Journal Of the Iraqia University (73-2) July (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

تقييم صلاحية مياه نهر الفرات لمختلف الاستخدامات في قضاء راوه

م. د محمد جاسم حسين العساف
مديرية تربيه كركوك

Evaluation of the suitability of Euphrates River water for various uses in Rawah District

Assistant Dr. Muhammad Jassim Hussein Al-Assaf
alasafmohammed08@gmail.com
Kirkuk Education Directorate

المستخلص:

تهدف الدراسة الحالية الى تسليط الضوء على خطر التلوث ومعرفة مدى صلاحية مياه نهر الفرات أثناء مروره في قضاء راوه لمختلف الاستخدامات، فقد تم تحديد بعض الخصائص النوعية لمياه نهر الفرات ، حيث تم أخذ خمس عينات من خمس مواقع مختلفة على مجرى النهر في قضاء راوه. وأظهرت الدراسة أنّ هناك تبايناً في تركيز معظم العناصر بين هذه المواقع، ويرجع التباين إلى الطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، بالإضافة إلى مصادر التلوث المتمثلة بالنشاط البشري والسكاني، والزراعي، والصناعي، الذي كان له الأثر الأكبر في تباين تراكيز العناصر .بينت الدراسة ان مياه نهر الفرات غير ملوثة, وصالحة لأغراض الشرب حسب تركيز معظم العناصر , باستثناء قيم التوصيلية الكهربائية, وتركيز عنصر الكالسيوم حيث تجاوز الحدود المسموح بها حسب المعايير العراقية, كما نجد ان جميع العناصر كانت ضمن الحدود المقبولة، ولا تسبب مشاكلاً في الإنتاج الزراعي, باستثناء عنصر المغنيسيوم كانت القيم أعلى من المحددات العالمية, وقيم الاس الهيدروجيني كانت قريبة بالقرب من الحد المسموح به, و كان تركيز النترات والكلور والكبريتات متوافق مع الاستعمال الصناعي, ولم تتجاوز الحدود المسموح بها للاستعمال الصناعي. باستثناء عنصر الكلور غير ملائم لصناعة الاسمنت, كما بينت الدراسة أنّ تركيز الاس الهيدروجيني تجاوز الحدود بالنسبة لصناعتي الجلود والنسيج, وأن تركيز العسرة الكلية أعلى من الحد المسموح به لصناعات التعليب والمشروبات, والفاكهة المعلبة, وبينت الدراسة أن تركيز المغنيسيوم كان أعلى من الحد المسموح به لصناعة الجلود فقط.**الكلمات المفتاحية: تقييم الصلاحية، نهر الفرات، قضاء راوه.**

Abstract

The current study aims to highlight the risk of pollution and determine the suitability of the Euphrates River water as it flows through Rawah District for various uses. Some qualitative characteristics of the Euphrates River water were identified, with five samples taken from five different locations along the river in Rawah District.

The study revealed variations in the concentration of most elements between these locations. This variation is due to the geological nature of the study area, in addition to sources of pollution, such as human, residential, agricultural, and industrial activities, which had the greatest impact on the variation in element concentrations.

The study showed that the Euphrates River water was not polluted and suitable for drinking purposes, according to the concentration of most elements, with the exception of electrical conductivity values and calcium concentrations, which exceeded the permissible limits according to Iraqi standards. We also found that all elements were within acceptable limits and did not pose problems for agricultural production, with the exception of magnesium, whose values were higher than international standards. pH values were close to the permissible limit, and the concentrations of nitrates, chlorine, and sulfates were compatible with industrial use and did not exceed the permissible limits for industrial use. With the exception of chlorine, it is unsuitable for the cement industry. The study also showed that the pH concentration exceeded the limits for the leather and textile industries, and that the total hardness concentration was higher than the permissible limit for the canning, beverage, and canned fruit industries. The study also showed that the magnesium concentration was higher than

the permissible limit for the leather industry only.Keywords: Suitability assessment, Euphrates River, Rawah District.

المقدمة:

يعد الماء أهم عنصر لاستمرار حياة الكائنات الحية مع الهواء، وقد جعل الله سبحانه وتعالى هذه النعمة أساس خلقه للكائنات الحية. ولهذا كان للمياه قانون يلتزم به المسلمون الأوائل ينظم به حياتهم ويمنع من هدره وإتلافه. ولكن سوء استخدام هذه الثروة من قبل الإنسان وعلى مر العصور أدى إلى تفاقم مشاكله وظهورها على السطح، حيث لم يعرف العالم مشكلة أزمة المياه إلا في العصور المتأخرة نتيجة للهدر المائي والتوزيع السيئ لهذه الثروة إضافة إلى الظروف المناخية التي ساعدته على تفاقم الأزمة وانتشارها. ثم جاءت مشكلة تلوث المياه لتزيد من أزمة المياه ونضوبها، ولقد أصبحت الأخطار المترتبة من جرّاء تلوث البيئة هاجساً يقض مضجع الجميع دولاً ومنظمات دولية وأفراداً في مختلف بقاع الأرض، الأمر الذي جعل دول العالم ومنظماته تنتبه أخيراً 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 الآخر، وظهر التلوث كمشكلة بيئية منذ بدايات القرن التاسع عشر مصاحباً لاتساع النشاط الإنساني خصوصاً حول تجمعات المدن والمناطق الصناعية كما أن التطور الصناعي الذي شهده العالم خلال الأربعينات والخمسينيات من القرن العشرين قد أدى إلى إحداث تغيرات في الصفات الفيزيائية والكيمياوية والحيوية لبيئة الإنسان ومحيطه الحيوي، وكان لهذا التغير آثاره الضارة على الإنسان وممتلكاته، حيث كسر التوازن الذي كان قائماً في العديد من الأنظمة الحيوية مسبباً تلوثاً شمل كل مجالات الحياة البشرية مادية كانت أم صحية نفسية أم اجتماعية .

مشكلة البحث:

تتمثل المشكلة بالسؤال الأتي:

هل مياه نهر الفرات الذي يشكل الحدود الجنوبية في قضاء رواه ملوثة, وما مدى صلاحيتها للاستخدمات المختلفة في القضاء؟

فرضية البحث:

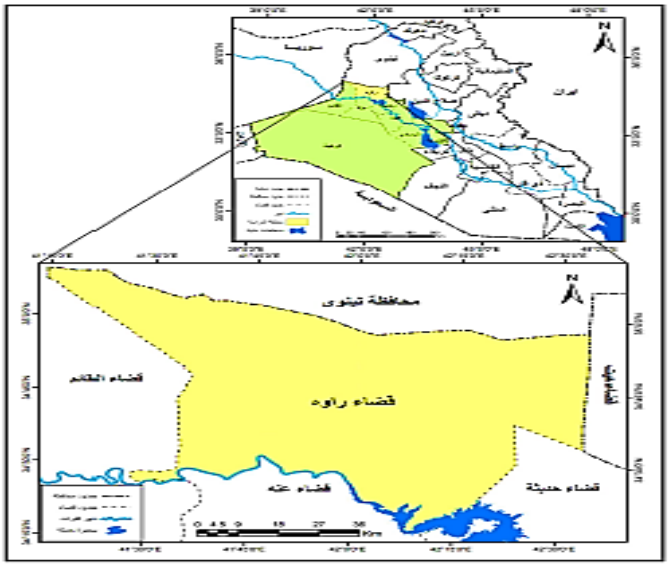
تفترض الدراسة ان نهر الفرات تعرض خلال السنوات الاخيرة الى العديد من الاسباب التي ساهمت في تلوث مياهه, وهذا ما اثر على صلاحية مياهه لمختلف الاستخدامات (الري, الشرب, الصناعة).

هدف البحث:

تهدف الدراسه الى تحديد خصائص مياه نهر الفرات في قضاء راوه من خلال بعض المؤشرات الكيميائية, كما سيتم تحديد مدى صلاحية وامكانية استخدامات مياه النهر للزراعة, الصناعة, والشرب.

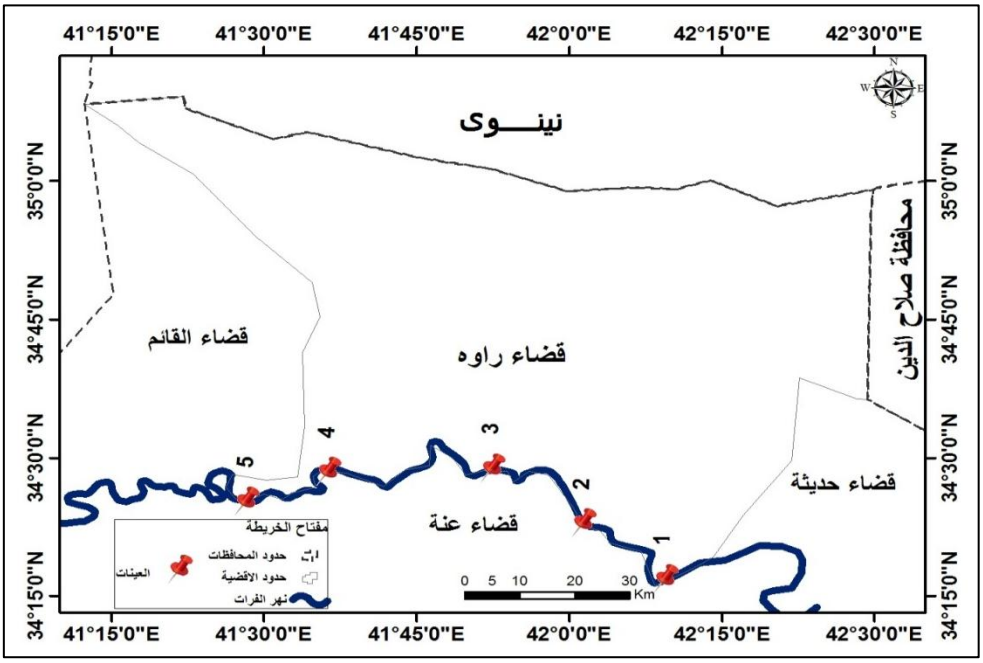
اهمية البحث:

تنبع اهمية الدراسة من ان نهر الفرات يعد من احد اهم الموارد المائية في قضاء راوه بشكل عام والموارد السطحية بشكل خاص, كما يعد النهر من اهم مصادر المياه التي يستخدمها سكان قضاء راوه لمختلف استخداماتهم سواء للشرب, الري, والصناعة.الموقع الجغرافي لمنطقه الدراسة:يمثل قضاء راوه أحد الأقضية التابعة لمحافظة الأنبار، ويقع في المنطقة الشمالية الشرقية لمحافظة الأنبار في منطقة زراعية على مساحة تقدر بنحو ٥٦٧٦ كم٢. (شعبة تخطيط محافظة الأنبار, ١٩٩٧ – ٢٠١٠، ص٦), يحده من الجنوب نهر الفرات، من الغرب قضاء هيت وحديثة، ومن الشمال محافظة نينوى، ومن الشرق قضاء القائم. كما هو مبين في الخريطة رقم (١), الذي يبين موقع قضاء راوه وحدوده، ويقع ضمن دائرتي عرض ("٣٤°١٧'١٧– "٣٥°٩٢'٨٩) شمالاً, وبين خطي طول ("٤١°١٤'٣٩– "٤٢°٣٣'٥٩) شرقاً , ويضم مركز قضاء راوه فقط.الخريطة رقم (١) موقع قضاء راوه وحدوده



المصدر: وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١/٥٠٠٠٠٠٠

أولاً–خصائص مياه نهر الفرات في قضاء راوه:تعد دراسة الخصائص النوعية لمياه الأنهار جزءاً من الدراسات الهيدرولوجية التي تخص علم البيئة، ولها أهمية كبيرة في تحديد نوعية المياه ومدى صلاحيتها في الاستعمالات (الزراعية، الصناعية، المدنية)، ولتحديد وتقييم نوعية المياه في نهر الفرات في قضاء راوه، تم اختيار خمسة مواقع على النهر كما هو مبين في الخريطة (٢)، وقد تم قياس تركيز العناصر في مختبرات مديرية البيئة في محافظة الانبار كما هو مبين من الجدول (١).**الخريطة (٢) مواقع العينات المدروسة على نهر الفرات في قضاء راوه.**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arcgis 10.3.الجدول (١) نتائج تحاليل العينات المدروسة لمياه نهر الفرات في قضاء راوه.

القياسات	العينة رقم (١)	العينة رقم (٢)	العينة رقم (٣)	العينة رقم (٤)	العينة رقم (٥)
الاس الهيدروجيني pH	8.5	8.2	8.1	8.3	8.2
التوصيلية الكهربائية	1.81	1.8	1.78	1.73	1.28
العسرة الكلية	360.2	350.4	325.6	323.7	343.2
الاملاح الذائبة TDS	708	706.3	703.3	703.2	673.6
المغنيزيوم Mg	83.6	73.5	32.4	33.12	35.5
الكلور	156.2	134.09	129.1	122.3	120.1

البوتاسيوم K	8.2	6.4	5.9	4	3.9
الصوديوم Na	92.4	90.5	87.2	85.4	80.6
الكالسيوم Ca	89.2	83	75.4	73.3	71.7
الكبريتات SO4	280.5	242.5	200.3	191.9	180.4
النترات No2	3.6	3.01	3.2	2.9	2.2

المصدر: بالاعتماد على نتائج التحليلات المختبرية التي أجريت في مختبر مديرية البيئة في محافظة الانبار.

• **الاس الهيدروجيني pH** :أن الأس الهيدروجيني يدل على حامضية أو قاعدية المياه ويقاس عن طريق تراكيز أيونات الهيدروجين في الماء الذي يتراوح بين (١-١٤)، يكون المحلول متعادلاً أذ كان الأس الهيدروجيني (٧)، وحامضياً اذا فوق (٧)، وقاعدياً أذا كان أقل من (٧)، كما تعرف بأنها اللوغارتيم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في الماء (غرايبة، ٢٠١١، ص ٢٩)، تراوحت قيم الاس الهيدروجيني في منطقة الدراسة ما بين (٨.١- ٨.٥)، وهذا يدل ان مياه نهر الفرات ذات حامضية بسيطة.

• **التوصيلية الكهربائية**:وهي قابلية المياه على نقل التيار الكهربائي، ونعتمد على تراكيز الأيونات الذائبة في الماء ودرجة حرارة المياه، ومن الموصلات الكهربائية هي المواد اللاعضوية المذابة، بينما تكون المواد العضوية المذابة رديئة التوصيل الكهربائي لأنها قليلة التأين في الماء (الشمري والكناني, ٢٠١٢, ص ٨٣)، وكلما ارتفعت قيمة التوصيل الكهربائي يدل على أن الماء ملوث، أما في منطقة الدراسة فقد تبين من خلال الجدول (٢) ان قيم التوصيل الكهربائي تراوحت بين (١٧٣-١.٨٢) ديسمنز/م، ويرجع ارتفاعها في الموقع رقم (٥) إلى تغير منسوب نهر الفرات بسبب عمليات التبخر و وقلة الامطار، بالإضافة إلى تأثير مياه الصرف الصحي.

• **العسرة الكلية**:يمكن تعريف العسرة بأنها الماء العسر الذي لا يرغو فيه الصابون إلا بصعوبة وذلك بسبب وجود أملاح الكالسيوم والصوديوم، ولا صالحاً للشرب، ترتفع العسرة في المبازل ومصباتها والمياه المطروحة من الأنشطة الزراعية والمدينة، وأن التقنيات التقليدية لتنقية المياه لا تقضي على ملوثات الصناعات غير العضوية والمبيدات الحشرية والمركبات الكيمياوية المختلفة وقد يتفاعل الكلور المستخدم في تعقيم المياه مع الهيدروكاربونات مكونه مواد هيدروكاربونية مسرطنة وكذلك يؤدي إلى زيادة عسرة الماء وتلوثها(شحاته،1998 ، ص ٣٨)، تراوحت قيم العسرة الكلية في منطقة الدراسة ما بين (٣٢٣.٧-٣٦٠.٢) ملغم /لتر، وكانت القيم أعلى في الموقع رقم (١) مقارنة ببقية المواقع، ويرجع ذلك للنشاط الزراعي.

• **الاملاح الذائبة TDS**:تعد من الدلائل الرئيسة في تغير خصائص المياه من حيث اللون والطعم والقاعدية والعسرة فضلاً عن تأكل المعادن والأنابيب ويزداد تراكيز المواد الذائبة الكلية بسبب مخلفات الصرف الصحي والصناعي والمبازل وعند سقوط الأمطار والتعرية السطحية للتربة، أنا زيادتها له الأثر السلبي على الأنسان والحياة المائية ومن ضمنها الأنهار فتعمل على تقليل نفاذية الضوء عبر عمود الماء ما يؤثر على عملية البناء الضوئي للنباتات المائية الغاطسة والطحالب(K.Frederick.Lutgens & Columbus،1940، P 120)، تراوحت قيم الاملاح الذائبة في منطقة الدراسة ما بين (٦٧٣.٦- ٧٠٨) ملغم / لتر، وكانت القيم اعلى في الموقع رقم (١)، ويرجع هذا الارتفاع إلى النشاط الزراعي والبشري.

• **المغنيسيومMg** :وهو من العناصر القلوية ومن أكثر الأيونات أنتشار في المياه العذبة ويحدد مع عنصر الكالسيوم ويعد من المكونات الأساسية في مادة الكلوروفيل، وكذلك يوجد بصورة طبيعية من ذوبان الصخور الجيرية والدولوميت، وصخور ومعان والبيروكسين في الماء وبصورة غير طبيعية من مخلفات المياه الصناعية التي تستخدم لمعادلة المياه ذات الخاصية الحامضية، ويكون مع الكالسيوم العسرة الكلية للمياه، والتي تؤثر على نوعية المياه التي تستخدم في الصناعات (جواد،2014 ، ص ٩٨)، تتراوح قيم عنصر المغنيسيوم في مياه نهر الفرات اثناء مروره في قضاء راوه ما بين (٣٢.٤ - ٨٣.٦) ملغم / لتر، ويلاحظ ازدياد تركيز عنصر المغنيسيوم من المياه باتجاه الجنوب، ويرجع التفاوت في قيمه إلى طبيعة الصخور في منطقة الدراسة، ويعزى ارتفاعها في الموقع رقم (١) مقارنة ببقية المواقع إلى الانشطة البشرية.

• **الكلورCl** :تحتوي المياه العذبة الاعتيادية على كميات قليلة من الأملاح والكلوريدات ويوجد في البحار والكاربونات في المياه العذبة، حيث يتواجد في المخلفات الصناعية النفطية والتنقيب والصناعات الجلدية والمطاطية (لسراج، ٢٠١٥ ، ص ٤٣)، أنّ الكلوريد يكون وجوده في الأنهار والبحيرات بنسبة ضئيلة، وأن زيادتهُ تدل على وجود تلوث للمياه وأن ارتفاع تراكيز الكلوريدات عن المقدار المسموح به يؤدي إلى تغير طعم الماء ويؤثر على النباتات المائية والكائنات الحيوانية التي لايمكنها العيش إلا في المياه العذبة(أبو النجا،2012، ص ٢٨)، تراوحت قيم عنصر الكلور في منطقة الدراسة ما بين (١٢٠.١ - ١٥٦.٢) ملغم / لتر، واعلى قيم للكلور كانت في الموقع رقم (١)، يرجع ارتفاعه إلى مياه الصرف الصحي.

• **البوتاسيومK** :ينتج عنصر البوتاسيوم من تجوية فلزات الأورتوكلاز، الميكروكلين، النيفلين، وفلزات الميكا، ويصادف البوتاسيوم بنسبة أقل من الصوديوم، ويعزى ذلك لاختلاف السلوك الجيوكيمائي للعنصرين، حيث يدخل البوتاسيوم في تركيب الفلزات الغضارية خلال عمليات التجوية، ومقاومة فلزات البوتاسيوم العالية للتجوية مقارنة مع فلزات الصوديوم، بالإضافة لقدرة البوتاسيوم العالية على إعادة الارتباط مع نواتج التجوية خاصةً الفلزات الغضارية (Davis δ Dewiest، 1966، P463)، تراوح تركيز البوتاسيوم ما بين (٣.٩-٨.٢) ملغم / لتر، وقد يرجع ارتفاعه في الموقع رقم (١) إلى الاسمدة البوتاسية المستخدمة في الزراعة، المنتشرة على ضفاف نهر الفرات.

• **الصوديومNa** :يلاحظ وجود الصوديوم في كل أنواع المياه الطبيعية، ويتواجد بتراكيز عالية في المياه المالحة والعسرة التي تتم معالجتها باستخدام محلول كلور الصوديوم، وتعتبر مياه البحار من أكثر انواع المياه احتواءً على الصوديوم، ويعمل الصوديوم على إزالة العسرة من المياه التي تكون بتماسٍّ مع الرواسب من خلال عملية استبدال لعنصر الكالسيوم بعنصر الصوديوم، وهذا التفاعل انعكاسي إذ يمكن للكالسيوم أن يحل محل الصوديوم وبالعكس (Cole١٩٨٣ 401p،). تراوحت قيم الصوديوم في مياه نهر الفرات في قضاء راوه ما بين (٨٠.٦ – ٩٢) **ملغم / لتر,** ويعزى التباين في تركيز الصوديوم إلى تفاوت الانشطة البشرية على طول مجرى النهر في قضاء راوه.

• **الكالسيوم Ca**:وهو من العناصر التي لها علاقة بصحة الأنسان حيث تتركز % 99 من هيكلهِ العظمي للإنسان واستخداماته الزراعية للمياه، فهو ضروري لنمو النباتات وتكوين مادة الكلوروفيل حيث يقل من تأثير الصوديوم الضار وتحسين نفاذية التربة (الشمري،2012 .، ص – 10 1)، ويعد الكالسيوم من العناصر الموجبة، ويوجد متحد مع أيون الكربونات ويستعمل للتفريق بين المياه اليسرة والعسرة.(p18 ،1978، Nelson)، بينت التحاليل ان تركيز عنصر الكالسيوم قد تتراوح ما بين (٧١.٧– ٨٩.٢) ملغم / لتر، ويعتمد التفاوت في تراكيز الكالسيوم على التشكيلات الجيولوجية في قضاء راوه، وخاصة الصخور الكربوناتية، والفعاليات البشرية التي تصل إلى مياه النهر عن طريق المبازل الثانوية المنتشرة على نهر الفرات.

• **الكبريتات SO4**:توجد الكبريتات في الصخور الطبيعية والمواد العضوية الكبريتية, حيث يوجد في المياه العذبة متداخلاً مع الأيونات الموجبة أو بشكل كبريتيد الهيدروجين(H2S)، وتحتوي المياه السطحية على نسبة قليلة من الكبريتات، تزداد نسبة الكبريتات في مياه الأنهار بسبب طرح المخلفات الصناعية السائلة، ومياه الصرف الصحي والزراعي (السراج، ٢٠١٥ ، ص ٢٣)، تراوح تركيز الكبريتات في مياه نهر الفرات في قضاء راوه ما بين (١٨٠.٤ – ٢٨٠.٥) ملغم / لتر، ويرجع ارتفاعها إلى تأثير مياه الصرف الصحي.

• **النترات No2**:وهي مركبات خطيرة ومؤثرة على صحة الأنسان لما تحدثهُ من أمراض خطيرة، أن وجود تراكيز عالية لأيون النتريت يدل على وجود تلوث للمياه بالمواد العضوية النيتروجينية وينتج هذا من خلال عملية أكسدة للمواد العضوية الموجودة في الماء فينتج أيون النتريت.(p6. ، 1978 ,Nelson), تراوح تركيز عنصر النترات ما بين (٢.٢ – ٣.٦) ملغم / لتر، ويرجع ارتفاعها في الموقع رقم (١) فيرجع إلى الأنشطة البشرية.

ثانياً– تقييم صلاحية مياه نهر الفرات للاستخدامات المختلفة في قضاء راوه:إنّ دراسة نوعية المياه وبيان صلاحيتها للاستعمالات المختلفة بعد تحليل خصائصها النوعية من الأمور الأساسية في الدراسات الهيدرولوجية، فلا تقل أهميتها عن معرفة أماكن وجودها وكمياتها. إذ أن نوعية المياه لا تعتمد أصلاً على تواجد آيون معين أو عدم تواجده، بل على نسبة تركيزه في المياه، وبذلك يمكننا القول إن نوعية مياه نهر الفرات تتباين من مكان لآخر حسب نسبة تركيز العناصر، وهذه تتوقف على نوعية الصخور وتكوينها الكيميائي والفيزيائي فضلاً عن اختلاف الظروف المناخية وكثافة الغطاء النباتي ونوعيتها وطوبوغرافية المنطقة وصولاً إلى تأثير الإنسان فيه بشكل أو بآخر (الخشاب& الصحاف، ١٩٧٦، ص١٨٩– ١٩١.)، لذلك وضعت مواصفات قياسية على المستويين العالمي والمحلي لبيان صلاحية كل نوع من أنواع المياه ولأغراض مختلفة.

• **صلاحية مياه نهر الفرات لأغراض الشرب**:يتم تحديد نوعية الماء أو نقاوته وتقييمه عن طريق مؤشرات التركيزات المجددة لمكونات المختلفة والخواص الاخرى للماء فيما يتعلق بالتأثيرات الصحية وبالإمكان استخدام تلك التقييمات من خاصية ودرجة تأثير مختلف المكونات على الجسم البشري، وعند مقارنة نتائج التحاليل للعينات المدروسة من مياه نهر الفرات في قضاء راوه مع المحددات العراقية والعالمية الموضحة في الجدول (٢)، نجد ان جميع نتائج العينات المدروسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها تبعاً للمحددات العراقية، ومنظمة الصحة العالمية (WHO")، باستثناء قيم التوصيلية الكهربائية، فقد تراوحت تراكيزه ما بين (1.81-1.2) ملغم /لتر، مما يعني أنْ المياه حسب قيم التوصيلية الكهربائية غير صالحة للشرب, وفقا للمواصفات العراقية ومنظمة الصحة العالمية والبالغة (١.٥) ملغم / لتر، فقد تراوحت تراكيزه ما بين (٧٢ – ١١٢) ملغم /لتر، كما أنْ معدلات تركيز الكالسيوم غير صالحة للشرب وفقا للمواصفات العراقية والبالغة (٥٠) ملغم / لتر، ولكنها تقع ضمن الحدود المسموح بها لفقا

لمنظمة الصحة العالمية والبالغة (١٥٠) ملغم /لتركما نجد ان هناك ارتفاع نسبي في تركيز العسرة الكلية، وتركيز الأملاح الذائبة في مياه نهر الفرات، مع وجود تباين في تراكيز معظم العناصر بين مواقع العينات المدروسة.**الجدول (٢) محددات صلاحية مياه نهر الفرات لأغراض الشرب.**

المتغيرات	الوحدات	تركيز العينات	منظمة الصحة العالمية	المواصفات العراقية
الاس الهيدروجيني		8.1-8.5	9	6-5- 8.5
التوصيلية الكهربائية	ديسيمنز/م	1.2-1.81	1.5	1.5
الاملاح الذائبة الكلية	ملغم / لتر	673.6-708	1500	1000
العسرة الكلية	ملغم / لتر	323.7-360.2	500	500
الصوديوم	ملغم / لتر	80.6 – 92	200	200
الكالسيوم	ملغم / لتر	٨٩,٢ -٧١,٧	200	50
المغنيسيوم	ملغم / لتر	32.4 – 83.6	150	50
البوتاسيوم	ملغم / لتر	٨,٢-٣,٩	10	-
الكلور	ملغم / لتر	١٥٦,٢ – ١٢٠,١	600	250
الكبريتات	ملغم / لتر	٢٨٠,٥ – ١٨٠,٤	400	250
النترات	ملغم / لتر	٣,٦ – ٢,٢	50	50

المصدر: نتائج تحاليل العينات.

World Health Organization (WHO)، (2011): Guide lines for drinking-water Quality، 4 th ed Geneva، Pp.30-120.

Central Statistical Organization (2011): A map of deprivation and living standards in Iraq، a study in three parts، United Nations Development Program، Iraq، Pp.195-219

● **صلاحية مياه نهر الفرات لأغراض الري:**ان صلاحية الماء لأغراض الري تعتمد على مكونات معدنية وتأثيراته في النباتات والمزروعات وفي التربة. ان النمو الناجح للنباتات يعتمد على نوعية المياه المستخدمة في السقي، وهناك مؤشرات كيميائية اخرى على ماء الري، مثل خواص التربة ونوع المحصول المسقي والمناخ المحلي والكيفية التي يتم بموجبها السقي، لذلك تعد نوعية مياه النهر من المؤشرات الهامة لبيان مدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي، ومن خلال مقارنة نتائج تحاليل العينات المدروسة في منطقة الدراسة مع المتغيرات العالمية الموضحة في الجدول (٣)، نجد ان جميع العناصر كانت ضمن الحدود المقبولة، ولا تسبب مشاكلاً في الإنتاج الزراعي, باستثناء عنصر المغنيسيوم كانت القيم أعلى من المحددات العالمية, وقيم الاس الهيدروجيني كانت قريبة بالقرب من الحد المسموح به.

الجدول (٣) محددات صلاحية مياه نهر الفرات لأغراض الري.

المتغيرات	الوحدات	تركيز العينات	منظمة الصحة العالمية
الاس الهيدروجيني	كانون الثاني-١٤	8.1-8.5	6- 8.5
التوصيلية الكهربائية	ديسيمنز/م	1.2-1.81	0 - 3
الاملاح الذائبة الكلية	ملغم / لتر	673.6-708	0- 2000
الصوديوم	ملغم / لتر	80.6 – 92	0 - 800
الكالسيوم	ملغم / لتر	٨٩,٢ -٧١,٧	0 - 400
المغنيسيوم	ملغم / لتر	32.4 – 83.6	0 – 60
البوتاسيوم	ملغم / لتر	٨,٢-٣,٩	0 – 78
الكلور	ملغم / لتر	١٥٦,٢ – ١٢٠,١	0 - 709
الكبريتات	ملغم / لتر	٢٨٠,٥ – ١٨٠,٤	0 - 960
النترات	ملغم / لتر	٣,٦ – ٢,٢	0 - 10

المصدر: نتائج تحاليل العينات.

Ayers، R.S. and Westco، W.D. 1994 water quality for agriculture، FAO irrigation and drainage paper 29 Rev.1.

● **صلاحية مياه نهر الفرات لأغراض الصناعة:** تحتاج الصناعة بمختلف أنواعها وأشكالها إلى كميات كبيرة من المياه لإتمام عملياتها الإنتاجية، فضلا عن الاحتياجات المائية للعاملين في الصناعة، وتوليد الطاقة الكهربائية. وعلى الرغم من تشابه الصناعات في نوعية المياه المستعملة لأغراض التبريد، والتي غالبا ما تكون خالية تماما من الأملاح، إلا أنَّ الاختلاف بين الصناعات قد انعكس على نوعية وكمية المياه الاخرى في عملياتها الانتاجية، ومن خلال الجدول (٤) الذي يبين المعايير المحددة لاستخدام المياه في الصناعة، نجد أنّ تركيز الاس الهيدروجيني كان ضمن الحدود بالنسبة لصناعة التعليب والمشروبات, والفاكهة المعلبة وصناعة الاسمنت والمنتجات النفطية, بينما تجاوز الحدو بالنسبة لصناعتي

الجلود والنسيج, وكانت العسرة الكلية أعلى من الحد المسموح به لصناعات التعليب والمشروبات, والفاكهة المعلبة, ولكنها أقل من الحد المسموح بالنسبة للصناعات النفطية, وكان تركيز الاملاح الذائبة الكلية , وعنصر الكالسيوم أقل من الحد المسوح به للاستعمال الصناعي, بينما تركيز المغنيسيوم كان أعلى من الحد المسموح به لصناعة الجلود, وكان تراكيز عناصر الكلور والكبريتات, والنترات متوافق مع الاستعمال الصناعي ولم تتجاوز الحدود المسموح بها للاستعمال الصناعي, باستثناء صناعة عنصر الكلو ركان تركيزه غير ملائم لصناعة الاسمنت. الجدول (٤) صلاحية مياه نهر الفرات لأغراض الصناعة

المتغيرات	تركيز العينات	نوع الصناعة					
		تعليب ومشروبات	فاكهة معلبة	الجلود	النسيج	الاسمنت	المنتجات النفطية
الاس الهيدروجيني	8.1-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8	6.5-8	٦,٥-٨.٥	٦–٩
العسرة الكلية	323.7-360.2	250	250	-	900	-	٣٠٠
الاملاح الذائبة الكلية	673.6-708	500	500	-	1000	١١٢٠	٣٥٠٠
الكالسيوم	71.7- 89.2	100	-	-	100	-	٢٢٠
المغنيسيوم	32.4 – 83.6	-	-	-	50	-	٨٥
الكلور	120.1 – 156.2	500	250	250	500	١٠٠	١٦٠٠
الكبريتات	180.4 – 280.5	500	250	250	100	٢٣٥	٥٧٠
النترات	2.2 – 3.6	-	10	-	5	-	٨

المصدر: محمد علي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، دار الحرية للطباعة، بغداد،1976 ، ص172 – 170

الاستنتاجات:

١– بينت الدارسة ان تراكيز العناصر تتأثر بالطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة, والعوامل البشرية المتمثلة بمصادر التلوث السكاني, الصناعي, والزراعي).

٢– بينت الدراسة تباين تركيز معظم العناصر التي تم دراستها ما بين مواقع سحب العينات, ويعتمد ذلك على الانشطة البشرية, والطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة.

٣– بينت الدراسة ان مياه نهر الفرات غير ملوثة, وصالحة لاغراض الشرب حسب تركيز معظم العناصر , باستثناء قيم التوصيلية الكهربائية, وتركيز عنصر الكالسيوم حيث تجاوز الحدود المسموح بها لاغراض الشرب, حسب المعايير العراقية.

٤– نجد ان جميع العناصر كانت ضمن الحدود المقبولة، ولا تسبب مشاكلاً في الإنتاج الزراعي, باستثناء عنصر المغنيسيوم كانت القيم أعلى من المحددات العالمية, وقيم الاس الهيدروجيني كانت قريبة بالقرب من الحد المسموح به.

٥– .بينت الدراسة أن تركيز النترات والكلور والكبريتات متوافق مع الاستعمال الصناعي, ولم تتجاوز الحدود المسموح بها للاستعمال الصناعي. باستثناء عنصر الكلور غير ملائم لصناعة الاسمنت.

٦– بينت الدراسة أنّ تركيز الاس الهيدروجيني كان ضمن الحدود بالنسبة لصناعة التعليب والمشروبات, والفاكهة المعلبة وصناعة الاسمنت والمنتجات النفطية, بينما تجاوز الحدو بالنسبة لصناعتي الجلود والنسيج.

٧– بينت الدراسة أن تركيز العسرة الكلية أعلى من الحد المسموح به لصناعات التعليب والمشروبات, والفاكهة المعلبة, ولكنها أقل من الحد المسموح بالنسبة للصناعات النفطية, وكان تركيز الاملاح الذائبة الكلية , وعنصر الكالسيوم أقل من الحد المسوح به للاستعمال الصناعي.

٨– بينت الدراسة أن تركيز المغنيسيوم كان أعلى من الحد المسموح به لصناعة الجلود فقط.

التوصيات:

١–زيادة الاهتمام و التمويل للأبحاث العلمية المتعلقة بالمياه والتنبؤ بأوضاعها المستقبلية.

٢– .اعتماد دليل نوعية المياه كأداة علمية وادارية لتزويد الجهات المسؤولة بالمعلومات التي يمكن توظيفها لاستخدامات المياه المختلفة.

٣– تفعيل دور دائرة البيئة في محافظة الانبار لمحدودية دورها في مراقبة مياه نهر الفرات والملوثات الملقاة فيه.

٤-فرض رقابة شديدة على المناطق الصناعية وخصوصا أصحاب المعامل والمصانع التي تستخدم شبكات الصرف الصحي للتخلص من مخلفاتهم الصناعية وإلزامهم بإقامة وحدات معالجة لمخلفاتهم الصناعية قبل طرحها في شبكات الصرف الصحي.

٥- .نشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع عبر وسائل الأعلام والمناهج التعليمية لتعريفهم بمخاطر التلوث البيئي وكيفية الحفاظ على بيئة نظيفة خالية من التلوث البيئي

المراجع:

١. أبو النجا ، حمدي ، مخاطر التلوث البيئي ، دار النشر المكتبية الأكاديمية ، مصر ، الطبعة الأولى2012 .

٢. السراج ، سامية ناصر حسين(العوامل البيئية المؤثرة على نهر دجلة في مدينة بغداد وطرق معالجتها جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد, ٢٠١٥.

٣. جواد ، مها كامل و النجار ، صباح مجيد(إدارة الجودة والبيئة ومبادئ وتطبيقات)، الطبعة الاولى, دار الكتب والوثائق ببغداد رقم الايداع 2223سنة 2014 م

٤. سامي غرايبة ، محي فرحان ، مدخل الى العلوم البيئة ، دار الشرق للنشر والتوزيع ، عمان الأردن، ط ٤، ٢٠١١.

٥. الشمري ، عماد مطير خليف والكناني ، نهاد خضير كاظم ،البيئة والتلوث دراسة التلوث البيئي في العراق ، مطبعة الايك ،. 2012 .

٦. شحاته ، أحمد حسن (التلوث البيئي فيروس العصر)، 1998 .

٧. محمد علي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، دار الحرية للطباعة، بغداد، 1976 ، ص172 - 170

٨. وفيق حسين الخشاب, مهدي محمد الصحاف, الموارد الطبيعية, ماهيتها, تعريفها, أصنافها وصيانتها, دار الحرية للطباعة, بغداد, ١٩٧٦, ص١٨٩-١٩١.

المراجع الاجنبية:

1) Ayers, R.S. and Westco, W.D. 1994 water quality for agriculture, FAO irrigation and drainage paper 29 Rev.1.

2) Central Statistical Organization (2011): A map of deprivation and living standards in Iraq، a study in three parts، United Nations Development Program، Iraq، Pp.195-219

3) Cole, G. A., 1983. Textbook of limnology. 3rd.ed.C.V. Mosby Co., st. Louis, 401p.

4) Davis, S. N. and Dewiest, R. J. M., (1966): Hydrogeology. John Wiley and Sons Inc. New York, 463p.

5) K.Frederick.Lutgens & Edward J,Tarbuck,Essentials of Geology ' 2 edition, Charles Emeril publishing company Columbus ,OHLO,1940.

6) Nelson .IN namero ." industrial water pollution " origin .characid trusties and treatment ,second edition , U.S .A Addison mesley publishing company .inc ,1978

7) World Health Organization (WHO)، (2011): Guide lines for drinking-water Quality، 4 th ed Geneva، Pp.30-120.