ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

The Environmental Suitability of Canaan District Well Water and Its Suitability for Human Use

Nisreen Hadi Rashid

Diyala University College of Education for Human Sciences

* *Corresponding author: E-mail* : nsreen.ge.hum@uodiyala.edu.iq

***Keywords*:**
environmental suitability
pollution
wells
groundwater

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 12 Dec 2023
Received in revised form 19 Dec 2023
Accepted 20 Dec 2023
Final Proofreading 15 Feb 2024
Available online 17 Feb 2024
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The research deals with determining environmental suitability by studying the chemical and physical characteristics of (12) groundwater wells in the Canaan district, most of whose depths range between (17.9 - 24 metres). The study of the characteristics consisted of the main positive and negative ions to determine water quality, and through the results of laboratory analysis of samples taken for the wells. The samples selected for the research area, it showed the significant change in the chemical and physical properties of the water, and the extent of the possibility of groundwater contamination in the region due to leakage from surface sources of pollution, based on the geological, hydrological and hydrochemical conditions of the aquifer and water in the region. The research showed that there are areas of pollution with increased concentrations of most of the elements are below the permissible limits for human use in most locations in the region, and wells 7, 2, and 9 were identified as highly polluted, and wells 10 and 11 were suitable for human use. Several maps of the research area were drawn showing the distribution of groundwater wells in the region, as well as a statement of the chemical and physical elements, to take this into account when planning a new development project in the region so that these projects are not sources of groundwater pollution.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.2.2024.12

الملائمة البيئية لمياه أبار ناحية كنعان ومدى صلاحيتها للاستعمال البشري

نسرين هادي رشيد/ جامعة ديالى/ كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

تناول البحث تحديد الملائمة البيئية من خلال دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لـ(12) بئر لمياه الجوفية في ناحية كنعان، وتتراوح معظم اعماقها مابين(17.9 – 24متر) وتمثلت دراسة الخصائص بالأيونات الرئيسة الموجبة والسالبة لتحديد نوعية المياه، ومن خلال نتائج التحليل المختبري لعينات المأخوذة للابار المختارة لمنطقة البحث، فقد بينت التغيير الكبير في الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه، ومدى احتمال تلوث المياه الجوفية في المنطقة بتأثير التسرب من المصادر السطحية للتلوث، وذلك

على اساس الظروف الجيولوجية والهيدرولوجية والهيدروكيميائية للخزان الجوفي والمياه بالمنطقة، فقد أوضح البحث بأن هناك مناطق التلوث تزيد تركيزات معظم العناصر عن الحدود المسموح بها في للاستعمال البشري في معظم المواقع في المنطقة وتحديد في بئر 7و2و9 تلوث عالي وبئر 10 و11 ملائم للاستعمال البشري، وقد تم رسم عدة خرائط لمنطقة البحث توضح توزيع ابار المياه الجوفية في المنطقة فضلا عن بيان العناصر الكيميائية والفيزيائية، لمراعاة ذلك عند التخطيط لمشروع تنمية جديدة بالمنطقة كي لا تكون هذه المشروعات مصادر تلوث للمياه الجوفية.

كلمات المفتاح:-الملائمة البيئية ، تلوث ،ابار ، مياه جوفية

أولاً:- الاطار النظري للبحث

1-المقدمة:- تعد مشكلة تلوث المياه من المشاكل الاساسية الناجمة عن ممارسات الانسان غير الملائمة كتصريف الملوثات الزراعية والصناعية والمنزلية الى مصادر المياه الطبيعية، وجاءت مشكلة تلوث المياه لتزيد من أزمة المياه ونضوبها, ولقد أصبحت الأخطار المترتبة من جراء تلوث البيئة هاجسا يقض مضجع الجميع دولا ومنظمات دولية وأفرادا في مختلف بقاع الأرض الأمر الذي جعل دول العالم ومنظماته تنتبه أخيرا إلى البيئة في محاولة لإنقاذ ما يمكن إنقاذه فعقدت الأمم المتحدة المؤتمرات التي انبثق عنها مجموعة من القرارات والاتفاقيات طبق بعضها واختلفت دول العالم على تطبيق البعض الأخر,وظهر التلوث كمشكلة بيئية منذ بدايات القرن التاسع عشر مصاحبا لاتساع النشاط الإنساني خصوصا حول تجمعات المدن والمناطق وإن التطور الصناعي الذي شهده العالم خلال الاربعنيات والخمسينيات من القرن العشرين قد أدى إلى إحداث تغيرات في الصفات الفيزياوية والكيمياوية والحيويه لبيئة الإنسان ومحيطه الحيوي وكان لهذا التغير أثاره الضارة على الإنسان وممتلكاته حيث كسر التوازن الذي كان قائما في العديد من الأنظمة الحيوية مسببا تلوثا شمل كل مجالات الحياة البشرية مادية كانت أم صحية نفسية أم اجتماعية. لذا اتجهة أنظار العالم إلى دراسة مشكلات البيئة ووضع الحلول لها من اجل الوصول إلى نتائج تصل إلى تخفيف إضرارها على البيئة والكائنات الحية وكان من أهمها انعقاد مؤتمر استكهولم بالسويد في عام 1972 من قبل هيئة الأمم المتحدة الذي بحث عددا من المشكلات البيئية وأهمها مشكلة التلوث .

2- مشكلة البحث:-تتمحور مشكلة البحث على ما يأتي:

1-هل تعاني مياه ابار ناحية كنعان من ارتفاع نسب تراكيز الملوثات ؟

2-هل تجاوزت مياه ابار ناحية كنعان المحددات البيئية المحلية والعالمية الموضوعة من قبل منظمة الصحة العالمية؟

3-ما هو مدى صلاحية مياه ابار ناحية كنعان لاستعمال البشري؟

3- فرضية الدراسة:-يفترض البحث مياه ابار ناحية كنعان تعاني من ارتفاع نسب تراكيز الملوثات، فضلا عن تجاوز مياه ابار ناحية كنعان المحددات البيئية المحلية والعالمية الموضوعة من قبل منظمة الصحة العالمية وعدم صلاحيتها للاستعمال البشري.

4-هدف الدراسة:- تهدف الدراسة الى التعرف على تباين خطورة التلوث للمياه الجوفية في المنطقة المكتظة بالسكان التنبه اليها وايجاد الحلول لها، فضلا عن تحديد نوعية المياه الموجودة واسباب التلوث، مقارنة نتائج تحليلات المياه مع محددات والمواصفات القياسية المحلية والعالمية لبيان مدى مطابقتها لهذه المواصفات وتحديد مدى صلاحية المياه للاستعمالات البشرية المختلفة.

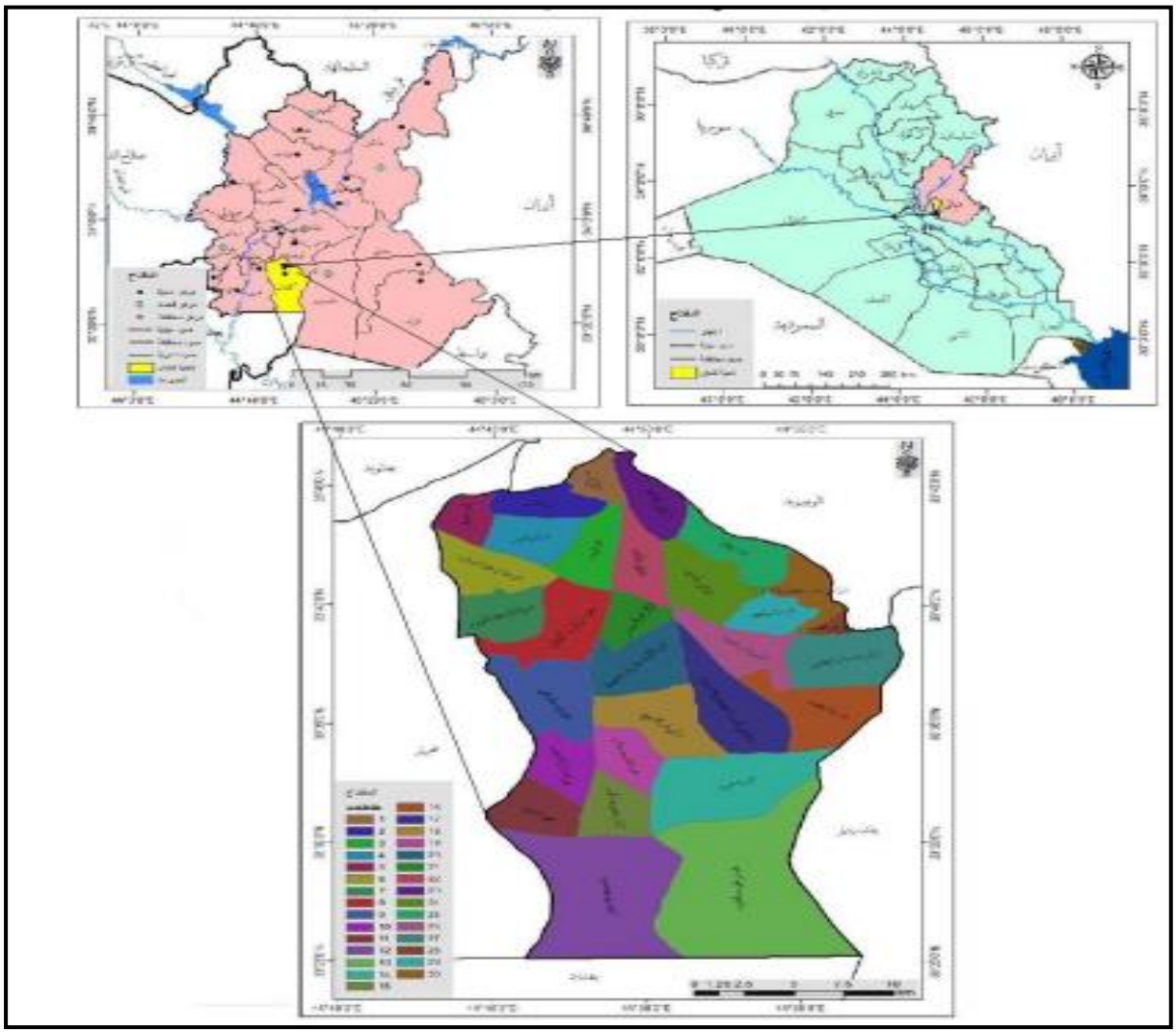
5-حدود منطقة البحث:-

تقع منطقة البحث فلكياً بين دائرتي عرض(َ33.22°- َ33.46°) شمالا وخطي طول (َ44.42° - َ44.58°) شرقاً . تقع منطقة البحث ضمن حدود السهل الرسوبي في الجزء الشرقي منه ويمر مبزل سارية الجنوبي عند طرفها الغربي مشكلاً حداً طبيعياً وادارياً لها ، يفصلها عن ناحية بهرز. و أدارياً تتحدد منطقة البحث بناحية كنعان ، وهي أحدى النواحي الخمس التابعة لقضاء بعقوبة ، وتشمل مركز(قضاء بعقوبة ، كنعان ، بهرز ، العبارة ، خان بني سعد) ، والتي تقع في الجزء الجنوبي لمحافظة ديالى ، ويحدها من الشرق ناحية بلدروز ومن الغرب ناحية بهرز ومن الشمال قضاء المقدادية ناحية الوجيهية ومن الجنوب محافظة بغداد ،خريطة(1)يبعد مركز ناحية كنعان عن مركز قضاء بعقوبة (13)كم اما اهم الطرق التي يمر فيها طريق (بعقوبة . كنعان . بلدروز . مندلي) و بطول (35)كم وطريق (كنعان، معامل الطابوق) (و بطول (26)كم الذي يربط الناحية بالعاصمة بغداد ،تتكون ناحية كنعان من (30)مقاطعة يبلغ مجموع مساحتها (243327) دونماً يعادل (608)كم2 .(**عبد الله حسون محمد،ومصطفى سعد هاشم،2015،ص68)** أما الحدود الزمانية فتمثلت بمواعيد الفحوصات المختبرية لمياه ابار ناحية كنعان للمدة من 2022/10/24-2022/11/24

6-منهجية البحث:-من اجل الوصول الى اهداف البحث تم الاعتماد على عدة خطوات منهجية وكما يأتي:

1. جمع المعلومات والبيانات الفردية المتعلقة بالابار وفي ذلك تم الاعتماد على المسوحات التي قامت بها الشعبة الجيولوجية في مديرية المياه الجوفية في محافظة ديالى. حيث تم تحديد مواقع الينابيع وعمقها ومنسوبها وكمية تصاريفها، ومجالات استخدام مياهها.
2. القيام بدراسة ميدانية لمواقع عدد من الابار لأخذ بعض القياسات منها تحديد مواقعها عن طريق جهاز تحديد المواقع العالمية (GPS).
3- اخذ عينات من مياه (12) ابار في ناحية كنعان وتم تحليلها في مختبرات دائرة ابار ديالى.
4. رسم الخرائط من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية وتحليل النتائج وتحديد الملائمة المكانية.

خريطة(1)موقع ناحية كنعان من العراق ومحافظة ديالى



المصدر :-1-وزارة الموارد المائية والهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية بمقياس رسم2،1:500000

2-الهيئة العامة للمساحة، خريطة المقاطعات الزراعية في محافظة ديالى.

7- مفاهيم البحث:-

1-المياه الجوفية:- ان مفهوم نظام المياه الجوفية يعتمد على الحقيقة القائلة بأن وجود المياه الجوفية الموقعي هو ليس وليد مصادفة وانما هو نتيجة لتتابع عوامل دقيقة مُناخية وهيدرولوجية وجيولوجية وطوبغرافية وبيئية وعوامل تكوين التربة وتتداخل مع بعضها البعض مولدة النظام الحركي للمياه **(مقداد حسين علي ،و خليل إبراهيم محمد،1999،ص181) .**

تتباين اعماق المياه الجوفية بحسب نوع التربة التي تتواجد فيها، ففي ترب احواض الأنهار والتي تمثل القسم الأكبر من ترب منطقة البحث تكون اعماق المياه الجوفية اقل من 2م، اما في منطقة كتوف الأنهار فتصل اعماق المياه الجوفية الى اكثر من 3م، وتتصف هذه المياه بأرتفاع تركيز الملوحة**(عطية زراك غازيوأخرون،2016، 54).**

2-تلوث المياه الجوفية :-التلوث هو التغير في الخواص الفيزيائية والكيميائية والحياتية للمياه، بحيث يُحدّدُ أَو يَمْنعُ استعماله للتطبيقاتِ المُخْتَلِفةِ. يتلوّثُ الماء إما بشكل اصطناعي بالنشاطات البشرية أَو طبيعياً بسبب دخولِ الماء المالحِ أو بطرق أخرى بدون تدخّلِ الإنسان. وتُؤثّرُ النشاطات البشرية عموماً على التوزيعِ و الكمية والخواص الفيزياوية والكيمياوية لمصادر المياه. إن للماء القابلية على توطين الجراثيم وإذابة الأملاح والتي قد تكون سامة بالإضافة إلى حمل المواد الصلبة الدقيقة. فضلا عن إن الانفجار التكنولوجي أدى إلى زيادة استعمال المياه في الصناعة. على سبيل المثال فان تعدين واحد طن من الفولاذ يحتاج إلى استخدام 150 طن من المياه. كما تتأثر الأحياء المائية بالتلوث مما يؤثر على التوازن الحيوي في الكرة الأرضية(**عثمان زراك غازي،2016،ص54**).

3-انواع الملوثات المركبات العضوية: وهي الفضلات المنزلية والمبيدات التي تستهلك الأوكسجين المذاب مما يؤثر على الكائنات الحية المائية.

1- البكتريا والفيروسات: مصدرها الرئيسي فضلات المستشفيات وهي ذات تأثيرات مرضية.

الملوثات من الأسمدة والمبيدات: تؤدي الى زيادة تركيز تراكيز النتروجين والفسفور وعناصر اخرى في المياه.

2- الملوثات اللاعضوية (الكيميائية والمعدنية): مصدرها المناجم تؤدي الى زيادة تركيز العناصر الثقيلة السامة كالرصاص والكروم والكادميوم والفضة والزئبق والعديد غيرها(**سعدية عاكول منخي الصالحي، عبد عباس فضيخ الغريري،2004، 67**) .

3- المواد المشعة: مصدرها المناجم وخامات المعادن المشعة إضافة للفضلات المشعة.

4- الانسياب الحراري الناتج من محطات الطاقة الكهروحرارية والتي تؤدي إلى رفع درجة حرارة المياه وبالتالي تغيير الأنظمة البيئية وزيادة إذابة العناصر.

5- الغبار والأتربة والرمال والمعادن المنقولة بالرياح ويشمل مديات واسعة من الجزيئات الصلبة والسائلة تنبعث من احتراق المواد أو طحنها كما في معامل الاسمنت أو العواصف الترابية(**محمد احمد السيد خليل،2005، 44**).

4-مصادر التلوث

1- المياه الأسنة في المدن وهي ما تطرحه الوحدات السكنية والتجارية من فضلات، أوساخ، دهون، منظفات، املاح، مواد عالقة. وللتخلص منها تجمع بواسطة المجاري (مياه الصرف الصحي) الى وحدات المعالجة والتي تصل الى المياه الجوفية عن طريق ترشيح وتغلغل مياه الصرف الصحي مباشرة من قنوات التصريف(**هاشم محمد صالح،2012،ص51**).

2- مخلفات المصانع وهو تأثير المواد الكيماوية ودرجة الحرارة للمياه الناتجة من المصانع وتعتمد على نوع الصناعة مثل مياه الصناعات الغذائية والتي تحمل معها كمية من البكتريا والأنزيمات مثل المواد العضوية والتي تؤدي إلى تكاثر البكتريا الضارة و زيادة الفعاليات الحيوية وبالتالي زيادة استهلاك O_2 وأخيرا فان نقص كمية

O2 سواء بازدياد درجة الحرارة او بالفعاليات الحيوية يؤدي إلى موت الكثير من الأحياء**(حارث جبار فهد، عادل مشعان ربيع، 2011، ص24)**.

3- التلوث الزراعي وتربية الحيوانات تنتقل الفضلات ومياه غسل الحيوانات إلى الأنهار عن طريق الأمطار. مشاريع الرَيّ والبزل تنقلِ الملوثات من الأملاح المذاب والأسمدة الكيمياوية المتبقية في التربة التي لم يتمكن النبات من امتصاصها إلى مناطق إمدادِ المياه عن طريق تغيير التوازن الملحي في التربةِ، وتبعاً لذلك تتغير خصائصها الفيزيائية والكيميائيةَ، مما يؤدي إلى تَرشيح المواد الكيمياويةِ في التربةِ إلى المياه الجوفيّةِ.

ولتحديد مدى الملائمة البيئية لمياه الابار في منطقة البحث للاستعمال البشري وجب علينا التعرف على خصائصها الكيمائية والفيزيائية لمياه الابار، فقد تم اختيار (12) ابار واخذ العينات منها موزعة على المنطقة وتحليل خصائصها الفيزيائية والكيميائية والعضوية لمعرفة مدا ملائمتها للاستعمالات المختلفة في منطقة البحث خريطة (2).

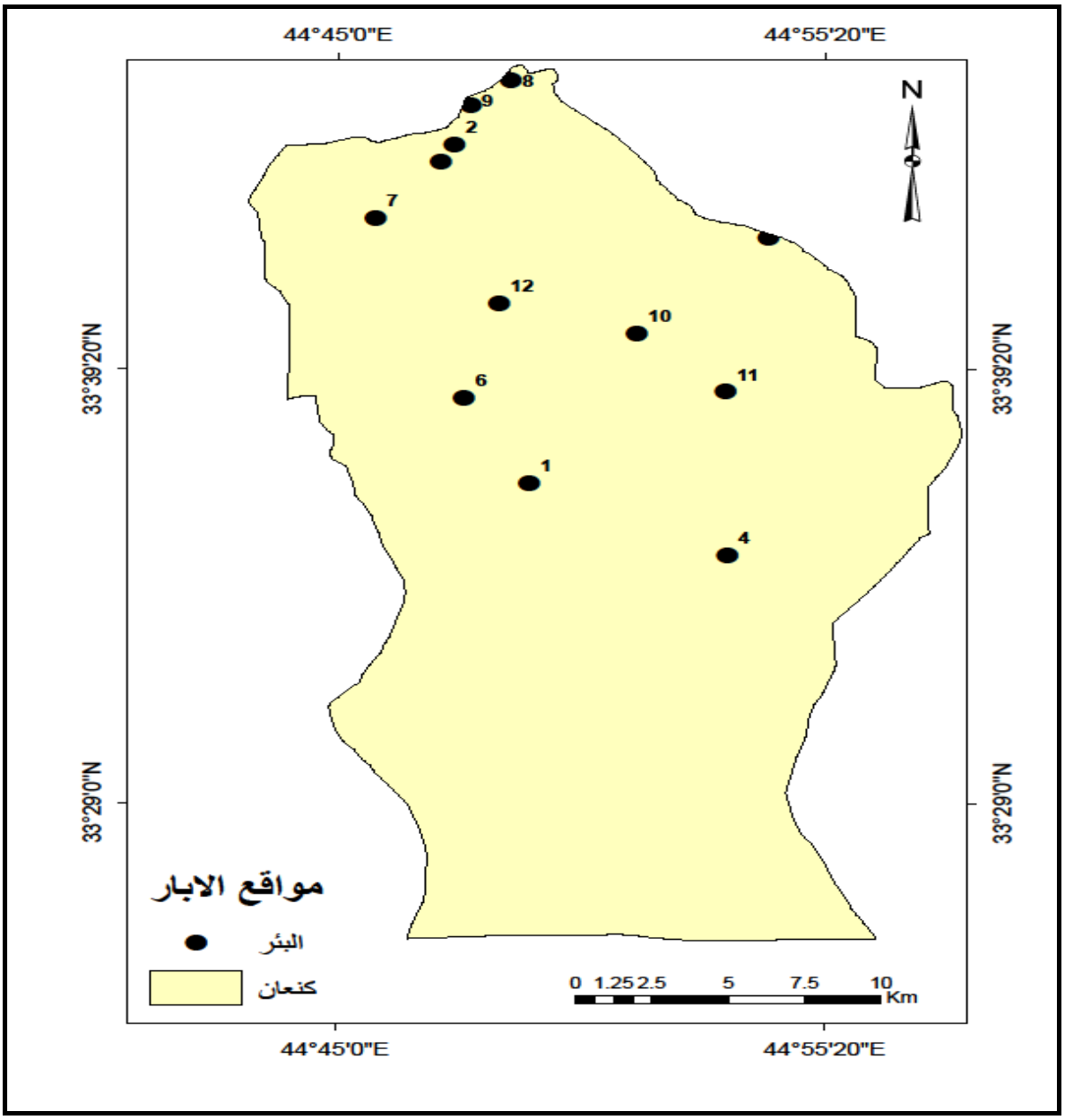
ثانياً:-الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه ابار ناحية كنعان:

1-الاس الهيدروجيني (PH):-

يؤخذ الاس الهيدروجيني في الاعتبار عنده تقييم نوعية المياه لما له من اثر على طعم الماء وقدرته على التفاعل واذابة العناصر الاخرى, هناك مجموعة من العوامل توثر على قيمة الاس الهيدروجيني في الماء اذ ان ارتفاع درجات الحرارة ووجود بعض الاملاح الذائبة في الماء تعطي محاليل قلوية مثل بيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم تودي الى رفع الاس الهيدروجيني كذلك لوجود النبات وعملية التمثيل الضوئي الدور في زيادة او قلة تركيز الاس الهيدروجيني حيث قلة عملية التركيب الضوئي تقلل من تركيز CO_2 وبالتالي زيادة الاس الهيدروجيني، اذ يعد الاس الهيدروجيني مؤشرا لصلاحية المياه الجوفي للاستخدامات المختلفة صناعية كانت ام زراعية**(شوان عثمان حسين ،2011،ص118)**.

ومن خلال نتائج الفحوصات المختبرية لتراكيز الاس الهيدروجيني PHتتراوح ما بين (7,12 – 7,23) ، اذ حاز بئر رقم 11 سيسبانة الفرعية اعلى تركيز بلغ(7.23) ،وادناه بئر رقم 4(قرية عبد الامير شراد) بلغ(7.12) ،و ان جميع تراكيز الPH كانت ضمن الحدود العراقية والعالمية المسموح بها (6,5 – 8,5) وبهذا فان نماذج العينات تكون قلوية جدا، وان التعبير عن حالة التعادل باتجاه القاعدية يدل على وجود ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم فهي املاح غير متعادلة، فضلا عن مناخ المنطقة الشبه الجاف الذي يؤدي الى ترسيب البيكاربونات في المياه، ومن خلال الخريطة (3) يتضح لنا ان اعلى تراكيز ايون الهيدروجينPH في الجزء الشمالي الشرقي وادناه تركيز في الجزء الشرقي في المنطقة.

خريطة(2)التوزيع المكاني لمواقع ابار المياه الجوفية في ناحية كنعان لعام 2022



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج GIS10.8 واحداثيات الابار ملحق1.

يتراوح ما بين (6,5 – 8,5) في المياه الطبيعية، اذ يرتبط بتركيز ايوني الهيدروجين والهيدروكسيل اللذين يؤثران بذوبان العناصر الحامضية والقاعدية في المياه، فان الاس الهيدروجيني قد ينخفض في المياه الجوفية لاقل من (4,5) بسبب احتوائها على بعض الحوامض القوية الحرة او نتيجة تلوثها بالمركبات الصناعية او بعض الغازات البركانية، وان الانخفاض الحاصل في الاس الهيدروجيني للمياه يشير الى عدوانيتها وقدرتها على مهاجمة المعادن والتفاعل معها، واحداث تآكل فيها، ان فائدة الاس الهيدروجيني هو يعد مؤشرا لتحري صحة النظام البيئي المائي، وصلاحية المياه للاستخدامات المختلفة كالاستهلاك البشري، والري وشرب الماشية(**رعد عبد الكريم التميمي،2015، ص36-37**).

2- التوصيلة الكهربائية Electric Conductivity (EC):

تتباين تركيز التوصيل الكهربائي للمياه طرديا مع تركيز الاملاح الذائبة وتركز الايون في الماء وحرارة المياه, فكلما زاد تركيز الايونات والاملاح زادة تركيز التوصيل الكهربائي وان ارتفاع درجة حرارة المياه (1سْ) تزداد معها درجة التوصيل الكهربائي بتركيز (2%)ويحدث العكس عندما تزداد نقاوة المياه وتقل درجة حرارته(**ليث محمد عيدان التميمي،,2013,ص140-141**)، من خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين تركيز التوصيلة الكهربائية السائدة في منطقة البحث ما بين (1130 – 10500) مايكروموز/سم ، حيث بلغت ادنى تركيز في بئر (11) واعلى تركيز في بئر (7).

ومن ملحق 1 نلحظ ان تراكيز التوصيلة الكهربائية قد ارتفعت عن المواصفات العراقية والعالمية في اغلب ابار المنطقة ماعدا بئر واحد رقم (8و10و11) ، وذلك يعود السبب الى ارتفاع كمية الاملاح الذائبة فتكون العلاقة طردية. وترجع قلة تركيز ال EC في هذه الابار الى قلة تركز الاملاح في مياهها وبالتالي فهي صالحة للاستثمار والمعالجة أفضل من بقية الابار ذات التركيز الملحي المرتفع. ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل لمياه الابار مع المعايير العالمية والامريكية والعراقية المسموح بها نجد ان هناك (9) ابار تجاوزت المعايير الامريكية وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة للاستعمال البشري. خريطة 4

3-مجموع المواد الصلبة الذائبة Total Dissolve Salts (TDS):

تمثل جميع المواد الصلبة الذائبة في المحاليل المتأينة وغير المتأينة،فضلا عن كونها مؤشر عام لمقدار كمية الاملاح ومقدار تملح التربة (**سهيلة نجم عبد الامير،2008،ص330**).وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة للاستعمال البشري، تؤثر ال(TDS) في البيئة اذا ازدادت نسبها عن الحد المسموح بها(**سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسن، 1990،ص55**) ، ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ادنى مستوى في بئر (11) واعلى تركيز في بئر (7) ، وتبين من الخريطة (5) ان اعلى تركيز الـ TDS في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي, اما ادنى التراكيز الـTDS فتكون في الجزء الشمالي والشمالي الغربي من المنطقة. ومن خلال مطابقة نتائج التحاليل لمياه الابار مع المعايير العراقية والعالمية تبين ان أغلب ابار المنطقة تجاوزت الحدود المسموح بها وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة لشرب الانسان في حين إذا ما قارنا نتائج التحاليل مع المعايير الامريكية فان جميع الابار مياهها غير صالحة للاستخدام وتخرج عن النطاق المسموح به من قبل الولايات المتحدة الامريكية. ويعزي ارتفاع الاملاح الذائبة في الابار الاجزاء الوسطى الى قرب منسوب المياه من السطح وزيادة عمليات التبخر تودي الى زيادة تركز الاملاح في مياه تلك الابار بالإضافة الى قلة سرعة الحركة المياه الجوفي في تلك الاجزاء بسبب قلة انحدارها يزيد من امكانية ذوبان الصخور التي تحتوي على املاح الصوديوم والمغنيسيوم في الماء .

ثالثاً:- الايونات الموجبة الرئيسية:

1 – ايون الكالسيوم (Ca+2):

يعد ايون الكالسيوم من الاملاح قليلة الذوبان جدا اذ يقدر ذوبانها حوالي(0.0131)ملغم/لتر، فضلا عن وجود الكالسيوم في التربة سهل الاكتشاف. **(بدر جاسم علاوي، خالد بدر حمادي،1980،ص40.**

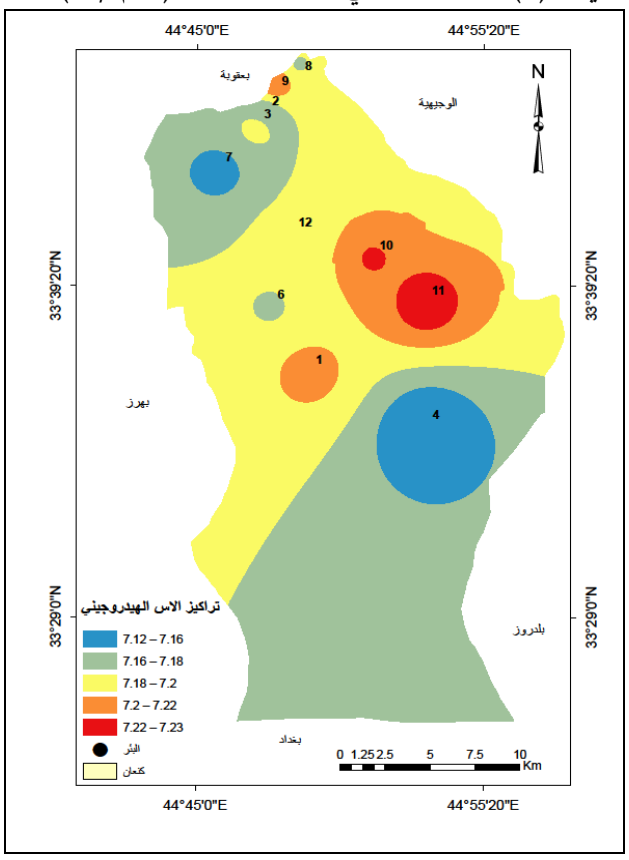
ومن خلال نتائج الفحوصات المختبرية تبين ان تراكيز الكالسيوم تتراوح ما بين (25 – 691) ملغم/لتر، وكانت ادنى تركيز في بئر (11) واعلى تركيز في بئر (7) حيث نجد ان تراكيز الكالسيوم في بعض الابار قد تجاوزت الحدود العراقية (150) ملغم/لتر، والعالمية (200) ملغم /لتر في معظم ابار المنطقة وهي (2، 4، 6 ، 7)، ويرجع ارتفاع تركيز الكالسيوم في تلك الابار الى وجود الجبس والدولومايت في مواقع التغذية لتلك الابار التي تعد احد مكونات الكالسيوم , حيث تعمل المياه على اذابة تلك المكونات وصولا الى المكامن مما يزيد تركيز الكالسيوم في الماء الجوفي، الا ان هناك ابار كانت تراكيزها مقاربة للحدود المسموح بها عراقيا وعالميا، خريطة (6).

2 – **ايون الصوديوم (Na+):**

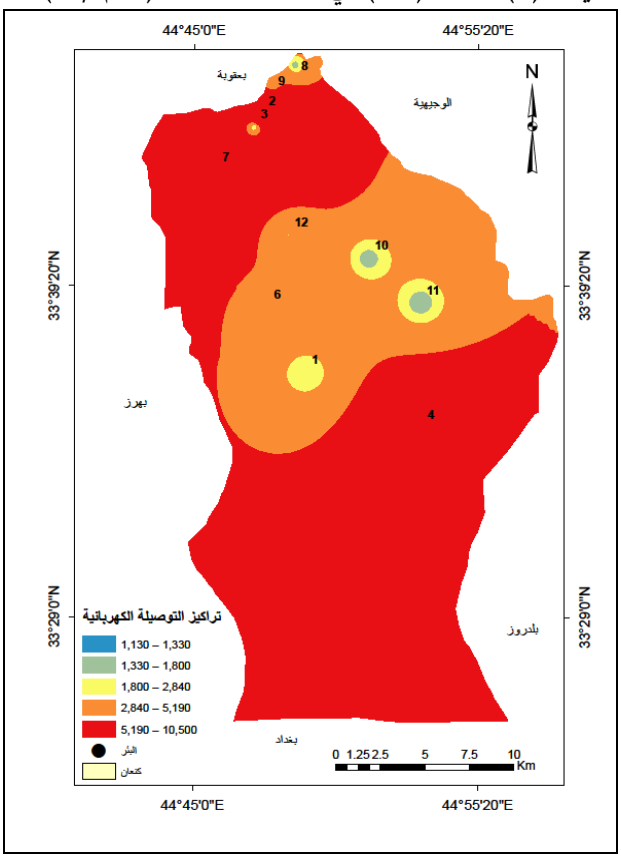
يتميز الصوديوم بانحلالها الشديد في المياه ولا تترسب بسهولة ويمكن ان تزال كمية كبيرة منه بفعل التبادل الايوني , ويقدر وجوده في المياه السطحية ب(6.3ppm) وفي المياه الجوفية بحدود (30ppm) **(علاء ناصر الشمري،2006،ص111) .**

ومن خلال نتائج ملحق1 تبين ان تركيز الصوديوم تراوح ما بين (108 – 951) ملغم/لتر ، فكان ادنى تركيز في بئر (11) واعلى تركيز في بئر (7) وعند مقارنتها مع المعيار ،يتضح لنا ان ايون الصوديوم كان مرتفعا وتجاوز الحدود السموح بها العراقية والعالمية وهي (200) ملغم /لتر في أغلب ابار منطقة البحث ماعدا بئر رقم (1، 3، 8، 10، 11) بسبب كثرة المعادن الطينية وفضلا عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر مما ادى الى ارتفاعه، وان نسب ايون الصوديوم كانت غير مطابقة الحدود المسموح بها، وهي بذلك تدخل ضمن المياه غير الصالحة للاستعمال البشري ضمن المعايير العالمية والامريكية والعراقية ، خريطة (7).

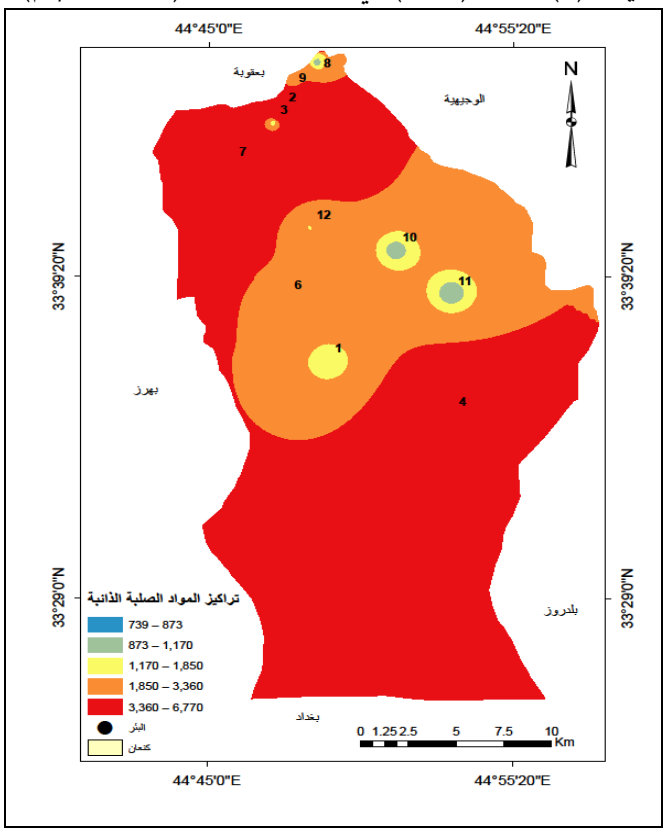
خريطة (3) تراكيز PH في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



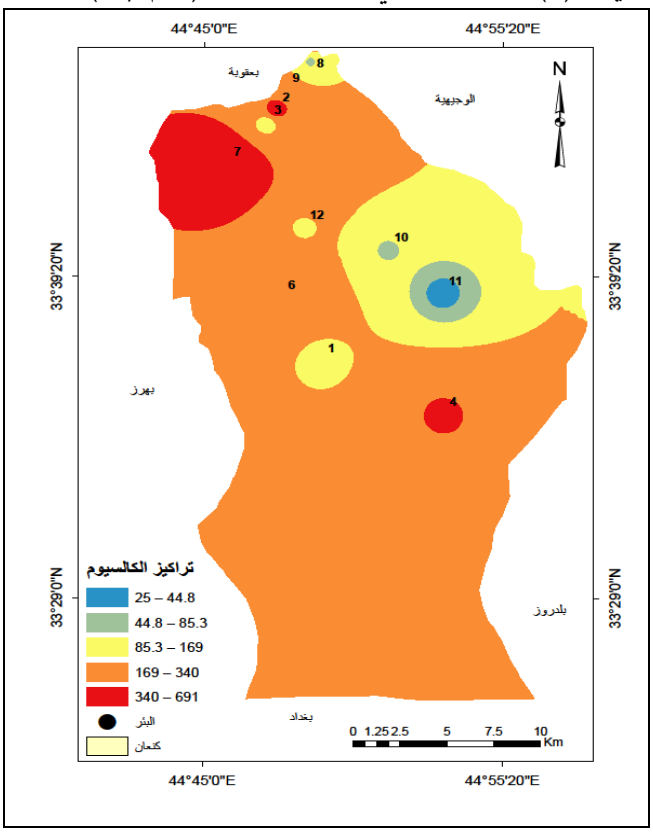
خريطة (4) تراكيز (EC) في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



خريطة (5) تراكيز (TDS) في مياه ابار كنعان (مايكروموز/سم)



خريطة (6) تراكيز Ca في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد ملحق (1) وباستخدام برنامج(Arc Gis(Arc Map10. 8

3- ايون المغنيسيوم (++Mg):

يوجد المغنيسيوم ضمن معدل الجبس والصخور النارية (الامفيبول والاولفين والبايروكسين)وفي الانهايدرات الرسوبية وبصورة غير طبيعية من مخلفات المياه الصناعية التي تستخدم الدولومايت لمعالجة المياه الحامضية فضلا عن الصناعات التي يدخل المغنيسيوم فيها مادة اولية للإنتاج حيث يشترك هذا العنصر مع الكالسيوم في احداث العسرة الكلية ويعد مكون رئيسي لمعادن الفيرومغنيسية(وهي المعادن التي تتكون من الحديد والكالسيوم والمغنيسيوم والاوكسجين واتحادها في الصخور يزيد من وزن الصخور) (**عثمان عبد الرحمن علي**،2012،ص126) ، ومن خلال نتائج التحاليل الكيمائية تبين ان تركيز Mg تراوح ما بين (58 – 511) ملغم /لتر، فكانت ادنى تركيز في بئر (10) واعلى تركيز في بئر (7)، وعند مقارنتها مع المحددات نجد ان تركيز المغنيسيوم ارتفعت عن الحدود العراقية والامريكية (50) ملغم /لتر في جميع ابار المنطقة وان ارتفاع تركيز عنصر المغنيسيوم في المياه الجوفية نتيجة وجود ثاني اوكسيد الكاربون الذي يعمل على اذابة المعادن السيلكية والكاربونية. الخريطة (8).

4 – ايون البوتاسيوم (+K):

يعد تركيز البوتاسيوم في الماء قليل مقارنة بالعناصر الكيميائية الاخرى حيث يشكل اقل من (10) ppm في معظم المياه الصالحة للشرب اذ يتركز في كل من الفلدسبار والمايكا والمعادن الطينية , يصل تركيز البوتاسيوم في مياه الامطار الى (312)ميكروغرام/لتر في حين يشكل (2,3)ملغم /لتر في المياه السطحية و(3)ملغم /لتر في المياه الجوفية(**رقية مرشد حميد**،2012، ص14)،وقد تباينت نسب البوتاسيوم في ابار منطقة البحث فقد يتضح من خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان تركيز البوتاسيوم تراوحت ما بين (2 – 100) ملغم /لتر, فكانت ادنى تركيز في بئر (3، 8، 10، 11) واعلى تركيز في بئر (4) وعند مقارنته مع المحددات تبين لنا ان تراكيز البوتاسيوم قد ارتفع في ثمانية ابار فقط عن المعيار العراقي والعالمي وهي (1 ، 2 ، 4، 5، 6، 7 ، 9، 12) من مجموع (12) بئر في المنطقة، وبالتالي تكون مياهها غير صالحة للاستعمال البشري الخريطة (9).

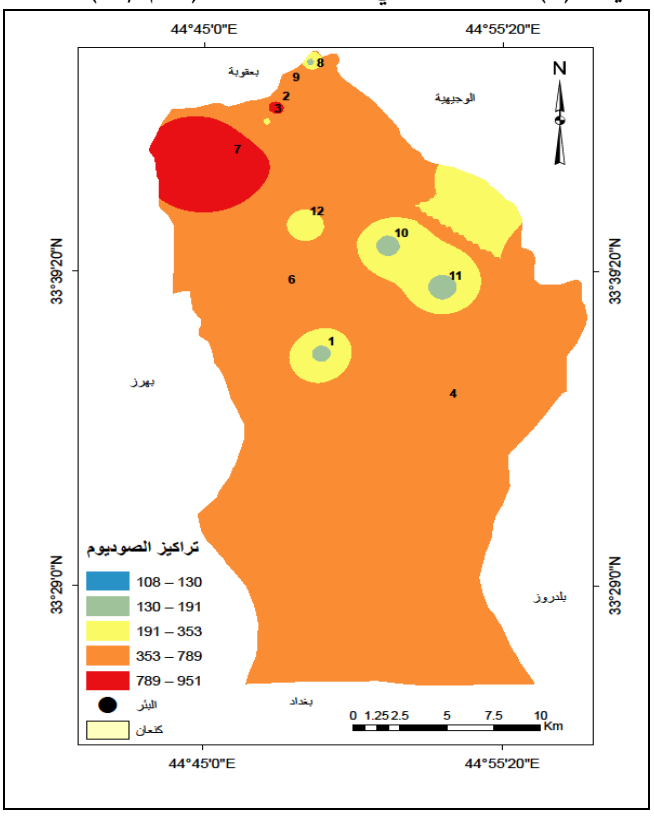
رابعاً:-الايونات السالبة الرئيسية:

1 – ايون الكلوريد (-Cl):

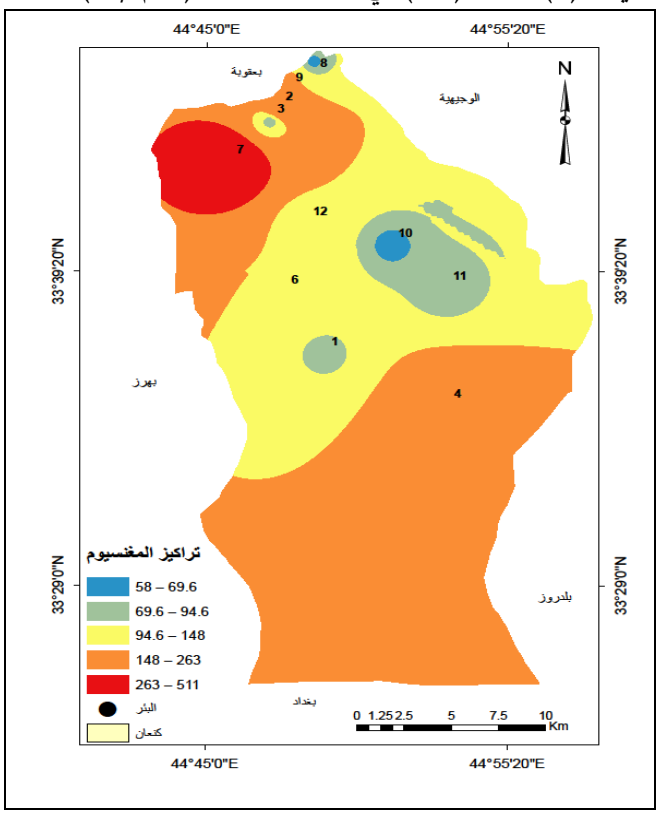
يعد ايون الكلوريد من الايونات المستقرة اذ لا يتأثر بالعمليات الفيزوكيميائية والحياتية , تزاد نسبته في مياه الشرب بعد معالجة الماء بالكلورين (**Arjan Ali Rasheed,2012p86**) ،ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان تركيز الكلوريد ما بين (185 – 1530) ملغم /لتر فكانت ادنى تركيز في بئر (11) واعلى تركيز في بئر (7)، وعند مقارنته مع المعيار، يتضح لنا ان تراكيز الكلوريد قد ارتفعت عن الحدود العراقية والعالمية وهي (250) ملغم/لتر في جميع ابار منطقة البحث، ويرجع ارتفاع تركيز ال CL في مياه تلك الابار الى طبيعة تكوينات خزانات تلك الابار ومصادر تغذيتها اذ توجد الصخور الحاوية على هذا الايون كالصخور الرسوبية

المتمثلة با(الهالايت والفلدسبار) ، الخريطة (10)اعلاه يتضح ان اعلى تراكيز الكلوريد تركزت في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي في حين ادناها تركزت في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة.

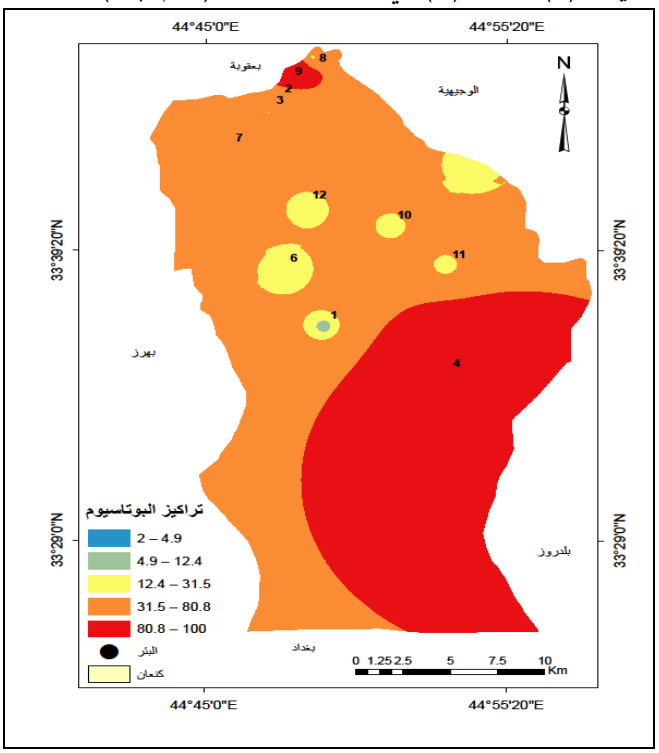
خريطة (7) تراكيز Na في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



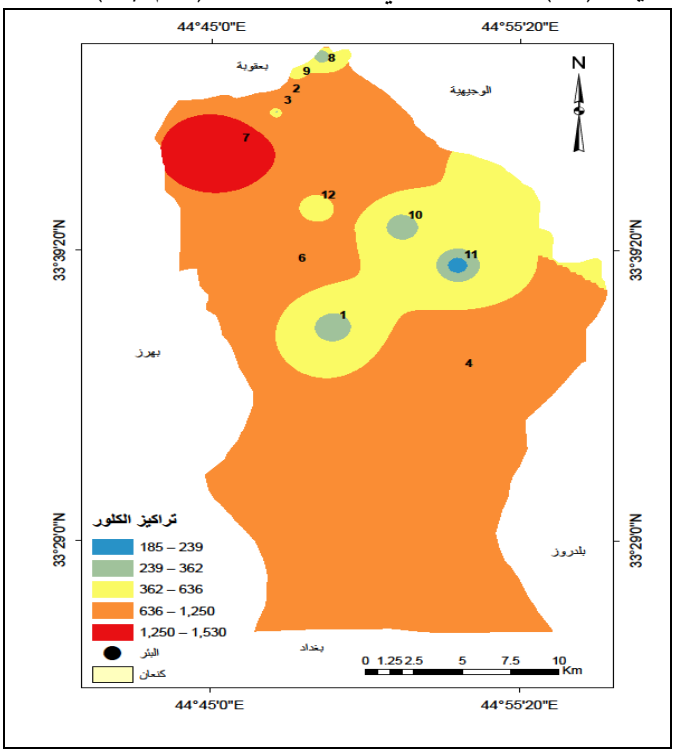
خريطة (8) تراكيز (Mg) في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



خريطة (9) تراكيز (K) في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



خريطة (10) تراكيز CL في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد ملحق (1) وباستخدام برنامج(Arc Gis(Arc Map10. 8

2 – ايون الكبريتات (SO4−):

ان ايون الكبريتات يعبر عن المواد المسببة للعسرة الدائمة في الماء ولاسيما عندة وجودها في شكل كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم . وتعد كذلك من المواد المسببة لحالات الاسهال اذا وجدت بتراكيز عالية وفي شكل كبريتات المغنيسيوم وكبريتات الصوديوم ويميل طعم الماء الى المرارة. **(محمد شيت محمد،200،ص44)** ، ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين لنا ان تركيز الكبريتات ما بين (189 – 2136) ملغم /لتر وكانت ادنى تركيز في بئر (11) واعلى تركيز في بئر (7) وعند مقارنتها مع المعيار،يتضح لنا ان تراكيز الكبريتات في أبار (3، 8، 10، 11) كانت ضمن المعيار أما باقي الابار فقد تجاوزت الحدود والعالمية والعراقية هي (250) ملغم /لتر، في أغلب ابار المنطقة كان اعلى من الحدود المسموح بها عراقيا وعالميا، وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة للاستخدام حسب المعايير العالمية والامريكية والعراقية . ويرجع زيادة تركز التركيز في مياه ابار المنطقة الى ذوبان معدن الجبس والجبس الثانوي في التكوينات الحاملة للمياه الجوفية. خريطة11

3 – ايون البيكاربونات (HCO3−)

يحصل تفاعل مكونا حامض الكاربونيك الضعيف الذي يتفاعل مع الصخور الكاربونيتية مؤديا الى ذوبانها وبذلك تزداد تركيز تركيز ايونات الكاربونات والبيكاربونات في المياه الجوفية. **(فاضل قاسم جبار الكعبي،2009،ص60)** .

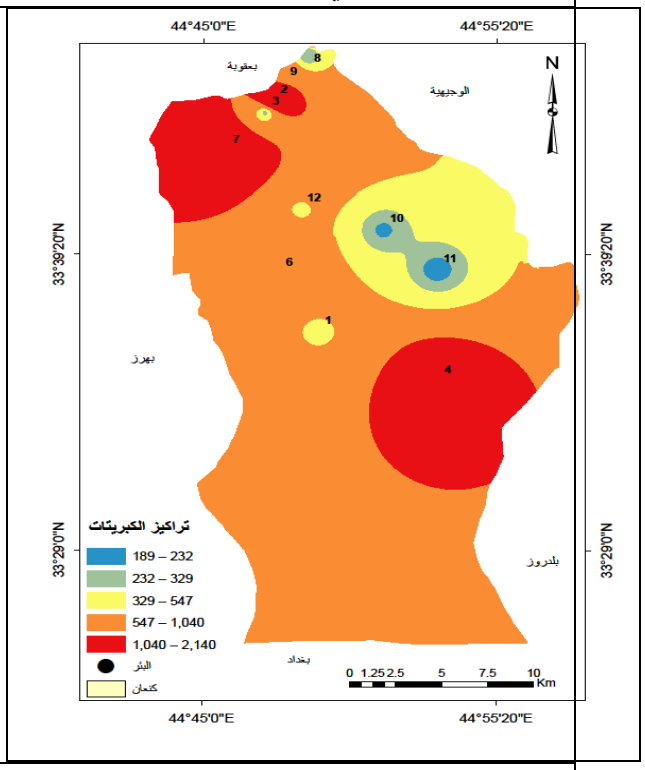
من خلال نتائج التحاليل الكيميائية يتضح لنا ان تركيز البيكاربونات ما بين (72 – 1114) ملغم/ لتر، وكانت ادنى تركيز في بئر (2) واعلاها في بئر (5) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) يتضح لنا ان تراكيز البيكاربونات قد تجاوزت المعيار العراقي والعالمي وهي (250) ملغم/ لتر، في خمسة ابار فقط في منطقة البحث وهي (2 ، 4، 6 ، 7 ،9)، التي تخطت الحدود والمعايير العراقية والعاليمة وبذلك تكون مياهه غير صالحة للاستعمال ، والسبب يعود في زيادة تراكيز البيكاربونات في المنطقة هو وجود الصخور الكاربونية مما يؤدي الى ذوبانها في المياه الجوفية، ومن الخريطة (12) يتضح لنا ان ادنى التراكيز للبيكاربونات تتمثل في الجزء الوسط الشمالي اما اعلاها فتتمثل في الجزء الجنوب الشرقي من المنطقة.

4 – ايون النترات (NO3−):

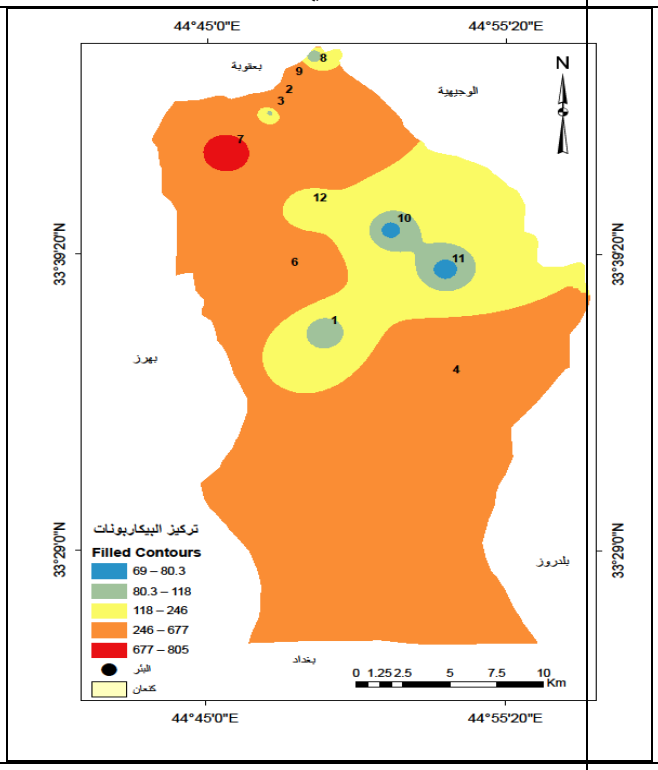
يعد تعفن بعض النباتات والكائنات الحية والمخلفات الحيوانية والاسمدة الزراعية مثل سماد النترات من اهم مصادره، اذ يبرز تأثيره في نوعية المياه الجوفية من خلال دورة النيتروجين في الطبيعة اذ تقوم بعض النباتات

كالخضروات التي تثبت النيتروجين الجوي وتنقله الى التربة وبالتالي الى المياه الجوفية. ويعود سبب زيادة تركيز الايون في المياه الجوفية الى عدم وجود تغذية متجددة لهذه المياه(**مقداد حسين علي ،وخليل براهيم،2005، ص30)** .

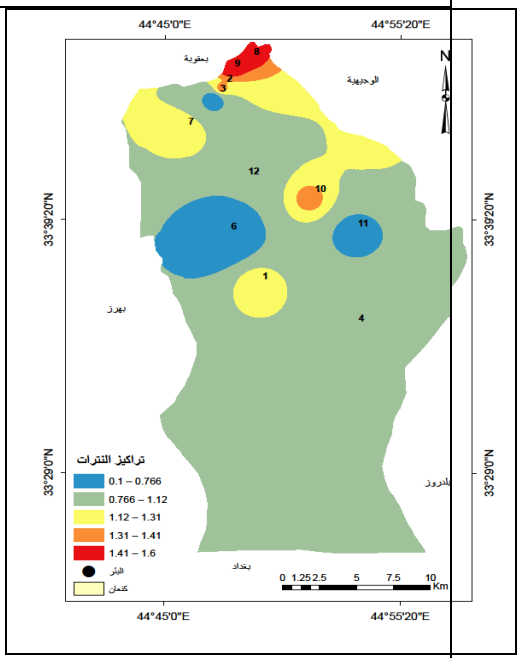
(11) تراكيز SO4 في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



(12) تراكيز (HCO3) في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



(13) تراكيز (NO3) في مياه ابار كنعان (ملغم /لتر)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد ملحق (1) وباستخدام برنامج(Arc Gis(Arc Map10. 8

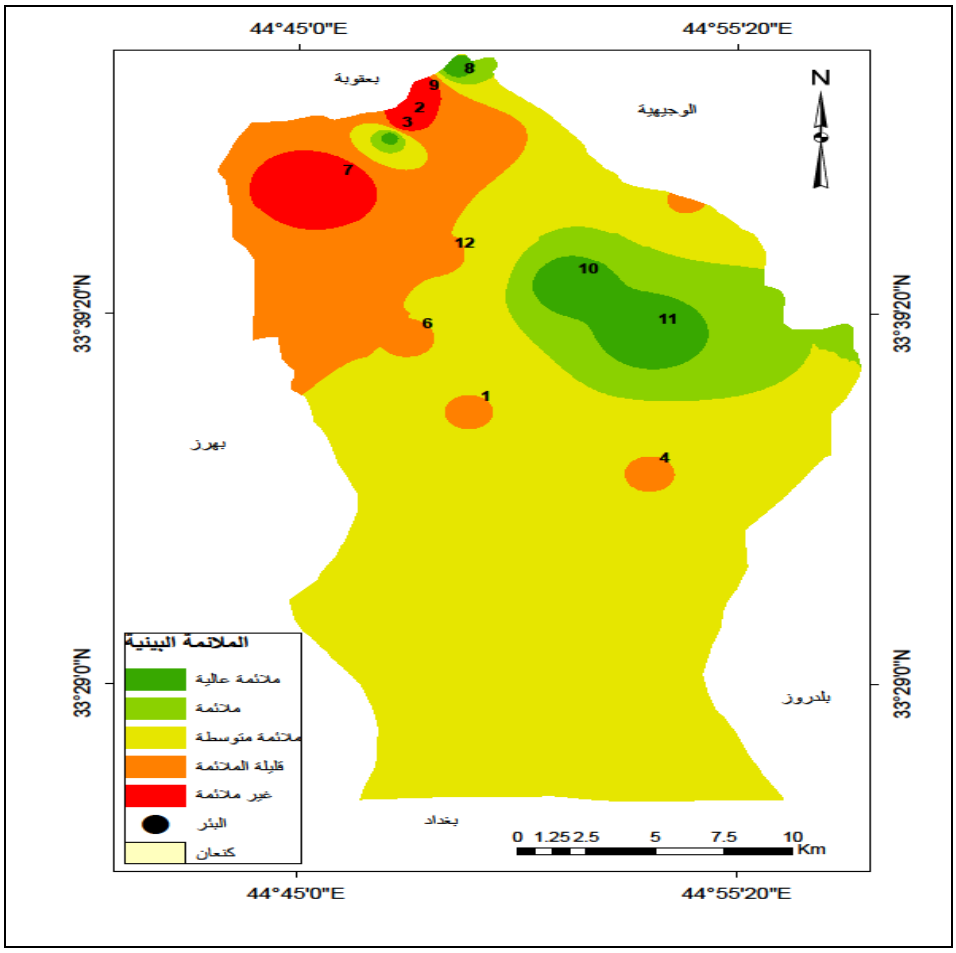
،إذ أن كثرة استخدام الاسمدة الكيميائية والتي تعد مصدرا رئيسا للنترات ونتيجةة لاتباع طريقة الغمر في عملية ارواء الاراضي الزراعية ولعدم وجود المبازل وانبساط السطح فأن المياه الفئضة عن حاجة المحاصيل تتسرب الى المياه الجوفية مما يزيد من تلوها(صهيب حسن خضر،2009،ص217) ، ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان تركيز تراكيز النترات ما بين (0.1– 1.6) ملغم /لتر، فكانت ادنى تركيز في بئر (6) واعلى تركيز في بئر (9) وعند مقارنتها مع المحددات، نجد ان تراكيز النترات كانت جيع عينات ابار المنطقة ضمن المعيار العراقي والعالمي وهي (50,0) ملغم /لتر، الخريطة (13) يتضح لنا ان ادنى تراكيز النترات في الجزء الوسط اما اعلى التراكيز فيتمثل بالجزء الشمالي من المنطقة.

خامساً:-الملائمة البيئية لمياه ابار ناحية كنعان ومدى صلاحيتها للاستعمال البشري:-

وهي تحليل بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية لإختيار خدمة او إستعمال معين أو تحديد موقع امثل ضمن معايير معينة يمكن ان يحددها مستخدم نظم المعلومات الجغرافية بناءً على معايير خاصة تتعلق بنوع الخدمة الجديدة المراد إنشائها في موقع ما(**ريحي مصطفى عليان وعدنان محمود الطوباسي،2005،ص30**) ، كما عُرفت بأنها سيناريو مستقبلي محتمل لبعض جوانب التوزيع الامثل لظاهرة معينة في منطقة محددة مع الاخذ بنظر الاعتبار قوة تأثير مجموعة من المعايير والمحددات ضمن الإطار المساحي (منطقة البحث) ووفق أوزان محددة لكل متغير أو قيد. (**ثائر مظهر فهمي العزاوي،2008 , ص135**) .

يتبين من خريطة(14) أن الملائمة البيئية لمياه ابار ناحية كنعان تمثلت بمواقع ابار(3، 8، 10، 11)والتي وقعت ضمن فئة الابار ذات الملائمة العالية،ما معناها صلاحية مياها للاستعمال البشري والمتمثل باللون الاخضر الغامق في الخريطة، ويرجع ذلك لكون اغلب فحوصات تلك الابار ضمن المواصفات والمحددات البيئية المحلية والعالمية، بينما نجد أن ابار(1، 4، 5، 6، 12) قد وقعت ضمن فئة الملائمة البيئية القليلة والمتمثلة باللون الاحمر الفاتح تليها بئر 7 الذي وقع ضمن فئة الملائمة البيئية الغير مقبولة وذلك لتجاوز أغلب فحوصاته المختبرية المحددات البيئية المسموح بها،ما معناها عدم صلاحية مياه بئر 7 للاستعمال البشري.

خريطة (14)الملائمة البيئية لمياه ابار ناحية كنعان لعام 2022



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد مخرجات برنامج(Arc Gis(Arc Map10. 8

سادساً:-الاستنتاجات

1- أن الملائمة البيئية لبئر نهر ابراهيم رقم (7) غير ملائمة للاستعمال البشري، حيث انه ذو تلوث شديد جدا ،إذ حازت أغلب الفحوصات المختبرية على أعلى تركيز لاغلب العناصر المختبرية لكل من (Ec، TSD، Ca، Mg،Na ، k، CL، SO4، HCO3) وجميعها تجاوزت المحددات البيئية العالمية والمحلية، ما معناها عدم صلاحية مياه بئر (7)للاستعمال البشري.

2-أما بئر سيسبانة الفرعية رقم(11)فقد وجد أنه ذو ملائمة بيئية عالية، إذ لم تتجاوز اغلب الفحوصات السابقة الذكر في نقطة 1 الحدود البيئية العالمية والمحلية، ما معناها صلاحية مياه البئر 11 للاستعمال البشري.

3-أن الفحوصات المختبرية وجد أن تراكيز التوصيلة الكهربائية(EC)والمواد الصلبة الذائبة(TDS)أعلى التراكيز مقارنة بالفحوصات المختبرية الاخرى، بينما نجد أن تراكيز الاس الهيدروجيني والنترات ،أدنى الفحوصات المختبرية وعدم تجاوزها المعيار مقارنة بالفحوصات الاخرى

4-أمكانية استخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS)في تحديد مواقع الابار وتحديد الملائمة البيئية وصلاحية مياه الابار للاستعمال البشري من عدمه.

سابعاً:-لتوصيات

1- سن القوانين والتشريعات التي تتضمن المحافظة على الموارد المائية السطحية والجوفية وتشجيع صيانتها ومعاقبة الجهات التي تتسبب في هدرها وتلوثها.

2- نصب محطات التحلية المتطور والفعالة في مركز الناحية كونها الاكثر كثافة في السكان لاستثمار المياه الجوفية على أفضل حال.

3 تحليل مياه الابار مختبريا وبشكل دوري قبل استعمالها من قبل سكان المنطقة لتجنب الاصابة بالأمراض التي قد تسببها المياه الملوثة بالبكتريا الضارة.

4- الاستمرار في اجراء البحوث العلمية والعملية الخاصة بتحديد كميات ونوعيات الموارد المائية في الناحية كافة ومراقبة هذه المياه للحد من تلوثها.

ملحق(1) نتائج الفحوصات المختبرية لمياه ابار ناحية كنعان والحدود المسموح بها بوحدة(Mg/l) للمدة من 2022/10/24-2022/11/24

ت	اسم البئر	عمق البئر بالمتر	منسوب الماء الاستقراري	منسوب الماء المتحرك	الانتاجية لتر/ثا	مدة الفحص ساعة	احداثيات البئر		الفحوصات المختبرية									
							E	N	PH	EC ms/cm	TDS Mg/l	Ca Mg/l	Na Mg/l	Mg Mg/l	K Mg/l	CL Mg/l	SO4 Mg/l	HCO3 Mg/l	NO3 Mg/l
1	قرية عبد الله حسون/	23.9	5	11	3	6	44 49 04.0	33 36 38.2	7.21	1896	1230	144	154	83	5	226	517	81	1.3
2	قرية حسن شطب/	24	6	13	3	6	44 47 05.5	33 45 24.0	7.16	8120	5250	421	813	254	68	1158	1828	652	1.4
3	نهر ابراهيم/	24	6	12	3	6	44 47 11.3	33 44 16.7	7.19	1356	885	82	132	65	2	257	244	84	0.4
4	قرية عبد الامير شراد/	23.9	6	13	3	6	44 53 15.5	33 34 55.2	7.12	6910	4480	354	681	265	100	798	1621	599	1.1
5	كصب/	17.9	5	10	3	6	44 54 08.0	33 42 28.3	7.19	2850	1850	161	245	102	12	575	535	191	1.2
6	قرية كداوي/	24	6	12	3	6	44 47 41.1	33 38 39.8	7.18	4500	2910	306	456	138	18	641	822	497	0.1
7	نهر ابراهيم/	24	7	14	3	6	44 45 47.8	33 42 55.9	7.14	10460	6765	691	951	511	70	1527	2136	805	1.3
8	قرية سعود ذياب/	23.9	5	11	3	6	44 48 31.0	34 46 41.8	7.18	1322	860	79	129	62	2	254	236	81	1.5
9	قرية الضايف/	23.9	6	13	3	6	44 46 68.4	33 47 1.20	7.22	4890	3160	175	605	155	90	545	950	606	1.6
10	قرية حسين الاحمد/	23.9	6	15	3	6	44 51 20.7	33 40 10.9	7.22	1271	832	78	128	58	2	244	210	70	1.4
11	سيسبانة القرعية/	23.9	6	13	3	6	44 53 14.0	33 38 48.4	7.23	1126	739	25	108	70	2	185	189	69	0.6
12	قرية حي النصر/	23.9	5	11	3	6	44 48 25.7	33 40 54.3	7.19	2820	1822	160	244	101	12	574	527	184	0.8
	المحدد البيني(المعيل) العراقي								6.5-8.5	اقل 1600	اقل 1000	150	200	50	12	250	400	250	50
	المحدد البيني(المعيل) العالمي								6.5-8.5	اقل من 2000	اقل 1000	200	200	50	12	250	250	250	50

المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمياه الجوفية، بغداد، 2022 ، بيانات غير منشورة.
2- جرت الفحوصات في مختبرات دائرة ابار ديالى،2022،بيانات غير منشورة.

مصدر المعيار:-
1- آرام داود عباس, انتاج واستهلاك المياه في مدينة كلار (دراسة فيه هايدرولوجية المناطق الحضرية), رسالة ماجستير, كليتي العلوم الانسانية والرياضية , قسم الجغرافية , جامعة كه رميان , 2014 , ص105_112.

2- Abed , Mahmood Fadhil 2015: Hydro-geo - environmental Assessment of Industrial District at North Baiji City , college of Science , University Baghdad , pH.D (unpublished) , p 104 .
3- Genevieve M . Carr , james P . Neary , Water Quality for Ecosystem and human health , UNEP , Burlingtou , Ontario , 2006 , P 124.

Sources and references

1- Abdullah Hassoun Muhammad, and Mustafa Saad Hashem, Land Uses for Animal Production in Kanaan District (Diyala Governorate 2013), published research, Diyala Magazine, Issue 68, 2015, 281.

2-Miqdad Hussein Ali, Khalil Ibrahim Muhammad, The Basic Characteristics of Aquatic Plants, House of General Cultural Affairs, Baghdad, 1999, p. 181

3-Attiya Zarak Ghazi, Lafta Salman Kazem, Mahmoud Fadel Abd, Environmental Geology, Nafah Al-Tayeb Printing and Publishing, Baghdad, 2016, p. 54

4-Othman Hussein Shawan, Qualitative Characteristics of Groundwater, Dar Ghaida for Publishing and Distribution, 1st edition, 2011, p. 34

5-Saadia Akul Munkhi Al-Salhi, Abd Abbas Fadekh Al-Ghurairi, Environment and Water, Al-Safaa Publishing House, Jordan, 1st edition, 2004, p. 67

6-Mohamed Ahmed Al-Sayyid Khalil, Groundwater and Wells, Dar Al-Kutub Al-Ilmiyyah Publishing House, Cairo, second edition, 2005, p. 44

7-Hashem Muhammad Saleh, Groundwater and Wells, Arab Society Publishing and Distribution Office, Amman, 2012, p. 51

8-Harith Jabbar Fahd, Adel Mishaan Rabie, Water Pollution and Its Sources. risk. Addressed, Office of the Arab Complex for Publishing and Distribution, Amman, 1st edition, 2011, p. 24

9-Shawan Othman Hussein, Qualitative Characteristics of Groundwater, Dar Ghaida for Publishing and Distribution, 1st edition, 2011, p. 118

10-Raad Abdul Karim Al-Tamimi, Environmental Chemistry of Freshwater, 1st edition, Anwar Dijlah Press, Baghdad, 2015, pp. 36-37

11- Al-Tamimi, Laith Muhammad Idan, Groundwater in the Mandali District and Ways to Develop It, Master's Thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences, University of Diyala, 2013, pp. 140-141

12- Suhaila Najm Abdul Amir Al-Ibrahimi, the spatial relationship between the quality and productivity of groundwater and soil in the Samarra District using (GIS), published research, Tikrit Journal of Human Sciences, Volume 25, Issue 12, 2008, p. 330

13-Souad Abd Abbawi and Muhammad Suleiman Hassan, Scientific Engineering of the Environment, Water Tests, Dar Al-Hekma, Mosul, 1990, p. 55

14-Badr Jassim Allawi, Khaled Badr Hammadi, Land Reclamation, University of Mosul, 1980, p. 40

15-Alaa Nasser Al-Shammari, hydrogeological and hydrochemical study of the Al-Rehab area/south and southwest of the city of Samawah, Master's thesis (unpublished), Department of Applied Earth Sciences, College of Science, University of Baghdad, 2006, p. 111

16- Othman Abdul Rahman Ali, Groundwater in Kalar District and the Possibility of Expanding Its Investment, Master's Thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Arts, 2012, p. 126

17- Ruqaya Murshid Hamid, study and analysis of water in the center of Muqdadiya district using geographic information systems (GIS), published research, Spatial Research Unit. University of Diyala. 2012, p. 14

18-Arjan Ali Rasheed , hydrochemistry and Hydrogeology groundwater of khurmatu area Tuzin ,Master , University Baghdad_ Coll`ege of science , 2012,p 86.

19-Muhammad Sheet Muhammad, Hydrogeochemical study of selected wells in the city of Mosul, Department of Geology, College of Science, University of Mosul, 200, p. 44

20- Al-Kaabi, Fadel Qasim Jabbar, hydrogeochemical evaluation study of selected wells in the northeastern Maysan region, Master's thesis, (unpublished), College of Science, University of Basra, 2009, p. 60

21-Miqdad Hussein Ali, Khalil Ibrahim, Basic Characteristics of Aquatic Plants, House of General Cultural Affairs, Baghdad, 1999, p. 227
22-Suhaib Hassan Khadr, Environmental effects of the karst phenomenon on groundwater pollution (a case study in the city of Tal Afar), published research, Tikrit Journal of Human Sciences, Volume 16, Issue 5, 2009, p. 217
23-Rihi Mustafa Alyan and Adnan Mahmoud Al-Toubasi, Communication and Public Relations, 1st edition, Dar Al-Safaa for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 2005, p. 30 **.**
24-Thaer Mazhar Fahmi Al-Azzawi, Introduction to Geographic Information Systems and Data with Applications to Arc View Gis Programs, Dar Al-Hamid for Publishing and Distribution, Amman, 2008, p. 135.