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
المجلد العاشر ـ العدد الثاني ـ 2025 ـ الصفحات (654–663)
ISSN3005-3900

دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية والميكروبيولوجية لتقييم جودة مياه الشرب المعبأة والمُباعة في أسواق منطقة أوباري الليبية

مشري احمادي يحيي[1]*، علي بدرالدين الانصاري[2]، صلاح فتح الله [3]، أبوبكر أحمد الشريف [4]
[1.2] قسم الكيمياء، كلية الآداب والعلوم اوباري، جامعة سبها، سبها، ليبيا.
[3] قسم علوم الاغذية- كلية الزراعة -جامعة سبها، سبها، ليبيا.
[4] المعمل المتقدم للتحاليل الكيميائية ، الهيئة الليبية للبحث العلمي، طرابلس، ليبيا.
mas.yahia@sebhau.edu.ly

Assessment of the Chemical, Physical, and Microbiological Properties of Bottled Drinking Water Sold in the Markets of Ubari region, Libya

Mashri Ahmad yahia[1]*, Ali Baderldin Alansari [2], Salahaldin Fathalla[3], Abubaker Ahmed Sharif [4]
[1.2] Department of Chemistry, Faculty of Arts and Sciences, Ubari, University of Sabha, Sabha, Libya.
[3] Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, University of Sabha, Sabha, Libya.
[4] Advanced Laboratory for Chemical Analysis, Libyan Authority for Scientific Research, Tripoli, Libya.

تاريخ الاستلام: 05-05-2025 تاريخ القبول: 05-06-2025 تاريخ النشر: 09-06-2025

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم جودة مياه الشرب المعبأة المتوفرة في أسواق مدينة أوباري، جنوب ليبيا، من خلال تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لست علامات تجارية محلية. تم تحليل كل من الرقم الهيدروجيني، الأملاح الذائبة الكلية، التوصيل الكهربائي، الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الكبريتات، والبيكربونات. كما تم إجراء اختبارات ميكروبيولوجية للكشف عن وجود الكائنات الدقيقة. أظهرت النتائج أن معظم العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية، باستثناء عينة واحدة تجاوزت مستوى البيكربونات المسموح به. وتبيّن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات باستخدام برنامج SPSS (اختبار ANOVA). تؤكد النتائج على ضرورة المراقبة المستمرة لضمان جودة مياه الشرب المعبأة.

الكلمات الدالة: مياه معبأة، جودة المياه، التحليل الكيميائي، التحليل الميكروبيولوجي، ليبيا.

Abstract

This study aims to assess the quality of bottled drinking water available in the markets of Ubari city, southern Libya, by analyzing the physical, chemical, and microbiological properties of six locally produced brands. Parameters such as pH, total dissolved solids (TDS), electrical

conductivity (EC), sodium, potassium, calcium, magnesium, sulfates, and bicarbonates were evaluated. Microbiological tests were conducted to detect harmful microorganisms. Results showed that most samples met the Libyan quality standards, except for one brand that slightly exceeded the permissible limit for bicarbonates. Statistical analysis using SPSS (ANOVA) revealed significant differences among the samples. The findings highlight the importance of continuous monitoring to ensure the safety of bottled drinking water.

Keywords: Bottled water, Water quality, Chemical analysis, Microbiological analysis, Libya.

مقدمة: -

تُعد المياه من الموارد الحيوية الأساسية اللازمة لاستمرار الحياة، إذ تشكل ما يقارب 65% من كتلة جسم الإنسان [1]. وتُسهم في معظم العمليات الحيوية فيه. تواجه ليبيا تحديات كبيرة تتعلق بندرة مصادر المياه العذبة، بسبب قلة تساقط الأمطار، وزيادة معدلات التبخر، وتعرض الموارد المائية للتلوث الناتج عن الأنشطة الزراعية والصناعية ومياه الصرف الصحي. ويُعد الاعتماد على المياه الجوفية المصدر الرئيسي لتوفير مياه الشرب في ليبيا، حيث تمثل أكثر من 97% من إجمالي المصادر المائية في البلاد [2]. ومع تزايد النمو السكاني والتمدّد العمراني، ازداد الطلب على مياه الشرب، في مقابل تدهور نوعية المياه المتاحة. وفي هذا السياق، برزت المياه المعبأة كبديل عملي ومتاح في الأسواق [3]، خاصة في المناطق التي تعاني من تدهور نوعية المياه الجوفية أو شُحها، كما هو الحال في مدينة أوباري الواقعة في الجنوب الليبي. شهدت الأسواق الليبية خلال السنوات الأخيرة انتشارًا واسعًا لعدد من العلامات التجارية المحلية للمياه المعبأة، مما يطرح تساؤلات مشروعة حول مدى مطابقتها للمواصفات القياسية الليبية والعالمية [4 -8]، خصوصًا في ظل غياب رقابة دورية صارمة على هذه المنتجات. وتكمن أهمية هذه الدراسة في تقييم جودة هذه المياه المعبأة من خلال تحليل مجموعة من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، ومقارنتها بالمعايير المحددة لضمان السلامة الصحية للمستهلك.

1.1 أهداف الدراسة:

- تقييم جودة مياه الشرب المعبأة المتداولة في مدينة أوباري.
- تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لعدد من العلامات التجارية المحلية.
- مقارنة النتائج بالمواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب.
- تحديد مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات باستخدام برنامج.SPSS

2. المواد وطرق البحث

تم جمع عدد ست (6) عينات من مياه الشرب المعبأة التجارية الأكثر تداولاً في الأسواق المحلية بمدينة أوباري، وهي: (المحيط، أكواسيلا، دجلة، النقاء، سلطان، لذة). تم اختيار ثلاث عبوات من كل نوع بهدف ضمان تمثيل كافٍ وتكرار القياسات، مما يسمح بتقييم دقيق لجودة المياه. تم إجراء التحاليل في مختبرات مركز البحوث والاستشارات العلمية – جامعة سبها، باستخدام أجهزة ومعدات معتمدة، وفقًا للطُرق القياسية المعتمدة في تحليل مياه الشرب [10,9]. شملت التحاليل الجوانب التالية:

- **الخصائص الفيزيائية والكيميائية:**
  - تم قياس الرقم الهيدروجيني (pH) باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
  - تم قياس التوصيل الكهربائي (EC) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) باستخدام أجهزة مخصصة.
  - قياس تركيز الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام مطياف اللهب.
  - تقدير تركيز الكالسيوم والبيكربونات باستخدام المعايرة اليدوية.
  - قياس تركيز المغنيسيوم والكبريتات باستخدام جهاز الامتصاص الذري.

- **التحاليل الميكروبيولوجية:**

تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا باستخدام طريقة الأطباق المصبوبة (Pour Plate Method) لتحديد الحمل الميكروبي. بعد مزج العينة جيدًا، تم سحب 1 مل من سلسلة التخفيفات العشرية ووضعه في طبق بتري، ثم أُضيف الوسط الزراعي المذاب عند درجة حرارة 45–50°C، وترك ليجمد. تَم التحضين بوضع الأطباق مقلوبة في حضّانة بدرجة حرارة 37°C لمدة 24 ساعة. حُسب عدد المستعمرات في الأطباق التي احتوت على 30–300 مستعمرة، وتم التعبير عن النتائج بوحدة (CFU/ml)، ومقارنتها بالحدود الميكروبية المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية [11].

- **التحليل الإحصائي:**

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS الإصدار 26. كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. تم أستخدام تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لاختبار دلالة الفروق بين العينات.

3. النتائج والمناقشة

في هذا الجزء من الدراسة، تم تحليل البيانات الناتجة عن الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لعينات مياه الشرب المعبأة، ومقارنتها بالمعايير القياسية المعتمدة كما موضح بالجدول رقم 1. كما تم تفسير النتائج بالاستناد إلى دراسات سابقة، لتقييم مدى التباين بين العينات، وتحديد مدى مطابقتها لمتطلبات الجودة والسلامة الصحية.

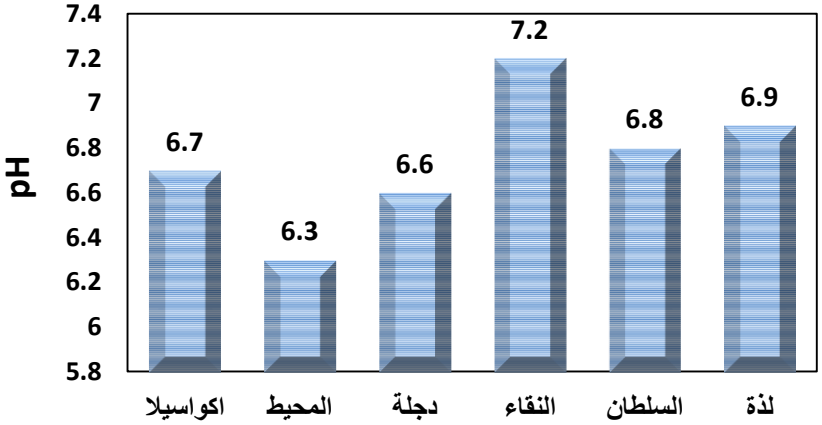
جدول 1. الحدود المسموح بها للعناصر الفيزيائية والكيميائية حسب المواصفة القياسية الليبية 2008 [11].

ت	العوامل الفيزيائية والكيميائية	المواصفة القياسية الليبية (مليجرام/لتر)
1	الاس الهيدروجيني	8.5-6.5
2	الاملاح الذائبة الكلية	1000-500
3	الموصلية الكهربية	1400
4	الصوديوم	100
5	البوتاسيوم	12
6	الكالسيوم	-
7	الماغنسيوم	75
8	الكبريتات	250
9	البيكربونات	150
10	الاحياء الدقيقة 100ml/cells	0

1.3. الرقم الهيدروجيني (pH)

يُعد الرقم الهيدروجيني (pH) مؤشرًا أساسيًا لتوازن الحموضة والقاعدية في الماء، ويتأثر بعوامل مثل ثاني أكسيد الكربون، الكربونات، البيكربونات، ودرجة الحرارة. إذ يؤدي ارتفاع CO_2 إلى زيادة الحموضة، بينما ترفع البيكربونات القاعدية. كما تؤدي درجات الحرارة العالية إلى انخفاض pH. يتغير الرقم الهيدروجيني خلال عمليات المعالجة ويُعد عاملاً مؤثرًا على خصائص المياه مثل الطعم واللون. ورغم أن تأثيره على الصحة العامة غير مباشر، إلا أن انحرافه عن النطاق المثالي قد يسهم في إذابة المعادن الضارة أو تغيير جودة المياه [12]. تراوحت قيم الرقم الهيدروجيني لعينات الدراسة بين 6.3 و7.2 (شكل 1)، وقد توافقت

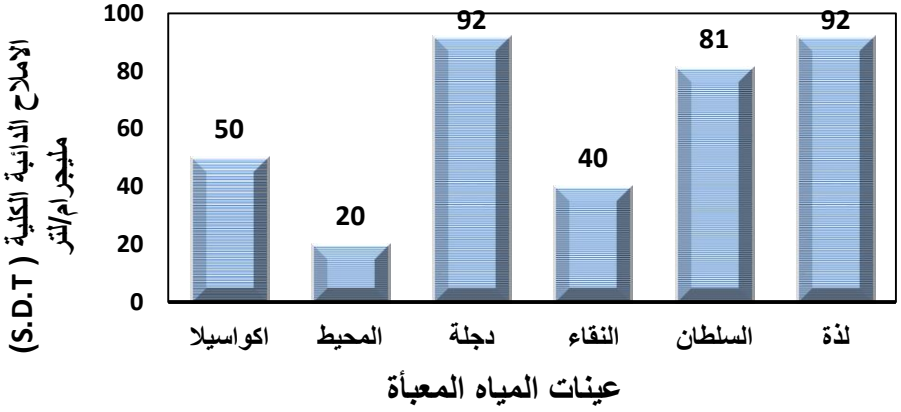
جميع العينات مع الحدود المسموح بها وفقًا للمواصفات القياسية الليبية وكانت جميع القيم ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفة الليبية، كما هو موضح في الجدول رقم (1). غير أنه سُجلت أدنى قيمة في عينة المحيط (6.3)، بينما كانت اعلى قيمة في عينة النقاء (7.2).
كما أظهرت دراسات سابقة مثل دراسة سميرجيان في لبنان [13] أن عددًا من العينات المعبأة تجاوزت الحد المسموح للأس الهيدروجيني، مما يعكس أهمية المراقبة المستمرة.



شكل 1. يوضح قيم الرقم الهيدروجين لعينات المياه المدروسة.

2.3. الأملاح الذائبة الكلية (TDS)

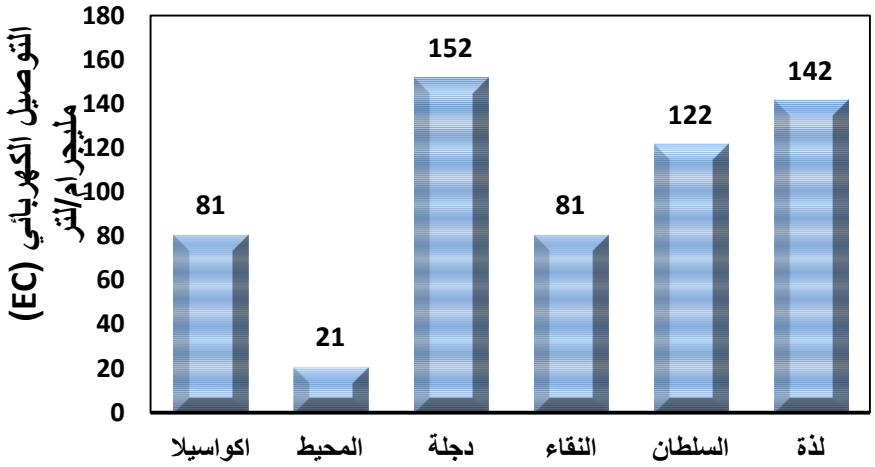
تؤثر المستويات المرتفعة من الأملاح الذائبة الكلية (TDS) على الخصائص الحسية للمياه مثل الطعم والملوحة والصلابة، ما يجعلها أقل قبولًا لدى المستهلكين، خاصة إذا تجاوزت 1000 ملغم/لتر. ورغم عدم وجود دلائل قاطعة على تأثيرات فسيولوجية مباشرة لهذه المستويات، إلا أن بعض الدراسات تشير إلى إمكانية ارتباطها بمشكلات صحية مزمنة، كأمراض الكلى، عند استهلاكها لفترات طويلة. وتُظهر المياه التي تحتوي على كبريتات بنسب تفوق 300–400 ملغم/لتر طعمًا غير مستساغ، بينما تؤدي زيادة الكلوريدات عن 250 ملغم/لتر إلى طعم مالح. ومن جهة أخرى، قد تكون المياه منخفضة TDS غير مستساغة كذلك. يُوصى بأن يتراوح التركيز المثالي للأملاح الذائبة بين 500 و1500 ملغم/لتر، باعتبارها ضرورية لبعض وظائف الجسم، مع ضرورة إجراء مزيد من الدراسات لتحديد آثارها الصحية بدقة [14]. تراوحت القيم المتحصل عليها بين 20 و92 ملغم/لتر (شكل 2)، وهي أقل بكثير من الحد الأقصى المسموح به (1000 ملغم/لتر). مقارنة بالدراسة التي أجريت في السعودية على 54 علامة تجارية [8]، فإن القيم المسجلة في عينات الدراسة الحالية تُعد منخفضة وتعكس جودة عالية.



شكل 2. قيم الاملاح الذائبة الكلية لعينات المياه الذائبة المدروسة

3.3. التوصيل الكهربائي (EC)

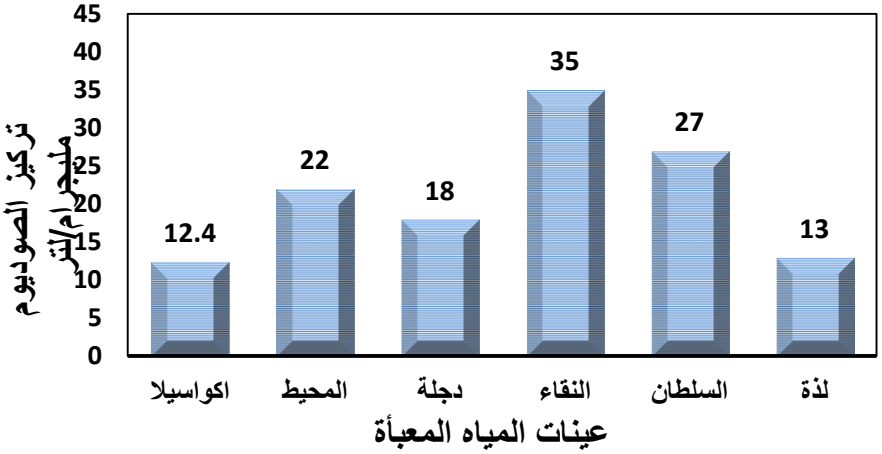
تعكس الموصلية الكهربائية قدرة الماء على تمرير التيار الكهربائي، وتتأثر بتركيز الأيونات الذائبة فيه، مثل الكلوريد، النترات، الكبريتات، الفوسفات (سالبة الشحنة)، والصوديوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، والحديد (موجبة الشحنة). وتُعد المركبات العضوية مثل الزيوت والكحولات والسكريات ضعيفة التوصيل للكهرباء، ما يفسر انخفاض موصليتها. كما تلعب درجة الحرارة دورًا مهمًا؛ إذ تزداد الموصلية الكهربائية بارتفاع درجة حرارة الماء [15]. تراوحت القيم بين 21 و152 ميكروسيمِنس/سم، ما يدل على اختلاف تركيز الأيونات الذائبة (شكل 3). وقد دعمت نتائج دراسة أجريت في ليبيا [16]، هذا التفاوت في التوصيل الكهربائي بين العلامات التجارية المحلية.



شكل 3. قيم الموصلية الكهربية لعينات المياه المدروسة.

4.3. الصوديوم (Na)

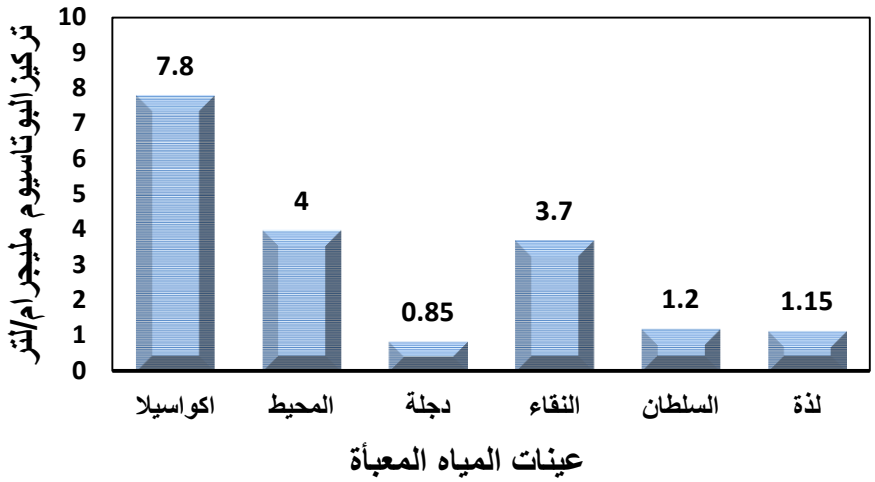
يُعد الصوديوم من العناصر المعدنية الأساسية، ويُوجد عادة بتركيزات منخفضة في مياه الشرب. رغم حاجته بكميات محدودة لوظائف الجسم، إلا أن ارتفاع مستوياته قد يرتبط بمشكلات صحية مثل ارتفاع ضغط الدم وتلف الكلى. وتوصي المواصفة الليبية بألا يتجاوز تركيز الصوديوم في مياه الشرب 100 ملغم/لتر [15,14]. بلغت القيم بين 12.4 و 35ملغم/لتر، وهي أقل من الحد الأعلى المسموح به (شكل 4). وقد أظهرت دراسة خليجية مماثلة أن تركيز الصوديوم في المياه المعبأة غالبًا ما يكون منخفضًا بسبب عمليات التنقية [17].



شكل 4. قيم تركيز الصوديوم لعينات المياه المدروسة

5.3. البوتاسيوم (K)

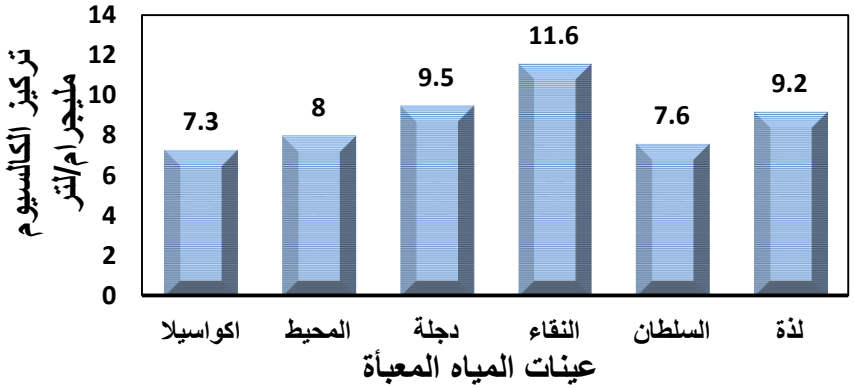
يُعد البوتاسيوم من العناصر الحيوية في السائل الخلوي، حيث يساهم في تنظيم التوازن الحمضي القاعدي، الضغط الاسموزي، وتوصيل النبضات العصبية. وهو ضروري لسلامة القلب، انقباض العضلات، وتحفيز الأعصاب. يبلغ إجمالي كميته في جسم الإنسان ما بين 110 و140 غرامًا. رغم أن نقصه نادر، إلا أنه قد يؤدي إلى اضطرابات مثل ضعف العضلات وعدم انتظام ضربات القلب. وتوصي منظمة الصحة العالمية بعدم تجاوز تركيز البوتاسيوم في مياه الشرب 10 ملغم/لتر، وفقًا لمعايير الاتحاد الأوروبي لعام 1992 [18]. أوضحت النتائج (شكل 5) أن أعلى تركيز سُجل في عينة أكواسيلا (7.8 ملغم/لتر) وهو قريب من الحد المسموح به (10 ملغم/لتر وفق الاتحاد الأوروبي). وأكدت نتائج مشابهة في دراسة طرابلس [7]، تباين هذه القيم بين الشركات المحلية.



شكل 5. قيم تركيز البوتاسيوم لعينات المياه المدروسة

6.3. الكالسيوم (Ca)

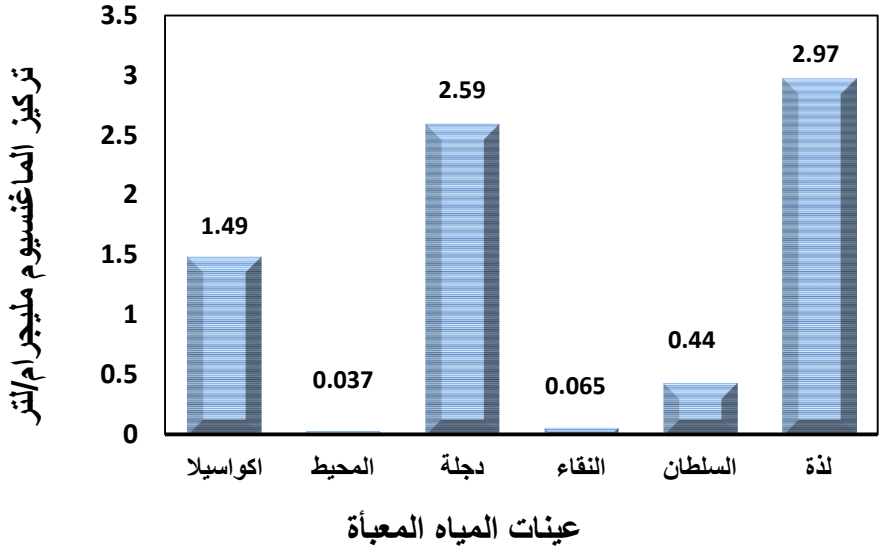
الكالسيوم من العناصر الأساسية في جسم الإنسان، حيث تُخزَّن حوالي 95% منه في العظام والأسنان، ويلعب دورًا حيويًا في تخثر الدم، وبناء العظام، وتنشيط الإنزيمات، وتنظيم التفاعلات الفسيولوجية. ويُعد نقصه عاملًا في الإصابة بأمراض مثل الكساح، وهشاشة العظام، واضطرابات القلب. يُوصى بألا يتجاوز تركيز الكالسيوم في مياه الشرب 75 ملغم/لتر، وفقًا لمواصفات وزارة الصحة الليبية (2011)، لما له من أهمية كبيرة لصحة الإنسان [1]. جميع العينات كانت أقل من الحد الأعلى المسموح به (75 ملغم/لتر). ووافقت هذه النتائج ما ورد في دراسة شلوف وآخرين [1].



شكل 6. قيم تركيز الكالسيوم لعينات المياه المدروسة.

7.3. الماغنيسيوم (Mg)

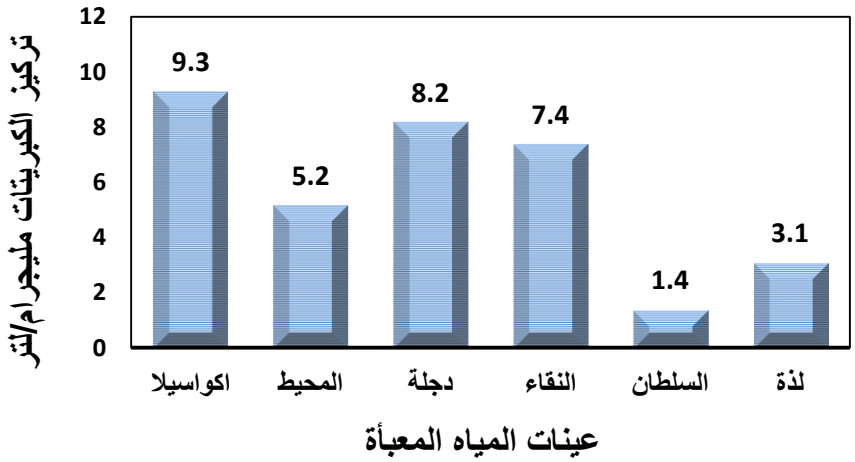
يُعد المغنيسيوم من العناصر الضرورية للكائنات الحية، ويُوجد بتركيز ملحوظ في القشرة الأرضية، خاصة في معادن مثل الدولوميت والمغنتيت. يحتوي جسم الإنسان على نحو 25 غرامًا من المغنيسيوم، يتركز 60% منها في العظام و40% في الأنسجة العضلية. توصي منظمة الصحة العالمية بألا يتجاوز تركيزه في مياه الشرب 150 ملغم/لتر. وقد تراوحت قيمه في عينات الدراسة بين 65 و76 ملغم/لتر، أي ضمن الحدود المسموح بها [15]. أظهرت نتائج التحليل أن أعلى تركيز للمغنيسيوم سُجّل في عينة "لذة" (2.97 ملغم/لتر)، وأدناه في عينة "المحيط" (0.03 ملغم/لتر)، كما هو موضح في الشكل (3). وكانت جميع القيم ضمن الحد الأعلى المسموح به وفق المواصفات القياسية الليبية [11].



شكل 7. قيم تركيز الماغنسيوم لعينات المياه المدروسة

8.3. الكبريتات (SO_4)

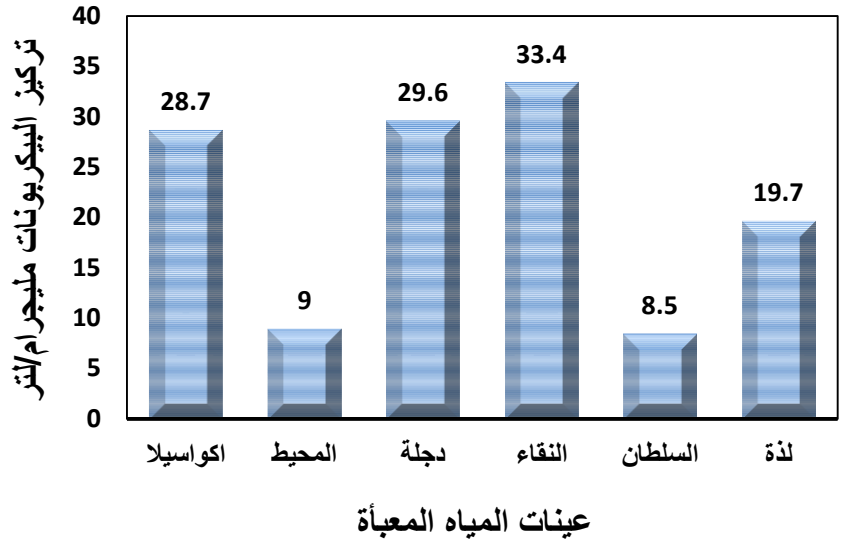
يُعد الكبريت عنصرًا مؤثرًا في جودة مياه الشرب، إذ قد يؤدي نقصه إلى ضعف المناعة والتهابات الرئة، في حين أن ارتفاع تركيزه، خاصة على هيئة كبريتات، قد يسبب آثارًا صحية سلبية. وقد وثّقت دراسات حالات إسهال حاد لدى رُضّع تناولوا مياهًا تحتوي على تركيزات عالية من الكبريتات (630–1150 ملغم/لتر)، كما أظهرت نتائج مسح أن أكثر من 50% من المشاركين ظهرت لديهم أعراض مرتبطة بالتسمم بالكبريتات مثل الإسهال والجفاف. وتوصي الجهات الصحية بأن لا يتجاوز تركيز الكبريتات في مياه الشرب 250 ملغم/لتر. ومع ذلك، لوحظ في بعض مناطق شمال الصين، خاصة الغنية بالفحم، تجاوز هذه القيم نتيجة أكسدة الكبريتيد، ما يشكل تهديدًا محتملاً للصحة العامة [15]. تراوحت القيم بين 1.4 و 9.3 ملغم/لتر (شكل 8)، وهي منخفضة مقارنة بحد منظمة الصحة العالمية (250 ملغم/لتر). وقد أيدت دراسة صينية [18]، أهمية مراقبة هذه القيم، خاصة في المناطق المتأثرة بالتلوث الصناعي.



شكل 8. قيم تركيز الكبريتات لعينات المياه المدروسة.

9.3. البيكربونات (HCO_3)

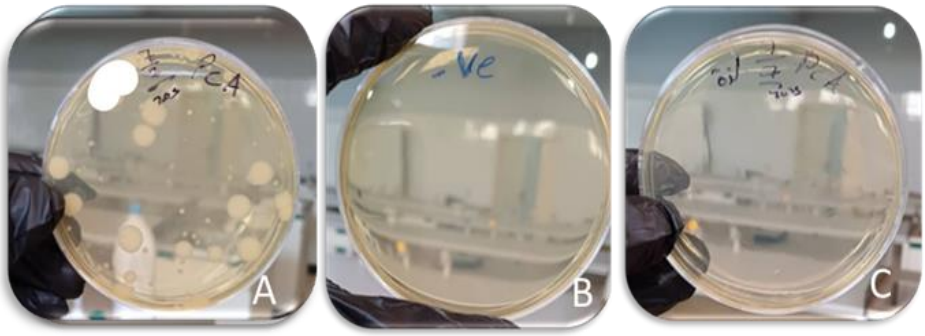
تُعد البيكربونات مكونًا طبيعيًا في المياه الجوفية، خاصة في المناطق الغنية بالحجر الجيري، وتُسهم في تحسين طعم المياه المعدنية ونقائها. وتلعب دورًا مهمًا في تنظيم توازن الحمض والقاعدة في الجسم، ما يدعم وظائف الهضم ويُقلل من ارتجاع المريء. وتُعرف البيكربونات أيضًا باسم كربونات الهيدروجين. سُجل تجاوز طفيف في عينة النقاء، حيث بلغت 33 مليجرام /لتر (شكل 9) وهي اقل من الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية (150 مليجرام/لتر). النتيجة المتحصل عليها تتفق مع ما توصل اليه الهلوب [14].



شكل 9. قيم تركيز البيكربونات لعينات المياه المدروسة.

9.3. التحليل الميكروبيولوجي

أظهرت نتائج التحاليل الميكروبيولوجية خلو معظم عينات المياه المعبأة من أي نمو بكتيري، باستثناء عينتي "المحيط" و"النقاء"، حيث سُجّل عدد محدود من المستعمرات (أقل من 30 مستعمرة/مل). وتبقى هذه القيم ضمن الحدود الميكروبية المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية، والتي حددت الحد الأقصى بـ 150 خلية/مل. وذلك يتفق مع نتائج دراسات محلية سابقة [9]، التي أظهرت أن معظم مياه الشرب المعبأة في ليبيا آمنة ميكروبيولوجيًا.



A. Positive Control, B. Negative Control and C. Sample 1

10.3. التحليل الإحصائي

أوضحت النتائج ان قيم الانحراف المعياري (SD) لجميع التراكيز لكل العينات يتراوح بين 0.1 و 1.0، كم أظهر تحليل ANOVA فروقًا معنوية في جميع المؤشرات، مما يدل على تباين ملحوظ في جودة المنتجات، وهو ما أكدت عليه أيضًا دراسة سابقة [7].

4. الاستنتاجات

أظهرت نتائج هذه الدراسة التي أجريت على عينات المياه المعبأة محليًا، وعند مقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية، أن التحاليل الكيميائية أظهرت تطابقًا مع الحد الأدنى المسموح به وفقًا للمواصفات الليبية والعالمية، باستثناء نسبة البيكربونات في عينة النقاء التي بلغت 33 مليجرام/لتر، مما يعني أنها تجاوزت الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية (30 مليجرام/لتر). ومع ذلك، أظهرت التحاليل الفيزيائية أن جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها، بينما كانت نتائج مجموع الأملاح الذائبة أقل من الحد الأمثل المسموح به، مما يجعل هذه المياه قريبة من خصائص المياه المقطرة. كما تم التأكيد على خلو جميع العينات من أي مؤشرات بكتيرية، مما يدل على مستوى عالٍ من التعقيم الذي تقوم به الشركات المصنعة، بالإضافة إلى جودة تخزين العينات من المياه المعبأة.

التوصيات

1- *تحسين عملية التعقيم:* بالرغم من نتائج هذه الدراسة التي تشير إلى تعقيم جيد، من المهم التأكد من أن عملية التعقيم تظل فعّالة على مر الزمن. يفضل أن تستخدم تقنيات متعددة للتعقيم مثل الأشعة فوق البنفسجية أو التعقيم باستخدام الأوزون بجانب المعالجة الكيميائية.

2- *الحد من المواد الكيميائية الضارة:* ينبغي أن تكون مستويات المواد الكيميائية مثل البيكربونات والمواد الأخرى ضمن الحدود المسموح بها دولياً. يجب مراقبة هذه النسب والتأكد من أنها لا تتجاوز الحدود المقررة، خصوصاً في عينات مثل عينة النقاء التي تم ملاحظتها في هذه الدراسة.

3- *تحسين تخزين المياه:* يجب التأكد من أن تخزين المياه يتم في ظروف مثالية (بعيدًا عن أشعة الشمس المباشرة ودرجات الحرارة العالية) لضمان عدم حدوث تلوث أو تغيير في خصائص المياه أثناء التخزين.

4- *التوعية للمستهلكين:* من المهم توعية المستهلكين حول أهمية اختيار المياه المعبأة من مصادر موثوقة ومعتمدة لضمان جودتها. يمكن نشر حملات توعية عبر وسائل الإعلام لتعريف الجمهور بالمعايير الصحية لمياه الشرب.

5- *تشجيع شركات المياه على تحسين التقنيات:* ينبغي على الشركات المصنعة للمياه المعبأة الاستثمار في تحسين تقنيات الفلترة والمعالجة، والتأكد من أن المياه لا تحتوي على ملوثات أو شوائب قد تؤثر على صحة المستهلكين.

6- *إعادة تقييم المواصفات القياسية:* يفضل أن يتم مراجعة وتحديث المواصفات القياسية المحلية بشكل دوري لتواكب التطورات في المعايير العالمية وتضمن صحة وسلامة المياه المعبأة للمستهلكين.

7- يجب وضع معايير صارمة لتنفيذ عمليات التحليل الدوري، وإلزامية نشر نتائج التحليل للجمهور لضمان الشفافية والمصداقية في صناعة المياه المعبأة.

8- وجود أي خروقات في مواصفات مياه الشرب المعبأة قد يسبب مخاطر صحية وخيمة، عليه يجب وضع العقوبات الازمة للحد مثل هذه التجاوزات.

قائمة المراجع باللغة العربية:

[1]. ميلاد أحمد شلوف، أحمد محمد عبدالله رمضان محمد اجعيكه، 2018. دراسة بعض الدلائل عن جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة مصراته، ليبيا. *مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية*، *4*(1)، 68-53.pp.

[2]. محمد ونيس المهدي، صالح عبد الرحيم أحمد البنقية، خليفة فرج القداري، 2025. تقييم جودة المياه في أنظمة معالجة المياه بمحطات التحلية التجارية (المرشحات) بمدينة بن جواد. ليبيا. *مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية*، *6*(2)، 396-381.pp

[3]. أريج علي خليفة كرناف، 2024. تحليل تأثير التغيرات المناخية على البيئة والتنمية المستدامة في ليبيا. *مجلة الاصالة*، *5*(10).

[4]. سراب رزوقي ومحمد الراوي، 2010. دراسة بعض الخصائص الفيزوكيميائية والميكروبية للمياه المعبأة المنتجة محليا والمستوردة في مدينة بغداد .*مجلة العراقية لبحوث وحماية المستهلك* . 2 (3) . 75 –103 pp.

[5]. محمد مختار ، 2017. جودة مياه الشرب المعبأة في السودان. مجلة جامعة بخت الرضا. العدد (22). 17- 23pp.

[6]. المزوغي ،صالح بشير عبد العالي، 2020. أثر العوامل الطبيعية في تداخل مياه البحر بمنطقة تاجوراء.

[7]. قباصة، محمد عبدالمجيد، السباني، نادية حسين، سلطان ،عمر محمد، 2020. تحليل الخواص الكيميائية والبيولوجية لتقييم جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة طرابلس–ليبيا.

[9]. اهويدي، زيدان ضو والصادق، مصطفى الأمين. 2020. تقييم بعض الخصائص الفيزيائية لعينات من مياه الشرب المعبأة المتداولة في مدينة سبها-ليبيا .مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة و التطبيقية،مج. 19، ع. 2، ص ص. 100-110.

[11]. المركز الوطني للمواصفات والمعايير الليبية القياسية ، ليبيا (2008)، مياه الشرب المعبأة الإصدار الأول م ق ل 1 : 2008 .

[16]. أنتصار أبوجليدة ،منصف أحمد ،فوزية سمهود، سمير ياسين، 2022، تقييم جودة بعض أصناف مياه الشرب المعبأة المستهلكة بالسوق الليبي.المجلة الدولية للعلوم والتقنية. 3 (7)، 22-1pp

[14]. رمضان، الهلوب. (2014). تقدير العسرة الكلية وبعض العناصر الأساسية في عينات من مياه الشرب المعبأة في مدينة مصراتة. رسالة ماجستير. الاكاديمية الليبية، مصراتة، ليبيا. ص54 -64.

قائمة المراجع باللغة الإنجليزية:

[8]. Ghrefat, H.A., 2013. Classification and evaluation of commercial bottled drinking waters in Saudi Arabia. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*, *5*(4), pp.210-218.

[10]. Rice, E. W., Baird, R. B., Eaton, A. D., & Clesceri, L. S. (2012). Standard methods for the examination of water and wastewater.

[12]. Platikanov, S., Garcia, V., Fonseca, I., Rullán, E., Devesa, R. and Tauler, R., 2013. Influence of minerals on the taste of bottled and tap water: A chemometric approach. *Water research*, *47*(2), pp.693-704.

[13]. Semerjian, L.A., 2011. Quality assessment of various bottled waters marketed in Lebanon. *Environmental monitoring and assessment*, *172*, pp.275-285

[15]. Bashir, M.T., Ali, S.A.L.M.I.A.T.O.N. and Bashir, A.D.N.A.N., 2012. Health effects from exposure to sulphates and chlorides in drinking water. *Pakistan Journal of medical and health sciences*, *6*(3), pp.648-652.

[16]. Howas, M. M., Amaizah, N. R., & Al-Kazaghly, R. F. (2025). Inhibitory effects for ligand (1, 1-dimethyl-3-(thiazole-2-yl)-triazine) and some its complexes on Lactate dehydrogenase (LDH), and Creatine phosphatase (CPK) enzymes. Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences, 10(1), 36-41.

[17]. Naseem, F., Zia, H.Z., Tariq, M.I., Bashir, M.A., Hameed, S.A., Samiullah, K., Qayyoom, A., Farooq, H., Afzal, R.M., Hashem, M. and Morsy, K., 2022. Role of chemical composition of drinking water in human health of the community. *Journal of King Saud University-Science*, *34*(7), p.102232.

[18]. Lin, Y., Wang, Y., Wu, Y. and Xu, B., **2025.** Analyzing the Source of Sulfate in Karst Groundwater Based on a Bayesian Stable Isotope Mixing Model: A Case Study of Xujiagou Spring Area, Northern China. *Water*, *17*(6), p.794.