Diyala Journal
for Human Research
Website:
djhr.uodiyala.edu.iq

مجلة ديالى
للبحوث الإنسانية

p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

مجلة ديالى للبحوث الانسانية

العدد (101) المجلد (2) ايلول 2024

رصد التلوث البيئي لمياه نهر الفرات في قضاء هيت

م.د بشرى أحمد عباس فرحان
المديرية العامة للتربية في محافظة الأنبار / وزارة التربية

Email: ibgh09584@gmail.com

Published: 1- 9-2024

Keywords: تلوث بيئي، نهر الفرات، قضاء هيت.

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0
(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Abstract

Pollution is an environmental problem that clearly emerged with the advent of the industrial era, and it can be described as the heir that replaced the epidemics and famines that befell those that came before as a result of its seriousness and the depth of its effects. The problem of pollution has received the attention of many researchers since the seventies of the twentieth century, when the interest of the scientific side in preserving the environment emerged (Land, water, air) and all living organisms. As it is known, the cycle of nature is integrated in the atmosphere and water, and any imbalance that occurs in one of them reflects negatively on other environmental variables.

The current research aims to study the pollution occurring in the Euphrates River as it passes through the Hit district, as it constitutes the lifeline and the main source of surface water in this district. To reach accurate results, the researcher chose five places as places to monitor the pollution values occurring in the river as it passes through the research area. To demonstrate the values of these changes, the observed samples were chemically analyzed in the laboratories of the College of Agriculture at Anbar University.

The results of the analyzes showed that the Euphrates River is exposed to pollution during its passage through the research area in varying proportions. The reason for this increase is attributed to several factors, some of which are natural due to the nature of the geological formations and their composition, and some are due to human factors related to the increase in population numbers and the increase in pollutants resulting from them. However, these values do not This is cause for concern. After comparing these values with the standards for evaluating international and Iraqi waters, we found that the concentration of these elements is within the permissible limits. However, there is variation in the proportions and concentrations of elements due to human activities in the research area

الملخص

يعد التلوث مشكلة بيئية برزت بوضوح مع مجيء عصر الصناعة، ويمكن وصفه بأنه الوريث الذي حل محل الاوئبة والمجاعات التي حلت بمن سبق نتيجة لخطورته وعمق ثاثيره، وقد حظيت مشكلة التلوث باهتمام الكثير من الباحثين منذ سبعينات القرن العشرين، حيث برز اهتمام الجانب العلمي بصيانة البيئة (اراضي، مياه، هواء) وكافة الكائنات الحية فكما هو معلوم أن دورة الطبيعة متكاملة في الجو والمياه وأي خلل يحدث في أحداهما ينعكس سلباً على متغيرات البيئة الاخرى. يروم البحث الحالي إلى دراسة التلوث الحاصل في نهر الفرات ابان مروره في قضاء هيت، كونه يشكل شريان الحياة ومصدر المياه السطحية الرئيس في هذا القضاء، وللوصول إلى نتائج دقيقة عمدت الباحثة على انتخاب خمسة مواضع كأماكن لرصد قيم التلوث الحاصلة في النهر اثناء مروره في منطقة البحث ولبيان قيم هذه التغير تم تحليل العينات المرصودة كيميائياً في مختبرات كلية الزراعة التابعة لجامعة الانبار.

بينت نتائج التحاليل إن نهر الفرات يتعرض للتلوث ابان مروره في منطقة البحث وبنسب متفاوتة ويعزى سبب هذا الارتفاع لعدة عوامل منها ما هو طبيعي عائد إلى طبيعة التشكيلات الجيولوجية وتركيبها ومنها عائد لعوامل بشرية ترتبط بارتفاع اعداد السكان، وازدياد الملوثات الناتجة عنهم، إلا ان هذه القيم لا تدعو للقلق فبعد مقارنة هذه القيم مع المعايير الخاصة بتقييم المياه العالمية منها والعراقية وجدنا ان تركيز هذه العناصر واقع ضمن الحدود المسموح بها. لكن هناك تفاوت في نسب وتراكيز العناصر يرجع ذلك الى الأنشطة البشرية في منطقة البحث.

المقدمة

إن التفاعل بين الإنسان والبيئة قديم قدم ظهور الجنس البشري نفسه، فمنذ أن استوطن الإنسان الارض قبل حوالي مليون عام وهي تلبي مطالبه وتشبع الكثير من رغباته واحتياجاته. فإذا كانت مشكلة التلوث البيئي بأشكاله كافة وفي بقاع مختلفة من المناطق الحضرية والريفية هي هاجس عالمنا الحالي، فإن هذه المشكلة ليست سوى محصلة للتطور الحضاري العلمي والتقني الذي بقدر ما كان نعمة على البشرية بقدر ما حمل في طياته العديد من المؤشرات السلبية التي يمكن عدها من مخلفات هذا التطور فالقدرة الاستيعابية للنظام البيئي محدودة، وأي زيادة على قدرته سينجم عنه حدوث خلل في التوازن الطبيعي لهذا النظام ولقد نسي الإنسان أوتناسى أنه عنصر مكمل لعناصر البيئة، ولم ينظر إليها إلا على أنها مخزون ضخم للثروة، وأطلق العنان لقدراته لاستغلال إمكانياتها والسيطرة عليها، ليجابه بعد ذلك مجموعة من المشكلات التي أصبحت تنذر وجوده بالخطر فلقد تجاوزت متطلبات الإنسان من البيئة الحدود في كثير من الحالات لدرجة أنها أحدثت خللاً كبيراً في التوازن الطبيعي لكثير من الأنظمة البيئية (Al-Karbouli 2022, p29).

يعد التلوث المائي من أهم مشكلات التلوث البيئي وأخطرها فقد اصبحت الأنهار من أكثر البيئات المائية عرضة للتلوث، فقد كانت أغلب المدن في العصور الوسطى تلقي بمخلفات المصانع، ومياه الصرف الصحي والزراعي فيها دون التنبه إلى الأخطار الصحية التي قد تصيب السكان الذين يعتمدون كلياً أو جزئياً على هذه المياه في الشرب والاستخدامات المنزلية ومع بداية القرن الحالي وما صاحبه من تطور المجتمعات البشرية، وتقدم في الزراعة والصناعة بدأت الأوبئة والأمراض تنتشر نتيجة لتلوث المياه. وهذا ما حدث في كثير من المدن الأوروبية. وأكبر مثال على ذلك تلوث نهر الراين الذي كان يعد من أكثر أنهار العالم تلوثاً في عام 1950، لأنه يمر في أكثر من دولة (سويسرا، فرنسا، لوكسمبرغ، ألمانيا وهولندا). ونتج عن تلوثه حدوث خلل في النظام البيئي، وتسمم أنواع عديدة من الأسماك والطيور التي تعيش حوله مما دفع هذه الدول إلى تشكيل المفوضية الدولية لحماية الراين من التلوث (ICPR) في تموز عام 1950م (الاشقر، 2004، ص58). ومن هذه المنطلق جاءت فكرة البحث لبيان قيم التلوث الحاصلة في نهر الفرات ابان مروره في قضاء هيت ومقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المعايير العراقية والعالمية واتخاذ التدابير اللازمة إذا ما كانت هذه المياه تنذر بالخطر على حياة الأنسان في منطقة البحث.

مشكلة البحث: تعد مشكلة البحث الأساس الذي تنطلق منه أي دراسة لذا تنطلق مشكلة البحث من تساؤل مفاده

1- هل أن مياه نهر الفرات ملوثة أبان مروره في قضاء هيت؟ وما هي مصادر التلوث فيه؟

2- هل أن الخصائص النوعية لمياه النهر كانت ضمن المواصفات العراقية والعالمية المسموح بها؟

فرضية البحث: لتأتي الإجابة على التساؤل وعلى النحو التالي

يتعرض نهر الفرات ابان مروره في منطقة البحث إلى ملوثات تختلف في مصادرها منها ما يعود إلى الصناعات الصغيرة القائمة على هذا النهر، ومنها ما يعود إلى المخلفات البشرية التي يتم إلقائها في النهر وهذه الملوثات تعمل على تغير الصفات النوعية للمياه.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى رصد التلوث البيئي في نهر الفرات عند مروره في قضاء هيت، وتحديد مصادر التلوث الناتجة عن النشاطات البشرية في منطقة الدراسة.

أهمية البحث:

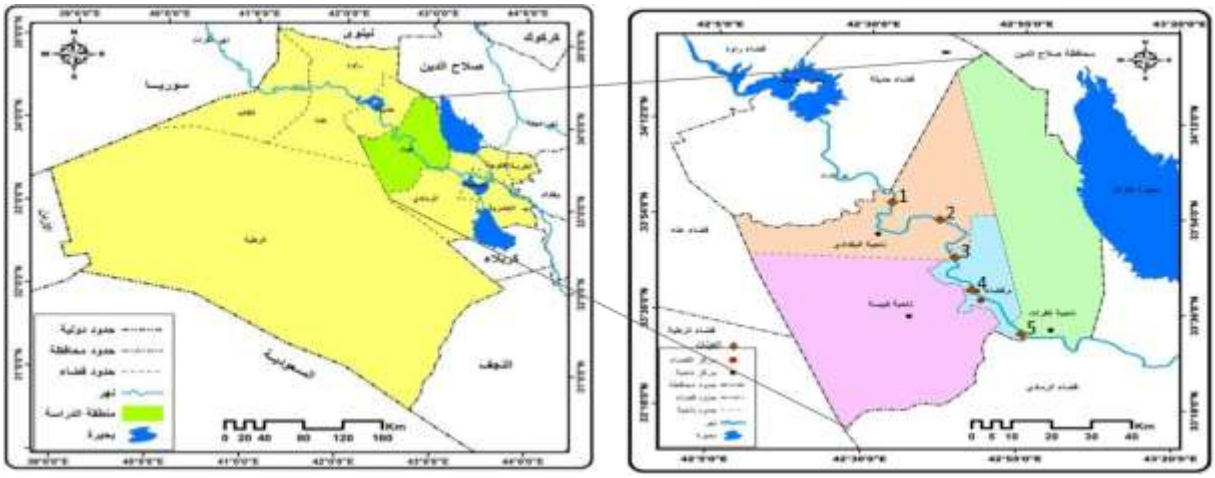
يعد نهر الفرات شريان الحياة وقلبها النابض فهو الخزان المائي الاستراتيجي في العراق عموما ومنطقة البحث خصوصا باعتبارها تقع ضمن الإقليم الجاف شبه الصحراوي، لذا تروم الباحثة إلى دراسة التلوث

البيئي للمياه الحاصلة في نهر الفرات ابان مروره في قضاء هيت لمعرفة مواصفاتها ومدى جودتها وصلاحيتها للاستخدام البشري وذلك عن طريق مقارنة سماتها مع المعايير العراقية والعالمية.

موقع منطقة البحث:

تمثل الحدود الإدارية لقضاء هيت حدود منطقة البحث، حيث يقع قضاء هيت كما يظهر في الخريطة (1) بين دائرتي عرض (15َ 33° . 38َ 34°) شمالاً، وخطي طول (42° . 15َ 43°) شرقا، أما حدود القضاء، فيحده شمالا قضاء حديثة، وجنوبا قضاء الرمادي، ومن الشرق بحيرة الثرثار ومحافظة صلاح الدين، ومن الغرب يحده كل من قضائي عنه والرطبة، ويتكون القضاء من أربعة نواحٍ: مركز القضاء، وناحية كبيسة، وناحية البغدادي، و ناحية الفرات. تبلغ مساحة القضاء (7873 كم2) والتي تشكل 5.6 % من مساحة محافظة الانبار، والبالغة (138.288 كم2) (حسين، 2000 ، ص13).

خريطة (1) الموقع الجغرافي لقضاء هيت



المصدر: المديرية العامة للمساحة ، الخريطة الا دارية لمحافظة الانبار ، مقياس 1:1000000

اولاً–الخصائص الطبيعية في قضاء هيت

للخصائص الطبيعية سلطة وهيمنة وتأثير واضح ومباشر على التلوث بشكل عام، وعلى تلوث مياه النهر بشكل خاص. تتعدد أشكال الخصائص الطبيعية، حيث أن لكل شكل ظروف خاصة، وتأثيره على التلوث. إن للخصائص الطبيعية أثر فعال في تلوث المياه، وتتحكم فيها العديد من الخصائص، بما في ذلك السطح والبنية الجيولوجية، والمناخ وعناصره المختلفة، والترب وأنواعها، والمياه ومواردها.... الخ.

- **البنية الجيولوجية**

تظهر في القضاء عدد من التشكيلات الجيولوجية، إذ يبدو أن أحدث التشكيلات تجاور وادي نهر الفرات تتمثل بتشكيلات عصري البلايستوسين والميوسين الأعلى، ثم تتدرج التكوينات في القدم كلما ابتعدنا عن النهر، ويبدو أن أغلب تشكيلات منطقة البحث تعود إلى هذين العصرين المتمثلة بالاحجار ذات التركيب الكلسي، والجبسي والرملي **(السياب وآخرون، 1982، ص175)**. وتتالف التشكيلات ما يأتي كما هو مبين في الخريطة (2):

1-تكوين الفرات الجيري «الميوسين الأسفل»

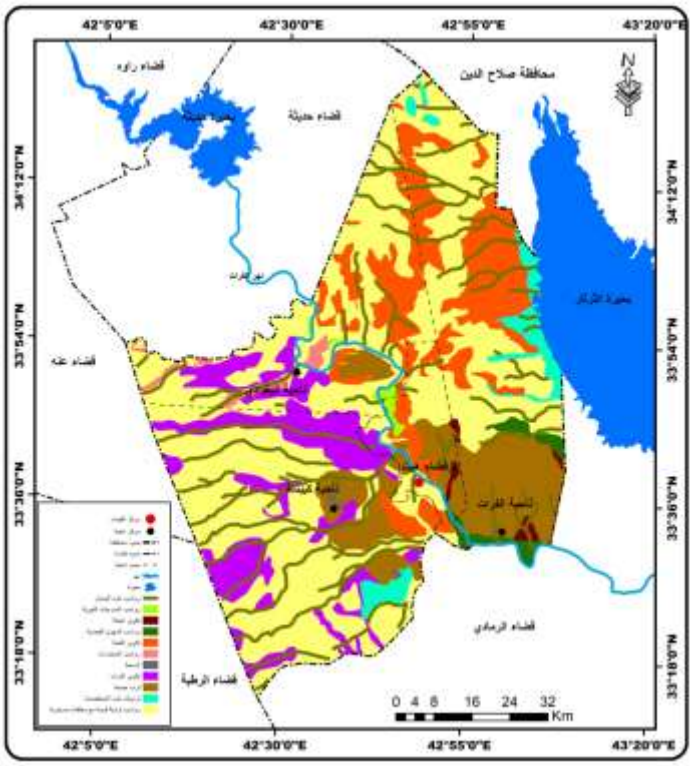
2-تكوين الفتحة «الميوسين الأسفل»

3-تكوين انجانة «الميوسين الأعلى»

4 ترسبات العصر الرباعي

يساهم التركيب الجيولوجي في عملية تخزين المياه عن طرق التسرب فكلما كانت التراكيب الصخرية مفككة وذات فراغات كبيرة ومسامية عالية، ساعدت على التسرب الأفضل للمياه وبالتالي الحصول على مخزون مياه جوفية جيد بمرور الزمن. ويُستفاد من المياه الجوفية بعدة طرق منها حفر الآبار الجوفية أو عبر الينابيع أو تغذية الأنهار, . كما يظهر تفاعل المياه مع الصخور، عندما يحدث تصادف بين المياه السطحية أو المياه الجوفية مع الصخور خلال جريانها في الطريق، فإن ذلك يتسبب في إذابة معادن الصخور في المياه، وعملية إذابة المعادن وتحريرها من الصخور في المياه (حسين، 2000 ، ص25).

الخريطة (2) البنية الجيولوجية لقضاء هيت.

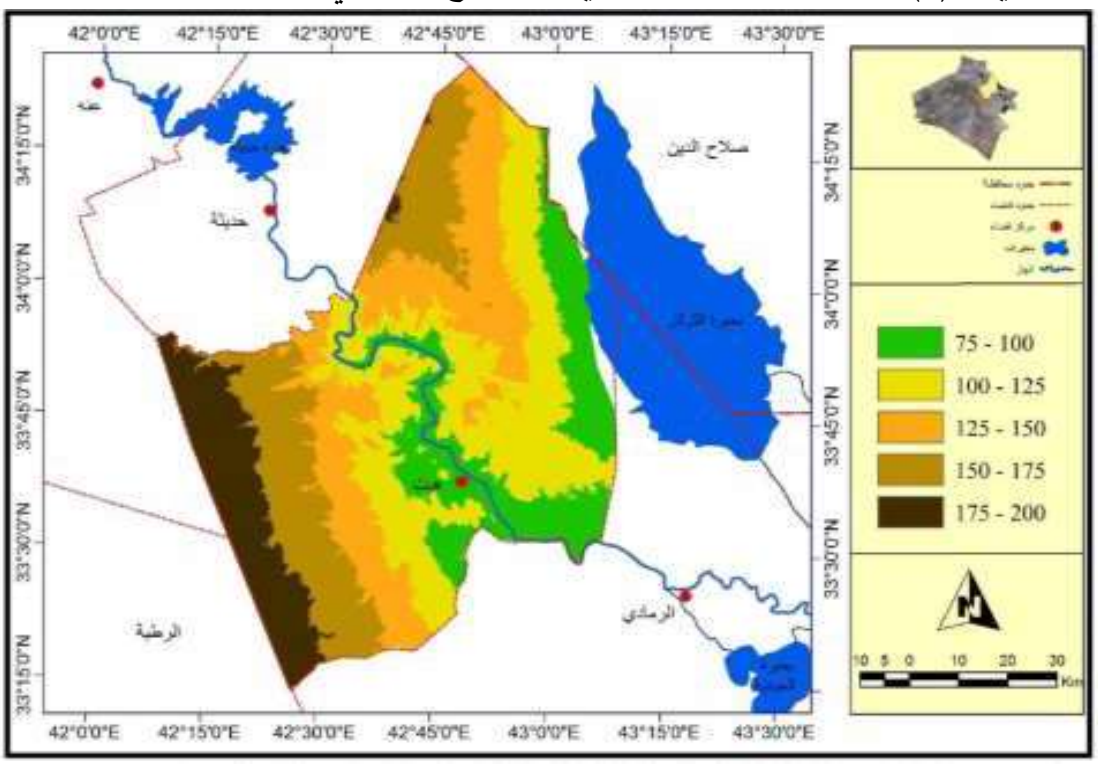


المصدر: وزارة المعادن والصناعة، المنشاة العامة للمسح والتحري الجيولوجي، خريطة العراق الجيولوجية، مقياس 1:1000000، عام 2020.

- السطح

تتميز منطقة البحث بانها ذات سطح هضبي متموج، وهو امتداد لسطح الهضبة الغربية ضمن الوديان السفلى، إذ يتباين ارتفاعها ما بين 60م فوق مستوى سطح البحر بالقرب من نهر الفرات، وبين 260م فوق مستوى سطح البحر في الاجزاء الجنوبية الغربية والغربية، وهي بذلك تنحدر تدريجيا من الجهات الغربية والجنوبية الغربية والشمالية والشمالية الشرقية باتجاه نهر الفرات والجهات الشرقية، كما هو مبين في الخريطة (3). تعد مظاهر السطح عاملاً جغرافياً يؤثر في التصريف النهري، ويساعد في تحديد سرعة جريان المياه على سطح الارض، حيث يؤثر انحدار السطح على كمية المواد التي تجرفها السيول وتنقلها الى الانهار ، وبالتالي تؤدي الى تلوث مياه نهر الفرات (وفيق وآخرون، 2017، ص160).

الخريطة (3) خطوط الارتفاعات المتساوية عن سطح البحر في قضاء هيت.

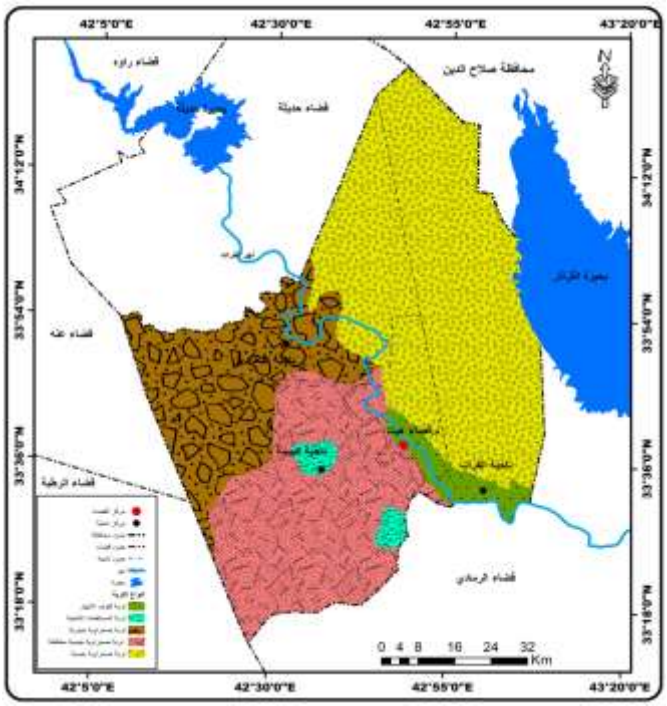


المصدر: بالاعتماد على مرئيات فضائية قمر لاندسات8، وبرنامج.arcgis 10.3.

- **التربة**

تعد دراسة التربة ذات أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية لكونها من اهم الموارد المؤثرة في جريان المياه السطحية، كذلك تؤثر في خزين المياه الجوفية، فنسيج التربة وبنيتها العامل الفاصل في هذا، فهو من يحدد كمية المياه النافذة إلى الأعماق، فالتربة المسامية تؤدي إلى زيادة حصة المياه الجوفية نظراً لنفاذيتها العالية، أما التربة القليلة المسامية كالتربة الطينية فلها دور معاكس حيث لا تسمح بنفاذ إلا كمية قليلة من المياه(الخشاب وحديد، 2017،ص 27)، وعن طريق ملاحظة الخريطة (4) يتضح ان منطقة البحث تتواجد فيها عدة انواع من الترب (ترب اكتاف الانهار، وترب قيعان الاودية، والترب الصحراوية) ان منطقة البحث تعرف بامطارها السريعة والفجائية وامتلاكها شبكة اودية تمتد لمساحات واسعة تعمل على جلب مياه الامطار بما تحمله من رواسب مختلفة إلى النهر وبما أن معظم هذه الترب تتسم بكونها كلسية ترتفع بها كمية الاملاح فهي تعمل على زيادة تركيز لأملاح في مياه نهر الفرات وبالتالي تغير من سماتها وتركيبها الكيميائي.

الخريطة (4) الترب في قضاء هيت.



المصدر: الحديثي، عصام خضير; الدباغ أحمد عاصم ، ترب محافظة الانبار ، مجلة العلوم والهندسة ، المجلد 2، العدد1 جامعة الأنبار ، 2005 .

- **المناخ في منطقة البحث**

يعتبر المناخ على اختلاف عناصره من اهم العوامل المؤثرة على المياه، بالاضافة الى تأثيره الانسان ونشاطاته وفي مقدمتها النشاط الزراعي.، يسيطر على منطقة البحث مناخ صحراوي جاف، يمتاز بالفروق الحرارية اليومية والسنوية، وانخفاض الرطوبة، وقلة الأمطار وتذبذبها، مع تباين سرعة الرياح واتجاهها بين أشهر الصيف والشتاء، ويبين الجدول (1) خصائص المناخ العامة في منطقة البحث،. حيث يبلغ معدل الاشعاع الشمسي السنوي 57.55، ودرجة الحرارة 22.8 درجة مئوية، والامطار 78.0ملم، والرطوبة النسبية 44.1%. تلعب العوامل المناخية دورا كبيرا في تغير نوعية مياه نهر الفرات، حيث ان ارتفاع الحرارة والاشعاع الشمسي يساهم في زيادة تبخر مياه النهر ، وبالتالي زيادة تركز الملوثات نتيجة انخفاض كمية المياه في النهر، كما ان الامطار تساهم في تلوث نهر الفرات من خلال جريانها على التربة وما تحمله من ملوثات باتجاه النهر كما ان العراق يتعرض الى تغير مناخي وهذا بدور يؤثر على جودة مياه نهر الفرات وصلاحيته للاستخدامات البشرية.

الجدول (1) خصائص المناخ في قضاء هيت.

الاشهر	اشعاع الشمسي	درجات الحرارة	الامطار ملم	الرطوبة النسبية
كانون الثاني	36.3	9.2	21.8	69.2
شباط	44.3	11.75	15.9	61
اذار	55.3	17.3	10.7	49.8
نيسان	67.3	22.7	9.2	40.7
ايار	76.3	28.5	3.3	33.7
حزيران	80.3	33.15	0.1	27.6
تموز	78.3	35.2	0	24.4
اب	71.3	34.95	0	25.6
ايلول	61.3	30.2	0.1	31.7
تشرين اول	49.3	24.15	5.4	36.2
تشرين ثاني	38.3	15.9	14.5	60.4
كانون اول	33.3	10.35	12.9	68.7
المعدل السنوي	57.55	22.8	78.0	44.1

مصدر: الجمهورية العراقية، الوزارة العامة للنقل، المديرية العامة للاحوال الجوية ، قسم المناخ ، 2021.

ثانياً: مصادر التلوث في قضاء هيت

يعتبر تلوث الماء من أحد اهم مشاكل تلوث البيئة. وهناك عدة مصادر لتلوثها، بما فيها الأنشطة البشرية التي تساهم في تلوث مياه الأنهار، لذلك هناك العديد من مصادر تلوث نهر الفرات في منطقة البحث:

1-التلوث الناتج عن الزيادة السكانية: نجد أن التطور السكاني من المؤشرات الديموغرافية الهامة، وترتبط الزيادة السكانية بعدد كبير من المشكلات في العراق بشكل عام ومنطقة البحث بشكل خاص، والتي ستنعكس على مياه نهر الفرات، من خلال ارتفاع الطلب على قطاع الخدمات. ويبين الجدول (2) انه في عام 1987، كان عدد سكان قضاء هيت 64536 نسمة، وبلغ معدل النمو السكاني 4.9%. بينما في عام 1997، ازدادت إعداد السكان إلى 88852 نسمة، وبلغ معدل النمو السكاني 3.2%، وفي عام 2020، بلغ عدد السكان 179853 نسمة، بمعدل نمو سكاني 3.1%.

الجدول (2) النمو السكاني في قضاء هيت للفترة 1977–2020

السنة	عدد السكان	معدل النمو السكاني
1977	39768	–
1987	64536	**4.9**
1997	88852	**3.2**
2020	179853	**3.1**

المصدر: الوزارة العامة للتخطيط ، جهاز الاحصاء المركزي، مراكز احصاء محافظة الأنبار، نتائج التعداد1977 ، 1987، 1997، 2020

تستوجب الزيادة ارتفاع الخدمات التي تساهم في زيادة تلوث مياه نهر الفرات، نتيجة زيادة النفايات، ومياه الصرف الصحي كما يظهر في الصورة (1)، وارتفاع الطلب على المياه سواء للشرب او للانشطة الزراعية والصناعية.

الصورة (1) النفايات في مجرى نهر الفرات

التقطت الصورة بتاريخ 2024/5/25

2–النشاطات البشرية الملوثة للمياه: تزداد الملوثات نتيجة الأنشطة السكانية في قضاء هيت سواء الزراعية أو الصناعية أو المدنية. وتبلغ الاحتياجات المائية لسكان قضاء هيت 10.92 مليون م3/السنة (مديرية مياه الأنبار، 2020)، وتتعدد المخلفات الناتجة عن النشاط البشري ومنها:

أ- **المخلفات المنزلية:** وتتمثل بالمياه الناتجة عن الاستعمال البشري كالصرف الصحي، الناتجة عن الاستعمال المنزلي، والمؤسسات، والمحلات التجارية، والتي يتم ربطها بشبكة الصرف الصحي الى مياه نهر الفرات بشكل مباشر، وبلغ معدل مياه الصرف الصحي في قضاء هيت 332،736 م3/يوم. (الجهاز المركز ي للاحصاء، 2020). كما هو مبين في الصورة (2).

الصورة (2) تلوث نهر الفرات بالصرف الصحي في قضاء هيت

التقطت الصورة بتاريخ 2024/5/25

ب- **المخلفات الصحية:** وتتمثل بالمخلفات الناتجة عن المؤسسات الصحية في قضاء هيت، وبشكل خاص مستشفى قضاء هيت، والنفايات الناتجة عن المستشفى بالاضافة الى الصرف الصحي الناتج عن المؤسسات الصحية بمختلف انواعها.

ت- **المخلفات الزراعية:** تعد الزراعة من النشاطات التي يمارسها سكان القضاء، حيث بلغت مساحة الاراضي الزراعية في قضاء هيت 18640 دونم ، وبنسبة 49.8 % من مساحة القضاء الكلية، بالاضافة الى استخدام الاسمدة بكافة انواعها، والمبيدات الزراعية، بالاضافة الى المبازل التي تتواجد على مجرى نهر الفرات.

ث- **المخلفات الصناعية:** يبلغ عدد المنشآت الصناعية في قضاء هيت (982) منشأة يعمل بها (3756) عاملاً، وتتوزع المنشات في المنطقة نمطاً خطياً موازياً لنهر الفرات مع امتداد مناطق الاستيطان البشري، مما أدى إلى تلوث مياه نهر الفرات.

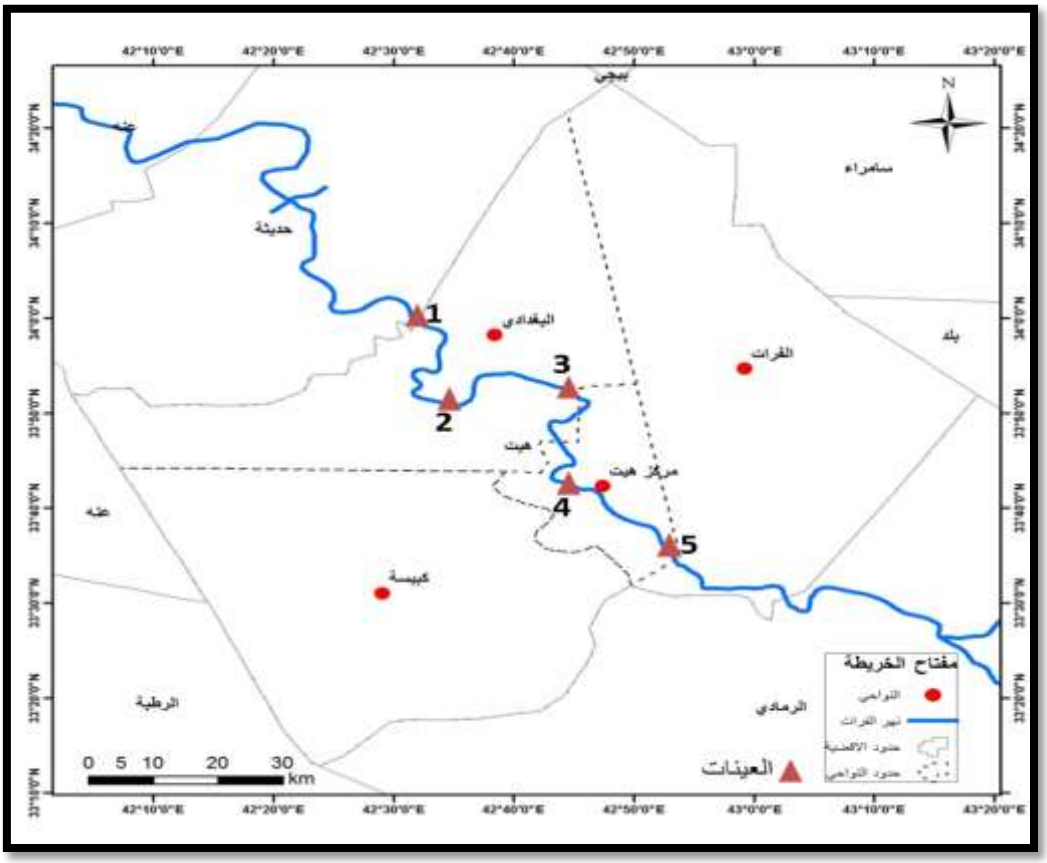
ثالثاً–الخصائص الكيميائية لمياه نهر الفرات في قضاء هيت

تم تحليل تسعة انواع من الخصائص لمياه نهر الفرات في منطقة البحث، وفي خمس مواقع على امتداد نهر الفرات في قضاء هيت، وهي على مدخل النهر في القضاء، ومخرج النهر من القضاء، واماكن التعرجات النهرية التي من الممكن ان تتراكم فيها الملوثات، يبين الجدول(3) احداثيات العينات النهرية، كما يظهر في الخريطة (5). ويبين الجدول (4) الخصائص الكيميائية في قضاء هيت.

الجدول (3) احداثيات العينات النهرية.

رقم العينة	N	E
1	34° 20' 00"	42° 32' 00"
2	33° 54' 00"	42° 38' 00"
3	33° 52' 00"	42° 45' 00"
4	33° 42' 00"	42° 43' 00"
5	33° 33' 00"	42° 53' 00"

الخريطة (5) مواقع العينات المدروسة على نهر الفرات في قضاء هيت



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج arcgis 10.3.

الجدول (3) نتائج تحاليل كيميائية لمياه نهر الفرات في قضاء هيت.

العناصر	العينة (1)	العينة (2)	العينة (3)	العينة (4)	العينة (5)	المعايير العراقية (IQS2011،)	المعايير العالمية (2011، WHO،)
الاس الهيدروجيني pH	8.1	8.2	8.5	8.3	8.4	.8.5-6.5	.8.5-6.5
العسرة الكليةTH	360.2	350.4	325.6	323.7	343.2	500	500
التوصيلية الكهربائيةEC	1.81	1.80	1.78	1.73	1.28	2	2
المغنسيوم Mg	**65.7**	**73.5**	**32.4**	**33.12**	**83.6**	**100**	**50**
الكلور Cl	**120.1**	**122.3**	**165.2**	**134.09**	**141.9**	**250**	**250**
البوتاسيوم K	**8.2**	**6.4**	**5.9**	**4**	**3.9**	**12**	**12**
الصوديوم Na	**92.4**	**90.5**	**87.2**	**85.4**	**80.6**	**200**	**200**
الكالسيوم Ca	**24.2**	**75.10**	**75.4**	**73.3**	**71.7**	**150**	**200**
الكبريتات SO4	**180.4**	**191.9**	**200.3**	**242.2**	**280.5**	**400**	**250**

المصدر: تم القيام بالتحاليل في مختبرات كلية الزراعة التابعة لجامعة الانبار، عام 2024.

1-الاس الهيدروجيني

يعد مقياس لحموضة وقاعدية المياه، حيث تتراوح بين 0 -14 ويكون الوسط حامضي عند 7 و بينما يكون الوسط قاعدي عند ما يكون اكبر من 7 ويكون معتدل عن الرقم 7 وبشكل عام تقع معظم المياه بين 8.1-8.5 وهي تقع ضمن القيم المتوافق عليها عالميا من قبل منظمة الصحة العالمية (2011، WHO)، والمعايير في العراق (IQS2011) والبالغة 6.5-8.5 تشير النسب إلى أن الماء ذو صفة قاعدية ضعيفة، وإن الايونات التي لها اثر على زيادة هذه القاعدية بيكربونات الكالسيوم، المغنسيوم، والصوديوم ، بالإضافة إلى هيدروكسيدات الامونيوم، والسيليكات، ويرجع قلوية المياه إلى الطبيعة الكلسية لرواسب نهر الفرات لمروره بالمرتفعات الجبلية، بالاضافة الى التركيب الجيولوجي لقضاء هيت والتي تسيطر عليه السحنة الجبسية والكربوناتية.

2-العسرة الكلية

تراوح تراكيز العسرة للعينات المدروسة في المواقع الخمسة ما بين 223.7-360.2 ملغم/لتر، وهي اقل من الحدود بها عالميا (2011، WHO) والمعايير العراقية (IQS2011) والبالغة 500 ملغم/لتر، وتعد المياه ذات عسرة ثقيلة جدا في جميع المواقع .

3-التوصيلية الكهربائية

وهي عبارة عن قدرة المياه على ايصال التيار الكهربائي، وتعتمد على ما تحتويه المياه من ايونات سالبة، وبالتالي هناك علاقة طردية بين تركيز الايونات في المياه والتوصيلية الكهربائية، وتقدر التوصيلية بوحدة مايكروموز/سم او بوحدة ديسمنز/م. كما ترتبط التوصيلية الكهربائية مع درجات الحرارة وتزداد

قيم التوصيلية الكهربائية بمقدار 2 % عند ارتفاع الحرارة درجة مئوية واحدة، تراوحت قيم التوصيلية لمياه نهر الفرات في المنطقة المدروسة بين 1.73–1.81 ملغم/لتر، وهذه القيم اقل مما هو مسموح به عالميا (WHO ،2011) والبالغة 2 ملغم/لتر، والمعايير العراقية (IQS2011) والبالغة 2 ملغم /لتر.

4–المغنسيوم

بينت التحاليل أن تركيز المغنسيوم بلغ 20 ملغم/لتر، وبذلك نجد ان تركيز المغنسيوم أقل من الحد المسموح به وفقا للمعايير العراقية والتي تبلغ 100 ملغم / لتر (IQS2011) والعالمية والبالغة 50 ملغم /لتر (WHO ،2011) ويرجع وجود المغنسيوم الى تحلل الصخور الكربوناتية، والدولوميتية في المرتفعات التي يمر بها نهر الفرات غنية بتلك التشكيلات.

5–الكلور

تراوح تركيز الكلور للعينات المدروسة بين 120.1 –165.2 ملغم /لتر، وكانت القيم اقل من الحدود المتعارف عليه في مياه الشرب وفقا المعايير العراقية (IQS2011) والعالمية والبالغة 250 ملغم/لتر (WHO ،2011) ويعزى التفاوت تركيز الكلور مابين المواقع المدروسة إلى وجود صناعات على نهر الفرات ،قد تؤدي لارتفاع تركيز الكلور، وطبيعة الصخور في قضاء هيت.

6–.البوتاسيوم

تراوح تركيز البوتاسيوم ما بين 3.9–8.2 ملغم/لتر، وهو يقع ضمن الحد المتوافق عليه وفقا المعايير العراقية (IQS2011) ومنظمة الصحة العالمية والبالغة 12ملغم/لتر (WHO ،2011) وقد يرجع ارتفاعه في الموقع (1) الى الاسمدة البوتاسية المستخدمة في الزراعة، المنتشرة على ضفاف نهر الفرات.

7–الصوديوم

اظهرت نتائج التحليل تباين تركيز الصوديوم بين 80.6 – 92.4 ملغم/لتر، وهي متوافقة مع المعايير العالمية والعراقية والبالغة 200 ملغم/لتر، ويعزى التباين في تركيز الصوديوم الى تفاوت الانشطة البشرية على طول مجرى النهر في قضاء هيت، والتي تتمثل بالملوثات الحضرية من مياه المبازل والصرف الصحي، والتي تزيد من تركيز عنصر الصوديوم.

8–الكالسيوم

نجد من خلال نتائج التحاليل تدني تراكيز الكالسيوم في الموقع (1) مقارنة مع المواقع الباقية، حيث بلغ تركيز الكالسيوم فيه 24.2 ملغم / لتر، بينما تراوح في بقية المواقع ما بين 71– 75.10 ملغم/لتر، ومع ذلك كانت معظم القيم لتركيز الكالسيوم ضمن الحد المسموح بها، ولم تتجاوز الحدود العالمية والبالغة 200 مل/لتر، والعراقية 150 ملغم/لتر.، وتعتمد نسب الكالسيوم على التشكيلات الجيولوجية

في قضاء هيت، وخاصة الصخور الكربوناتية، والانشطة البشرية التي تصل الى مياه النهر عن طريق المبازل الثانوية المنتشرة على نهر الفرات.

9- الكبريتات

توجد عناصر الكبريتات في المياه نتيجة ذوبان صخور المتبخرات مثل الجبس والانهدريت، او من اكسدة المعادن التي تحتوي على هذه العناصر والصخور البركانية والطينية و ينتج من تحلل المواد العضوية ومن الاسمدة الكيمياوية المستخدمة في الزراعة (المنهراوي 1997، ص 189). لقد اظهرت نتائج التحاليل الكيميائية أن معدل تركيز الكبريتات تتراوح بين 180.4-280.5 ملغم/لتر، وهي اقل من الحد المسموح به حسب المواصفات العراقية والبالغ 400 ملغم /لتر، والعالمية والبالغ 250 ملغم/لتر، ويعزى انخفاضه الى قلة التشكيلات الحاوية على الكبريتات، وسيطرة التشكيلات الكربوناتية.

الاستنتاجات:

1- بينت الدراسة دور البنية الجيولوجية على تركيز بعض العناصر.

2- بينت الدراسة سيطرة المناخ الصحراوي الجاف في منطقة الدراسة، يمتاز بالفروق الحرارية اليومية والسنوية، وانخفاض الرطوبة، وقلة الأمطار وتذبذبها.

3- بينت الدراسة ان مياه نهر الفرات في قضاء هيت تتصف بالقاعدية ، وكانت ضمن الحدود المسوح بها.

4- بينت الدراسة ان مياه نهر الفرات ذات عسرة ثقيلة جدا في قضاء هيت، وفقا المعايير العراقية والعالمية.

5- بينت الدراسة ان مياه نهر الفرات عالية الملوحة وصالحة للري، الماء مناسب للمزروعات القادرة على تحمل الملوحة مع تربة صرف جيد، وضرورة تواجد مبازل لرفع مستوى عملية البزل ، بالاضافة الى عملية غسل جيدة للتربة من الاملاح.

6- بينت الدراسة أن جميع العناصر التي تمت دراستها كانت ضمن القيم المسموح وفقا المعايير العراقية، ومنظمة الصحة العالمية.

7- بينت الدراسة عدم وجود تلوث في مياه نهر الفرات، ولكن هناك تفاوت في نسب وتراكيز العناصر، ويرجع ذلك للبنية الجيولوجية، و مصادر التلوث البشرية.

التوصيات:

1-إصدار عدد من القوانين الخاصة بإدارة نهر الفرات بما يحافظ على مياه نهر الفرات من التلوث

2-السيطرةعلى مصادر التلوث المتعددةلا سيما البشرية من خلال معالجة الفضلات بمختلف الوسائل للحد من تاثيرها على خصائص مياه نهر الفرات ضمن قضاء هيت،.

3-عدم رمي نواتج الصرف بشكل مباشر في النهر دون معالجتها ، والاستفادة منها بعد المعالجة في ظل تناقص الإيراد المائي للنهر ولضمان عدم صرفها إلى المجرى ثانية، بالاضافة الى منع تجاوزات ربط المجاري المنزلية مع وحدة صرف مياه الامطار.

4-يجب التقليل قدر المستطاع من كمية استخدام الاسمدة والمبيدات الكيمياوية في الاراضي الزراعية.

المراجع العربية :

1) بثينة الاشقر، رصد التلوث الميكروبيولوجي في المياه السطحية والجوفية ودراسة التلوث البيولوجي في محافظة القنيطرة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة دمشق، 2004 .
2) عبد الله السياب وآخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1982.
3) خالد إبراهيم مخلف الحديثي، هيدرولوجية منطقة هيت – كبيسة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم/ جامعة الموصل، 1989.
4) عبد الرزاق، عباس حسين، نشأة مدن العراق وتطورها، معهد الدراسات العربية، المطبعة الفنية الحديثة، 2000.
5) وفيق حسين الخشاب، أحمد سعيد حديد، الموارد المائية في العراق، 2017.
6) المنهراوي، سمير، حافظ، عزة 1997 المياه العذبة مصادرها وجودتها، القاهرة :الدار العربية للنشر.

المراجع الاجنبية:

1) Al-Karbouli, I. D. A. S. (2022). The Analysis of the hydro morphometric properties of the valley Halewat Basin in Anbar Governorate using remote sensing and geographic information systems. *Midad Al-Adab Refereed Journal*, *1*(25).
2) World Health Organization (WHO)، (2011): Guide lines for drinking-water Quality، 4 th ed Geneva، Pp.30-120.
3) 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.