Journal of Alasmarya University: Basic and Applied Sciences
Vol. 6, No. 5, December 2021, Special Issue for Forth Conference on Engineering Science and Technology (CEST-2021)
مجلة الجامعة الأسمرية: العلوم الأساسية والتطبيقية
المجلد 6 ،العدد 5، ديسمبر 2021، عدد خاص بالمؤتمر الرابع للعلوم الهندسية والتقنية (CEST-2021)

التغير في الأملاح الكلية الذائبة والكلورايد للمياه الجوفية في عدة مناطق بمدينة زليتن

إسماعيل إبراهيم احمودة[1]، محمد فرج خوجة[2]، عبدالرحمن عبدالسلام بن زيد[3]

[1] المعهد العالي للتقنيات الهندسية، زليتن ، *ismail.hmoda@gmail.com*
[2] المعهد العالي للتقنيات الهندسية، زليتن، *mohamedkhoja26@gmail.com*
[3] المعهد العالي للتقنيات الهندسية، زليتن، *abdo.zaid1979@yahoo.com*

الملخص

حظيت مدينة زليتن بكثير من الدراسات حول المياه الجوفية، وباعتبارها من المدن التي تكثر فيها الأنشطة الزراعية و الصناعية و الخدمية والتي بدورها تحتاج إلي كميات كبيرة من المياه حسب كل نشاط، حيث تعتبر المياه الجوفية هي المورد الأساسي لهذه الأنشطة. وفي هذه الدراسة تم متابعة التغير الحاصل في بعض خصائص المياه الجوفية خلال الفترة من (2015م – 2021م)، حيث تم تجميع العينات من عدد (8) أبار موزعة علي منطقة الدراسة، وكان الاختبار الأول في سنة (2018م) والاختبار الثاني سنة (2021م) ومقارنتها بدراسة سابقة في سنة (2015م) لأحد البحاث المشاركين في هذه الورقة. وجميع تحاليل العينات للأملاح الكلية الذائبة و الكلوريدات تعدت الحدود المسموح بها طبقا للمواصفات القياسية الليبية وكانت تراكيزها ما بين (1178 – 6131) ملجم/ لتر، و (349 - 2475) ملجم/ لتر للأملاح الذائبة و الكلوريدات على التوالي، أما بالنسبة للرقم الهيدروجيني فهو ضمن المواصفات القياسية الليبية.

الكلمات الدالة:
الأملاح الذائبة.
المواصفات الليبية.
المياه الجوفية.

* *البريد الإلكتروني للباحث المراسل: abdo.zaid1979@yahoo.com*

1. المقدمة

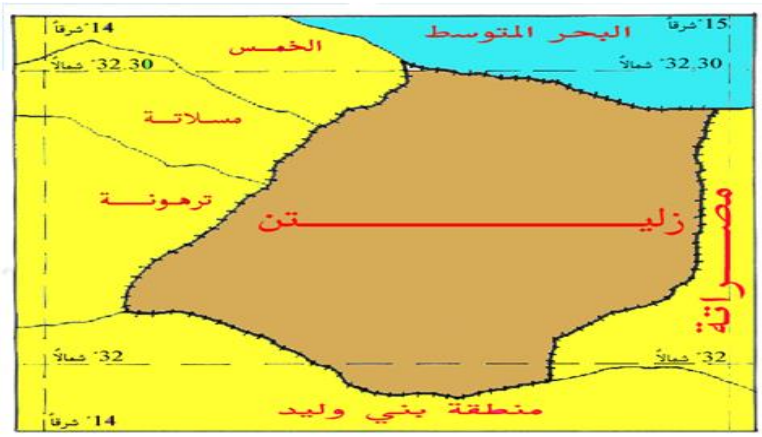
إن أهمية المياه بالنسبة للحياة ليست بحاجة إلي من يؤكدها، فكلنا يعلم أن الماء هو الحياة وله الفضل في وجود مقوماتها والحفاظ علي نموها واستمرارها، وعليه تعتمد الحياة بكافة أشكالها على سطح الأرض، ويأتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بالنسبة للإنسان ومعظم الكائنات الحية بعد الأكسجين في الهواء، حيث يعتبر الماء من أهم العناصر الحيوية وأكثر المركبات الكيميائية وفرة في الطبيعة، و تعتبر المياه الجوفية من أهم الموارد المائية وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة (قنفود وابوراس 2018م) [1،2]، وليبيا أحد الدول التي تعاني من ندرة المياه حيث تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث محدودية الموارد المائية وانخفاض معدلات هطول الأمطار إضافة إلى الظروف المناخية القاسية التي تساعد في التصحر وزيادة فقد المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف خاصة (عبدالرزاق *وآخرون* 2020م) [3]. تقسم الأحواض المائية في ليبيا إلى خمسة أحواض سهل الجفارة وحوض الجبل الأخضر وحوض مرزق وحوض الكفرة والسرير وحوض الحمادة الحمراء (حوض المنطقة الوسطى)، ويضم حوض الحمادة الحمراء مدن الخمس وزليتن ومصراته وسوف الجين وسرت (عبدالرحمن الضراط *وآخرون* 2020م) [4]. ومن الضروري أن يكون خالياً من المواد الضارة بالصحة، و مما لاشك فيه أن

ISSN: 2706-9524 (Print) ISSN: 2706-9532 (Online)

النشاطات الحيوية للإنسان تتوقف على وجود الماء، فهو المادة الأكثر أهمية للحضارة، فمن غير الممكن ممارسة أي نشاط للتنمية بدونه، لذا أصبحت دراسات المياه من الأمور الضرورية في شتى المجالات. وتهدف هذه الدراسة إلي تحديد بعض خواص ومواصفات المياه الجوفية في منطقة الدراسة من خلال إجراء التحاليل اللازمة للعينات المأخوذة من أبار المياه المنتشرة في المنطقة لغرض معرفة صلاحيتها، وبالاعتماد على النتائج المعملية لدراسة سابقة (أحواس *وآخرون* 2015 م) [5].

1.1 الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة بالجزء الشرقي من النطاق الساحلي الشمالي الغربي لليبيا وتبعد مسافة 157 كم شرق مدينة طرابلس بين خطي طول $^{//}47\ ^{/}36\ ^{0}14$ و $^{//}58\ ^{/}22\ ^{0}15$ شرقا ودائرتي عرض $^{//}48\ ^{/}23\ ^{0}32$ و $^{//}37\ ^{/}33\ ^{0}32$ شمالا. والشكل (1) يوضح الموقع العام لمنطقة الدراسة.



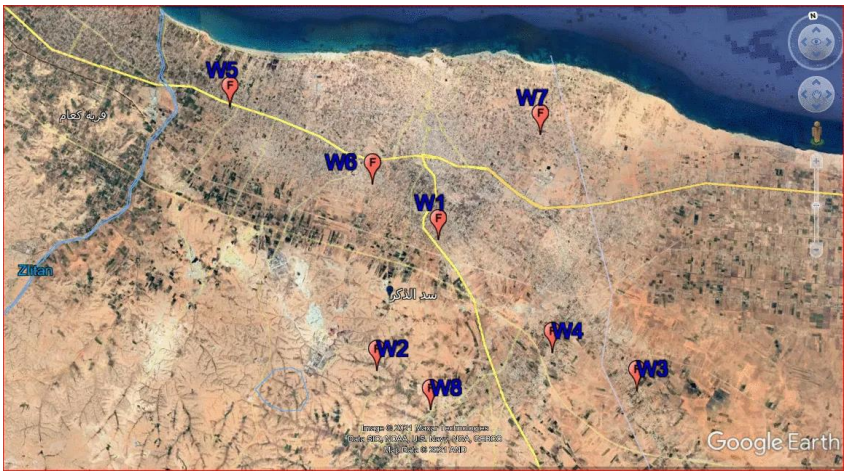
شكل 1*الموقع العام لمدينة زليتن*[6]

وتتميز منطقة الدراسة بوجود عدد من الخزانات للمياه الجوفية وهي (خزان الحقب الرابع وعمقه 3 كم تقريبا، خزان مزدة تغرنة يتراوح عمقه (350م ±20%)، خزان ككله الرملي يتواجد على أعماق من (600م - 800م)، خزان المايوسين ويتراوح عمقه بين (120م ±20%)، خزان غريان يتراوح عمقه بين (600م ±20%) ، خزان عين طبي يصل عمقه إلى (750م ±20%)). (عكاشة و إبراهيم، 2017م) [7]. وتتراوح أعماق الآبار المختبرة ما بين (55م- 340م) (الشركة العامة للمياه والصرف الصحي – زليتن) [8].

2. المواد والطرق

1.2 العمل الميداني

شملت الدراسة (8) مصادر للمياه الجوفية المتمثلة في أبار (الرقيقة، بن سلمى، الجهاد، إدواو، كعام، الغويلات، الشهيد حمزة، الدغدوغ). والشكل (2) يوضح موقع الآبار في مدينة زليتن.



شكل 2 *يوضح موقع الآبار بمدينة زليتن*

2.2 التحاليل المخبرية

أجريت هذه الدراسة لمعرفة الخواص الفيزيائية المتمثلة في تركيز الأملاح الذائبة والرقم الهيدروجيني وكذلك تركيز بعض الايونات المتمثلة في الكلوريدات، وجمعت ثلاث عينات لكل بئر بعبوة 500 مليلتر لعدد (8) أبار خلال شهر ابريل (2018م)، وتم إرسال عينات المياه إلي مختبر المياه التابع لكلية الموارد البحرية بالجامعة الأسمرية، وتم إعادة اخذ العينات بنفس الكيفية خلال شهر فبراير لسنة (2021م)، وتم تحليلها بمختبر الإصحاح البيئي بمدينة زليتن.

3. النتائج والمناقشة

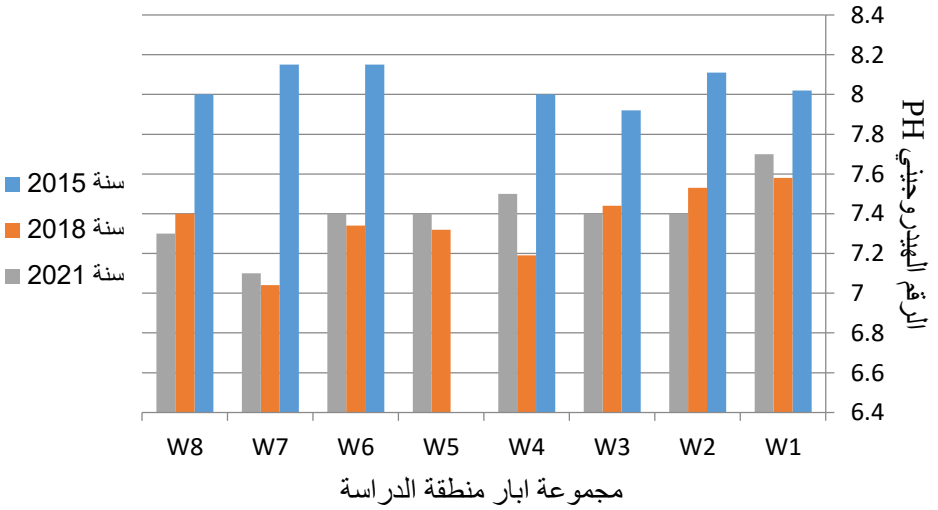
تم تحليل العينات التي تم جمعها من 8 أبار جوفية بمنطقة الدراسة علي مرحلتين الأولى سنة (2018م)، والثانية سنة (2021م)، وكانت جميع العينات المختبرة موضحة بالجدول (1).

جدول *1*. نتائج الاختبارات المعملية لأبار المياه الجوفية بمنطقة الدراسة

اسم البئر	الرمز	العمق M	إحداثيات الآبار		الخواص الفيزيائية				تركيز الايونات	
			خط العرض	خط الطول	TDS		PH		CL	
					2018	2021	2018	2021	2018	2021
الرقيقة	W1	180	322545.4	143325.1	1800	2170	7.58	7.7	362	477
بن سلمى	W2	190	321738.3	142829.5	2064	2169	7.53	7.4	358	405
الجهاد	W3	340	322115.3	143851.9	2252	2347	7.44	7.4	496	457
إدواو	W4	300	322225.5	143637.2	2528	2058	7.19	7.5	349	337
كعام	W5	55	322142.4	143219.2	1597	3114	7.32	7.4	1390	890
الغويلات	W6	190	321910.6	143432.9	5075	2388	7.34	7.4	1170	503
الشهيد حمزة	W7	270	322740.4	143703.2	3042	6131	7.04	7.1	2004	2475
الدغدوغ	W8	192	322218.3	143249.4	1178	2135	7.4	7.3	362	393

1.3 الرقم الهيدروجيني (PH)

تراوحت قيم الرقم الهيدروجيني لمياه الآبار لسنة (2018م) ما بين (7.04 - 7.58)، وكان أعلى تركيز في بئر الرقيقة وسجلت 7.58، وأقل تركيز عند بئر الشهيد حمزة وسجلت 7.04 ومتوسط تركيز الرقم الهيدروجيني هو 7.35%، وبعد مقارنة هذه النتائج بنتائج لدراسة سابقة (أحواس *وآخرون* 2015) [5]، تبين حدوث انخفاض في تركيز الرقم الهيدروجيني في سنة (2018م) عن سنة (2015م)، أما في سنة (2021م) فكانت النتائج تتراوح ما بين (7.1 - 7.7) وأن أعلى تركيز عند بئر الرقيقة 7.7، وأقل تركيز عند بئر الشهيد حمزة 7.1، ومتوسط التركيز للرقم الهيدروجيني لهذه الآبار هو 7.4%، وتبين من خلال هذه النتائج أن قيم الرقم الهيدروجيني متغيرة بين ارتفاع وانخفاض طفيف من بئر إلى أخر بالنسبة لسنة (2018م)، ومع ذلك فان الرقم الهيدروجيني لجميع العينات ضمن حدود المسموح بها وفقا للمواصفات الليبية (6.5 - 8.5) [9]. والشكل (3) يوضح التراكيز لسنة (2015م) و (2018م) و (2021م)، علما بأن بئر كعام (W5) لم يتم اختياره للاختبار لسنة (2015م). والجدول رقم (2) يوضح الحد الأدنى والأقصى ومتوسط التركيز للرقم الهيدروجيني لسنة (2018م) و سنة (2021م).



شكل 3 *الرقم الهيدروجيني لسنة (2015م) و (2018م) و(2021م)*

جدول *2*. الحد الأدنى والأقصى والمتوسط للرقم الهيدروجيني لعدد 8 أبار بمنطقة الدراسة

التركيز	سنة 2018 / اسم البئر	سنة 2021 / اسم البئر
اعلي تركيز	7.58 / بئر الرقيقة	7.7 / بئر الرقيقة
اقل تركيز	7.04 / بئر الشهيد حمزة	7.1 / بئر الشهيد حمزة
متوسط التركيز	7.35	7.4

2.3 الأملاح الذائبة الكلية (TDS)

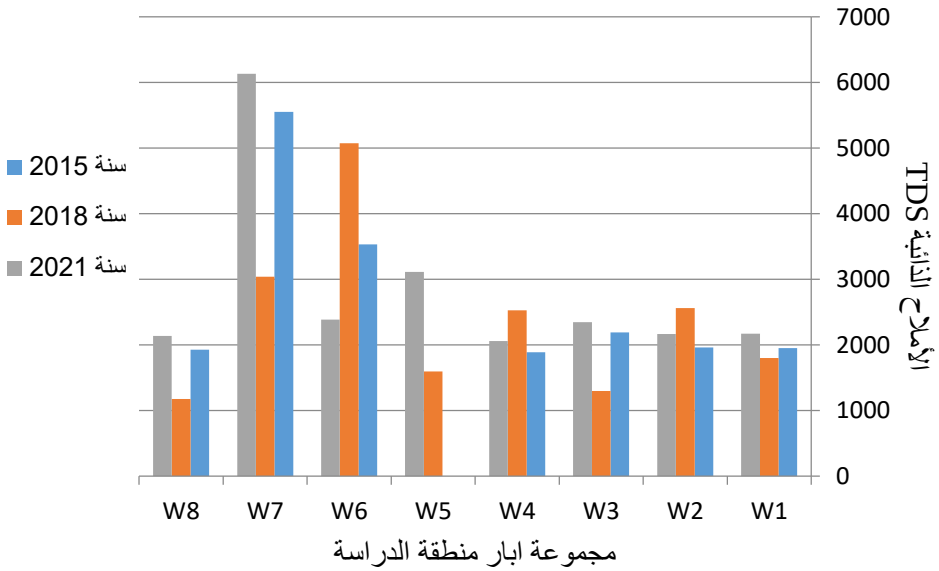
النتائج المتحصل عليها لمجموع الأملاح الذائبة الكلية في سنة (2018م) تتراوح ما بين (1597- 5075) ملجم/ لتر، وبمعدل 2385.625 ملجم/ لتر، وأقل تركيز سجل عند بئر كعام الواقع غرب منطقة الدراسة

بتركيز 597 ملجم/ لتر، وأعلى تركيز لمجموع الأملاح كان في بئر الغويلات 5075 ملجم/ لتر، وبالمقارنة مع دراسة سابقة (أحواس *وآخرون* 2015م) [5]، وفي سنة (2021م) سجلت تراكيز الأملاح الذائبة ما بين (2058 - 6131) ملجم/ لتر وأقل تركيز عند بئر إدواو 2058 ملجم/لتر وأعلى تركيز عند بئر الشهيد حمزة 6131 ملجم/ لتر ومتوسط تركيز الأملاح الذائبة 2814 ملجم/ لتر. لوحظ انخفاض في اغلب نتائج (TDS) لسنة (2018م) مقارنة بدراسة سابقة (أحواس *وآخرون* 2015) [5].

وبالنسبة لسنة (2021م) حدثت زيادة في نتائج (TDS) مقارنة بسنة (2018م) ويرجع ذلك إلى انه خلال الفترة (2015م - 2018م) كانت هناك زيادة في كمية مياه الأمطار الساقطة على المنطقة والاعتماد على مياه النهر في تغذية شبكة المدينة بينما في الفترة (2018م - 2021م) فحدث العكس وهو قلة مياه الأمطار الساقطة على المنطقة والتوقف المتكرر في ضخ مياه النهر لتغذية الشبكة العامة بالمدينة، وهذا لا ينطبق على البئرين (بن سلمى و الغويلات) ويرجع ذلك إلى احتمال عدم توقف الضخ من هذين البئرين.

وبالإشارة إلي المواصفات فان جميع العينات تعدت حدود

المواصفات الليبية (1000ملجم/ لتر). (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية 1992) [9]. والشكل(4) يوضح تراكيز الأملاح الذائبة الكلية بمنطقة الدراسة، كما ننوه أن بئر كعام لم يختبر في سنة (2015م). والجدول رقم (3) يوضح تراكيز الأملاح الذائبة في منطقة الدراسة للآبار المختبرة.



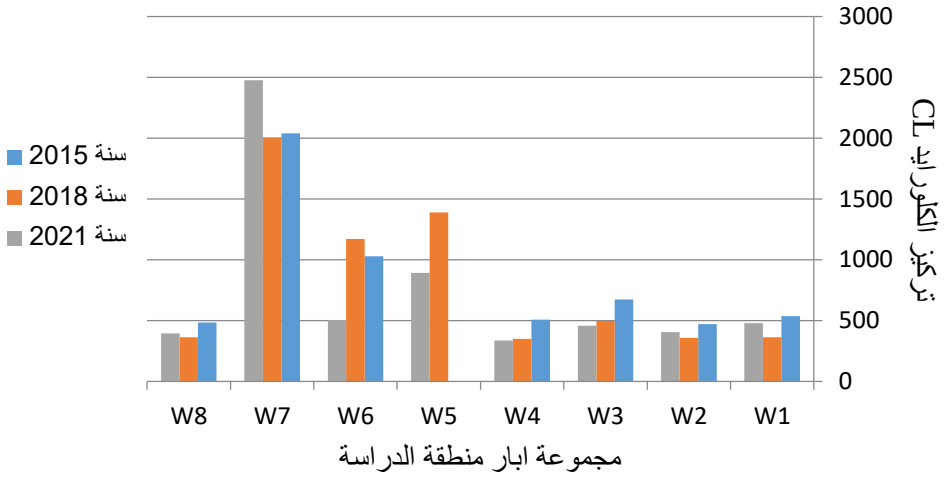
شكل 4 *تراكيز الأملاح الذائبة الكلية لسنة (2015م) و (2018م) و (2021م)*

جدول *3*. الحد الأدنى والأقصى والمتوسط لتركيز الأملاح الذائبة لعدد 8 أبار بمنطقة الدراسة

التركيز	سنة 2018 / اسم البئر	سنة 2021 / اسم البئر
اعلي تركيز (ملجم/ لتر)	5075 / بئر كعام	6131 / بئر الشهيد حمزة
اقل تركيز (ملجم/ لتر)	1178 / بئر الغويلات	2058 / بئر إدواو
متوسط التركيز (ملجم/ لتر)	2385.625	2814

3.3 الكلورايد (CL)

وقد بينت نتائج تركيز الكلورايد للعينات المجمعة لعدد 8 أبار بمنطقة الدراسة لسنة (2018م) بأنها تتراوح (349 – 2004) ملجم/ لتر، حيث كانت النتيجة في بئر إدواو 349 ملجم/ لتر الأقل تركيز أما الأعلى تركيزا فكانت في بئر الشهيد حمزة 2004 ملجم/ لتر، وأن متوسط تركيز الكلوريدات 811.37 ملجم/ لتر، حيث لاحظنا تناقص في تركيز الكلورايد عن دراسة سابقة (أحواس *وآخرون* 2015)[5]، وبئر كعام لم يتم اختباره في سنة (2015م). وفي سنة (2021م) تتراوح تراكيز الكلورايد بين (337– 2475) ملجم/ لتر، وكان بئر إدواو الأقل تركيزا وكان الأعلى تركيزا في بئر الشهيد حمزة 2475 ملجم/ لتر، وأن متوسط التركيز بلغ 742.12 ملجم/ لتر، ويرجع ذلك إلي كميات الضخ من كل بئر وكذلك تداخل مياه البحر من حيث قرب كل بئر وبعده من البحر، وجميع النتائج تعتبر خارج المواصفات الليبية (250) ملجم/ لتر، (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية [9]. و الشكل(5) يوضح تراكيز الكلورايد بمنطقة الدراسة، كما ننوه أن بئر كعام لم يختبر في سنة (2015م). والجدول (4) ملخص لتركيزات الأقصى والأدنى والمتوسط للكلورايد.



شكل 5 *تراكيز الكلوريد لسنة (2015م) و (2018م) و (2021م)*

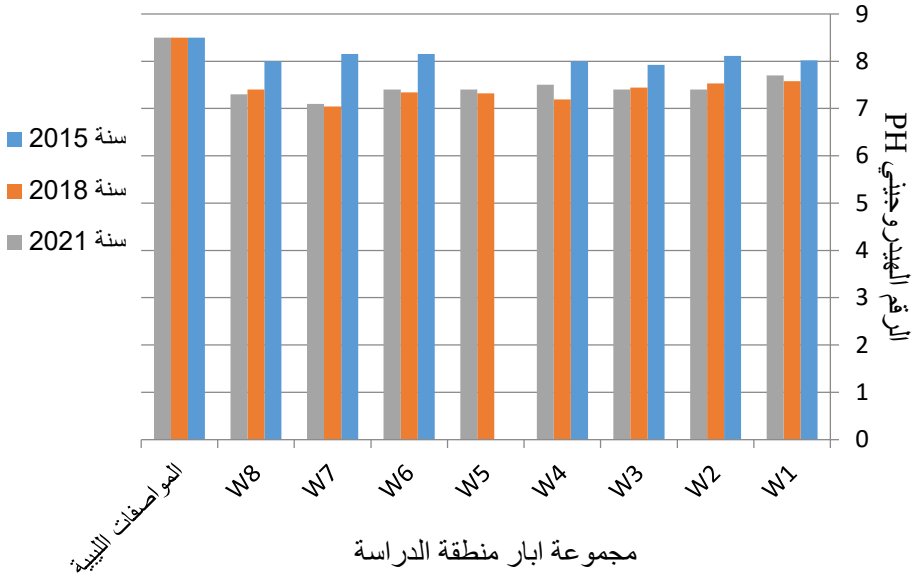
جدول *4*. الحد الأدنى والأقصى والمتوسط لتركيز الكلوريد لعدد 8 أبار بمنطقة الدراسة

التركيز	سنة 2018 / اسم البئر	سنة 2021 / اسم البئر
اعلي تركيز (ملجم/ لتر)	2004 / بئر الشهيد حمزة	2475 / بئر الشهيد حمزة
اقل تركيز (ملجم/ لتر)	394 / بئر إدواو	337 / بئر إدواو
متوسط التركيز (ملجم/ لتر)	811.37	742.12

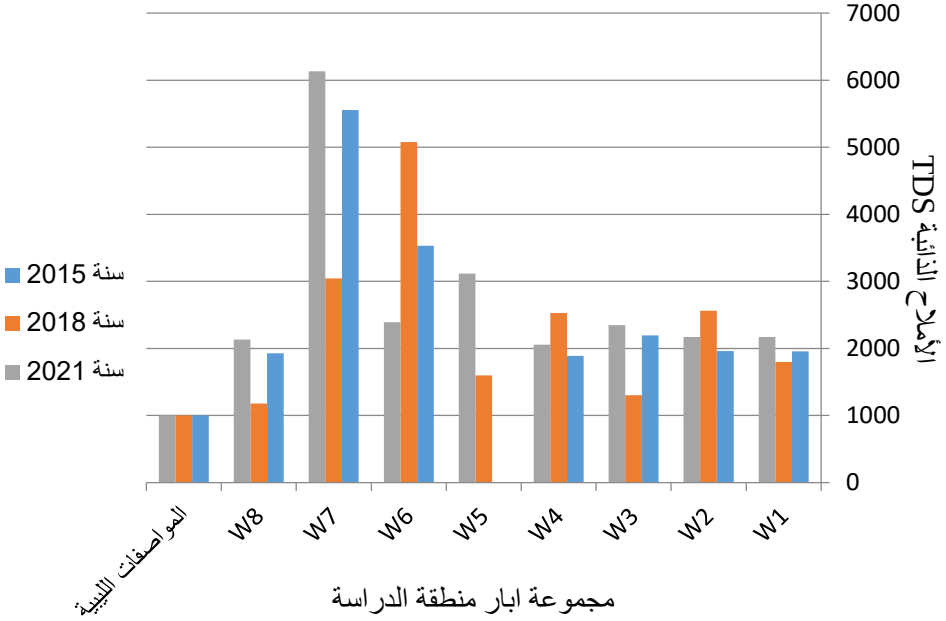
4. الخلاصة

توضح هذه الدراسة التغير في بعض خصائص المياه الجوفية في عدة مناطق بمدينة زليتن خلال السنوات (2015م) و (2018م) و (2021م). وجمعت العينات من عدد (8) أبار جوفية في منطقة الدراسة وأجريت عليها التحاليل للكشف على الرقم الهيدروجيني والأملاح الذائبة والكلورايد لغرض التعرف علي نوعية المياه ومدي ملائمتها للمواصفات القياسية الليبية. وكان تركيز الرقم الهيدروجيني لسنة (2015م) ما بين (7.92 - 8.15) وفي سنة (2018م) في الحدود (7.04 - 7.58) أما في سنة (2021م) يتراوح ما بين (7.1 - 7.7)، و تراكيز الأملاح الكلية الذائبة في سنة (2015م) تتراوح ما بين (1887 - 5553)

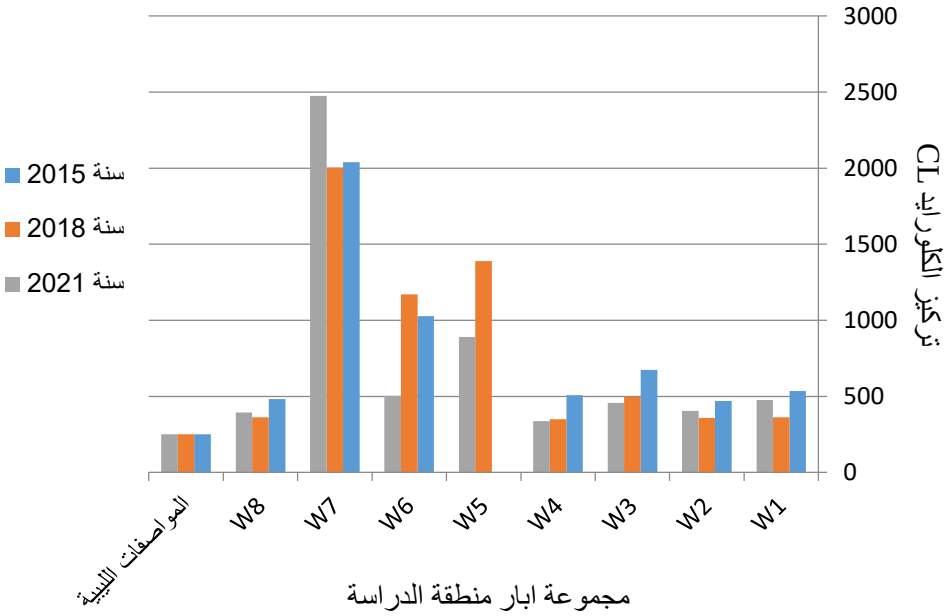
ملجم/ لتر، وفي سنة(2018م) تتراوح ما بين (1178 - 5075) ملجم/ لتر، أما سنة (2021م) تتراوح من (2058 - 6131) ملجم/ لتر، والكلورايد في سنة (2015م) سجلت ما بين (482 - 2040) ملجم/ لتر، ولسنة (2018م) كانت (349 - 2004) ملجم/ لتر، وفي سنة (2021م) تراوحت ما بين (337 - 2475) ملجم/ لتر. وقد بينت نتائج الدراسة بأن الأملاح الذائبة والكلورايد غير مطابقة للمواصفات القياسية الليبية، أما الرقم الهيدروجيني لجميع العينات ضمن الحدود المسموح بها للمواصفات الليبية [9]. و الأشكال (6، 7، 8) توضح مقارنة النتائج بالمواصفات القياسية الليبية.



شكل 6 *تراكيز الرقم الهيدروجيني لسنوات (2015م) و (2018م) و(2021م) والمواصفات الليبية*



شكل 7 *تراكيز الأملاح الذائبة لسنوات (2015م) و (2018م) و(2021م) والمواصفات الليبية*



شكل 8 *تراكيز الكلورايد لسنوات (2015م) و (2018م) و(2021م) والمواصفات الليبية*

5. الشكر والتقدير

نحمد الله ونشكره علي وافر الصحة ونعيم العافية لإنجاز هذا العمل. ثم نتقدم بالشكر لكل من ساهم معنا ومد لنا يد العون وأخص بالذكر كلية الموارد البحرية بالجامعة الأسمرية /زليتن ومكتب الإصحاح البيئي /زليتن.

6. المراجع

[1]. أحمد ابوالعيد قنفود و غسان محمد ابوراس . تلوث المياه الجوفية بمياه البحر بمنطقة الزاوية ، المجلة الليبية للعلوم والزراعة ، المجلد (23) العدد (1-2) 2018 ، ص 17.

[2]. يوسف محمد ألفقي و فتحي علي صويد . تقييم المياه الجوفية الضحلة (طبقة حاوية غير محصورة) لبعض أبار مياه منطقة مصراته ومدي ملائمتها للشرب والري . مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية ،الجامعة الأسمرية ، ديسمبر 2016 ، مجلد (2) عدد (2) ، ص A-25 .

[3]. عبدالرزاق مصباح الصادق عبدالعزيز و مختار محمود العالم و هشام عمر ألقصوري . تقييم الوضع المائي بمدينة صرمان الليبية ، جامعة الإسكندرية ، كلية الزراعة ، مجلد 65 العدد 3 ، ربيع 2020 ، ص 195.

[4].عبدالرحمن الصادق الضراط و خليل محمد الذنفور و عبدالعظيم سالم مريويص و احمد محمد القايد و ابوبكر عمران ابوختالة . تقدير الأملاح الكلية الذائبة والتوصيل الكهربائي والكلورايد في عينات من بعض الآبار الجوفية القريبة من مصنع الحديد والصلب مصراته ، مجلة الأكاديمية الليبية مصراته (العلوم التطبيقية) ، العدد 16 يوليو 2020 ، ص 89.

[5]. محمد أحواس و آخرون. تقييم جودة مياه الري للمشاريع الزراعية جنوب شرق مدينة زليتن، المؤتمر الثاني لعلوم البيئة ، 15-17 ديسمبر 2015، (EP014) ، ص 557.

[6]. التخطيط العمراني زليتن.

[7]. علي عكاشة و هشام إبراهيم. الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للمياه الجوفية بمنطقة زليتن، المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة والشبه الجافة ، 20- 22 نوفمبر 2016 ، ص 172-173.

[8]. الشركة العامة للمياه والصرف الصحي - زليتن.

[9]. المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية (1992) . المواصفات القياسية الليبية رقم (82) لمياه الشرب ، مجلة الهندسي (عدد خاص حول حماية البيئة) العددين (25)، (26) ، طرابلس ، ليبيا.

CHANGE IN TOTAL DISSOLVED SALTS AND CHLORIDES OF GROUNDWATER IN SEVERAL AREAS OF THE CITY OF ZLITEN (2021 - 2018 – 2015)

Ismail Hmoda[1], Mohammed Faraj khoujah[2], Abdulrahman Abdulsalam Bin Zayd[3]

[1]*Higher Institute of Engineering Technology-Zliten, Zliten, Libya, ismail.hmoda@gmail.com*
[2] *Higher Institute of Engineering Technology-Zliten, Zliten, Libya, mohamedkhoja26@gmail.com*
[3] *Higher Institute of Engineering Technology-Zliten, Zliten, Libya, abdo.zaid1979@yahoo.com*

ABSTRACT

Many studies were done on the main resource of groundwater in Zliten, which are consumed by different activities such as agricultural, industrial and service activities. In this study, the change in some characteristics of groundwater during the period from (2015 to 2021) were examined. The samples were collected from different (8) wells distributed over the study area. The first test was done in 2018 and the second test was done after three years in (2021). The results of both years are compared with the previous study in (2015). All samples were analyzed for the total dissolved salts (TDS) and chlorides, the results highlighted that the amounts of TDS and chlorides were exceeded the permissible limits according to the Libyan standard specifications and their concentrations were between (1178 - 6131) mg / liter, and (349 - 2475) mg / liter of the total dissolved salts and chlorides, respectively. Whereas the pH was Within the Libyan standard specifications rang.

***Keywords**:*
Dissolved salts.
The Libyan standard.
Groundwater.

**Corresponding Author Email: abdo.zaid1979@yahoo.com*