The Libyan Journal of Science
University of Tripoli Vol. 27, No. 03
https://uot.ed.ly/journals/index.php/ljs

حصر وتقييم العيون المائية الطبيعية ببلدية البيضاء في الجبل الأخضر

أ. فرج سليمان عبدالرحيم مازق

1. قسم الجغرافيا، كلية التربية القبة، جامعة درنة

Corresponding authors: ***E.Farag000Mazq@gmail.com***

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18/02/2023

Received in revised form 15/10/2024

Accepted 22/10/2024

المستخلص

في هذه الدراسة تم حصر، وتقييم 22 عينًا مائيةً طبيعية منتشرة على الحافة الثانية بالجبل الأخضر ببلدية البيضاء, وهي عيون دائمة الجريان بعضها لها ملاحق مثل الأحواض، والخزانات، والممرات الخرسانية، وبعضها الآخر يقتصر على البرك الطبيعية التي تتجمع فيها المياه أمام العين, وتختلف هذه العيون من حيث الإنتاجية، والاستخدام، والاستغلال.

وقد جمعت عينات مياه من هذه العيون في شهر فبراير 2023 وتم تحليل هذه العينات في مختبرات مركز الرقابة على الأغذية البيضاء، ومختبرات محطة تحلية سوسة, وعند مقارنة النتائج المتحصل عليها بالقيم المسموح بها في المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب 2015، الخاصة بالخصائص الفيزيائية لمياه الشرب، والمؤشرات غير العضوية، والمحتويات غير العضوية، والتلوث الميكروبي (الجرثومي), تبين أن 5 عيون مائية طبيعية غير صالحة للشرب؛ بسبب تلوثها الميكروبي بكتيريا القولون, و15 عينًا مائية طبيعية صالحة للشرب وفق المواصفة القياسية الليبية, ولم يتم أخذ عينتين من العيون؛ لأسباب فنية وطبيعية.

الكلمات المفتاحية: عين مائية، تلوث، تحليل، مياه شرب، عينة.

Abstract: In this study, 22 natural water springs spread on the second edge of the Green Mountain in the municipality of Al-Bayda were counted and evaluated. productivity, use and exploitation.

Twenty Samples were collected from these springs in February 2023, and these samples were analyzed in the laboratories of Al Baydah Food Control Center and the laboratories of the Susah desalination plant, the results then comparing with these values of the Libyan standard for drinking water (2015) concerned with the physical characteristics of drinking water, inorganic indicators and inorganic contents Organic and microbial pollution (bacterial), it was found that 5 natural water springs are not suitable for drinking due to their microbial contamination with Coliform bacteria, and 15 natural water springs are suitable for drinking according to the Libyan standard, and 2 of the springs were not sampled for technical and natural reasons.

Keywords: water spring, contamination, analysis, drinking water, sample.

1. المقدمة

إن العيون الطبيعية عبارة عن تجمعات للمياه الجوفية، تجد طريقها إلى السطح خلال الكهوف أو الكسور على هيأة ينابيع طبيعية[1]، أي أنها تتكون عندما تتدفق المياه الأرضية إلى السطح خلال فتحات طبيعية، دون تدخل الإنسان، ومعدل تدفقها، وخصائصها ترتبط بالمياه المتاحة، والنفاذية، والتركيب الصخري, وتظهر فتحات العيون عندما يوجد خزان

جوفي يرتكز فوق طبقة غير ممررة، ويحدث تقاطع لمستوى المياه الأرضية مع السطح، ومن ثم يظهر الماء على السطح في شكل عيون مائية طبيعية[2].

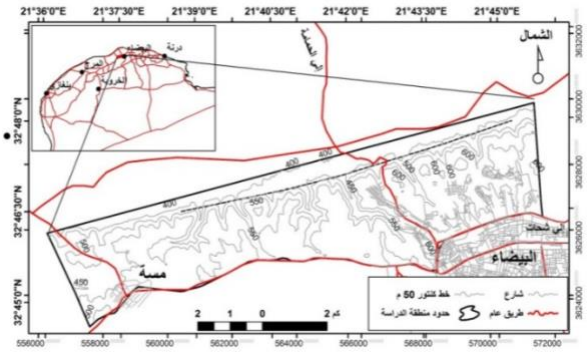
وأيضاً تظهر العيون الطبيعية على طول السطح الصدوع التي تقطع الطبقات غير الممررة، إضافة إلى ميل الطبقات الحاوية للمياه، وانكشافها، مما يؤدي إلى تكوين العيون[3] ، وتتميز المصطبة الثانية بالجبل الأخضر بوجود تكوين البيضاء الجيولوجي، وهو من صخور الحقب الثالث، وهو حجر جيري طحلبي سميك الطباقية أبيض إلى أصفر اللون أحفوري متوسط إلى خشن الحبيبات به بعض الوحدات الصخرية، دقيق التبلور طباشيري ناعم الحبيبات، متميز بلونه الطباشيري به بعض الأحافير الشاطئية، مثل القنافذ البحرية، والرخويات، وأحافير الطحالب على هيأة كرات بيضاء، لذلك سمي بعضو الحجر الجيري الطحلبي. بيئته الترسيبية بمياه بحار شاطئية. ووجوده دليل على وجود المستودع المائي الجوفي؛ لتكوين البيضاء، حيث تشكل طبقته الصماء، أساس الخزان الجوفي، وهو عضو نشط فجوياً، وكارستياً. وهو دليل على وجود خزان مائي، معلق لذلك تكثر العيون المائية الطبيعية التي تنبثق من هذا الخزان, وبما أن مياه الأمطار مصدر التغذية للخزانات الجوفية فإن تدفق مياه العيون، يزداد مع فترات الأمطار المبكرة وتصل إلى القمة خلال فترات الأمطار الفصلية، بينما تتدني في فصل الجفاف[4].

وهناك أيضًا عيون موسمية تنبثق في موسم الأمطار تنتشر في أماكن متفرقة، كما إن هناك عيون تأثرت بالأنشطة والإنشاءات البشرية المختلفة مما أدي إلى نضوجها أو جفافها أو انسداد لمجاريها الجوفية.

2. الموقـع

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي ليبيا، وتحديداً ضمن إقليم الجبل الأخضر، وهي بين خطي طول 3" 36`21°و 52" 45`21° وبين دائرتي عرض 38"44` 32° و14"48` 32°. وهي تمثل جزءًا من الحافة الثالثة من الجبل الأخضر بين ارتفاع نقطتي 457م و600م فوق مستوى سطح البحر.

ويحدها من الشمال نهاية المصطبة الأولى للجبل الأخضر، ومن الطريق العام البيضاء مسة، ومن الشرق وادي الشيسو، وبلديه ورداما ومن الغرب وادي تمسا، وبلديه الساحل، وتمثل المنطقة امتداد بلدية البيضاء على الحافة الثانية من الجبل الأخضر بمسافة تقدر 16كم تقريباً وبمساحة حوالي 86.8كم^2.



الخريطة .1. موقع منطقة الدراسة

3. المشكلــة

تتميز منطقة الجبل الأخضر بشكل عام، وبلدية البيضاء بشكل خاص بوفرة في العيون الطبيعية خاصة، حيث كانت في وقت سابق تمثل المصدر الوحيد للمياه، ولكن مؤخراً قل الاعتماد عليها من قبل السكان، بل ووصل الأمر إلى التحذير من استخدامها، خوفاً من تلوثها، مما أدى إلى إهمالها وعدم المحافظة عليها، بل وعدم المبالاة في طمرها، حيث تناقص عددها، بسبب الأنشطة البشرية الإنشائية التي زادت، وتيرتها في الآونة الأخيرة. وجاءت هذه الدراسة للإجابة على التساؤلات الآتية:

أ. كم عدد العيون المائية الطبيعية الدائمة الجريان في منطقة الدراسة مع حصر مرافقها وتحديد مواقعها ؟

ب. هل مياه هذه العيون مطابقة للمواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب أم أنها ملوثة، وغير صالحة للشرب ؟

ج. هل هناك عيون مستغلة من السكان أم جميعها غير مستخدمه، وتترك مياهها للهدر؟

4. الأهداف

تهدف هذه الدراسة إلى وضع قاعدة بيانات عن العيون المائية الطبيعية، وتوضيح أهميتها في محيط أماكن ظهورها، لأنها مورد مائي متعدد المصادر، يمكن الاعتماد عليه في تغطية احتياجات السكان المحليين في الاستخدام المنزلي، والزراعة وتربية الحيوانات.

5. الأهمية

تتمثل أهمية الدراسة في كون هذه العيون تظهر في مواقع جبلية غابية، وسكانها بحاجة ماسة للمياه وللزراعة وسقاية الحيوانات. إضافة إلى لجوء عدد من السكان الى حفر الابار والاعتماد عليها على الرغم من التكلفة المرتفعة لعمليات الحفر.

6. المنهجية

اعتمد الباحث في دراسته على المنهج الوصفي، والمنهج الكمي في حصر، وتقييم هذه العيون المائية الطبيعية.

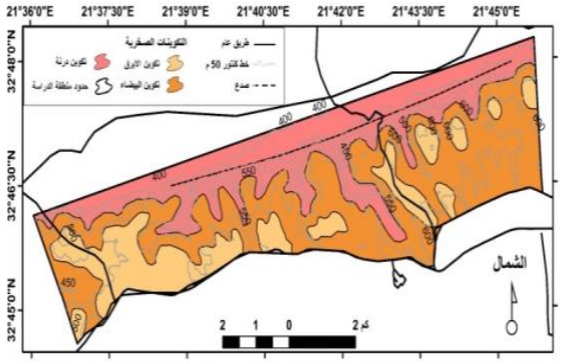
7. المواد وطرق العمل

أولاً: تم الاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) والخرائط الجيولوجية، والخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة واستخدام جهاز GPS؛ لتحديد مواقع العيون، وارتفاعها على مستوى سطح البحر، واستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS؛ لإعداد خريطة لمواقع منطقة الدراسة في إقليمها، وبيان حدودها الفلكية، والجغرافية، وتكويناتها الجيولوجية وكذلك إنشاء خريطة مواقع العيون المائية الطبيعية.

ثانياً: تم جمع 20 عينة من العيون الطبيعية، واستثناء عينين طبيعيتين، لصعوبة الوصول إليها. إضافة لحساب إنتاجية كل عين، وقياس مجموعة المواد الصلبة الذائبة T.D.S في موقع العين ثم إيصال العينات الى المختبر وإجراء التحليل التلوث الميكروبي، واستبعاد العينات الملوثة وإجراء باقي التحليل على العينات الأخرى. (تحاليل للخصائص الفيزيائية - تحاليل المؤشرات غير العضوية - تحاليل المحتويات غير العضوية), وأجريت هذه التحاليل في مختبرات مركز الرقابة على الأغذية لفرع البيضاء ومختبرات محطة تحلية سوسة

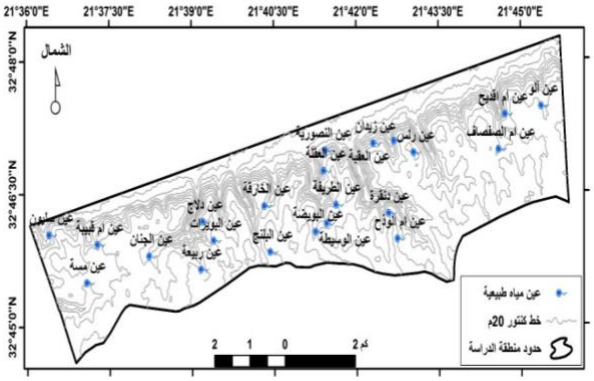
8. النتائج والمناقشة

تتميز الحافة الثانية بالجبل الأخضر بوجود تكوين البيضاء الجيولوجي (الخريطة 2) الواسع الانتشار لذي يتكون من طبقة المارل(شحات) في الأسفل، والحجر الجيري الطحلبي في الأعلى الذي يحمل، ويمرر المياه، لذلك فهو دليل على وجود خزان مائي معلق. وتكثر العيون المائية الطبيعية التي تنبثق من هذا الخزان، وتختلف في مكان خروجها فمنها ما ينبع من داخل كهف كارستي أو من صدع أو فاصل طبقي، وكذلك تختلف في أماكن وجودها، فمنها ما تكون أعلى الحافة، ومنها ما تكون على أحد جانبي الأودية، ومنها ما تكون أسفل الحافة، وتختلف أيضًا في شكلها العام، فأغلبها يكون بشكل عين تخرج مياهها على شكل مجرى طبيعي وبعضها تكون على شكل آبار تجميع لا تجف وتزيد إنتاجيتها في وقت الذروة .



الخريطة.2. جيولوجية منطقة الدراسة

وتم حصر 22 عينًا مائيًة طبيعيًة، تختلف في الإنتاجية، والاستخدام، وصلاحية مياهها للشرب من عدمه، ومن الخريطة (3) والجدول (1) يمكن التعرف على أسماء ومواقع وخصائص هذه العيون الطبيعية.



الخريطة .3. توزيع العيون في منقطة الدراسة

جدول.1. العيون الطبيعية وصفاتها

ت	العين	الموقع UTM		الارتفاع م	الإنتاجية ل/ثا	الاستهلاك	الاستخدام	صلاحيتها للشرب
		خط طول	دائرة عرض					
1.	آلو	570881	3628422	599	أقل من 1	كلي	الزراعة سقاية الحيوانات	صالة للشرب
2.	ام قديح	569853	3628250	585	أقل من 1	جزئي	الزراعة سقاية الحيوانات	صالحة للشرب
3.	الصفصاف	569673	3627515	574	أقل من 1	جزئي	سقاية الحيوانات	غير صالحة للشرب

.4	رلس	567251	3627445	600	1	جزئي	سقاية الحيوانات	صالحة للشرب
.5	العقبة	566690	3627689	560	أقل من 1	غير مستعملة	غير مستخدمة	صالحة للشرب
.6	زيدان	566106	3627633	539	1	جزئي	الزراعة والاستخدام المنزلي	صالحة للشرب
.7	ام الوذح	566802	3625644	590	-	-	-	-
.8	دنقره	566550	3626175	584	2	كلي	الاستعمال المنزلي والسقاية	صالحة للشرب
.9	النصورية	564735	3627481	515	أقل من 1	جزئي	سقاية الحيوانات	صالحة للشرب
.10	الطريفة	562052	3626347	564	أقل من	كلي	الزراعة وسقاية الحيوانات	صالحة للشرب
.11	الوسيطة	564784	3625955	557	-	جزئي	الزراعة وسقاية الحيوانات	صالحة للشرب
.12	البويضة	564470	3625788	558	-	جزئي	الزراعة وسقاية الحيوانات	صالحة للشرب
.13	العقلة	564693	3627054	562	أقل من 1	كلي	الزراعة	غير صالحة للشرب
.14	خارقة	563011	3626320	518	2	كلي	الزراعة والحيوانات والمنزلية	صالحة للشرب
.15	البلنج	563181	3625362	563	-	غير مستعملة	غير مستخدمة	غير صالحة للشرب
.16	البويرات	561569	3625597	545	-	غير مستعملة	غير مستخدمة	-
.17	دلاش	561259	3625991	539	أقل من 1	غير مستعملة	غير مستخدمة	صالحة للشرب
.18	ربيعة	561214	3624995	532	1	كلي	الاستخدام المنزلي والحيوانات	صالحة للشرب
.19	الجنان	559736	3625270	488	-	كلي	الزراعة وسقاية الحيوانات	غير صالحة للشرب
.20	ام قبيب	558264	3625506	486	-	غير مستعملة	غير مستخدمة	غير صالحة للشرب
.21	سليون	556887	3624709	457	1	جزئي	سقاية الحيوانات	صالحة للشرب
.22	مسه	557966	3624708	479	6	كلي	الاستخدام المنزلي والحيوانات	صالحة للشرب

تتوزع هذه العيون الطبيعية البالغ عددها 22 عينًا على الحافة الثانية، وبمسافة 16 كم. أي بمعدل عين واحدة كل 725م تقريبًا، وهي تختلف في إنتاجها، واستهلاكها، ومدي صلاحيتها للشرب، وهي مرتبة من الشرق إلى الغرب على النحو الآتي:

1. عين ألو

وهي عين دائمة الجريان تنبع من الحافة الثانية غرب وادي مطوع في منطقة الصفصاف، وهي مستغلة بالكامل من سكان المنطقة، حيث تتجمع المياه في خزان أرضي مغلق ، ومنه عبر أنابيب إلى البيوت أسفل العين تبلغ إنتاجية العين (أقل من 1 لتر / ثا).

شكل .1.عين ألو

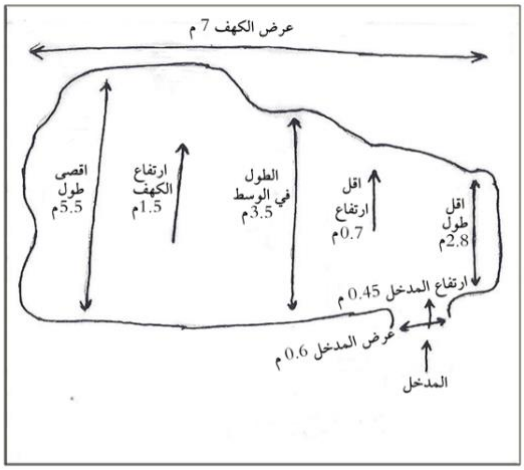
2. عين أم اقديح

وهي عين دائمة الجريان تنبع من حلق يسمى حلق آلو, وهو يقع شمال منطقة الصفصاف، تنبع العين من ممر جوفي بمسافة 1 متر، وتتجمع المياه في خزان خرساني أرضي مغلق، أبعاده 2,3م × 2,3 م ، وعمقه 2 م ، ومنه تتجمع المياه في حوض أرضي لسقاية الحيوانات ، وجزء من المياه يصب في الوادي ، وهي مستغلة جزئيا ، تبلغ إنتاجية العين (أقل من 1 لتر/**ثا**).

شكل .2. عين أم اقديح

3. عين أم الصفصاف:

عين دائمة الجريان تقع على السفح الجنوبي للرافد الغربي لوادي الصفصاف، تنبع العين من كهف كارستي في وسط السفح، يضيق الكهف عند مدخله في الجهة الغربية, ويزداد اتساعه, وعمقه في داخله من جهته الشرقية، حيث يبلغ ارتفاعه عند المدخل 0,70 م ويصل إلى 1,5 م،وهو أقصى ارتفاع له، أما طولة فيبلغ البداية 2,8 م, وفي الوسط 3,5 م، وأقصى طول له 5,5 م ، وعرضه يصل إلى 6 م، وتتجمع المياه في الكهف في عمق 30 .0 م، ثم تخرج لتتجمع في أحواض خرسانية أرضية يستفاد منها في سقاية الحيوانات ، وأغلبها يصب في الوادي، وتبلغ إنتاجية العين (اقل من 1 لتر / ثا)



شكل .3. أبعاد كهف عين أم الصفصاف

شكل .4. عين الصفصاف ، مدخل الكهف

شكل .5. عين الصفصاف، داخل الكهف

شكل .6. عين الصفصاف،الحوض الخرساني

4. عين رلس

هي عين دائمة الجريان تقع على السفح الشرقي لوادي رلس، تخرج المياه من نبعين، يبعدان عن بعضهما 30 م، الأول : وهو الأكثر إنتاجًا في جهة الشمال، والثاني : أقل إنتاجية من جهة الجنوب، تتجمع المياه في خزان خرساني أرضي مغلق (10م× 3,5م×2م)، وتضخ المياه إلى البيوت القريبة من العين، وجزء منها يستغل في سقاية الحيوانات عن طريق تجميع المياه في حوض خرساني أرضي، والباقي يصب في الوادي، إضافة إلى وجود خزان خرساني أرضي قديم، وغير مستعمل، تبلغ إنتاجية العين(1 لتر/ ثا).

شكل .7. عين رلس، النبع الأول

شكل .8. عين رلس، النبع الثاني

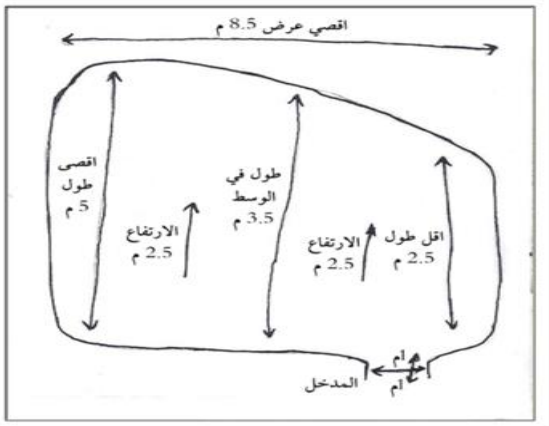
5. عين العقبة

وهي مجرى جوفي، خرجت مياهه إلى السطح عند شق الطريق العام الذي يقطع الحافة الثانية , ويتجه من مدينة البيضاء إلى منطقة الوسطية , حيث قُطع هذا المجرى , وأصبحت مياهه تصب على الطريق , وهي غير مستغلة, وتبلغ إنتاجية العين (أقل من 1 لتر/ثا).

شكل .9. عين العقبة

6. عين زيدان

وهي عين دائمة الجريان تقع على الحافة الثانية غرب وادي زيدان ، وتسمى المنطقة باسم العين أي منطقة عين زيدان ، وتنبع من كهف كارستي، و يعد أكبر الكهوف التي تنبع منها العيون في منطقة الدراسة , وهو في شكل شبه منتظم يبلغ ارتفاع المدخل 1 م, وعرضه 1 م ، ويبلغ ارتفاع الكهف عامة 2,5 تقريباً ، أما عرضه فيبلغ 8,5 م , وهو أعرض الكهوف الكارستة المدروسة ، أما طوله فيبلغ عند مدخله 2.5م , ثم يزيد في وسطه ليبلغ 3,5 م , ثم يزيد عند آخره؛ ليصل إلى 5م ، وتتجمع فيه المياه في عمق الكهف حتى تصل إلى 0.45 م , ثم تفيض المياه من الكهف, وتسيل على الحافة, وهي مستغلة جزئياً, وتبلغ إنتاجية العين (1 لتر/ ثا).



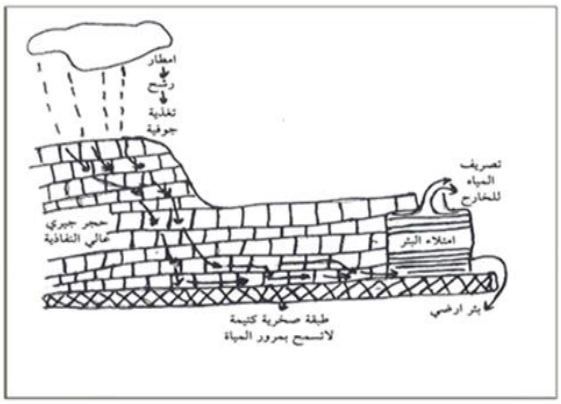
شكل .9. أبعاد الكهف الكارستي لعين زيدان

شكل .10. عين زيدان، مدخل الكهف

شكل .11. عين زيدان، داخل الكهف

7. عين أم الوذح

وتسمى محلياً (معطن) ، وهي عين تنبع تحت سطح الأرض ، وتفيض المياه ، وتخرج إلى السطح في فترات الأمطار أو التغذية الكبيرة ولذلك قام السكان بحفرها وجعلوها في شكل آبار طبيعية ، وفي فترات قلة الأمطار، أو نقص التغذية تكون في الآبار كميات قليلة من المياه ، ولكنها لا تنضب ؛ لأنها دائمة الجريان ، وهذه العيون ناتجة عن وجود طبقة صخرية كتمية تعترض المجارٍ المائية الجوفية ، وتجبرها على تغيير مسارها من الأفقي إلى الرأسي في الصخور ذات النفاذية العالية ، وتخرج إلى السطح في شكل مجاري أرضية في فترات سقوط الأمطار، وزيادة كمية التغذية الجوفية ، وتقع هذه العين على حلق صغير غرب وادي البرد ، وهي في شكل بئر أبعاد(1× 1×16م)، وهي مستغلة في الزراعة ، وسقاية الحيوانات .

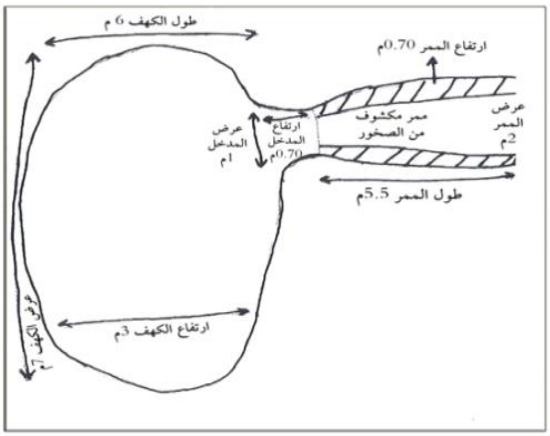


شكل .11. كيفية تكون ظاهرة المعطن

شكل .12.عين أم الوذح

8. عين دنقرة

هي عين دائمة الجريان ، تقع على السفح الشرق لوادي البرد في منطقة دنقرة (الزاوية البيضاء)، تنبع هذه العين من كهف كارستي، يقع أغلبه تحت مستوى سطح الأرض؛ ولذلك يمتلئ هذا الكهف تمامًا حتى قرابة سقفه في فترات زيادة الإنتاجية، ويسمى هذا الكهف محليًا (الحبس)؛ لأنه تُحبس فيه المياه حتى تجف، ويأخذ الكهف من داخله الشكل شبه البيضاوي، ومدخله في نهاية ممر مكشوف من الصخور بطول 5,5 م، وعرضه 2م، وارتفاعه 0,70م، أما الكهف فيرتفع سقفه عن سطح الأرض بمسافة لا تزيد عن 0,70م، ويزداد عمق الكهف كلما اتجهنا داخله؛ ليصل في نهايته إلى 3م، وعرضه 6م، وطوله 7م. تُستغل مياهها في الاستعمالات المنزلية، والزراعة إضافة إلى سقاية الحيوانات عن طريق أحواض خرسانية تتجمع فيها المياه يبلغ طولها 6 م ، وعرضها 1م، وبعمق 0.80م (انتاجية العين 2 لتر/ثا).



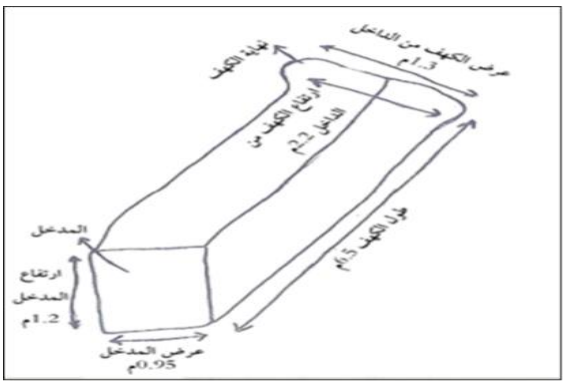
شكل .13. ابعاد الكهف الكارستي لعين دنقرة

شكل .14. عين دنقرة، عند الممر

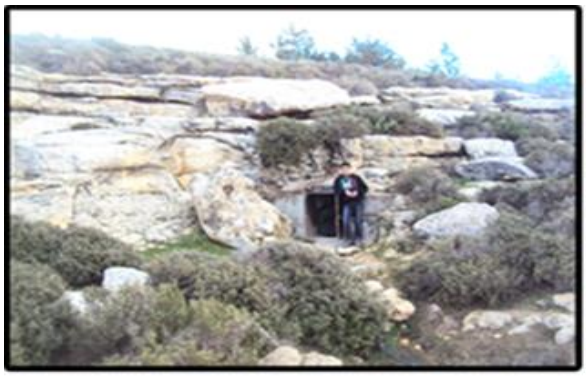
شكل .15. عين دنقرة، الحوض الخرساني

9. عين النصورية

هي عين دائمة الجريان, تقع على الحافة الثانية في منطقة فرشيطة, ومطلة مباشرة على المصطبة الأولى (منطقة الوسيطة), وتخرج مياه العين من كهف كارستي على هيأة سرداب يبلغ طوله من مدخله وإلى آخره حوالي 6,5م, يضيق السرداب عند المدخل حيث يكون عرضه 0,95 م, وارتفاعه 1,2م ثم يتسع في نهايته؛ ليبلغ عرضه 1,3م, وارتفاعه 2,2 م. تتجمع المياه بعد خروجها من الكهف في مجموعة من البرك الطبيعية، تبلغ إنتاجية العين (أقل من 1لتر/ ثا) وهي مستغلة في سقاية الحيوانات .



شكل .16. أبعاد الكهف الكارستي لعين النصورية



شكل .17. عين النصورية، مدخل الكهف

شكل .18. عين النصورية، داخل الكهف

شكل .19. عين النصورية، البرك الطبيعية

10. عين الطريفة

وهي عين دائمة الجريان ، تقع على السفح الشرقي لإحدى روافد وادي الحاسي في منطقة فرشيطة ، تنبع العين من تجويف صخري تغطيه نباتات شوكية بكثافة، تمنع الوصول لمخرج مياه العين، إضافة إلى انهيار سقف التجويف الصخري، وسد مكان خروج العين، وتُستثمر مياهها بواسطة أنابيب تملأ خزان خرساني أرضي أبعاده (5م × 9م × 1.5م) ،إضافة إلى أن قسم من المياه يتشتت في محيط العين ، وتستغل المياه في الزراعة، وسقاية الحيوانات، وتبلغ إنتاجية العين (أقل من 1 لتر/ثا) .

شكل .20. عين الطريفة، عند المنبع

شكل.21. عين الطريفة، الحوض الخرساني

11. عين الوسيطة (معــطن)

وهي عين دائمة الجريان , توجد على رافد وادي الحاسي في منطقة فرشيطة , وتبعد عن عين الطريفة بمسافة 1 كم تقريباً ، وهي مجموعة من العيون الصغيرة تنبع على سطح الأرض في أماكن قريبة من بعضها ، يتم استغلالها عن طريق مد أنابيب تخرج من العين وتمتد على سطح الأرض , تصب في بئر تجميع صغير، ومنه إلى خزان خرساني أرضي أبعاده (9م × 5م × 1,5 م) , ويستفاد منها في الزراعة , وسقاية الحيوانات, وتبلغ إنتاجية العين (أقل من 1 لتر/ثا)

شكل .22. عين الوسيطة، البئر التجميعي

شكل .23. عين الوسيطة، الحوض الخرساني

12- عين البويضة:

هي عين دائمة الجريان , تقع على السفح الشرق لوادي الحاسي في منطقة فرشيطة، تنبع العين من تجويف صخري مُدت منه ماسورة تصب في حوض خرساني أرضي تتجمع فيه المياه ، طوله 5م وعرضة 1م ، وهو لسقاية الحيوانات ، ومنه تصب المياه في خزان خرساني أرضي أبعاده (4,5م× 5م×1,7م)، وتستعمل هذه العين في الزراعة بشكل كبير، حيث أقيمت قنوات خرسانية لنقل المياه إلى أماكن بعيدة لاستغلالها في الزراعة, وتبلغ إنتاجية العين (2 لتر/ثا) .

شكل .24. عين البويضة

شكل .25. المجاري الخرسانية

13. عين العقلة

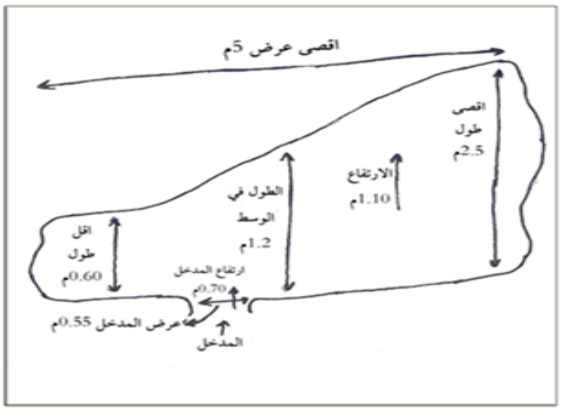
هي عين دائمة الجريان تقع في بداية أحد روافد وادي فرشيطة وتتبع العين من تجويف صخري بُنيت عليه غرفة صغيرة، ومدت منه ماسورة بطول 6 متر تقريبًا؛ لتصب في خزان تجميع أبعاده (4م×4م×4م) وتستعمل هذه العين في الزراعة حيث وضع على خزان التجمع مضخة لإيصال المياه إلى أماكن أبعد لسقاية المزروعات, وتبلغ إنتاجية العين (أقل من1 لتر/ثا)

شكل .26.عين العقلة

شكل .27. الخزان التجميعي

14. عين خارقة

هي عين دائمة الجريان, تقع على السفح الشرقي لوادي خارقة في منطقة البلنج، تنبع العين من كهف كارستي صغير نسبياً مقارنة بكهوف منابع العيون الأخرى في منطقة الدراسة، وهو على شكل شبه مثلث قائم الزاوية عرضه 5م ، وأقصى طول له 2,5م، ويقل طوله في الوسط؛ ليبلغ 1,1م ، ثم يقل أكثر ليبلغ 0,60م ، وأقصى ارتفاع للكهف 1,1م ، أما مدخله ، فأبعاده (0,55م× 0,70م)، ويوجد بجانب العين ثلاثة خزانات أرضية خرسانية؛ لتجميع المياه اثنان منهما يستعملان للزراعة ، وسقاية الحيوانات، وأبعاد الأول (3,8م× 3م×1م) ، والثاني (3م×3م×1م)، وتمتد منهما أقنية خرسانية توصل المياه إلى أماكن بعيدة



شكل.27. أبعاد الكهف الكارستي لعين خارقة

عن العين، أما الخزان الثالث، فهو للاستعمال السكني ، حيث تجمع فيه المياه شكل (6) يوضح أبعاد الكهف الكارستي، لعين خارقة التي تضخ إلى المساكن القريبة من العين , وهو خزان مقفل وأبعاده (5,5م× 5,5م×3م), وتبلغ إنتاجية العين (2لتر/ثا).

شكل .28. عين خارقة، مخل الكهف

شكل .29. المجاري والحوض الخرساني

شكل .30. الخزان التجميعي

15. عين البلنج (معطــن)

وهي عين دائمة الجريان تقع عند منبع وادي البلنج في منطقة البلنج, وتنبع من بئر أرضي لا يزيد عمقه عن متر واحد تقريبًا, ويستغل جزءاً بسيطاً منها في الزراعة, وأكثرها تصب في الوادي، حيث تشكل مجاري مائية طبيعية, ومساقط، وشلالات للمياه في الوادي, وتكون مجموعة برك طبيعة في مناطق مختلفة من الوادي.

شكل.31. البلنج (معطــن)

شكل .32. الحوض الخرساني

16. عيــن دلاش

وهي عين دائمة الجريان, تقع على الحافة الثانية غرب وادي خالد تبعد عن عين البويرات بمسافة كيلومتر تقريبًا، تنبع من تجويف صخري يمتد لمسافة 1,5م، وتتجمع المياه في بركة طبيعية تغطيها الطحالب, ونباتات المستنقعات، ومنها تصرف المياه على الحافة, وتبلغ إنتاجية العين (أقل من 1 لتر/ثا), وهي غير مستغلة بالكامل.

شكل .33. عيــن دلاش

17. عين البويرات (معــطن)

وهي عين دائمة الجريان تقع على الحافة الثانية شرق وادي الجنان، تنبع من بئر أرضي يصل عمقه إلى 3م, وقطره 1,5م, يمتلئ البئر, ويفيض في فترات ازدياد التغذية الجوفية, وسقوط الأمطار .

شكل .34. عين البويرات (معــطن)

18. عين ربيعة

وهي عين دائمة الجريان، تقع على السفح الغربي لأحد روافد وادي الجنان، تنبع من تجويف صخري صغير أسفل حافة المنحدر الذي يبلغ ارتفاعه حوالي 4م، وتتجمع المياه في خزان تجميع خرساني أرضي, أبعاده (8,5م×8,5م×2م)، وتستغل في الاستعمالات المنزلية، وسقاية الحيوانات، وتبلغ إنتاجية العين (1لتر/ثا) .

شكل .35. عين ربيعة والحوض الخرساني

شكل .36. عين ربيعة، المجرى الطبيعي

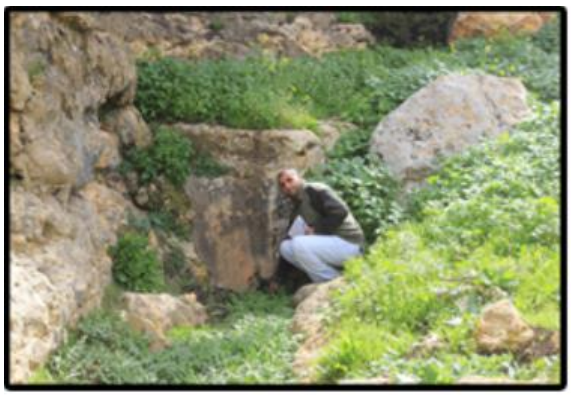
19. عين الجنان

وهي عين دائمة الجريان، تقع على الحافة الثانية غرب منبع وادي الجنان في منطقة طريق النم، تنبع العين من منخفض سطحي عمقه 1,5 م، مغطى بالنباتات الشوكية، مما يصعب الوصول إليها، تمتد منه أنابيب تنقل المياه إلى خزان سطحي قديم، أبعاده (4,5م×3,7م×1,6م), وتستغل المياه في الزراعة، وسقاية الحيوانات.

شكل .37. عين الجنان

20. عين أم قبيبة

وهي عين دائمة الجريان, تقع على السفح الشرقي لوادي قبيبة شرق منطقة مسة، وهي عين قديمة انهارت عليها صخور السفح، يصعب الوصول إلى منبعها، وتتجمع المياه في حوض أرضي قديم تكثر فيه الطحالب، والإشنيات ، وهي غير مستغلة، وتصرف مياهها في الوادي.



شكل .38. منبع عين أم قبيبة

شكل.39. عين أم قبيبة، حوض أرضي قديم

21. عين سليون

هي عين دائمة الجريان، تقع على السفح الغربي لوادي سليون عند عقبة سليون، وهى مستغلة جزئيًا ، ويصب بعض من مياهها في الوادي، وتبلغ إنتاجيتها (1لتر/ثا) .

شكل .40. عين سليون

شكل .41. عين سليون، الاحواض الخرسانية

22. عين مسة

هي عين دائمة الجريان وهي أكبر عين في منطقة الدراسة، وتبلغ إنتاجيتها 6 لتر/ثا، تنبع العين من كهف كارستي تصب جزءًا منه في خزان تجميع، أبعاده (6م×6×5م)، ومنه تضخ المياه إلى المنازل المجاورة للعين، إضافة إلى خروج المياه من أماكن أخرى على شكل مجارٍ مائية سطحية لا يستفاد منها، وأيضا هناك ماسورة تصب خارج العين بشكل مستمر في حوض خرساني قديم تستعمل لسقاية الحيوانات، ولقد تغيرت ملامح الطبوغرافيا كثيرًا مؤخرًا بجوار العين؛ بسبب المخططات، والعشوائيات، التي أثرت على استهلاك العين، والاستفادة منها، وذلك بسبب الأضرار الدائم بمواسير نقل المياه، وقطعها.

شكل .42. عين مسة

شكل .43. عين مسة، داخل الكهف

أجريت التحاليل على العينات المأخوذة من العيون الطبيعية باستثناء عينين طبيعيتين وذلك بسبب صعوبة الحصول على العينة، وهي عين أم الوذخ، وعين البويرات، لأن العيون عبارة عن آبار تجميع تمتد لعمق يصل إلى 9م تقريبًا، إضافة إلى عدم تجدد المياه في فترة تجميع العينات. وهناك أيضًا 5 عيون طبيعية أجريت عليها التحاليل الخاصة بالتلوث الميكروبي فقط، وكانت النتيجة إيجابية، ولذلك استبعدت من باقي التحاليل؛ لعدم الجدوى من إجرائها على هذه العينات، وهي عين الصفصاف، وعين العقلة، وعين البلنج، وعين الجنان، وعين أم قبيب والباقي 15 عينة هي التي أجريت عليها بقية التحاليل، وأظهرت النتائج كما هو مبين في الجدول (2) الخاص بالخصائص الفيزيائية، والجدول (3) الخاص بالمؤشرات غير العضوية، والجدول (4) الخاص بالمحتويات غير العضوية، وأخيراً الجدول (5) الخاص بتحليل التلوث الميكروبي (الجرثومي), وكانت النتائج على النحو الآتي :

الجدول .2. الخصائص الفيزيائية لمياه العيون الطبيعية

التسلسل	العين	العكارة 5 وحدات نيفلو مترية	الطعم	الرائحة
1	ألو	1.8	مقبول	مقبول
2	أم قديح	0.23	مقبول	مقبول
3	أم الصفصاف	0.17	غير مقبول	غير مقبول
4	رلس	0.20	مقبول	مقبول
5	العقبة	1.03	مقبول	مقبول
6	زيدان	1.53	مقبول	مقبول
7	أم الوذخ	-	-	مقبول
8	دنقره	0.16	مقبول	مقبول
9	النصورية	0.25	مقبول	مقبول

التسلسل	العين	الكبريتات SO_4^{-2}	كالسيوم Ca	صوديوم Na	بوتاسيوم K	باريوم Ba
1	ألو	48	99.8	65.6	6.2	-
2	أم قديح	48	103.7	89.5	9.1	0.2
3	أم الصفصاف	-	-	-	-	-
4	رلس	46	99.7	88.7	4.1	-
5	العقبة	50	114	136	1	-
6	زيدان	48	134	150	4	-
7	أم الوذح	-	-	-	-	-
8	دنقره	41	103.5	89.8	14.7	0.6
9	النصورية	15	97.2	66.2	0.8	-
10	الطريفة	17	93.5	53.2	0.5	-
11	الوسيطة	11	59.4	45.4	1.5	-
12	البويضة	34	116.2	100.1	7.9	0.1
13	العقلة	-	-	-	-	-
14	خارقة	12	85.6	70.7	5.3	-
15	البلنج	-	-	-	-	-
16	البويرات	-	-	-	-	-
17	دلاش	21	71.6	52.3	0.5	-
18	ربيعة	23	84.3	59.1	1.4	-
19	الجنان	-	-	-	-	-
20	أم قبيب	-	-	-	-	-
21	سليون	60	147	161	1	-
22	مسة	51	103.3	102.2	5.5	0.2

الجدول .4. المحتويات غير العضوية لمياه العيون الطبيعية

تسلسل	العين	PH الأس الهيدروجيني	T.DS المواد الصلبة الذائبة	TH العسر الكلي
1	ألو	7.05	490	256
2	أم قديح	6.81	480	407
3	أم الصفصاف	-	-	--
4	رلس	6.92	630	376
5	العقبة	6.87	829	497
6	زيدان	7.38	737	408
7	أم الوذح	-	-	-
8	دنقره	7.15	558	386
9	النصورية	6.73	401	372
10	الطريفة	7.23	405	366
11	الوسيطة	7.41	400	254
12	البويضة	6.95	582	436
13	العقلة	-	-	-
14	خارقة	7.71	674	447
15	البلنج	-	-	-
16	البويرات	-	-	-
17	دلاش	6.92	323	226
18	ربيعة	6.71	392	335
19	الجنان	-	-	-
20	أم قبيب	-	-	-
21	سليون	6.86	823	485
22	مسة	6.8	540	390

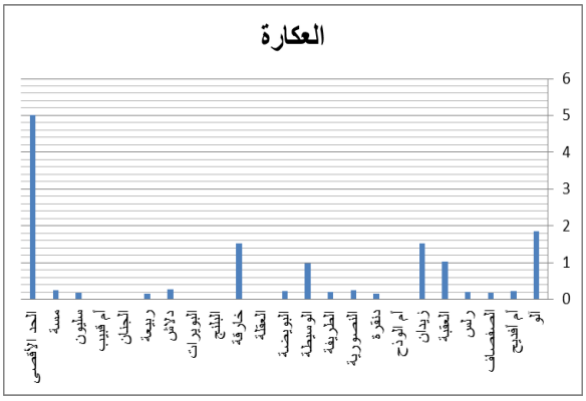
الجدول.3. المؤشرات غير العضوية لمياه العيون الطبيعية

10	الطريفة	0.21	مقبول	مقبول
11	الوسيطة	0.99	مقبول	مقبول
12	البويضة	0.23	مقبول	مقبول
13	العقلة	-	-	-
14	خارقة	1.53	مقبول	مقبول
15	البلنج	-	-	-
16	البويرات	-	-	-
17	دلاش	0.27	مقبول	مقبول
18	ربيعة	0.15	مقبول	مقبول
19	الجنان	-	-	-
20	أم قبيب	-	-	-
21	سليون	0.18	مقبول	مقبول
22	مسة	0.24	مقبول	مقبول

الجدول.5. نتائج تحاليل التلوث الميكروبي (الجرثومي) لمياه العيون الطبيعية (✗ غير ملوثة / ✓ ملوثة)

تسلسل	العين	مجموعة E-Coli	مجموع القولون
1	ألو	×	×
2	أم قديح	×	×
3	أم الصفصاف	×	✓
4	رلس	×	×
5	العقبة	×	×
6	زيدان	×	✓
7	أم الوذح	-	-
8	دنقره	×	×
9	النصورية	×	×
10	الطريفة	×	×
11	الوسيطة	×	×
12	البويضة	×	×
13	العقلة	×	✓
14	خارقة	×	×
15	البلنج	×	✓
16	البويرات	-	-
17	دلاش	×	×
18	ربيعة	×	×
19	الجنان	×	✓
20	أم قبيب	×	✓
21	سليون	×	×
22	مسة	×	×

1. أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (2) وتمثيلها في الشكل (1) إن جميع قيم العكارة في العيون الطبيعية أقل من الحد الأقصى المسموح به في المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب، وهي 5 وحدات نيفلومترية، حيث تراوحت القيم بين 1.86 في عين آلو و 0.15 في عين ربيعة. أما الطعم، والرائحة فهي مقبولة في جميع العيون، وبذلك فإن الخصائص الفيزيائية لمياه العيون الطبيعية ضمن المواصفات القياسية الليبية.



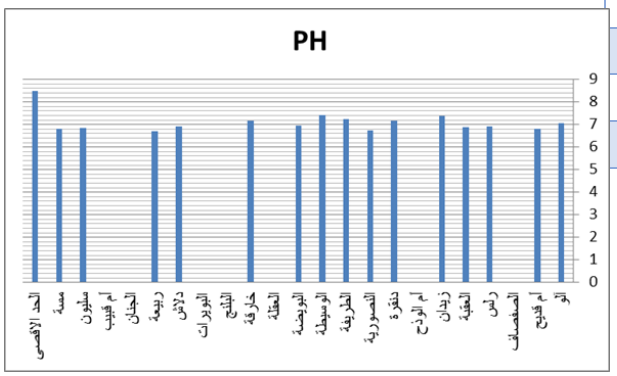
شكل .44. قيم العكارة في مياه العيون الطبيعية، ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية

2. أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (3) وتمثيلها في الأشكال 2،3،4. أن قيم الأس الهيدروجيني PH تراوحت بين 6.8 في عين مسه و 7.41 في عين الوسيطة، وهذه القيم ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية، والتي تحدد ضمن (6.5-8.5).

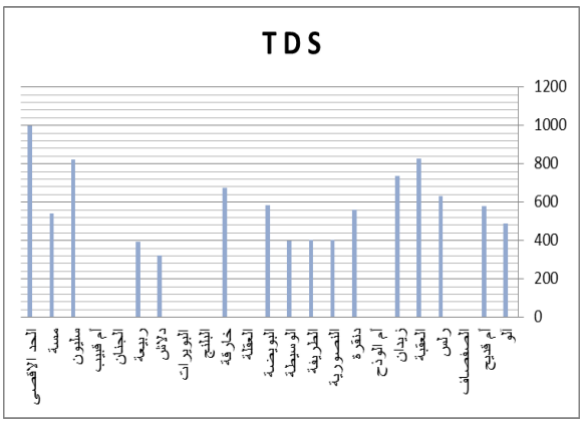
أما قيم المواد الصلبة الذائبة T.D.S فقد تراوحت بين 323 مليغرام/لتر في عين دلاش إلى 823 مليغرام/لتر في عين سليون، وهي بذلك من ضمن حدود المواصفات القياسية الليبية، التي تسمح بقيمة أقل من 1000 مليغرام/لتر.

والعسر الكلي T.H الذي يحدد قيمته في المواصفات القياسية الليبية بأقل من 500مليغرام/لتر. فقد تراوحت قيمته بين 226 مليغرام/لتر في عين دلاش و497 مليغرام/لتر في عين العقبة وبذلك فهي ضمن الحدود المسموح بها.

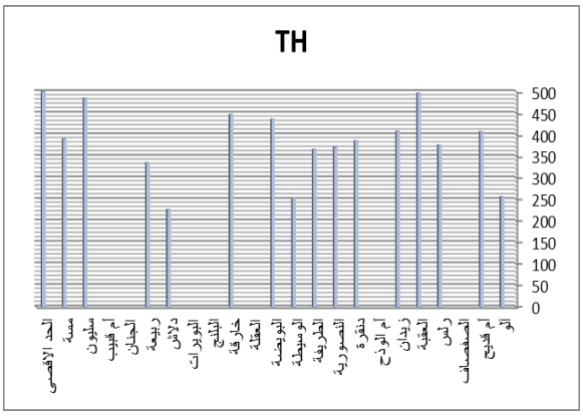
وبذلك يمكن القول بأن جميع العيون الطبيعية التي أجريت عليها التحاليل ضمن الحدود المسموح بها للمؤشرات غير العضوية في المواصفات القياسية الليبية.



شكل.45. قيم PH في مياه العيون الطبيعية، ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية



شكل .46. قيم TDS في مياه العيون الطبيعية، ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية



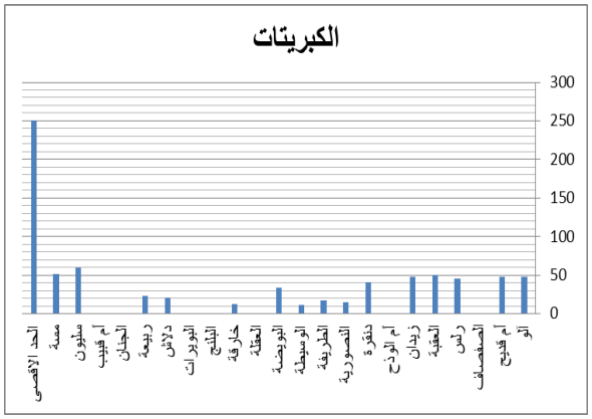
شكل .47. قيم TH في مياه العيون الطبيعية، ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية

3- أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (4)، وتمثيلها في الأشكال رقم 5، 6، 7، 8، 9 أن قيم تركز الكبريتات تتراوح بين 11 مليغرام/لتر في عين الوسيطة و60 مليغرام/لتر في عين سليون، وهي ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية، والتي تقدر بأقل من 250مليغرام/لتر

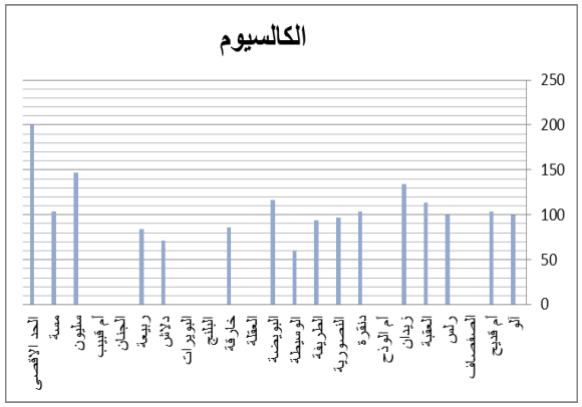
أما تركيز الكالسيوم، والذي حدد في المواصفات القياسية الليبية بأقل من 200مليغرام/لتر فقد تراوحت قيمته ما بين 59.4 في عين الوسيطة و 147 في عين سليون، وكذلك الصوديوم الذي حدد في المواصفات بأقل من 200مليغرام/لتر قد تراوحت قيمة تركيزه ما بين45.4 مليغرام/لتر في عين الوسيطة 150 مليغرام/لتر في عين زيدان

وأيضاً البوتاسيوم الذي تراوحت قيمة تركيزه في مياه العيون ما بين 0.5 في عين الطريفه و14.7 في عين دنقرة، وجميعها ضمن الحدود المسموح بها، والتي حددت البوتاسيوم بأقل من 40مليغرام/لتر، وأخيراً الباريوم، الذي حدد في المواصفة بأقل م 0.7 مليغرام/لتر، فكان شبه معدوم في أغلب العيون باستثناء عين دنقرة، التي بلغ فيها 0.6 مليغرام/لتر وعين أم قديح، وعين مسة التي شكلتا قيمة 0.2 مليغرام/لتر وعين البويضة بلغ تركيزه فيها 0.1 مليغرام/لتر، أما باقي العيون المدروسة، فكانت قيمة تركيز الباريوم صفر.

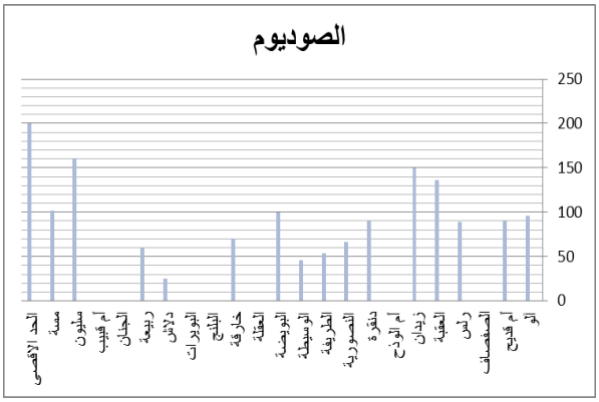
وبذلك فإن جميع العيون المدروسة، تتميز بمياه ضمن الحدود المسموح بها للمحتويات غير العضوية في المواصفات القياسية الليبية.



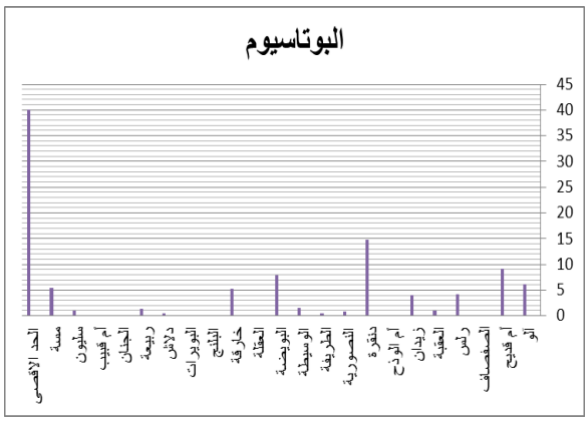
شكل .48. قيم الكبريتات في مياه العيون الطبيعية ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية



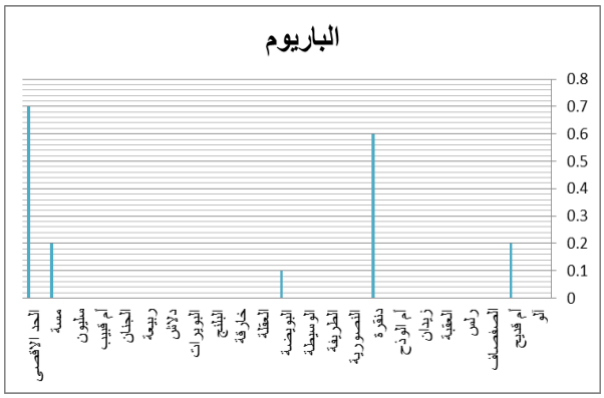
شكل.49. قيم الكالسيوم في مياه العيون الطبيعية ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية



شكل .50. قيم الصوديوم في مياه العيون الطبيعية ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية



شكل .51. قيم البوتاسيوم في مياه العيون الطبيعية ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية



شكل .52. قيم الباريوم في مياه العيون الطبيعية ومقارنته بالمواصفة القياسية الليبية

4- أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (5) أن عدد 5 عيون طبيعية تحتوى على تلوث ميكروبي بمجموعة بكتريا القولون، وهي عين أم الصفصاف، وعين العقله، وعين البلنج، وعين الجنان، وعين أم قبيب، ولذلك تم استبعاد هذه العيون من بقية التحاليل الأخرى التي أجريت على باقي العيون، أما العدد الباقي وهي 15 عينًا طبيعيةً، فهي خالية تمامًا من التلوث الميكروبي.

10.الخلاصة

يوجد عدد 22 عينًا مائيًة طبيعيًة على الحافة الثانية بالجبل الأخضر في بلدية البيضاء منتشرة على مسافة 16كم، اي بمعدل عين واحدة كل 725م تقريباً. تتوزع هذه العيون الطبيعية على مناسيب مختلفة، تتراوح بين 457م مثل عين سليون و600م، مثل عين رلس، وتختلف في مواضعها الطبغرافية. كذلك تختلف في إنتاجياتها المائية التي تتراوح بين أقل من1 لتر/ثا، مثل عين العقلة، و 6 لتر/ثا مثل عين مسة. بعض هذه العيون تستغل بشكل كلي، وبعضها بشكل جزئي، وبعضها مهدر تمامًا دون استفادة تذكر. هناك عيون مائية موسمية تنبثق في موسم الأمطار يصعب حصرها؛ لكثرة عددها، وعيون مائية جفت، بسبب عدم الاهتمام بها، وعدم صيانتها، وتنميتها، إضافة إلى عيون مائية طمرت، واندثرت، نتيجة التدخلات البشرية الخاطئة.

أظهرت نتائج التحليل المختبرية أن عدد 15 عينًا طبيعية صالحة للشرب، طبقاً للمواصفات القياسية الليبية. وأظهرت نتائج التحليل الميكروبي أن عدد 5 عيون ملوثة ببكتيريا القولون، وهي غير صالحة للشرب بحسب المواصفات القياسية الليبية. كما كانت عملية أخذ العينات من عينين طبيعيتين صعبة للغاية، وهي عين أم الوذح، وعين البويرات؛ وذلك بسبب ركود المياه داخل البئر وانخفاض مستواها عن سطح الأرض.

11. التوصيات

عَدْ هذه العيون المائية الطبيعية موردًا مائيًا متجددًا ومتعدد المصادر، يمكن الاعتماد عليه في تلبية جزء كبير من حاجات السكان ونشاطاتهم، وخصوصاً أنها كانت في فترة سابقة هي المصدر المائي الرئيس، والوحيد في هذه المنطقة، ولفترات زمنية تمتد على طول العصور القديمة. ووضع خطة شاملة، وإنشاء جهاز فني متخصص في دراسة، وتقييم، وصيانة، وتنمية، واستثمار العيون المائية الطبيعة كافة بالجبل الأخضر. أيضًا إنشاء قاعدة بيانات متكاملة عن العيون الطبيعية في الجبل الأخضر، وتحديثها باستمرار بشكل يضمن الحصول على المعلومات الدقيقة، والاستفادة منها في برامج التنمية.

12. المراجع

1. محمد إبراهيم حسن، أنماط التربة ومصادر المياه والتلوث البيئي في الفكر الجغرافي الحديث، مركز الإسكندرية للكتاب، سنة 1999.
2. محمد صبري محسوب. الاطلس الجيومورفولوجي. دار الفكر العربي، الطبعة الاولي سنة 2001، ص 148.
3. المرجع نفسه، ص 149.
4. حسن رمضان سلامة، اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 75سنة 1985