



Qualitative evaluation of the water of the Tharthar-Euphrates canal and the suitability of the water for human activities

¹ Researcher Noor M. Hameed ² Asst. Prof. Dr. Aws T. Mashan

¹ University of Anbar - College of Education for Humanities

² University of Anbar- College of Education for Humanities

Abstract:

The research aims to assess the water quality of the Tharthar Canal and its suitability for human activities in the study area by conducting physical and chemical analyzes of that water and indicating its suitability for human uses. The results of the study show that most of the samples in the study area are not suitable for human use for drinking in three elements. The total hardness and values of sulfates and calcium not after filtering and processing to make them drinkable, while laboratory analyzes showed that they are suitable for use in agricultural activity in all samples of the study area.

1: Email:

noo19h5039@uoanbar.edu.iq

2: Email

ed. aos.mishan@uoanbar.edu.iq

1: **ORCID:** 0000-0000-0000-0000

2: **ORCID:** 0000-0002-1267-6572



10.37653/juah.2023.180777

Submitted: 15/07/2022

Accepted: 04/09/2022

Published: 15/09/2023

Keywords:

Qualitative evaluation

Tharthar

Euphrates

water

©Authors, 2023, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



التقييم النوعي لمياه قناة الثرثار- الفرات ومدى صلاحية الماء للنشاطات البشرية

^١ الباحثة نور مخلف حميد

^٢ أ.م.د. اوس طلك مشعان

^١ جامعة الانبار- كلية التربية للعلوم الانسانية

^٢ جامعة الانبار- كلية التربية للعلوم الانسانية

الملخص:

يهدف البحث الى تقييم نوعية المياه لقناة الثرثار ومدى صلاحيته للنشاطات البشرية في منطقة الدراسة من خلال اجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتلك المياه وبيان مدى صلاحيتها للاستخدامات البشرية وتبين نتائج الدراسة ان اغلب العينات في منطقة الدراسة غير ملائمة لاستخدام البشري للشرب في ثلاث عناصر تبين ان العسرة الكلية وقيم الكبريتات وكالسيوم لا بعد تصفيتها ومعالجتها لتصبح صالحة للشرب، في حين أظهرت التحاليل المختبرية انها صالحة للاستخدام النشاط الزراعي في جميع عينات منطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية

التقييم النوعي، الثرثار، الفرات، الماء

المقدمة:

تعد قناة الثرثار مصدر مهم في تزويد نهري دجلة والفرات بالمياه في موسم الجفاف عبر قناتي ذراع دجلة وذراع الفرات ،كما ان مياه هذه المشاريع لها اثرها في ما يتعلق بالمياه المستخدمة في القطاع الزراعي والاستهلاك المنزلي فضلا عن النشاط الصناعي ،وكما هو معروف ان العلاقة تكون طردية بين كميات الطلب المائي ورفع قيم التلوث ،اما في ما يخص التلوث الطبيعي للمياه فهو يكون عادةً ناتج عن تحلل الصخور والارتفاع في درجات الحرارة كميات الامطار وما تجلبه من مياه سواء كانت الى البحيرة او الى القناة نفسها ،كما وتؤثر المياه الجوفية على مياه السطحية .

أولا _مشكلة البحث :

هل ان مياه قناة الثرثار تعاني من مشكلة التلوث ؟ وما هي سبل استخداماته في

النشاطات البشرية المختلفة ؟

ثانيا _الفرضية :

تعاني قناة الثرثار من مشكلة الملوحة بسبب التكوينات الجيولوجية التي تقع فوقها



خزان الثرثار فضلا عن زيادة نسب الخصائص الفيزيائية والكيميائية الضارة ، مما أدى الا ان استخداماته حددت ببعض النشاطات فهو لا يستخدم للشرب بالنسبة للسكان الا ان سكان تلك المناطق يستخدموه لري الزرع و الحيوانات .

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في ان القناة المائية تسير في منطقة جافة ولا يوجد مصدر للمياه غيره ، لذلك بات من الضروري تأمين نوعية المياه الصالحة للسكان وتقليل الاعتماد على المياه الجوفية وذلك يتطلب تدخل حكومي على اعلى مستوى .

الخصائص النوعية للمياه قناة الثرثار للعام ٢٠٢١_٢٠٢٢ :

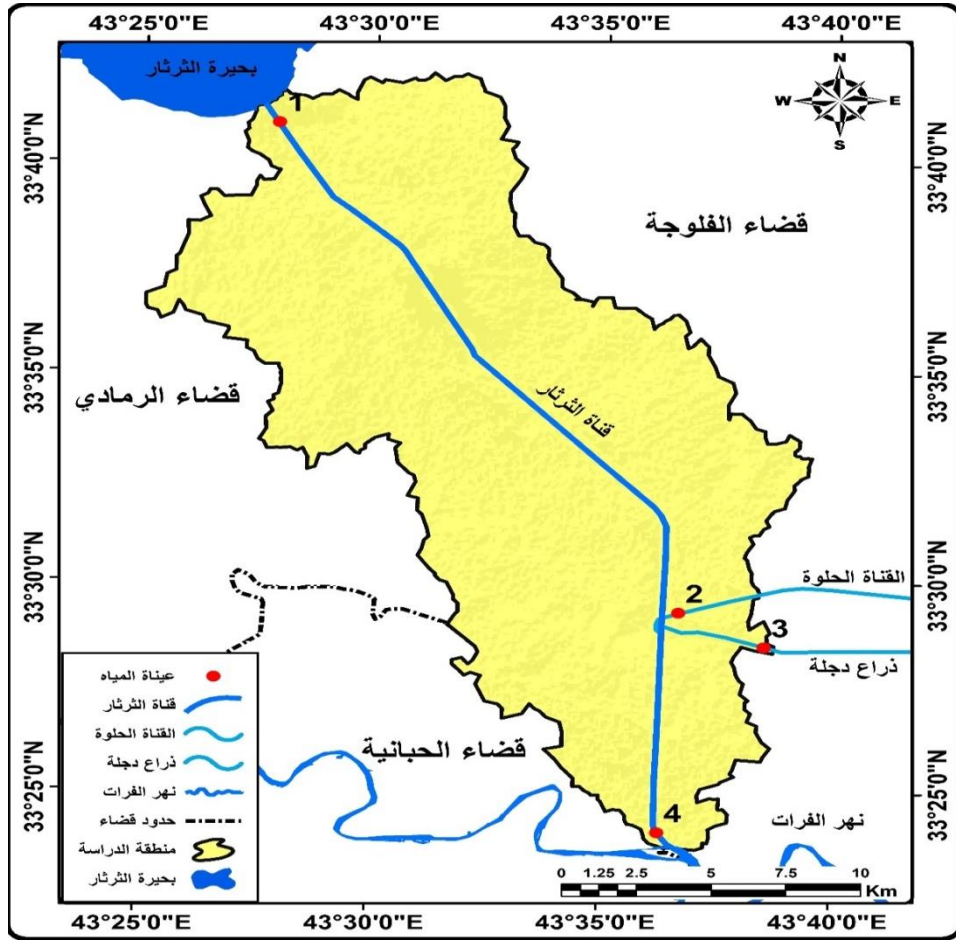
تم اجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للمياه قناة الثرثار والمشاريع المرتبطة بها للوقوف على صلاحية هذه المياه للمختلف الاستخدامات، وتم الاعتماد على التحاليل في شهر كانون الثاني وشهر تموز من عام ٢٠٢٢ وقد تم تناول (٤) عينات للقياس للخصائص النوعية والتي تبدأ من قناة الثرثار وذراع دجلة وذراع الفرات وقناة التحلية وهذه العينات هي الأساس في تحديد صلاحيتها من عدمها لمختلف الاستخدامات كما هي موضحة في خريطة(1) .

أولا :الخصائص الفيزيائية :

١_درجات الحرارة: Temperature

لدرجات الحرارة اثرها في تغير خصائص المياه النوعية وهناك عدة عوامل مؤثرة في درجات الحرارة للمياه ومنها اثر حالة الجو، والكميات الموجودة من العوالق والشوائب في مياه وسرعة جريان المياه ،فضلا عن الحرارة الكامنة للمياه وما تطرحه المعامل ومحطات التوليد الطاقة الكهربائية(السعيدى واخرون، ١٩٨٦، ٤٤٠)

اخريطة (١) مواقع محطات السحب لقياس الخصائص النوعية للمياه قناة الثرثار



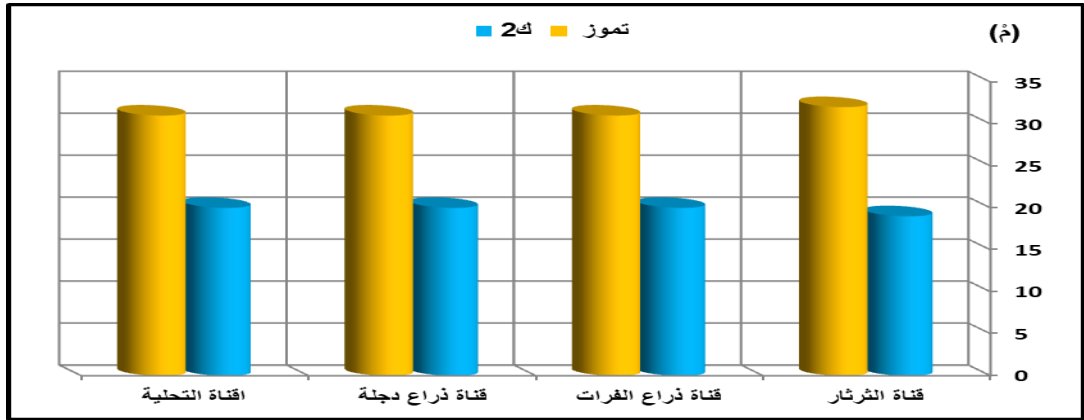
المصدر: الدراسة الميدانية ومخرجات برنامج Arc Map

Samples to measure the qualitative characteristics, which start from the Tharthar channel, the Tigris arm, the Euphrates arm, and the desalination channel. These samples are the basis for determining whether or not they are valid for various uses, as shown in map (1).

وكل هذه الظروف تتعكس على استعمالات المياه ويمكن استخدام المياه اذا كانت درجات الحرارة ما بين (١٥_٣٥ م) الا ان هذا مقدار من درجة الحرارة يؤثر ذات تاثير كبير على نمو النباتات (الجبوري، ٢٠٠٤، ٢٤)، ومن خلال معطيات جدول (١) والشكل (١) يتبين ان قيم درجات الحرارة تتباين زمانيا بين فصل الصيف وفصل الشتاء ومكانياً من منطقة الى أخرى، اذ سجلت اعلى قيمة في شهر كانون الثاني بنسب متساوية في كل من قناة ذراع دجلة وقناة ذراع الفرات وقناة التحلية بواقع (٢٠م)، والسبب في تقارب درجات الحرارة لهذه المناطق هي القرب الجغرافي لكل منها، كما لتشابه تضاريس منطقة الدراسة من حيث الارتفاع

والانخفاض فضلا عن سرعة جريان المياه تكون متقاربة و لكل ما ذكر جاءت القيم متشابهة، في حين سجلت أدنى درجات الحرارة ولنفس الفترة في عينة قناة الثرثار بواقع (١٩م) والسبب يعود الى انخفاض درجات الحرارة في هذه العينة الى سرعة جريان المياه في قناة نتيجة الانحدار ، اما في شهر تموز فبلغت اعلى قيمة في قناة ذراع دجلة والفرات وقناة التحلية بنسب متساوية بواقع (٣١م) في حين سجلت أدنى درجات الحرارة في عينة قناة الثرثار بواقع (٣٠م) وانفس السبب ، ومن خلال المعطيات التي ذكرت سابقا نجد ان درجات الحرارة المسجلة تقع جميعها ضمن الحدود المسموح بها

شكل (١) قيم درجات الحرارة الشهرية لقناة الثرثار للعام ٢٠٢٢

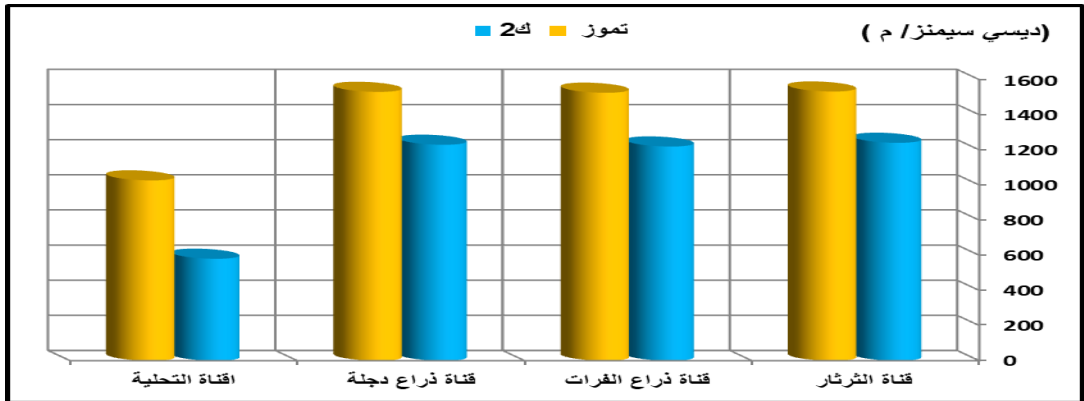


Through the data of Table (1) and Figure (1), it is clear that the temperature values vary temporally between the summer season and the winter season and spatially from one region to another, as the highest value was recorded in January in equal proportions in each of the Tigris arm channel And the Euphrates Arm channel and the desalination channel at (20 m), and the reason for the convergence of temperatures in these areas is the geographical proximity of each of them.

هي قدرة المياه على حمل تيار كهربائي ودرجة الايصال له ،معتمد في ذلك على نسبة درجة تركيز المواد العالقة والذائبة في الماء ،خصوصا انها تدخل بعلاقة طردية معها ، بمعنى كلما ارتفعت نسبة المواد الذائبة والعالقة مع الارتفاع في درجات الحرارة ارتفعت درجة التوصيل الكهربائي للمياه وهذه الظروف تحدد مدى صلاحية المياه لمختلف الاستخدامات ، وكما وتعرف الايصالية على قابلية (اسم^٣) من ماء على توصيل الكهرباء عندما تكون درجة حرارته (٢٥م)(العبيدي وسليمان، ٢٠١١، ٤) والمعتمدة على مدى تركيز المواد في المياه ،يتضح من خلال تحليل بيانات الشكل (٢) هناك تبايناً زمنياً بين فصل الصيف والشتاء ومكانياً من منطقة الى اخرى ، إذ سجلت اعلى قيم لدرجات الايصالية الكهربائية في قناة

الثرثار لشهر كانون الثاني بواقع (1240 ميكرو سيمنز /سم) ويعود السبب في ارتفاع الايصالية الى كميات المواد الذائبة والعالقة الاتية من منخفض الثرثار والتي عادة تكون محملة بالأملاح والذوائب نتيجة ارتفاع سرعة الجريان في مناطق التي اخذت منه العينة في حين سجلت أدنى درجات الايصالية الكهربائية في قناة التحلية ولنفس الشهر بواقع (٥٨٠ ميكرو سيمنز /سم) ، ويعود سبب في انخفاض قيم الايصالية الكهربائية كون هذه المياه قادمة من نهر دجلة والتي عادةً ما تكون الشوائب والمواد العالقة اقل من المياه القادمة من منخفض الثرثار ولهذا تكون درجاته منخفضة ،بينما بلغت اعلى القيم في فصل الصيف تماشياً مع ارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن ارتفاع قيم التبخر ، اذ سجلت اعلى قيمه في قناة ذراع دجلة بواقع (١٥٣٢ ميكرو سيمنز /سم) ويعود السبب الى تحلل الصخور منطقة الحاوية على املاح فضلاً عن وجود مياه الصرف الزراعي التي تزيد من التوصيلية الكهربائية ،بينما بلغت أدنى قيمة ولنفس الشهر في قناة التحلية بواقع (١٠٢٦ ميكرو سيمنز /سم) يعود سبب لان مياه العينة عذبة قادمة من نهر دجلة مباشرة ،ومن خلال التحليل نلاحظ ان جميع عينات تصلح الاستخدام من حيث التوصيلية الكهربائية لوقها بين حدود (٧٥٠_٢٠٠٠ ميكرو سيمنز /سم) أي انها مقبولة (Al Saadi and Et al, 1981, 157-). (164).

شكل (٢) قيم التوصيلة الكهربائية الشهرية للقناة الثرثار للعام ٢٠٢٢



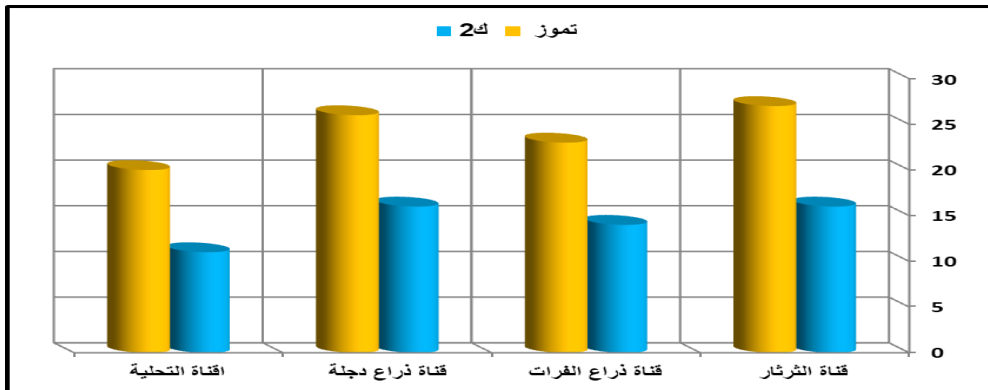
It is clear from analyzing the data of Figure (2) that there is a temporal variation between the summer and winter season and spatially from one region to another, as the highest values of electrical conductivity degrees were recorded in Tharthar Canal for the month of January by (1240 micro siemens / cm). The reason for the high conductivity is due to the quantities of dissolved and suspended matter coming from the Tharthar depression.

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مختبرات مشروع ماء الرمادي الكبير

٣_العكورة : TUR

تكون عكورة المياه نتيجة وجود العديد من الشوائب والمواد العالقة بالمياه منها الرمل والطين والمواد العضوية العالقة والمواد الا عضوية العالقة(ابراهيم، ١٩٨٦، ٨٤)، أي ان كل ما كانت المياه محملة بالرمال والطين فان العكورة ترتفع وبصورة كبيرة ومن خلال تحليل بيانات الشكل (٣) تتباين قيم العكورة زمانياً بين الصيف والشتاء ومكانياً من منطقة الى أخرى ، حيث سجلت أعلى قيم العكورة في شهر كانون الثاني في قناتي الثرثار وذراع دجلة وبنفس القيم بواقع (١٦) ويعود سبب في ارتفاع قيم العكورة في قناة الثرثار الى سرعة جريان المياه القادمة من منخفض الثرثار التي عادةً ما تحمل كميات من الرمل والمواد العضوية والغير العضوية العالقة ناتجة عن تحلل بعض صخور المنطقة والتي لها قابيله الذوبان في المياه اما قناة ذراع دجلة والتي سجلت القيم نفسها ولنفس الأسباب التي ذكرت سابقا يضاف لها بعض عوائد المياه من المشاريع الزراعية ضمن المنطقة ،في حين سجلت أدنى قيم للعكورة في قناة التحلية ولنفس الشهر بواقع (١١) ويعود سبب انخفاض قيم العكورة الى انخفاض كميات الرمال والمواد العضوية وغير العضوية العالقة القادمة من نهر دجلة ، في حين سجلت في شهر تموز اعلى قيم في قناة الثرثار بواقع (٢٧) وادنى قيمة في قناة التحلية بواقع (٢٠) ولنفس الأسباب ، وما بين اعلى قيمة وادنى قيمة تتباين بقية القيم ،وتقع جميع القيم ضمن الحدود المسموح بها عالمياً.

شكل (٣) معدلات العكورة الشهرية للقناة الثرثار للعام ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مختبرات مشروع ماء الرمادي الكبير.

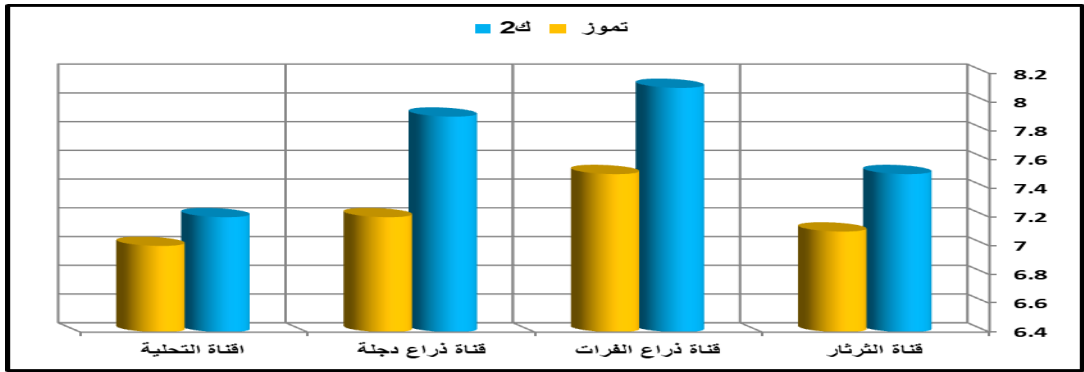
Figure (3): The turbidity values vary temporally between summer and winter and spatially from one region to another. The highest turbidity values were recorded in January in the Tharthar and Tigris arm channels with the same values (16). The reason for the high turbidity values in the Tharthar channel is due to the speed of water flow

ثانيا: الخصائص الكيميائية لمنظومة التثرار :

١- الاس الهيدروكسييني (الحامضية والقاعدية) (PH)

الاس الهيدروكسييني هو مقياس مدى حامضيته المياه او قاعديتها اذ تتراوح قيمتها بين (صفر_١٤)(حسين، ٢٠١١، ١١٨)، اذ ان تتعادل قيمة (٧) تتعادل الحامضية والقاعدية والتي تعد من اعذب المياه والتي لا تتغير خصائصها ،اما في حال قلت عن (٧) فأنها تميل للحامضية وان زادت عن (٧) فأنها تميل للقاعدية والتي تكون غير صالحة لعدد من الاستخدامات كما ان الحدود المسموح بها هي ما بين (٦.٥_٨.٥) وتزداد قيمه الاس الهيدروكسييني عندما تنخفض درجات الحرارة وتنخفض بارتفاع درجات الحرارة وبمعنى اخر ان العلاقة بين الاس الهيدروكسييني ودرجات الحرارة هي علاقة عكسية

شكل (٤) قيم الاس الهيدروكسييني الشهري للقناة التثرار للعام ٢٠٢٢



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على مشروع ماء الرمادي الكبير

Figure (4) notes that there is a temporal discrepancy between summer and winter and spatially between one region and another, as the highest pH value was recorded in the Euphrates Arm channel for the month of January at (8.1). agricultural drainage

العينات في المختبر نلاحظ ارتفاع القيم في اشهر الشتاء ،فضلا عن المياه المطروحة من الصرف الصحي على للقناة ان وجدت .من خلال تحليل بيانات الشكل (٤) يلاحظ ان هناك تبايناً زمنياً بين فصل الصيف والشتاء ومكانياً بين منطقة وأخرى ، اذ سجلت أعلى قيمة للأس الهيدروكسييني في قناة ذراع الفرات لشهر كانون الثاني بواقع (٨.١) ويعود السبب في ارتفاع القيم في ذراع الفرات الى المياه العادة من مياه الصرف الزراعي عن طريق المبالز المنتشرة في منطقة جزيرة الرمادي والخالدية والحبانية والتي تصب مياهها في ذراع الفرات والتي عادةً ما تكون مياه الصرف الزراعي ملوثة بمياه الصرف الصحي من

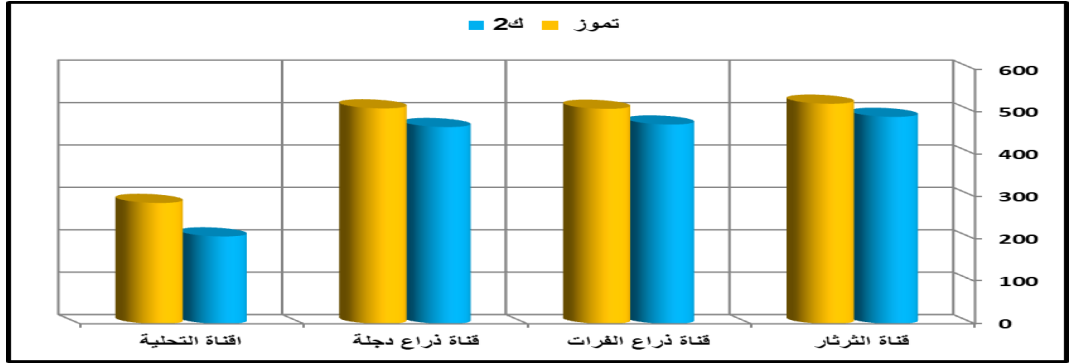
خلال منازل

المنتشرة بالقرب من هذه المبازل فضلا عن النفايات المنزلية التي ترمى على جانبي المزل ،في حين سجلت ادنى القيم في قناتي الثرثار وقناة التحلية ولكل منهما بواقع (٧.٥) (٧.٢) وسبب هذا الانخفاض الى تشابه الظروف المناخية والتضاريس وانعدام وجود مياه للصرف الزراعي والصرف الصحي على طول مجرى القناتين وما بين اعلى قيمة وادنى قيمة تتباين بقية القيم ، في حين سجلت في شهر تموز اعلى قيم في قناة ذراع الفرات بواقع (٧.٥) بينما سجلة ادنى القيم في قناة التحلية بواقع (٧) بسبب عدم وجود مياه الصرف الصحي والزراعي على طول قناة ،ومن خلال الشكل السابق اتضح ان جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها لمختلف الاستخدامات .

٢_ العسرة الكلية :

هي مجموعة نسب الايونات منها الكالسيوم والمغنسيوم في الماء ، ويعبر عنها بملي غرام لكل لتر من مياه، ومن مصادر المهمة للعسرة الكلية في الطبيعة هي احجار الكلس والتي تكون سريعة الذوبان عند ملامستها للمياه(الجنابي، ٢٠٠٨، ٧٤)، للعسرة الكلية أهمية في تحديد صلاحية المياه وتقييم كفاءتها للاستخدامات البشرية المختلفة ، وذلك لان زيادة نسب العسرة تؤدي الى تغيير خواص المياه كاللون والطعم والرائحة ، وتتباين العسرة الكلية مكانيا من منطقة الى أخرى ،ومن خلال تحليل بيانات الشكل(٥) يتضح ان اعلى القيم سجلت في قناة الثرثار لشهر كانون الثاني بواقع (٤٨٨ ملغم /لتر) ويعود سبب ارتفاع هذه القيم الى عمليات الاذابة الأحجار الكلس على جوانب منخفض الثرثار وكذلك قاع البحيرة كما ان وجود احجار الكلس على جانبي القناة رفع من القيم في حين سجلت أدنى القيم ولنفس الشهر في قناة التحلية بواقع (٢٠٦ ملغم /لتر) وسبب في انخفاض القيم كون المياه اتية من نهر دجلة بصورة مباشرة والتي عادةً ما تكون احجار الكلس قليلة وما بين اعلى قيمة مسجلة وادنى قيمة تتباين بقية القيم ، في حين سجلت اعلى قيمة لشهر تموز في قناة الثرثار بواقع (٥٦٠ ملغم /لتر) ويعود السبب الى تحلل صخورها الحاوية للكالسيوم والمغنسيوم بالإضافة الى وجود مياه الصرف الزراعي وبزل المياه من الأراضي وجريانها عبر القناة بينما سجلت ادنى القيم في قناة التحلية بواقع (٢٨٥ ملغم /لتر) ويعود السبب الى قله وجود الأحجار الكلسية وعدم وجود مياه للصرف الزراعي او صرف الصحي ،ومن خلال البيانات السابقة اتضح ان جميع العسرة الكلية تقع ضمن الحدود المسموح بها باستثناء قناة الثرثار ، اذ ان الحدود المسموح بها للعسرة الكلية هي (٥٠٠ ملغم /لتر).

شكل (٥) قيم العسرة الكلية الشهرية للقناة الثرثار للعام ٢٠٢٢



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على مشروع ماء الرمادي الكبير

Figure (5) It is clear that the highest values were recorded in Tharthar Canal for the month of January at (488 mg / L). The reason for the rise in these values is due to the processes of dissolution of limestone on the sides of the Tharthar depression, as well as the bottom of the lake.

الاستنتاجات :

- ١_ تتغير نوعية المياه ما بين أجزاء الشمالية والجنوبية للمنطقة الدراسة ،اذ سجلت الاملاح الذائبة في قناة الثرثار ما بين فصل الصيف والشتاء حوالي (٩٠٦_١٠٤٩) بينما سجلت في قناة ذراع الفرات (٨١٩_١٠٢٥) ، ويعود سبب هذا الاختلاف هو وجود قناة التحلية على الجانب الشرقي من قناة التي أدت الى التغير في نوعية المياه .
- ٢_ من خلال تحليل العينات اتضح ان نسبة الايصالية الكهربائية تتراوح ما بين اعلى نقطة وادنى نقطة في قناة الثرثار احوالي (١٢٤٠_١٥٣٠) كونها قادمة من منخفض الثرثار محملة بالمواد العالقة والاملاح الذائبة التي تزيد من قيمتها بينما في قناة التحلية بلغت حوالي (٥٨٠_١٠٢٦) كونها قادمة من نهر دجلة مباشرة لذا انها لا تصلح لجميع الاستخدامات البشرية من الضروري معالجتها .
- ٣_ اظهرت التحاليل المختبرية عدم صلاحيته بعض العينات في منطقة الدراسة لشرب الانسان حسب الموصفات العالمية فنجد وجود ثلاث عناصر لا تقع ضمن الحدود المسموح بها منها العسرة الكلية بواقع والكبريتات بواقع والكالسيوم بواقع لذا من ضروري معالجتها حتى تصبح ضمن الموصفات القياسية العالمية للمياه الصالحة للشرب .
- ٤_ من خلال مقارنته نوعية المياه في منطقة الدراسة مع الموصفات العالمية تبين هناك تفاوت في صلاحيتها للاستخدامات والزراعي والصناعية والإنشائية ، نتيجة ارتفاع بعض الايونات المذابة حيث تراوحت قيم الاملاح الذائبة ما بين (٣٩٠_١٠٤٩ ملغم / لتر)

والاس الهيدروجيني (٧_٨.١) وهذا يتطلب عمليات معالجة قبل استخدامها .

التوصيات :

- ١_ العمل على إقامة محطات لمعالجة المياه لتصلح لجميع الاستخدامات البشرية
- ٢_ عمل حزام الأخضر عن طريق زراعة النباتات التي تتحمل الملوحة مثل أشجار الزيتون والنخيل على طول قناة الثرثار للتقليل من تبخر المياه الذي يعمل على رفع قيم الاملاح .
- ٣_ زراعة النباتات التي تتحمل الملوحة حسب نوع التربة لتوفر مساحات واسعه من الأراضي الصالحة للزراعة .
- ٤_ دعم المزارعين من قبل الحكومة عن طريق إعطاء قروض وتوفير الأسمدة والمبيدات البذور المحسنة لأنها ترفع المستوى الاقتصادي للمنطقة ولها مردودات مالية عالية .

المصادر:

- حسين (٢٠٠٧)، مصطفى علي ، هيدروجيوكيميائية والموديل الهيدرو كيميائي للمياه الجوفية لحوض المنديلي /شرق العراق ، اطروحة دكتورا (غير منشورة)، كلية العلوم جامعة بغداد.
- السعيدى واخرون (١٩٨٦) حسين علي ، علم البيئة المائية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة.
- الجبوري، (٢٠٠٤) جابر حميد عليوي ، هيدروجيوكيميائية خزان سدة العظيم ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم جامعه بغداد.
- العبيدي (٢٠١١) باسم حسين خير ومحمد صادق سليمان، دراسة نوعية مقدار المياه الجوفية في محافظة الانبار وصلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية، مجلة جامعة النهريين، المجلد (٤) العدد (١)
- ابراهيم (١٩٨٦) فيريال صميم ، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعه البصرة.
- شوان (٢٠١١) عثمان حسين، الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، دار غيداء للنشر والتوزيع ، الاردن.
- زيدان (٢٠٠٧) تحسين علي ورافع قدوري الكبيسي ،تأثير المياه الجوفية والعيون الكبريتية في نوعية مياه نهر الفرات من حدود السورية الى منطقة هيت في محافظة الانبار ،مجلة جامعه الانبار للعلوم الصرفة العدد (١)،المجلد (١).
- الجابري (٢٠٠٤) جابر حميد عليوي ، هيدروجيوكيميائية خزان سدة العظيم ،اطروحة دكتورا (غير

منشورة (كلية العلوم جامعة بغداد.

- محمد (١٩٩٩) حمد محمد ، الهيدرولوجيا ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، منشورات جامعه حلب كلية العلوم.

English Reference

- • Hussein (2007), Mustafa Ali, hydrogeochemistry and hydrochemical model of the groundwater of the Mandali Basin / eastern Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Science, University of Baghdad.
- • Al-Saedi et al. (1986) Hussein Ali, Aquatic Ecology, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Basra.
- • Al-Jubouri, (2004) Jaber Hamid Aliwi, Hydrogeochemistry of the Great Dam Reservoir, PhD thesis (unpublished), College of Science, University of Baghdad.
- • Al-Obaidi (2011) on behalf of Hussein Khair and Muhammad Sadiq Suleiman, Study of the quality of the amount of groundwater in Anbar Governorate and its suitability for human and agricultural uses, Al-Nahrain University Journal, Volume (4) Issue (1)
- • Ibrahim (1986) Virial Sameem, Fresh Water Science, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Basra University.
- • Shawan (2011) Othman Hussein, Qualitative Characteristics of Groundwater Using Geographic Information Systems, Dar Ghaida for Publishing and Distribution, Jordan.
- Zaidan (2007) Tahsin Ali and Rafi Qadouri Al-Kubaisi, The effect of groundwater and sulfur springs on the water quality of the Euphrates River from the Syrian borders to the Heet region in Anbar Governorate, Anbar University Journal of Pure Sciences, Issue (1), Volume (1). .
- • Al-Jabri (2004) Jaber Hamid Aliwi, Hydrogeochemistry of Al-Azim Dam Reservoir, PhD thesis (unpublished), College of Science, University of Baghdad.
- • Muhammad (1999) Hamad Muhammad, Hydrology, Directorate of University Books and Publications, Aleppo University Publications, Faculty of Science.

