مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
ISSN 3005-3900 الصفحات (331 -349) المجلد الحادي عشر – العدد الثالث – 2026

An analytical study of some groundwater characteristics in the municipality of Al-Qubba

[1] Taieb Elferganei* , [2] Magdy Saleh Khalifa , [3] Sami Saad Areef , [4] Reeham Jummah Ali
[1.2.3] Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya
[4] Researcher in Water Resources, Al Bayda, Libya
taieb.elfrgane@omu.edu.ly

دراسة تحليلية لبعض خصائص المياه الجوفية لبلدية القبة

طيب الفرجاني طيب [1]*، مجدي صالح خليفة [2]، سامي سعد عريف [3]، ريهام جمعة علي [4]
[3.2.1] قسم علوم البيئة، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة ، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
[4] باحثة في الموارد المائية، البيضاء، ليبيا

Received: 05-04-2026	Accepted: 12-05-2026	Published: 20-05-2026

Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الملخص:

استهدفت الدراسة التعرف علي تأثير بعض العناصر علي خصائص المياه الجوفية لعدد 12 بئر و12 عين ، أوضحت النتائج أن جميع عينات مياه الآبار والعيون في منطقة الدراسة صالحة للشرب وتقع ضمن الحدود المسموح بها ، وبينت النتائج المتحصل عليها للآبار انه لا يوجد اختلافات كبيرة لقيم PH و التوصيل الكهربائي والاملاح الذائبة الكلية والكالسيوم والصوديوم والنترات اما القاعدية فقد لوحظ ارتفاع في بئر ماره حيث سجلت mg/L228 وهي اعلي من القيمة الدليلة (200mg/L)، اما الكلوريد فبالرغم من الارتفاع الطفيف في فصل الصيف الا انه لم يتعدى القيمة الدليلية (250mg/L)، اما النتائج المتحصل عليها للعيون فكانت قيم ال PH طبيعية، أما التوصيل الكهربائي فقد لوحظ ارتفاع في قيم عين الدبوسية وعين القبة ، اما قيم الكلوريد فهي تعطي مؤشر تصاعدي لتدهور جودة مياه بعض مياه العيون خلال فصل الشتاء، كذلك ارتفاع نتائج الكبريتات والنترات في فصل الشتاء بسبب عمليات الغسيل الناتجة من الامطار فبالرغم من الاختلافات الطفيفة بين نتائج الصيف والشتاء إلا أنها تقع في الحدود المسموح بها للمواصفات الليبية والعالمية.

الكلمات الدالة: الآبار الجوفية، العيون الاقتصادية ، الخصائص الفيزيائية و الكيميائية، جودة المياه، التلوث.

Abstract

The study aimed to investigate the effect of certain factors on the characteristics of groundwater from 12 wells and 12 springs. The results showed that all water samples from the wells and springs in the study area were safe to drink and fell within the permissible limits. The results obtained for the wells indicated that there were no significant differences in pH, electrical

conductivity, total dissolved solids, calcium, sodium and nitrate levels. As for alkalinity, an increase was observed in the Marah well, where it was recorded at 228 mg/L, which is higher than the guideline value (200 mg/L). As for chloride, despite a slight increase in the summer, it did not exceed the guideline value (250 mg/L). As for the results obtained for the springs, the pH values were normal; however, an increase in electrical conductivity was observed in the Al-Dabousiya and Al-Qubba springs, whilst chloride values indicate a gradual deterioration in the water quality of some springs during the winter. Similarly, sulphate and nitrate levels were higher in winter due to leaching caused by rainfall. Although there were slight differences between the summer and winter results, they remained within the permissible limits set by Libyan and international standards.

Keywords: groundwater wells, economic springs, physical and chemical properties, water quality, pollution.

المقدمة

تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي للمياه العذبة المتاحة للاستهلاك البشري في أغراض الشرب والزراعة والصناعة ولجميع الأنشطة الاقتصادية الأخرى بمعدل يصل إلى أكثر من12.22% لسد الحاجة المائية المختلفة (العبدلي وأخرون، 2020) وتتواجد المياه الجوفية داخل خزانات في باطن الأرض وتتغذى هذه الخزانات من موارد المياه السطحية المحدودة والمتمثلة في الجريان السطحي للأودية الموسمية في موسم سقوط الأمطار وتقدر كميات التغذية السنوية المباشرة بحوالي 600 مليون متر مكعب، بينما يقدر إجمالي الاستهلاك الحالي بحوالي 4.98 مليار متر مكعب في السنة، ويشير إلى أن معدل 87% من المياه الجوفية المستغلة في الوقت الحالي من مصادر مائية غير متجددة (الهيئة العامة للمياه ،2005- 2006).

2.مشكلة الدراسة :

زيادة الطلب على الموارد المائية في مختلف المجالات المنزلية والخدمية والزراعية والصناعية، وعدم وجود بنية تحتية جيدة لمياه الصرف الصحي.

3. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في ترشيد استخدام الموارد المائية وحمايتها من التلوث لعدم القدرة علي زيادة الكميات الممكن أتاحتها وتعويض الفاقد منها خاصة وأن عملية تحليه المياه مكلفة ولا تستخدم إلا في النواحي غير الزراعية، وذلك ينعكس سلبا على معدلات التنمية الزراعية.

4. أهداف الدراسة:

دراسة تأثير بعض العناصر علي خصائص المياه الجوفية ومدى ملائمتها للشرب والزراعة ومطابقتها مع المواصفات القياسية الليبية للمياه لأغراض الزراعة والشرب.

5. الدراسات السابقة:

بينت دراسة قام بها(الجالي ومحمود،2022) للتعرف على خصائص المياه الجوفية بمنطقة بئر الأشهب لمعرفة مدى ملاءمتها للاستخدام البشري وأظهرت نتائج تحليل العينات كيميائيا والتي أعتمد في حسابها على مؤشر الجودة (WQI) والذي تبين خلاله أن قيم جودة المياه في تلك المنطقة متدنية ولا تصلح لأغراض الشرب والاستعمالات الحيوية والاقتصادية الأخرى.

كما أشار(القاضي،2019) في دراسته لبعض العيون المختارة في إقليم الجبل الأخضر إلى وجود تلوث ميكروبي مؤقت خلال فصل الشتاء، ورجح أن سبب هذا التلوث بسبب القمامة المنتشرة على السطح والتي يتسرب جزء كبير منها إلى باطن الأرض مع مياه الأمطار وكذلك مياه مخلفات الصرف الصحي المعروفة بمياه الآبار السوداء من أماكن التجمعات السكانية القريبة من هذه المصادر.

وأوضح(الغرابلي وآخرون، 2016) دراسة قام بها لتقييم جودة المياه الجوفية لأغراض الشرب باستخدام مؤشر الجودة المياه في مدينة صبراتة لمجموعة من عينات المياه باعتبارها مؤشر ذو فعالية دقيقة وعالية . حيث تبين أن معدل درجة جودة عينات المياه المتحصل عليها تتفاوت ما بين رديئة إلى غير ملائمة

في بعض الآبار في حين أن البعض الأخر منها كانت جيدة نوعا ما للشرب وذلك بسبب ارتفاع قيم أغلب المتغيرات عن الحد المسموح به تبعا لمنظمة الصحة العالمية (WHO).

واوضحت دراسة (الرواشدة، 2012) أن التوسع العمراني وزيادة عدد السكان في إقليم الجبل الأخضر أدى إلى تلوث مصادر المياه القريبة من هذه التجمعات.

كما بينت دراسة (عبد الرازق وآخرون، 2010) تقييم جودة بعض المصادر المائية في منطقة القبة أظهرت نتائج التحاليل وجود تلوث ميكروبي في بعض العيون.

كما اشارت دراسة (عبد القادر، 2008) لتقييم جودة المياه الجوفية في منطقة البيضاء بالجبل الأخضر الي وجود اختلاف في تركيز قيم الأملاح الكلية الذائبة بين فصل الصيف والشتاء، ورجح أن سبب هذا الاختلاف يرجع لطبوغرافيا المنطقة.

وفي دراسة (Nouh, 2007) عن الإمكانيات المناخية للجبل الأخضر، حيث تم تصنيف مدينة القبة الواقعة شرق مدينة شحات وغرب مدينة درنه من المناطق ذات معدل تساقط مطري من (300-400 ملم / السنة). ويرتبط تذبذب معدلات غزارة الأمطار من منطقة إلى أخرى في الجبل الأخضر بحركة المنخفضات الجوية ومدى ضعفها وقوتها. وبشكل عام يمكن القول أن منطقة الدراسة تعتبر من المناطق ذات التساقط المطري المستقر نسبيا في أغلب السنوات، مع مراعاة حدوث تغييرات في كمية الأمطار من عام إلى أخر.

6. موقع الدراسة:

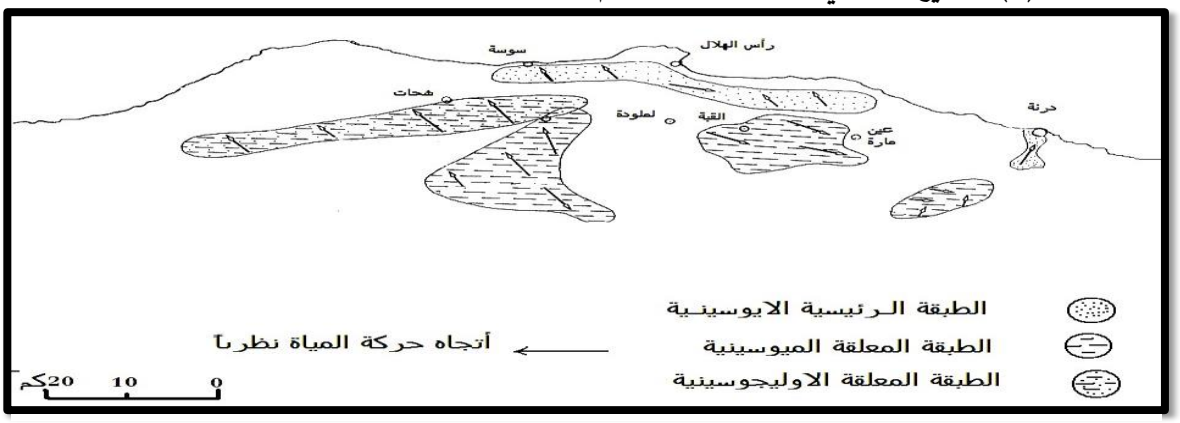
تقع منطقة الدراسة في شمال شرق ليبيا بإقليم الجبل الأخضر علي خطي الطول (32.7674911) والعرض (22.2324406) على التوالي، ويتميز موقع منطقة الدراسة بغطاء نباتي متوسط وأنماط تضاريسية متنوعة، إذ أسهم وجود المرتفعات التي تتخللها وديان عميقة وسطحية في ارتفاع معدلات حصاد مياه الأمطار التي تتساقط على المنطقة (دراسة وتقييم الغطاء النباتي بالجبل الأخضر، 2005). كما يبلغ متوسط معدل سقوط الأمطار السنوي حوالي (600 ملم/ سنة) (الهيئة العامة للمياه، 2006).

7. جمع العينات:

تم جمع العينات من مصادر المياه بمنطقة الدراسة وكذلك بعض الآبار الجوفية المحاذية لها في إقليم الجبل الأخضر كما هو مبين في الشكل رقم (1) ،حيث تم أخذ عينات المياه خلال فترات زمنية مختلفة (فصل الصيف / فصل الشتاء) لعدد (12) عين طبيعية وعدد (12) بئر جوفي كما هو مبين من مصادرها المختارة في الاشكال (شكل 1-2) والجداول المرفقة (جدول 1-2). جميع العينات التي تم جمعها عن كل فترة تشمل عدد 3 مكررات عن كل مصدر أي ما مجموعها (144) عينة(عيون وابار) خلال فصلي الصيف والشتاء حيث تم جمع عينات فصل الشتاء خلال شهر يناير عام 2023 وعينات فصل الصيف خلال شهر يوليو عام 2023.

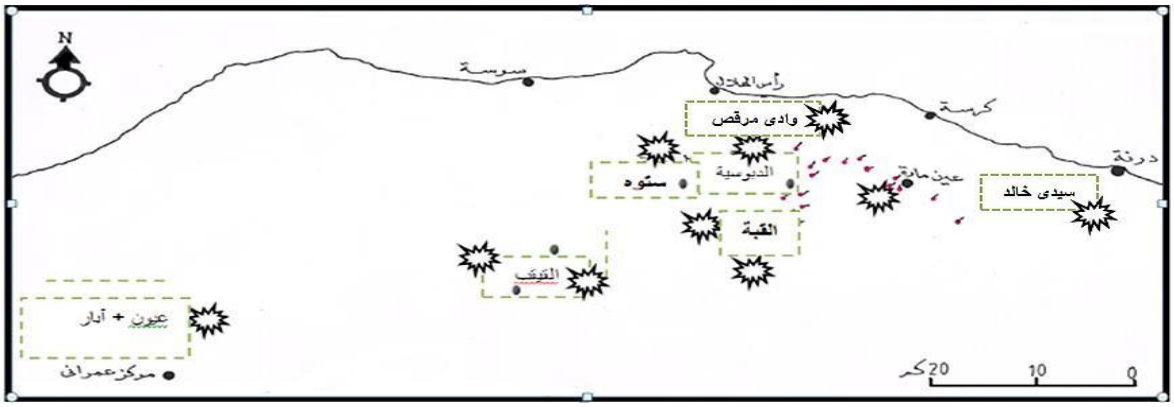
ونظرا لبعد المسافة بين موقع الدراسة والمختبر، تم استخدام قنينات بلاستيكية Polyethylene bottles- سعتها 200 مل لنقل عينات المياه إلى المعمل مباشرة وذلك تحت ظروف مبردة لإجراء التحاليل الكيميائية عليها.

شكل (1) التوزيع الجغرافي لمنطقة الدراسة بإقليم الجبل الأخضر شرق ليبيا وكذلك العيون والابار المختارة



المصدر: عمل البحاث

شكل2 : توزيع الطبقات الحاملة للمياه في إقليم الجبل الاخضر



المصدر: الهيئة العامة للمياه

جدول 1: الآبار الجوفية بمنطقة الدراسة

No	الموقع	الإنتاجية	الارتفاع عن سطح البحر
1	بئر القبة الشمالية	6 لتر/ الثانية	581م
2	بئر القبة الجنوبية	6 لتر/ الثانية	610م
3	بئر رأس تاجو	10لتر/الثانية	600م
4	بئر بيت ثامر	10لتر/الثانية	568م
5	بئر عين ماره	5 لتر/ الثانية	462م
6	بئر سيدي خالد	10 لتر/ الثانية	405م
7	بئر المغار	6 لتر / الثانية	612م
8	بئر حي المختار	6 لتر / الثانية	611م
9	بئر حي المجمع الإداري	6 لتر / الثانية	608م
10	بئر مستشفي القبة	7 لتر / الثانية	570م
11	بئر الجريولة	4 لتر / الثانية	596م
12	بئر حي 300	6 لتر / الثانية	597م

المصدر الهيئة العامة للمياه - بلدية القبة

جدول :2 العيون الاقتصادية المختارة بمنطقة الدراسة

No	أسم العين	الموقع	الانتاجية /لتر		الارتفاع عن سطح البحر
	الجزء الاوسط من اقليم الجبل الخْضر		صيف	شتاء	
1	عين القبة	القبة	2	3	568م
2	عين مقه	القبة	2	3	505م
3	عين الدبوسية	الدبوسية	150	200	299م
4	عين شعيب	عين ماره	7	8	423م
5	عين استوه	غرب القبة	15	20	335م
6	عين الحليب	راس الهلال	10	15	415م
7	عين ام الناموس	وادي مرقص	15	20	404م
8	عين القيقب	القيقب	2	2	710م
9	عين طيبة الاسم	القبة	2	2	524م
10	عين الحي	القبة	1.5	1.2	551م
11	عين بوشمال	القبة	0.5	1	524م
12	عين قدير	القيقب	0.5	0.8	707م

المصدر الهيئة العامة للمياه - بلدية القبة.

8.النتائج والمناقشة:

اولا: النتائج والمناقشة للآبار المختارة في منطقة الدراسة

1.8.التحاليل الفيزيائية والكيمائية:

1.1.8.الأسْ الهيدروجيني (PH)

من خلال البيانات الواردة بالجدول رقم (3، أ) نجد أنه لا توجد اختلافات كبيرة في قيم (pH) لعينات مياه الآبار حيث رصدت أعلى قيمة خلال فصل الصيف (7.41) في بئر القبة الجنوبية وأقل قيمه (7.30) في بئر الجريوله وبئر سيدي خالد، بينما في فصل الشتاء أظهرت نتائج تحليل العينات كما ورد في الجدول رقم (4، أ) أن أعلى قيمة (7.40) تم رصدها في بئر القبة الجنوبية وأقل قيمة هي (7.29) في بئر الجريوله. وعند مقارنة نتائج الأس الهيدروجيني لعينات مياه الآبار نجد أنه لا يوجد تغيير كبير، حيث كانت قيم كل العينات ضمن النطاق الاعتيادية لقيمة الأس الهيدروجيني وهي من (6.5-8.5) الصالحة للشرب حسب المواصفات العالمية والليبية نظرا لأنها لم تتعدى القيم المسموح بها وهذا يتفق مع دراسة (عبازه ،2015) لتقييم جودة أبار المياه الجوفية بالجبل الأخضر.

2.1.8. التوصيل الكهربائي(EC)

ووفقا لما ورد في الجدول في رقم (3، أ) أن أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي (EC) سجلت خلال فصل الصيف كانت في بئر ماره بمعدل (1053µmos\cm)، وأقل قيمة سجلت في بئر القبة الشمالية بمعدل (935µmos\cm). بينما في فصل الشتاء ورد في الجدول رقم (4، أ) أن أعلى قيمة في درجة التوصيل الكهربائي كانت (1026µmos\cm) في بئر ماره وأقل درجة سجلت في بئر المغار (830 µmos\cm) وبالرغم من أن المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية لمياه الشرب وضعت قيمة دليليه للتوصيل الكهربائي (2300 µmos\cm) نجد بأن جميع القيم لم تتجاوز الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة

العالمية والمواصفات الليبية لمياه الشرب. وتؤكد الدراسات أن معدل قيم التوصيل الكهربي في المياه الجوفية تعتمد على مقدار ونوع الأيونات الذائبة في الماء ودرجة الحرارة (Detay.1997).

3.1.8.القاعدية (HCO_3)

تؤكد البيانات الواردة في الجدول رقم (3،أ) أن أعلى قيمة للقاعدية سجلت (228 mg\L) في بئر ماره وأقل قيمة (196 mg\L) في بئر حي الـ 300 خلال فصل الصيف، وفي الجدول رقم (4، أ) تم رصد أعلى قيمه في فصل الشتاء (226mg\L) في بئر سيدي خالد وأقل قيمه في بئر حي الـ 300 (190mg\L).علما بأن المواصفات القياسية الليبية والمواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية (WHO) لم توصى بقيمة دليليه لوحدة القلوية الكلية في مياه الشرب، بينما المواصفات القياسية العراقية (عباوي وحسن،1990) وضعت قيمة دليليه تتراوح ما بين (200-170mg\L). ويعزى أن سبب ارتفاع القاعدية لبعض الابار في الدراسة الى طبيعة التكوين الجيولوجي للمنطقة التي يتكون تركيبها من صخور الحجر الجيري وهذا يتوافق مع ما ورد في دراسة (عبد الرازق واخرون،2010).

4.1.8. الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S)

تبين النتائج الواردة في الجدول رقم (3، أ) أن أعلى قيمة سجلت في الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S) كانت (684 mg\L) في بئر عين ماره وأقل قيمة (575 mg\L) في بئر القبة الشمالية خلال فصل الصيف بينما ورد في الجدول رقم (4، أ) خلال فصل الشتاء أن أعلى قيمة (654 mg\L) في بئر ماره وأقل قيمه (525mg\L) في بئر المغار، وبالرغم من وجود اختلافات معنوية طفيفة بين عينات الآبار واختلافات معنوية ظاهره ما بين الفصول، الا انها تقع ضمن الحدود المسموح بها للمياه الصالحة للشرب حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية (1000 mg\L) وكذلك دليل (Bouwer،1987) لتصنيف المياه الطبيعية وفقا لدرجة تركيز الأملاح لمياه الشرب(WHO، 2004).

5.1.8. الكالسيوم (Ca)

يتضح من نتائج تحليل العينات في الجدول رقم (3، ب) ان هناك فروق معنوية بين عينات الآبار في الدراسة حيث سجلت أعلى قيمة للكالسيوم خلال فصل الصيف (61mg\L) في بئر حي المختار وأقل قيمة (mg\L 49) في بئر الجريوله بينما سجلت في الجدول رقم (4، ب) أعلى قيمة للكالسيوم في فصل الشتاء (56mg\L) في بئر سيدي خالد وأقل قيمة (42mg\L) في بئر حي المجمع الإداري. وهذا يتوافق مع دراسة (عبد القادر، 2008) لتقييم جودة المياه الجوفية بمنطقة البيضاء بالجبل الأخضر تبين أن سبب ارتفاع نسبة الكالسيوم بصفه عامة في المنطقة لطبيعة تكوينها الجيولوجي، حيث يعتمد تركيز عنصر الكالسيوم في المياه على التراكيب الصخرية وطبيعتها الملامسة للمياه (السلاوي، 1986)، وبالرغم من ذلك نجد ان جميع القيم المتحصل عليها لوحدة الكالسيوم في ابار المياه تقع ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب حسب المواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب (WHO) وهي (200 mg\L).

6.1.8. الماغنيسيوم (Mg)

تؤكد البيانات الواردة بالجداول رقم (3، ب) أن أعلى قيمة للماغنيسيوم (Mg) خلال فصل الصيف سجلت (51 mg\L) في بئر ماره وأقل قيمة سجلت في بئر الجريوله (40 mg\L) خلال فصل الصيف. بينما خلال فصل الشتاء كما هو مبين في الجدول رقم (4، ب) ان اعلى قيمة سجلت (46 mg\L) في بئر ماره واقل قيمة في بئر المغار بقيمة (35 mg\L) وبالرغم من اختلاف هذه القيم وتباينها بين فصل الشتاء والصيف الا أن جميع هذه القيم تقع ضمن الحدود المسموحة بها وفقا للمواصفات القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب (WHO) وهي (150 mg\L)، وهذا يتفق مع دراسة قام بها (kaalouh et al , 2012) لتقييم جودة المياه الجوفية بمنطقة درنه.

7.1.8. الصوديوم (Na)

يتضح من البيانات الواردة بالجدول رقم (3، ب) أن أعلى قيمة للصوديوم كانت في فصل الصيف (mg\L 50) تم تسجيلها في بئر ماره وأقل قيمة (41mg\L) في بئر المغار، بينما في فصل الشتاء ورد في الجدول رقم (4، ب) أعلى قيمة كذلك في بئر ماره (52 mg\L) وأقل قيمة ايضا في بئر المغار (42 mg\L). وهذا

يتماشى مع دراسة (ارجيعه، 2022) لتقييم مكونات المياه الجوفية بمنطقة المرج أشار إلي ان من المصادر الرئيسية لأيون الصوديوم هي الصخور التي تحتوي على هذا العنصر، و بالرغم من تباينها بين فصلي الصيف والشتاء الا أن قيم الصوديوم لجميع الأبار تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب(WHO) وهي (200mg\L).

8.1.8. البوتاسيوم (K) :

تشير نتائج الآبار الواردة في الجدول رقم (3، ب) أعلى قيمه للبوتاسيوم سجلت (4.20 mg\L) في بئر مستشفى القبة خلال فصل الصيف وأقل قيمة (0.024 mg\L) في بئر بيت ثامر. بينما في جدول رقم (4، ب) سجلت أعلى قيمة خلال فصل الشتاء (3.88 mg\L) في بئر القبة الجنوبية وأقل قيمة (2.93mg\L) سجلت في بئر حي الـ 300. ومن خلال النتائج الواردة تم ملاحظة ارتفاع معدل أيون البوتاسيوم خلال فصل الصيف وانخفاض معدله بشكل عام خلال فصل الشتاء وهذا يتفق مع ما ورد في دراسة (عبازه ،2015) لتقييم مياه الآبار الجوفية بمنطقة الحنية بالجبل الأخضر. وبشكل عام وشامل فأن قيم البوتاسيوم المتحصل عليها في جميع الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب (WHO) وهي (40mg\L).

9.1.8.الكلوريد (CL) :

من خلال نتائج الآبار الواردة بالجدول رقم (3، ب) تم رصد أعلى قيمة لأيون الكلوريد خلال فصل الصيف (107 mg\L) في بئر سيدي خالد وأقل قيمة في بئر الجريوله (88 mg\L) .بينما في فصل الشتاء كما هو مبين في الجدول رقم (4، ب) تم رصد أعلى قيمة (98 mg\L) في بئر ماره وأقل قيمة (84 mg\L) في بئر الجريوله. تشير النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة بأن تركيز معدل قيم أيون الكلوريد في الآبار في فصل الصيف أعلى من معدل القيم خلال فصل الشتاء. وقد يرجح ذلك الى عمليات التغذية المباشرة من المياه للأمطار الموسمية الغزيرة في فصل الشتاء كونها تساهم في تخفيف شدة الاملاح الكلية في المياه الجوفية. وقد أشار (السلاوي، 1986) وكذلك (Kaalouh et al , 2012) أن هناك أسباب أخرى تساهم في ارتفاع تركيز ايون الكلوريد في المياه الجوفية مثل التكوين الجيولوجي. وبما أن الموقع الجغرافي للآبار داخل منطقة الدراسة بعيد المسافة عن البحر فأن ظاهرة تداخل مياه البحر بعيدة كل البعد عن مثل هذا النوع من التأثيرات. وبشكل عام فأن قيم تركيز ايون الكلوريد المتحصل عليها في جميع الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب(WHO) وهي (250 mg\L).

10.1.8.الكبريتات(SO_4) :

تبين من الجدول رقم (3، ب) أن أعلى تركيز للكبريتات في بئر سيد خالد خلال فصل الصيف بمعدل (98.3 mg\L)بينما كان الأدنى (66.2 mg\L) في بئر المجمع الإداري. وفي فصل الشتاء وفقا للجدول رقم (4، ب) تم رصد أعلى قيمة (93.4 mg\L) في بئر ماره وأقل قيمة(64.3mg\L) في بئر المجمع الإداري ويلاحظ أن جميع القيم بالرغم من تباينها فالفصل الواحد إلا أن جميعها لم تتعدى الحد المسموح به في المواصفات العالمية والليبية لمياه الشرب (250 mg\L).

11.1.8. النترات (NO_3) :

توضح النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (3، ب) خلال فصل الصيف أن أعلى قيمة للنترات تم رصدها في بئر المختار (9.20 mg\L) وأقل قيمة في بئر القبة الشمالية (7.12mg\L) . بينما أشار الجدول رقم (4، ب) للنتائج المتحصل عليها خلال فصل الشتاء أن أعلى قيمة للنترات سجلت في بئر راس تاجو (9.92 mg\L) وأقل قيمة في بئر حي المجمع الإداري (7.53 mg\L)، حيث أن أيون النترات سريع الذوبان في التربة والماء ويتواجد في الماء بصورة طبيعية وبتراكيز قليلة في حالة عدم حدوث تلوث أو خلل فالخصائص الطبيعية (Hem ,1985) .وبالرغم من أن المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب وكذلك منظمة الصحة العالمية (WHO) وضعت قيمة دليليه لتركيز ايون النترات (45 mg\L) حيث أن تركيز النترات في جميع الآبار الجوفية تقع ضمن الحد المسموح به.

جدول 3-أ : متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمياه الابار بمنطقة الدراسة خلال فصل الصيف

NO	موقع البئر	pH	EC µmos\cm	TDS mg/L
1	القبة الشمالية	7.40	c939	c575
2	القبة الجنوبية	7.41	b982	c614
3	المغار	7.36	c936	c599
4	حي المختار	7.40	a1041	b635
5	حي 300	7.35	b996	b626
6	مستشفى القبة	7.38	6 a101	b627
7	المجمع الاداري	7.35	b 971	c589
8	الجريوله	7.30	b963	c585
9	راس تاجو	7.38	b980	c613
10	بيت ثامر	7.34	b995	a638
11	سيدي خالد	7.30	a1015	a655
12	ماره	7.35	a1053	a684
أعلى قيمة		7.41	a1053	a 684
اقل قيمة		7.31	b935	b575

النتائج المتبوعة بنفس الحرف أو الحروف داخل كل عمود لا تختلف معنويا فيما بينها طبقاً لاختبار أقل فرق معنوي المعدل عند مستوى 5 %.النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه.

جدول 3-ب: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمياه الابار المختارة بمنطقة الدراسة خلال فصل الصيف.

No	موقــع البئــر	mg/L							
		Ca	Mg	Na	K	HCO3	CL	NO3	SO4
1	القبة الشمالية	57	41	43	3.10	215	96	7.12	90.2
2	القبة الجنوبية	60	51	45	3.55	208	103	8.60	85.4
3	المغار	56	44	41	4.10	222	95	7.80	94.5
4	حي المختار	61	42	47	4.00	214	98	9.20	95.3
5	حي 300	57	47	44	3.10	196	101	9.15	88.2
6	مستشفى القبة	58	50	46	4.20	206	96	8.10	92.5
7	المجمع الإداري	50	42	50	3.85	215	94	7.35	66.2
8	الجريوله	53	40	42	3.80	221	88	8.50	75.6
9	راس تاجو	49	46	46	3.12	226	105	8.85	83.4
10	بيت ثامر	54	45	44	240.0	223	98	8.18	94.2

11	سيدي خالد	60	50	43	3.40	223	107	8.32	98.3
12	ماره	61	51	50	3.25	228	104	8.20	96.8
	اعلى قيمـــة	61	51	50	4.40	228	107	9.20	98.3
	اقل قيمـــة	49	40	41	0.024	202	88	7.12	66.2

النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه.

جدول 4-أ: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمياه الابار المختارة بمنطقة الدراسة خلال فصل الشتاء

No	موقع البئر	pH	EC µmos\cm	TDS mg/L	TH mg/L	D.O mg/L
1	القبة الشمالية	7.38	c893	c551	272	7.6
2	القبة الجنوبية	7.40	c880	c557	268	7.8
3	المغار	7.35	c830	c525	311	7.7
4	حي المختار	7.36	a967	b597	260	6.9
5	حي 300	7.30	b949	b582	240	7.3
6	مستشفى القبة	7.37	b902	b568	275	6.6
7	المجمع الاداري	7.31	b940	b584	296	7.2
8	الجريوله	7.29	b912	c560	204	7.4
9	راس تاجو	7.35	a975	b591	218	6.7
10	بيت ثامر	7.31	b934	b583	207	6.8
11	سيدي خالد	7.30	a992	a120	214	7.6
12	ماره	7.36	a1026	a654	277	7.2
	أعلى قيمة	7.40	a1026	a 654	311	7.6
	اقل قيمة	7.29	b830	b 525	204	6.6

النتائج المتبوعة بنفس الحرف أو الحروف داخل كل عمود لا تختلف معنويا فيما بينها طبقاً لاختبار أقل فرق معنوي المعدل عند مستوى 5 % النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات.

جدول 4-ب: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمياه الابار المختارة بمنطقة الدراسة خلال فصل الشتاء.

No	موقع البئر	mg/L							
		Ca	Mg	Na	K	HCO3	CL	NO3	SO4
1	القبة الشمالية	46	36	46	3.50	195	87	8.05	77.3
2	القبة الجنوبية	50	40	43	3.88	193	95	9.42	72.8
3	المغار	43	35	42	3.73	211	91	8.75	70.5
4	حي المختار	54	36	50	2.93	190	98	8.51	84.8

5	حي 300	55	41	50	2.93	190	98	8.51	84.8
6	مستشفى القبة	48	38	48	3.77	194	87	9.90	80.6
7	المجمع الإداري	42	37	50	3.30	223	92	7.53	64.3
8	الجريوله	46	37	45	3.24	218	84	9.64	80.6
9	راس تاجو	45	41	50	2.94	220	97	9.92	82.4
10	بيت ثامر	48	40	48	3.72	212	93	9.87	90.7
11	سيدي خالد	56	45	46	3.14	226	96	8.80	92.0
12	ماره	46	46	52	3.10	224	98	9.10	93.4
اعلى قيمة		56	35	52	3.88	226	98	9.92	93.4
اقل قيمة		42	46	42	2.93	190	84	7.53	64.3

النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه

ثانياً النتائج والمناقشة للعيون المختارة في منطقة الدراسة.

2.9. التحاليل الفيزيائية والكيمائية:

1.2.9. درجة الحرارة Temperature

تشير البيانات في الجدول رقم (5،أ) إلى وجود فروق معنوية طفيفة في متوسط درجات الحرارة بين العيون خلال الفترات المدروسة. أعلى درجة حرارة سجلت في عين القيقب خلال فصل الصيف (23.2 درجة مئوية) ، بينما أقل درجة كانت في عين وادي مرقص (20.5 درجة مئوية). وفي فصل الشتاء، كما يوضح الجدول رقم (6، أ) سجلت أعلى درجة في عين القيقب (19.2 درجة مئوية) وأقل درجة في عين وادي مرقص (17.9 درجة مئوية). يُلاحظ تقارب درجات الحرارة بين العيون المختارة في منطقة الدراسة خلال كل فصل، ويعود ذلك إلى الموقع الجغرافي والتوافق في معظم المعطيات المناخية في إقليم الجبل الأخضر. على الرغم من عدم وجود توصيات من المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية بشأن درجات حرارة مياه الشرب، يُفضل أن تكون المياه معتدلة وميالة للبرودة لتقليل تأثيرات درجة الحرارة على الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه.

2.2.9.الأسْ الهيدروجيني (pH)

أوضح الجدول رقم (5، أ) أنه لا توجد أختلافات كبيرة في قيم الـ(pH) حيث تم رصد أعلى قيمة (7.30) خلال فصل الصيف في عين بو شمال وعين القيقب وأقل قيمه في عين الدبوسية (7.15). بينما خلال فصل الشتاء اوضح الجدول رقم (6، أ) ان أعلى قيمه سجلت (7.45) في عين الدبوسية وأقل قيمة سجلت في عين استوه (7.24). يمثل الرقم الهيدروجيني دوراً في تحديد نوع تركيب الماء (حامضي، قلوي) وأنخفاض الرقم الهيدروجيني يجعل من ماء وسط حامضي وغير صالح للشرب مما يؤثر سلباً على صحة الإنسان (قباصة وأخرون ، 2020) وعند مقارنة نتائج قياس الأس الهيدروجيني للعيون المختارة بمنطقة الدراسة نجد أنه لا يوجد تغيير كبير حيث كانت كل العينات ضمن النطاق المتعارف عليه لقيمة الأس الهيدروجيني والمناسب للشرب من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO,1984) (8.5-6.5).

3.2.9. التوصيل الكهربائي (EC)

تشير البيانات الواردة في الجدول رقم (5، أ) أن أعلى قيمة لدرجة التوصيل الكهربائي سجلت خلال فصل الصيف (788 µmos\cm) في عين القبة واقل قيمة سجلت في عين مقه بمعدل (628 µmos\cm) كما أوضحت البيانات الواردة في الجدول رقم (6،أ) خلال فصل الشتاء أن أعلى قيمه في عين الدبوسية بمعدل (910 µmos\cm) وأقل قيمة في عين طيبة الاسم (648 µmos\cm). وبصفة عامة يلاحظ أرتفاع في قيم التوصيل الكهربائي خلال فصل الشتاء في عين الدبوسية وعين القبة وعين مقه مقارنة بباقي العيون خلال

نفس الفصل، وتعبر قيمة التوصيل الكهربائي عن نوع ومجموع أيونات المواد الذائبة في الماء التي تحمل شحنات كهربائية سالبة وموجبة ، حيث تتأثر بالخصائص الجيولوجية ودرجة الحرارة وحركة المياه (1996 Chapman ,) وبالرغم من أن المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية لمياه الشرب وضعت قيمة دليليه للتوصيل الكهربائي (2300 µmos\cm) إلا أن القيم المتحصل عليها لم تتجاوز هذه الحدود.

. القاعدية (HCO_3)

تبين من خلال النتائج الواردة في الجدول رقم (5، أ) أن اعلى قيمة للقاعدية سجلت خلال فصل الصيف (220 mg\L) في عين الدبوسية وأقل قيمة في عين مقه (110 g\L).بينما أوضح الجدول رقم (6 ، أ) أن أعلى قيمة سجلت خلال فصل الشتاء في عين الدبوسية (297mg\L) واقل قيمة في عين الحي (mg\L 178)، وبالرغم أن المواصفات القياسية الليبية لم توصي بقيمة دليله لوحدة البيكربونات في حين أن المواصفات القياسية العالمية ً(WHO) وضعت قيمة دليله وهي (200 mg\L). كما تشير الدراسات ان جيولوجيا المنطقة لها تأثير كبير على الخصائص الكيميائية للمياه حيث أن منطقة الدراسة تعتبر منطقة تكوين جيري (الحجر الجيري) وهذا ما يفسر ارتفاع قيم البيكربونات الناتجة في الغالب عند إذابة غاز ثاني أكسيد الكربون للحجر الجيري بفعل ملامسته للماء (يوسف ومحمد ،2021).

5.2.9. المْلاح الذائبة الكلية (T.D.S)

تشير البيانات الواردة في الجدول رقم (5، أ) أن اعلى قيمة لتركيز الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S) سجلت في عين الدبوسية (535 mg\L) خلال فصل الصيف واقل قيمة في عين شعيب بمنطقة عين مارة بمعدل (423 mg\L). كما توضح البيانات الواردة في الجدول رقم (6، أ) خلال فصل الشتاء أن أعلى قيمة سجلت في عين الدبوسية بمعدل (655 mg\L) وأقل قيمة في عين شعيب (402 mg\L). ويلاحظ وجود اختلافات معنوية طفيفة بين العيون المدروسة والاختلافات المعنوية ظاهره ما بين الفصول، ويعزى أن سبب ارتفاع قيم الأملاح الكلية خلال فصل الشتاء عن الصيف وذلك لرشح الأملاح من التربة بواسطة مياه الأمطار وهذا يتوافق مع ما ورد في دراسة (عبد القادر،2008) لتقييم جودة المياه الجوفية بمنطقة البيضاء. جميع قيم النتائج في الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها للمياه الصالحة للشرب حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية (1000 mg\L) الشرب.

6.2.9.الكالسيوم (Ca)

يوضح الجدول رقم (5، ب) أن أعلى قيمة سجلت عن عنصر الكالسيوم (Ca) في عين الدبوسية (mg\L 83) واقل قيمة سجلت (48 mg\L) في عين مقه خلال فصل الصيف، بينما أوضح الجدول رقم (6، ب) ان اعلى قيمة للكالسيوم (91 mg\L) سجلت في عين الدبوسية واقل قيمه في عين الحي (53 mg\L) خلال فصل الشتاء. ويلاحظ ارتفاع قيم الكالسيوم في عين الدبوسية خلال فصل الشتاء، ويرجع ذلك ربما لطبيعة التكوين الجيولوجي للمنطقة وهو سريع الذوبان وهذا يفسر وفرته في الماء، وارتفاع قيم الكالسيوم في الماء إذا تخطى الحد المسموح به فهو يعطي الماء طعم غير مستساغ ويسبب مشاكل صحية واما إذا كان ضمن الحدود الطبيعي فهو مفيد لبناء صحة الإنسان (عبد الله ،2014). جميع القيم التي تم رصدها في الدراسة تقع ضمن الحد المسموح به للمواصفات القياسية العالمية والليبية (200 mg\L) وهذا يتوافق مع ما ورد في دراسة (القاضي ، 2019) و (ناصر، 1998).

7.2.9. الماغنيسيوم (Mg)

اتضح من البيانات الواردة في الجدول رقم (5، ب) أعلى قيمة لعنصر الماغنسيوم (Mg) في العيون المختارة بمنطقة الدراسة (27 mg\L) في عين القبة واقل قيمة سجلت في عين بوشمال وعين ام الناموس (mg\L 14). بينما تبين من الجدول رقم (6 ، ب) أن أعلى قيمة للماغنيسيوم سجلت خلال فصل الشتاء (38 mg\L) في عين الدبوسية وأقل قيمة (10 mg\L) في عين ام الناموس. كما يعتبر الماغنيسيوم من الأيونات الموجبة الرئيسية في الماء ويحتل المرتبة الثانية بعد أيون الكالسيوم، وينتج عن ارتفاع قيم الماغنيسيوم في المياه مشاكل صحية كثيرة للإنسان كالإسهال (الحيالي،2001). بالرغم من الاختلافات التي تم رصدها لقيم أيون

الماغنسيوم وتباينها في جميع العيون بين فصلي الشتاء والصيف في هذه الدراسة، الا أن جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية والعالمية (WHO) للمياه الصالحة للشرب (150 mg\L)

8.2.9. الصوديوم (Na)

تشير البيانات الواردة في الجدول رقم (5، ب) أن أعلى قيمة سجلت لعنصر الصوديوم (Na) في عين القبة (28 mg\L) وأقل قيمة في تم رصدها في كلا من عين مقه وطيبة الاسم وعين ام الناموس (16 mg\L) خلال فصل الصيف. بينما اوضح الجدول رقم (6، ب) أن أعلى قيمة سجلت عن أيون الصوديوم خلال فصل الشتاء (77 mg\L) في عين الدبوسية وأقل قيمة (13mg\L) في عين ام الناموس. ويعزى أن سبب ارتفاع معدل الصوديوم خلال فصل الشتاء بسبب ما تحمله الأمطار من أملاح خلال الجريان السطحي. وأشار (عباوي وحسن ، 1990) إلى أن معدلات قيمة الصوديوم إذ تعدت 70% أو أكثر فهي غير صالحة للشرب والري. بالرغم من الاختلافات التي تم رصدها عن قيم أيون الصوديوم (+Na) في مياه العيون خلال فصل الشتاء والصيف في هذه الدراسة، الا أن جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية والعالمية (WHO) للمياه الصالحة للشرب (200 mg\L).

9.2.9.البوتاسيوم (K)

يتضح من خلال الجدول رقم (5، ب) لعينات العيون بمنطقة الدراسة أن تم رصد أعلى قيمة خلال فصل الصيف (3.62 mg\L) في عين القبة وأقل قيمة (2.90 mg\L) في عين الحليب. بينما ورد في الجدول رقم (6، ب) أعلى قيمة خلال فصل الشتاء في عين الدبوسية 4.38) وأقل قيمة سجلت في عين ام الناموس (2.54 mg\L) وعلى الرغم من هذه الاختلافات في قيم تقديرات البوتاسيوم (mg\L إلا أن جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية (21mg\L) وكذلك المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب (40 mg\L) وتتفق هذه النتائج مع دراسة تلوث العيون بمنطقة الجبل الأخضر التي قام بها (ناصر، 1998).

10.2.9. الكلوريد (CL):

تشير النتائج الواردة بالجدول رقم (5، ب) أن أعلى قيمة عن أيون الكلوريد(62 mg\L) سجلت في عين الحليب وأقل قيمة سجلت في عين القيقب (45 mg\L) خلال فصل الصيف. بينما تبين من الجدول رقم (6، ب) خلال فصل الشتاء حيث أن أعلى قيمة سجلت في عين الدبوسية بمعدل (122 mg\L) وأقل قيمة سجلت (29 mg\L) في عين ام الناموس. كما توجد نسب عالية من أيون الكلوريد في مياه البحر ويستبعد ارتفاع أيون الكلوريد في مياه العيون بالدراسة لهذا السبب ويرجع سبب الارتفاع خلال فصل الشتاء في عين الدبوسية ربما ناتج عن تواجد مخلفات بشرية أو صناعية أو زراعية ترسبت في الاودية خلال فترات هطول مياه الأمطار بعد إذابتها وحملتها المياه الجارية عبر الطبقات الجوفية القريبة الحاملة للمياه وهذا يتوافق مع ما ورد في نتائج دراسة (عبد العزيز وأخرون ، 2009) لرصد نوعية المياه الجوفية بتاجوراء. وبالرغم أن تركيز الكلوريد في جميع العيون يقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب (WHO) (250 mg\L) إلا أن هذه القيم تعطي مؤشرات تصاعدية بتدهور جودة بعض لعيون مثل (عين القبة عين مقه وعين الدبوسية) خلال فصل الشتاء.

11.2.9. الكبريتات (SO_4) :

أظهر الجدول رقم (5، ب) أن أعلى تركيز للكبريتات في عين الدبوسية خلال فصل الصيف كان في عين الدبوسية (58 mg\L) وبينما كان الأدنى (41mg\L) في عين الحي. وفي فصل الشتاء، وفقًا للجدول رقم (6، ب) سجل أعلى تركيز (25 mg\L) في عين القبة وأقل معدل (35 mg\L) في عين القيقب. ويُلاحظ ارتفاع تركيز الكبريتات في الشتاء مقارنةً بالصيف، ويعزى أن ذلك بسبب غسيل التربة التي تحمل بقايا المخلفات الصناعية والزراعية والصخور المتحللة بواسطة مياه الأمطار. وعلى الرغم من التباين في القياسات بين الفصول، فإن القيم تبقى ضمن الحدود المسموح بها وفقًا لمواصفات منظمة الصحة العالمية (250 mg\L) والمواصفات الليبية غالبًا ما يتناقص تركيز الكبريتات في مياه الأنهار والينابيع غير الملوثة.

12.2.9. النترات (NO_3) :

تشير البيانات الواردة في الجدول رقم (5، ب) أن أعلى قيمة سجلت عن النترات في عين الدبوسية (mg\L 32) وأقل قيمة سجلت في عين شعيب (13 mg\L). بينما في فصل الشتاء كما هو مبين في الجدول رقم (6، ب) أن أعلى قيمة سجلت عن النترات كانت في عين الدبوسية بمعدل(mg\L55) وأقل قيمة في عين بوشمال (16 mg\L) وعند الاطلاع على المواصفة القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب والعالمية (WHO) أوصت بقيمة دليله لتركيز أيون النترات (45mg\L) فإن تركيز النترات ($NO3^-$) في كل من عين القبه بمعدل (47 mg\L) وفي عين مقه بمعدل (45 mg\L) وعين الدبوسية (55 mg\L) خلال فصل الشتاء تخطى الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية، ويعتبر هذا الارتفاع مؤشر زيادة تركيز نسبة النترات من مؤشرات التلوث الذي يعزى أنه ناتج عن رمي المخلفات والنفايات الصلبة والسائلة في سفوح الأودية القريبة من العين دون مراعاة البيئة، وكذلك الاستخدام الغير الرشيد للأسمدة النيتروجينية والمخصبات الزراعية، وأيضاً عدم وجود شبكة صرف صحي للمنازل. عين الدبوسية هي من العيون ذات الإنتاجية العالية التي تعمل كشريان مغذي لبلدية القبة وضواحيها. ويبرز معدل هذا التأثير خلال فصل الشتاء حيث يكون مستوى التلوث مرتفع بوسطة مياه الأمطار الغزيرة وهذا يتفق مع دراسة قام بها (بومدين، 1999) لبعض الآبار الجوفية في بنغازي، حيث أشارا إلى أن سبب زيادة تركيز الأمونيا والنترات والنتريت هي المياه السوداء والأسمدة النيتروجينية والتي تؤثر سلباً على صحة الأنسان وهذا يعني أن زيادة نسبة النترات من مؤشرات التلوث الذي يستدعي الاهتمام بها ومعرفة أسباب هذا التلوث ووضع الحلول لها حتى لا تفقد هذه المصادر المائية الهامة.

جدول 5-أ: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات مياه العيون في الدراسة خلال فصل الصيف.

NO	اسم العين	°C	pH	EC µmos\cm	TDS mg/L
1	القبة	21.5	7.20	c788	c522
2	مقه	22.1	7.16	a628	a440
3	طيبة الأسم	21.8	7.25	a667	a458
4	الحي	23.0	7.28	c742	c465
5	بوشمال	23.2	7.30	c726	c452
6	شعيب	21.6	7.18	b694	b423
7	الدبوسية	21.3	7.15	b750	b535
8	استوه	23.2	7.22	c675	b446
9	الحليب	21.0	7.20	c682	b457
10	ام الناموس	20.5	7.25	c640	b436
11	القيقب	23.2	7.30	c712	b475
12	القدير	23.1	7.25	c755	c482
اعلى قيمة		23.2	7.31	a788	a535
اقل قيمة		20.5	7.15	b122	b628

النتائج المتبوعة بنفس الحرف أو الحروف داخل كل عمود لا تختلف معنويا فيما بينها طبقاً لاختبار أقل فرق معنوي المعدل عند مستوى 5%. النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه.

جدول 5- ب: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات مياه العيون المختارة في الدراسة خلال فصل الصيف.

No	أسم العين	mg/L							
		Ca	Mg	Na	K	HCO3	CL	NO3	SO4
1	القبة	71	27	28	3.62	201	55	29	55
2	مقه	48	16	16	3.24	110	50	26	42
3	طيبة الاسم	60	18	16	3.55	204	52	16	50
4	الحي	62	15	19	3.42	196	48	19	41
5	بوشمال	68	14	22	3.10	203	55	14	50
6	شعيب	70	16	18	3.20	195	58	13	42
7	الدبوسية	83	15	19	3.21	220	52	32	58
8	استوه	68	15	18	2.95	204	60	19	50
9	الحليب	70	15	19	2.90	192	62	16	54
10	ام الناموس	72	14	16	2.93	190	47	18	45
11	القيقب	75	18	21	3.20	202	45	19	40
12	القدير	69	16	20	3.00	210	50	19	42
	اعلى قيمة	83	27	28	3.62	220	62	32	58
	اقل قيمة	48	14	16	2.90	110	47	13	40

النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه.

جدول 6-أ: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات مياه العيون المختارة في الدراسة خلال فصل الشتاء.

No	أسم العين	°C	pH	µEC mos\cm	TDS mg/L
1	القبة	18.2	7.40	c830	c533
2	مقه	18.1	7.37	c798	c530
3	طيبة الاسم	18.0	7.31	b648	b446
4	الحي	18.2	7.30	c710	c455
5	بوشمال	19.0	7.25	c720	c441
6	شعيب	18.1	7.25	b668	b402
7	الدبوسية	18.3	7.45	c910	c655
8	استوه	18.1	7.24	c660	b439
9	الحليب	18.0	7.30	c650	b430
10	ام الناموس	17.9	2.32	c643	b425

11	القيقب	17.2	7.35	c684	b445
12	القدير	19.1	7.30	745 c	450 c
أعلى قيمة		19.2	7.45	910	a655
أقل قيمة		19.7	7.24	648	b402

النتائج المتبوعة بنفس الحرف أو الحروف داخل كل عمود لا تختلف معنويا فيما بينها طبقاً لاختبار أقل فرق معنويا لمعدل عند مستوى 5 %.النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه.

جدول 6-ب: متوسط نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات مياه العيون المختارة في الدراسة خلال فصل الشتاء.

No	أسم العين	mg/L							
		Ca	Mg	Na	K	HCO3	CL	NO3	SO4
1	القبة	85	23	65	4.23	210	110	42	85
2	مقه	72	15	37	3.98	240	117	45	80
3	طيبة الأسم	66	15	18	3.30	185	55	21	51
4	الحي	53	11	17	3.21	178	31	31	39
5	بوشمال	60	14	19	2.92	190	39	11	44
6	شعيب	66	12	14	3.24	194	34	12	40
7	الدبوسية	91	38	77	4.38	297	122	55	81
8	استوه	72	13	17	2.65	207	44	21	49
9	الحليب	64	15	16	2.60	201	38	26	52
10	ام الناموس	65	11	13	2.54	188	29	23	42
11	القيقب	67	14	17	2.75	201	38	22	35
12	القدير	70	15	16	2.70	213	37	31	47
أعلى قيمة		91	38	77	4.38	297	122	55	85
أقل قيمة		53	10	13	2.54	178	29	11	35

النتائج في جميع الأعمدة تمثل متوسط عدد ثلاثة مكررات لعينات المياه

9 الخلاصة

تبين من نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية المتحصل عليها من الدراسة للآبار المختارة انه لا يوجد اختلافات كبيرة لقيم PH وهي تقع في الحدود المسموح بها ، كذلك التوصيل الكهربائي والاملاح الذائبة الكلية جميعها تقع ضمن الحدود المسموح بها للموصفات الليبية والعالمية حيث لم تتجاوز القيمة الدليلية الموضوعة وهي (2300 µEC mos\cm) للتوصيل الكهربي و (1000mg/L) للأملاح الكلية الذائبة اما القاعدية فقد لوحظ ارتفاع في بئر ماره حيث سجلت mg/L228 وهي اعلي من القيمية الدليلة (200mg/L)، اما نتائج الكالسيوم والصوديوم فقد كانت النتائج اقل من القيمة الدليلية لمواصفات الليبية والعالمية (200mg/L)، كذلك الماغنيسيوم كانت النتائج ضمن الحدود المسموح بها، اما الكلوريد فبالرغم من الارتفاع الطفيف في القيم المتحصل عليها لفصل الصيف الا انها تقع ضمن الحدود المسموح بها ولم تتعدي القيمة الدليلية

(250mg/L)، كذلك ثبات قيم الكبريتات اقل من القيمة الدليلية نفسها ، اما النترات فكانت النتائج طبيعية واقل من القيمة الدليلية(45mg/L)،اما النتائج المتحصل عليها من الدراسة للعيون المختارة فكانت قيم ال PH تقع ضمن الحدود المسموح بها(6.5-8.5)، التوصيل الكهربائي فقد لوحظ ارتفاع في قيم عين الدبوسية وعين القبة الا انها تقع ضمن الحدود المسموح بها، اما القاعدية والاملاح الكلية الذئبة فبالرغم من الاختلافات الطفيفة بين نتائج الصيف والشتاء الا انها تقع ضمن الحدود المسموح بها، اما نتائج الصوديوم والماغنيسيوم والبوتاسيوم بالرغم من الاختلافات بين نتائج فصل الصيف والشتاء الا انها تقع ضمن الحدود المسموح بها، كذلك نتائج الكالسيوم فقد لوحظ ارتفاع في نتائج عين الدبوسية في فصل الشتاء الا انها تقع ضمن الحدود المسموح بها، اما الكلوريد بالرغم من ان القيم المتحصل تقع ضمن الحدود الا انها تعطي مؤشر تصاعدي لتدهور جودة مياه بعض مياه العيون خلال فصل الشتاء، اما نتائج الكبريتات والنترات فيلاحظ ان ارتفاع قيمها خلال فصل الشتاء بسبب عمليات الغسيل الناتجة من الامطار الا انها تقع من الحدود المسموح بها للموصفات الليبية والعالمية.

10. التوصيات

1- إجراء التحاليل الكيميائية بشكل دوري لمياه الآبار والعيون لضمان جودة المياه لاستخدامها لأغراض الشرب والزراعة..
2- أنشاء نظام حصاد المياه للاستفادة من مياه الأمطار في الري والحد من استهلاك المياه الجوفية.
3- الحث على استعمال الأسمدة العضوية كبديل للأسمدة الكيميائية والمحافظة على البيئة.
4- رفع الوعي لدي المزارعين لاستخدام نظم ري أكثر كفاءة لاستغلال المياه الجوفية.

11. المراجع

1.11 المراجع العربية :

1- أرجيعه، هدى أحمد محمد،،(2022) تقييم مكونات المياه الجوفية ومدى ملاءمتها للأغراض الشرب والري في منطقة المرج. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعة، المجلد 3 العدد 1.
2- أكساد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، 1984)، مشروع دراسات منتزه الكوف الوطني ليبيا، تقرير النهائي، الدراسات المائية، دمشق.
3- الجالي، جمعة أرحومة ومحمود محمد سليمان، (2022) التحليل المكاني لجودة المياه الجوفية في بلدية بئر الأشهب، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، المجلد 13، العدد الأول، ص 2-1.
4- الحيالي، عفاف خليل عبد الله،(2001) دراسة بيئية لبعض الملوثات في مدينة الموصل، رسالة ماجستير(منشورة)، كلية العلوم، جامعة الموصل.
5- الرواشدة، زهروان،(2012) مشكلة تلوث المياه الجوفية في إقليم الجبل الأخضر، المؤتمر الدولي الأول حول موارد المياه بالجبل الأخضر (الواقع والأفق)، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار البيضاء، ليبيا.
6- السلاوي، محمود سعيد،(1986) المياه الجوفية بين نظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، طرابلس، ليبيا.
7- العبدلي، بوبكر ومحمد الدراوي العائب و عبد الحميد خليفة الزربي، (2020) تقييم جودة المياه الجوفية بمنطقة برسس بالجبل الأخضر، ليبيا، المجلة الليبية لعلوم التكنولوجيا والبيئة ، العدد الثاني ، ص11-16.
8- الغرابلي، الاء بشير وحنين عبد المجيد وعبد الناصر ابو عجيله الزهاني وحمزه محمد فليل والعاقلة عبدالله، (2016) تقييم جودة المياه الجوفية لأغراض الشرب باستخدام مؤشر جودة المياه، في مدينة صبراتة، ليبيا، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة، الرقم الدولي 2710-5237 ،العدد 3، ص38، 43.
9- القاضي، أسماء عاشور رجب،(2019) دراسة هيدرو كيميائية وميكروبية لبعض العيون المختارة النابعة من أهم الطبقات الحاملة للمياه في العصور المختلفة بإقليم الجبل الأخضر، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة. البيضاء، ليبيا.
10- الهيئة العامة للمياه،(2006-2005) تقارير علمية موثقة غير منشورة فرع المنطقة الشرقية.
11- بومدين، محمد محمد، (1999) دراسة مبدئية عن تأثير بعض مصادر التلوث على جودة المياه الجوفية في مدينة بنغازي، رسالة ماجستير، كلية العلوم جامعة قاريونس (غير منشورة) بنغازي، ليبيا.

12-عبازة، حبيب فضل الله يوسف،(2015) تقييم جودة المياه الجوفية وصلاحيتها للأغراض المنزلية والزراعية بمنطقة الوسطية الجبل الأخضر ،ليبيا، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة جامعة عمر المختار، البيضاء.
13-عباوي، سعاد عبد ومحمد سليمان حسن، (1990) الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، العراق.
14-عبدالله، عفاف خليل،(2014) الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية لمياه ابار بعض القرى التابعة لناحية سنجار وصلاحيتها لأغراض الشرب والري والصناعة، مجلة التربية والعلوم المجلد 27، العدد،2ص1-19.
15-عبد القادر، عبد الكريم محمد، (2008) دراسة جودة المياه الجوفية في منطقة البيضاء ،الجبل الأخضر، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار.
16-عبد الرازق ، فوزية ابراهيم وسالمة مفتاح السنوسي و منى حنفي ،(2010)، تقييم جودة بعض المصادر المياه في منطقة القبة، ليبيا، (الجمعية الأكاديمية المصرية لتنمية البيئة)دراسات بيئية، المجلد الحادي عشر، العدد الثالث ص17 ص24.
17- قباصة، محمد عبد المجيد ونادية حسين السباني وعمر محمد سلطان، (2020) تحليل الخواص الكيميائية والبيولوجية لتقييم جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة طرابلس، ليبيا، مجلة الجامعة، العدد 22 المجلد الثالث.
18- لجنة تقييم الغطاء النباتي،(2005) دراسة وتقويم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر، جامعة عمر المختار ومركز البحوث الزراعية ، التقرير النهائي لمؤسسة القذافي العالمية للجمعيات الخيرية، ليبيا.
19- محمد ، منصور موسى وعبد العزيز سعد امعيزيق وزهران الرواشدة، (2022)، التباين المكاني للإمداد المائي وعلاقته بمعدلات الاستهلاك في مدينة القبة، المجلة الليبية العالمية، العدد 63، سبتمبر،2022.
20- ناصر ،أحمد شوقي،(1998) تلوث مياه العيون في منطقة الجبل الأخضر للمنطقة المحصورة بين وادي الكوف ووادي درنة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة قاريونس، بنغازي، ليبيا.
21- يوسف، حبيب فضل الله وعبد العالي إدريس محمد،(2021) تقييم جودة المياه الجوفية ومدى صلاحيتها للشرب لبعض الآبار ببلدية امساعد، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق.

2.11 المراجع الإنجليزية:

1-Bouwer, (1987). Ground water Hydrology.490p.Tokyou (McGraw-Hill ltd).
2-Chapman, D. (1996). Water Quality Assessment: A Guide to the Use of Biota ,Sediments and Water in Enviromental Monitorng and Edition, Chapman and Hall Ltd., London,651. http://dx.org\10.4324/noe0419216001
3-Detay, Michel. (1997).Water Wells-Implementation, Maintenance and Restoration. John Wiley and Sonss, London,379p.
4-Kaalouh, Nasser. H ,Fathi B.Lamloum, Mohamed M Yuqob and Ramadan A .M ALhendawi (2012). Hydrochemical Water Quality Traditional Sources of Water in Derna the Current Status and Future Libyan Agri Research Center Journal intemationa13(S2),P1362-68.
5-Nouh, S.E. (2007). Climaic potential for agricultural activity in Al, Jabal AlAkhadar Al-Muktar Journal for Human Sciences 05 (1):01.
6-WHO, (2004). Guidelines for drinking water quality : training pack .WHO Geneva.

References

1. Arjiah, Huda Ahmed Mohammed, (2022) Evaluation of Groundwater Components and Their Suitability for Drinking and Irrigation Purposes in the Al-Marj Region. Journal of Humanities and Nature, Volume 3, Issue 1.
2. ACSAD (Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, 1984), Al-Kuf National Park Studies Project, Libya, Final Report, Water Studies, Damascus.
3. Al-Jali, Jumaa Arhouma and Mahmoud Mohammed Suleiman, (2022) Spatial Analysis of Groundwater Quality in Bir Al-Ashhab Municipality, University of Sirte Journal of Humanities, Volume 13, Issue 1, pp. 1-2.
4. Al-Hayali, Afaf Khalil Abdullah, (2001) Environmental Study of Some Pollutants in Mosul City, Master's Thesis (Published), College of Science, University of Mosul.
5. Al-Rawashdeh, Zahrawan (2012). The Problem of Groundwater Pollution in the Green Mountain Region. First International Conference on Water Resources in the Green Mountain (Reality and

Prospects). Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya.
6. Al-Salawi, Mahmoud Saeed (1986). Groundwater: Theory and Application. First Edition. Dar Al-Jamahiriya for Publishing, Distribution, and Advertising, Tripoli, Libya.
7. Al-Abdali, Boubaker, Mohamed Al-Darawi Al-Aib, and Abdel-Hamid Khalifa Al-Zarbi (2020). Groundwater Quality Assessment in the Bersis Area of the Green Mountain, Libya. Libyan Journal of Science, Technology, and Environment, Issue 2, pp. 11-16.
8. Al-Gharabli, Alaa Bashir, Hanin Abdulmajid, Abdulnasser Abu Ajila Al-Zahani, Hamza Muhammad Falil, and Al-Aqila Abdullah, (2016) Groundwater Quality Assessment for Drinking Purposes Using the Water Quality Index in Sabratha, Libya, Libyan Journal of Environmental Science and Technology, ISSN 2710-5237, Issue 3, pp. 38, 43.
9. Al-Qadi, Asma Ashour Rajab, (2019) A Hydrochemical and Microbiological Study of Selected Springs Emanating from the Most Important Aquifers in Different Eras in the Green Mountain Region, Master's Thesis (Unpublished), Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Al-Bayda, Libya.
10. General Water Authority, (2005-2006) Unpublished Documented Scientific Reports, Eastern Region Branch.
11. Boumedine, Mohamed Mohamed, (1999) A Preliminary Study on the Impact of Some Pollution Sources on Groundwater Quality in Benghazi City, Master's Thesis, Faculty of Science, Garyounis University (unpublished), Benghazi, Libya.
12. Abaza, Habib Fadlallah Yousef, (2015) Evaluation of Groundwater Quality and Suitability for Domestic and Agricultural Purposes in the Al-Wasatiya Region, Al-Jabal Al-Akhdar, Libya, Master's Thesis (unpublished), Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda.
13. Abawi, Souad Abdul and Mohamed Suleiman Hassan, (1990) Practical Environmental Engineering: Water Testing, Dar Al-Hikma Printing and Publishing, Mosul, Iraq.
14. Abdullah, Afaf Khalil, (2014) Chemical, Physical, and Biological Properties of Well Water in Some Villages Affiliated with the Sinjar District and its Suitability for Drinking, Irrigation, and Industrial Purposes, Journal of Education and Science, Volume 27, Issue 2, pp. 1-19.
15. Abdelkader, Abdelkarim Mohamed, (2008) A Study of Groundwater Quality in the Al-Bayda Region, Al-Jabal Al-Akhdar, Master's Thesis (unpublished), Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University.
16. Salama, A. E., & Meftah, M. A. (2024). Effects Climatic Changes on Crops Irrigation in Future for Libya A Case Study of SOFULJEEN Region. Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences, 9(5), 35-63.
17. Abdelrazek, Fawzia Ibrahim, Salma Muftah Al-Sanousi, and Mona Hanafi, (2010) Evaluation of the Quality of Some Water Sources in the Al-Qubba Region, Libya, (Egyptian Academic Society for Environmental Development), Environmental Studies, Volume 11, Issue 3, pp. 17-24.
18. Qabasa, Mohamed Abdelmajid, Nadia Hussein Al-Sabani, and Omar Mohamed Sultan, (2020) Analysis of Chemical and Biological Properties to Evaluate the Quality of Bottled Drinking Water in Tripoli, Libya, University Journal, Issue 22, Volume 3.
19. ALTAEB, M. O. (2019). The environment, its concept and elements. Al-haq Journal for Sharia and Legal Sciences, 113-132.
20. Vegetation Cover Assessment Committee, (2005) Study and Evaluation of Natural Vegetation Cover in the Al-Jabal Al-Akhdar Region, Omar Al-Mukhtar University and the Agricultural Research Center, Final Report of the Gaddafi International Foundation for Charitable Associations, Libya.
21. Mohamed, Mansour Moussa, Abdel Aziz Saad Ameiziq, and Zahran Al-Rawashdeh, (2022), Spatial Variation of Water Supply and its Relationship to Consumption Rates in Al-Qubba City, Libyan International Journal, Issue 63, September 2022.
22. Nasser, Ahmed Shawqi, (1998), Pollution of Spring Water in the Green Mountain Region between Wadi Al-Kuf and Wadi Derna, Unpublished Master's Thesis, Garyounis University, Benghazi, Libya.

23. Yousef, Habib Fadlallah, and Abdel-Aali Idris Mohamed, (2021), Assessment of Groundwater Quality and Potability for Some Wells in Al-Musa'id Municipality, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Tobruk.
24. Abdalmawla, T., Mohammed, M., & Mohammed, O. (2026). Design Of A Hybrid System For Automated Monitoring And Control Of Water Levels In Tanks Utilizes PIC16F877A HC-SR04 And LCSA6 Sensors. Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences, 152-161.
25. Bouwer, (1987). Ground water Hydrology.490p.Tokyou (McGraw-Hill ltd).
26. Chapman, D. (1996). Water Quality Assessment: A Guide to the Use of Biota ,Sediments and Water in Enviromental Monitorng and Edition, Chapman and Hall Ltd., London,651. http://dx.org\10.4324/noe0419216001
27. Detay, Michel. (1997).Water Wells-Implementation, Maintenance and Restoration. John Wiley and Sonss, London,379p.
28. LAMMA, O. A. (2023). Beneath the Surface: Unveiling the Silent Threat of Groundwater Contamination. *Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences*, *8*(5), 380-393.
29. Kaalouh, Nasser. H ,Fathi B.Lamloum, Mohamed M Yuqob and Ramadan A .M ALhendawi (2012). Hydrochemical Water Quality Traditional Sources of Water in Derna the Current Status and Future Libyan Agri Research Center Journal intemationa13(S2),P1362-68.
30. Nouh, S.E. (2007). Climaic potential for agricultural activity in Al, Jabal AlAkhadar Al-Muktar Journal for Human Sciences 05 (1):01.
31. WHO, (2004). Guidelines for drinking water quality : training pack .WHO Geneva.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual
author(s) and contributor(s) and not of **JLABW** and/or the editor(s). **JLABW** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.