

قياس تركيز أملاح النترات والكبريتات لعينات مخصصة بمياه الشرب المعبأة في مدينة الخمس- ليبيا

بدرية عبد السلام سالم، هديل علي العبد، حواء فرج الحويج

قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة المرقب - الخمس - ليبيا

Frausalem@gmail.com

Measuring the concentration of nitrate and sulfate salts for samples specified in bottled drinking water in Al Khoms – Libya

Badria Abdusalam Salem, Hadel Ali Alabed, Hawa Faraj Alhweej

1Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Almergheb University
Al-khoms, Libya.

ملخص البحث

مياه الشرب تحتوي على العديد من الأملاح المهمة لجسم الإنسان فعندما تنقص أو تزيد تراكيز هذه الأملاح عن الحدود المسموح بها تسبب مشاكل صحية للجسم. تهدف هذه الدراسة الي قياس تركيز أملاح النترات والكبريتات في بعض أنواع مياه الشرب المعبأة من شركات مختلفة محلية بالسوق الليبي ومقارنتها بالمواصفات القياسية وكذلك مقارنة النتائج المتحصل عليها بتلك المدونة على عبوات مياه الشرب. تم جمع عينات مياه الشرب المعبأة محليا من المراكز التجارية في مدينة الخمس - ليبيا في شهر اكتوبر 2021م وهي عشر عينات من شركات مختلفة والأكثر تداولاً في السوق الليبي ومنها تم قياس تراكيز أملاح النترات (NO_3^-) والكبريتات (SO_4^{2-}) باستخدام جهاز (Spectrophotometer). وأوضحت النتائج أن تركيز املاح النترات لجميع العينات المدروسة تراوحت ما بين (0.5mg/L - 3.5) وهي اقل من القيم الموصى بها وفق المواصفات الليبية (10 mg/l) والمواصفات الدولية (10mg/l - 50)، أما تركيزا ملاح الكبريتات تراوحت ما بين (2.00mg/L - 8.11) في جميع العينات أقل من الحدود

المسموح بها في المواصفات الليبية التي قيمتها (150mg/l) والمواصفات الدولية حسب منظمة الصحة العالمية (200-400 mg/l) كذلك وجد إختلاف واضح بين النتائج المتحصل عليها وقيم تراكيز النترات والكبريتات المكتوبة على العبوات .
الكلمات الرئيسية: النترات- الكبريتات- مياه الشرب المعبأة- الأملاح الذائبة- المواصفات القياسية.

Abstract

Drinking water contains many important salts for the human body. When the concentrations of these salts exceed or exceed the permissible limits, they cause health problems for the body. This study aims to measure the concentration of nitrate and sulfate salts in some types of bottled drinking water from different local companies in the Libyan market and compare them with the standard specifications as well as compare the results obtained with those recorded on drinking water bottles. Samples of locally bottled drinking water were collected from commercial centers in the city of Al-Khums - Libya in October 2021 , they are ten samples from different companies and the most frequently traded in the Libyan market, among which the concentrations of nitrate salts (NO₃⁻) and sulfates (SO₄²⁻) were measured using a (Spectrophotometer). The results showed that the concentration of nitrate salts for all studied samples ranged between(0.5- 3.5mg/L), which is less than the recommended values according to the Libyan specifications (10 mg/L) and international specifications (10-50 mg/L), As for the concentration of sulfate salts, it ranged between (2.00-8.11mg/L) in all samples, less than the permissible limits in the Libyan specifications whose value is (150 mg/L) and the international specifications according to the World Health Organization (200-400 mg/L). Also, a difference was found. It is clear between the obtained results and the values of nitrate and sulfate concentrations written on the packages

Keywords: Nitrates - sulfates - bottled drinking water - dissolved salts - standard specifications.

2. المقدمة

تعتبر تعبئة مياه الشرب من أكثر الصناعات إنتشارا في الآونة الأخيرة نظرا لزياده طلب المستهلك عليها بسبب المشاكل الصحية التي تسببها مياه المواسير وعدم ثقة المستهلك بمدى نقاوة مياه المواسير التي تتعرض للتلوث عند انتقالها لمسافات طويلة ووصولها الى المنازل، كذلك عدم تعقيمها بشكل جيد، ونتيجة زيادة أعداد شركات التحلية وتعبئة مياه الشرب في السوق الليبي بشكل كبير وإختلاف وتعدد الأنواع التجارية التي تقتدر للجودة وزيادة نسبة المستهلكين لها.

إن شركات التعبئة تقوم بإزالة الأملاح من مياه الشرب عن الحد المسموح به وفق المواصفات القياسية الليبية والدولية مما يسبب مشاكل لصحة الجسم الإنسان مثل الإرهاق والتعب وقلة النشاط والم في العضلات وخلل في وظائف المخ ومشاكل في الجلد والشعر ونقص الجهاز المناعي، حيث أن تركيز املاح النترات والكبريتات في مياه الشرب يجب ان يكون في حدود (10mg/L) و (150mg/L) على التوالي وفق المواصفات الليبية،[1] بينما تركيز املاح النترات والكبريتات تكون في حدود (50-10mg/L) و (200-400 mg/L) على التوالي حسب منظمة الصحة العالمية[2].

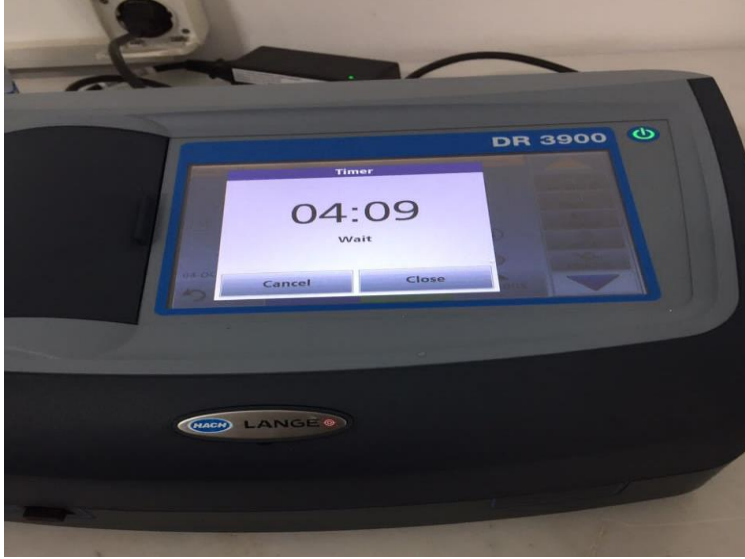
3. الدراسات السابقة

أهتم الباحث محليا ودوليا بدراسة جودة ومواصفات مياه الشرب، وهناك دراسة في ليبيا قام بها مجموعة باحث لتقييم نوعية مياه الشرب المعبأة في المنطقة الغربية حيث تم دراسة تسع اصناف من المياه المعبأة محليا ومقارنة النتائج مع المواصفات المسموح بها حيث تم قياس تراكيز بعض الاملاح مثل النترات والكبريتات والكلوريد والاملاح الذائبة وقياس بعض العناصر والأس الهيدروجيني وكانت النتائج أن مياه الشرب أقل من الحد الأدنى والأعلى المسموح به حسب المواصفات[2]. كما توجد دراسة لتقييم جوده 32 صنف من مياه الشرب المعبأة في المملكة العربية السعودية ومقارنتها بالمواصفات القياسية حيث تم قياس الرقم الهيدروجيني واملاح الكلوريد والنترات والحديد والمنجنيز والعسرة وبينت النتائج بانها مطابقة لمعايير الجودة[3]. ففي دراسة عن الخصائص

الفيزيوكيميائية لمياه الشرب المعبأة لـ 400 عينة محلية ومستوردة في الأسواق المحلية في العراق وبينت النتائج ارتفاع تركيز بعض الأملاح الموجودة في المياه المحلية مقارنة بالمستوردة [4]. كما قام مجموعة من الباحث بتقييم نوعية مياه الشرب في منطقة الفرات الأوسط حيث تم اخذ عينات من المياه المعبأة وقياس الاس الهيدروجيني والصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم واملاح الكلوريد والنترات والكبريتات وظهرت النتائج ان عينات المياه وفق المواصفات العراقية باستثناء الأس الهيدروجيني [5]. وهناك دراسة قام بها عبد الحكيم الجبير لمعرفة الخواص الكيميائية والفيزيائية وبعض العناصر الثقيلة لمياه الشرب وذلك بتحليل 270 عينة من تسع مناطق جغرافية وبينت النتائج ان العينات ضمن الحدود المسموح بها فيما عدا عنصر الفلوريد حيث اعطى انخفاض في القيم [6]. هناك بحث جمعت فيه 11 عينة من مياه الشرب المعبأة في مدينة غريان وتم قياس بعض الايونات الموجبة والسالبة وتشمل قياس املاح النترات والكبريتات وبينت النتائج أن جميع العينات لم تتجاوز الحدود المسموح بها [7]. أجريت دراسة في الجبل الاخضر لتقييم جودة المياه الجوفية وقيس تركيز املاح النترات والكبريتات وكانت ضمن الحدود الموصى بها [8].

4. جمع العينات وطريقة العمل

تم جمع عينات مياه الشرب المعبأة محليا من المحلات التجارية في مدينة الخمس - ليبيا في شهر اكتوبر 2021م وهي عشر عينات من شركات مختلفة , والشركات هي (رهف, جمعة, ربيع, النبع, ندى, نجع, تيجان, الشيماء, السلطان, دجلة) وكان حجم العبوات 0.5 لتر لكل العينات فيما عدا العينة "1" كان حجم عبوتها 1 لتر ,حيث تم كتابة رمز لكل عينة وتاريخ شراؤها والصقت هذه المعلومات على العبوة وحفظت في الثلاجة لحين إجراء الإختبارات ثم أرسلت العينات الى مختبر السديم للتحاليل / بلدية جنزور / مدينة طرابلس (3-10-2021) وتم قياس تراكيز أملاح النترات (NO_3^-) والكبريتات (SO_4^{2-}) باستخدام جهاز (Spectrophotometer) موديل HACH LANGE, DR 3900 كما هو موضح في الشكل (1), وكما يوضح الجدول (1) معلومات عن عينات المحلات التجارية.



الشكل (1) يوضح جهاز (Spectrophotometer) لقياس أملاح النترات والكبريتات

الجدول (1) يوضح حجم عبوة مياه الشرب المعبأة وتاريخ شراء العبوة

رقم العينة	إسم العينة	كمية العينة بالتر	تاريخ تحليل العينة
1	رهف	1.00	2021- 10-3
2	جمة	0.5	2021- 10-3
3	الربيع	0.5	2021- 10-3
4	النبع	0.5	2021- 10-3
5	الندى	0.5	2021- 10-3
6	النجع	0.5	2021- 10-3
7	تيجان	0.5	2021- 10-3
8	الشيماء	0.5	2021- 10-3
9	السلطان	0.5	2021- 10-3
10	الدجلة	0.5	2021- 10-3

5. النتائج والمناقشة

1. قياس تراكيز أملاح النترات

يوضح الجدول (2) النتائج المتحصل عليها عند قياس تراكيز أملاح النترات في عينات مياه الشرب المعبأة، حيث نلاحظ أن قيم تراكيز أملاح النترات للعينات المدروسة تراوحت ما بين (0.5mg/L - 3.5)، حيث أن العينة رقم "2" أعطت أعلى قيمة لتركيز أملاح النترات (3.5mg/L) في العينات بينما كانت أقل قيمة لتركيز أملاح النترات في العينة رقم "10" (0.5mg/L)، وكما هو موضح بالشكل (2).

نجد أن جميع قيم تراكيز أملاح النترات في العينات أقل من الحدود المسموح بها في المواصفات الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (10mg/L) ، (50-10mg/L) على التوالي.

2. قياس تركيز أملاح الكبريتات

تبين النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة والموجودة في الجدول (2) أن تراكيز أملاح الكبريتات في العينات تراوحت ما بين (2.00mg/L - 8.11) حيث أن العينة "4" أعطت أعلى قيمة لتركيز الكبريتات وهي (8.11 mg/L) بينما أقل تركيز للكبريتات في العينات "7، 8، 10" هي (2.00 mg/L) كما موضح في الشكل (3).

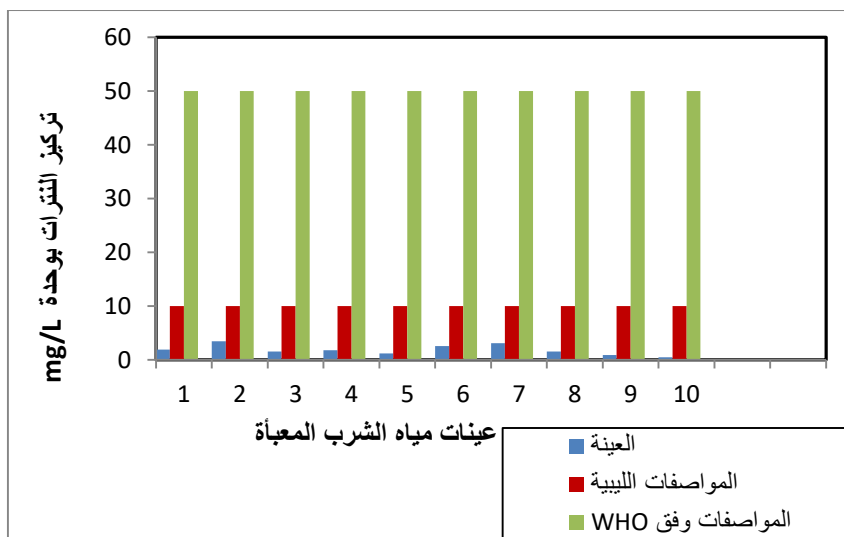
وايضا تراكيز املاح الكبريتات في جميع العينات اقل من الحدود المسموح بها في كلا من المواصفات الليبية القياسية ومنظمة الصحة العالمية هي (150mg/L)، (200-400mg/L) على التوالي .

إن نقص تركيز أملاح النترات والكبريتات قد يعود الى شركات تحلية وتنقية مياه الشرب بانها تقوم بإزالة جزء كبير من الأملاح المهمة في مياه الشرب دون أخذ المواصفات المسموح بها بعين الاعتبار، كما ان نقص املاح النترات والكبريتات قد يكون سببه وجود البكتيريا التي تعمل على إستهلاك هذه الأملاح.

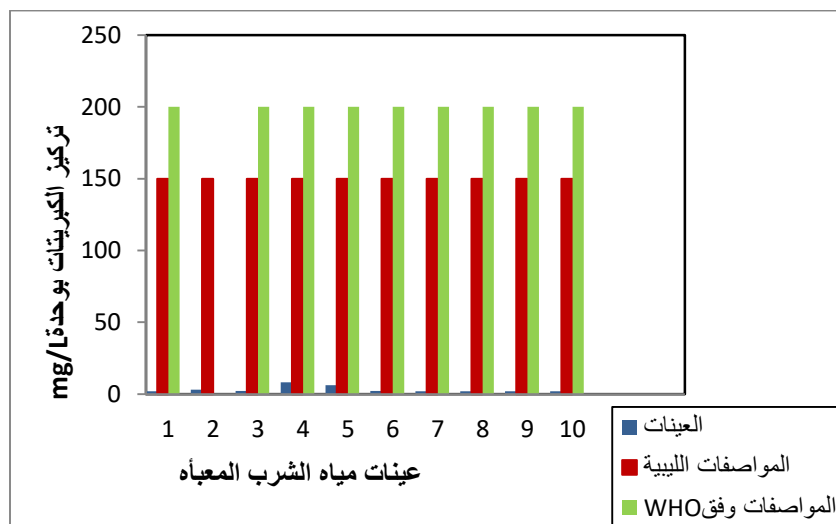
من خلال الجدول (2) نلاحظ هناك أختلاف بين القيم المتحصل عليها لتراكيز كلا من أملاح النترات والكبريتات مع تلك القيم المدونة على عبوات مياه الشرب فيما عدا العينة رقم "6" نلاحظ تقارب في قيمة تركيز النترات مع القيمة المدونة على العبوة، بينما العينة رقم "3" لم يدون عليها قيمة تركيز أملاح النترات والعينة "7" دون عليها تركيز ملح النتريت كما في الشكل (4) وكذلك العينة رقم "8" أعطت نتيجة لتركيز أملاح الكبريتات قريبة من القراءة المدونة على عبوة مياه الشرب ونلاحظ ذلك في الشكل (5).

الجدول (2) يوضح قيم تركيز النترات في عينات مياه الشرب المعبأة ومقارنتها بالموصفات المسموح بها وبقيم التراكيز المدونة على العبوة.

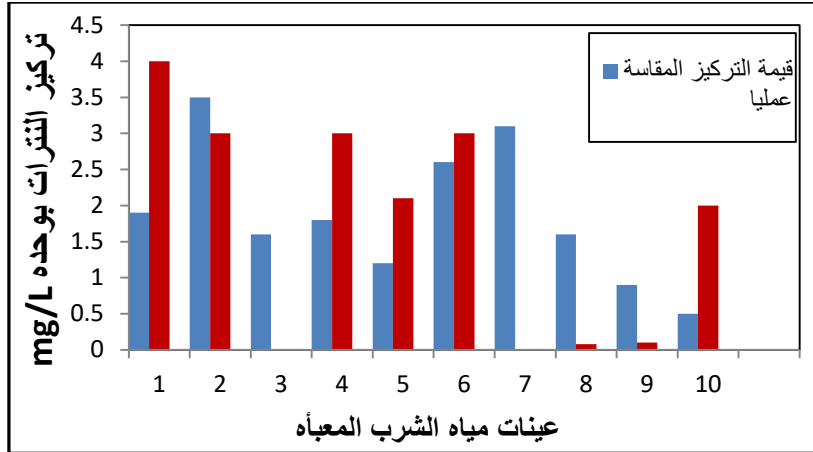
رقم العينة	اسم العينة	قيم تراكيز النترات المقاسة عمليا بوحدة (mg/L)	قيم تراكيز النترات المدونة على العبوة بوحدة (mg/L)	قيم تراكيز الكبريتات المقاسة عمليا بوحدة (mg/L)	قيم تراكيز الكبريتات المدونة على العبوة بوحدة (mg/L)
1	رهف	1.90	4.00	2.06	11
2	جمة	3.50	3.00	3.01	15
3	الربيع	1.60	-	2.09	11.5
4	النبع	1.80	3.00	8.11	15
5	الندى	1.20	2.10	6.12	22.2
6	النجع	2.60	3.00	2.21	17
7	تيجان	3.10	12.00 نيتريت	2.00	14
8	الشيما	1.60	0.08	2.00	1.8
9	السلطان	0.90	0.10	2.02	7.00
10	الدجلة	0.50	2.00	2.00	10.70
المواصفات الليبية		(2)10		(2)150	
منظمة الصحة العالمية		(1)50-10		(1)400-200	



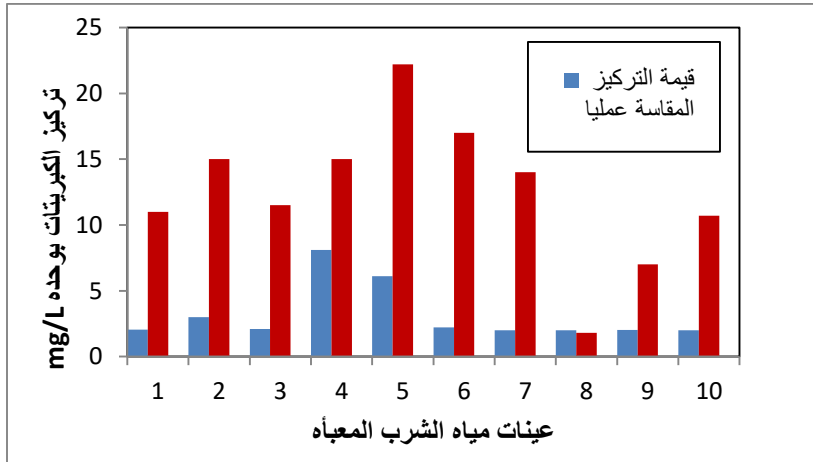
الشكل (2) يبين تراكيز النترات في عينات مياه الشرب مقارنة بالمواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية (WHO)



الشكل (3) يبين تراكيز الكلوريدات (mg/L) في عينات مياه الشرب مقارنة بالمواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية



الشكل (4) يوضح تراكيز النترات في عينات مياه الشرب المعبأة ومقارنتها بالتراكيز المدونة على العبوة



الشكل (5) يوضح تراكيز الكلوريدات في عينات مياه الشرب المعبأة ومقارنتها بالتراكيز المدونة على العبوة

6. الاستنتاجات

- 1- تراوحت قيم أملاح النترات في جميع العينات ($0.5-3.5 \text{ mg/L}$) بينما أملاح الكلوريدات تراوحت بين ($2.00-8.11 \text{ mg/L}$).

- 2- العينة "10" أعطت أقل قيمة لتركيز املاح النترات حيث بلغت قيمتها (0.5mg/L) بينما العينة "2" كانت قيمة تركيز النترات (3.5 mg/L).
- 3- العينات "10,8,7" كانت نسبة املاح الكبريتات (2.00mg/L) وهي أقل قيمة في جميع العينات , بينما العينة "4" أعطت أعلى قيمة لتركيز املاح الكبريتات وقيمتها (8.1mg/L).
- 4- جميع العينات المدروسة لها تراكيز لأملاح النترات (NO_3^-) والكبريتات (SO_4^{2-}) أقل من الحدود المسموح بها وفق المواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية و نقص أملاح النترات والكبريتات ربما يعود الي ان شركات تعبئة المياه تقوم بإزالة الأملاح منها وإجراء عمليات التحلية بطرق غير صحيحة.
- 5- هناك أختلاف في قيم التراكيز بين النتائج المتحصل عليها وتلك المكتوبة على عبوات مياه الشرب المعبأة.

7. التوصيات

- 1- نوصي شركات تحلية وتعبئة مياه الشرب بكتابة البيانات صحيحة وحقيقية على عبوات مياه الشرب.
- 2- نوصي شركات تحلية وتعبئة مياه الشرب والجهات المسؤولة على مراقبة جودة مياه الشرب المعبأة و بأن تكون مواصفاتها ضمن الحدود المسموح بها محليا وعالميا.
- 3- نوصي بتكملة هذا البحث على عينات اخرى من مياه الشرب المعبأة وإجراء إختبارات لباقي المواصفات ومقارنتها بالبيانات الملصقة على العبوة وكذلك مقارنتها مع المواصفات القياسية الليبية والدولية وذلك لان نقص تركيز الأملاح في مياه الشرب أو زيادتها عن الحدود المسموح بها يسبب الكثير من المشاكل الصحية للإنسان وخاصة الأطفال.
- 4- نوصي شركات تعبئة وتحلية مياه الشرب بالإلتزام باستعمال طرق صحيحة وصحيحة عند تحلية مياه الشرب بحيث لا يتم نزع جزء كبير من الأملاح منها حتى تكون نسبة الأملاح وفق المواصفات القياسية, كما يجب على شركات تعبئة المياه تغيير فلاتر الأجهزة بشكل دوري حتى لا تتراكم البكتيريا بها.

7. المراجع والمصادر

- [1] المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية – ليبيا (2008)، "مياه الشرب المعبأة"، الإصدار الأول 2008.
- [2] أسماء عبد الحميد بلعيد وآخرون (2019)، "دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المعبأة من منطقة غرب ليبيا"، المجلة الجامعة، 1(2) 61-76، 2019.
- [3] وليد بن محمد الزاهد (2002)، "جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية"، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، 14(2)، 81-104.
- [4] سراب، محمد (2010)، "دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والميكروبية للمياه المعبأة المنتجة محليا والمستوردة في مدينة بغداد"، المجلة العراقية لبحوث السوق والمستهلك، 2(3)، 75-103، 2010.
- [5] غائب عبود (2015)، "التقييم النوعي لمياه الشرب المعبأة في العراق – منطقة الفرات الأوسط"، مجلة جامعة بابل، 1(23)، 193-203، 2015.
- [6] عبدالحكيم سليمان الجبير (2008)، "دراسة عن جودة مياه الشرب في مدينة الرياض"، مجلة البناء، 14(14)، 46-52، 2008. جامعة الملك عبد العزيز، 14(2)، 81-104، 2002.
- [7] البشير منصور الزوالي (2019)، "تقدير تركيز بعض الايونات في مياه الشرب المنتجة في وحدات معالجة المياه ببلدية غريان"، المؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية، 183-193.
- [8] أبوبكر العبدلي (2020)، "تقييم جودة المياه الجوفية بمنطقة برسس بالجبل الأخضر- ليبيا"، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة، 2(1)، 11-16.