https://doi.org/10.37375/bsj.v7i20.3636

تقييم جودة مياه الامطار المجمعة بواسطة الابار الرومانية في بلدية امساعد

*فتحي ادريس مصطفى اجويدة محمد فرج عوض عباس حبيب فضل الله يوسف عبدالقادر

تاريخ الاستلام: 9 / 8 / 2025 اجازة النشر: 24/ 9/ 2025 تاريخ النشر: 17/11/ 2025

المستخلص: تقع منطقة الدراسة في بلدية امساعد شرق ليبيا، على بُعد حوالي 130 كم شرق مدينة طبرق. يعتمد سكان هذه المنطقة بشكل أساسي على حصاد مياه الأمطار والمياه الجوفية لتلبية احتياجاتهم من مياه الشرب والزراعة. هدفت الدراسة إلى تقييم جودة المياه المجمعة في الآبار الرومانية بالمنطقة، ومدى مطابقتها للمعايير والمواصفات القياسية المحلية والعالمية لمياه الشرب، بما في ذلك معايير منظمة الصحة العالمية والمواصفات الليبية لضمان سلامة المستهلكين.تم تحليل العينات المأخوذة من ثماني آبار رومانية، حيث شملت التحاليل الفيزيائية والكيميائية، تقدير الكاتيونات (Ca^{++}, Na^{++}, Mg^{++}, K^{+}) والأنيونات (NO_3^-, $H_2CO_3^-$, Cl^-, SO_4^{--})، بالإضافة إلى قياس الرقم الهيدروجيني(pH) ، التوصيل الكهربائي(EC) ، الأملاح الذائبة(TDS) ، والعسر الكلي.(TH)أظهرت النتائج أن المياه كانت مطابقة للمعايير القياسية من الناحية الفيزيائية والكيميائية. ومع ذلك، كشفت التحاليل الميكروبية عن وجود مستويات مرتفعة من البكتيريا القولونية في الآبار 5، 7، و8، مما يجعلها غير مطابقة للمعايير الصحية العالمية والمحلية الخاصة بمياه الشرب. لذا نوصي عدم استخدام مياه لأبار (5، 7، 8) في الشرب.

الكلمات المفتاحية: تلوث المياه، الابار الرومانية، حصاد المياه، معايير جودة مياه، بلدية امساعد.

Assessment of the Quality of Rainwater Collected by Roman Wells in Umm Saad Municipality

*fathi. I .M. Ajweedah Mohammed. F. A. Abas Habeeb F. Y. Abdulqadir

[1+2+3] Assistant Professor at the Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Tobruk University, Libya

Abstract: The study area, Umm Saad, is located in eastern Libya, approximately 130 kilometers east of Tobruk. The local population relies on rainwater harvesting and groundwater as sources of drinking water and for agricultural purposes. This study aimed to assess the quality of water collected from Roman wells in the area by comparing it with local and international standards, including those of the World Health Organization and Libyan standards to ensure consumer safety.

Physical, chemical, and microbial analyses were conducted on water samples taken from eight Roman wells. The analyses included the estimation of cations (Ca^{++}, Na^{++}, Mg^{++}, K+) and anions (NO_3^-, $H_2CO_3^-$, Cl^-, SO_4^{--}), as well as measurements of pH, electrical conductivity (EC), total dissolved solids (TDS), and total hardness (TH). The results showed that the water from these wells meets the physical and chemical standards for drinking water. However, microbial analyses revealed the presence of high levels of coliform bacteria in some wells, particularly wells 5, 7, and 8, making them non-compliant with both local and international drinking water standards, posing a health risk to consumers.

Keywords: Water pollution, Roman wells, Water harvesting, Water quality standards, Umm Saad municipality.

* أستاذ مساعد بكلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق، ليبيا Fathi.adris@tu.edu.ly

أستاذ مساعد بكلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق، ليبيا Mohmed.boabss@tu.edu.ly

أستاذ مساعد بكلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق، ليبيا h.abdulqadir@tu.edu.ly

1. **المقدمة**

يعتبر الماء العمود الفقري لأي تنمية صناعية أو زراعية أو اجتماعية وهو عصب الحياة والتقدم بين الدول، ولقد أنعم الله تعالي على خلقه بالماء في صور عدة منها ما هو فوق الأرض مثل الأنهار والبحيرات، ومنها ما هو عالق في الهواء على شكل رطوبة جوية، ومنها ما هو تحت الأرض مثل المياه الجوفية، حيث تعتبر ليبيا من البلدان التي تستقبل كميات لا بأس بها من الأمطار خاصة في أجزائها الشمالية التي يمكن استغلالها، إلا أنه لا يستفاد منها إلا بنسبة ضئيلة، حيث أنها تضيع بالتبخير، والتسرب، وتعتبر من أهم المصادر الرئيسة للبلاد (اوشاح وآخرون، 2022).وتعتبر مياه الامطار المورد الرئيسي للمياه الجوفية المستخدمة للأغراض والأنشطة المختلفة إذ تساهم بأكثر من98% من أجمالي الاستهلاك وتعتبر في اغلب المناطق المصدر الوحيد المتاح للاستغلال للأغراض المختلفة (الهندسي، 1998). انشأت خزنات تجميع الامطار في العديد من مناطق ليبيا في الثمانيات من القرن الحالي والتي يستخدمها السكان في العديد من الانشطة المنزلية والري.

ولأهمية هذا المورد بدء البحاث في دراسات دورية لتقييم مياه الامطار المجمعة من ضمنها دراسة قام بها Awad et all (2024) لتقييم جودة مياه الأمطار المجمعة في مدن البيضاء وشحات ودرنة. تم تحليل عينات المياه لقياس درجة الحموضة، التوصيل الكهربائي، العكارة، المواد الصلبة العالقة، والطلب على الأكسجين البيولوجي والكيميائي، بالإضافة إلى تركيزات الحديد والرصاص. أظهرت النتائج أن معظم العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها وفقًا لمعايير منظمة الصحة العالمية.

وكذلك دراسة أجراها Hamad et all (2021) والتي ركزت على تحليل جودة المياه الجوفية في المرج باستخدام تقنيات متقدمة لتحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه. أظهرت النتائج تجاوز بعض المعايير المسموح بها وفقًا لتوصيات منظمة الصحة العالمية، مما يشير إلى الحاجة إلى معالجة مستمرة لضمان سلامة المياه للاستخدام المنزلي.

أما في مناطق شمال غرب ليبيا فقد جاءت دراسة المدني (2008) التي هدفت إلى تقييم جودة وكمية مياه الأمطار المحصودة في مناطق شمال غرب ليبيا التي تتلقى أمطارًا سنوية تتراوح بين 200–250 ملم. تم تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية لمياه الأمطار من مناطق تجميع مختلفة، بما في ذلك الطرق والمناطق الجبلية. أظهرت النتائج أن مياه الأمطار كانت عمومًا ضمن معايير منظمة الصحة العالمية، باستثناء تركيزات عالية من الكادميوم قرب الطرق المعبدة.

اكدت دراسة قام بها (اوشاح وآخرون،2022) عن جودة مياه الأمطار التي تم حصادها وتخزينها في خزانات مدينة صبراتة، حيث تبين أن مياه الأمطار في خزان (B) غير صالحة للشرب والري بسبب ارتفاع الأكسجين ومجموع الأملاح الذائبة والعكارة ونسبة الرصاص، بينما كانت مياه الخزان (A) تتوافق مع المعايير العالمية للشرب، ولكنها غير صالحة للشرب المباشر بسبب ارتفاع معدلات بعض المعادن مثل الأمونيوم والفوسفات والرصاص.

وتعتبر منطقة الدراسة معنية بهذا الامر والذي يتمثل في نقص مصادر الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية وتدهور المياه الجوفية في غياب الإدارة السليمة لمعالجة المشاكل المائية بصورة صحيحة والاستفادة من مياه الامطار بشكل مستدام ومن هنا تأتى هذه الدراسة لتقييم جودة مياه الابار الرومانية بمنطقة الدراسة،والتي تم حصادها من أنظمة تجميع المياه العامة بمدينة امساعد، وهل مطابقة للمواصفات العالمية لمياه الشرب من الناحية الميكروبية او غير مطابقة.حيث لم تُجرى أي دراسة سابقة ومشابهة عن تقييم جودة مياه الابار الرومانية في منطقة الدراسة ، وتقديم قاعدة بيانات حول خصائص مياه الشرب من خلال

النتائج المتحصل عليها بالإضافة إلى محاولة نشر التوعية البيئية المائية للسكان بخصوص مخاطر تلوث مياه الشرب وأضرارها على الصحة العامة وأهمية إقامة التحاليل الدورية للمياه

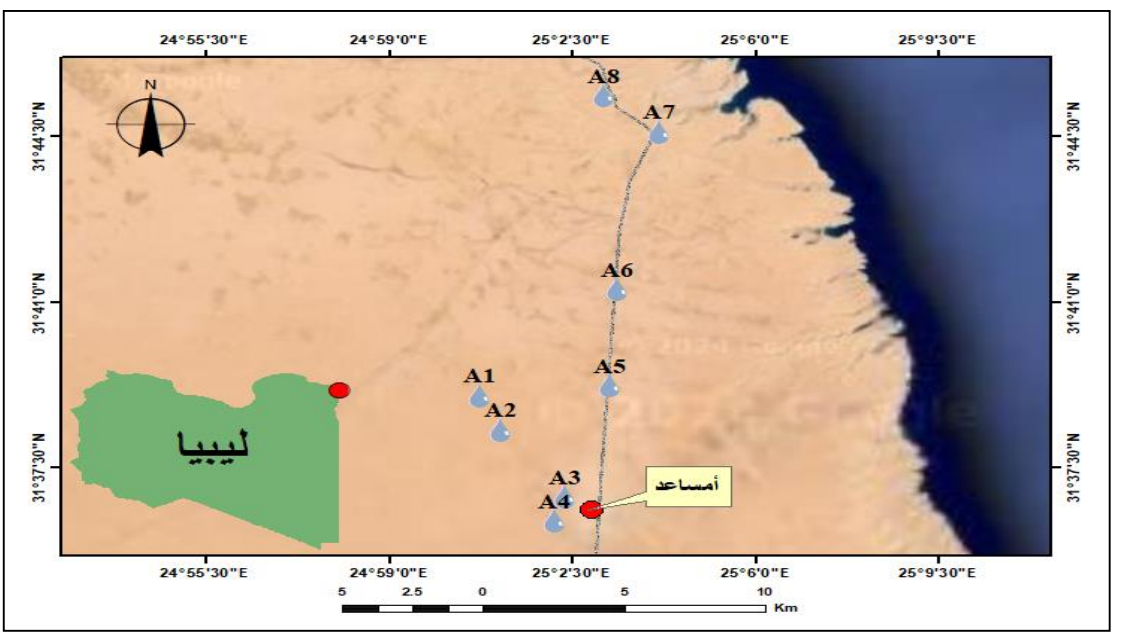
2. المواد وطرق البحث:

1.2. منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة امساعد شرق مدينة طبرق وتبعد عنها بحوالي 130 كم وتعتبر منطقة حدودية ومدخل ليبيا الشرقي مع جمهورية مصر العربية ويحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الغرب الفرع البلدي شماس ومن الجنوب الفرع البلدي لخشيبات، ويبلغ عدد السكان حوالي 11128 نسمة (مصلحة الأحوال المدنية امساعد، 2023) وتنحصر منطقة الدراسة بين خط طول " 74 58 2 °25 ودائرة عرض. '1736. 3619 °31

2.2. جمع العينات وتحليلها:

أُجريت هذه الدراسة بعد سقوط الامطار بتاريخ 13.02.2024لبعض التحاليل الكيميائية والفزيائية والجرثومية لعدد (8) ابار من مصادر مياه منطقة الدراسة المختارة كما في موضح في الشكل (1)حيث جُمعت العينات الخاصة للتحاليل في قناني بلاستيكية بعد ان تم تنظيفها جيداً ، وتم امرار الماء في القناني البلاستيكية ثلاث مرات للتأكد من عدم وصول أي ملوثات للعينات ، بينما خصص للتحاليل البيولوجية قناني زجاجية معقمة وتم أخذ العينات ضمن شروط خاصة، وتم تحليل العينات الكيميائية خلال يومين كحد أقصى، حيث تم قياس كل من (pH)–(EC)–(T.H)– (Na+)– (Ca^{++} and Mg^{++}) – (K^{+})– (NO_3^{-})– (SO_4^{-})–(Cl^{-})–(HCO_3)–وكذلك التحليل البيولوجي وبالأخص الكشف عن وجود بكتيريا القولون، وذلك تبعاً للطرق القياسية المعمول بها في هذا المجال (Standard Methods, 1995).وتم إجراء التحاليل في مركز الأمان للتحاليل الكيميائية في مدينة طبرق.



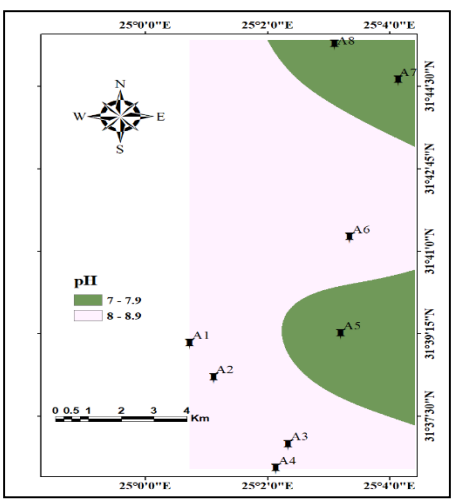
شكل (1) موقع منطقة الدراسة والابار المدروسة

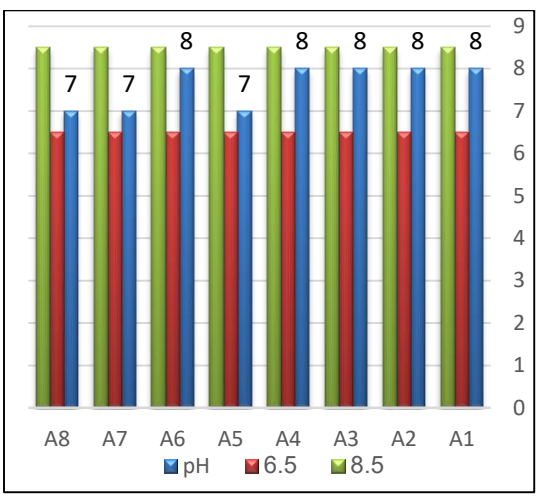
3. النتائج والمناقشة:

1.3. نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية

1.1.3. الرقم الهيدروجيني (pH)

أظهرت نتائج الدراسة بالجدول (1) لمياه الشرب بمنطقة الدراسة أن الرقم الهيدروجيني pH يتراوح ما بين (7-8)، كما في الشكل (2) وهذه القيمة تقع ضمن المدى الطبيعي والمسموح به لمياه الشرب وفقا للمواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية (6.5-8.5).





شكل (2) قيم الرقم الهيدروجيني

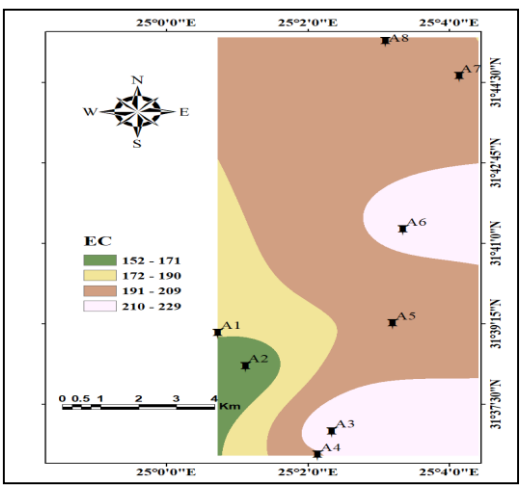
جدول (1) نتائج عينات ابار منطقة الدراسة

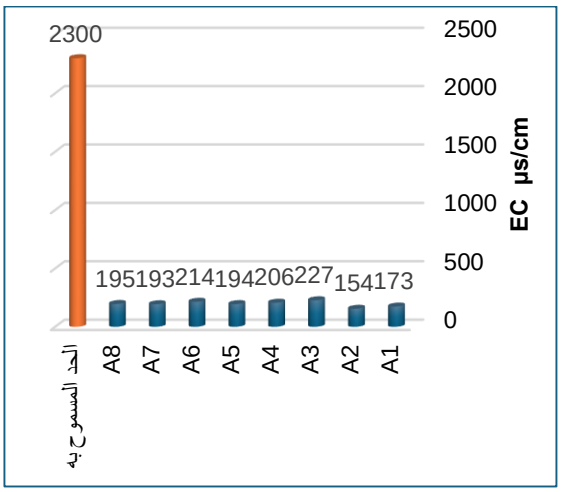
الابار	PH	E.C µs/cm	T.D.S mg/l	T.H mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Na mg/l	So4 mg/l	No3 mg/l	HCO3 mg/l
A1	8	173	87	46	18	11	11	59	180	40	95
A2	8	154	77	36	14	11	12	60	180	18	97
A3	8	227	113	52	21	9	11	59	160	20	96
A4	8	206	103	56	22	14	13	61	160	32	98
A5	7	194	97	54	21	9	12	58	180	34	97
A6	8	214	107	66	26	16	11	60	180	28	96
A7	7	193	90	53	22	15	11	59	160	33	95
A8	7	195	97	50	19	12	13	60	160	35	98
الحد المسموح به	-6.5 8.5	2300	1000	500	200	50	40	200	400	45	200

2.1.3. التوصيل الكهربائي (Ec):

بينت النتائج بالجدول (1) فروقا في درجة التوصيل الكهربائي (EC) في موقع الدراسة حيث سجلت أعلي قيم للتوصيل الكهربائي في البئر (3) حيث كانت 227 ميكرو موز/سم، وأقل قيمه للتوصيل الكهربائي كانت في البئر (2) حيث كانت 154 ميكرو موز/سم، كما في الشكل (3) وتشير هذه الدارسة بأن هناك علاقة طرديه ما بين التوصيل الكهربائي والأملاح

الذائبة الكلية (TDS) حيث كلما زاد تركيز الأملاح الذائبة تزداد درجة التوصيل الكهربائي (الطيه ،2004)، ويمكن القول ان درجات التوصيل الكهربائي في جميع الآبار تقع في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية (2300ميكروموز/سم)(1984.WHO).

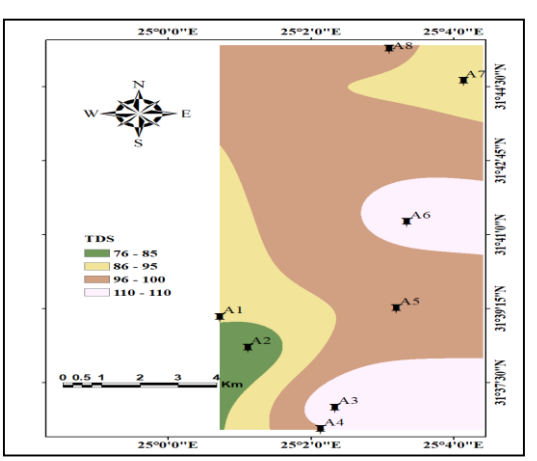


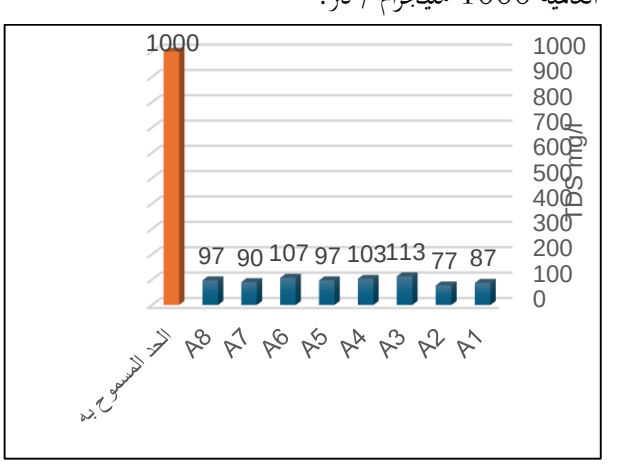


شكل (3) قيم التوصيل الكهربائي (Ec)

3.1.3. الأملاح الذائبة الكلية (TDS)

توضح النتائج بالجدول (1) وجود اختلافات بين الآبار المدروسة في نسب الأملاح الذائبة الكلية (TDS) حيث سجلت أعلي قيمة في البئر (3) بواقع 113 مليجرام / لتر وأقل قيمة سجلت في البئر (2) حيث كانت 77 مليجرام / لتر كما في الشكل (4). ويعزى السبب في هذه الاختلافات إلى قلة وتذبذب هطول الأمطار بمنطقة الدراسة. كما تشير هذه الدراسة بأن تركيز الأملاح الذائبة الكلية في جميع الآبار المختارة تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية 1000 مليجرام / لتر.

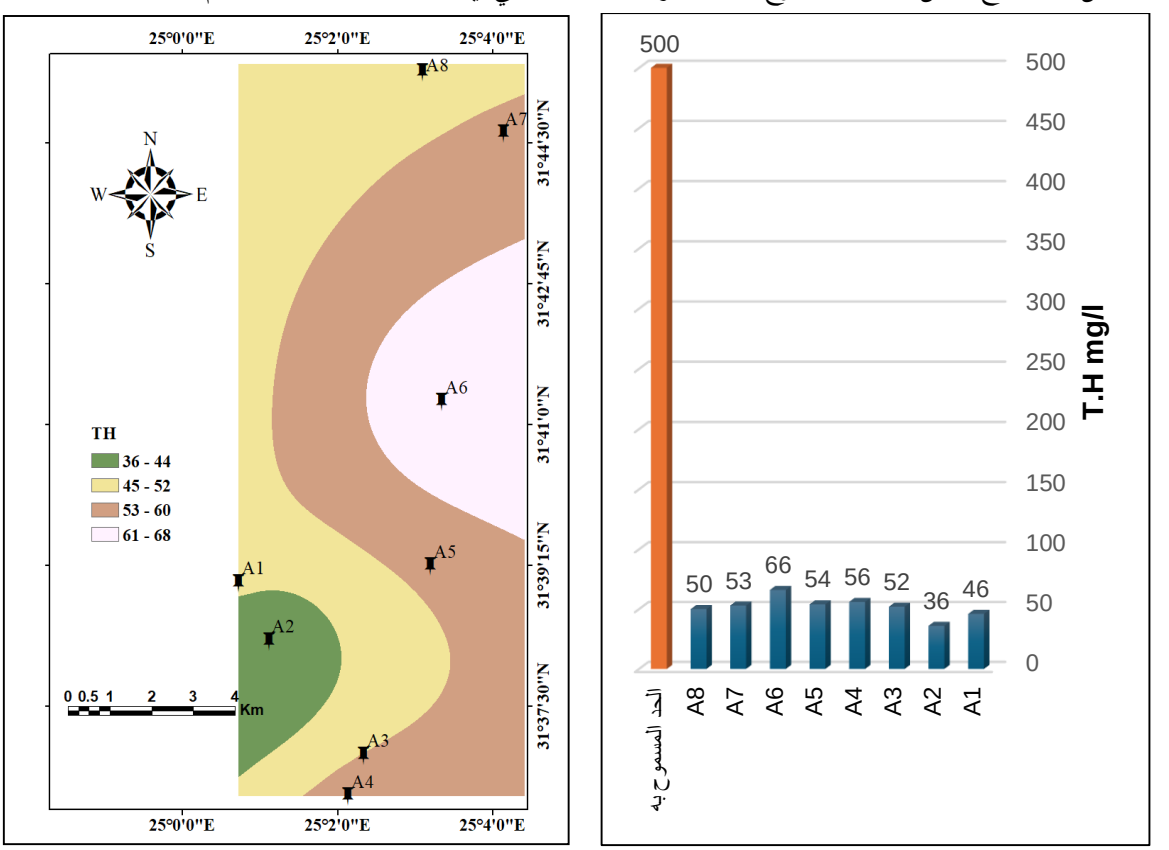




شكل (4) قيم الأملاح الذائبة الكلية (TDS)

4.1.3. العسر الكلي T.H

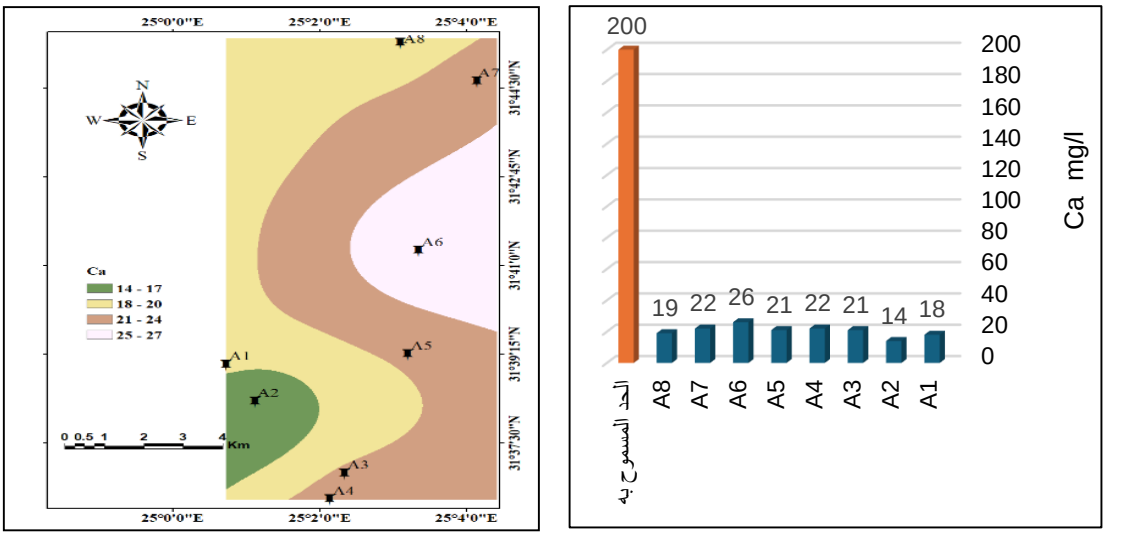
تشير النتائج الواردة بالجدول (1) إلى وجود فروق بين الآبار المدروسة في قيم العسر الكلي حيث سجلت أعلي قيمة في البئر (6) بواقع (66) مليجرام / لتر وسجلت أقل قيمة في البئر (2) حيث كانت (36) مليجرام/لتر كما في الشكل (5)، ويمكن ان يرجع هذا الاختلاف بين الابار إلى الاختلاف في التربة والصخور المحيطة بالآبار. حيث أن البئر رقم (6) قد يقع في منطقة غنية بالصخور الكلسية التي تحتوي على الكالسيوم والمغنيسيوم، مما يزيد من تركيز هذه المعادن في المياه. بينما البئر رقم (2) قد يكون في منطقة تحتوي على صخور أو تربة أقل غنى بهذه المعادن، مما يساهم في انخفاض العسر الكلي فيه. وبناءً على ما سبق فان المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب ومواصفات منظمة الصحة العالمية (1984.WHO) تشير بأن جميع القيم المتحصل عليها تقع داخل النطاق المسموح به لقيمة وحدة العسر الكلي في مياه الشرب 500 مليجرام / لتر.



شكل (5) قيم العسر الكلي T.H

5.1.3. الكالسيوم Ca^{++} :

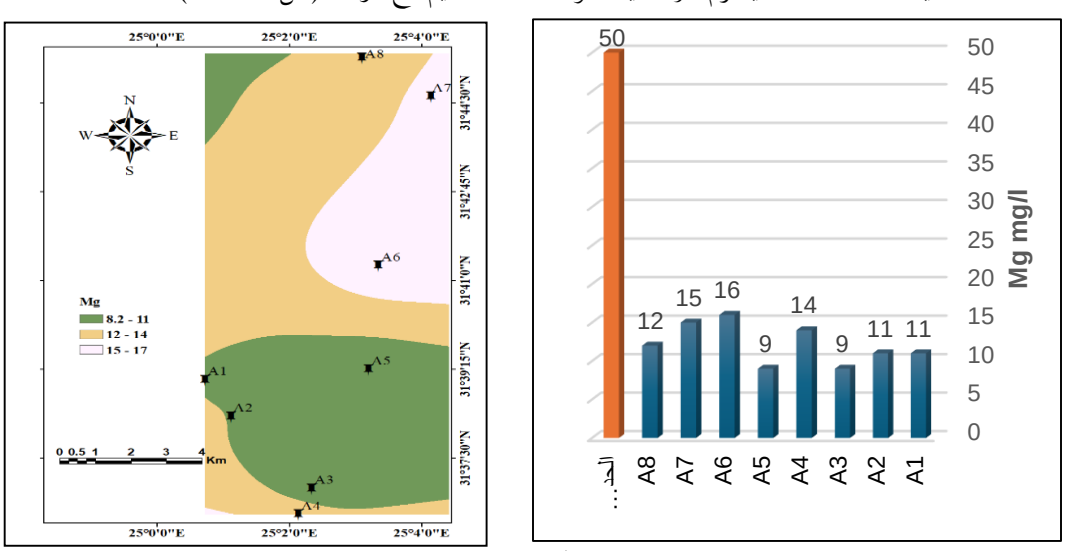
اتضح من البيانات الواردة بالجدول (1) بأن قيم تركيز أيون الكالسيوم بمنطقة الدراسة كانت أعلي قيمة لها في البئر (6) بينما رصدت أقل قيمة في البئر (2) كما في الشكل (6)، وعلى الرغم من وجود اختلافات ما بين الآبار المدروسة إلا ان جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب حسب المواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية 200 مليجرام/لتر، وهذا يتفق مع الدراسة التي قام بها (مصطفى، 2012).



شكل (6) قيم الكالسيوم Ca

6.1.3. الماغنسيوم mg^{++} :

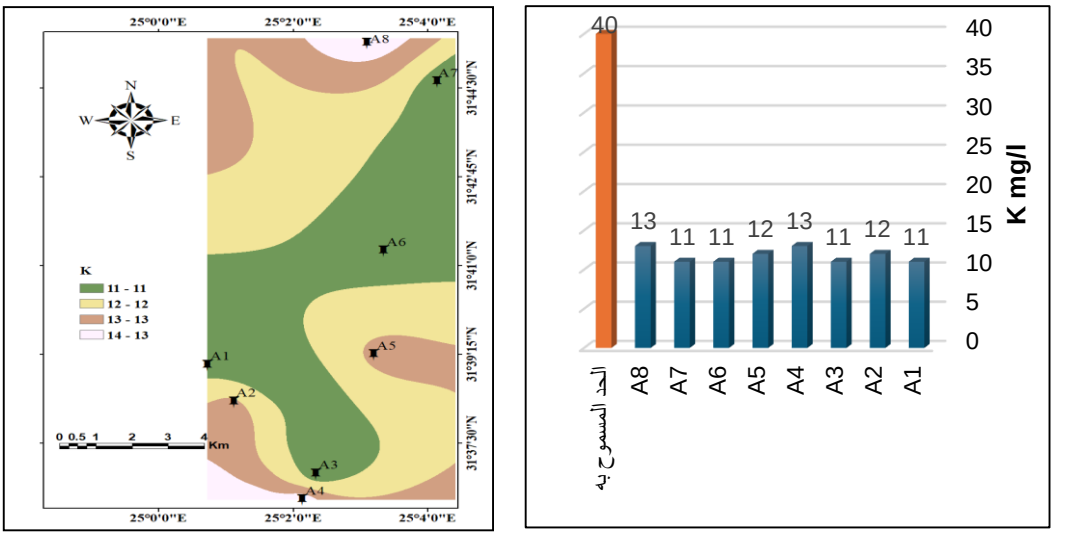
تؤكد البيانات الواردة بالجدول (1) بأن قيم تركيز عنصر الماغنسيوم في مياه الآبار تحت الدراسة تتراوح ما بين 9– 16 مليجرام/لتر، حيث سجلت أعلى قيمة لها في البئر (6) بينما سجلت أقل قيمة لها في البئر (2،3) كما في الشكل (7)، وتشير هذه الدراسة بأن جميع تلك القيم المتحصل عليها تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية 50 –150 مليجرام/لتر، حيث توافقت هذه القيم مع دراسة (بلل، 2021).



شكل (7) قيم الماغنسيوم mg

7.1.3. البوتاسيوم K:

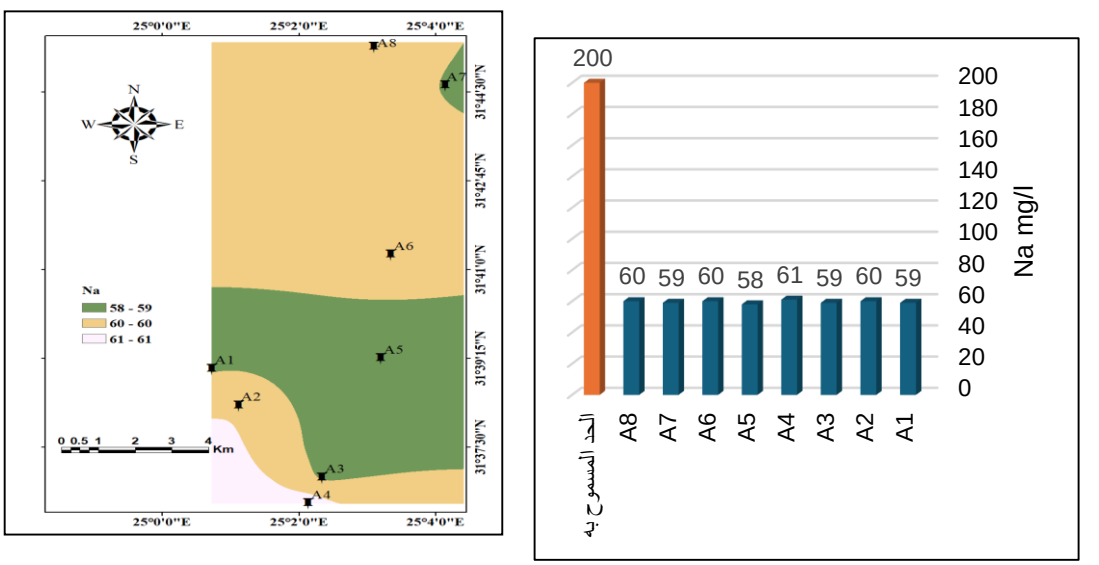
من خلال البيانات الواردة بالجدول (1) أن تركيز قيم البوتاسيوم بمنطقة الدراسة كانت متقاربة ما بين 13،11 كما في الشكل (8)، وعلى ذلك تقع جميع القيم ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب حسب المواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية 40 مليجرام/لتر.



الشكل (8) قيم البوتاسيوم K

8.1.3. الصوديوم Na:

تؤكد البيانات الواردة بالجدول (1) بأن قيم تركيز الصوديوم في مياه الآبار المدروسة تتراوح ما بين 58– 61 مليجرام/لتر، حيث سجلت أعلى قيمة لها في الآبار (2،4،6،8) بينما سجلت أقل قيمة لها في البئر (5) كما في الشكل (9)، وتشير هذه الدراسة بأن جميع تلك القيم المتحصل عليها تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية 200 مليجرام/لتر.

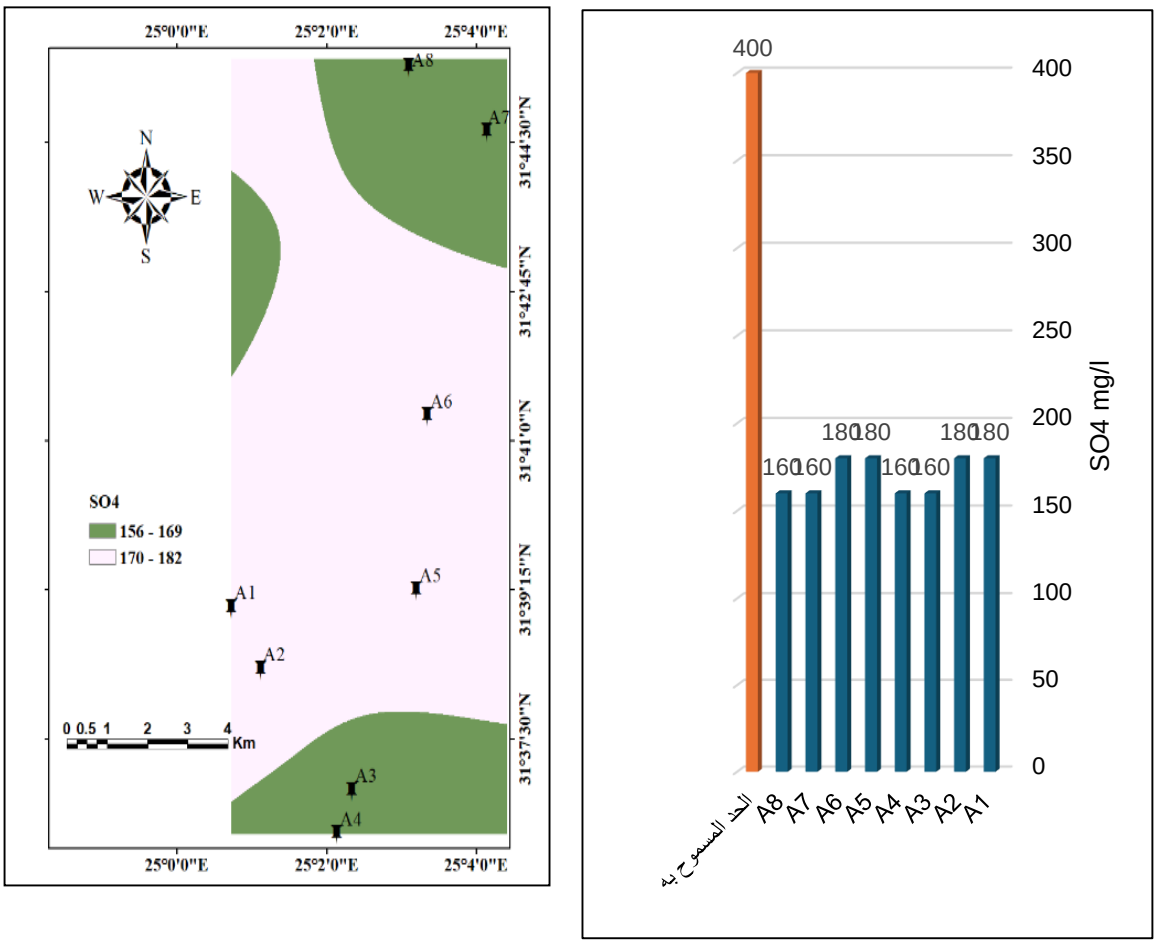


الشكل (9) الصوديوم Na

9.1.3. الكبريتات SO_4:

من النتائج الواردة في الجدول (1) يتضح وجود بعض الفروق ما بين الآبار المدروسة في قيم الكبريتات، حيث تتراوح بين 160 الى 180مليجرام/لتر وكانت أعلي قيمة متحصل عليها في الابار (1،2،5،6) بواقع 180 مليجرام/لتر وأقل قيمة كانت

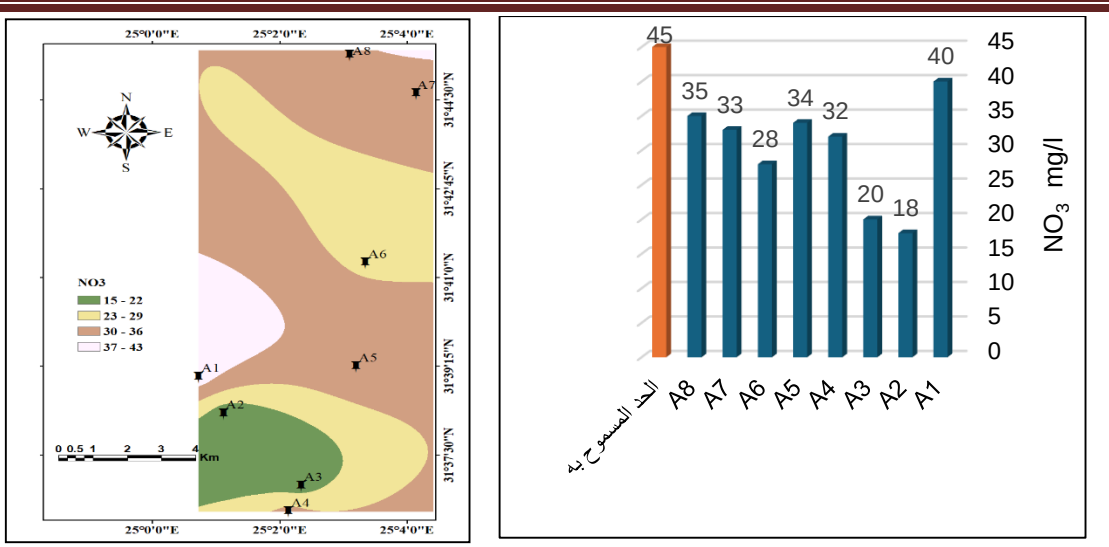
في الابار (8،7،4،3) بواقع 160 مليجرام/لتر كما في الشكل (10) وعلى الرغم من وجود بعض هذه الفرو قات إلا أن جميع القيم المتحصل عليها بقيم تركيز الكبريتات في المنطقة الدراسة تقع ضمن النطاق المسموح به وفقا للمواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب 400 مليجرام/لتر.



شكل (10) الكبريتات SO_4

10.1.3. النترات NO_3:

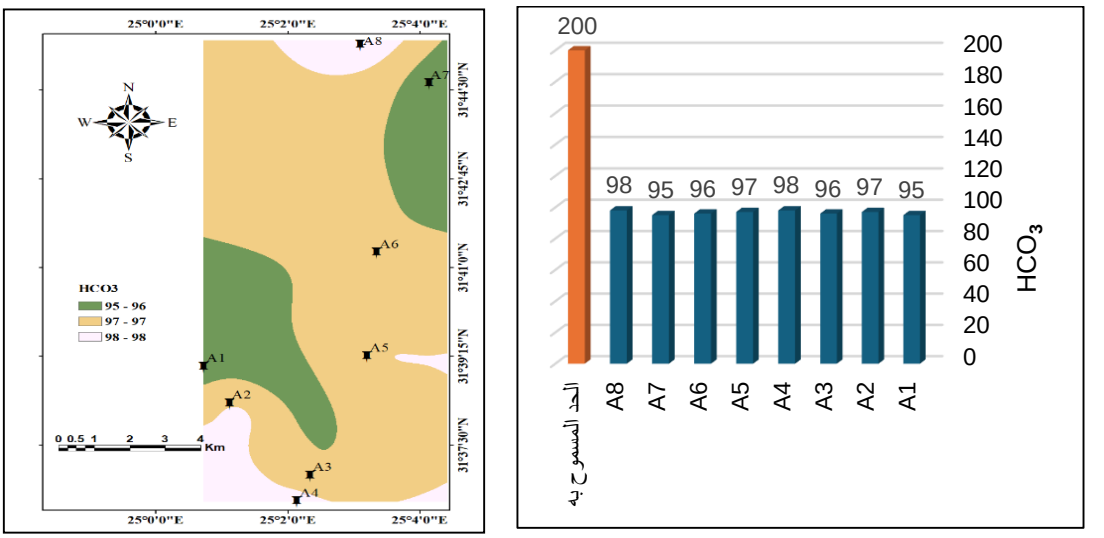
سُجلت البيانات المتحصل عليها في الشكل (11) حيث كانت النترات تتراوح ما بين 18 – 40 ملجم/لتر، حيث سجلت اعلى قيمة في البئر رقم (1) بواقع 40 ملجم/لتر، وسجلت اقل قيمة في البئر رقم (2) بواقع 18 ملجم/لتر. ويمكن أن يكون الاختلاف في قيم النترات بين الابار ناتجًا عن تأثيرات الأنشطة الزراعية أو الصرف الزراعي في المنطقة المجاورة. بينما في البئر 2 قد تكون هناك قلّة في هذه الأنشطة. كما نلاحظ أن جميع القيم المتحصل عليها تنحصر داخل الحدود المسموح بها بحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات القياسية الليبية التي حددت أقصى حد مسموح به 45 ملجم/لتر، كما أن جميع القيم مطابقة لتلك المواصفات، وهذا ما اتفق مع عديد الدراسات منها (عبد القادر، 2008) دراسة بعض الآبار الجوفية لمنطقة البيضاء بالجبل الأخضر.



شكل (11) قيم النتراتNO_3

11.1.3. البيكربونات HCO_3:

بينت النتائج بالجدول (1) فروقا في البيكربونات في موقع الدراسة حيث سجلت أعلي قيمة في البئر (4،8) حيث كانت 98 ملجم/لتر، وأقل قيمه كانت في البئر (1،7) حيث كانت 95 ملجم/لتر، كما في الشكل (12) وتشير هذه الدارسة بأن جميع الآبار تقع في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية (200 ملجم/لتر).

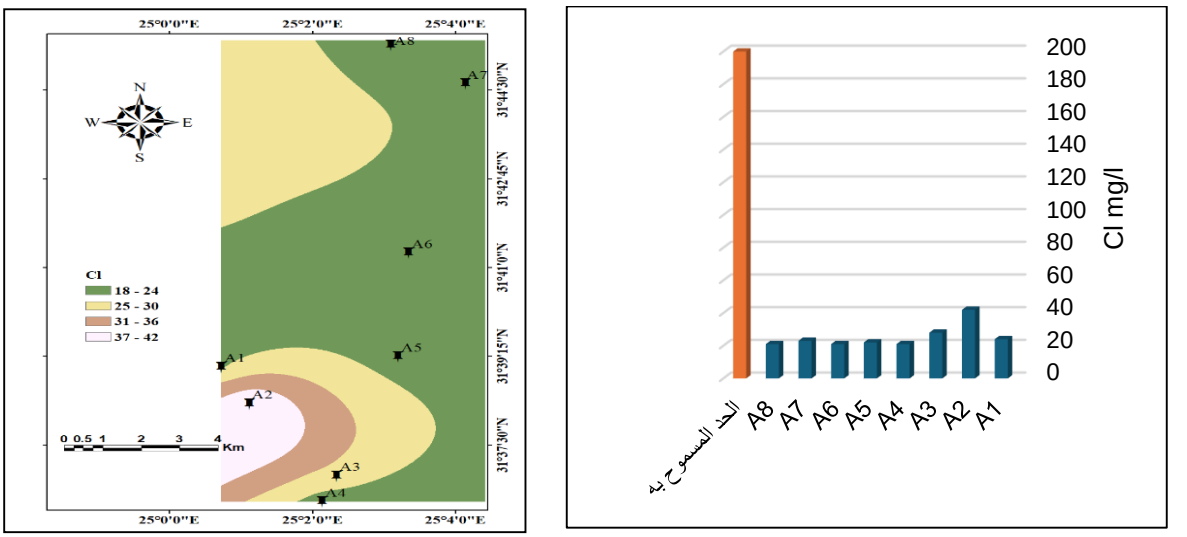


الشكل (12) البيكربوناتHCO_3

12.1.3 الكلورCL:

تُظهر النتائج الواردة في الجدول (1) عنصر الكلوريد (Cl) في مياه الآبار قيمًا تتراوح بين 21 و42 ملغ/لتر، وهي أقل بكثير من الحد المسموح به (200 ملغ/لتر) حسب المواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية كما في الشكل (13).

هذه المستويات المنخفضة تشير إلى أن المياه آمنة من حيث تأثير الكلوريد ولا تشكل أي مشاكل تتعلق بالمذاق أو الصحة.



الشكل (13) الكلورCL

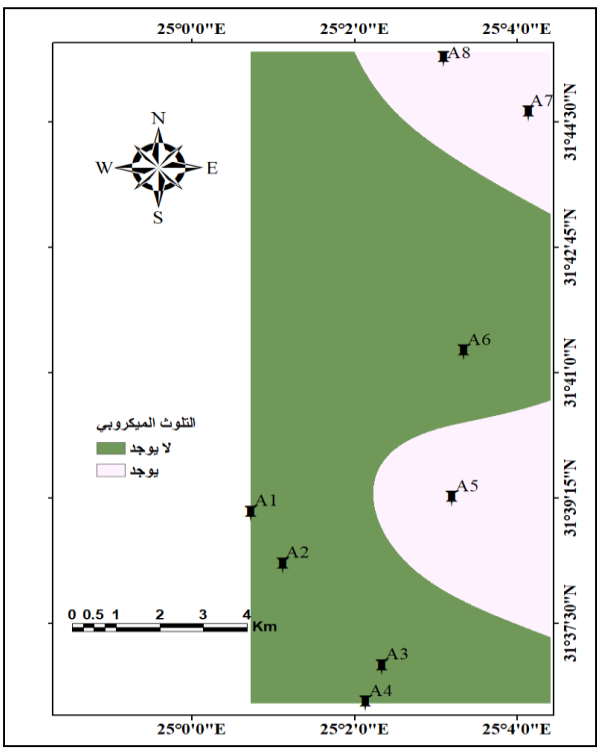
2.3.الفحوصات الميكروبية

أشارت نتائج التحليل الجرثومي (جدول 2) إلى وجود أعداد كبيرة من البكتيريا القولونية (Escherichia coli)، وهذا يمكن ان يعود الى وجود المخلفات البشرية بالقرب من الابار المدروسة(كما في الشكل 14) وطبقا للمعايير والمواصفات المعلنة من قبل منظمة الصحة العالمية الخاصة بمياه الشرب والمواصفات القياسية الليبية فان مياه الابار تعد صالحة للشرب والاستخدام البشري وذلك من حيث مطابقة الخصائص الفيزيائية والكيمائية لتلك المواصفات، إلا أنَّ التحليل الجرثومي أشار الى عدم صلاحية هذه المياه للشرب في البئر 5 ، 7 ، 8 لاحتوائها على اعداد كبيرة من البكتريا (شكل 15)، وهذا يتطابق مع دراسة (الدراجي ، 2016)، لدراسة الأساليب المستخدمة لحصاد مياه الامطار و الفرضية الثانية للبحث التي اشارت ان نوعية مياه غير صالحة للشرب.

الشكل (14) المخلفات البشرية بالقرب من الابارالمدروسة

جدول (2) نتائج التحليل الميكروبي

الآبار	E COLi
A1	-ve
A2	-ve
A3	-ve
A4	-ve
A5	++ve
A6	-ve
A7	++ve
A8	++ve
الحد المسموح به	-ve



الشكل (15) الابار المتأثرة بالتلوث الميكروبي

الاستنتاجات:

1. أظهرت نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية أن مياه جميع الآبار الرومانية المدروسة في بلدية أمساعد تقع ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية ومعايير منظمة الصحة العالمية من حيث الرقم الهيدروجيني، التوصيل الكهربائي، الأملاح الذائبة الكلية، العسر الكلي، وتركيزات الكاتيونات والأيونات.إلا أن التحاليل الميكروبية اظهر وجود تلوث جرثومي ملحوظ في ثلاث آبار (5، 7، 8)، حيث تم رصد أعداد مرتفعة من البكتيريا القولونية، مما يجعل مياه هذه الآبار غير صالحة للشرب من الناحية الصحية رغم مطابقتها للمواصفات الفيزيائية والكيميائية.

2. يرجع التلوث الميكروبي المحتمل إلى عوامل بيئية وبشرية، مثل وجود المخلفات البشرية بالقرب من بعض الآبار.

3. تؤكد الدراسة ضرورة إجراء فحوصات دورية للمياه المجمعة من الآبار الرومانية، خاصة الفحوصات الميكروبية، لضمان سلامتها وصلاحيتها للاستخدام البشري.

4. تبرز النتائج الحاجة إلى تحسين إدارة موارد مياه الأمطار في المنطقة، ومعالجة مصادر التلوث القريبة من الآبار (مكب النفايات)، إضافةً إلى البحث عن مصادر بديلة لمياه الشرب لتقليل الاعتماد على الآبار الملوثة.

4. التوصيات:

بينت هذه الدراسة من خلال نتائج الفحوصات الفزيائية والكيميائية والجرثومية بوجود تلوث جرثومي في ثلاث ابار من أصل ثمان ابار بمنطقة الدراسة وعلية نوصى بالآتي:

1- اجراء الفحوصات الجرثومية بشكل دوري من الجهات المختصة التي تقع في نطاق منطقة الدراسة.

2- تحسين إدارة الموارد المائية ومعالجة مشكلة وجود المخلفات البشرية التي تقع في محيط الابار المدروسة.

3- الاهتمام بمصادر مياه الامطار والتي تعتبر من أحد الموارد المائية بالمنطقة.

4- توصى هذه الدراسة على إيجاد مصدر بديل بمنطقة الدراسة للمياه والتي تعاني من النقص الحاد في مياه الشرب.

5. المراجع:

1. اعبيدات، عبدالسلام محمد.(**2012**). **تقييم نوعية المياه الجوفية وانعكاساتها البيئية بمنطقة وادي عتبة جنوب غرب ليبيا**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمر المختار كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة. ليبيا.

2. اوشاح، محمد ضوء وعبد الناصر أبو عجيلة الزهاني وحمزة محمد ميلود فليفل وأسامة حسين المجدوب. (**2022**). **تقييم جودة مياه الأمطار المجمعة في الخزانات الأرضية بمدينة صبراتة**.المجلة الأفريقية للعلوم البحتة والتطبيقية المتقدمة(AJAPAS)، المجلد 1، العدد 4

3. الد ا رجي ، سعد عجيل .(**2016**). **الأساليب المستخدمة لحصاد مياه الامطار في ليبيا**، مجلة الأستاذ، العدد 216 المجلد الثاني، جامعة بغداد.

4. الطيرة، عبد الكريم محمد .(**2004**). **دراسة تلوث المياه الجوفية في منطقة بنغازي**. رسالة ماجستير. كلية الآداب. جامعة قاريونس (غير منشورة). بنغازي، ليبيا.

5. عبد القادر،عبد الكريم. (**2008**). **دراسة جودة المياه الجوفية بمنطقة البيضاء، الجبل الأخضر**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمر المختار كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة. ليبيا.

6. المدني، عبدالحكيم. (**2008**). **تقييم جودة وكمية مياه الأمطار المحصودة من أنظمة تجميع مختلفة**: دراسة حالة لشمال غرب ليبيا. المؤتمر الثالث للموارد المائية والبيئات الجافة.

7. المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية.(**1992**). **المواصفة القياسية الليبية رقم 82 لمياه الشرب**. طرابلس، ليبيا.

8. مصطفى، فتحى ادريس.(**2012**). **دراسة هيدوركيميائية لتقييم جودة مياه منخفض الجغبوب بالجزء الجنوبي شمال شرق ليبيا**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمر المختار كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة. ليبيا.

9. الهندسي.(**1998**). مجلة فصلية تصدر عن النقابة العامة للمهن الهندسية، ليبيا العدد 381 ، 114 ص.

10.Awad, Fatma. Belkasem, Hend. Sousi, Abdulla. 2024. Assessment Of Rainwater Quality from Collected Rainwater And Its Treatment Needs In Different Areas In The Aljabil Alakhder.International Science and Technology Journal.Volume34.1 P.

11.Hamad, J., Yaacob, W., & Omran, A. (2021). Quality Assessment of Groundwater Resources in the City of Al-Marj, Libya. *Processes*. https://doi.org/10.3390/PR9010154.

12.WHO.1984[a]. Guidelines for Drinking- Water Quality Volum1. Recommendations.

13.WHO.1984[b]. Guidelines for Drinking- Water Quality Volum2. Health Criteria and Other Supporting Information.