# مصادر تعبئة مياه الشرب بين الواقع والمعطيات في منطقة سوق الخميس – الخمس

**د. رجب فرج سالم اقنيبر**
قسم الجغرافيا/ كلية التربية – الخمس/ جامعة المرقب
*rfegnaber@elmergib.edu.ly*

## الملخص:

يهدف البحث إلى تحديد مصادر مياه الشرب التي يتم تعبئتها للمستهلكين بمنطقة سوق الخميس سواءً كانت من المياه الجوفية أومن المياه المحلاة من المحطة البخارية، وقد تم التركيز على مصادر المياه الجوفية من الخزانات الجوفية وتوزيعها بالمنطقة، التي تشكل واقعاً قد لا يتلاءم مع تعبئة مياه الشرب من الخزان السطحي؛ نظراً لتأثره بمياه الصرف الصحي عن طريق الآبار السوداء، وقد أُجريت بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية على عينة من محال مياه الشرب المعبأة التي تقوم على المياه الجوفية على مياه الخزان السطحي، وتبث جود زيادة في عنصري الأمونيا والنترات، كذلك وجود انخفاض كبير في الأملاح الضرورية وهذا أيضاً يضر بالصحة، وهذه المؤشرات لها أضرارها على الصحة والسلامة العامة للمواطنين.

أمَّا مياه الشرب المعبأة من المحطة البخارية فبالرغم من مطابقتها للمواصفات الليبية والدولية، إلاَّ أنَّ الأملاح – كما في المياه الجوفية – تعتبر منخفضة قياساً بالمواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية وهذه مشكلة لها أضراراً على الصحة العامة.

**الكلمات المفتاحية:** مياه الشرب المعبأة ، المواصفات القياسية، التحليل الكيميائي، جامعة المرقب.

## 1. مقدمة:

تعُدَ مياه الشرب المعبأة من أساسيات الحياة المهمة لحياة الإنسان وبقاءه؛ حتى إنها سادت كل المرافق الخدمية، وأصبحت الأكثر رواجاً في بلادنا وأصبحت تعبأ للمستهلك مباشرة، وتتوفر في المحال التجارية وبأحجام مختلفة يسهل نقلها من مكان إلى آخر، وتعتبر محال التعبئة من أهم المصادر التي تلبي احتياجات السكان من مياه الشرب مباشرة وبقدر ما يسهل الحصول عليها، إلاَّ أنَّ المشكلة تكمن ما إذا كانت مياه الشرب مطابقة للمعايير والمواصفات القياسية المعتمدة محلياً ودولياً.

## 2. مشكلة البحث:

شهدت مياه الشرب المعبأة بالمحال التجارية المملوكة للقطاع الخاص تطوراً في الآونة الأخيرة، نتيجة للاستهلاك اليومي لها بشكل كبير لمياه الشرب، حيث سادت كل مناطق ليبيا التي منها منطقة الدراسة؛ نظراً لإقبال السكان عليها إقبالاً شديداً حتى إنها باتت تشكل المصدر الرئيس لمياه الشرب بالمنطقة.

وتبرز مشكلة البحث حول تقييم مياه الشرب المعبأة بمنطقة سوق الخميس – الخمس التي يصل عددها حالياً إلى حوالي (35) محلاً، لكن الأهم من ذلك أنها تختلف فيما بينها من حيث مصادرها، فمنها ما يقوم على الآبار الجوفية الخاصة، وأخرى تقوم على مياه المحطة البخارية التي تزود السكان عبر خطوط شبكة المرافق، ومن ثم تكون الحاجة ماسة لتقييم بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية، ومعرفة مدى مطابقتها للمعايير والمواصفات القياسية المحلية والدولية، وذلك من خلال الإجابة على عدد من التساؤلات الآتية:

- هل يمكن تحديد المصادر التي تقوم عليها محال تعبئة مياه الشرب بمنطقة الدراسة ؟
- ما مدى صلاحية مياه الشرب المعبأة ومطابقتها للمعايير والمواصفات القياسية المحلية والدولية؟

## 3. أهداف البحث:

- تقديم صورة حقيقية وجديدة عن مياه الشرب المعبأة والأكثر استخداماً بمنطقة الدراسة.
- التنبيه عن المشكلات المتعلقة بمياه الشرب المعبأة من مصادرها.

- تشخيص الخلل بمصادر مياه الشرب المعبأة بالمنطقة.

**4. أهمية البحث:** تبرز أهمية البحث فيما يأتي:

- الكشف عن مشاكل تعبئة مياه الشرب بالمنطقة، وأن طرق الحصول عليها بحاجة إلى تقويم.
- توجيه الاهتمام للجهات ذات العلاقة بأهمية توفير المياه الصالحة للشرب، وفق المعايير والمواصفات القياسية المحلية والدولية.

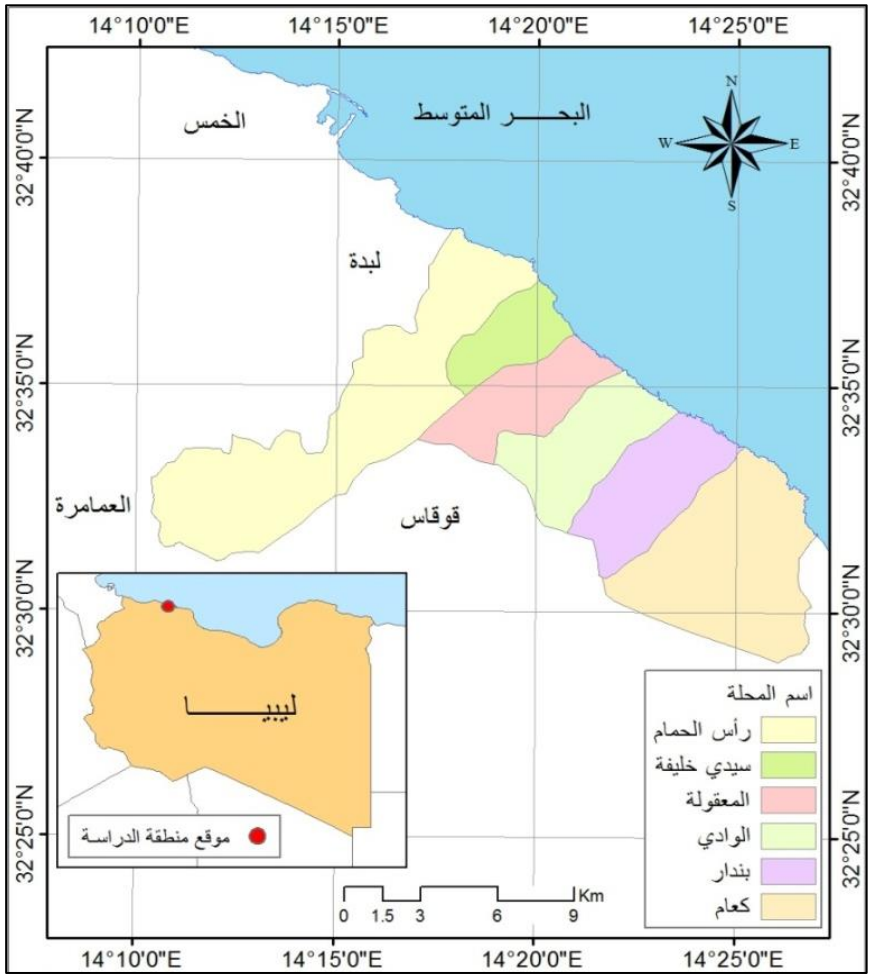
**5. مبررات الدراسة:** تتجسد مبررات البحث فيما يأتي:

- إنَّ منطقة الدارسة الواقعة ضمن نطاق الشريط الساحلي تشهد تجمعاً سكانياً يقدر بنحو (114386) نسمة أي بنسبة (58.8%) من اجمالي عدد السكان في بلدية الخمس البالغ عددهم حوالي (194377) نسمة (السجل المدني سوق الخميس2019م) ،الأمر الذي دفع لاختيار هذه المنطقة على وجه الخصوص كونها حيزاً جغرافياً كبيراً من بلدية الخمس، ومحال تعبئة مياه الشرب تشكل المصدر الرئيس بالمنطقة وبحاجة للتقييم.
- رغبة الباحث في دراسة هذا الموضوع خصوصاً وأن اهتمامهما بمشكلات المياه يعدُّ إيماناً منه بأهمية البحث، وإسهاماً منه في خدمة المجتمع المحلي الذي يقيم فيه.
- الإسهام في تغطية جزء بسيط من الدراسات الجغرافية في مجال المياه خاصة، وأن موضوع البحث لم يتم دراسته بالمنطقة.

**6. المنهجية والأدوات:** يقوم البحث على استخدام المنهج التحليلي، وتتبع كل ما له علاقة بالموضوع سرداً ووصفاً ومن خلال التمثيل المرئي للمادة وتحليلها وبأسلوب علمي يتفق مع البحوث الجغرافية الحديثة، وعليه فقد كانت الحاجة إلى تحديد أدواته التي تركزت في جانبين، هما: الجانب النظري: ويشمل المراجع والمصادر والدوريات والمقالات، وكل ماله صلة بموضوع البحث، بما في ذلك استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لما لها من أهمية كبيرة في رسم ومعالجة العديد من الخرائط. والجانب التطبيقي: الدراسة الميدانية، وذلك لاستكمال النقائص التي يصعب الحصول عليها إلاَّ من خلال استمارة الاستبانة، وعددها (35) توزع على جميع محال تعبئة مياه الشرب التي تم رصدها ميدانياً في منطقة الدراسة يضمن التوصل إلى نتائج ومؤشرات دقيقة لها أهميتها في هذا البحث.

**7. حدود البحث:** تقع منطقة سوق الخميس في الشمال الغربي من ليبيا ويحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة العمامرة، ومن الشرق وادي كعام، ومن الغرب وادي لبدة وتمتد فلكياً بين دائرتين عرض 52"´28 ˚32 و 31"´38 ˚32 شمالاً، وبين خطي طول 58" 26ً ˚14 و "24 10ً ˚14 شرقاً (الباحث باستخدام برنامج GIS) .

**شكل (1) موقع منطقة الدراسة ومحلاتها بالنسبة إلى ليبيا**



**المصدر**: من عمل الباحث باستخدام (GIS) بالاعتماد على خريطة شعبية المرقب ومحلاتها، المكتب الهندسي الاستشاري طرابلس.

## 8. الدراسات السابقة:

مع وجود العديد من البحوث التي تناولت موضوع الخصائص الكيميائية والبيولوجية في ليبيا، إلاَّ إنَّ هذا الموضوع لم ينل الحظ الأوفر من الدراسات بمنطقة الدراسة، ومن الدراسات المشابهة لها، والتي أجريت بمنطقة الدراسة كما هي على النحو الآتي:

- درس الدوفاني وبسيبسو (2016م) حول الخواص الفيزيائية الكيميائية والعناصر الثقيلة لمياه الأمطار بمنطقة الخُمس التي منها منطقة الدراسة (قيد البحث)، ومن أهم ما توصلت له الدراسة أن جميعها تقع ضمن الحدود المسموح بها عالمياً عدا منطقتي المرقب وسيلين بسبب تركيز الكادميوم قد يعود السبب في ارتفاعه في الأولى إلى ذوبان بعض من المركبات المتصاعدة من مصنع الإسمنت على هيئة أدخنة وغازات، أما في منطقة سيلين فيرجع هو الآخر إلى ذوبان الأسمدة الفوسفاتية وبعض المركبات المتواجدة على سطح الأرض في مياه الأمطار.

- في دراسة للهيئة الاستشارية المصرية (1976م) حول الوضع المائي في منطقة (لبدة _ سوق الخميس) وأشارت إلى أن مقدار الكسب السنوي للطبقات الحاملة للمياه تبلغ (6.9) مليون متر مكعب، وأن جملة ما يستغل منه يبلغ (3.5) مليون متر مكعب /السنة، وأن متوسط ما يفقد إلى البحر حوالي (3.4) مليون متر مكعب سنوياً كما أوصت هذه الدراسة بعدم استغلال الكمية الزائدة خوفاً من حدوث إثارة لمشكلة تداخل مياه البحر، وبينت أنَّ الضخ الجائر لمياه الجوفية يودي إلى زحف مياه البحر في اتجاه الجنوب.

- أمَّا الدراسات التي أُجريت في مختلف المناطق الليبية حول خصائص مياه الشرب، والتي جاءت مختلفة من حيث المكان والزمان كما اختلفت من حيث النتائج ويمكن ذكرها على النحو الآتي:

- في دراسة لقباصة وآخرون (2020) حول تحليل الخواص الكيميائية والبيولوجية، لتقييم جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة طرابلس ليبيا. وبينت الدراسة أنَّ جميع نتائج التحاليل كانت سليمة ومقبولة رغم نقص الأملاح الذائبة بسبب انخفاض الوسط الحامضي، كما إنَّ

نتائج التحاليل الكيميائية الثمانية جاءت مختلفة عن الحد الأمثل المسموح به للمواصفات القياسية المحلية والدولية .

– في دراسة لزوالي وآخرون (2019) حول تقدير تركيز بعض الايونات في مياه الشرب المنتجة في وحدات معالجة المياه ببلدية غريان ومن خلال (11) عينة من مياه الشرب من وحدات المعالجة المنتشرة في انحاء بلدية غريان، بينت الدراسة إلى أن المياه المنتجة في وحدات التنقية هي مياه ملائمة للشرب.

– أما بلق وآخرون 2019م في دراسة لهم حول الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الغرب المعبأة من منطقة غرب ليبيا. وقد أظهرت نتائج التحاليل أن مياه الشرب المعبأة في المنطقة الغربية مطابقة للمواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية، لكن نسبة الأملاح في العينات أقل بكثير من الحد المسموح به، مما سيتسبب في مشاكل صحية كبيرة.

– ولشلوف وآخرون (2018) في دراسة حول بعض الدلائل عن جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة مصراته، ليبيا ومن خلال (12) عينة من مياه الشرب المعبأة في عبوات بلاستيكية بشكل عشوائي من مصانع من مختلف مناطق مدينة مصراته تبين من نتائج التحاليل أن معظم العناصر الكيميائية والفيزيائيةلم تتجاوز الحد الاقصى المسموح به محليا ودولياً.

– أما أبوقصة ومادي (2012) فقد درساً مؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة سعة (18 لتر) المتداولة في مدينة طرابلس وضواحيها، وبينت الدراسة وجود ارتفاع في مستوى التلوث الميكروبي، وأسباب ذلك قد يعود إلى استخدام مصدر مائي ملوث أو تلوث المياه خلال مراحل التصنيع أو التعبئة، أو عدم كفاءة عملية تطهير المياه أو عدم كفاءة عمليات تنظيف وتطهير العبوات التي يعاد تعبئتها أكثر من مرة والتي تحتاج إلى عناية خاصة من قبل المصنع والبائع والمستهلك.

## أولاً: التوزيع الجغرافي لمحال تعبئة مياه الشرب بمنطقة الدراسة

على الرغم من أنَّ شبكة المرافق العامة تُعَدُّ من أهم الوسائل المهمة والرئيسة التي يعول عليها في تزويد السكان بمياه الشرب، إلاَّ أنَّ واقع الحال يبدو مختلفاً بمنطقة الدراسة، إذ تشير الإحصائيات المدرجة بالجدول رقم (1) إلى أنَّ الصهاريج المنزلية فيما يعرف محلياً (بالماجن)

هي من أكثر المصادر سيادة عن أي مصدر آخر وهو ما يعكس وجود وكفاءة شبكة المرافق العامة بالمنطقة وتوزيعها التوزيع الأمثل بالمنطقة، ومع ذلك يمكن أن نميزها على أنها من أهم المصـادر المتاحـة تركزت في الجهات القريبة من محـطة الخمس البخـارية التي عن طريقها تزود السكان بمياه الشرب بمنطقة البحث.

**جدول (1) وسائل الحصول على مياه الشرب حسب عدد الأسر المقيمة بالمنطقة**

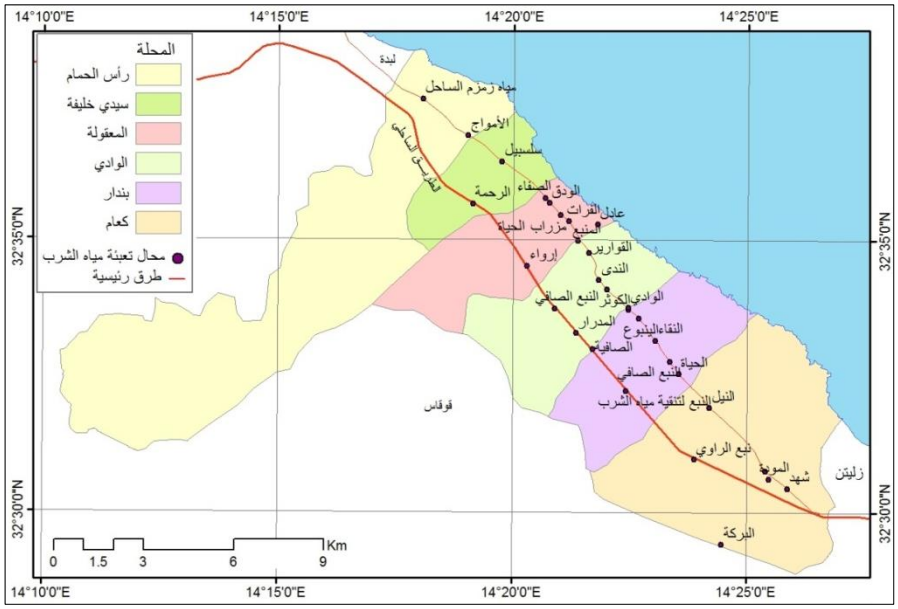
| الوسيلة | العدد | % |
|---|---|---|
| من الشبكة العامة | 3495 | 28.7 |
| من بئر خاص | 748 | 6.1 |
| تنقية | 508 | 4.2 |
| من ماجن | 7261 | 59.7 |
| من مصادر أخرى | 158 | 1.3 |
| **المجموع** | **12170** | **100** |

**المصدر**: بيانات غير منشورة للتعداد العام للسكان لسنة 2006م

من محتويات الجدول رقم (1) يتضح أنَّ أكثر من (71.3%) من مجموع الأُسَر بمنطقة الدراسة لا تتحصل على مياه الشرب من الشبكة العامة، ومعظمها تعتمد على الصهاريج المنزلية (الماجن) وبنسبة (59,7%) وأن حوالي (6,1%) من عدد الأُسَر تعتمد على الآبار الخاصة لتوفير مياه الشرب، ولعلَّ ملوحة المياه الجوفية هو السبب في انخفاض هذه النسبة، فيما تقل النسبة إلى (4,2%) من عدد الأُسَر التي تعتمد على مياه التنقية وحوالي (1,3%) من مصادر أخرى وبالتالي كانت الصهاريج المنزلية في مقدمة هذه المصادر في توفير مياه الشرب بمنطقة الدراسة، حيث تستخدم في تجميع مياه الأمطار من اسطح المنازل، ومن الملاحظ أنه في السنوات الأخيرة أصبح الاتجاه السائد نحو محال تعبئة مياه الشرب حتى أنها أصبحت تنافس المصار الأخرى بمنطقة الدراسة. ربما يعود لوعي السكان بتلوث مياه الأمطار بسبب غبار الإسمنت التي تؤدي إلى تلوث مياه الصهاريج المنزلية الدور الأبرز في الاقبال على تعبئة مياه الشرب مباشرة من المحال التجارية. ويتضح من الشكل رقم (2) أن محال تعبئة مياه الشرب قد بلغ عددها نحو (35) محل (الدراسة الميدانية 2020) تركزت

على الطرق الرئيسية ضمن المنطقة الساحلية وفي حيز جغرافي لا يزيد عن (42.5) كم$^2$ ويشهد تجمع سكاني كبير بلغ (114386) نسمة (بيانات مكتب السجل المدني سوق الخميس، 2019م) وبنسبة تصل إلى (41%) من إجمالي سكان بلدية الخمس البالغ عددهم نحو (194377) نسمة الأمر الذي يعكس الطلب المتزايد على مياه الشرب.

**شكل (2) التوزيع الجغرافي لمحال تعبئة مياه الشرب بمنطقة الدراسة.**




**المصدر**: من عمل الباحث باستخدام Google Earth & GIS.

ومن بيانات الجدول رقم (2) الذي يوضح التوزيع العددي والنسبي لمحال تعبئة مياه الشرب بين محلات منطقة الدراسة، حيث يتبين أن أكثر محال التعبئة تتركز في محلة بندار والوادي وبنسبة (34.4%) و (20%) من مجموع عدد محال التعبئة بالمنطقة وعلى الترتيب وتتساوى في النسبة بمحلتي كعام والمعقولة حيث بلغت (17.1%) فيما تقل في محلة رأس الحمام وسيدي خليفة القريبة إلى (5.2%) القريبة من محطة التحلية، والتي قللت من أهمية محال التعبئة في هاتين المحلتين.

**جدول (2) التوزيع العددي والنسبي لمحال تعبئة مياه الشرب حسب المحلات بمنطقة الدراسة**

| ت | المحلة | العدد | % |
|---|---|---|---|
| 1 | بندار | 12 | 34.4 |
| 2 | الوادي | 7 | 20 |
| 3 | كعام | 6 | 17.1 |
| 4 | المعقولة | 6 | 17.1 |
| 5 | سيدي خليفة | 2 | 5.7 |
| 6 | رأس الحمام | 2 | 5.7 |
| **المجموع** | | **35** | **100** |

**المصدر**: نتائج الدراسة الميدانية 2020م.

## ثانياً: التحليل المكاني لمصادر تعبئة مياه الشرب بالمحال التجارية

تختلف محال التعبئة فيما بينها من حيث مصادر المياه التي تقوم عليها، فمنها ما يقوم على الآبار الجوفية الخاصة، وأخرى تقوم على خطوط شبكة المرافق بالمنطقة، ومنها ما يقوم محال أخرى على كليهما، وما يهمنا هو المياه الجوفية والمياه المحلاة لتقييمها ومعرفة مدى صلاحيتها للشرب وفق هذه المصادر، والتي تتوزع بالمنطقة على النحو المبين بالجدول الآتي:

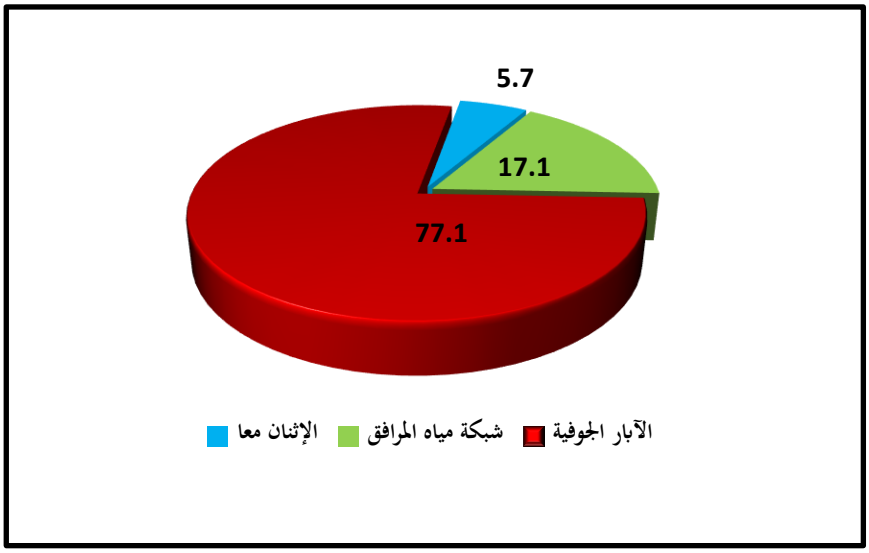
**جدول رقم (3) مصادر المياه المستخدمة بمحال تعبئة مياه الشرب.**

| ت | المصدر | العدد | % |
|---|---|---|---|
| 1 | آبار جوفية | 27 | 77.1 |
| 2 | مياه محطة التحلية | 6 | 17.1 |
| 3 | الاثنان معاً | 2 | 5.7 |
| المجموع | | 35 | 100 |

**المصدر**: نتائج الدراسة الميدانية 2020م.

يتضح من خلال الشكل رقم (3) أن محال تعبئة مياه الشرب بالمنطقة أغلبها تقوم على الآبار الجوفية وبنسبة (77.1%) فيما جاءت بعدها شبكة المياه العامة وبنسبة (17.1%) ومعنى ذلك أن المصدر السائد والمستخدم على نطاق واسع هو المياه الجوفية.

**شكل (3) نسبة مصادر المياه المستخدمة بمحال تعبئة مياه الشر**



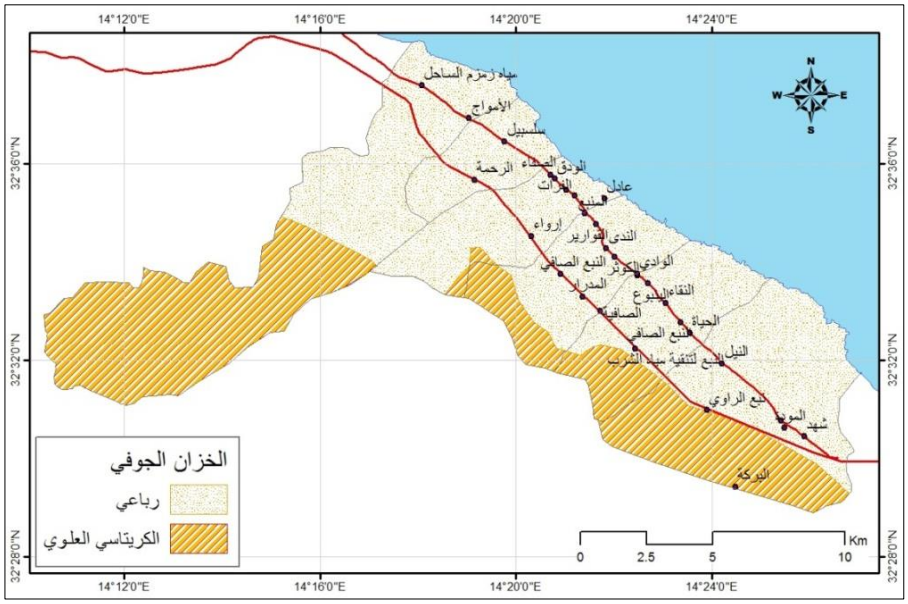

**المصدر**: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول السابق

وعلى ضوء ما بيان المعطيات المائية لهذه المصادر كما هي على النحو الآتي:

## الآبار الجوفية:

بالنظر إلى الخريطة رقم (4) يتضح أن مجمل هذه محال التعبئة البالغ عددها نحو (27) لكنها تقع في نطاق الخزان الرباعي أو السطحي ويُستغل بنوعية كيميائية ليست جيدة في منطقة سوق الخميس، وتوجد مياه هذا الخزان على عمق يتراوح بين (10) أمتار في الأجزاء المجاورة للساحل، وإلى (35) متراً جنوباً وبإنتاجية تتراوح من (10-25) م$^3$/ساعة. ومن مشاكل هذا الخزان أن معظم الآبار متأثرة بمياه الآبار السوداء واستعمال الآبار القديمة كخزانات لمياه الصرف الصحي؛ مما تسببت في ظهور تلوث بكترولوجي بمياه هذا الخزان (الهيئة العامة للمياه)، وبذلك تكون المشكلة أكبر فيما لو يستخدم دون عناية في تعبئة مياه الشرب بمنطقة البحث.

**شكل (4) توزيع الخزانات الجوفية بمنطقة الدراسة**




**المصدر**: من إعداد البحث بالاعتماد على خريطة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (إكساد)، لوحة ( 4–ج) دمشق، 1990م.

وتجدر الإشارة إلى أن مياه خزان الميوسين الموجود على عمق يتراوح بين (30–150) متراً، وبإنتاجية بلغت (20) م$^3$/ساعة، ونظراً لأنه يستغل بكثافة بالمنطقة الساحلية ممَّا تسبب في نضوب مياه هذا الخزان (الهيئة العامة للمياه 2005)، والسؤال هنا ماذا عن كفاءة المحال التي تقوم على بتعبئة مياه الشرب من الخزان الجوفي السطحي؟، وماذا عن خصائص مياه الشرب التي تعبأ من المياه المحلاة والمعدة أصلاً للشرب من المحطة البخارية ويُعاد معالجتها مرة أخرى؟.

## ثالثاً: مناقشة نتائج البحث

من الشروط اللازمة والمهمة عند تعبئة مياه الشرب لابد أن تكون نقية وغير ملوثة عند تعبئتها من مصادرها حفاظاً على صحة وسلامه الإنسان من الأمراض، وهنا لابد من الإشارة إلى إنَّ مياه الشرب يجب أن تكون مطابقة للشروط والمواصفات القياسية المحلية والمواصفات العالمية كما هي مبينة في الجدول الآتي:

**جدول (4) بعض العناصر الكيميائية المعتمدة بالمواصفات القياسية المحلية والدولية**

| ت | العناصر الكيمائية والفيزيائية | الرمز الكيميائي | الوحدة | المواصفات القياسية المعتمدة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | المواصفات القياسية المحلية | المواصفات القياسية الدولية |
| 1 | الأس الهيدروجيني | $pH$ | / | 8.5 - 6.5 | 8.5 - 6.5 |
| 2 | الأملاح الذائبة الكلية | $T.D.S$ | $mg/L$ | 1000-500 | 800 - 500 |
| 3 | الكالسيوم | $Ca^{+2}$ | $mg/L$ | 75 | 200 - 30 |
| 4 | الماغنسيوم | $Mg^{+2}$ | $mg/L$ | 30 | 50-10 |
| 5 | الكلوريدات | $CL^{-}$ | $mg/L$ | 250 | 600 - 200 |
| 6 | الفلوريد | $F$ | $mg/L$ | 1.00 | 1.50-0.80 |
| 7 | الكبريتات | $So_4^{-2}$ | $mg/L$ | 250 | 400 - 200 |
| 8 | النترت | $NOs''$ | $mg/L$ | 10 | 45-10 |
| 9 | الحديد | $Fe^{+2}$ | $mg/L$ | 0.30 | 0.30 |
| 10 | البيكربونات | $HCO_3$ | $mg/L$ | 150 | 200 |

**المصدر**: المركز الوطني الليبي للمواصفات و المعايير القياسية الليبية، طرابلس، ليبيا (2008). مياه الشرب المعبأة الإصدار الأول: م ق ل (10)، 2008م – منظمة الصحة العالمية (WHO) جودة مياه الشرب، المنشورات الدورية، المكتب الإقليمي لشرق الأوسط ، 1998م.

## محال تقوم على المياه الجوفية:

تم اختيار عدد (6) عينات من محال مياه الشرب التي تقوم على المياه الجوفية من آبار خاصة يتراوح أعماقها بين (26-40) متراً ضمن الخزان الرباعي السطحي، وجاءت نتائج التحاليل على بعض العناصر الكيميائية والفيزيائية كما هي مبينة بالجدول رقم (5):

- **الأملاح الذائبة الكلية: (TDS)** وهي مقياس لمجموع المواد الذائبة في المياه بالإضافة إلى بعض المواد العضوية المذابة في الماء، فإذا زادت عن الحد الأمثل فهي تؤثر على صحة الإنسان وتتسبب في الفشل الكلوي، وارتفاع ضغط الدم، وأمراض القلب وتصلب الشرايين، وأمراض تتعلق بالغدد والكبد، والسرطان، وغيرها من الأمراض (أبوتابه 2000).

**جدول (5) نتائج تحاليل مياه الشرب بمحال التعبئة التي تقوم على المياه الجوفية**

| رقم العينة | عمق البئر بالمتر | الأملاح الذائبة الكلية | الأس الهيدروجيني | الصوديوم | الكالسيوم | المغنيسيوم | الحديد | الفوسفات | الامونيا | الكبريتات | النترات | الفلوريد | البيكربونات | الكربونات | الكلوريد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TDS | PH | Na | Ca | Mg | Fe | PO4 | NH4 | So4 | No3 | F | HCO3 | CO3 | CL |
| 1 | 40 | 55 | 6.7 | 1.3 | 0.5 | 0.26 | 0.02 | 0.08 | 0.00 | 0 | 3.2 | 0.52 | 6 | 0 | 9 |
| 2 | 26 | 118 | 7.1 | 2.3 | 0.9 | 0.08 | 0.95 | 0.03 | 0.64 | 14 | 12.5 | 0 | 17 | 0 | 29 |
| 3 | 30 | 29.4 | 6.2 | 4.3 | 1.3 | 0.4 | 0.08 | 0.04 | 0.14 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 5.2 |
| 4 | 40 | 111 | 6.1 | 6.5 | 1.0 | 0.1 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0 | 5.3 | 0.61 | 3 | 0 | 31 |
| 5 | 26 | 85 | 5.7 | 16 | 3.5 | 0.4 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 1 | 8.9 | 0.34 | 6 | 0 | 26 |
| 6 | 35 | 50 | 6.08 | 5.1 | 2.4 | 0.4 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 2 | 4.8 | 0.0 | 5.4 | 0 | 8.3 |

**المصدر:** مكتب شؤون الاصحاح البيئي زليتن، نتائج تحاليل المختبر المركزي لحليل المياه زلين ، 03. 01. 2021م.

ويتضح من بيانات الجدول رقم (6) أنَّ قيم تركيز الأملاح الذائبة الكلية تراوحت بين (14– 93.7 ملغ/لتر) وبمتوسط بلغ نحو (47.7 ملغ/لتر)، وبالتالي جميع العينات هي أقل من القيم المسموح به قياساً بالمواصفات الليبية لمياه الشرب ومواصفات منظمة الصحة العالمية المحددة بـ(500 ملغ/لتر).

**جدول رقم (6) استساغة مياه الشرب وفقاً لمستوى الأملاح الذائبة.**

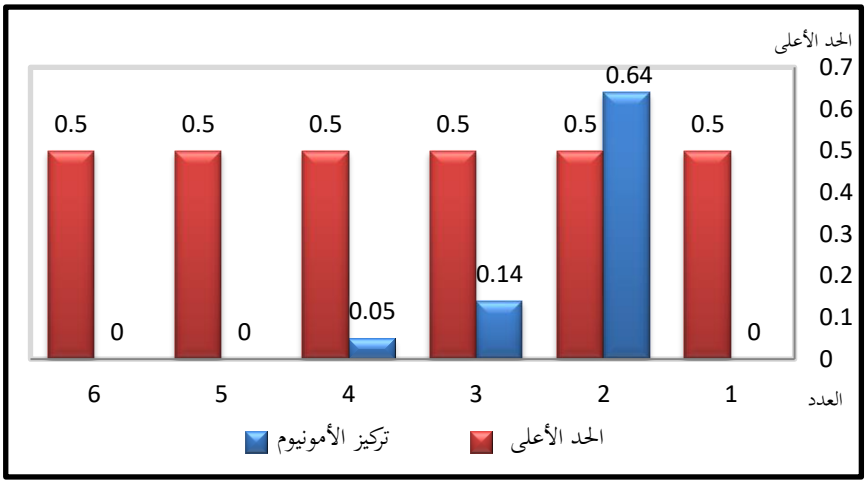
| تركيز الأملاح في المياه (مليجرام/لتر) | التقدير |
|---|---|
| أقل من 300 | ممتازة |
| 600-300 | جيدة |
| 900-600 | لابأس بها |
| 1200-900 | رديئة |
| أكثر من 1200 | غير مقبولة |

**المصدر**: دلائل جودة المياه، منشورات منظمة الصحة العالمية (WHO)المعايير الصحية ومعلومات أخرى مساعدة، الجزء الثاني، الإسكندرية، 1989م، ص382.

- **الأس الهيدروجيني**: (**pH**) تراوحت درجة الأس الهيدروجيني (5.7 – 7.1) ونقصه يسمى( شق حمضي) يؤدي نقص الرقم الهيدروجيني في مياه الشرب وهذا له تأثير على تآكل الأسنان، وحموضة المعدة، والقرحة الاثني عشر، وزيادته ويسمى ( شق قلوي) وزيادة الرقم الهيدروجيني في مياه الشرب يؤدي إلى عسر الهضم (أحمد والدرديري 2001 ص222) ومن الجدول السابق يتضح أن نتائج العينات جاءت مطابقة للمواصفات الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية.
- **الصوديوم**: (**Na**) جاءت نتائج العينات أن أكثر تركيز للصوديوم في مياه الشرب في العينة رقم (5) حيث بلغت (16 ملغ/لتر) بينما أقل تركيز له في العينة رقم (1) حيث لم تتجاوز (1.3 ملغ/لتر) وبمتوسط (3.4 ملغ/لتر) .
- **الكالسيوم**: (**$Ca^{++}$** ) أظهرت نتائج العينات أن تركيز للكالسيوم بمياه الشرب بلغت (3.5 ملغ/لتر) في العينة رقم (5) بينما كان أقل تركيز له في العينة رقم (1) حيث لم تتجاوز (0.5 ملغ/لتر) وبمتوسط بلغ (0.7 ملغ/لتر) في جميع العينات. ومن ذلك يتبين أن تركيز الكالسيوم بمياه الشرب منخفض جداً عن (75 ملغ/لتر) الذي يمثل التركيز المثالي الذي يحتاجه الإنسان والمهم لبناء العظام والأسنان وخاصة لذى الأطفال (منظمة الصحة العالمية 1998).

- **الماغنيسيوم**: (**Mg**") بناء على نتائج العينات يتضح أن تركيز الماغنيسيوم في عينات مياه الشرب المعبأة يتراوح بين (0.1 ملغ/لتر) في العينة رقم (4) ونحو (26.0 ملغ/لتر) في العينة رقم (1) بمتوسط نحو (0.5 ملغ/لتر) وبذلك كان تركيز جميع العينات (0.06 ملغ/لتر) ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات الليبية لمياه الشرب، وهي (100 ملغ/لتر) والمواصفات منظمة الصحة العالمية وهي بين (200-400 ملغ/لتر) مع الإشارة إلى أنه مهم لتفاعلات الأيض بجسم الإنسان دونما التأثير على صحته (خليل 2001 ص329)
- **الحديد**: (**Fe**) بلغ أعلى تركيز للحديد في مياه الشرب في العينة رقم (1)، حيث بلغت (0.08) ملغ/لتر وأقلها (0.01) ملغ/لتر بالعينة رقم (6) وجميع العينات منخفضة عن الحد المسموح به حسب المواصفات الليبية وهي (1) ملغ/لتر، وكذلك مواصفات منظمة الصحة العالمية المحددة (0.8 – 1.5) ملغ/لتر.
- **الفوسفات**: (**PO4**) يتضح أن تركيز الفوسفات منخفض ولا يؤثر على صلاحية مياه الشرب، مع الإشارة إلى إنَّ التركيز العالي من الفوسفات أكثر من (60 ملغ/لتر) يؤدي إلى الإسهال والتقيؤ عند الانسان والحيوان (عفيفي 2000).
- **الأمونيا** : (**$NH_4$**) يتضح أن تركيز الأمونيا في مياه الشرب في أغلب العينات جاءت منخفضة، وفي حدودها الدنيا قياساً بالمواصفات الليبية والدولية والتي توصي بقيمة (0.5 ملغ/لتر) كأقصى تركيز مسموح به للأمونيا في مياه الشرب، عدا العينة رقم (2) كما يظهر من الشكل رقم (5) فهي تشير إلى وجود تركيز في الأمونيا تجاوز الحد المسموح به، وهنا ينبغي الإشارة إلى إن وجود عنصر الأمونيا في مياه الشرب دليل على تأثير الآبار السوداء على المياه الجوفية وتلوثها بمياه الصرف الصحي للخزان السطحي، وزيادة تركيز الأمونيوم له علاقة ببعض الاضطرابات العصبية، مثل: مرض الزهايمر الذي يصيب كبار السن رغم أنه لم يتأكد أنه هو السبب أم أنه عمل مساعد لأسباب أخرى (عفيفي 2000 ص52).

**شكل (5) تركيز الأمونيوم في مياه الشرب بعينات الدراسة.**



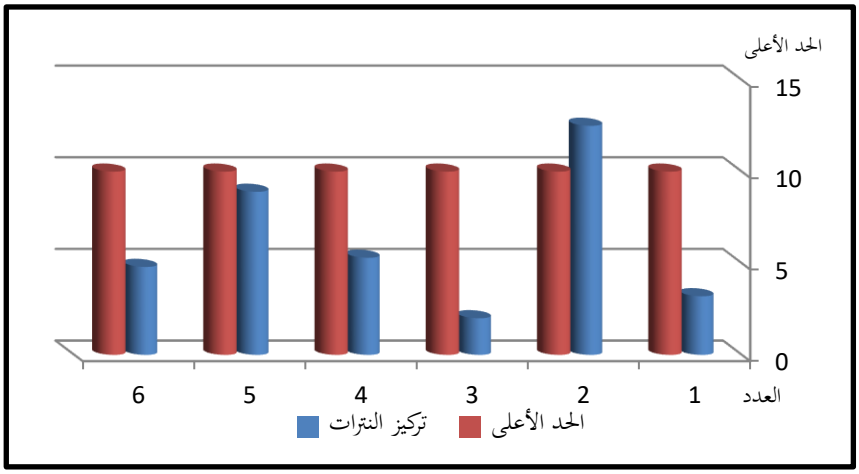

● **الكبريتات**: ($SO_4$) تبين نتائج العينة أن تركيز الكبريتات جاءت منخفضة في كل عينات البحث وفقاً للمواصفات القياسية الليبية وهي (250 ملغ/لتر)، ويتسبب نقص الكبريتات في مياه الشرب عن الحد المطلوب إلى ضعف الجهاز المناعي والتهاب الرئتين (منظمة الصحة العالمية).

● **النترات**: ($3NO$) يؤثر تركيز النترات في مياه الشرب على صحة الإنسان؛ حيث تؤدي إلى خلل في الدماغ في الحالات الحادة، وكذلك يكمن خطر النترات في جسم الإنسان عندما يتحول إلى مركبات آزوتية فهي ضارة جد اً تؤدي إلى تعطل عمل الكلى وكذلك مرض فقر الدم" الأنيميا " لدى الأطفال (علوان 2017 ص48)، ويتضح من بيانات العينة أن تركيز النترات بمياه الشرب ضمن العينات المختارة يزيد عن الحد المطلوب في العينة رقم (2) حيث بلغت (12.5 ملغ/لتر)، وتقل قليلاً في بقية العينات عن الحد الاعلى للمواصفات القياسية الليبية وهي (10 ملغ/لتر)، كما يظهر واضحاً من الشكل رقم (6).

● **الفلوريد (F)** : جاء تركيز الفلوريد في عينات الدراسة منخفضاً مما يعني أن مياه الشرب صالحة للشرب، مع الإشارة إلى أن تركيز الفلوريد يجب أن ألا يزيد عن (1.00 ملغ/لتر) وهو الحد المسموح به وفقاً للمواصفات المحلية و(0.08 – 1.50) بالنسبة إلى المواصفات الدولية.

● **البيكربونات**: (**HCO3**) يتضح أنَّ قيم البيكربونات بمياه الشرب تقع أقل من الحد المسموح به مقارنة بالمواصفات الليبية والدولية ونجد أن أعلى تركيز للبيكربونات (17ملغ/لتر) في العينة رقم (2) وأقل تركيز للبيكربونات هو (3 ملغ/لتر) في العينة رقم (4) وبمتوسط (3.3 ملغ/لتر) وجميع العينات هي مطابقة للمواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية، حيث تُعَدُّ جميع العينات صالحة للشرب.

**شكل (6) تركيز النترات في مياه الشرب بعينات الدراسة**




● **الكلوريد**: (**HCO3**) وجد أن زيادة الكلوريد في المياه تعطي طعم غير مقبول، وتسبب بعض الأمراض المزمنة للإنسان وتؤثر على وظائف الكلى مما يؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي (المجلة الجامعة ص12)، وجسم الإنسان يتطلب من أيون الكلوريد حوالي (6 جرام) ما يعادل (15) جرام (منظمة الصحة العالمية 2011)، ومن نتائج العينة يتضح أن كل العينات جاءت منخفضة قياساً بالمواصفات القياسية الليبية، ويؤدي نقص الكلوريد إلى انخفاض ضغط الدم بالجسم.

## محال تقوم على شبكة مياه المرافق:

بلغ عدد محال تعبئة مياه الشرب التي تقوم على مياه المحطة البخارية التي تزود المناطق القريبة منها عبر شبكة المرافق بلغ نحو (6) محلات وبنسبة (17.1%)، وتجدر الإشارة إلى أن مياه محطة الخمس البخارية تكون معدة مسبقاً للشرب وفق المعايير القياسية، حيث يقدر الإنتاج السنوي لها يقدر بحوالي (4.5) مليون م$^3$/السنة (الهيئة العامة للمياه ص48) يتم إمداد السكان بمياه الشرب عبر شبكة المرافق بواقع (10) آلاف متر$^3$ يومياً.

وبناءً على عينات مياه الشرب المعبأة وعددها (6) محال تقوم على تعبئة مياه الشرب من المياه المحلاة من المحطة البخارية الخمس، جاءت نتائج التحاليل المعملية كما هي مبينة بالجدول التالي:

**جدول (7) نتائج تحاليل مياه الشرب بمحال التعبئة التي تقوم مياه شبكة المرافق العامة.**

| العينة | الأملاح الذائبة الكلية | الأس الهيدروجيني | الصوديوم | الكالسيوم | المانغنيسيوم | الحديد | الفوسفور | الأمونيا | الكبريتات | النترات | الفلوريد | البيكربونات | الكربونات | الكلوريد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TDS | PH | Na | Ca | Mg | Fe | PO4 | NH4 | So4 | No3 | F | HCO3 | CO3 | CL |
| 1 | 172 | 7.9 | 3.5 | 2.28 | 0.5 | 0.01 | 0.9 | 0.0 | 0 | 4.5 | 0.68 | 4.8 | 0 | 9.2 |
| 2 | 74 | 7.2 | 20.6 | 6.8 | 0.9 | 0.12 | 0.5 | 0.0 | 6 | 6.5 | 0.69 | 15.8 | 0 | 22 |
| 3 | 44 | 7.3 | 4 | 1.6 | 0.04 | 0.08 | 0.7 | 0.0 | 0 | 6.4 | 0.58 | 13 | 0 | 7 |
| 4 | 27 | 7.3 | 2.4 | 1.3 | 0.5 | 0.01 | 0.07 | 0.0 | 0 | 1.7 | 0.63 | 2.3 | 0 | 4 |
| 5 | 5.7 | 8.02 | 0.06 | 0.1 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0 | 7 |
| 6 | 7.3 | 8.1 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0 | 3 |

**المصدر:** مكتب شؤون الاصحاح البيئي زليتن، نتائج تحاليل المختبر المركزي لحليل المياه زلين ، 03. 01. 2021م.

أظهرت نتائج فحص عينات البحث الموضحة بالجدول السابق أنّ تركيز الأملاح بمياه الشرب المعبأة من محطة التحلية تعتبر منخفضة قياساً بالمواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية، ومعنى ذلك أنها تؤثر سلباً على الصحة فنزع الأملاح من مياه الشرب يتسبب في العديد من المشاكل الصحية منها انخفاض ضغط الدم، وارتفاع

الكولسترول في الدم، وهشاشة العظام، تسوس الأسنان وضعف الذاكرة، والسب في ذلك هو إعادة تنقية مياه الشرب من جديد وبالتالي تفقد خصائصها وخاصة الأملاح ورغم صلاحيتها للشرب لكنها تظل غير مطابقة للمواصفات القياسية المعمول بها محليا ودولياً والموضحة بالجدول رقم (4).

## رابعاً: الخاتمـــة:

تناول البحث دراسة التوزيع الجغرافي لمصادر مياه الشرب المعبأة وتوزيعها الجغرافي بمنطقة الدراسة وعلى ضوء هذه المصادر، أُجري إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية على عدد (6) عينات من محال مياه الشرب المعبأة التي تقوم على المياه الجوفية من مياه الخزان السطحي، وعدد (6) عينات أخرى التي تقوم على مياه شبكة المرافق؛ للبحث عن واقع مياه الشرب المعبأة بالمنطقة، ومدى تطابقها مع المواصفات القياسية المعمول بها محلياً ودولياً؛ وقد اعتمد هذا البحث على تحليل البيانات من مصادرها المتخصصة؛ بهدف الوصول إلى نتائج عملية مفيدة للمتخصصين والمهتمين بشؤون المياه. ولا أدّعي في ذلك الكمال فالكمال لله وحده، بقدر ما أطمح في أن يكون هذا البحث مفيداً ومحققاً لأهدافه خدمةً للمجتمع المحلي، من خلال ما توصلت إليه من نتائج وتوصيات يمكن عرضها في السياق الآتي:

### 1. النتائج:

- بناء على البيانات الإحصائية بين البحث إلى أن أكثر من (71.3%) من مجموع الأُسَر بمنطقة الدراسة لا تتحصل على مياه الشرب من شبكة المرافق العامة، ولأن معظمها تعتمد على الصهاريج المنزلية (الماجن) وبنسبة (59,7%) وحوالي (6,1%) تعتمد على الآبار الخاصة، وهذا مؤشر على نقص مياه الشرب والاتجاه نحو مياه الشرب المعبأة حتى أنها أصبحت المصدر الرئيس لمياه الشرب بمنطقة الدراسة.
- بينت الدراسة أن محال تعبئة مياه الشرب قد بلغ عددها نحو (35) محل في حيز جغرافي لايزيد عن (42.5) كم$^2$ ضمن تجمع سكاني يشكل بنسبة تصل إلى (41%) من إجمالي

سكان بلدية الخمس البالغ عددهم نحو (194377) نسمة وهو ما يعكس الطلب المتزايد على مياه الشرب.

- أوضحت الدراسة أن محال تعبئة مياه الشرب بالمنطقة معظمها تقوم على الآبار الجوفية وبنسبة (77.1%) فيما جاءت بعدها شبكة المياه العامة وبنسبة (17.1%)، ومعنى ذلك أن المصدر السائد والمستخدم على نطاق واسع هو المياه الجوفية ومن الخزان السطحي الرباعي أكثر الخزانات الجوفية تأثراً بالتلوث.
- بينت نتائج التحاليل الكيميائية أن معظم العينات الخاصة بمياه الشرب المعبأة التي تقوم على المياه الجوفية جاءت منخفضة من حيث تركيز الأملاح قياساً بالمواصفات القياسية الليبية والدولية، وبالتالي فإنَّ انخفاض الأملاح له أضراره على الصحة والسلامة العامة.
- أثبتت الدراسة على العينات الخاصة بمياه الشرب المعبأة التي تقوم على المياه الجوفية وجود تركيز الأمونيوم والنترات في إشارة لتلوث الخزان الجوفي السطحي مصدر أغلب محال تعبئة مياه الشرب بالمنطقة.
- أظهرت نتائج فحص عينات الدراسة الخاصة بمياه الشرب المعبأة التي تقوم على المياه المحلاة أن تركيز الأملاح بمياه الشرب المعبأة من محطة التحلية تعتبر منخفضة عن الحد المطلوب قياساً بالمواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية

## 2. **التوصيات** :

- العمل على فرض الرقابة الصحية من الجهات المختصة وبشكل دوري، وإلزام كل المحال بضرورة تنقية مياه الشرب طبقاً للمواصفات الليبية.
- تكاتف الجهات الرقابية بمراجعة التراخيص والتحاليل الدورية ومصادر المياه لجميع المحال المنتجة لمياه الشرب؛ لضمان وصول مياه سليمة للمستهلكين، وفق المعايير والمواصفات المعمول بها محلياً ومعاقبة المخالفين.
- تخصيص مختبرات تتولى الإشراف الفحص الدوري على مياه الشرب من المحال التجارية؛ للتأكيد على مطابقتها للمواصفة القياسية الليبية.

- إقامة محطة للتحلية بالمنطقة، والتوقف عن التحلية، والاستغناء عن تنقيه المياه الجوفية خاصة السطحية.
- الاستفادة القصوى حالياً من المياه المحلاة عن طريق شبكة المرافق من خلال العمل الجاد على مد المزيد شبكات المرافق العامة؛ لتزويد السكان بمياه الشرب معدة طبقاً للمواصفات القياسية المعمول بها محلياً.
- التركيز على نشر الوعي بين المواطنين عن طريق وسائل الإعلام المختلفة بأهمية المعايير والمواصفات المعمول بها في تعبئة مياه الشرب، واختيار المنتج الصحي والمناسب وأهميتها للصحة والسلامة العامة.

## المصادر والمراجع:


- أبو تايه سليمان (2000) الكلور وتعقيم مياه الشرب،( تقرير ) شركة دجانى للاستشارات، رام الله، فلسطين.
- أبو قصة عزالدين محمد، مادي نوري الساحلي (2012) مؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة سعة (18لتر) المتداولة في مدينة طرابلس وضواحيها "المجلة الليبية للعلوم الزراعية" المجلد (17) العددان (1 :2 ).
- **الدوفاني ليلى بشير عثمان، وبسيبسو نوري خليفة) 2016) الخواص الفيزيائية و الكيميائية والعناصر الثقيلة لمياه الأمطار بمنطقة الخُمس، "مجلة العلوم والتقنية" الموقع الإلكتروني.**
- الزوالي البشير منصور وآخرون (2019) تقدير تركيز بعض الأيونات في مياه الشرب المنتجة في وحدات معالجة المياه ببلدية غريان "بالمؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية" جامعة مصراتة، عدد خاص.
- **بلق أسماء عبدالحميد وآخرون (2019) دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الغرب المعبأة من منطقة غرب ليبيا، "المجلة الجامعة" المجلد الأول، العدد الواحد والعشرون.**
- **خليل محمد أحمد السيد (2003) إعداد مياه الشرب والاستخدام المنزلي، مكتبة الإكسير الإلكترونية، الطبعة الأولى، القاهرة.**
- شلوف ميلاد أحمد وآخرون (2018) دراسة بعض الدلائل عن جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة مصراته، ليبيا، "مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية" ، المجلد (4) العدد (1) .
- علوان محمد دياب محمد (2017) خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس، (رسالة ماجستير غيرمنشورة) قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة غزة.
- عفيفي فتحي عبدالعزيز (2000) دورة السموم والملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي، دار الفجر للنشر والتوزيع

- قباصة محمد عبد المجيد وآخرون (2020) تحليل الخواص الكيميائية والبيولوجية لتقييم جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة طرابلس ليبيا، "المجلة الجامعة" ليبيا، المجلد الثالث، العدد الثاني والعشرون.
- محمد أحمد عصام، الدرديري الطاهر محمد (2001) الماء، الدار السودانية للكتب، ، الطبعة الثانية، الخرطوم
- هباني الصديق شلعي ، بيكي صالح محمد (2012) دراسة التلوث بعناصر( الرصاص و الكادميوم والكروم ) في مياه الشرب المعبأة ببعض مصانع منطقة مصراتة، ليبيا، "المجلة الدولية للتنمية " المجلد الأول العدد الثاني.
- الهيئة الاستشارية لتنمية موارد المياه (1976) تقرير هيدروجيولوجي عن وادي لبدة ومنطقة وادي سوق الخميس الخمس.
- الهيئة العامة للمياه (ب.ن) تقرير غير منشور عن الوضع المائي بشعبية المرقب.
- الهيئة العامة للمياه (2005) تقرير غير منشور مصادر المياه في شعبية مصراته.
- الهيئة العامة للمياه، فرع المنطقة الوسطى (2001-2002) مشروع تقييم الموارد المائية بمنطقة الخمس وزليتن.
- مكتب السجل المدني سوق الخميس (2019) الخمس، بيانات غير منشورة.
- منظمة الصحة العالمية (WHO) (1998) جودة مياه الشرب، المكتب الإقليمي لشرق الأوسط، المنشورات الدورية.