# تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات من مياه الآبار الجوفية في مدينة زليتن– ليبيا

إبراهيم محمد العصاوي[1]، إبتسام محمد اسماعيل[2]
[1]قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا
E-mai :i.alesawi@sci.misuratau.edu.ly
[2] طالبة دراسات عليا قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا

**الملخص Abstract:**

أجريت هذه الدراسة لتقييم جودة مياه بعض الآبار في مدينة زليتن من خلال تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية حيث انه هذه الآبار تتبع الشركة العامة للمياه في مدينة زليتن والتي يتم استخدامها كمياه شرب. تم تجميع ثلاثون عينة من مياه بعض الآبار في مناطق سوق الجمعة (9 عينات) وسوق الثلاثاء (10عينات) وماجر (11عينة). تم تقدير الكلوريد ($Cl^-$) والصوديوم ($Na^+$) والبوتاسيوم ($K^+$) بالإضافة إلى تقدير الرقم الهيدروجيني (pH) والتوصيل الكهربائي (E.C) والأملاح الكلية الذائبة (TDS). تم تحليل بعض النتائج المتحصل عليها إحصائيا.النتائج المتحصل عليها تمت مقارنتها مع مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) وكذلك مع المواصفات الليبية. بينت الدراسة أن هناك بعض العينات لها تركيز أعلى من الحد المسموح به طبقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO) خصوصا فيما يتعلق بتركيز الكلوريد ($Cl^-$)، والصوديوم ($Na^+$)، والأملاح الكلية الذائبة (TDS)، والتوصيل الكهربائي (E.C)، أما تركيز البوتايسوم ($K^+$) فتجاوز الحد المسموح في بعض العينات أما الرقم الهيدروجيني (pH) فكان ضمن الحد المسموح به في جميع العينات.

**الكلمات المفتاحية**: المياه الجوفية، الكلوريد، الصوديوم، البوتاسيوم، التوصيل الكهربائي، الأملاح الكلية الذائبة، زليتن، ليبيا.

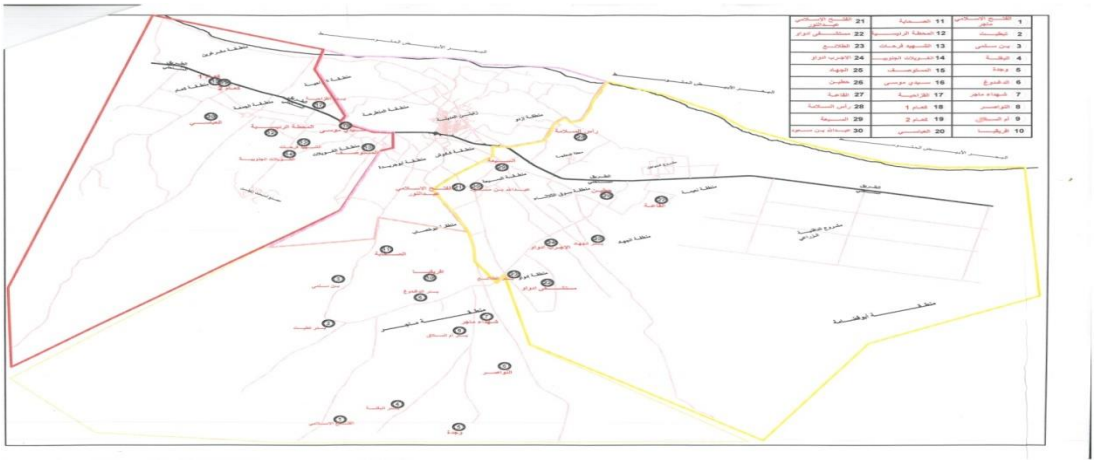
## المقدمة Introduction:

الماء أساس الحياة، فهو سر وجودها وجوهرها وضمان بقائها. يعد الماء أكثر المواد الكيميائية شيوعا وانتشارا على سطح الأرض ويلعب دورا مهما جدا في الطبيعة حيث يحافظ على التوازن البيئي على سطح الكرة الأرضية وله أهمية قصوى للإنسان والحيوان والنبات فمن المستحيل استمرار الحياة بدونه. المياه السطحية والمياه الجوفية من أهم الموارد المائية التقليدية وكلاهما عرضة للتلوث.
وبحكم موقع ليبيا ضمن الإقليم الجاف وشبه الجاف فان المياه الجوفية تعتبر من أهم المصادر للمياه. ونتيجة للتزايد السريع في عدد السكان والتوسع في المزروعات المروية والأنشطة الصناعية وغيرها، كل هذا نتج عنه زيادة الطلب علي المياه. المياه الصالحة للشرب والتي تتوفر فيها الضمانات الصحية مرغوبة ومطلوبة من قبل المجتمع لذا فان الدراسة المستمرة

لمصادرمياه الشرب ذات أهميه كبرى للتعرف باستمرار على مدى صلاحيتها للاستخدامات اليومية. يمكن القول أن البحث يهدف الى تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات من مياه الآبار الجوفية في مدينة زليتن وذلك للتعرف على مدى مطابقتها للموصفات القياسية.
تقع مدينة زليتن في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا على ساحل البحر المتوسط حيث تبعد عن مدينة طرابلس بمسافة 150 كيلو متر تقريباً، وتقع بين دائرتي عرض °31.55 – ° 32.30 شمالاً، وبين خطي طول 14، 10 و 14، 50 شرقاً.

**الجزء العملي Experimental Part:**

تم جمع العينات من 30 بئر حسب الطرق القياسية (APHA2005 ,1975)، من ثلاثة مناطق ذات كثافة سكانية و نشاط زراعي من مدينة زليتن وهي (منطقة ماجر 11 عينة)، و (منطقة سوق الثلاثاء 10 عينات)، و (منطقة سوق الجمعة 9 عينات) كما هو موضح في الشكل رقم (1) حيث شملت كل عينة ثلاث مكررات وجميع هذه الآبار تتبع الشركة العامة للمياه و تستخدم لأغراض الشرب ولأغراض منزلية وزراعية. تم قياس الرقم الهيدروجيني (pH) والتوصيل الكهربائي (E.C) مباشرة في الموقع نظرا لتأثرهما بالتغير في درجة الحرارة باستخدام جهازي (470 Cond Meter JENWAY، pH meter110JENWAY) على التوالي، ثم نقلت العينات في حافظة عند درجة حرارة لا تزيد عن 4°م إلي معمل البحوث الحيوية بجامعة مصراتة كلية العلوم لإجراء باقي التحاليل المطلوبة، مجموع الأملاح الكلية الذائبة تم تقديره بطريقتين : باستخدام طريقة التبخير و بإستخدام نفس الجهاز المستعمل في قياس التوصيل الكهربائي جهاز (470 Cond Meter JENWAY)، الصوديوم والبوتاسيوم تم تقديرهما باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption180-30) بمجمع الحديد والصلب بمدينة مصراتة، و الكلوريد تم تقديره بالطريقة الأكثر شيوعا وهي طريقة مور حيث تمت المعايرة بمحلول قياسي من نترات الفضة في وجود كرومات البوتاسيوم كدليل.



**الشكل (1) يوضح موقع آبار مناطق الدراسة**

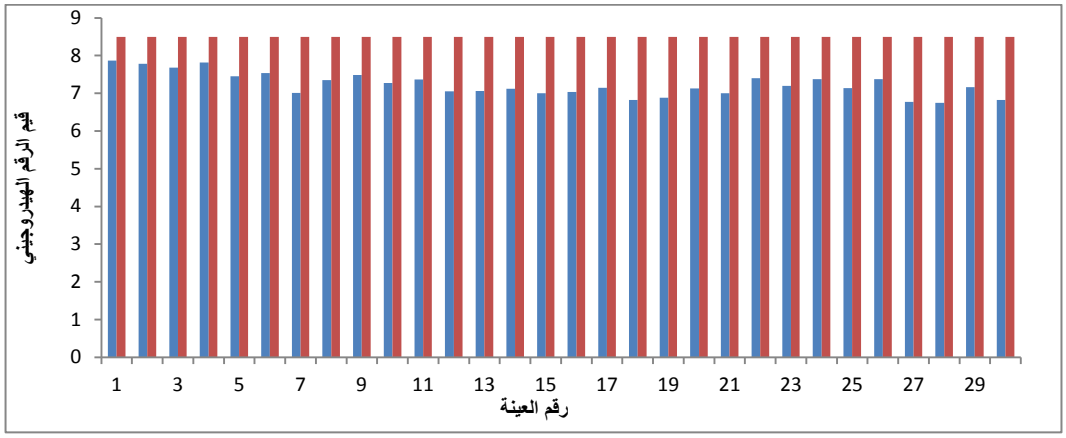
**النتائج والمناقشة Results And discussion:**

الرقم الهيدروجيني (pH) هو قياس للتوازن الحامضي والقاعدي الذي تحققه مختلف المركبات الذائبة فيه والرقم الهيدروجيني في معظم المياه الطبيعية يحكمه التوازن بين ثاني أكسيد الكربون والبيكربونات والكربونات، وينطوي هذا التوازن الشامل على توازن المكونات الأخرى التي تتأثر جميعها بدرجة الحرارة. وفي الماء النقي يحدث انخفاض مقداره 0.45 في الرقم الهيدروجيني كلما ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 25°م(Goldman,etal,1972). وعادة تكون المياه الطبيعية متعادلة أو خفيفة القاعدية أوالحامضية (سعد 1990).

أظهرت نتائج تحليل الرقم الهيدروجيني وكما موضحة في جدول (2) والشكل (2) قيماً تقع في المدى المسموح به (6.5-8.5) حسب المواصفات العالمية (WHO). 6 عينات وهي (شهداء ماجر، المستوصف، بئر1 منطقة كعام، بئر 2 منطقة كعام، محطة راس سلامة، بئر عبدالله بن مسعود) من 30 عينة تمثل ما نسبته (20%) يتراوح الرقم الهيدروجيني لها بين 6.5 - 7 أما باقي العينات وعددها 24عينة وتمثل نسبة (80%) الرقم الهيدروجيني لها أكثر من 7.

بمقارنة النتائج المتحصل عليها مع دراسة اجراها (Alassawi, et al., 2013) حول تقدير الكلوريد في المياه الجوفية في منطقتي طمينة والسكت بمدينة مصراتة حيث تم تجميع 60 عينة من كلا المنطقتين تراوح الرقم الهيدروجيني بين (7.9-8.6 )، كذلك وجد (Sujatha,D, et al., 2003) في دراسته عن المياه الجوفية بالهند أن قيم الرقم الهيدروجيني تراوحت مابين (6.83 - 7.78)

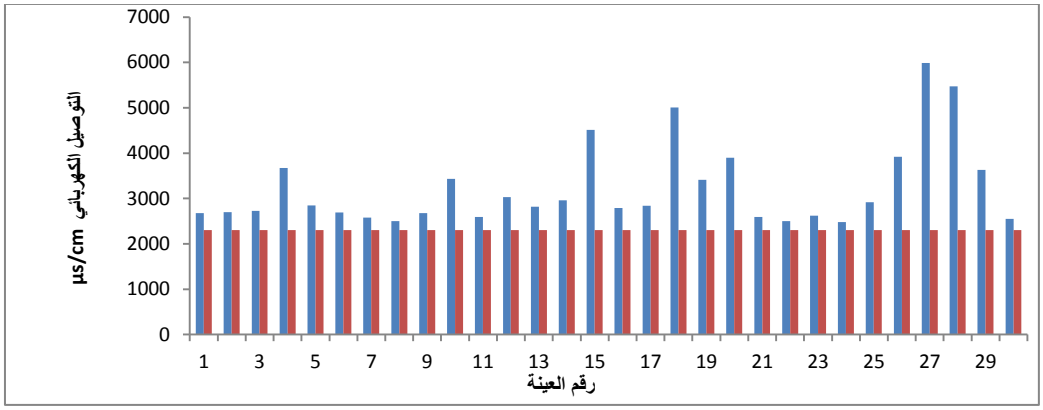
بينما وجد (Hanipal and Zaher, 2013) في بحثهما عن المياه الجوفية في منطقة Tamilnadu في الهند أن قيم الرقم الهيدروجيني تراوحت بين (7.02 - 7.65)، وهذا يتفق مع نتائجنا حيث كانت قيم الرقم الهيدروجيني بين ( 6.35 – 7.87) .




**الشكل (2) يوضح قيم الرقم الهيدروجيني للعينات المدروسة**

يرتبط التوصيل الكهربائي بكمية الايونات المذابة في الماء والحاملة للشحنات الكهربائية الموجبة والسالبة حيث يزداد قيم التوصيل الكهربي طرديا بزيادة كمية هذه الايونات وتكون مقدرة الماء على التوصيل الكهربائي معتمدة على تلك الايونات وتركيزها وقابلية حركتها (APHA,1975). وكما هو موضح بالجدول رقم (2) والشكل (3) سجلت أعلى قراءة للتوصيل الكهربائي في العينة رقم 28 (محطة راس سلامة) حوالي 5472 ميكرو سيمنس/سم، بينما اقل

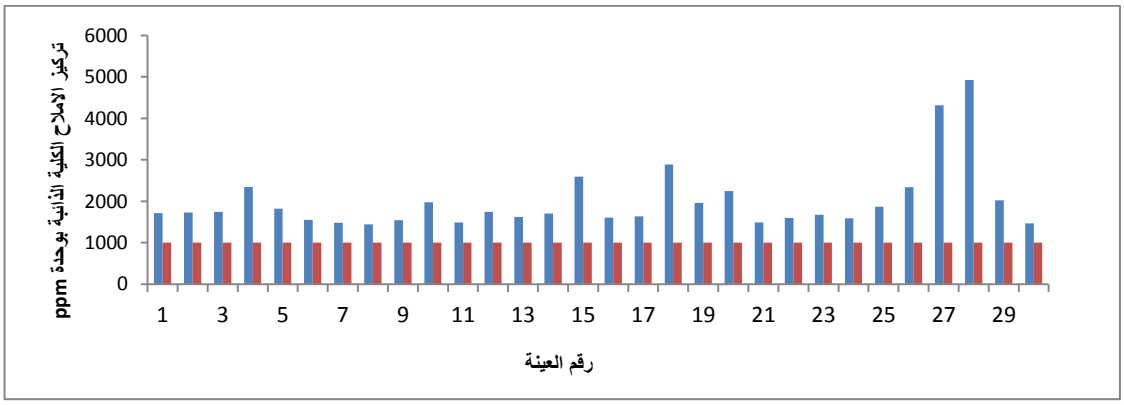
قيمة كانت في العينة رقم 24 (بئر الاجرب ) بقيمة 2480 ميكرو سيمنس/سم. من خلال تصيف مياه الشرب طبقا للتوصيل الكهربائي جدول رقم (1) يتضح أن غالبية العينات لها قيم توصيل كهربائي أعلى من 1500 ميكروسيمنس/سم ويمكن أن يرجع السبب إلى أن معظم العينات لها تركيز عالي من الأملاح الذائبة. ومن خلال النتائج نجد أن 19 عينة من 30 عينة بنسبة (63.33%) قيم التوصيل الكهربائي بين (2000 - 3000ميكروسيمنس/سم)، و7 عينات من 30 عينة بنسبة (23.33 %) قيم التوصيل الكهربائي لها بين (3000 -4000 ميكروسيمنس/سم)، وعينة واحدة من 30 عينة ما نسبته (3.33 %) قيمة التوصيل الكهربائي بين (4000-5000ميكروسيمنس/سم)، و3 عينات من 30 عينة بنسبة (10 % ) قيم التوصيل الكهربائي تراوح بين (5000 – 6000 ميكروسيمنس/سم). وبمقارنة نتائجنا مع الدراسة التي قام بها (Babiker, et al., 2015) لتقييم الخواص الهيدروكيميائية وجودة المياه الجوفية في منطقة خورادين (شمال شرق السودان) حيث تم تجميع 12 عينة وتحليل بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية ، تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين ( 214.5 – 7133 ميكرو سيمنس/سم). وفي دراسة اجراها (N.S .Magesh 2013) حول المياه الجوفية في الهند قام الباحث بتجميع 49 عينة من آبار مختلفة ووصلت قيم التوصيل الكهربائي إلى ( 13500ميكرو سيمنس/سم)، و في دراسة اخرى حول تقييم المياه السطحية والجوفية في منطقة شيتا غونغ في بنغلادش ( Ahmed et al 2010) وجد أن قيم التوصيل الكهربي تجاوز (7200ميكرو سيمنس/سم) ، وهذا أعلى من نتائجنا حيث كانت قيم التوصيل الكهربائي بين (1083 – 5472 ميكروسيمنس/سم). بينما أوضحت دراسة أجراها ( ابوحمرة 2007) بعنوان دراسة خصائص مياه الشرب ببعض الآبار الجوفية بمنطقة بني وليد- ليبيا وتقدير بعض الملوثات الغير عضوية الانيونية والكاتيونية بها ، لم تتجاوز( 2300 ميكرو سيمنس/سم).




**الشكل (3) يوضح قيم التوصيل الكهربائي للعينات المدروسة**

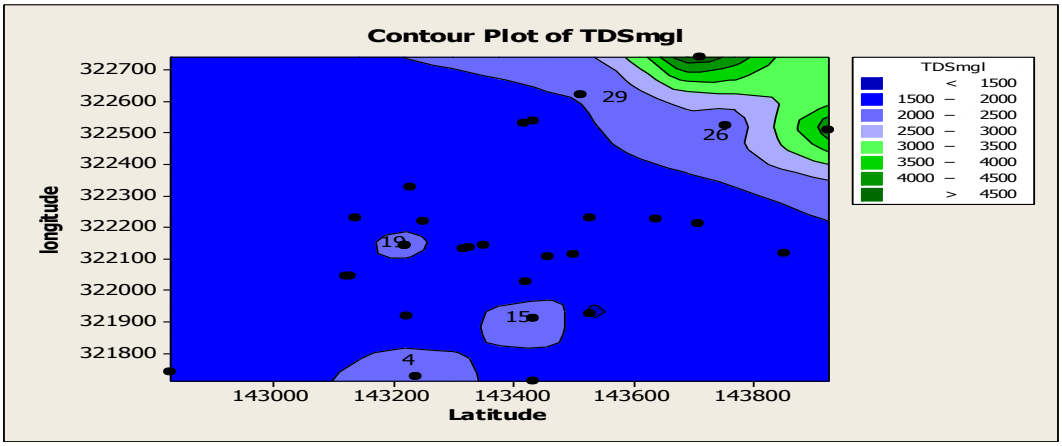
نتائج مجموع الأملاح الكلية الذائبة المتحصل عليها في هذا البحث والموضحة في الجدول (2) والشكل (4) أعلى من الحد المسموح به ( 1000 مليجرام/لتر) طبقا للمواصفات العالمية WHO، حيث سجلت عينة مياه (محطة راس سلامة) أعلى تركيز للأملاح الكلية الذائبة 4924.8 مليجرام/لتر. 22 عينة من 30 عينة أي مانسبته ( 73.3% ) تراوح تركيز الأملاح الكلية الذائبة فيها من 1000 إلى 2000 مليجرام/لتر، و6 عينات من 30 عينة بنسبة (20% )

تركيز الأملاح الكلية الذائبة تراوح بين 2000 – 3000 مليجرام/لتر، وعينتان من 30 عينة أيبنسبة (6.6%) تركيز الأملاح الكلية الذائبة تراوح من (4000 إلى 5000 مليجرام/لتر).
يمكن القول أنه الأملاح الكلية الذائبة تؤثر على طعم الماء، والماء الذي به مستويات منخفضة جدا من الاملاح الكلية الذائبة يكون غير مقبول بسبب الطعم عديم النكهة. متوسط تركيز الأملاح الكلية الذائبة في الدراسة التي قام بها (ابوراوي 2014) للمياه الجوفية لمنطقة الدافنية- زليتن وصل إلى (2808 مليجرام/لتر بينما بلغ تركيز الأملاح الكلية الذائبة إلى (4229 مليجرام /لتر) في الدراسة التي أجراها (اليعقوبي واخرون 2014) لتقييم التلوث الكيميائي والبيولوجي للمياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الدافنية - زليتن، و بالمقارنة مع دراسة (عبدالستار الحياني 2009) حول تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الانبار حيث تم تجميع 8 عينات لغرض تقييمها لأغراض الري والشرب وجد أن أعلى تركيز للأملاح الكلية الذائبة كان (8273.23 مليجرام/لتر)، في حين كانت نتائجنا تقع من 1440 – 4924.8 مليجرام/لتر.




**الشكل (4) يوضح تركيزالاملاح الكلية الذائبة للعينات المدروسة**

كما هو موضح في الخريطة الكنتورية الشكل (5) أن معظم الآبار تركيز الأملاح الكلية الذائبة لها يقع بين1500– 2000 مليجرام/لتر ( اللون الأزرق الداكن)، والقليل من الآبار كان تركيز الأملاح الكلية الذائبة في المدى بين 2000 - 2500 مليجرام/لتر (والازرق الفاتح).



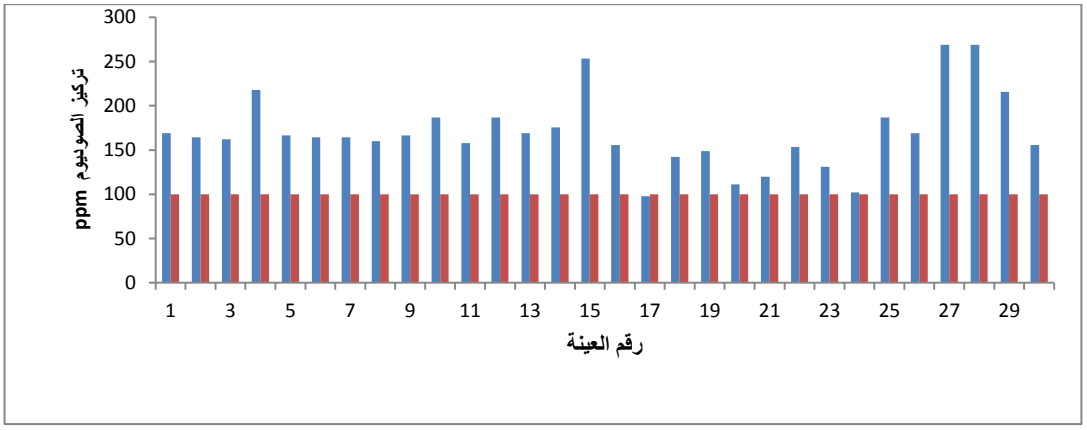

**الشكل (5) يوضح الخريطة الكنتورية لتراكيز الأملاح الكلية الذائبة**

نسـبة الصـوديوم تكـون عـادة أكثـر مـن البوتاسـيوم بنسـب قليلـة وبزيـادة المحتـوى الكلـي لهـذين الايـونين فـان تركيـز الصـوديوم سـوف يفـوق بمقـدار كبيـر تركيـز البوتاسـيوم (الحمـيم 1986). تركيـز الصـوديوم فـي الميـاه الجوفيـة يكـون ( 200 مليجرام/لتـر) حسـب مواصـفات منظمـة الصـحة العالميـة، وباسـتقراء النتـائج فـي الجـدول (2) والشـكل رقـم (6) الخـاص بتركيـز الصـوديوم نجـد أن تركيـزه تـراوح بـين (97.768 - 268.862 مليجرام/لتـر) حيـث كانـت عينـة واحـدة مـن 30 عينـة أي بنسـبة (3.3% ) تركيـز الصـوديوم بهـا اقـل مـن 100 مليجرام/لتـر، بينمـا 24 عينـة مـن 30 عينـة بنسـبة (80%) تركيـز الصـوديوم بهـم تـراوح مـن 100 إلـى 200 مليجرام/لتـر، و 5 عينـات مـن 30 عينـة بنسـبة (16.6%) سجل تركيز الصوديوم بهاأعلى من 200 مليجرام/لتر.

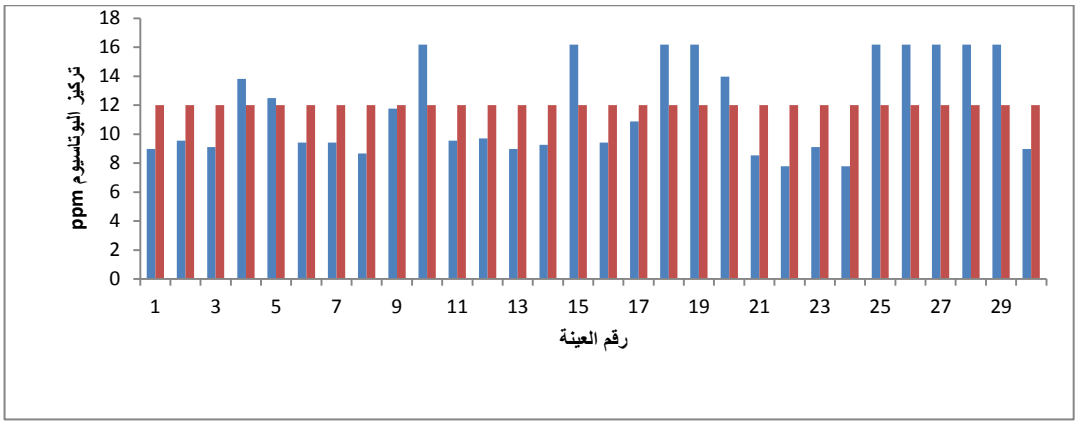
تقتـرن مسـتويات الصـوديوم المرتفعـة بشـكل اسـتثنائي بالميـاه الجوفيـة فـي المنـاطق التـي بهـا وفـرة مـن رواسـب معـدن الصـوديوم أو حيثمـا كـان هنـاك تلـوث مـن مصـادر البحـر ومصـبات الأنهـار أو أشـكال أخـرى مـن التلـوث (WHO,1979).

وكمـا هـو موضـح بالجـدول (2) والشـكل (7) نجـد أن تركيـز البوتاسـيوم تـراوح بـين ( 8.526- 16.17 مليجرام/لتـر)، حيـث كـان 12 عينـة أي مـا نسـبته (40 %) مـن العينـات تركيـز البوتاسـيوم فيهـاأعلى مـن الحـد المسـموح بـه وهـو( 12 مليجرام/لتـر)، أمـا بـاقي العينـات كـان تركيـز البوتاسـيوم فيهـا ضـمن الحـد المسـموح بـه حسـب المواصـفات العالميـة. وبمقارنـة النتـائج المتحصـل عليهـا مـع دراسـة قـام بهـا ( Al-Ahmadi, at al 2009) عـن التقيـيم الهيـدروجيوكيميائي للطبقـة الجوفيـة الضـحلة بـوادي المروانـي غـرب السـعودية وجـد أن تركيـز الصـوديوم (255.1 مليجرام/لتـر). وفـي دراسـة (باسـم واخـرون2011) حـول نوعيـة ومقـدار الميـاه الجوفيـة فـي محافظـة الأنبـار وصـلاحيتها للاسـتخدامات البشـرية والزراعيـة تراوحـت تراكيـز الصـوديوم مـن (268 - 633 مليجرام/لتـر). ووجـد (عزالـدين 2009) فـي دراسـته حـول تقيـيم جـودة ميـاه الشـرب بمنطقـة نـالوت– ليبيـا حيـث قـام الباحـث بإختيـار36 عينـة وإجـراء التحاليـل الكيميائيـة والفيزيائيـة والبيولوجيـة تـراوح تركيـز الصـوديوم بـين (57.3 - 142.8 مليجرام/لتر).

وبمقارنـة نتـائج البوتاسـوم المتحصـل مـن خـلال هـذه الدراسـة مـع الدراسـة التـي أجراهـا (عبـد السـتار 2009 ) وجـد أن تركيـز البوتاسـيوم فـي عينـات الدراسـة تراوحـت بـين (33.6 - 60.9 مليجرام/لتـر)، وكـان تركيـز البوتاسـيوم فـي الدراسـة التـي أجراهـا (Babiker, et al 2015) عـالي جـداً فـي بعـض العينـات حيـث وصـل تركيـز البوتاسـيوم فيهـا إلـى 1923.72 مليجـرام / لتـر فـي حـين كـان أقـل تركيـز توصـل إليـه الباحـث (6.37 مليجرام/لتر) ، بينما كانت نتائجنا تقع بين ( 8.526- 16.17 مليجرام/لتر).




**الشكل (6) يوضح تركيز الصوديوم للعينات المدروسة**



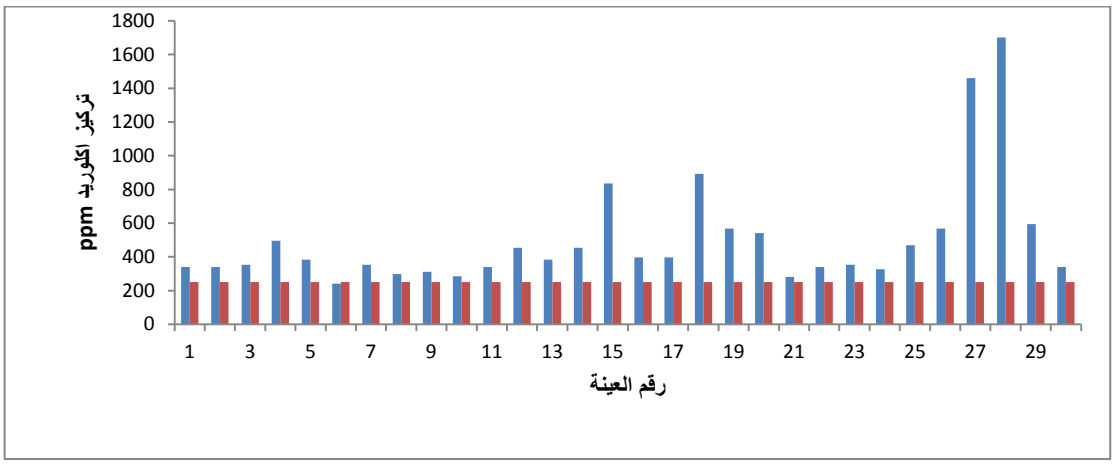

**الشكل (7) يوضح تركيز البوتاسيوم للعينات المدروسة**

الكلوريد في صيغته ($Cl^-$) ايون يكون واحد من أهم الايونات غير العضوية الموجودة في الماء ومياه الصرف الصحي. وفي مياه الشرب اختبار الملوحة الذي يتم عن طريق تقدير تركيز الكلوريد يكون متغير ويعتمد على التركيب الكيميائي للماء، بعض المياه التي يكون تركيز الكلوريد فيها 250 مليجرام/لتر اختبار الملوحة يكون فيها ذو معنى إذا كان الكاتيون المسيطر هو الصوديوم ومن جهة أخرى اختبار الملوحة يكون غير ذا معنى للمياه التي تركيز الكلوريد فيها أكثر من 1000 مليجرام/لتر إذا كانت الكاتيونات المسيطرة هي الكالسيوم والماغنسيوم، ويعزى وجود الكلوريد في المياه الطبيعية إلى انحلال رواسب الأملاح وتسرب مياه البحر في المناطق الساحلية (APHA,1975).

ومن خلال النتائج في الجدول (2) والشكل (8) نجد أن تركيز الكلوريد تراوح بين (241-1701مليجرام/لتر). حيث 18 عينة من 30 عينة أي ما نسبته ( 60 %) تركيز الكلوريد فيها تراوح بين 200 – 400 مليجرام/لتر، 8 عينات من 30 عينة بنسبة (26.6 %) تركيز الكلوريد بها تراوح بين (400 – 600 مليجرام/لتر)، وعينتان من 30 عينة بنسبة ( 6.6 % )

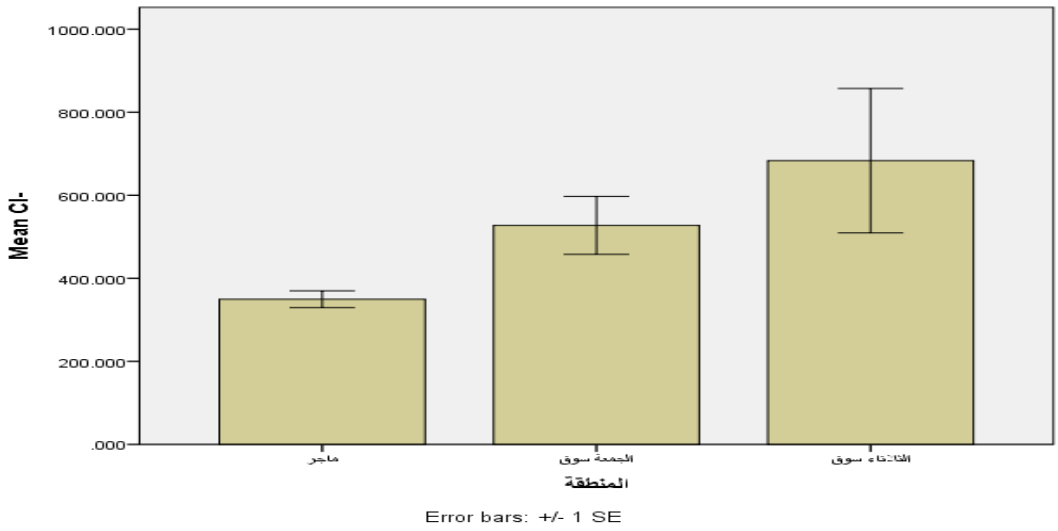
تركيز الكلوريد بين (800- 1000 مليجرام/لتر)، وأيضا عينتان من 30 عينة بنسبة (6.6 %) تركيز الكلوريد بها أعلى من (1000 مليجرام/لتر).

بمقارنة النتائج المتحصل عليها مع الدراسة التي أجراها (Alassawi, et al.2013)) و المتمثلة في مراقبة تراكيز الكلورايد في المياه الجوفية لمنطقتي السكت وطمينة بمدينة مصراتة وجد أن تركيز الكلوريد تراوح بين (310.11 -819.6 مليجرام/لتر) في منطقة السكت وتراوح بين (1120.5- 2118.07 مليجرام/لتر) بمنطقة طمينة حيث كان التركيز أعلى من الحد المسموح به في كلا المنطقتين. وفي الدراسة التي أجراها (عبدالستار2009) كانت أقل قيمة لتركيز الكلورايد ( 958 مليجرام/لتر) وأعلى قيمة (2930 مليجرام/لتر)، بينما وجد ( N.S Magesh 2013.) في دراسته أن تركيز الكلوريد تراوح بين (14-3758 مليجرام/لتر)، وهذا أعلى من النتائج التي تحصلنا عليها حيث كانت أعلى قيمة لتركيز الكلوريد (1701مليجرام/لتر).



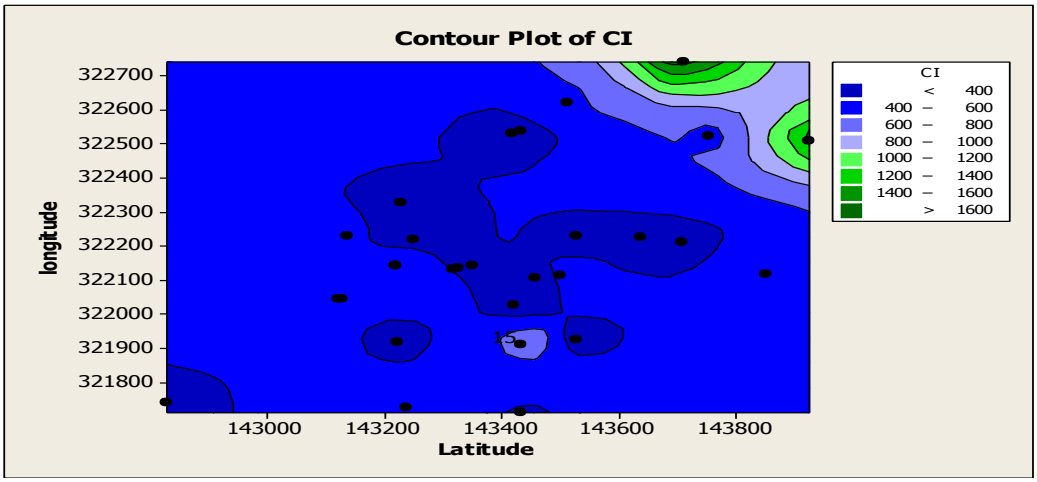

**الشكل (8) يوضح تركيز الكلوريد للعينات المدروسة**

ومن خلال الشكل (9) الذي يمثل التحليل الإحصائي الوصفي حيث يوضح متوسط المتغيرات في مناطق الدراسة (سوق الثلاثاء – سوق الجمعة – ماجر) أن أقل متوسط لتركيز الكلوريد كان في منطقة ماجر بينما كان أعلى متوسط لتركيز الكلوريد في منطقة سوق الثلاثاء .




**الشكل (9) يوضح التحليل الوصفي الكلوريد في مناطق الدراسة**

ايضا من خلال الشكل (10) الذي يوضح الخريطة الكنتورية لتركيز الكلوريد حيث توضح انتشار تركيز الكلوريد في الآبار الجوفية التي تمت دراستها حسب الخاصية الكيميائية نجد أن معظم الآبار يكون التركيز فيها اقل من (400 مليجرام/لتر) كذلك بعض الآبار يقع التركيز بين (400 – 600 مليجرام/لتر)، وقليل من الآبار يقع مدى التركيز فيها (1400 – 1600مليجرام/لتر) كما هو موضح بالألوان في الشكل المشار إليه.




**الشكل (10) يوضح الخريطة الكنتورية لتراكيز الكلوريد**

**الاستنتاجات:**

معظم العينات لها تراكيز متفاوتة في الخصائص التي تمت دراستها باستثناء الرقم الهيدروجيني pH ، حيث أن كل العينات تقع في المدى المسموح به. لوحظ أن بعض العينات تكون أعلى من الحد المسموح به في خاصية معينة وفي خاصية أخرى تقع في المدى المسموح به طبقا لمنظمة الصحة العالمية ، هذه العينات ربما تكون غير ملائمة للإستهلاك البشري.

بعض العينات لها تراكيز مرتفعة من الأملاح الكلية الذائبة والتي ربما تكون لها تأثير عكسي على صحة الإنسان إذا تم استهلاك هذه المياه بشكل مستمر ويومي ، ولكن إذا تم إستهلاك هذه العينات في فترات متقطعة وبكميات معقولة ربما تكون مفيدة.

بعض العينات لها تراكيز قريبة جدا من الحد الأعلى المسموح به وهذه ربما تشكل تهديد لصحة الإنسان.

# الملاحــق

## جدول (1) نوعية مياه الشرب حسب التوصيل الكهربائي

| | |
|---|---|
| مياه ممتازة | 400-50 |
| مياه جيدة | 750-400 |
| ميـــــاه ممكـــــن استخدامها | 1500-750 |
| ذات أمـــــــــلاح عالية | >1500 |

## جدول (2) يوضح أسماء العينات والنتائج المتحصل عليها لمياه آبار منطقة الدراسة.

| رقم العينة | اسم العينة | pH | E.C s/cm µ | TDS | $K^+$ | $Na^+$ | $Cl^-$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mg/L | | | |
| 1 | الفتح الاسلامي | 7.87 | 2680 | 1715 | 8.967 | 168.87 | 340 |
| 2 | تبطبت | 7.78 | 2700 | 1728 | 9.555 | 164.43 | 340 |
| 3 | بن سلمى | 7.68 | 2730 | 1747 | 9.114 | 162.21 | 354 |
| 4 | محطة البغلة | 7.82 | 3670 | 2349 | 13.818 | 217.76 | 496 |
| 5 | وجدة | 7.45 | 2850 | 1842 | 12.495 | 166.65 | 383 |
| 6 | الدغدوغ | 7.54 | 2690 | 1549.8 | 9.408 | 164.43 | 241 |
| 7 | شهداء ماجر | 7.01 | 2580 | 1485 | 9.408 | 164.43 | 354 |
| 8 | بئرالنواصي | 7.35 | 2500 | 1440 | 8.673 | 159.98 | 298 |
| 9 | بئرام السلاق | 7.49 | 2680 | 1543.5 | 11.76 | 166.65 | 312 |
| 10 | بئر افريقيا | 7.27 | 3430 | 1975.5 | 16.17 | 186.65 | 284 |
| 11 | بئر الصحابة | 7.37 | 2590 | 1491.3 | 9.555 | 157.76 | 340 |
| 12 | المحطة الرئيسية | 7.0 | 3030 | 1745. | 9.702 | 186.6 | 454 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | | 1 | | 5 | | |
| 383 | 168.87 | 8.967 | 1625.5 | 2820 | 7.06 | الشهيد فرحات | 13 |
| 454 | 175.54 | 9.261 | 1704.6 | 2960 | 7.12 | الغويلات الجنوبية | 14 |
| 836 | 253.31 | 16.17 | 2597.4 | 4510 | 7.00 | المستوصف | 15 |
| 397 | 155.54 | 9.408 | 1607.4 | 2790 | 7.04 | سيدي موسى | 16 |
| 397 | 97.768 | 10.878 | 1636.2 | 2840 | 7.15 | مدرسة عباس بن عبد المطلب | 17 |
| 893 | 142.21 | 16.17 | 2885.4 | 5010 | 6.82 | بئر كعام1 | 18 |
| 567 | 148.87 | 16.17 | 1963.8 | 3410 | 6.88 | بئر كعام 2 | 19 |
| 540.59 | 111.1 | 13.965 | 2247.3 | 3900 | 7.13 | العباسي | 20 |
| 280.3 | 119.99 | 8.526 | 1492.2 | 2590 | 7 | الفتح الاسلامي | 21 |
| 340 | 153.32 | 7.791 | 1600 | 2500 | 7.4 | محطة مستشفى ادواو | 22 |
| 354 | 131.11 | 9.114 | 1677 | 2620 | 7.2 | محطة الطلائع | 23 |
| 326 | 102.21 | 7.791 | 1587 | 2480 | 7.38 | بئر الاجرب | 24 |
| 468 | 186.65 | 16.17 | 1869 | 2920 | 7.14 | الجهاد | 25 |
| 567 | 168.87 | 16.17 | 2340 | 3920 | 7.38 | بئر حطين | 26 |
| 1460 | 268.86 | 16.17 | 4312.8 | 5990 | 7 | بئر القاعة | 27 |
| 1701 | 268.86 | 16.17 | 4924.8 | 5472 | 6.75 | محطة راس السلامة | 28 |
| 595 | 215.53 | 16.17 | 2025 | 36330 | 7.16 | السبعة | 29 |
| 340 | 155.54 | 8.967 | 1468.8 | 2550 | 6.82 | بئر عبدالله بن مسعود | 30 |

**جدول (3) المواصفات الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية.**

| المتغير | المواصفات الليبية | | مواصـفات منظمـة الصحة العالمية |
|---|---|---|---|
| | الحـــد الأدنى | الحـــد الأقصى | |
| **pH** | 6.5 | 8.5 | 8.5 – 6.5 |
| **EC** | - | 2300 | 2300 |
| **TDS** | 500 | 1000 | 1000 |
| **$Na^+$** | 20 | 200 | 200 |
| **$K^+$** | - | 12 | 12 |
| **$Cl^-$** | - | 250 | 250 |

**المراجع References:**

1- ابوحمرة، صالح قريرة علي "دراسة خصائص مياه الشرب ببعض الابار الجوفية بمنطقة بني وليد – ليبيا وتقدير بعض الملوثات الغير عضوية الانونية والكاتيونية بهما"، 2007 قسم علوم البيئة، الاكاديمية الليبية للدراسات العليا، طرابلس- ليبيا.

2- أبوراوي، محمد، علي، "تقييم تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الدفنية بمنطقة زليتن"، قسم علوم البيئة، الأكاديمية الليبية للدراسات العليا، طرابلس، ليبيا (2012).

3- باسم حسين خضير العبيدي ، محمد صادق سلمان،" دراسة نوعية ومقدار المياه الجوفية في محافظة الانبار وصلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية"، مجلة جامعة النهرين2011، المجلد 14 العدد(1) ص8-16 ،قسم الهندسة المدنية، جامعة بغداد، مركز المحاسبة الكترونية.

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

5- عبد الستار الحياني، تقييم المياه الجوفية لبعض ابار قرية الخفاجية في محافظة الابار، جامعة الموصل- كلية علوم البيئة وتقاناتها (2009).

6- عز الدين حسين السباني، "تقييم جودة مياه الشرب بمنطقة نالوت "2009، رسالة ماجستير، الأكاديمية الليبية.

7- فتحي خليفة إلبعقوبي ,حسين نوري ادم. "تقييم التلوث الكيميائي والبيولوجي للمياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الدافنية–زليتن "*الأستاذ*(2014) 7.

8- سعد عبد عبادي، محمد سليمان حسن، الهندسة العلمية للبيئة، "فحوصات الماء" 1990، جامعة الموصل.

11- Al-Ahmadi, M.; El-Fiky, A., Hydrogeochemical evaluation of shallow alluvial aquifer of WadiMarwani, western Saudi Arabia. Journal of King Saud University-Science 2009, 21, 179-190.

12- Alassawi, 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 Parameters. *Catrina: The International Journal of Environmental Sciences* **2013,***8*, 5-9.

13- APHA, American Public Health Association, American water works Association, and Water environment Federation. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. 1975.14th & 2005. 21st ed.

14- Babiker, E.; Mohammed, F., Hydrochemical Characteristics and Water Quality Assessment of Groundwater in KhorAdeit Area, Northeastern Sudan.

15- Goldman, et.al." Water Research" , ( 1972),6 :637.

16 - Hanipal Mohamed and ZahirHussain, "Study of Groundwater Quality at Dindigul Town, TAMILNADU, India" , (2013), Int. Res. J. Environment Sci: Vol. 2(1), Page 68.

17- Magesh, N.; Chandrasekar, N., Evaluation of spatial variations in groundwater quality by WQI and GIS technique: a case study of Virudunagar District, Tamil Nadu, India. *Arabian journal of Geosciences* **(2013),***6*, 1883-1898.

18- M.J.Ahmed, M. R. Haque, S.Siraj, M. H. R.Bhuiyan, S. C. Bhattacharjee and S. Islam "Physichochemical Assessment of surface and groundwater Quality of the Greater Chittogong Region of Bangladish, (2010), Pak. Anal. Environ. Chem. Vol. 11, No. 2.

19- Sujatha, D., and B. Rajeswara Reddy. "Quality characterization of groundwater in the south-eastern part of the Ranga Reddy district, Andhra Pradesh, India." *Environmental Geology* 44.5 (2003): 579-586.

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

***Abstract:***

Chloride $Cl^-$, Sodium $Na^+$, Potassium $K^+$, in addition to, pH value, Electric conductivity EC and total dissolved solids TDS were evaluated to clarify concernce about the quality and safety of some ground water wells which used for drinking water purposes and provide Zeletin city with drinking water. For this purpose, 30 water samples were collected from Souq Ajomha area,(9 samples), Souq Altolatha area, (10samples) and Majer area(11) samples. Statistical analysis for some samples has been performed. some samples results were more than the permissible value as given by (WHO) and Libyan specifications for drinking water quality, such as, $Cl^-$, $Na^+$, $K^+$, Ec and TDS. pH value did not exceed the WHO and National Libyan Drinking water standards.

**Key words**: Ground water wells, Zeletin city, Libya, TDS ,$Cl^-$, Na, EC.