International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية

عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29

المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

دراسة مدى تلوث مياه الآبار الجوفية بمياه الصرف في المزارع المحيطة بالبيارة (اللاقون) من الناحية الكيميائية والميكروبيولوجية بمنطقة أنجيلة – جنزور

http://www.doi.org/10.62341/licase0105

[1] * راضية أبوالقاسم ابوركيبة (الباحث الرئيس)، [2] أمال الصيد الأزرق، [3] وفاء محمد بعيو، [4]مروة مصطفى ابوطبيل، [5] حنان سالم الشديد، [6] ندى معتوق أبوراوى، [7] إسراء أبوشارب

1، 2، 3. مركز البحوث الزراعية والحيوانية – الزراعات المستدامة – قسم الموارد الطبيعية – المختبرات – طرابلس – ليبيا

4، 5، 6،7. مديرية شؤون الإصحاح البيئي – المختبرات – وزارة الحكم المحلي – طرابلس – ليبيا

radiaaburkiba55@gmail.com

الملخص

اجريت هذه الدراسة في منطقة أنجيلة – جنزور غرب مدينة طرابلس، بهدف دراسة مدى تلوث مياه الابار الجوفية بمياه الصرف سواء كان صرف صحي أو زراعي أو صناعي، حيث تم أخذ (28) عينة من مياه الآبار الجوفية لعدد من المزارع القريبة والبعيدة من البيارة (اللاقون)، حيث كانت أقرب مزرعة تبعد عن البيارة 550 متر، وأبعد مزرعة تبعد مسافة 4 كيلومتر، وتم إجراء التحاليل الكيميائية والميكرو بيولوجية وتحليل العناصر الثقيلة لكافة العينات، ومن خلال النتائج المتحصل عليها كانت تراكيز (pH) ضمن الحد المسموح به (6 – 8)، أما مجموع الأملاح الذائبة الكلية (TDS) كانت معظمها أكثر من الحد المسموح به وهو(1000 ppm) حسب المواصفة المعتمدة في الدراسة [2]، ومن الناحية الكيميائية وجد أن هناك تباين في تراكيز كلا من عنصري الحديد (Fe)، و النحاس (Cu)، وكانت كل النتائج ضمن الحدود المسموح بها وهو(0.31.0 ppm – ppm)، أما بالنسبة لعنصري الصوديوم (Na) و الكلورايد (Cl)، فقد وجد هناك تلوث وكانت النتائج أكثر من الحد المسموح به وهو (250 – 200 ppm) على التوالي، كما وجد أن هناك ارتفاع في تركيز النترات (No_3) فكان أكثر من الحد المسموح به وهو (45 ppm).

وأما من الناحية الميكروبيولوجية فقد ثبت وجود تلوث ميكروبي ببكتريا E.coli لعينات مياه الابار الجوفية في معظم المزارع ، وهذا يشير إلى وجود تسرب لمياه الصرف الصحي إلى الآبار الجوفية ، أما بالنسبة لتحاليل العناصر الثقيلة فقد وجد تلوث بعنصري الرصاص (Pb) والكادميوم (Cd) في معظم العينات.

ومن خلال نتائج هذه الدراسة يمكن القول أن معظم المزارع في منطقة الدراسة تعاني من تلوث ميكروبي ببكتريا E.coli نتيجة وجود البيارة (اللاقون)، كما وجد تلوث كيميائي ببعض العناصر كالصوديوم (Na) والكلوريد (Cl)، وايضا وجد تلوث بالنترات (No_3) نتيجة الاستخدام المفرط للمبيدات والأسمدة النيتروجينية، وأيضا ثبت من خلال

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية

عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29

المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

التحاليل وجود تلوث بالعناصر الثقيلة (Pb – Cd) ويرجح السبب إلى وجود بعض الأنشطة الصناعية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: ميكروبيولوجي، عناصر ثقيلة، البيارة (اللاقون)، مياه الصرف، الابار الجوفية، تلوث المياه.

Study of the extent of groundwater pollution with sewage water in the farms surrounding the well (laqoun) from the chemical and microbiological perspective in the Anjila - Janzour area"

1* Radia Abulgasem Ahmed Abourkeba (Principal Investigator)، [2] Amal Al-Sayed Al-Azraq، [3] Wafaa Muhammad Bayo، [4] Marwa Mustafa Abu Tabil، [5] Hanan Salem Al-Shadid، [6] Nada Matuq Abu Rawi، [7] Israa Abu Sharb

[*1، 2، 3] Agricultural and Animal Research Center - Sustainable Agriculture - Natural Resources Department - Laboratories - Tripoli – Libya [7، 6، 5، 4]Directorate of Environmental Sanitation Affairs -Laboratories - Ministry of Local Government - Tripoli – Libya
[1*]radiaaburkiba55@gmail.com

Abstract

This study was conducted in the Anjila-Janzour area west of Tripoli, with the aim of studying the extent of groundwater pollution with sewage, whether sewage, agricultural or industrial, where (28) samples were taken from groundwater wells of a number of farms near and far from the well (Al-Laquon), where the nearest farm was 550 meters away from the well, and the farthest farm was 4 kilometers away, and chemical and microbiological analyses and heavy elements analysis were conducted for all samples, and through the results obtained, the concentrations (pH) were within the permissible limit (6 - 8), while the total dissolved salts (TDS) were mostly more than the permissible limit, which is (ppm 1000) according to the specification adopted in the study [2], and from the chemical point of view, it was found that there was a variation in the concentrations of both iron (Fe) and copper (Cu), and all results were within the permissible limits, which is (ppm 0.31.0 ppm -), as for the elements sodium (Na) and chloride (Cl), there was pollution and the results were more than the permissible limit (ppm 200 - 250 ppm) respectively, and it was also found that there was an increase in the concentration of nitrates (No_3) and it was more than the permissible limit (45 ppm) ,As for the microbiological aspect, it was proven that there was microbial pollution with E.coli bacteria in the groundwater samples of most farms, and this indicates the presence of sewage leakage into the groundwater wells. As for the analyses of heavy elements, pollution with lead (Pb) and cadmium (Cd) was found in most samples.Through the results of this study, it can be said that most of the farms in the study area suffer from microbial contamination with E.coli bacteria due to the presence of the cesspool (lagoon), and chemical contamination with some elements such as sodium (Na) and chloride (Cl)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

was also found, and nitrate contamination (No_3) was also found due to the excessive use of pesticides for nitrogen fertilizers, and also it was proven through the analysis that there is contamination with heavy elements (Pb - Cd) and the reason is likely to be the presence of some industrial activities in the study area.

Keywords: Microbiology, Heavy Elements, Cemetery (lagoon), Wastewater, Groundwater Wells, Water Pollution.

1- المقدمة

يعتبر الماء ضروري لكل خلية ونسيج في الكائن الحى، حيث إنه الوسط التي تتم فيه كل العمليات الحيوية، [1]، وتعد المياه عنصرا داخل المنظومة المائية، سواء كانت مياه سطحية أو جوفية أو مياه بحار أو مياه جوفية عميقة، ولكن على الرغم من وفرتها تعاني من ضغوط التلوث المتأتية من عدة مصادر، منها ما يعود إلى عوامل طبيعية، حيث تتواجد بعض الشوائب في المياه بشكل طبيعي، وكذلك بسبب ذوبان وتأكل جزء من مكونات الصخور عند تلامسها مع المياه[2]، ومنها ما يعود إلى نشاطات الأنسان، وتقسم هذه المصادر إلى مصادر تلوث زراعية ونذكر منها المبيدات الزراعية والأسمدة الكيمائية ومحسنات التربة كالجير والجبس، بالإضافة إلى النفايات والمخلفات الحيوانية، ويؤدى التلوث بمياه الصرف الزراعية إلى زيادة تركيز أملاح الكالسيوم والماغنيسيوم والصوديوم والنترات وغيرها، كما أن مزج ونشر المبيدات والمخصبات مع مياه الري يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية اذا كانت كمية هذه المواد الكيميائية أكثر من حاجة النبات[3].

كما توجد مصادر أخرى للتلوث مثل مصادر التلوث المنزلية (الصرف الصحي) والتي تعتبر مصدرا رئيسيا لتلوث المياه والإبار الجوفية بعناصر ضارة كالحديد والمنجنيز والكلور والنترات وغالبا ما تشكل مياه الصرف الصحي مشكلة كبيرة، حيت تحتوي على مجموعة كبيرة ومتنوعة من الكائنات الحية الدقيقة، ويسبب بعضها عدة أمراض خطيرة للإنسان والحيوان والنبات، ووفقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO) فإن الأمراض التي تنقلها المياه مثل الكوليرا والتيفوئيد والتهاب الكبد مسؤولة عن 2 مليون حالة وفاة سنويا في بعض المناطق الريفية من بلدان العالم الثالث، غالبيتها لدى الأطفال دون سن الخامسة [4]، وتعد مياه المجاري من أهم مصادر تلوث مياه الشرب بالميكروبات الممرضة، سواء بتسربها إلى الخزانات الجوفية أو مياه الأنهار، و نتيجة التلوث البيئي الحاصل لمياه الأنهار والمياه الجوفية فان مياه الشرب أصبحت المصدر الأول للعديد من الأمراض بسبب تواجد بكتريا القولون E.coli والمسبحيات البرازية وغيرها، بالإضافة إلى مصادر التلوث الصناعي، وتختلف المياه الجوفية عن الماه السطحية حسب البيئات الطبيعية والكيميائية التي توجد فيها، حيث ان هناك اختلافات كبيرة بين طبقات المياه الجوفية، نتيجة للبيئات الجيولوجية الموجودة بها والتي تؤثر على قدرتها من ناحية تخزين المياه وظروف جريانها، وتتفاعل مياه الامطار مع التربة والصخور، خلال ترشحها وتسربها، لتزود المياه الجوفية بمكوناتها الاساسية من المعادن، حيث تشكل تسعة عناصر كيميائية رئيسية (الصوديوم، الكالسيوم، الماغنيسيوم، البوتاسيوم، البيكربونات، الكلوريد، الكبريتات، النترات،

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

السيلكا) 99% من المحتوى المذاب للمياه الجوفية الطبيعية[5]، ومع التوسع العمراني، والأفراط في استعمال الكيماويات من منظفات ومبيدات ومحسنات ومخصبات وزيوت وغيرها من الكيماويات الخطيرة والسامة، بالإضافة الى المخلفات الطبية ومخلفات المصانع التي ترمى بالقرب من مصادر المياه بدون معالجة، أصبحت مشكلة تلوث المياه الجوفية من اكبر التحديات التي تواجه العالم وموارده الطبيعية، نظرا لما تسببه المياه الملوثة من خطر على صحة الانسان بصفة خاصة و على البيئة بصفة عامة، حيث أن حوالي 80% من جملة الامراض في الدول النامية تعود إلى تلوث المياه وأن أكثر من 16% من سكان يستعملون مياه ملوثة[6]، فالمخلفات المنزلية الصلبة تمثل أحدى المشاكل الكبيرة التي تواجه السكان وذلك لما تطرحه من كميات كبيرة من النفايات حيث بلغت كمية النفايات الصلبة بنحو 126طن في اليوم [6]، كما وتحتوي مياه الصرف على كمية عالية من المواد السامة والمعادن الثقيلة (الكادميوم، والكروم، والرصاص، والنيكل)، والتي لها تأثر سلبي على التربة والنبات.(Sushil.et al 2019).

وتهدف هذه الدراسة الى معرفة مدى نسبة تلوث مياه الآبار الجوفية بمياه الصرف غير المعالجة المستخدمة في ري المحاصيل الزراعية، ومقارنة النتائج المتحصل عليها بدراسات سابقة لنفس الآبار بمنطقة الدراسة إن وجدت، وتقييم جودة مياه الآبار الجوفية. كيميائيا وميكرو بيولوجيا، والتنبيه الى خطورة وجود الكائنات الممرضة E.coli في مياه الصرف الصحي على صحة الإنسان، وأثارها السلبية على البيئة.

2- موقع الدراسة :

تقع منطقة الدراسة غرب مدينة طرابلس بحوالي 25 كم جنوب مدينة جنزور، حيث تمتد ما بين خطى طول (12.55- 13.05 شرقا) وبين خطى عرض (32.44- 32.48 شمالا) كما هو موضح بالصورة التالية رقم (أ)، وهى ضمن منطقة سهل الجفارة، والتي تقع فى الجزء الشمالي الغربي من ليبيا، على ارتفاع 53م من سطح البحر، أما البيارة (مكان تجميع مياه الصرف الصحي) فهي عبارة عن مساحة من الأرض محاطة بسد ترابى تبلغ مساحته 12 هكتار تقريبا، ومتوسط ارتفاع المياه بها حوالى6 أمتار، وتعتبر منطقة أنجيلة من المناطق الحيوية ذات كثافة سكانية حيث تضم حي سكنى متكامل به حوالى5000 وحدة سكانية، بالإضافة إلى أنها منطقة زراعية، ونظرا لعدم تشغيل منظومة الصرف الصحي ومحطة التنقية فقد تم استحداث طريقة بدائية لتجميع مياه الصرف الصحي بجوار المساكن على شكل بحيرة تبلغ مساحتها20 الف متر مربع، بعمق 15 متر تقريبا دون مراعاة أدنى سبل الحماية المطلوبة لمنع التلوث، وما قد يترتب عليه من أضرار على البيئة وصحة الأنسان[8].

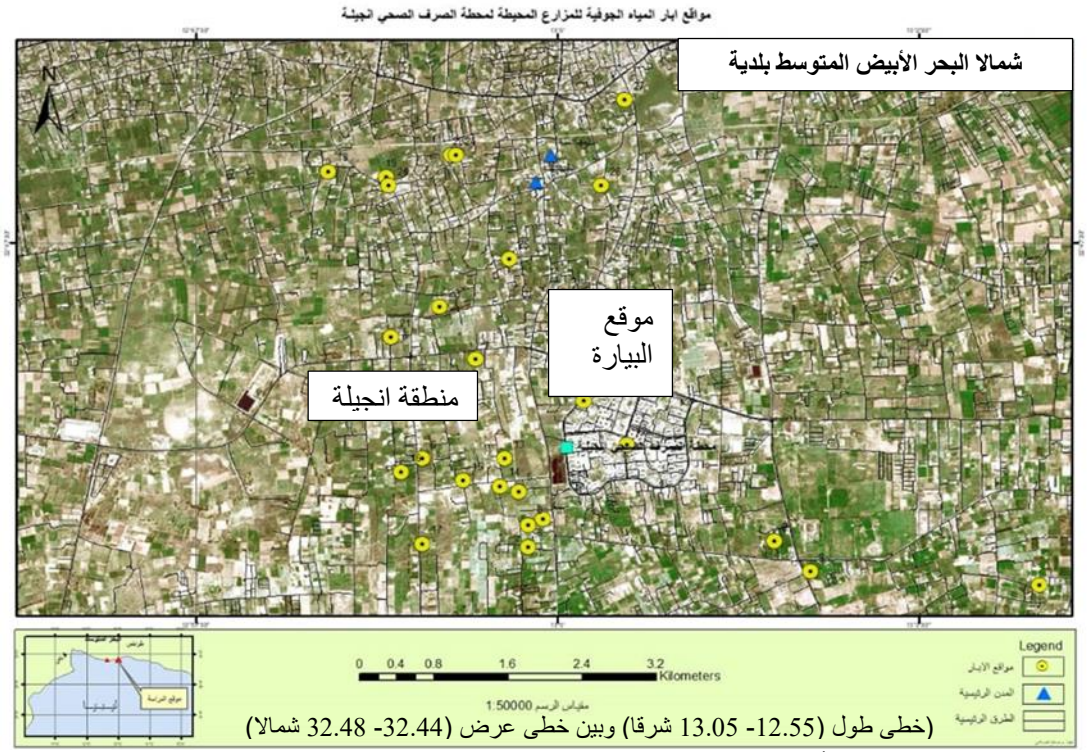
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية

عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29

المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م



(خطى طول (12.55- 13.05 شرقا) وبين خطى عرض (32.44- 32.48 شمالا)

الصورة رقم (أ) تبين خريطة جوية ملتقطة لمنطقة الدراسة (عبر الاقمار الصناعية بإحداثيات GPS لمواقع الابار.

3- المواد والطرق المستخدمة

3-1 الأعمال الحقلية :

تم أخذ عينات لعدد 28 مزرعة في المنطقة المحيطة بالبيارة (اللاقون) بمنطقة أنجيلة- جنزور على مسافات مختلفة حيث كانت اقرب مسافة من البيارة بلغت 550 متر، وأبعد مسافة كانت حوالى 4 كيلومتر، وتم أخذ عينات الدراسة خلال شهري (يناير – فبراير 2024م) كما هو موضح بالجدول رقم (1) بواقع ثلاث عينات لكل بئر جوفي لغرض أجراء التحاليل الفيزيائية والكيمائية، وتم أيضا تعقيم القنينات باستخدام الأوتوكليف لغرض أجراء التحاليل الميكروبيولوجية، كما وتم إضافة 1مل من حمض النيتريك تركيزه 65 % للقنينات الخاصة بتحاليل العناصر الثقيلة، لمنع إدمصاص العنصر من قبل القنينة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية

عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29

المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

الجدول رقم (1) يبين بيانات الابار المستهدفة بالدراسة

رقم البئر	اسم المالك	X	Y	عمق البئر	سنة الحفر	الاستعمال	البعد عن البيارة
1	محمد الجماعي	13º 0' 56"	32º 45' 26"	120	التسعينات	زراعيمنزلي	1700 م
2	أحمد المرغني التريكي	13º 0' 45"	32º 45' 42"	120	التسعينات	زراعي منزلي	1200م
3	عمار قمام	12º 59' 48"	32º 45' 48"	150	2010	زراعي منزلي	550م
4	مصباح قمام	12º 59' 54"	32º 45' 50"	150	2020	زراعي منزلي	400 م
5	الهادي عمر اوحيدة	12º 59' 44"	32º 46' 0"	120	2021	زراعي منزلي	350م
6	رمضان خليفة اجدير	12º 59' 4"	32º 46' 12"	100	2008	زراعي منزلي	1400م
7	عاشور المصراتي	12º59' 26"	32º 46' 48"	80	2004	زراعي منزلي	1400م
8	مصطفى دخيل	12º 59' 48"	32º 45' 40"	150	2009	زراعي منزلي	750م
9	صلاح الزنتوتي	13º 1' 45"	32º 45' 31"	120	2020	زراعي منزلي	2800م
10	شعبان بن علية	13º 1' 33"	32º 45' 50"	150	2008	زراعي	2400م
11	بئر دولة محطة رقم 2	13º 0' 11"	32º 46' 33"	100	/	منزلي	700م
12	بئر دولة محطة رقم1	13º 0' 29"	32º 46' 17"	150	/	منزلي	770م
13	خالد امبية	12º 59' 38"	32º 46' 12"	100	2009	زراعي منزلي	500م
14	حسين فهيد	12º 59' 36"	32º 46' 2"	150	2023	زراعي منزلي	550م
15	مختار الغالي	12º 59' 21"	32º 46' 4"	120	2022	زراعي منزلي	950م
16	علي الطيف	12º 58' 55"	32º 46' 7"	110	التسعينات	زراعي منزلي	1600م
17	علي ارحومة	12º 59' 4"	32º 45' 41"	90	2009	زراعي منزلي	1600م
18	عياد ملوك	12º58' 25"	32º 47' 56"	71	2012	زراعي منزلي	4000م
19	حسين الميري	12º 58' 49"	32º 47' 54"	60	الثمانيات	زراعي منزلي	3700م
20	بئر دولة زاوية عمورة	12º 58' 50"	32º 47' 51"	150	/	منزلي	/
21	ناجي العزري	12º 58' 51"	32º 46' 56"	82	1968	زراعي منزلي	2000م
22	يونس المشاط	12º 59' 11"	32º 47' 7"	55-60	2023	زراعي منزلي	2000م

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

23	بئر دولة	/	/	/	/	زراعي منزلي	/
24	مصطفى الميري بئر قديم	12º 59' 14"	32º 48' 2"	65	الستينات	زراعي منزلي	3600م
25	مصطفى الميري بئر جديد	12º 59' 18"	32º 48' 2"	110	2016	زراعي منزلي	3500م
26	عمران دويب	12º 59' 40"	32º 47' 46"	120	1999	منزلي	3000م
27	عامر اسماعيل	13º 0' 18"	32º 47' 51"	55	1990	زراعي منزلي	3000م
28	بئر دولة ملعب أولاد غرارة	13º 0' 28"	32º 48' 22"	150	/	زراعي منزلي	4000م

2- الاختبارات المعملية

3-2-1 التحاليل الفيزيائية (pH -EC-TDS)

تم استخدام جهاز قياس درجة الحموضة والموصلية (METER PCE BPH20)، ولقياس نسبة العكارة فتم استخدام جهاز التعكر لقياس عكارة المياه (NTU)Turbid meter)، كما هو موضح بالجدول التالي رقم (2- أ).

الجدول رقم –(2-أ) يبين بعض الاجهزة المستخدمة في الدراسة

التحاليل الفيزيائية	صورة الجهاز المستخدم	العنصر المقاس ppm	صورة الجهاز المستخدم
- درجة الحموضة (pH) درجة التوصيل الكهربي (EC) - الاملاح الذائبة الكلية (TDS)		- الامونيا NH_3 - الفوسفات (Po_4) - الكبريتات (So_4)	

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية

عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

العكارة - (NTU)		النترات No_3	

3-2-2. التحاليل الكيميائية:

تم قياس عنصري الكالسيوم (Ca)) والماغنيسيوم (Mg) باستخدام طريقة المعايرة بمحلول الفرسينيت (EDTA N0.01) في وجود دليل الميرو كسيد بالنسبة للكالسيوم ، ودليلE.B.T (Eirchrom Black – T) بالنسبة للكالسيوم والماغنسيوم (Black. 1965)، أما بالنسبة لقياس عنصر الصوديوم (Na) والبوتاسيوم (K) في العينات فقد تم استخدام جهاز التحليل باللهب (Flam Photo Meter) بعد عمل سلسلة من التراكيز القياسية لكلا العنصرين (Black.1965)، كما تم تقدير عنصر الكلورايد (Cl) في العينات باستخدام طريقة معايرة موهر(Mohr) وتمت المعايرة باستخدام ($N\ AgNo_3$001.) وإضافة قطرات من كرومات البوتاسيوم.(Black. 1965)، وتم أيضا تقدير الامونيا(NH_3)، والفوسفات(Po_4)، والكبريتات (So_4) باستخدام جهاز (Spectrophotometer)، بالإضافة إلى انه أيضا تم قياس عنصر النحاس (Cu)، والكلور الحر، وعنصري الحديد (Fe)، والمنجنيز(Mn) في العينات باستخدام جهاز (Hydro Test HT1000)، وتم قياس تركيز النترات (No_3) في العينات باستخدام جهاز (UV- 31SCAN)، كما هو موضح بالجدول رقم (2- أ).**3-2-3 قياس تركيز العناصر الثقيلة (Zn- Pb -Cd -Ni)**

قبل تحليل العينة تم إضافة 1مل من حمض النيتريك المركز 65 %، وتم اتباع طريقة هضم العينات حيث تم أخذ 500 مل من العينة، وتم تبخيرها لتصل إلى حجم 50 مل وتم إضافة 9 مل من حمض النيتريك لأننا سابقاً أضفنا 1 مل من حمض النيتريك أثناء اخذ العينة، ونقوم بتبخير العينة مرة أخرى في درجة حرارة ، °80ثم رشحت العينة بورق ترشيح واستكمل الحجم إلى 100 مل ماء مقطر، وتم استخدام جهاز (Atomic Absorption).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

3-2-4. التحاليل الميكروبيولوجية:

تم أستخدام قنينات سبق تعقيمها فى الفرن باستخدام الهواء الساخن الجاف (الأوتوكليف) وتم استعمال أطباق بتري مجهزة ببيئة جاهزة، للكشف عن بكتريا القولون، وبكتريا القولون الغائطية .E. coli.

أ- تقدير عدد مجموعة بكتريا القولون (Coliform – group) :-

تم إضافة 1مل من العينة فى طبق بترى مجهز ببيئة غذائية مناسبة، وتم وضعها في الحضانة في درجة حرارة 37° درجة مئوية، وتم أخذ القراءة بعد 24 ساعة.

ب- تقدير عدد بكتيريا القولون الغائطية E. coli: -

تم استخدام طريقة الفلترة وذلك بإضافة 1مل من الماء المقطر إلى طبق بترى مجهز ببيئة مناسبة، ثم وضع العينة في جهاز الفلترة بعد وضع ورقة الفلترة على المرشح المعدني، الذي يقوم بترشيحها بنفاديه 0.45، مع التحضين وأخذ القراءة بعد 48 ساعة، كما هو موضح بالصورة (2- ب) التالية.

الصورة رقم (2- ب) تبين جهاز الفلترة المستخدم بالدراسة

4- النتائج والمناقشة :-

تم مقارنة النتائج المتحصل عليها بالمواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب الإصدار الثاني (2015م).[9].

4-1. نتائج التحاليل الكيمائية:-

4-1-1 درجة الحامضية (pH):-

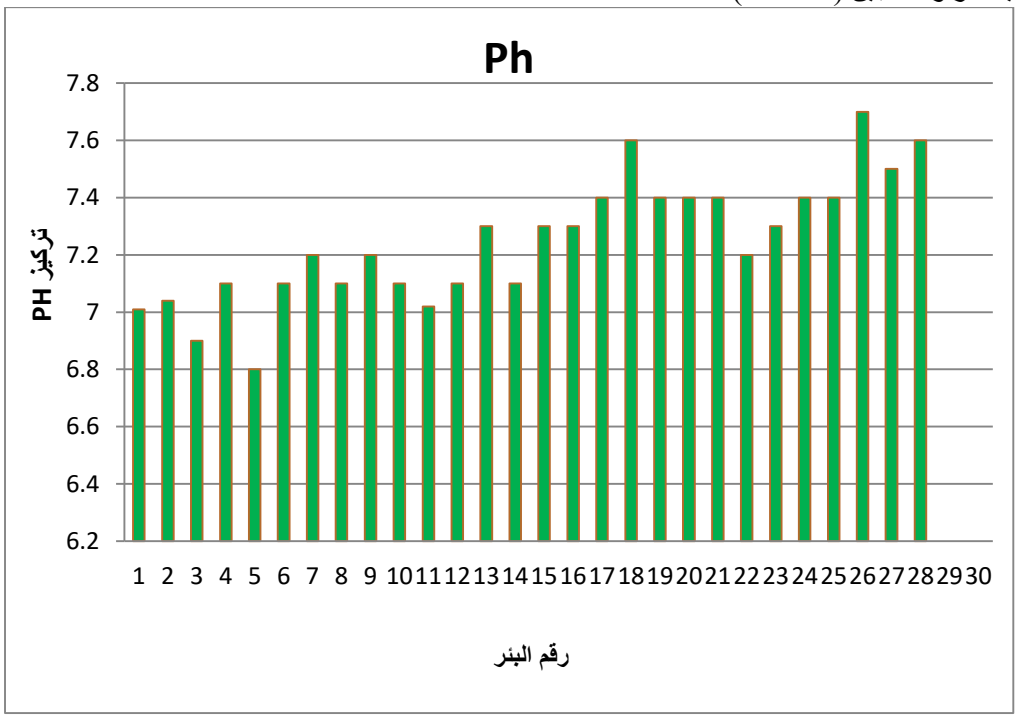
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية

عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

بعد أجراء التحاليل لجميع العينات المأخوذة وجد أنها كانت ضمن الحدود المسموح بها كما موضح بالشكل البياني (1) حيث تراوحت بين (6.8-7.7).



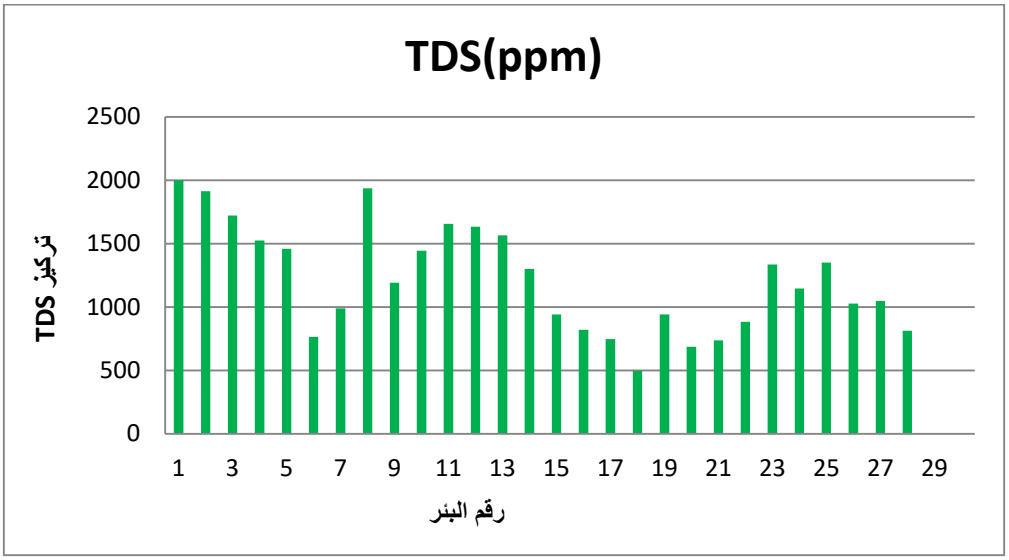
الشكل البياني (1) يبين تركيز درجة الحامضية pH

4-1-2 الأملاح الذائبة الكلية (TDS):-

معظم الآبار كانت تركيز الأملاح فيها عالية حسب المواصفة المعتمدة في هذه الدراسة، حيث تراوحت النسب ما بين (2000 ppm – 496 ppm)، كما هو موضح بالشكل البياني (2) ويرجح السبب في ذلك إلى تداخل مياه البحر، وأيضا تسرب مياه الري التي تعمل على غسل الأملاح من التربة ومن تم تصل إلى المياه الجوفية عن طريق الرشح العميق، كما لوحظ من خلال النتائج انه كلما زاد عمق البئر زادت الأملاح الذائبة الكلية، كما موضح بالشكل البياني (2).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

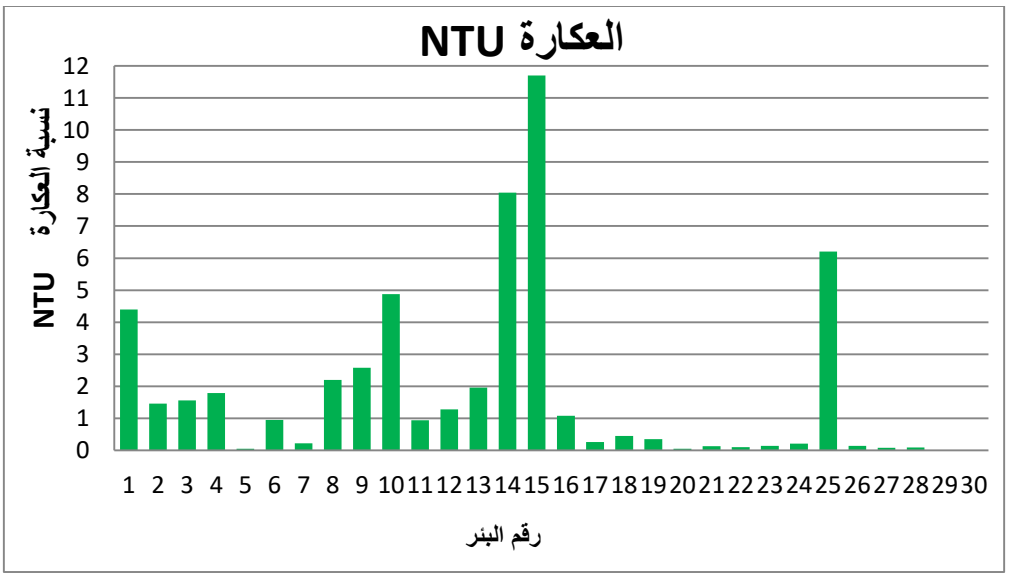
International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29
تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م



الشكل البياني (2) يبين تركيز الأملاح الذائبة الكلية TDS بـ ppm

4-1-3 العكارة:

كانت نسبة العكارة تتراوح في العينات المأخوذة ما بين (0.05 NTU – 11.7 NTU) فكانت عالية في بعض العينات عن الحد المسموح به وهو (5 NTU)، ويرجح السبب فى ارتفاع نسبة العكارة هو إن بعض الابار الجوفية تم حفرها حديثاً وغير مغلفة، كما موضح بالشكل البياني (3).



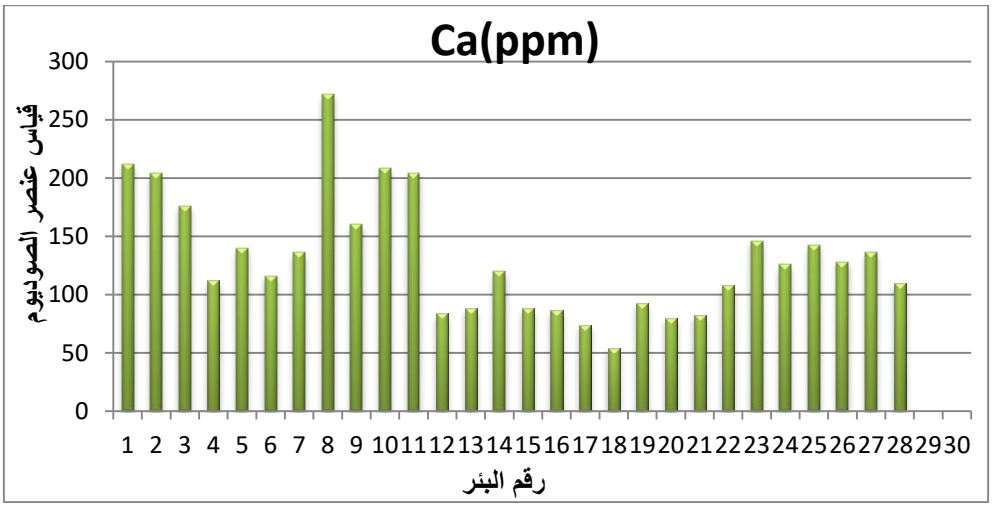
الشكل البياني (3) يبين نسبة العكارة (NTU) في عينات الدراسة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29
المجلة الدولية للعلوم والتقنية ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 2024/10م

4-1-4 العناصر الكيمائية:-

تم أجراء التحاليل الكيمائية ومن بينها قياس عنصر الصوديوم (Na) لجميع العينات فكانت النتائج المتحصل عليها وجود ارتفاع في تركيز عنصر الصوديوم في معظم العينات عن الحد المسموح به وهو(200 ppm) كما موضح في الشكل البياني (4)، وهذا يعد مؤشر خطير على تلوث المياه بهذا العنصر، حيث أن زيادة الصوديوم تؤدى إلى تشتيت مجاميع التربة ، وانتشار دقائقها مما يؤدى إلى تكون تربة قليلة التوصيل للماء والهواء، وغالبا ما يؤدى ذلك إلى تكون قشرة سطحية صلبة فوق سطح التربة تؤثر على إنبات البذور، كما أن زيادة الصوديوم المتبادل في التربة تؤدى إلى زيادة pH.

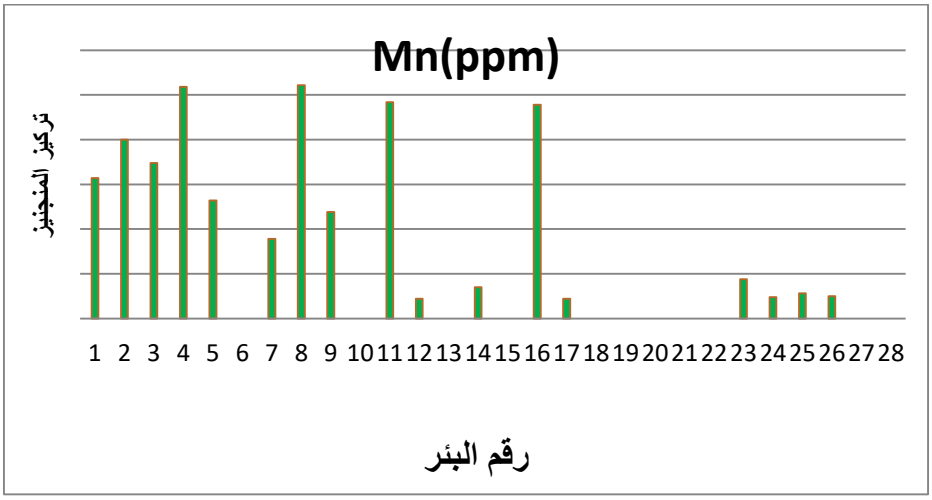


الشكل البياني (4) يبين تركيز عنصر الصوديوم بـ ppm

أما بالنسبة لنتائج تحاليل عنصر البوتاسيوم (K) فكانت جميع التحاليل ضمن الحدود المسموح بها (40 ppm)، و بالنسبة لنتائج تحاليل عنصري الحديد والنحاس فقد كانت النتائج ضمن الحدود المسموح بها (1.0 -0.3 ppm ppm)، أما عنصر المنجنيز (Mn) فعند قياسه في جميع العينات وجد هناك إرتفاع في معظم العينات عن الحد المسموح به (0.05 ppm)، وقد يكون السبب ناتج من تلوث الهواء الجوى بالمنجنيز، حيث يتم ترشحه من التربة الى المياه الجوفية عند سقوط الامطار كما هو واضح بالشكل البياني التالى رقم (5):

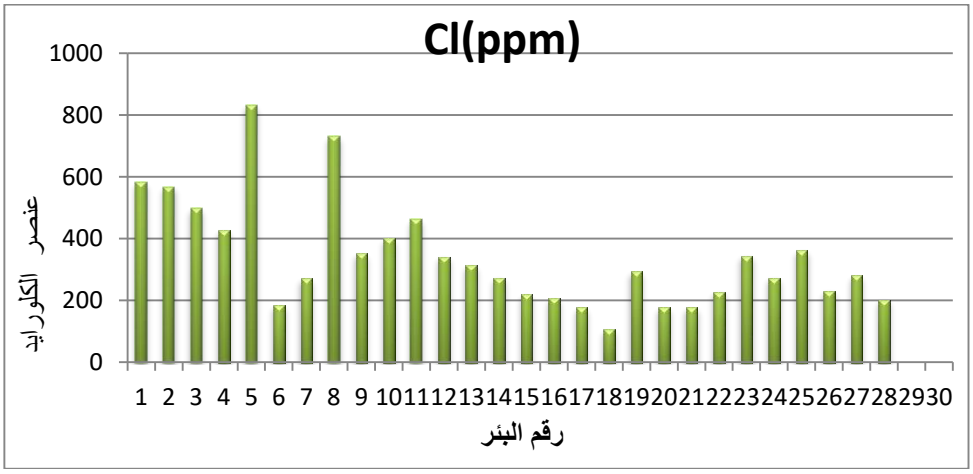
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م



الشكل البياني (5) يبين تركيز عنصر المنغنيز بـ ppm

وأيضا عند قياس الكبريتات (So_4) كانت جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها (ppm250) وعند قياس عنصر الكلوريد (CL) وجد هناك ارتفاع في تركيز هذا العنصر في معظم العينات عن الحد المسموح به (250ppm) كما هو موضح بالشكل البياني (6)، وقد يرجح السبب لتداخل مياه البحر.

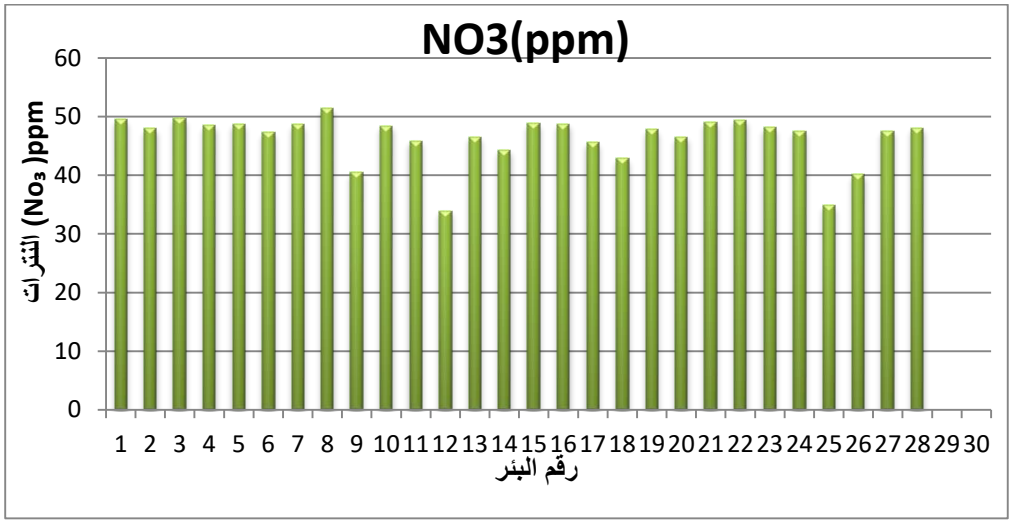


الشكل البياني (6) يبين تركيز عنصر الكلوريد بـ ppm

اما بالنسبة لتحليل النترات وجد هناك ارتفاع في (No_3) في بعض العينات عن الحد المسموح به (45ppm)، كما هو موضح بالشكل رقم (7)، قد يكون السبب الإفراط في استخدام الأسمدة النيتروجينية والأسمدة العضوية الحيوانية، بالإضافة إلى بقايا النباتات المتحللة بالتربة، وقد أثبتت الدراسات السابقة [8]، عن وجود تلوث بالنترات بنفس الإبار وتم تأكيده بهذه الدراسة بعد أجراء التحاليل اللازمة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

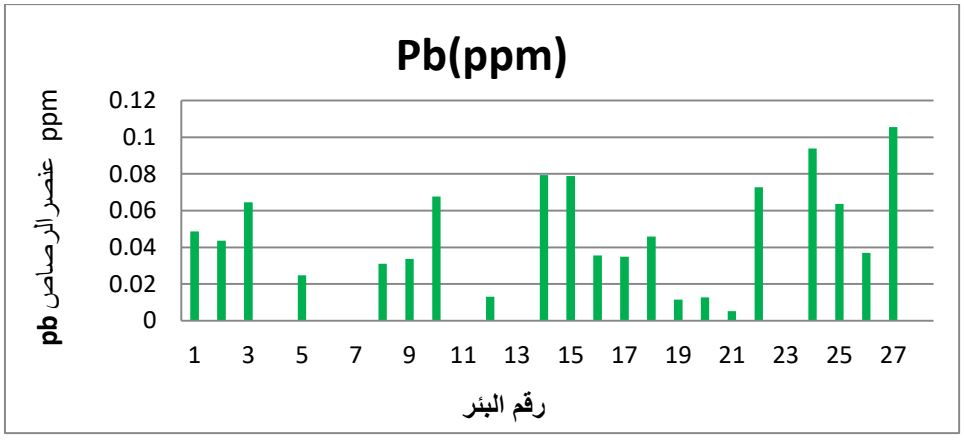
International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29
تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م



الشكل البياني (7) يبين تركيز عنصر النتراث بـ ppm

4-1-5 نتائج تحاليل العناصر الثقيلة (Pb-Cd-Zn-Ni)

عند قياس عنصري الرصاص (Pb) والكادميوم (Cd) لوحظ هناك ارتفاع في معظم العينات المأخوذة عن الحد المسموح به (0.01 ppm – 0.003 ppm)، كما موضح بالشكل البياني (8)، وهذا يعد مؤشر خطير على تلوث المياه الجوفية وتأثيره على صحة الأنسان، كما ان لارتفاع عنصري الرصاص والكادميوم تأثير على التربة من خلال مياه الري، حيث يؤدى ذلك إلى فقدان التنوع البيولوجي، وبالتالي إلى فقدان الكربون في التربة، والى تقليل ثبات مجاميع التربة مما يزيد من قابلية التربة للتأكل، ولا يؤثر على التربة فقط بل يؤثر أيضا على نوعية المياه الجوفية.

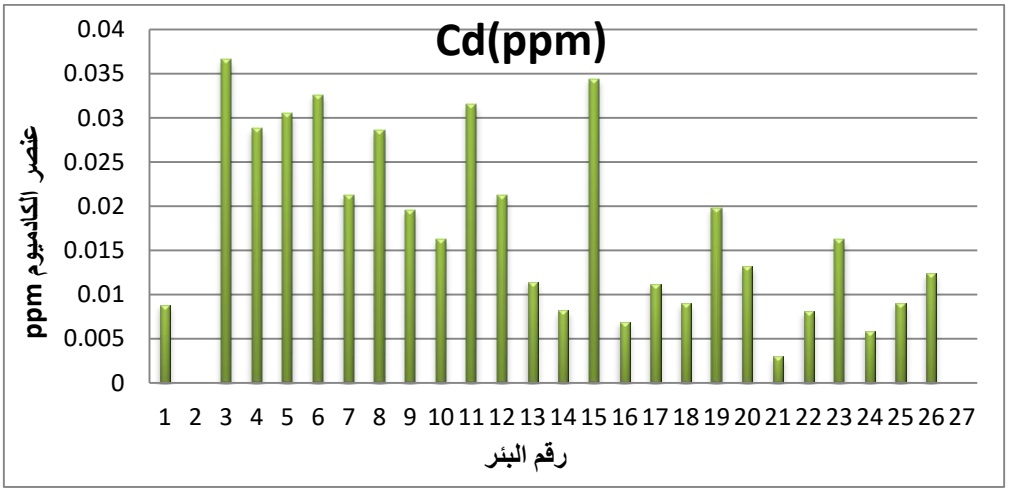


الشكل البياني (8) يبين تركيز عنصر االرصاص بـ ppm

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
عدد خاص بالمؤتمر الليبي الدولي للعلوم التطبيقية و الهندسية دورته الثانية
LICASE -2
2024 / 10 / 30-29
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م
وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

أما بالنسبة لنتائج تحاليل عنصر الزنك (Zn) فكانت كلها ضمن الحدود المسموح بها وهى (3.0 ppm)، وتم قياس عنصر النيكل (Ni) فكانت ضمن الحدود المسموح بها (0.05 ppm).



الشكل البياني (9) يبين تركيز عنصر الكادميوم بـ ppm

4-1-6 نتائج التحاليل المكروبيولوجية

من خلال النتائج المتحصل عليها ثبت وجود تلوث ميكروبي ببكتريا القولون الغائطية (E. coil) في معظم العينات المأخوذة من الآبار الجوفية مما يعنى وصول مياه الصرف الصحي (البيارة) إلى أبار المياه الجوفية، كما هو موضح بالجدول رقم (3)، حيث وصل التلوث إلى الآبار العميقة (150 متر)، وعند مقارنة النتائج المتحصل عليها بنتائج دراسة سابقة بعنوان تلوث المياه الجوفية بمنطقة سهل جفارة (فتحي، عفاف.2002) وجد تطابق حيث أكدت هذه الدراسة وجود تلوث ميكروبي ببكتريا القولون الغائطية في نفس الآبار الجوفية لهذه الدراسة، كما وأثبتت الدراسة السابقة وجود تلوث بالنترات في نفس أبار الدراسة.

جدوال رقم (3) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي لعدد(24) بئرا المستهذفة بالدراسة.

رقم البئر	E.coli / 100ml	Total coli Form/100ml	رقم البئر	E.coli / 100ml	Total coli Form/100ml
1	ملوثة	4	15	ملوثة	6
2	ملوثة	150	16	ملوثة	42
3	غير ملوثة	2	17	ملوثة	2
4	غير ملوثة	2	18	غيرملوثة	2

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

5	ملوثة	8	19	ملوثة	5
6	ملوثة	26	20	غيرملوثة	1
7	غير ملوثة	1	21	غير ملوثة	0
8	غير ملوثة	174	22	غير ملوثة	0
9	ملوثة	1	23	ملوثة	1
10	ملوثة جدا	5	24	ملوثة	2
11	ملوثة	5	25	ملوثة	6
12	ملوثة	10	26	ملوثة	19
13	ملوثة	115	27	ملوثة	10
14	ملوثة	6	28	غيرملوثة	0

الخلاصة

من خلال هذه الدراسة يمكننا القول بأن معظم الابار الجوفية في هذه المنطقة قد تعرضت للتلوث بمياه الصرف سواء كان تلوث صحى بسبب وجود البيارة أو تلوث زراعي، بسبب الإفراط في استخدام الأسمدة النيتروجينية مما سبب في ارتفاع تركيز النترات عن الحد المسموح به، كما أن ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة الكلية وقد يكون بسبب تداخل مياه البحر أو نتيجة طبيعة الصخور الجوفية، كما وجد من خلال النتائج تلوث ميكروبي ببكتريا القولون الغائطية (E. coil) بسبب تسرب مياه الصرف الصحي للمياه الجوفية حيث وصل التلوث إلى الإبار العميقة 150متر، وأيضا لوحظ من خلال النتائج وجود ارتفاع في عنصري الرصاص والكادميوم، وهذا يعد أمراً خطيرا على البيئة بصفة عامة وعلى صحة الأنسان بصفة خاصة بالإضافة الى وجود تراكيز عالية من عنصري الصوديوم والكلورايد في معظم العينات مما يجعل هذه المياه غير صالحة للاستخدام، لذا نوصي بإيجاد بديل للبيارة (حفرة تجميع مياه الصرف العادمة)، لما لها من تأثير سلبي على صحة الانسان والنبات والحيوان، والعمل على انشاء محطات معالجة متطورة لمياه الصرف وفق المعايير الليبية والدولية، واعادة تدوير المخلفات والنفايات الناتجة عنها، واستحداث شبكات ومستشعرات ومراقبة التغيرات التي تطرأ على خزانات المياه الجوفية.

المراجع: –

[1] الفقي، صويد.(2016). تقييم المياه الجوفية الضحلة (طبقة حاوية غير محصورة) لبعض ابار مياه منطقة مصراته ومدى ملائمتها للشرب والري. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية. المجلد(2). العدد(2). مصراته ليبيا.

[2] جمال محمد بن ساسي، د. أحمد علي الصداعي، أ.محمد نجيب الطيب طرينه، (2021)، تقيم المياه الجوفية وخلوها من التلوث وفقا لبعض العناصر الكيميائية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 10 /2024/9م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 30/ 10/2024م

[3] هدى عساف، محمد سعيد المصري (2007)، مصادر تلوث المياه الجوفية، قسم الوقاية والأمان– هيئة الطاقة الذرية السورية. دمشق.ص2.

[4] كفاية العبادي، (2020) تقرير عن منظمة الصحة العالمية.

[5] صلاح مفتاح حمد، جبريل عبد المطلوب صالح، (2020)، إدارة موارد المياه الجوفية في إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية، منشورات مركز الادارة والتطوير المؤسسي، جامعة بنغازي.

[6] رمل، (2010).تقيم نوعية مياه الشرب وكفاءة مشروع ماء المادي الكبير. مجلة القادسية للعلوم الهندسية. جامعة الانبار – كلية الهندسة. المجلد(3). العدد(2).

[7] صالح عبد الرحيم أحمد البنقية، (2021)، دراسة مقارنة ايون النترات بأحواض المياه الجوفية بليبيا.

[8] فتحي الأمير عيواز، عفاف الشباحية ،(2002)، دراسة تلوث المياه الجوفية بمنطقة سهل الجفارة وطرق معالجته.

[9] المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب، م ف ل. 82:(2015)، الاصدار الثاني، المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية.

[10] عبدالرزاق مصباح الصادق عبدالعزيز، ناصر مولود عبدالسلام،(2020)، تقيم الوضع المائي في المنطقة الممتدة من ساحل البحر بمدينة صبراتة الى منطقة عقار.

[11] Black C. A, D. D. Evrans, J. Whitefly. E. Ensminger and F.E. Chark., (1965), Methods of Soil analysis, part íí. Agron. No 9. Amer.Soc. 14 adison. Was. U.S.A.

[12] Sushil, Kumar, V., Kochar, D., Vikas, & Khokhar, K. (2019). AReview on Influence of Sewage Water on Soil Properties and Microbial Biomass Carbon, Ind. J. Pure App. Biosci.7(5), 83-90).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية