارتفاع منسوب المياه الجوفية في مدينة زليتن فكانت اغلب النتائج مرتفعة ، جمعت 17 عينة من 4 مناطق (النشيع ، الرومانية ، المنطرحة ، الغويلات) موزعة على مناطق الدراسة سجلت النتائج مستويات عالية من في معظم عناصر التحاليل الفيزيئة والكيميائية التي أجريت في هذه الدراسة وذلك على النحو التالي:كان الأس الهيدروجيني (pH) ضمن الحدود المسموح بها في جميع العينات حيث تراوح بين (6.5–8). سجل التوصل الكهربائي قيماً عالية لأغلب العينات تراوحت بين 3120–10100 مليمول /سم). اما بنسبة للعسر الكلي للعينات فقد سجلت جميعها قيماً عالية، أعلها في العينة (A4)بقيمة3403.1 ملغم / لتر .أما بالنسبة لتركيز الأملاح الذائبة (TDS)فقد سجلت قيم عالية في جميع العينات والتي بلغت 2028–7870 ملغم / لتر).سجلت تركيز الصوديوم أعلى قيمة في جميع العينات بإستثناء (A9)اذ بلغت147ملغم / لتر مقارنة مع عينات منطقة الدراسة، كما سجلت قيم البوتاسيوم تبايناً واضحاً بين قيم العينات التي تراوحت 102.9 – 0.8 ملغم / لتر). بينما سجلت نتائج الكالسيوم والمغنيسيوم قيماً عالية في معظم العينات . كما سجلت قيم عالية للكلورايد والبيكربونات أعلاها في العينة(A12) للكلوريد بقيمة 3360.7، وبحسب نتائج البيكربونات فان العينة(A13) أعطت اعلي قيمة 532.5 ملغم / لتر. أما نتائج الكبريتات فقد سجلت أعلى قيمة لها وهي 800 ملغم التر في العينة (A10)مقارنة ببقية عينات الدراسة. وجد أن نتائج النترات قد جاءت ضمن الحد المسموح به باستثناء عينة واحدة (A2)بقيمة 88.5 ملغم / لتر.أما بالنسبة لنسبة الكشف عن المجموعة القولونية الغائطية فقد تبين أن 70% من العينات كانت ملوثة ببكتيريا الإشريكية القولونية.

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

الكلمات المفتاحية: ارتفاع منسوب المياه الجوفية؛ الخواص الكيميائية ؛ الخواص الفيزيائية ؛ الخواص البيولوجية ؛ مياه الصرف الصحي.

Study of the physical, chemical and biological characteristics of the high groundwater levels in the city of Zeletin

Samira Ahmed Mohamed Saleh1. Sabri Abdelmajeed Fakirin2.Iman Frever Ibrahim3.
Abdel Nasser Al-Ayad Qanbour4. Hind Muhammad Al-Khamaisi5

1 - Assistant lecturer at the College of Renewable Energies - Tajoura.
s5351182@gmail.com
2 - Lecturer at the Faculty of Renewable Energies - Tajoura.saab7707@gmail,com
3 - Assistant Professor at the College of Renewable Energies - Tajoura.eimanfarifr@gmail.com
4 - Laboratory technician at the Faculty of Renewable Energies - Tajoura.eimanfarifr@gmail.com
5 - Fourth researcher at the Libyan Advanced Centre for Chemical Analysis.
Hendmama20@gmail.com

Abstract

Physical, chemical and biological analyses were conducted for water samples collected from areas affected by the rise in groundwater levels in the city of Zeletin. 17 samples were collected from 4 regions (Al-Nashee'a, Al-Rumayah, Al-Mantheraha, Al-Ghawilat) distributed in the study areas. The results recorded high levels of most elements of the chemical and physical analyses conducted in this study, shown as follows:The Hydrogen Potential (pH) was within permissible limits in all samples where it ranged between (6.5-8) . the Electrical Conductivity (EC) recorded high values for most of the samples which ranges between (3120-10100mmols/cm) As for the total hardness of the samples, they all recorded high values, the highest being 3403.1 mg/L in sample (A4) As to the Concentration of Dissolved Salts (TDS) it recorded the high values in all the samples which were(2028-7870mg/L). Sodium recorded the high value in all samples except (A9) with 147 mg/L comparing with the samples in the study area, and the highest value for Potassium recorded clear contrast between the values of samples, which ranged(102.9 -0.8 mg/L).While the Calcium and magnesium results recorded the high values in most of samples . In addition, for Chlorine, and Bicarbonate, high

 Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

values were recorded, the highest being in samples (A12) with a value of 3360.7, and sample (A13) according to Bicarbonate results with values of532.5mg/L .And for the Sulphate results, the highest value was recorded at 800 mg/L in sample (A10) compared to the rest of the study samples. And for the Nitrate results, they were within the permissible limit, except for one sample that recorded a high value, which was sample (A2), with a value of 88.5 mg/L as for the detection rate for the faecal coliform group, it was found that 70% of the samples were contaminated with E.coli bacteria.

Key words: The rise in groundwater levels, Chemical properties, Physical properties, Biological properties, E.coli,

1.المقدمة

منطقه زليتن هي إحدى المناطق التي تقع في شمال غرب ليبيا على ساحل البحر المتوسط والتي تعتمد على المياه الجوفية بشكل كبير في أغلب المجالات بحيث تعتبر المصدر الرئيسي للمياه بها، ويتم استخراج هذه المياه بواسطة حفر الآبار سواء السطحية والتي لا تتعدى الطبقة المائية الأولى التي تتجمع فوق أول طبقة صماء ويصل عمق هذه الآبار إلى 30 مترا أو الآبار العميقة والتي يزيد عمقها عن 30 مترا، تمثل المياه الجوفية أكثر من 30.1 % من موارد المياه العذبة في جميع أنحاء العالم (Amos and Boem 2022). وفي المناطق الساحلية تعد مصدرا رئيسيا لإمدادات المياه العذبة في العديد من بلدان العالم وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة (Mehdi and Gholam 2013)، وفي المناطق الساحلية يتأثر هذا المورد الثمين بالعوامل البيئية والجيولوجية المحيطة به (Amos and Boem 2022).

أن تلوث المياه عامة والأخص المياه الجوفية له عدة أسباب يمكن أن نذكر منها الأسباب الطبيعية، حيث تتواجد بعض الشوائب في المياه بشكل طبيعي وذلك بسبب ذوبان وتأكل جزء من مكونات الصخور عند تلامسها مع المياه، أي أن الخصائص الكيميائية للمياه تتغير أثناء ارتشاحها عبر مسام التربة والطبقات الرطبة تحت سطح الأرض إلى الطبقات المائية التي تتجمع فيها المياه الجوفية، لذلك يزداد محتوى المياه من المعادن الذائبة، وبعضها قد يعطى المياه طعماً أو رائحة غير مقبولة، لذلك يتم تصنيف المياه على أنها مياه ملوثة وغير صالحة للشرب عند زيادة كمية المعادن الذائبة أو عند احتواء المياه على مواد كيميائية مصنعة، وقد تتسبب زيادة بعض المعادن مثل الحديد والمنغنيز والكبريتات ببعض الآثار السلبية (نوار، 2011) .

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

تعد مراقبة تلوث المياه والمياه الجوفية بالأخص من التدابير المهمة لتحديد مدى صلاحيتها للأغراض الحضرية والزراعية والصناعية (Todd and Mays, 2005) .

وقد لوحظ في الفترة الأخيرة انتشار عدة ظاهرات رئيسية أهمها تجمع المياه على سطح الأرض في شكل برك ومستنقعات وانتشار الأمراض نتيجة تسرب المياه من مصدرها الأساسي .(مغاوري، 1998)

1.1 الدراسات السابقة

وفي دراسة (بن ساسي واخرون 2021) وجد إن المواد الصلبة الكلية الذائبة TDS والموصلية الكهربية EC هي أعلى بكثير من قيم المواصفات الليبية والدولية وأن قيم تركيز الأس الهيدروجيني pH و تركيز النترات كانت ضمن الحدود المسموح لعينات المياه الجوفية.

وفي دراسة قام بها (نصيف ، جواد 2013) إن نتائج الخواص الفيزيائية توضح بأنه هناك ارتباط ما بين قيم التوصيل الكهربائي (EC) والأملاح الكلية الذائبة (TDS)من حيث الزيادة والنقصان والانتشار. حيث يزداد التوصيل الكهربائي مع زيادة الملوحه. اما قيم الرقم الهيدروجيني في المياه الجوفية للمنطقة المدروسه هي من متعادلة الى قاعدية خفيفه أما من ناحية العسر الكلي فقد ظهرت قيمها انها من النوع شديد العسره ،أما بخصوص تراكيز الايونات الموجبة للبوتاسيوم والصوديوم لوحظ ان تراكيزها متفاوته في منطقة اما تراكيز الايونات الرئيسية السالبه مثل الكلورايد حيث لوحظ ان تركيزه في المياه الجوفيه لمنطقة الدراسة تقع ضمن الحدود الطبيعيه لمياه المناطق الجافه . اما ايون الكبريتات يقع ضمن نطاق المناطق الجافه ، بينما أيون البيكربونات فتركيزه يقع ضمن نطاق المياه الطبيعية . غير انأيون النترات فتواجده كانبتراكيز متباينة.

أظهرت نتائج دراسة (الشريفي2011)أن قيم الأس الهيدروجيني يميل الى القاعدية الخفيفة، وتراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين (980–1460 مايكروسمنز/سم)، وسجلت المواد الصلبة الذائبة الكلية قيما تراوحت بين (480–710ملغم/لتر)، وكانت قيم الملوحة بين (0.61–0.90 جزء بالالف) وعليه تعد المياه ضمن المياه قليلة الملوحة. أظهرت النتائج ان قيم الاكسجين المذاب كانت ضمن الحدود القياسية حيث تراوحت بين(5.2–13ملغم/لتر)،بينما سجلت تراكيز العسر الكلي قيم مرتفعة تراوحت بين (189–411ملغم/لتر)، اما الكلوريدات فسجلت قيم تراوحت بين (91–146ملغم/لتر).

وفي دراسة (الشريفي2011) أظهرت النتائج وجود ارتفاعا واضحاً في أعداد البكتريا الدالة على التلوث من بكتيرياالقولون وبكتريا القولون البرازية وبكتريا المسبحيات البرازية .

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

تهدف هذه الدراسة **الى إجراءالتحاليل الفيزيائية وكيميائية وبكتريولوجية لعينات المياه في المناطق المتأثرة بارتفاع منسوب المياه الجوفية. وتحليل النتائج وتوظيفها للمساعدة في تفسير ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقة الدراسة.**

2. مواد وطرق البحث

تم جمع العينات من المناطق التي ظهرت فيها مؤشرات ارتفاع منسوب المياه في منطقة الدراسة وذلك لغرض إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية كذلك الكشف عن التلوث الميكروبي ببكتريا *Escherichia coli* كمؤشر للمجموعة القولونية الغائطية باستخدام طريقة الأطباق الجاهزة Compact dry، وتمأيضا اعتماد المنهج الوصفي بتناولالدراسات التي تساعد في تفسير ارتفاع منسوب المياه الجوفية.

2.1 موقع الدراسة

تقع مدينة زليتن في الجهة الغربية من الساحل الليبي من جهة الشمال، وتطل على البحر الأبيض المتوسط بساحل طوله حوالي 65 كيلو متر **شرقاً** 32° 27′ 50″ **شمالاً** 14°34′ 21″وبإجمالي مساحة حوالي 15.38 كيلومتر مربع ، وشملت مناطق الدراسة كل من الغويلات، الرومانية، النشيع، والمنطرحة حيث تم جمع العينات من17 موقع ظهرت فيها المياه على سطح الأرض و3 مواقع كانت فيها المياه الجوفية على عمق 2 متر من سطح الأرض A8,A2,A1 تم تحديد إحداثيات كل موقع والارتفاع عن سطح البحر كما هو موضح في الجدول (2) ويوضح الشكل (1) حدود منطقة الدراسة والتي تقع في الساحل الغربي لمدينة زليتن.

2.2 الأعمال الميدانية

جمعت العينات من 17 موقع على امتداد في مدينة زليتن، تم جمع العينات من مستنقعات و برك مائية يتراوح عمقها من (15–100 سم) تقريبا لغرض إجراء التحاليل الكيميائية و الكشف عن التلوث الميكروبي، وتم جمع العينات في عبوات خاصة معقمه مباشرة في كل موقع بالإضافة لتسجيل الاحداثيات والارتفاع عن سطح البحر لكل موقع ونقلت العينات إلى معمل المركز الليبي المتقدم للتحاليل الكيميائية بتاجوراء خلال الفترة الزمنية المحددة.

2.3 الكشف عن التلوث الميكروبي

تم إجراء القياسات الميكروبيولوجية لعينات المياه من مواقع الدراسة لقياس الحالة الصحية لها عن طريق معرفة الكثافة العددية لمؤشر البكتريا القولونية الغائطية *Escherichia Coli* وأجريت التحاليل البكتريولوجية لعدد 17عينة.

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly

حيث تم الكشف عن بكتريا *Escherichia coli* باستخدام أطباق Compact dryمعتمدة من قبل منظمة الشهادات الأوربية للموافقة على الطرق البديلة Microval(ملحق 1.ب)، والرابطة الرسمية للتحاليل الكيميائية والميكروبيولوجيةAOAC(ملحق 2.ب)، وتعتمد الطريقة على أطباق جاهزة تحتوي على بيئات مختلفة تناسب نمو أجناس معينة من البكتريا حيث تحتوي هذه البيئات على ركائز لونية نشطة تتفاعل مع انزيمات خاصة موجودة في البكتريا لتعطي لون يحدد نوع البكتريا وتم اتباع إجراءات التعقيم الخاصة بالكشف عن البكتريا بتعقيم مكان العمل باستخدام مطهر بكتيري ويستخدم اللهب كتدبير إضافي لتفادي التلوث أثناء إجراء الكشف ثم تجهز الاطباق بوضع أرقام العينات عليها، ويتم حقن 1مل من العينة مباشرة في الطبق الذي يحمل ترقيم العينة، بعد الانتهاء من حقن كل العينات في الأطباق التي تحمل ترقيم العينات تترك العينات فترة نصف ساعة تم توضع في الحضانة بوضع مقلوب رأسا على عقب، وتترك لمدة من 18 إلى 24 ساعة على درجة حرارة 37 مئوية وفي اليوم التالي تجرى عملية عد المستعمرات البكتيرية باستخدام جهاز العد.

وعند اجراء عملية العد يلاحظ وجود لونين للمستعمرات النامية وهما اللون الازرق واللون البنفسجي حيث تظهر مستعمرات بكتريا *Escherichia coli* باللون الازرق بينما تظهر مستعمرات المجموعة القولونية باللون البنفسجي، وتحسب عدد المستعمرات بحيث يمثل عدد المستعمرات في الطبق عددها في 1 مل وعند حسابها في 100مل يتم ضرب عدد المستعمرات في 100 فيتم الحصول على عدد المستعمرات في كل 100مل.

2.4 التحاليل الفيزيائية

طريقةحساب درجة التفاعل pH ،والموصليةالكهربية EC

باستخدامجهاز HACH HQ40d multi .(ملحق 1.جـ)

1- تأكد من أن درجة الحرارة 25 م°على شاشة الجهاز .

2- غسل قطبي الكاثود وكأس العينة بالماء المقطر قبل الاستخدام.

3- ملء كأس العينة إلى الخط بالعينة المراد قياسpH لها وموصليتها الكهربية.

4- وضع قطبي الكاثود في الكأس السابق وتظهر لك قيمة pH والموصلية الكهربية على شاشة الجهاز.

5-تكرار الخطوات من 2 إلى 4 مع كل العينات المراد قياسها.

2.5 التحاليل الكيميائية

قياس كل من الصوديوم ، الكالسيوم ، البوتاسيوم . باستخدام جهاز Flame photometer(ملحق 1.ب)

طريقة العمل:

1-نأخذ عينة من الماء المقطر لتصفيرالجهاز.

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

2- أخذ مياه العينة المراد قراءتها.

3- بمجرد ثبوت خط مستقيم نأخذ القراءة.

4- بعد قياس كل عينة يتم التصفير بالماء المقطر.

قياس النترات والكلوراید باستخدام جهاز DR 3900 Spectrophotometer(ملحق 1.أ)

طريقةالعمل:

1- نصفر الجهاز بالعينة المراد قياسها.

2- نأخذ الكاشف لكل تحليل ونضعه داخل الخلية التي تحتوي على العينة.

2- نقوم برج الخلية لمدة دقيقة تامة ثم نترك الخلية ترتاح لخمسة دقائق.

الشكل (1) مواقع الدراسة (النشيع،الرومانية،المنطرحة،الغويلات)

الجدول (1) إحداثيات المواقع والارتفاع عن سطح البحر

رمز الموقع	المنطقة	الارتفاع عن سطح البحر	الإحداثيات
A1	الغويلات	7 م	32°28'12"N 14°30'49"E
A2	الغويلات	7 م	32°28'16"N 14°30'43"E
A3	رومانية	4م	32°29'46"N 14°33'11"E
A4	رومانية	2 م	32°29'53"N 14°33'16"E
A5	رومانية	8 م	32°29'40"N 14°32'40"E

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

A6	رومانية	8 م	32°28'49"N 14°35'12"E
A7	نشيع	5 م	32°29'23"N 14°31'06"E
A8	الغويلات	8 م	32°28'12"N 14°30'36"E
A9	المنطرحة	7 م	32°28'51"N 14°33'43"E
A10	النشيع	5 م	32°29'24"N 14°30'52"E
A11	النشيع	6 م	32°28'29"N 14°32'46"E
A12	النشيع	4 م	32°29'37"N 14°30'55"E
A13	النشيع	5 م	32°29'23"N 14°30'47"E
A14	النشيع	5 م	32°29'00"N 14°30'35"E
A15	المنطرحة	4 م	32°28'48"N 14°32'09"E
A16	المنطرحة	4 م	32°28'52"N 14°31'32"E
A17	النشيع	9 م	32°29'06"N 14°30'14"E

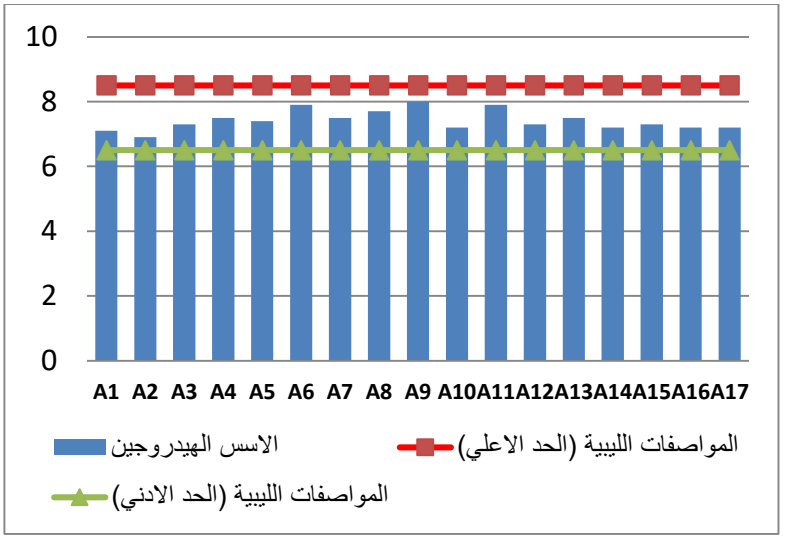
3. النتائج والمناقشة

3.1 درجة تفاعل pH

تعبر قيمة pH عن مقدار نشاط أيونالهيدروجين (pH) في سائل ما، ويشير إلى درجة حموضة ذلك السائل ويمكن قياسه عن طريق مؤشر الأس الهيدروجيني حيث أن القيمة 7 تدل على المستوى المتعادل وأي قيمة أقل من 7 تدل على الحمضية، وأي قيمة أعلي من 7 تدل على القلوية وتزداد القلوية مع تزايد القيمة.

وحسب توصيات (منظمة الصحة العالمية WHO 2006) والتي أوضحت أن قيم الدالة الحامضية تقع ما بين (6.5–8.5) وهي صالحة لأغراض الشرب والري علي قيم درجة التفاعل فان كل عينات المياه التي جمعت من مناطق الدراسة تشير إلى إن المياه قاعدية في الحدود المسموح بها والموضحة بالشكل (2)

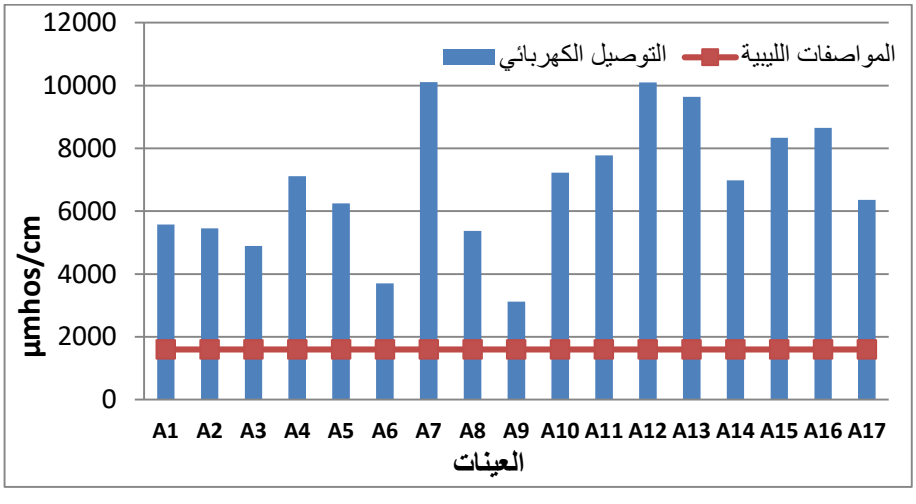
Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر



شكل (2) يوضح قيمة الحامضية (PH) لعدة مناطق بمدينة زليتن

3.2 التوصيل الكهربي

من خلال الشكل (4) يتبين ارتفاع مؤشر التوصيل الكهربائي في جميع العينات لذلك فإن EC المرتفع يعكس درجة عالية من الملوحة ومؤشر لكمية الأملاح الذائبة في الماء. ان ارتفاع قيم ECيعود إلي نوعية و طبيعة الصخور التي تخزن الماء وما يرافقها من عمليات جيولوجية بيئية (غسل إذابة) أثناء مررو الماء فيها.(Al-Youzbakey and Sulaiman 2020)

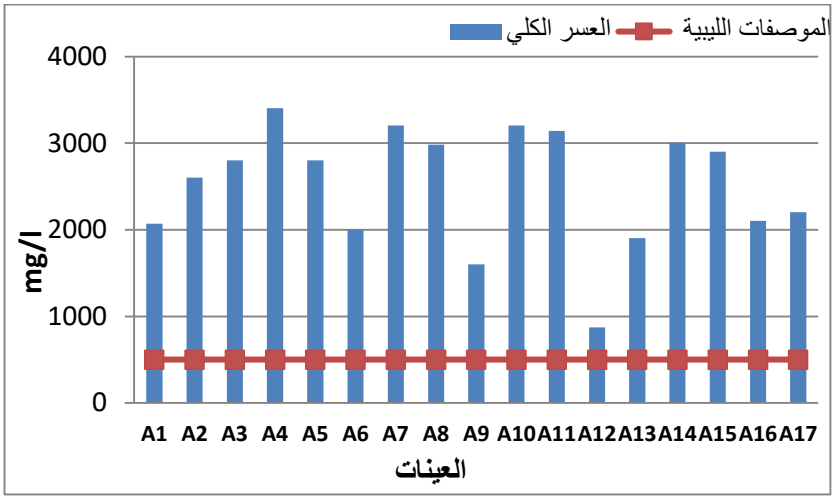


شكل (4) يوضح التوصيل الكهربي (EC) لعدة مناطق بمدينة زليتن

Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

3.3 العسرالكلي

تشير النتائج المتحصل عليها من خلال الشكل (13) بأن جميع العينات بها تراكيز عسرة عالية تعزى العسرة في المياه الى وجود املاح والتي تتمثل في الكالسيوم والمغنيسيوم وتكون علي صورة بيكربونات وكبريتات وكلوريدات.**(نصيف ، جواد 2013)**

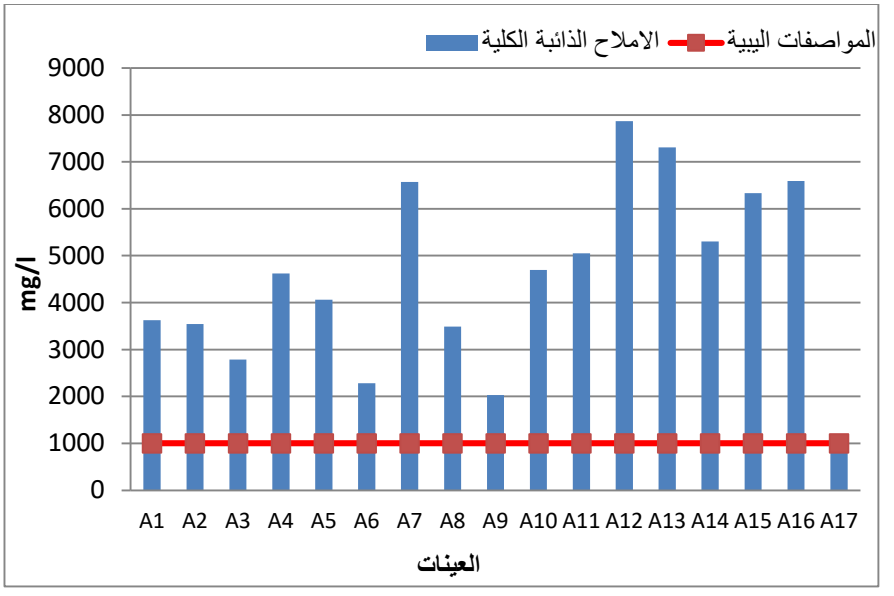


شكل (13) يوضح العسر الكلي لعينات ماء لعدة مناطق بمدينة زليتن

3.4المواد الصلبة الذائبة TDS

إن المواد الصلبة الذائبة الكلية تتكون من موادغير عضوية مثل (الكالسيوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم، الكربونات البيكربونات ، الكلوريدات والكبريتات) بالإضافة إلى المواد العضوية الذائبة والأملاح (Mahananda et al) (2010.، حيث يتضح من النتائج في الشكل (3) أن عينات الدراسة سجل بها تراكيز عالية من الأملاح الذائبة الكلية وقد كان أعلى تركيز للأملاح الذائبة الكلية عند العينية (A12)،والتي سجلت 7870 mg/L. قد بين (القصير2012) بين انه عند تداخل او اختلاط مياه الصرف الصحي بالمياه الجوفية او السطحية يزيد من تركيز المواد الصلية الذائبة ، كذلك تراكم عمليات الري وبشكل مستمر وبالأخص في الأراضي التي تعاني من التسبخ يزيد من تركيز الأملاح الذائبة الكلية وسوء إدارة المخلفات ولفترات طويلة يسهل عودة وبشكل تراكمي للأملاح الذائبة الكلية (حمدوالسلمان2013)

Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly



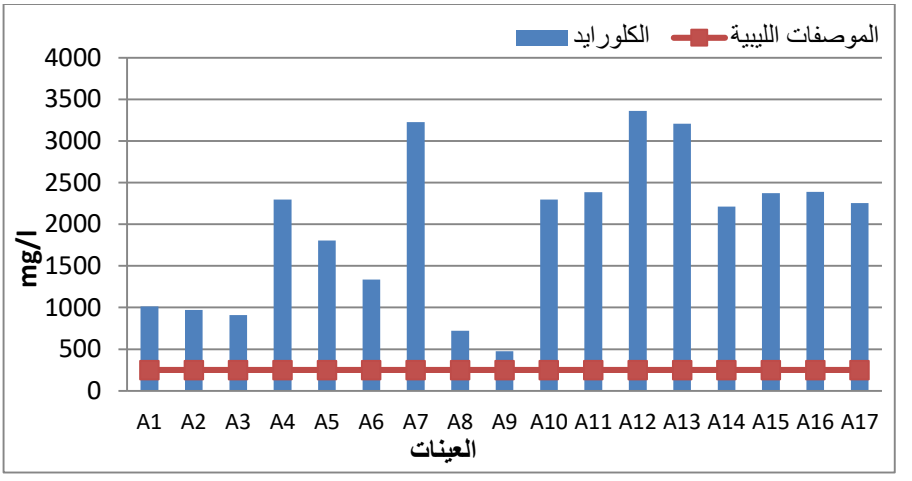
شكل (3) يوضح تركيزات مجموع الاملاح الذائبة (TDS) لعدة مناطق بمدينة زلتين

3.5الايونات السالبة

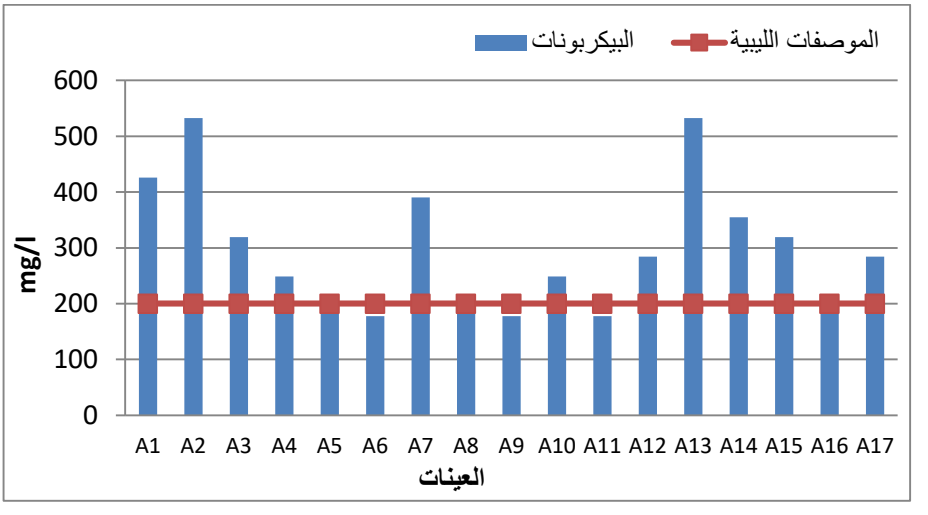
أن نمط التوزيع المكاني للأيونات الذائبة تشكل بؤرة ترتفع فيها تركيزات الأيونات مقارنة بالمعايير القياسية الليبية و كما هو موضح في الشكل (5،6،7). حيث سجلت جميع العينات تراكيز عالية من ايون الكلوريد Cl–، ايون HCO3– وقد يرجع سبب ارتفاع قيم عناصر الدراسة نتيجة المد والجزر في البحر و الذي يكون مزيج من التكوينات البحرية و الرسوبية القارية (العماري وعبدالرزاق ومصباح 2018)،(اليعقوبي وخليفة 2023)، (أبوراوي 2017)

إما عنالتباين في ارتفاع تراكيز الكبريتات للعينة A10فقد يعود لتركيب الصخور الحاوية علي كبريتات الكالسيوم التي تمر من خلالها المياه الجوفية (Jaafer, A. J. A. 2020.)

Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly

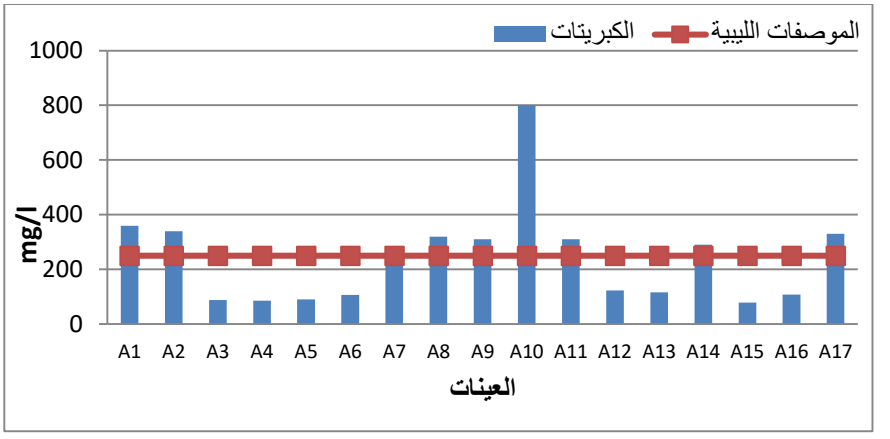


شكل (5) يوضح تركيز الكلورايد (CL) لعدة مناطق بمدينة زليتن



شكل(6) يوضح تركيز البيكربونات (HCO3) لعدة مناطق بمدينة زليتن

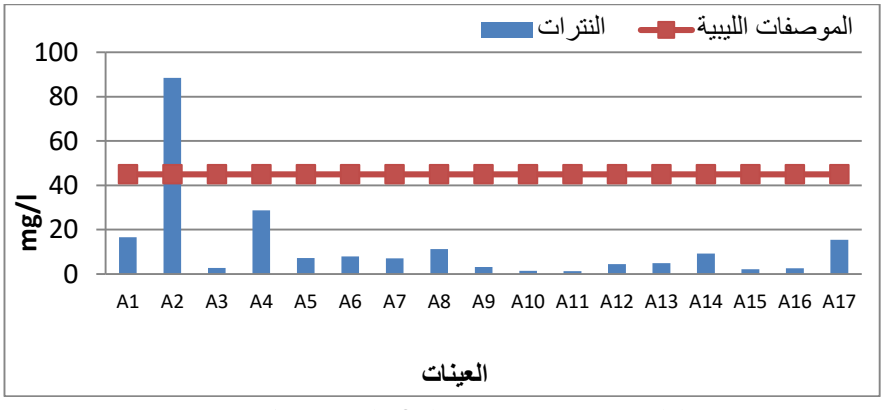
Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly



شكل (7) يوضح تركيز الكبريتات (SO4) لعدة مناطق بمدينة زليتن

3.5.1 النترات

أما بالنسبة للنترات كما هو مبين في الشكل (8) سجلت قيم منخفضة بستثناء عينة واحدة (A2) و قد يرجع السبب لقرب المنطقة من مصنع أعلاف للحيوانات وكذلك إلي إن المنطقة زراعية وتعرضت لتسميد ومخلفات حيوانية (Pace et al. 2022 .)يسبب التلوث بايون النترات العديد من المشاكل الصحية كسرطان المعدة والتشوهات و تضخم الغدة الدرقية (El–Naqa, and Al Raei 2021) . وهو يتفق مع ما جاء به(الحمدني 2022) و يعتبر التسرب من شبكات الصرف الصحي ومكبات القمامة واستعمال الأسمدة في الأنشطة الزراعية وتداخل المياه المالحة التي على اتصال هيدروليكي مع مياه الخزان الجوفي من العوامل المؤثرةعلى جودة المياه الجوفية (Todd and Mays, 2005)

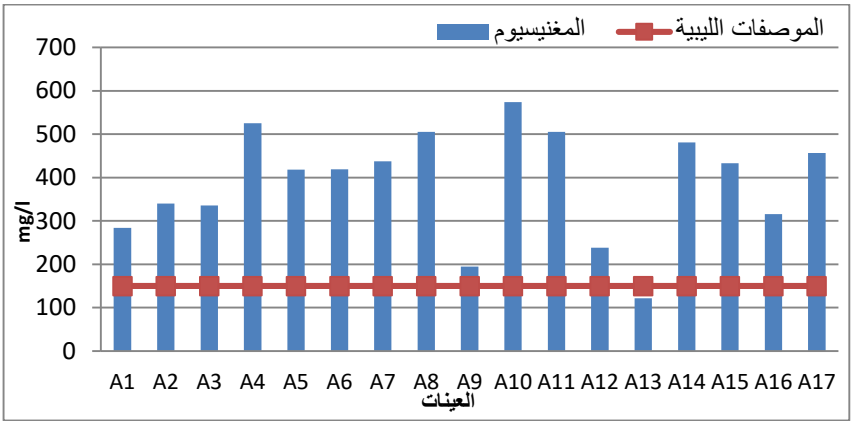


شكل (8) يوضح تركيز النترات (NO3) لعدة مناطق بمدينة زليتن

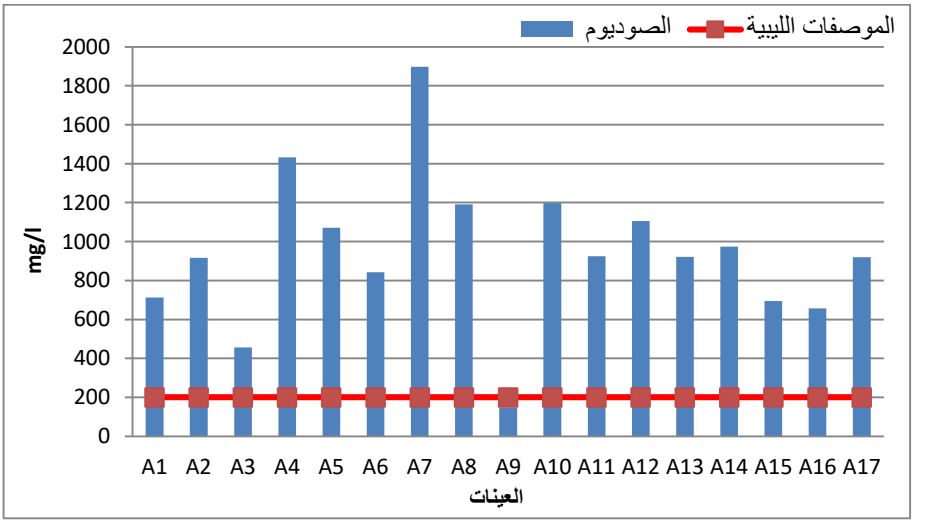
Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly

3.6 الايونات الموجبة

ومن خلال لأشكال(9،10،11) نجد أن العينات سجلت قيم مرتفعة عند بعض العينات يرجع السبب إلى وجود الجبس في التركيب الصخري . (العماري وعبدالرزاق 2018) ،(اليعقوبي وخليفة 2023)، (أبوراوى 2017)

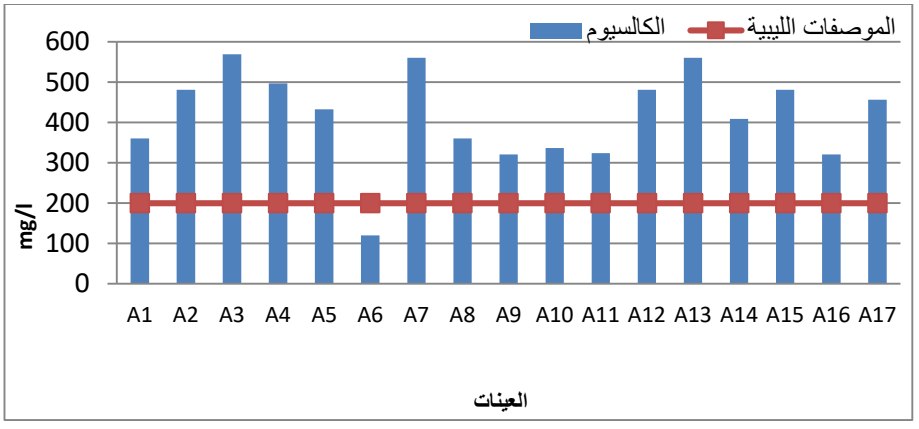


شكل (9) يوضح تركيز الماغنيسيوم (Mg) لعدة مناطق بمدينة زليتن



شكل (10) يوضح تركيز الصوديوم (Na) لعدة مناطق بمدينة زليتن

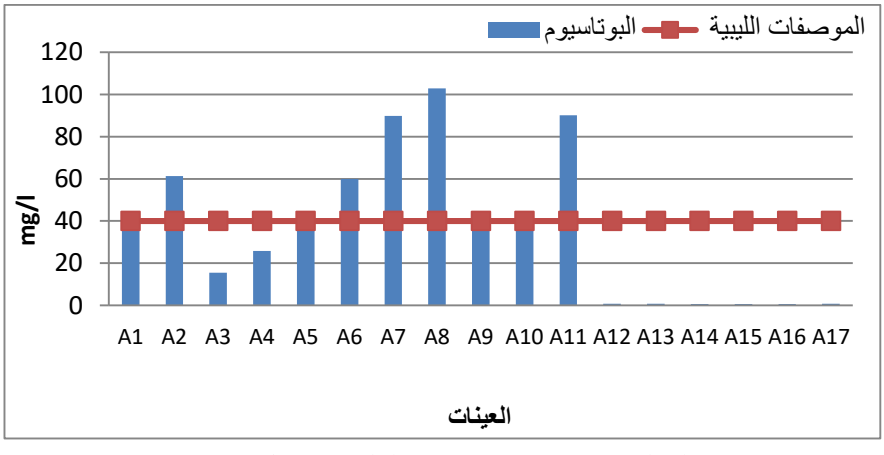
Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly



شكل (11) يوضح تركيز الكالسيوم (Ca) لعدة مناطق بمدينة زليتن

3.6.1البوتاسيوم

ومن خلال الشكل (12) نجد أن تراكيز البوتاسيوم في العينات سجلت قيم مرتفعة مقارنة بالمعايير القياسية الليبية عند بعض العينات والتي كانت أعلاها عند العينة (A8) يرجع ارتفاع تراكيز البوتاسيوم في بعض عينات الدراسة إلى الصخور الرسوبية و وجوده في التركيب البلوري لبعض المعادن المكونة للتربة الرملية ومن المرجح ان سبب التباين في النتائج يرجع إلى صور تواجد البوتاسيوم في التربة (المتبادل ، غير المتبادل ، الذائب في محلول التربة) ، والسبب الآخر يعود إلي الإفراط في استعمال الأسمدة الزراعية (الكاسح واخرون 2016) ومع انخفاض تركيز عنصر البوتاسيوم في العينات (A12 A13 A14 A15 A16 A17) كنتيجة مباشرة لشفط المياه الطافحة على سطح التربة مما أدى إلى قلة تركيزه فيها .



شكل (12) يوضح تركيز البوتاسيوم (K) لعدة مناطق بمدينة زليتن

Copyright reserved for the conference
حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر
https://www.fsc.hipz.edu.ly

جدول (2) النتائج التجميعية للخواص المدروسة لعينات المياه ذات المنسوب المرتفع بمدينة زليتن

		الايونات الموجبة					الايونات السالبة				
العينة	TDS	الصوديوم	البوتاسيوم	الكالسيوم	الماغنيسيوم	الكلورايد	البيكربونات	النترات	الكبريتات	pH	التوصيل الكهربائي	العسر الكلي
1	**3627**	712.6	43.75	360.4	284.2	1011.8	426.0	16.6	360.0	7.1	5580.0	2070.4
2	**3542**	916.5	61.30	480.9	340.2	970.3	532.5	88.5	340.0	6.9	5450.0	2602.3
3	**2787**	457.4	15.45	569.1	335.3	907.6	319.5	2.7	88.0	7.3	4890.0	2802.3
4	**4621**	1433.0	25.83	496.8	524.9	2295.7	248.5	28.7	86.0	7.5	7110.0	3403.1
5	**4063**	1070.0	36.76	432.8	418.0	1804.6	213.0	7.3	90.0	7.4	6250.0	2802.5
6	**2285**	842.6	60.00	120.2	419.0	1337.2	177.5	8.0	107.0	7.9	3700.0	2001.2
7	**6570**	1807.0	89.90	561.1	437.4	3224.6	390.5	7.1	260.0	7.5	10110.0	3202.9
8	**3490**	1190.0	102.90	360.7	505.5	721.8	213.0	11.2	320.0	7.7	5370.0	2982.7
9	**2028**	247.6	43.64	320.6	194.4	473.3	177.5	3.2	310.0	8	3120.0	1601.4
10	**4699**	1197.0	38.50	336.6	573.5	2295.7	248.5	1.4	800.0	7.2	7230.0	3202.9
11	**5050**	925.4	90.10	323.8	505.5	2384.4	177.5	1.3	310.0	7.9	7770.0	3142.8
12	**7870**	1105.3	0.80	480.9	238.2	3360.7	284.0	4.5	123.0	7.3	10100.0	873.3
13	**7310**	921.1	0.80	561.1	121.5	3206.8	532.5	4.8	116.0	7.5	9640.0	1901.7
14	**5300**	973.4	0.60	408.8	481.2	2212.8	355.0	9.3	290.0	7.2	6980.0	3002.7
15	**6330**	695.8	0.60	480.9	432.6	2372.6	319.5	2.1	79.0	7.3	8340.0	2902.6
16	**6590**	656.7	0.60	320.5	315.9	2390.3	213.0	2.7	108.0	7.2	8650.0	2101.9
17	**4139**	919.4	0.70	456.9	456.9	2254.3	284.0	15.5	330.0	7.2	6360.0	2202.0

3.7 التحليل البكتريولوجي

اتضح من خلال نتائج التحليل البكتريولوجي لعينات من المياه المدروسة لمنطقة الدراسة ومقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية أن معظم العينات كانت ملوثة بمياه الصرف الصحي. ويعتبر وجود بكتيريا E.coli في المياه سواء الجوفية أو السطحية مؤشر على تلوث هذه المياه.(wait,W.M 1985)

ويظهر من النتائج المبينة في الجدول (2) أن82% من العينات التي تم تحليلها كانت ملوثة ببكتريا E.coli وقد لوحظ أنأ أعلى نسبة تلوث بالبكتريا كانت في العينات (A3,7,9,10,13)

والتي تقع في المنطقة الشمالية لمنطقة الدراسة مقارنة بالعينات (A5,A8,A15, A1,A4) والتي تتواجد في نفس الجهة من حيث الموقع ولا يوجد بها ثلوث بكتيري ويعزي سبب وجود مستعمرات بكتيريا E.coli إلى وجود الآبار السوداء في المنطقة باعتبارها منطقة سكانية (الكاسح واخرون 2016). وجود بكتريا القولون والقولون البرازية هو دليل علي ان المياه ملوثة بمياه الصرف الصحي حيث انه تمتاز هذه الأنواع بقدرتها علي البقاء ولفترات طويلة في المسطحات والمستنقعات المائية(Trevettet al.2005).

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

الجدول (3) يوضح التلوث ببكتيريا E.coli ، Total Coliform ، Total Count

Sample number	Total Count	Total Coliform	E.Coli
A1	2cfu/1ml	19cfu/100ml	0cfu/100ml
A2	336 cfu/1ml	500 cfu/100ml	6 cfu/100ml
A3	450 cfu/1ml	860 cfu/100ml	500 cfu/100ml
A4	15cfu/1ml	248 cfu/100ml	0 cfu/100ml
A5	2cfu/1ml	20 cfu/100ml	0 cfu/100ml
A6	47 cfu/1ml	155 cfu/100ml	3 cfu/100ml
A7	220 cfu/1ml	456 cfu/100ml	72 cfu/100ml
A8	480 cfu/1ml	0 cfu/100ml	0 cfu/100ml
A9	353 cfu/1ml	570 cfu/100ml	24 cfu/100ml
A10	380 cfu/1ml	540 cfu/100ml	280 cfu/100ml
A11	360cfu/1ml	358 cfu/100ml	30 cfu/100ml
A12	350 cfu/1ml	766 cfu/100ml	630 cfu/100ml
A13	430 cfu/1ml	430 cfu/100ml	9 cfu/100ml
A14	300 cfu/1ml	450 cfu/100ml	23 cfu/100ml
A15	250 cfu/1ml	130 cfu/100ml	0 cfu/100ml
A16	400 cfu/1ml	510 cfu/100ml	20 cfu/100ml
A17	282 cfu/1ml	395 cfu/100ml	18 cfu/100ml

4.الاستنتاجات

1–أظهرت الدراسة ارتفاع في نتائج التحاليل الكيميائية مثل الأملاح الكلية الذائبة (TDS) والعناصر الكيميائية (Ca, Mg , Cl) عن الحد المسموح به في المواصفات القياسية الليبية . وما تم ملاحظته من خلال نتائج التحاليل الكيميائية إن هناك تباين في اختلاف التراكيز لبعض العناصر في المناطق المتقاربة، وقد يرجع السبب إلى إضافات التربة المتكررة والمنقولة من مناطق أخرى، أيضا قد يكون لعمليات شفط المياه المتكررة دور في هذا التباين، وقرب المستنقع وبعده عن الآبار السوداء.

2–إن ارتفاع منسوب المياه الجوفية في المدينة قد يرجع إلى عدة أسباب، منها طبيعة التربة أو التغيرات الجيولوجية، وكذلك التوسع العمراني، في غياب تخطيط استراتيجي مبني على دراسات علمية إضافةً للأنشطة البشرية والمتمثلة في سحب الطبقة غير المشبعة والذي أدى بدوره إلى خلق طبقات من التربة المشبعة وغير النفاذة للمياه السطحية الناجمة عن مياه الأمطار والري والصرف، مما يساهم بشكل كبير في ارتفاع منسوب المياه الجوفية، والتي تشكل خطورة على سلامة المباني والبنية التحتية ، وتهدد سلامة السكان وحياتهم.

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

3–ومن خلال الزيارة الميدانية إلى المدينة لاحظنا أن ارتفاع منسوب المياه الجوفية يؤدي إلى مشاكل أثناء مرحلة البناء نتيجة وجود المياه في منطقة الأساسات والتي تؤدي بدورها إلى تأخير البناء وزيادة التكلفة، ومشاكل ما بعد البناء وتشمل: هبوط الأساسات والأرضيات، وتشقق الحوائط، ونمو الطحالب و الأعفان كذلك انتشار المستنقعات التي تعد بيئة لانتشار الحشرات والروائح الكريهة.

4– تلوث المياه في منطقة الدراسة تلوث ميكروبى عالي من بكتيريا (E.coli).

5. التوصيات

1 اجراء المسح الجيولوجي كامل للمدينة لمعرفة التغيرات الجيولوجية التي تمت فس السنوات الأخيرة .
2 دراسة جودة المياه للمساعدة في إيجاد حلول لإمكانية الاستفادة منها أو معالجتها قبل تصريفها. (WQI)
3 استخدام الطرق الحديثة لتصريف ومتابعة ارتفاع منسوب المياه الجوفية مثل طريقة (اختبار الضخ) pumping Test.
4 إنشاء شبكة لتصريفمياه الإمطار بمدينةزليتن .
5 إنشاء شبكة الصرف الصحي طبق المواصفات العالمية.
6 صيانة الخزانات الجوفية في المدينة.

المصادر والمراجع :-

1 – أبوراوى، ر. م ؛ أبوراوى ، ف. م (2017) . تقدير معايير جودة المياه السطحية والجوفية لوادى كعام . مجلة التربوى العدد 11.

2–الحمداني ، أ. ش (2022) .دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية لبعض القرى الواقعة شمال مدينة الموصل Journal of Education and Science (ISSN 1812-125X), Vol: 31, No: (03, 2022 136-146

3–الشريفي ،ع . ع (2011). التلوث المحتمل لبعض العناصر الثقيلة وبعض العوامل البيئية لمياه جدول بنى حسن في محافظة كربلاء – العراق . رسالة ماجستير .

4–القصير، م .ك (2012). دراسة التأثير البيئي لتصريف مشروع معالجة مياه الصرف الصحي على نوعية مياه نهر الديوانية – العراق. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة. كلية العلوم .جامعة الديوانية. العراق.

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

5- العماري ، خ ؛ عبد الرزاق ، م (2018) . استخدام مؤشر جودة المياه لتقييم نوعية المياهالجوفية بمنطقة النواحي الأربع في ليبيا . مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية 4(2) 27 .

6- اليعقوبي ، ف ؛ خليفة ، أ (2023).تقسيم نوعية المياه الجوفية باستخدام مؤشر جودة .المياه بمنطقة سوق الثلاثاء – زليتين ، المجلة الجامعي العدد السابع والثلاثين

7- بن ساسي، ج ؛ واخرون (2021) . تقسيم المياه الجوفية وخلوها من التلوث وفقاً لبعض العناصر الكيميائية.مجلة البحوث الاكاديمية . مصراته ليبيا.

8- حمد، ع ؛ السلمان، أ (2011). دراسة لمنولوجية لبعض الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه جدول بني حسن وعالقاتها مع مستوى التلوث البكتيري، المؤتمر الدولي الخامس للعلوم البيئية- جامعة بابل – مركز بحوث البيئة 1-3 كانون الاول.

9- مغاورى ، ش. د (1998).المياه الجوفية والآثار، المؤتمر السنوي الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، جامعة عين شمس، القاهرة.

10- نصيف، ر ؛ جواد، م (2013). دراسة خصائص الكيميائية والفيزيائية لمياه بعض الآبار الجوفية . و مدى تلويثها فى مدينة سامراء بغداد العراق DIYALA JOURNAL FOR PURE SCIENCE.

11- نوار ،ج.ه (2011).مشكلة تلوث المياه في العراق وآفاقها المستقبلية. مجلة كلية الفقه (13)، ص.161-186.

11.Al-Youzbakey, K., and Sulaiman, A. (2020). Ground Water Quality of Selected Areas in the Northeastern Mosul City and their Assessments for Domestic and Agricultural Usage. Iraqi National Journal of Earth Sciences, 20(1), 107-126.

12-Amos ,A. and et al (2022). Evolution of Potential Seawater Intrusion in the Coastal Aquifers System of Benin and Effect of Countermeasures considering future sea level rise. Water 14,4001

13-Pace, C., and et al (2022). Inequities in Drinking Water Quality Among Domestic Well Communities and Community Water Systems, California, 2011–2019. American journal of public health, 112(1), 88-97.

14. El-Naqa, A., and Al Raei, A. (2021). Assessment of Drinking Water Quality Index (WQI) in the Greater Amman Area, Jordan-

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

15-Jaafer, A. J. A. (2020).Al-Saffawi. Application the logarithmic water quality index (WQI) to evaluate the wells water in Al-Rashidiya area, north Mosul, for drinking and civilian

16-Mahananda, M. R, and et al (2010). Physio-Chemical analysis of surface and ground water of Bargarh district, Orissa, India. IJRRS, 2(3): 284-295

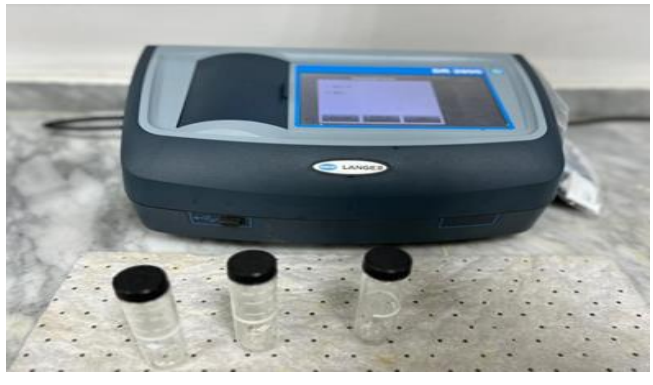
17-Mehdi, N, and et al (2013). Seawater intrusion and groundwater resources management in coastal aquifers. European Journal of Experimental Biology, 3(3), 8094.-

18- Todd, D. K. and Mays, L. W. 2005. Groundwater Hydrology, 3rd ed.; John Wiley and Sons, Inc.: Hoboken, NJ, USA.,

19-Trevett, A. f.; and et al (2005). Water quality deterioration: a study of household drinking water quality in rural houduras. Int. J. environ, Hlth. Res.,14: 273-283.

20-Wait, W.M. (1985). A Critical appraisat of the Coliform test Journal of the institute of water engineers and scientists, 39: 341-357

الملحق 1



DR 3900 Spectrophotometer جهاز (ملحق 1.أ)

Flame photometer جهاز (ملحق 1.ب)

Q40d multiHHACجهاز (ملحق 1.جـ)

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

ملحق 2

LRQA Business Assurance

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

MICROVAL

HEREBY DECLARES THAT THE CERTIFICATION ASSESSMENT BY
LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE
HAS DEMONSTRATED THAT THE PRODUCT

COMPACT DRY EC

Manufactured by:
Nissui Pharmaceutical Co.Ltd.
3-23-9 Ueno,
Taito-Ku, Tokyo, 110-8736
JAPAN

Supplied by:
HyServe GmbH & Co. KG
Hechenrainer Strasse 24
82449 Uffing
GERMANY

COMPLIES WITH

The MicroVal Rules and Certification Scheme version 6
The validation has been performed in accordance with EN ISO 16140: 2003

As demonstrated by Report number MB/REP/101096/SE00645

Certificate no.: MV0806-004LR

Validation date: 2 June 2008
Surveillance date: 21 September 2012
Expiry date: 30 September 2016

ISSUED BY: Lloyd's Register Nederland B.V.
Rotterdam, The Netherlands

This document is subject to the provision on the reverse
Certificate no.: MV0806-004LR 21 September 2012 This certificate includes 4 pages

Copyright reserved for the conference حقوق الطبع محفوظة للمؤتمر

(ملحق 2.أ) منظمة اعتماد دولية للتحقق من صحة واعتماد الطرق البديلة للتحليل الميكروبيولوجي للأغذية والمشروبات والمياه.

AOAC RESEARCH INSTITUTE

CERTIFICATION

AOAC® *Performance Tested*℠

Certificate No.

110402

The AOAC Research Institute hereby certifies that the performance of the test kit known as:

Compact Dry EC

manufactured by
NISSUI Pharmaceutical Co., Ltd.
Ueno, Taito-ku
Tokyo 110-8736
Japan

This method has been evaluated in the AOAC® *Performance Tested Methods*℠ Program, and found to perform as stated by the manufacturer contingent to the comments contained in the manuscript. This certificate means that an AOAC® Certification Mark License Agreement has been executed which authorizes the manufacturer to display the AOAC *Performance Tested*℠ certification mark along with the statement - "THIS METHOD'S PERFORMANCE WAS REVIEWED BY AOAC RESEARCH INSTITUTE AND WAS FOUND TO PERFORM TO THE MANUFACTURER'S SPECIFICATIONS" - on the above mentioned method for a period of one calendar year from the date of this certificate (January 1, 2015 – December 31, 2015). Renewal may be granted at the end of one year under the rules stated in the licensing agreement.

Deborah McKenzie

December 26, 2014

Deborah McKenzie, Senior Director
Signature for AOAC Research Institute

Date

2275 Research Blvd., Ste. 300, Rockville, Maryland, USA Telephone: +1-301-924-7077 Fax: +1-301-924-7089
Internet e-mail: aoacri@aoac.org * World Wide Web Site: http://www.aoac.org

(ملحق 2.ب) رابطة الكيميائيين الزراعيين الرسمية