The North African Journal of Scientific Publishing (NAJSP)
مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)
E-ISSN: 2959-4820
Volume 3, Issue 2, April - June 2025
Page No: 11-18
Website: https://najsp.com/index.php/home/index
SJIFactor 2024: 5.49 معامل التأثير العربي (AIF) 2024: 0.71 ISI 2024: 0.696

تقييم جودة مياه الشرب من الناحية الكيميائية والميكروبية من بعض محطات التحلية في مدينة ابوعيسي، بلدية الزاوية الغرب - ليبيا

عبد المجيد حسين محمد الخبولي[1*]، احمد امبية عبدالقادر اشطيبة[2]، ابتسام يوسف محمد الخبولي[3]
[1،2] الطب البيطري، كلية الطب البيطري والزراعة، جامعة الزاوية، العجيلات، ليبيا
[3] طب الاسرة و المجتمع، كلية الطب البشري، جامعة الزاوية، الزاوية، ليبيا

Evaluation of Chemical, and Microbial Quality of Drinking Water from Some Desalination Plants in Abu Issa City, West Zawiya Municipality – Libya

Abdeulmajid Hossein Mohammed Khapoli[1*], Ahmed Imbayyah Abdulqadir Ashteebah[2], Ibtisam Yousif Mohammed Khapoli [3]
[1,2] Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine and Agriculture, University of Zawia, Al-Ajeelat, Libya
[3]Family and Community Medicine, Faculty of Medicine, University of Zawia, Zawia, Libya

[*]Corresponding author a.khapoli@zu.edu.ly [*]المؤلف المراسل
تاريخ الاستلام: 2025-02-01 تاريخ القبول: 2025-04-05 تاريخ النشر: 2025-04-12

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى التحقق من تأثير محطات التحلية العامة على الجودة الكيميائية والميكروبيولوجية للمياه في مدينة ابوعيسى والتي تعتبر المصدر الرئيسي لمياه الشرب والمياه الجوفية. وقد شملت الدراسة (6) عينات وأجريت عليها فحوصات ميكروبية وكيميائية شملت (قياس الرقم الهيدروجيني، العسر الكلي، التوصيل الكهربائي، الأملاح الذائبة الكلية). كانت قيم الرقم الهيدروجيني لجميع العينات ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والدولية، بينما لم تتجاوز قيم التوصيل الكهربائي والأملاح الذائبة الكلية والصلابة الكلية الحدود المسموح بها حيث تراوحت بين (96-232 ميكروسيمنز/سم) و(32-218 ملجم/لتر) و(45.8-96.2 ملجم/لتر) للعينات على التوالي، وبالتالي فإن جميع العينات غير مطابقة للمواصفات الليبية والدولية. اما نتائج الكشف المجهري عن بكتريا *E. Coli* في نهاية الفحص الميكروبي لجميع العينات التي تم تجميعها من 6 محطات تحلية، تبين إن العينات (1) و(3) ملوثة بالبكتيريا وخلو باقي العينات من التلوث البكتيري *E. Coli* ولم يكن التلوث شديدا في العينتين حيث كان عدد المستعمرات بيها (1الي 2) مستعمرة فقط. وبناء على النتائج التي تم الحصول عليها نستنتج أهمية استخدام محطات التحلية مع التركيز على الجودة الفيزيائية والكيميائية.

الكلمات المفتاحية: مدينة ابوعيسي، محطات، جودة مياه الشرب المعالجة، البكتيريا القولونية.

Abstract:
This study aims to investigate the effect of public desalination plants on the chemical and microbiological quality of water in Abu Issa city, which is the main source of drinking water was groundwater. The study included (6) samples, and microbial and chemical tests were conducted on them, including (measuring pH, total hardness, electrical conductivity, and total dissolved salts). The pH values of all samples were within the permissible limits according to the Libyan and international standard specifications, while the values of electrical conductivity, total dissolved salts and total hardness did not exceed the permissible limits, as they ranged between (96-232 microsiemens/cm), (32-218 mg/L) and (45.8-96.2 mg/L) for the samples, respectively. Therefore, all samples do not comply with the Libyan and international specifications. As for the results of microscopic detection of *E. Coli* bacteria at the end of the microbial examination of all samples collected from 6 desalination plants, it was shown that samples (1) and (3) were contaminated with bacteria and the rest of the samples were free of E. Coli bacterial contamination. The contamination was not severe in the two samples, as the number of colonies in them was only (1 to 2) colonies. Based on the results obtained, we conclude the importance of using desalination plants with a focus on physical and chemical quality.

Keywords: Abu Issa City, Desalination plants, Quality of treated drinking water, Coliform bacteria.

المقدمة:

تؤكد الدراسات الي زياده في الطلب العالمي علي الماء في ظل تناقص مصادرها من شح هطول الامطار و نضوب الابار الجوفية المتزايد و، تعتبر ليبيا من بين الدول التي تشهد تناقصا كبير في معدلات توفير مياه الشرب مع الزيادة السكانية العالية، و الاستنزاف الحاد للمياه المستجلبة من المناطق الجنوبية للبلاد، وتحليل الماء و دراسة خواصه و الايونات المصاحبة له يحدد جودة الماء و بيان كفاءته و مدى الاستفادة منه، ويجب التقيد بالمواصفات العامة لمياه الشرب وذلك لتأثيرها على صحة المستهلك [1]. سندرس في هذا البحث محطات تحليه المياه المتداولة في السوق الليبي والمستخدمة في تحليه المياه الجوفية لاستعمالها كمياه صالحة للشرب البشري والتي تعمل بتكنولوجيا التناضح العكسي حيث شهدت هذه الوحدات انتشارا واسعا في الآونة الأخيرة لأنها توفر مياه للشرب بسعر مناسب لمختلف شرائح المجتمع نظرا لشح المياه بشبكات المياه التي يديرها القطاع العام بالمناطق وارتفاع تكلفة المياه المعبأة المعروضة في السوق [2].

ومن الجدير بالذكر أن مياه التغذية المستخدم في كل طرق التحلية يحتاج للمرحلة أولية لإزالة المواد العالقة من الطين والرمال وغيرها ، وكذلك لإزالة الغازات الذائبة والتخلص من الأحياء المائية الدقيقة كالفطريات والبكتيريا والطحالب بواسطة استخدام أغشية المرشحة [4,3] وتساعد المعالجات الأولية في المحافظة على وحدات التحلية من التآكل والصداء ومنع تكون الرواسب على أسطح الوحدات الحرارية أو على الأغشية من ناحية أخرى لإتمام معالجتها، الماء المعالج من وحدات التحلية لضبط الخواص الفيزيائية والكيميائية بما يناسب نوعية الاستخدام، فالماء المستخدم للشرب يختلف عن الماء المستخدم للعمليات الصناعية أو الغلايات البخارية [5].

ولذا فإن مراقبة جودة المياه هي أحد أهم العوامل للمساعدة في تحسين الصحة العامة، ويتم الحصول على ذلك من خلال المسحات المستمرة لنوعية المياه وصلاحيتها للشرب. وبسبب زيادة الطلب على المياه ومحدودية المصادر المائية في ليبيا أدى ذلك إلى البحث عن مصادر مكملة متجددة للمياه، أهمها تقنية التحلية مما جعل ليبيا على رأس قائمة الدول المستخدمة لهذه التقنية [6]، فالتكلفة المالية للعملية مرتفعة، خاصة عند استخدام التقنيات الحديثة في عملية التنقية. إذ اشترطت منظمة الصحة العالمية [7]، أن تكون هنالك معايرة تامة لمياه الشرب في حالة تجاوزها يعتبر الماء غير صالح للشرب مع ضرورة إعادة النظر في المحطات التي تعالجه [8].

يرجح أن يشمل التحقق إجراء اختبار للميكروبات وهو يتضمن في معظم الحالات تحليل الكائنات الحية الدقيقة المشيرة إلى حدوث تلوث بمخلفات الصرف الصحي، ولكنه قد يتضمن أيضا في بعض الظروف تقدير كثافات عوامل ممرضة معينة (منظمة الصحة العالمية [9] إن أكثر أنواع التلوث البكتيري انتشارا ينشأ عن اختلاط مياه الصرف الصحي التي تحتوي على كميات كبيرة من البكتيريا القولونية

البرازية [10] أما الخصائص الكيميائية فيجب أن لا تحتوي على املاح بتراكيز تؤثر على صحة المستهلك إضافة إلى ذلك أن ماء الشرب يجب أن يكون عديما للون والطعم والرائحة، منظمة الصحة العالمية[9] ومن أهم المعايير الكيميائية مجموع الأملاح الذائبة، التوصيل الكهربائي, الأس الهيدروجيني، العسرة الكلية.

ولقد تم الاطلاع علي العديد من الدراسات السابقة في مجال المياه المعبأة منها و المتحصل عليها من محطات التحلية قام حلبودة و اخرون، 2016 بتقييم نوعية وحدات التحلية في مدن (تيجي - بدر - فرسطاء) والتي اغلبها تستخدم مياه الجوفية بالإضافة لمصادر أخرى للمياه المستعملة في هذه المدن، وبتالي بدء الدراسة بالتركيز عل كفاءة هذه الوحدات من خلال جمع عينات مختلفة من مياه محطات التحلية المختلفة ، ومن ثم تمت دراستها [11]. وفي دراسة العصتاوي، 2007) حيث قام بدراسة تركيز الأملاح الكلية الذائبة ببعض أنواع المياه المحلية المعبأة وعينة من بحيرة قبرعون وأخرى من البحر المتوسط، أظهرت النتائج إن قيم الأملاح الذائبة الكلية للعينات [12]. كذلك دراسة عبد الله وآخرون، 2007 عن تقييم بكتريولوجي لبعض أنواع مياه الشرب المعبأة والمنتجة محليا وجميع العينات المدروسة كانت خالية من مجموعة القولون الكلية والبرازية، بالرغم من الارتفاع في الأعداد الكلية في بعض العينات عن المواصفات القياسية الليبية [10]. وحديثا دراسة عاصم واخرون 2024 التي تهدف إلى التحقق من تأثير أجهزة تنقية المياه المنزلية على الجودة الكيميائية والميكروبيولوجية للمياه في منطقة الكويرية بالعجيلات والتي تعتبر المصدر الرئيسي لمياه الشرب والمياه الجوفية. وقد شملت الدراسة 10عينات وأجريت عليها فحوصات ميكروبية وكيميائية شملت (قياس الرقم الهيدروجيني، العسر الكلي، التوصيل الكهربائي، الأملاح الذائبة الكلية، وكذلك البيكربونات، الكلوريد، النترات، الكالسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، والمغنيسيوم،) وأظهرت النتائج أن جميع العينات خالية تماما من التلوث الميكروبي [13].

ويعتمد هذا البحث باختبار كفاءة محطات التحلية العامة المستخدمة في الأسواق الليبية وقدرتها على توفير الماء الصالح للشرب وسنجري أربع اختبارات على المياه والاختبارات هي: (الرقم الهيدروجيني، pHالأملاح الكلية الذائبة، T.D.Sالملوحة، % درجة التوصيل الكهربي) بالإضافة الي الاختبار البكتريولوجي.

أهداف الدراسة

- تقييم بعض الخصائص الكيميائية ومقارنتها بالمواصفات المحلية والعالمية لمياه الشرب المتحصل عليها من محطات التحلية في الاماكن العامة.
- تقييم بكتريولوجي من خلال الكشف عن وجود بكتيري *Escheriachia Coli* ومدى صلاحية المياه للاستهلاك البشري.

وصف منطقة الدراسة

تقع مدينة ابوعيسى ضمن نطاق مدن بلدية الزاوية الغرب، المنطقة تبعد 60 كم غرب طرابلس الليبية، بين خط طول 32.45 وعرض 12.37 (الشكل 1).

طرق جمع العينات:

تم جمع 6 عينات عشوائية من عدة محطات تحلية مختلفة في منطقة الدراسة حيث جمعت العينات وفق الطرق العلمية المتبعة في ظروف التعقيم المناسبة لجمع عينات مياه الشرب، في عبوات بلاستيكية نظيفة سعة 2 لتر وقد اشتملت التحاليل الكيميائية وفقا لمعيار (APHA لعام 1995) على قياس الرقم الهيدروجيني (PH) والعسر الكلي، الموصلية الكهربائية (EC)، الأملاح الذائبة الكلية(TDS).

طريقة العمل:

تم إجراء جميع الاختبارات المستخدمة في هذه الدراسة بناءا على دليل المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية الليبية وتم مقارنة النتائج بمعايير منظمة الصحة العالمية.

شكل (1): يوضح منطقة الدراسة

النتائج والمناقشة:

الاختبارات البيولوجية والكيميائية:

الاختبارات الميكروبية:

تضمنت هذه الدراسة حساب العدد الكلي للبكتيريا الهوائية والعدد الكلي للبكتيريا القولونية عن طريق صب الأطباق باستخدام وسط Nutrient agar وMacConkey agar APHA (1985).

الاختبارات الكيميائية:

تم تحليل العينات التي تم جمعها محطات التحلية في مدينة ابو عيسي وعددها 6 عينات كيميائيا وبيولوجيا، بالإضافة إلى قيمة pH، درجة التوصيل الكهربائي، الأملاح الذائبة والعسر الكلي. وكانت نتائج التحليل الكيميائي لجمع العينات كما هي موضحة بالجدول (1). وتم مقارنة نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات المياه بالمعايير العالمية وكذلك المعايير الليبية لمياه الشرب لدراسة مدى صلاحية المياه للشرب.

جدول (1) نتائج الاختبارات البيولوجية وكذلك نتائج الاختبارات الفيز وكيميائية.

العينات / الاختبار	1	2	3	4	5	6
الرقم الهيدروجيني	6.5	6.8	7.1	7.6	6.7	6.6
الموصلية الكهربية	120	210	96	202	150	232
الأملاح الذائبة الكلية	49	86	32	218	77	144
العسر الكلي	77.5	89.4	45.8	96.2	47.3	91.1
الاختبار الميكروبي	+	-	+	-	-	-

أولا: مناقشة نتائج الكشف الميكروبي: -

مناقشة نتائج الكشف المجهري عن بكتريا *E. Coli* في نهاية الفحص الميكروبي لجميع العينات التي تم تجميعها من 6 محطات تحلية، تبين إن العينات (1) و(3) ملوثة بالبكتيريا وخلو باقي العينات من التلوث البكتيري *E. Coli* كما بالجدول (1) و لم يكن التلوث شديدا في العينتين حيث كان عدد المستعمرات بيها (1الي 2) مستعمرة فقط ويذكر هنا إن العينتين الملوثتين ناتجة عن محطتين لتنقية المياه تقع في منطقة مكتظة بالعمالة الوافدة ويتزايد فيها عدد الوافدين لاشتهارهما بالقرب من المركز الرئيسي للمدينة ولزيادة البناء العمراني بها مما نتج عنه عدم الاهتمام بالظروف المحيطية بهذه المحطات كما تبين إن المسافة بين خزانات هذه المحطات والآبار السوداء (8متر) للعينة 1و (12متر) للعينة 3، إذا يشكل القرب من الآبار

السوداء إحدى أهم أسباب التلوث البكتيري، وقد يحدث التلوث البكتيري بسبب عدم كفاءة المرشحات بالمحطة أو بسبب ظرف النخر[10].

تعاني العديد من دول العالم من مشكلة تلوث المياه بالأحياء المجهرية، وتسبب الأمراض للسكان نتيجة عدم السيطرة على مستويات تعقيم الماء وغياب الرقابة والمتابعة، وتعد المياه ملوثة بكتريولوجيا عند وجود أحياء مجهرية دقيقة فيها ،هذه الأحياء قد تكون مرضية أو قد تكون غير مرضية كتلك الموجودة في أمعاء الإنسان بصفة طبيعية، يجب ان تكون المياه المستخدمة للشرب خالية من الأحياء المجهرية المرضية وأن تكون عديمة اللون والرائحة والطعم ولا يمكن الاعتماد على النظر فقط لتقدير نقاوة الماء فقد تكون العينة رائقة وعديمة الطعم والرائحة إلا إنها تحتوي على عدد من الأحياء المرضية التي تجعلها غير نقية وبالتالي غير صالحة للاستهلاك [14].

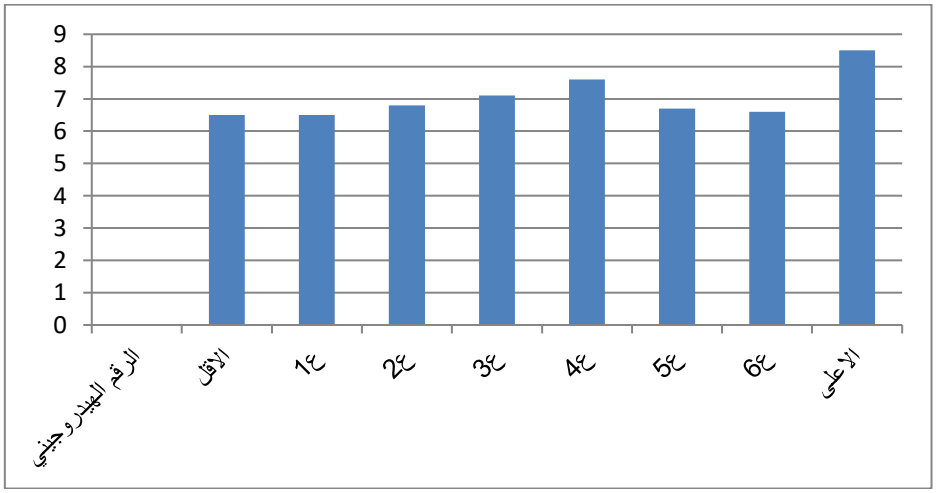
بعد الفحص الميكروبي لجميع العينات التي تم جمعها من محطات التحلية العامة في مدينة ابوعيسى أظهرت النتائج أن العينة 1و العينة 3 تحتوي على تلوث ببكتريا القولونية *E.Coli* ولكن التلوث لم يكن شديدا، و كانت باقي العينات خالية من التلوث البكتيري. وهذا يرجع إلى عدة أسباب منها: -

- محطات التحلية تعمل على تمرير المياه عبر مرشحات دقيقة تمتص الشوائب والجسيمات الدقيقة بما في ذلك البكتيريا.
- صيانة وحدات التنقية واستبدال المرشحات بانتظام لضمان عملها بكفاءة وتنقية المياه بشكل فعال.
- بعد مصدر المياه عن مصادر التلوث.

ثانيا: مناقشة نتائج التحاليل الفيز وكيميائية: -

الرقم الهيدروجيني pH: -

يوضح الشكل رقم (2) قياسات الرقم الهيدروجيني في عينات مختلفة من محطات التحلية حيث تراوحت قيم pH في كل العينات المدروسة بين (6.5 – 7.6) وبالتالي فإن جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية وهي (6.5- 8.5) وبالتالي تعتبر جميع العينات صالحة للشرب. وهذا يتوافق مع ما ذكره عاصم في دراسته في مدينة العجيلات الليبية التي أجراها لمعرفة جودة المياه المستخدمة للشرب والاستعمالات المنزلية المختلفة، حيث تضمنت الدراسة تحديد نوعية ومواصفات هذه المياه من وحدات التنقية والتحلية المنزلية عن طريق أجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية على عينات المياه المأخوذة من عدة مصادر بمنطقة الكويرية بالعجيلات فكان الرقم الهيدروجيني للمياه ضمن الحدود المسموح بها طبقا للمواصفات القياسية الليبية [13].



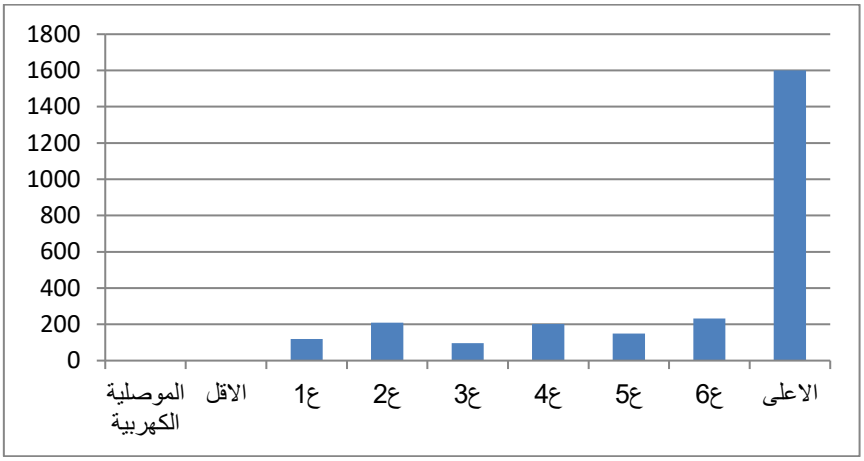
شكل (2): يبين قيم الرقم الهيدروجيني من تحليل العينات

الموصلية الكهربية: -

هو اختبار مهم وحدته الاساسية (cm/MS) وهو يعبر عن كمية الاملاح الذائبة في المياه وقدرتها على توصيل التيار الكهربائي لوجود علاقة ثابتة بينهما. وهي واحدة من القياسات التي يمكن استخدامها لقياس

جودة المياه. عندما تحتوي المياه على ملوثات مذابة مثل الأملاح والمعادن، تزيد قيمة الموصلية الكهربائية. وبالتالي يمكن استخدام قيمة الموصلية الكهربائية لتقدير مدى نقاء المياه ومدى تلوثها بالمواد المذابة. يمكن قياس الموصلية الكهربائية باستخدام جهاز (Conductivity meter)، ويتم التعبير عن قيمة الموصلية عادة بوحدة سيمنز لكل سنتيمتر (S/cm) أو ميكرو سيمنز لكل سنتيمتر (µS/cm).

و في الجدول رقم (1) كانت قيم الموصلية الكهربية في العينات والتي تراوحت بين (232µs/cm) للعينة (3) و (96µs/cm) للعينة (1)، بينما كانت قيمة باقي العينات تتراوح بين(120-150-202-210µs/cm) للعينات (1)، (5)، (4)، (2) على التوالي وهذا يدل على انخفاض محتواها الأيوني الذي يعتبر مؤشرا غير مباشرا لمحتوى العينة من الأملاح الذائبة.

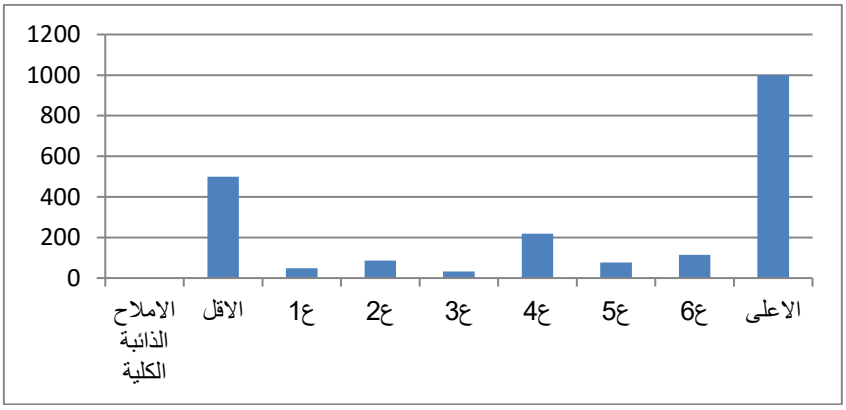


شكل (3): قيم الموصلية الكهربية من تحليل العينات.

الأملاح الذائبة الكلية:

يوضح الشكل رقم (4) نسبة الأملاح الذائبة الكلية في الماء مثل البيكربونات والكلوريد والكالسيوم والماغنيسيوم وغيرها من مجمل الأيونات السالبة والموجبة الموجودة في الماء ويعتبر هذا الاختبار بمثابة مؤشر عام على صلاحية مياه الشرب [15].

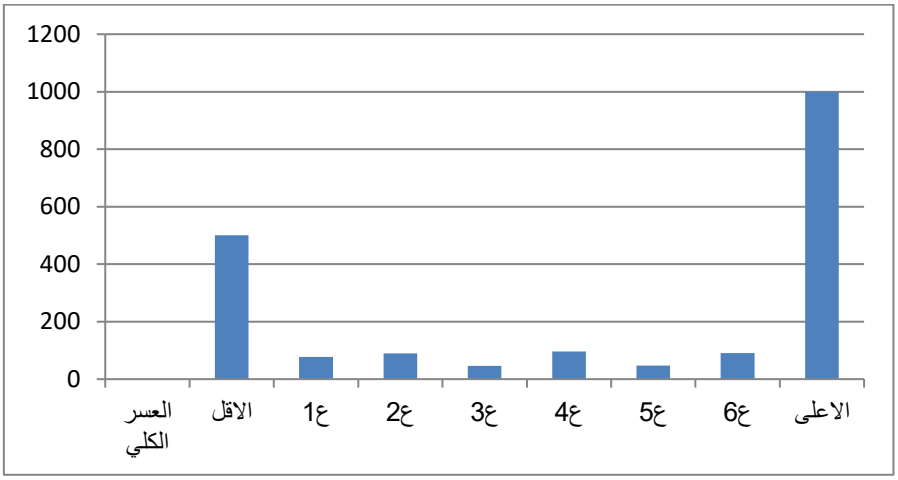
حيث بينت نتائج فحص الأملاح الذائبة الكلية للعينات ان النسب تراوحت بين (32- 218ملجم/لتر) في العينات قيد الدراسة حيث كانت أعلى التراكيز للعينات (4, 6, 2) إذ بلغت قيمتها (218, 144, 86ملجم/لتر) على التوالي. وكانت القيم الأدنى للعينات (5, 1, 3) إذ بلغت قيمتها (77, 49, 32ملجم/لتر) على التوالي. وهي أقل من الحدود المسموح بها بالمواصفات الليبية (500 ملجم /لتر) ومواصفات منظمة الصحة العالمية. وهذا الانخفاض يمكن ان يكون أسبابه خلل لبعض العوامل الفنية التي تتعلق بتقنية المياه ومرونة التحكم بنسبة الاملاح المزالة من المرشحات وبحسب المنتج وتركيزه من الاملاح بالمصدر[16].



شكل (4): يبين قيم الأملاح الذائبة الكلية من تحليل العينات

العسر الكلي:

يعتبر عسر الماء من أهم المواصفات التي تحدد مدى صلاحية الماء للاستخدامات المختلفة، و قد بينت نتائج تقدير العسرة الكلية و الموضحة في الجدول رقم (1) والتي تراوحت ما بين (45.8 ملجم/لتر) للعينة (3) و(96.2 ملجم/لتر) للعينة (4) أن قيم العسرة الكلية في الحدود المسموح بها من منظمة الصحة العالمية والمواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب والتي يجب ألا تتجاوز 250-200 مليجرام / لتر. وهذا يتوافق مع دراسة عاصم و اخرون سنة 2023 في دراستهم لتقييم جودة مياه الشرب المستخرجة من وحدات التنقية المنزلية بالعجيلات، حيث كانت جميع عينات الدراسة وفق الحد المسموح به طبقا للمواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب والحد المسموح به للعسر الكلى [13].



شكل (5): قيم العسر الكلي من تحليل العينات

التوصيات:

نظرا لأهمية مياه الشرب المنتجة محطات التحلية العامة فإن الدراسة توصي بالآتي:

- الاهتمام بالتحاليل والفحوصات الكيميائية والبيولوجية للماء المنتج من محطات التحلية العامة لأغراض الشرب دوريا ومطابقتها مع المواصفات القياسية العالمية والمحلية.
- مزج الماء المنتج من محطات التحلية العامة مع الماء الخام وفق معايير مناسبة لكي يتناسب وبقية الخصائص النوعية له مع المواصفات القياسية لماء الشرب.
- الصيانة الدورية لمحطات التحلية العامة وذلك بتغيير المصفيات (الفلاتر) دوريا حتى تكون المياه مطابقة للشروط الصحية وصالحة للاستهلاك البشري.
- مراقبة محطات التحلية العامة من قبل الدولة وتغيير الأجزاء من فترة الي أخرى مع مراعاة استخدام نوعية جيدة من قطع الغيار للحصول عل نتائج معالجة جيدة.

خاتمة:

توصلت هذه الدراسة إلى أن محطات التحلية في مدينة أبوعيسى تلعب دورًا مهمًا في توفير مياه الشرب، إلا أن نتائج التحاليل الكيميائية والميكروبيولوجية أظهرت وجود بعض التحديات المتعلقة بجودة المياه المنتجة. فعلى الرغم من أن قيم الرقم الهيدروجيني كانت ضمن الحدود المسموح بها وفقًا للمواصفات الليبية والدولية، إلا أن بقية المؤشرات الكيميائية مثل التوصيل الكهربائي، والأملاح الذائبة الكلية، والصلابة الكلية تجاوزت الحدود المعتمدة، مما يجعل جميع العينات غير مطابقة للمواصفات القياسية. أما من الناحية الميكروبيولوجية، فقد تم الكشف عن تلوث طفيف ببكتيريا E. Coli في عينتين من أصل ست عينات، مما يسلط الضوء على ضرورة تعزيز إجراءات التعقيم والرقابة المستمرة على جودة المياه. وبناءً على هذه النتائج، تؤكد الدراسة أهمية تحسين الأداء التشغيلي لمحطات التحلية ومراعاة الجوانب الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لضمان توفير مياه آمنة وصالحة للاستهلاك البشري، بما يتماشى مع المعايير الوطنية والدولية. كما توصي بضرورة إجراء فحوصات دورية شاملة للمياه المنتجة وتعزيز كفاءة نظم المعالجة لضمان السلامة الصحية للمجتمع.

المراجع

1. Abdu-Raheem, Y.A., Faseki, O.E. & Adeoye, A.S, 2019, PhysicoChemical Evaluation and Groundwater Quality Studies in Itapaji Ekiti and Its Environs, Southwestern Nigeria, International Journal of Engineering Science Invention, PP 62-68.

2. محمد لسماعيل (2004) معالجة المياه الطبعة الأول دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع في القاهرة.

3. مختار ابوالقاسم حلبودة- عبد الكريم حمود الجدوع- مفتاح الكيلاني (2009) تقييم نوعية المياه الجوفية لمجموعة أبار من منطقة نالوت ليبيا.

4. Bodzek, M, Konieczny. using membrane processes in water purification, scientific publishing porjprzem-Eko by dgoszcz, pp. 65-197,2005(in polish).

5. Sourirajan,S.Reverse Osmosis and synthetic membrane: Theory Technology-Engineering: National Research council Canada: Ottawa,1977;chapter 1.

6. البلعزي، خالد محمد وماشينه، جمال عبد الرحمن (1997). التحلية الخيار الأمثل، الهندسي، العددان 36 ,37 عدد خاص حول المياه، النقابة العامة للمهن الهندسية، طرابلس، ليبيا.

7 .World Health Organization (1958).

8 .World Health Organization (1973). International standard for drinking water 3rd edition, Geneva.

9 .World Health Organization (2012).

10. عبد الله، محمد عبد الله، حسين أحمد الرشيد، منى مختار بشير، فاطمة عبد السلام سعد (2007.) تقييم بكتريولوجي لبعض أنواع مياه الشرب المعبأة والمنتجة محليا، مجلة جامعة سبها (البحثية والتطبيقية،) المجلد السادس، العدد 39.

11. مختار ابوالقاسم حلبودة- أسماء محمد على إندبها - منى محمد إندبها (2016)، (كفاءة محطات التحلية ومدى صلاحية المياه المنتجة للشرب لمدن (تيجي - بدر – فرسطاء). المجلة الليبية العالمية، جامعة بنغازي، العدد السادس – مارس2016.

12. العصاوى، إبراهيم محمد والضراط، فاطمة الصادق (2007.) تقدير المواد الصلبة المذابة في بعض العينات من مياه الشرب (المعبأة، المحلية) بليبيا، جامعة مصراتة – كلية العلوم – قسم الكيمياء.

13. عاصم رمضان عمار محمد، نجاح علي أحمد الثابت، & حامد أحمد مفتاح العريفي. (2024). التقييم الكيميائي والبيولوجي لجودة مياه شرب وحدات التنقية المنزلية في منطقة الكويرية بالعجلات. *مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي*.(NAJSP), 176-187 .

14. الزرقة، محمد عبد ناصر، تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة النسان، ر سالة ماجستير في الجغرافيا، الجامعة االسالمية- غزة 2010.

15.W. K. Amhimmid, E. J. Emhemmad and M.A. Ali, Evaluation of Drinking Wall's Water Quality in Murzuq Basin Southwest of Libya, International Journal of Advanced Materials. Research, Vol. 6, No. 3, pp. 43-47, 2020.

16. Fisher, A.; Reisig, J.; Powell, P.; and Walker, M. (2008). Reverse Osmosis (R/O): How It Works, Cooperative Extension, University of Nevada, Agricultural Experiment Station, USA.4.