رصد تلوث مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لعامي ٢٠٢٤ و٢٠٢٥

م.د. كفاء عبد الله لفلوف الجياشي

مديرية تربية المثنى

dr.kafaa22qq@gmail.com

تاريخ استلام البحث : ٢٠٢٦/٢/٨

تاريخ قبول البحث : ٢٠٢٦/٣/١٠

الملخص: -

خلصت الدراسة الحالية لبيان ورصد تلوث مياه نهر الفرات في محافظة المثنى من سنة(٢٠٢٤- ٢٠٢٥)، وهي جزء من العراق، وتوضيح المصادر البشرية والطبيعية التي ساهمت في التأثير على جودة مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، وتحليل اثر الملوثات البيئية على صحة الانسان و الكائنات الحية، أذ اعتمدت الدراسة على المسح الميداني في جمع وتحليل العينات بواقع (١٦عينة) لمواقع مختلفة على طول مجرى نهر الفرات، بواقع (٨ عينات) في الموسم الصيفي، (٨ عينات) للموسم الشتوي، وتم تحليل العينات مختبريا بواقع (٢١ عنصر)، (٢١ عنصر) في فصل الصيف، و(٢١ عنصر) في فصل الشتاء، تتمثل الملوثات الفيزيائية بـالعناصر (درجة الحرارة، العكورة، الاملاح الذائبة الكلية، التوصيلة الكهربائية،PH)، اما الملوثات الكيميائية تتمثل بالعناصر (الكالسيوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم، الكلوريدات، الكبريتات)، وتوصلت الدراسة الى وجود تلويث واضح في مواقع الرصد بالقرب من المناطق الزراعية ومراكز المدن التي يقطعها نهر الفرات في منطقة الدراسة، فضلا عن ارتفاع تركيز الاملاح الذائبة الكلية في مجرى النهر، ضمن المناطق الصحراوية التي يقطعها، أذ رصد تراكيز عالية لجميع معدلات العناصر الفيزيائية و الكيميائية، وتجاوزها المحددات البيئية العالمية و الوطنية، باستثناء معدلات عناصر(درجة الحرارة، PH، مغنيسيوم) لم تتجاوز المعايير البيئية العالمية و المحلية، في حين عنصر (الكالسيوم) تجاوز المحدد المحلي ولم يتجاوز المحدد البيئي العالمي، كما اثبتت الدراسة ان مصادر التلوث الرئيسة لبيئة نهر الفرات هي مياه الصرف غير الصحي و غير المعالجة بواقع (١٥

مذب) على نهر الفرات، في مركز مدينة السماوة و الخضر، والتجاوزات المتنوعة بواقع (٦٨١ تجاوز) غير مزال، ومياه الصرف الزراعي (المخلفات الزراعية) المطلة على ضفاف نهر الفرات.

الكلمات المفتاحية: التلوث، تلوث المياه، نهر الفرات، الصرف الصحي، المثنى.

Monitoring the pollution of the Euphrates River in Muthanna Governorate for the year 2024

Assistant.Dr. Kafaa Abdullah Laflouf Al-Jayashi
Muthanna Education Directorate
dr.kafaa22qq@gmail.com

Date received: 8/2/2026
Acceptance date: 10/3/2026

Abstract: -

The current study concluded with a statement and monitoring of the pollution of the Euphrates River water in Al-Muthanna Governorate for the year(2025- 2024, which is part of Iraq, and clarifying the human and natural sources that contributed to the impact on the quality of the Euphrates River water in the study area, and analyzing the impact of environmental pollutants on human health and living organisms. The study relied on a field survey in collecting and analyzing samples (16 samples) for different sites along the Euphrates River, (8 samples) in the summer season, (8 samples) in the winter season, and the samples were analyzed in the laboratory with (21 elements), (21 elements) in the summer, and (21 elements) in the winter. The physical pollutants are represented by the elements (temperature, turbidity, total dissolved salts, electrical conductivity, acidity-base), while the chemical pollutants are represented by the elements (calcium, magnesium ,potassium, sodium, chlorides, sulfates), and the study concluded that there is clear pollution in the monitoring sites near the agricultural areas and city centers that the Euphrates River cuts through in the study area, in addition to the high concentration of dissolved salts The college is in the river course, within the desert areas that it cuts, as high concentrations of all physical and chemical elements were observed, and they exceeded the global and national environmental standards, with the exception of the elements (temperature, pH, magnesium) which did not exceed the global and local environmental standards, while the element (calcium) exceeded the local standard and did not exceed the global environmental standard. The study also proved that the main sources of pollution for the Euphrates River environment are unsanitary and untreated sewage water, amounting to (15 mL) on the Euphrates River, in the center of the city of Samawah and Al-Khader, and various violations, amounting to (681 violations) that are not removed, and agricultural drainage water (agricultural waste) overlooking the banks of the Euphrates River.

keywords: Pollution, water pollution, Euphrates River, sewage, Al-Muthanna.

المقدمة :

نهر الفرات من اهم المصادر المائية في العراق بشكل عام وفي محافظة المثنى بشكل خاص، إذ يساهم بشكل فعال في توفير المياه الصالحة للشرب والري والصناعة والزراعة، فضلا عن الأنشطة الاقتصادية الاخرى، غير ان الاستغلال المفرط لمياهه على طول مجراه، والتجاوزات البيئية التي انعكست على تردي نوعية الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياهه، أدى الى تفاقم مشكلة التلوث المائي، إذ يتباين هذا التلوث بشكل متفاوت مكانيا وزمانيا على طول مجرى نهر الفرات، بسبب تباين مصادر التلوث المائي، ونوعية النشاطات البشرية والخصائص الطبيعية التي تتمتع بها المنطقة التي يقطعها النهر في مجراه.

المحور الاول: المرتكزات المنهجية والإطار المفاهيم:

١ – مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث بالسؤال الرئيس: (ما هي مستويات تلوث مياه نهر الفرات في محافظة المثنى؟ وما هي الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة في ذلك؟)، وتنبثق من المشكلة الرئيسة مشكلات فرعية وهي:

ا - ما مصادر تلوث مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة؟

ب - ما هي الاثار البيئية الناتجة عن تلوث نهر الفرات في منطقة الدراسة؟

٢ – فرضية البحث: تذهب فرضية البحث الى (يوجد تباين مكاني وزماني في مستويات تلوث نهر الفرات في محافظة المثنى، كما تساهم الخصائص الطبيعية والبشرية في هذا التباين)، وتنبثق من الفرضية الرئيسة فرضيات فرعية هي:

ا– تتعدد مصادر تلوث مياه نهر الفرات الى مصادر بشرية ومصادر طبيعية في محافظة المثنى.

ب– توجد العديد من الاثار البيئية بفعل تلوث مياه نهر الفرات تنعكس بالشكل السلبي على صحة الانسان وباقي النظم البيئية.

٣ – منهج البحث: استند البحث الحالي على المنهج الوصفي التحليلي في وصف الظاهرة وتحليلها مكانياً، والمنهج النظامي في الكشف التباين المكاني والزماني للظاهرة المدروسة.

٤ – هدف البحث: يهدف البحث الى فهم طبيعة التباين المكاني لتلوث نهر الفرات ضمن محافظة المثنى، وتحديد مصادر تلوث النهر في منطقة الدراسة، كما يهدف البحث الى فهم العلاقة بين العوامل البشرية والطبيعية وعلاقتها الزمانية والمكانية في تباين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر، وتوضيح الاثار البيئية المترتبة عليها وانعكاسها على صحة الانسان وباقي النظم البيئية.

٥- أهمية البحث: - تبرز أهمية البحث الى المساهمة العلمية في مجال إدارة الموارد المائية ضمن جغرافية البيئة والتلوث، وتوجيه الجهود الحكومية والسلطات التنفيذية لتحسين جودة المياه، من خلال نتائج البحث في تحديد المناطق الأكثر تأثير بالتلوث، فضلا عن أهمية البحث في رفع الوعي البيئي حول الاثار البيئية الضارة على صحة الانسان والكائنات الحية والأنشطة الاقتصادية، وتأسيس قاعدة بيانات علمية دقيقة تتعلق بجودة مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

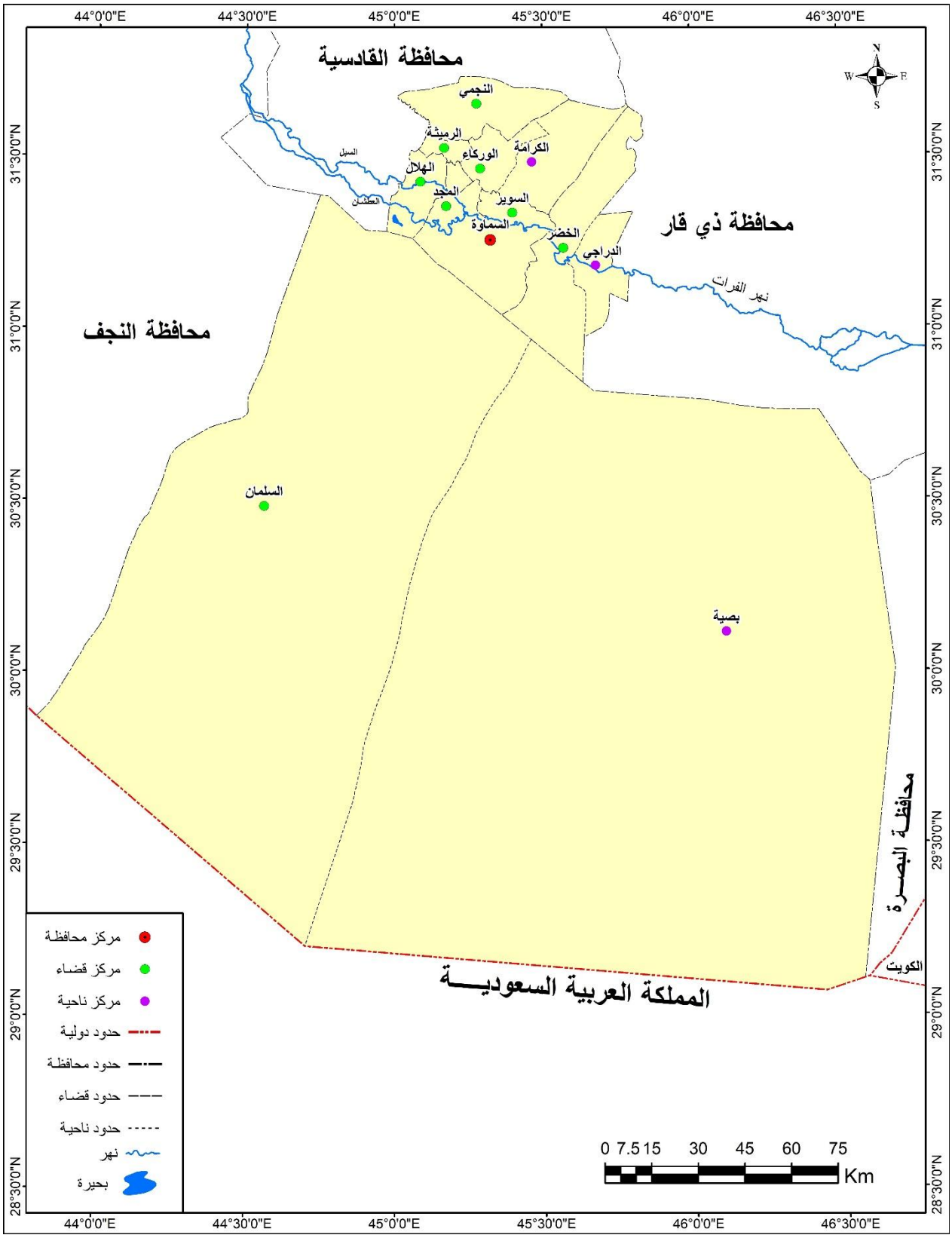
٦ - حدود منطقة الدراسة: تتمثل حدود منطقة الدراسة المكانية بالحدود الادارية لمحافظة المثنى التي تقع جغرافياً في الجزء الجنوبي من العراق بين دائرتي عرض (٤٥ ـ ٠٣ ٢٩° و ٤٣ ـ ٤٣ ٣١°) شمالاً وبين خطي طول (٤٥ ـ ٤٨ ٤٣° و١٥ ـ ٤١ ٤٦°) شرقاً، فهي تشغل القسم الجنوبي من السهل الرسوبي والهضبة الغربية ويحدها من الشمال محافظتا القادسية والنجف ومن الجنوب المملكة العربية السعودية ومن الشرق محافظتي ذي قار والبصرة، خريطة (١).

٧- الحدود الزمانية: - تتمثل الحدود الزمانية بمدة الدراسة للعامين ٢٠٢٤ و٢٠٢٥ وهي مدة الدراسة الميدانية وجمع البيانات والمعلومات.

٨- هيكلية البحث: - تضمن البحث ثلاث محاور، تناول المبحث الأول بعض المشكلات البشرية والطبيعية المؤثرة في نهر الفرات ضمن محافظة المثنى، اما المحور الثاني ركز على بعض المشكلات الطبيعية والبشرية المؤثرة في نهر الفرات في منطقة الدراسة، في حين بين المحور الثالث الرصد البيئي لتلوث مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، وخلصت الدراسة بمجموعة من النتائج والمقترحات وقائمة بالمصادر.

٩-طريقة العمل: - تم اخذ عينات مياه من نهر الفرات على عمق (١ متر) من سطح الماء بواقع (١٦ عينة)، وعلى مسافة (٣ متر) من ضفة النهر) لمدة سنتين ولجميع المواقع، بدا من موسم الصيف في ٢٠٢٤ الى موسم الشتاء في ٢٠٢٥، تم اخذ العينات في قناني بلاستيكية سعة (١ لتر) معقمة، وقد جرى تحليل العينات لتحديد خصائص مياه نهر الفرات في محافظة المثنى، ثم مقارنتها مع المحددات البيئية العالمية والمحلية لاستعمالات المياه الصالحة للشرب.

خريطة (٢)، منطقة الدراسة



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة الوحدات الإدارية لمحافظة المثنى، مقياس الرسم ١: ٥٠٠٠٠٠، ٢٠١٦.

المحور الأول: بعض المشكلات البشرية التي يعاني منها نهر الفرات في محافظة المثنى

١-ملوثات مياه الصرف الصحي: - تعد مياه الصرف الصحي احدى مشكلات التلوث التي يعاني منها نهر الفرات في منطقة الدراسة، والسبب يعود لعدم وجود خطة وطنية للتعامل معها وفق استراتيجية الاستخدام المستدام، وهي تتكون من مياه الصرف المنزلي المستخدمة في المنازل والتي تحتوي مخرجاتها على بقايا الطعام والمنظفات والمواد العضوية، وملوثات الزيوت ، والشحوم الغذائية[١]، ومياه الصرف الصناعي ويشمل المياه الناتجة عن الأنشطة الصناعية (صناعة المواد البلاستيكية و صناعة السبائك وعمليات الطلاء الكهربائي، وتنظيف سطوح المعادن) والتي تحتوي على مواد كيمياوية سامة مثل المعادن النزرة كالكادميوم والرصاص والزئبق فضلا عن المركبات العضوية الخطرة[٢].

يتم التخلص من تلك المياه الملوثة في منطقة الدراسة عن طريق انابيب او قنوات (المجاري) ضمن شبكات الصرف غير الصحي ذات اقطار مختلفة، وتقسم مذبات الصرف غير الصحي في منطقة الدراسة الى مذبات لتصريف مياه الامطار، ومذبات لتصريف مياه الصرف غير الصحي [٣]، إذ يبلغ عددها (١٥) مذب للأمطار، و(١٢) مذب لمياه الصرف غير الصحي ضمن قضاء السماوة و (٣ مذبات) في قضاء الخضر، الجدول (١)، في حين قضاء الرميثة يمتلك مشروع مجاري جديد ومحطة معالجة تعمل، اغلب هذه الشبكات هي قديمة ومتهالكة، وعدم كفايتها وبعضها لا يعمل بكفاءة، مما يؤدي الى صرف مياه الصرف غير الصحي غير المعالجة أو المعالجة بشكل جزئي الى مياه النهر الفرات مباشرة، المرئية الفضائية (١)، وعليه يسبب التعامل مع المياه الملوثة بالصرف غير الصحي مشكلة بيئية خطرة، بفعل ما تحتوي من ملوثات بيولوجية وكيميائي، والتي تسبب امراض عديدة، مثل حمى التيفوئيد والنزلات المعوية التي تسببها بكتريا السالمونيلا، وبكتريا الشيجلا التي تسبب امراض الاسهال، وبكتريا الاسشيرشيا كولاي التي تسبب القيء والاسهال[٤].

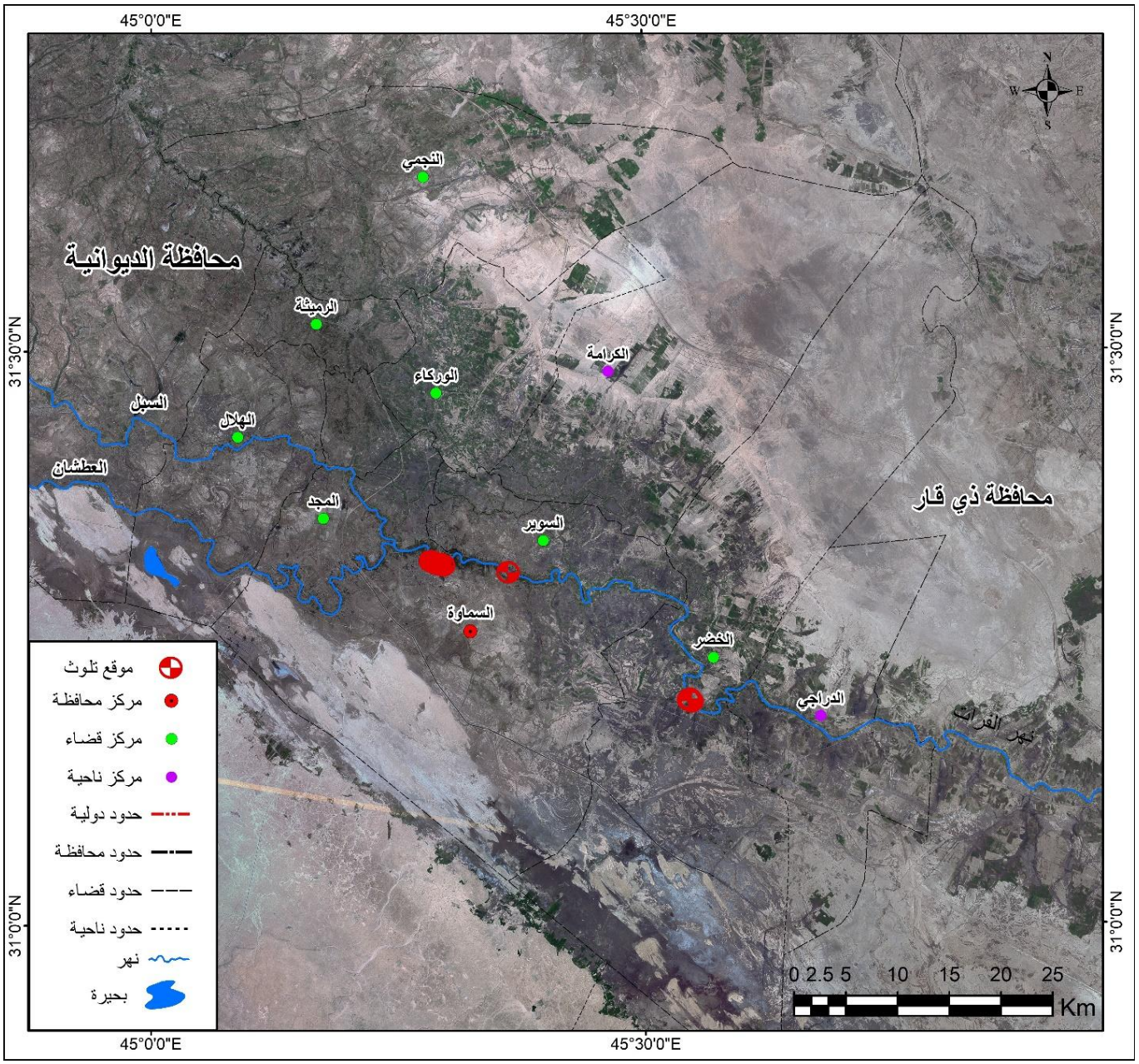
الجدول (١)، تصريف مذبات الصرف غير الصحي على نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة٢٠٢٥

ت	المصدر الملوث	موقع التلوث		جهة التصريف	الإجراءات
		X	Y		
1	الجانب الايسر من جسر المفوضية الحديدي	526992	3464818	نهر الفرات	تم فرض غرامة على مديرية مجاري المثنى بالكتاب المرقم ٩٤٨ في ٢٠١٤/٢/٢٣ وقدرها ٣٦٥٠٠٠٠ دينار شهريا لحين إزالة المخالفة
2	الجانب الأيمن مقابل الشارع المؤدي الى السينما	527139	3464741	نهر الفرات	
3	الجانب الأيمن مقابل الشارع المؤدي الى العيادة الشعبية	527278	3464683	نهر الفرات	
4	الكورنيش مقابل مجمع الامراء (العمارات السكنية)	527392	3464646	نهر الفرات	

5	الكورنيش الجانب الايسر لجسر المشاة	527519	3464598	نهر الفرات	
6	الكورنيش مجاور جسر المشاة (الجانب الايسر)	527548	3464579	نهر الفرات	
7	الكورنيش الجانب الايسر للجسر الكونكريتي	527746	3464500	نهر الفرات	
8	الكورنيش الجانب الايسر المجاور للجسر الكونكريتي	527764	3464496	نهر الفرات	
9	الكورنيش اسفل جسر عبدالله عويز	528243	3464404	نهر الفرات	
10	مقابل كلية طب الاسنان	527885	3464573	نهر الفرات	
11	الخناق	527315	346460	نهر الفرات	
12	وحدة المعالجة المركزية	534492	3463756	نهر الفرات	تم فرض غرامة على مديرية مجاري المثنى/محطة المعالجة المركزية بالكتاب المرقم ٢٨٥ في ٢٠١٥/٢/١٢ وقدرها ٦٧٠٠٠٠٠ دينار شهريا لحين إزالة المخالفة
13	بزل يقع على الجهة الشرقية للمدينة في الصوب الكبير	552209	3451279	نهر الفرات	تم فرض غرامة على مديرية مجاري المثنى/محطة المعالجة المركزية بالكتاب المرقم ٩٤٨ في ٢٠١٤/٢/٢٣ وقدرها ٣٦٥٠٠٠٠ دينار شهريا لحين إزالة المخالفة
14	تصريف قرب المشروع المالح في الصوب الكبير	552019	3451539	نهر الفرات	
15	الصوب الصغير/ على جهة البساتين	551908	3451451	نهر الفرات	

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة/ الفرات الاوسط، دائرة بيئة المثنى، شعبة البيئة الحضرية، قسم الأنشطة الخدمية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

مرئية فضائية (١)، مذبات الصرف غير الصحي على نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة٢٠٢٥



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

٢- ملوثات الأنشطة الزراعية (المبيدات والأسمدة الكيميائية): – يعد النشاط الزراعي من الأنشطة البشرية المهمة، والتي تعتمد بشكل رئيس على الموارد المائية السطحية، وتحديدا في المناطق الجافة والشبه جافة كمنطقة الدراسة، ونتيجة زيادة الطلب على الغذاء نتيجة الزيادة السكانية بشكل عام، تزايد في المقابل الاعتماد على محفزات زيادة الإنتاج الزرعي، والتي تشمل الأسمدة الكيميائية و المبيدات الحشرية ، وعليه فالاستخدام غير المدروس لهذه المواد ممكن ان يشكل خطر بيئي يؤدي الى تلوث الموارد المائية ومنها نهر الفرات في منطقة الدراسة.

تعد منطقة الدراسة من المناطق الزراعية المهمة، والتي تتوفر فيها مقومات الزراعة وفي مقدمتها الموارد المائية السطحية المتمثلة بنهر الفرات، إذ يتضح من الجدول (٢)، إن المساحة الكلية للزراعة بلغت (٢٠٦٩٦٠٠٠ دونم) لسنة ٢٠٢٤، توزعت بين مساحة بلغت (٦٣٢٣٤٢٠ دونم) صالحة للزراعة، ومساحة بلغت (١٤٣٧٢٥٨٠ دونم) غير صالحة للزراعة، تتصدر البادية ضمن قضاء السماوة المرتبة الأولى بمساحة صالحة للزرعة بلغت (٥٠٠٠٠٠٠ دونم)، وبمجموع خطة شتوية وصيفية منفذة بمساحة بلغت (١٤٦٥٤٠ دونم)، في حين نال قضاء الرميثة الأقل مساحة صالحة للزراعة بلغت (٢٧٣٢٨ دونم)، وبمجموع خطة شتوية وصيفية منفذه بمساحة (٧٥٣٠ دونم).

الجدول (٢)، النشاط الزراعي في محافظة المثنى/ دونم لسنة ٢٠٢٥

ت	الوحدات الإدارية		المساحة الكلية للزراعة / دونم	المساحة الصالحة للزراعة / دونم	المساحة غير الصالحة للزراعة / دونم	مساحة الخطة الشتوية المقررة / دونم	مساحة الخطة الشتوية المنفذة / دونم	مساحة الخطة الصيفية المقررة / دونم	مساحة الخطة الصيفية المنفذة / دونم
1	قضاء الرميثة		42400	27328	15072	4000	4000	3730	3530
2	قضاء الهلال		128400	36848	91552	4250	4250	9925	9775
3	قضاء المجد		58000	36751	21249	1500	1500	3322	2962
4	قضاء النجمي		261600	190637	70963	8650	8650	2806	2336
5	قضاء الوركاء		391200	339581	51619	5000	5000	2600	2850
6	قضاء السماوة	ضفاض النهر	313668	176475	137193	33000	33000	3177	2821
7		البادية	18708000	5000000	13708000	194750	139000	19495	7540
8	قضاء السوير		125932	38000	87932	900	900	2610	2610
9	قضاء الخضر		542800	417800	125000	6000	6000	7550	5950
10	ناحية الدراجي		124000	60000	64000	1950	1950	1280	1280
	المجموع		20696000	6323420	14372580	260000	204250	56495	41654

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، محافظة المثنى، دائرة الموارد المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

عليه كلما اتسعت المساحة الزراعية المستغلة فعلا للزراعة في منطقة الدراسة، كلما تزايد معها استخدام الأسمدة الكيميائية والتي تبلغ (١٢ ألف سماد يوريا انتاج محلي معمل خور الزبير) في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤، لغرض زيادة خصوبة التربة وتحسين نوعية وكمية الإنتاج [٥]، غير ان الاستخدام المفرط للمخصبات الكيميائية، يؤدي الى زيادة تراكم الاملاح والمعادن النزرة في التربة، ومع تدهور منظومة البزل والري، تسلك الملوثات الزراعية طريقها الى الأنهار، مع مياه الصرف الزراعي التي تحتوي على بقايا الأسمدة الكيميائية، ومخلفات عملية الري وغسل التربة، والتي تعد مصدر لتلوث مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة [٦]، وتسبب

هذه الملوثات مثل الفوسفات والبوتاسيوم في مركبات الأسمدة الكيميائية المنسابة الى مجرى النهر مع مياه الامطار، الى نمو الطحالب الضارة على سطحها [٧]، وهي مستهلكة للأوكسجين المذاب وبالتي يؤثر على النظام الأيكولوجي لبيئة النهر الفرات في منطقة الدراسة.

ومن جهة اخرى تستخدم المبيدات الحشرية لمكافحة الامراض والآفات التي تصيب المحصول الزراعي، إذ يتضح من الجدول (٣)، تنوع المبيدات الحشرية المستخدمة كمية ونوعية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤، وعلية كلما ازداد استخدام المبيدات الحشرية كلما زاد تسربها الى مياه الأنهار بشكل كبير، أذ تساهم المبيدات الحشرية في مكافحة الآفات الزراعية، التي من الممكن ان تتعرض لها المحاصيل الزراعية، خاصة المحاصيل الحقلية (الحنطة والشعير) في فصلي الصيف والشتاء، ولكنها تسبب اضرار بيئية خطرة، في حال عدم اتباع الضوابط البيئية في عملية الاستخدام وكذلك الاستخدام المفرط لها، لأنها سامة جدا وتنتقل وتتمركز في الكائنات العضوية والاسماك، ومنها تنتقل الى الانسان عن طريق تناول هذه الأسماك، او عن طريق الاستحمام بمياه الأنهار الملوثة بها[٨].

الجدول (٣)، كمية ونوعية المبيدات الحشرية المستخدمة للمحاصيل الزراعية في محافظة المثنى لسنة ٢٠٢٥

ت	نوع المبيد	كمية المبيد المستهلك(لتر)	وحدة القياس
1	افيكتور	1000	لتر
2	اكسايل	2040	لتر
3	توتيك	1143	لتر
4	U46	4580	لتر
5	بلاس	1322	لتر
6	اتلانتس	5800	كغم
7	بريك	832	لتر
8	كيمو كوم	402	كغم
9	افيكتور	28	لتر
10	الفاسايبرمثرين	15	لتر
11	سبارتان	40	لتر
12	اورتوس	814	لتر
13	اكاروسي	450	لتر
14	نوب شوب	1506	لتر
15	ابي لايف فار	208	مغلف

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة المثنى، قسم وقاية المزروعات، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

٣– رمي النفايات والتجاوزات النهرية: – تقسم النفايات الى نوعين هما النفايات الصلبة والنفايات السائلة، ولكل قسم منها أنواع متعددة تبعا لنوع مصدر التلوث المولد لها، والتي يكون اغلبها متولده عن المكاتب

والمطاعم والمحال التجارية والتي تسمى مخلفات النشاط التجاري [٩]، وتعد ظاهرة رمي النفايات في المسطحات المائية ومنها الأنهار، مشكلة بيئية تسهم في تلوث مياه النهر، وهو سلوك يصدر عن غياب الوعي البيئي لدى الافراد،

يعاني نهر الفرات في منطقة الدراسة من مشكلة رمي النفايات في مجراه الرئيس، نتيجة ضعف خدمات المجاري وضعف تطبيق القانون، فضلا عن القناعة بقدرة النهر على تصرف المخلفات، فغالبا ما تنتشر المقاهي والصناعات الصغيرة على ضفة النهر، والتي تلقي بمخلفاتها من أكياس النايلون وقطع البلاستك وقناني المياه الفارغة والخشب وبقايا لطعام وجثث الحيوانات النافقة التي تطفو على سطح مياه النهر [١٠].

تساهم النفايات بشكل كبير في تغيير نوعية مياه الأنهار من حيث خصائصه الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، إذ تسبب النفايات الصناعية التي ترمى في النهر التلوث الكيميائي، بفعل المواد الكيميائية السامة والخطرة مثل الرصاص والزئبق والزرنيخ التي تحتويها، مما يسبب تسمم الكائنات المائية، والتي تسبب بدورها مشاكل للإنسان [١١] ، في حين تساهم النفايات العضوية في التلوث العضوي، بفعل استهلاكها الاوكسجين المذاب اثناء تحللها مما يؤدي الى نقصه في الماء واختناق الكائنات المائية[١٢]، بينما يسبب البلاستك التي تدخل مادة الكروم في صناعته التلوث البلاستيكي اذا تم التخلص من النفايات التي تحتويه في المياه، كون البلاستك مادة صعبة التحلل، ويبقى متراكم لفترة طويلة مما يسبب ضرر بيئي على لمدى الطويل في النظام البيئي، فضلا عن مادة الكروم تسبب الطفح الجلدي والتهاب الجلد وتحطيم الحمض النووي [١٣].

يتضح من الجدول (٤)، نوع وعدد التجاوزات البشرية على نهر الفرات، والذي يبلغ مجموعها الكلي (٦٨١ تجاوز) لسنة ٢٠٢٤، والتي تعددت أنواعها وتوزعت بين (٥٧٩) تجاوز على حوض النهر، و(٣٢) تجاوزات عامة، و (٣٠) تجاوزات بيئية، و(٢٤) تجاوزات مضخات زراعية، و(١٠)تجاوزات مشاريع استثمارية، و(٦) تجاوزات خطة زراعية)، في حين لم تسجل الاقفاص العائمة وبحيرات الأسماك أي تجاوز، وعليه تعد هذه التجاوزات المختلفة عامل مؤثر في بيئة نهر الفرات ضمن محافظة المثنى، توزعت بين الوحدات الادارية على طول مجرى النهر في منطقة الدراسة، إذ تصدر قضاء الهلال بعدد (٤٤٤ تجاوز)، والذي احتل المرتبة الأولى فيه بعدد التجاوزات على حوض النهر بعدد بلغ (٤٣٥ تجاوز)، في حين جاء قضاء المجد بالمرتبة الثانية بعدد تجاوزات بلغت (١٥٣ تجاوز)، تصدر به نوع تجاوز حوض نهر بعدد بلغ (١٤٤ تجاوز)، في حين جاء في المرتبة الثالثة قضاء السماوة بعدد تجاوزات بلغت (٣٦ تجاوز)، تصدرت فيه التجاوزات العامة بعدد (١٣ تجاوز).

تأسيسا لما سبق، تساهم التجاوزات البشرية بكافة أنواعها، في تلويث بيئة نهر الفرات في منطقة الدراسة، خاصة ان هذه التجاوزات لم تتخذ بها أي إجراءات قانونية في الازالة، مما تساهم بشكل كبير في ادخال مواد عضوية وكيميائية وحرارية ملوثة تساهم في تدمير جودة المياه، وتشكل تهديد خطير على صحة الانسان والكائنات الحية.

الجدول (٤)، التجاوزات البشرية على نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة ٢٠٢٥

ت	الوحدة الإدارية	نوع التجاوز								عدد التجاوزات المزالة	عدد التجاوزات المتبقية
		بحيرات اسماك	عام	حوض النهر	الاقفاص	مشاريع استثمارية	بيئية	خطة زراعية	مضخات زراعية		
1	قضاء الرميثة	0	2	0	0	0	4	2	5	0	13
2	قضاء الهلال	0	4	435	0	0	1	1	3	0	444
3	قضاء المجد	0	2	144	0	0	2	1	4	0	153
4	قضاء الوركاء	0	4	0	0	0	1	2	3	0	10
5	قضاء السماوة	0	13	0	0	4	15	0	4	0	36
6	قضاء الخضر	0	7	0	0	6	7	0	5	0	25
المجموع		0	32	579	0	10	30	6	24	0	681

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة/ الفرات الاوسط، دائرة بيئة المثنى، شعبة البيئة الحضرية، قسم الأنشطة الخدمية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

٤– تحكم دول المنبع: – يعد نهر الفرات من المياه السطحية المهمة في منطقة الدراسة، أذ يمر بثلاث دول ابتداء من دول المنبع متمثلة بتركيا، ودول المصب من سوريا والعراق، وعليه تعد إدارة موارد نهر الفرات تحدي بيئي وسياسي في العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص، فقد تأثر النهر بيئيا بعدة عوامل وفي مقدمتها سياسة دول المنبع (تركيا) في سيطرتها على مصادر المياه، والانشطة الصناعية والزراعية على طول مجرى النهر، مما خلق ازمة مياه في العراق، وشكل عبئ التلوث المائي واختلال في التوازن البيئي.[١٤]

ساهمت السدود التي أقيمت على مجرى نهر الفرات مثل سد (اتاتورك) في تركيا، ضمن مشروع الـ (GAP) في جنوب شرق الاناضول، وسد الطبقة وتشرين البعث والحسكة والتنظيمي في سوريا ، في التحكم بكمية تدفق المياه الى العراق، وبالتالي انخفاض كمية المياه الواصلة في مجرى نهر الفرات، كونه يمثل دولة المصب التي تتحمل الوزر الأكبر من تلك السياسات [١٥] ، مما ينعكس ذلك على نوعية وكمية المياه، وارتفاع تركيز الملوثات فيها، وضعف قدرة النهر في التنقية الذاتية، وهذا يؤدي الى زيادة تلوث مياه النهر

وتردي نوعيته، وعليه تساهم سياسة تركيا وسوريا لإدارة المياه في التأثير على جودة مياه نهر الفرات في العراق عامة ومنطقة الدراسة خاصة، من خلال هذه السياسات المائية فضلا عن الأنشطة الصناعية والزراعية لها.

المحور الثاني: – بعض المشكلات الطبيعية التي يعاني منها نهر الفرات في محافظة المثنى

١–المناخ: – يعد المناخ من العوامل الجغرافية المهمة، التي لها تأثير مباشر على المشكلات البيئية التي يتاثر منها نهر الفرات في محافظة المثنى، ويتضح ذلك من خلال التغيرات المناخية التي برزت بشكل ملموس في تغير خصائص عناصره في السنوات الاخيرة، والتي يمكن توضيحها على النحو التالي: –

أ–درجة الحرارة: – يتضح من الجدول (٥) والشكل (١)، قيم درجات الحرارة في محطة السماوة المناخية، إذ بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى (٣٢.٦ مْ) للمدة (١٩٩٣–٢٠٢٤)، الا انها تباينت حسب شهور السنة لتسجل اعلى معدل لها في شهر آب بواقع (٤٥.٣ مْ) وبمعدل شهري بلغ (٣٦.٥ مْ)، يليه شهري تموز وحزيران بمعدلات درجة حرارة عظمى بلغت (٤٤.٩، ٤٢.٩ مْ) على التولي، وبمعدلات شهرية بلغت (٣٦.٦ ، ٣٤.٥ مْ) على الترتيب، أما الفصول الباردة تتمثل بأشهر(كانون الأول، كانون الثاني)، فقد سجلت انخفاض ملحوظ في درجات الحرارة، إذ بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى (١٧.٩ مْ)، وانخفضت معدلاتها في شهري (كانون الثاني، كانون الأول) لتصل الى (17.5، ١٩.٦ مْ) على الترتيب، بمعدل شهري بلغ (١١.٩، ١٣.٩ مْ) على التوالي، يليهما شهر شباط بمعدل (٢٠.٧ مْ) وبمعدل شهري (١٤.٢ مْ).

يساهم ارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة الى زيادة معدلات التبخر والضائعات المائية من مياه النهر، وزيادة الطلب على المياه للأغراض الزراعية والصناعية والاستهلاك البشري خاصة في فصل الصيف، وهذا يؤدي الى انخفاض في حجم مياه النهر، مما يسبب هذا النقص الى زيادة تركيز الملوثات البيئية في مياهه اذ كلما قلت كمية المياه ارتفع تركيز الملوثات بسبب ضعف قدرة النهر على التنقية الذاتية، كما يسبب ارتفاع درجات الحرارة الى التلوث الحراري، أذ يؤدي الى زيادة استهلاك الاوكسجين المذاب في الماء ، وزيادة التفاعلات الكيميائية واذابة الغازات ، وبالتالي تغيير النظم البيئية المائية، والتأثير على الكائنات الحية[١٦]، وعليه تعد الخصائص الحرارية عامل مهم ومؤثر في تغيير الخصائص النوعية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى.

ب–التساقط المطري: – يبين الجدول (٦)، أن المجموع السنوي للأمطار الساقطة في منطقة الدراسة قد بلغت (62.31 ملم) في محطة السماوة المناخية، للمدة من (١٩٩٣–٢٠٢٤)، تباينت في أشهر الشتاء، إذ سجلت اعلى معدلات تساقط في شهر كانون الأول بواقع معدل (١٧.٥ ملم)، يليه شهري كانون الثاني وآذار

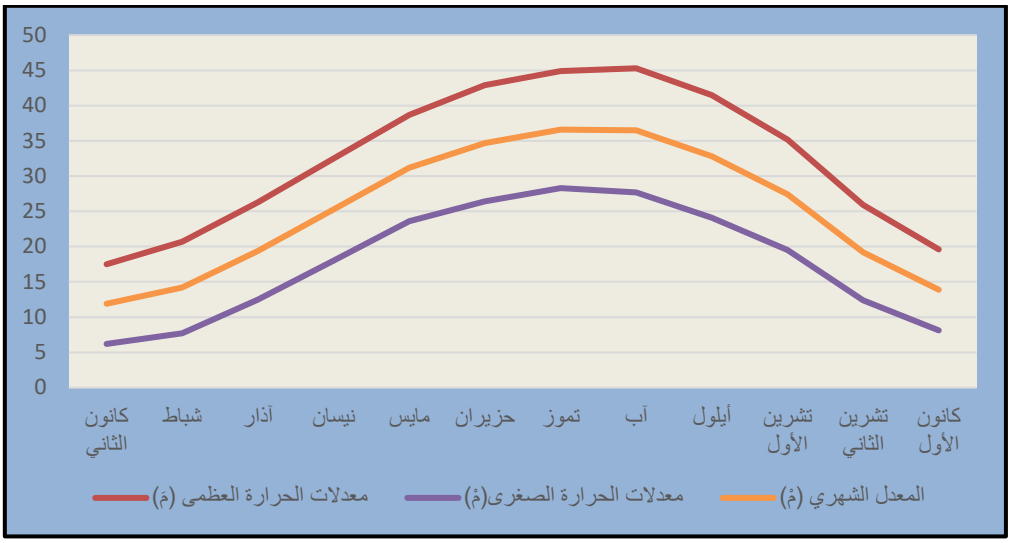
إذ سجلا معدل (١٢.٢، ٧.٧ ملم) على التوالي، وذلك بسبب خضوع العراق تحت تأثير مناخ العروض الوسطى شتاءً، إذ تتأثر بمرور عدد من المنخفضات الجوية المتكونة فوق البحر المتوسط، في حين ينعدم تساقط الأمطار في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب)، الشكل (٢).

جدول (٥)، المعدل السنوي والمعدل الشهري لقيم درجات الحرارة العظمى والصغرى (م °) في محطة السماوة المُناخية لمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)

ت	الأشهر	معدلات درجات الحرارة العظمى (م°)	معدلات درجات الحرارة الصغرى (م°)	المعدل الشهري (م°)
1	كانون الثاني	17.5	6.2	11.9
2	شباط	20.7	7.7	14.2
3	آذار	26.3	12.5	19.4
4	نيسان	32.5	18	25.3
5	مايس	38.7	23.6	31.2
6	حزيران	42.9	26.4	34.7
7	تموز	44.9	28.3	36.6
8	آب	45.3	27.7	36.5
9	أيلول	41.5	24.1	32.8
10	تشرين الأول	35.2	19.5	27.4
11	تشرين الثاني	25.9	12.4	19.2
12	كانون الأول	19.6	8.1	13.9
المعدل السنوي		32.6	17.9	25.3

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: - جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

الشكل (١)، المعدل السنوي والمعدل الشهري لقيم درجات الحرارة العظمى والصغرى (م °) في محطة السماوة المُناخية لمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)



المصدر من عمل الباحثة: – الاعتماد على الجدول (٥)

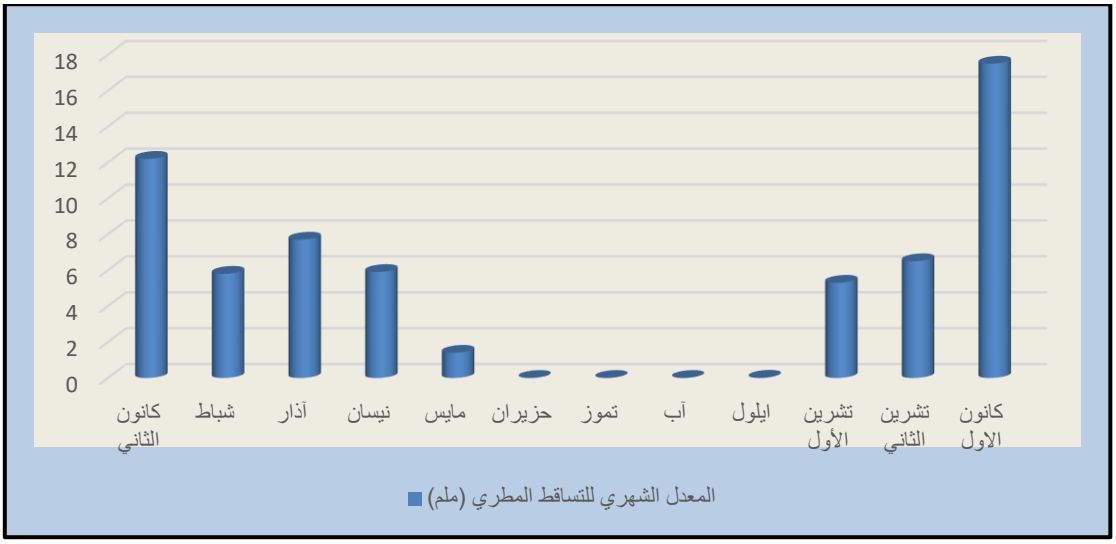
يساهم التساقط المطري في تلويث مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، أذ تعمل الامطار المنحدرة في منطقة الدراسة باتجاه نهر الفرات الى جرف التربة وما تحتويه من املاح مترسبة واسمدة ومبيدات زراعية، وما تجلبه تلك الامطار من ملوثات تنصرف معها لمياه النهر، وهذا ينعكس على نوعية مياه نهر الفرات وتلويث مياهه [١٧].

الجدول (٦)، المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار الساقطة (ملم) في محطة السماوة المناخية للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)

ت	الأشهر	المعدل الشهري للتساقط المطري (ملم)
1	كانون الثاني	12.2
2	شباط	5.8
3	آذار	7.7
4	نيسان	5.9
5	مايس	1.4
6	حزيران	0
7	تموز	0
8	آب	0
9	ايلول	0.01
10	تشرين الأول	5.3
11	تشرين الثاني	6.5
12	كانون الاول	17.5
المجموع السنوي		٦٢,٣١

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

الشكل (٢)، المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار الساقطة (ملم) في محطة السماوة المناخية للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)



المصدر من عمل الباحثة: - الاعتماد على الجدول (٦).

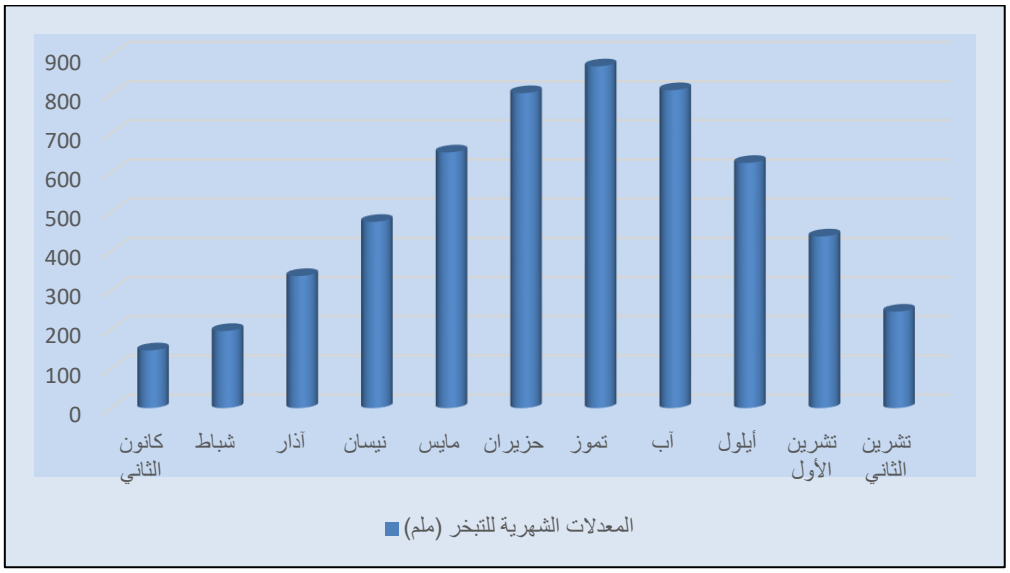
ت-التبخر: - يتضح من الجدول (٧)، أن المجموع السنوي لمعدلات التبخر ضمن محطة السماوة المُناخية بلغت (٥٧٥١.٥ملم)، للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)، إذ تباينت معدلاتها فصلياً لتسجل اعلى معدل لها في الأشهر الحارة من تموز وآب وحزيران بمعدلات تبخر بلغت (٨٧٢، 811.3،803.7 ملم) على التولي، وتقل تدريجياً حتى تصل الى أوطئ معدل في الأشهر الباردة من كانون الأول وكانون الثاني و شباط بمعدلات بلغت (١٤٦، 147.3، ١٩٦.٨ملم) على الترتيب، الشكل (٣).

الجدول (٧)، المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محطة السماوة المناخية للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)

ت	الأشهر	المعدل (ملم)
1	كانون الثاني	147.3
2	شباط	196.8
3	آذار	337
4	نيسان	475.2
5	مايس	652.4
6	حزيران	803.7
7	تموز	872
8	آب	811.3
9	أيلول	625.7
10	تشرين الأول	438
11	تشرين الثاني	246.1
12	كانون الأول	146
المجموع السنوي		5751.5

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

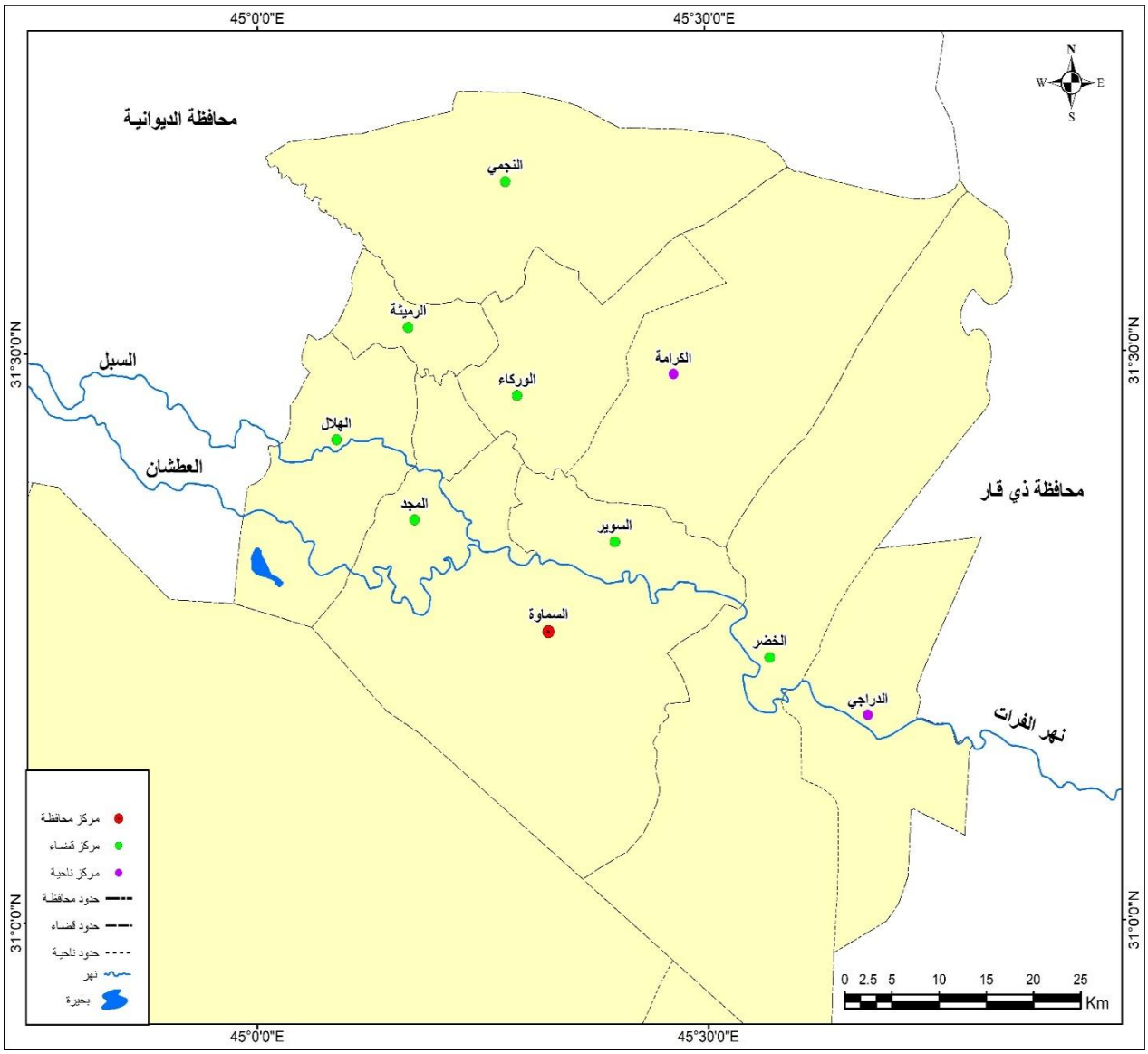
الشكل (٣)، المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محطة السماوة المناخية للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٤)



المصدر من عمل الباحثة: – الاعتماد على الجدول (٧).

٢-الموارد المائية: – تتمثل المياه السطحية في منطقة الدراسة المتمثلة بنهر الفرات وتفرعاته، والذي يمكن وصفه بانه المصدر المهم للاستخدام البشري لأغراض الري والصناعة في منطقة الدراسة، وأن تلويثه بفعل النشاطات البشرية، أذ يستوجب الاهتمام الحقيقي به، يتضح من الخريطة (٤) ، أن نهر الفرات يدخل منطقة الدراسة من الجهة الشمالية الغربية من قضاء السماوة، بعد التقاء فرعية السبل والعطشان شمال منطقة الدراسة ، ويستمر النهر بالجريان بشكل موحد بالاتجاه الشمال الشرقي من منطقة الدراسة لمسافة (١١٣كم)، مروراً بقضاء الخضر حتى خروجهُ من ناحية الدراجي.

خريطة (٣)، خريطة مجرى نهر الفرات في محافظة المثنى لعام ٢٠٢٥



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة الموارد المائية في محافظة المثنى، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، ٢٠٢٤.

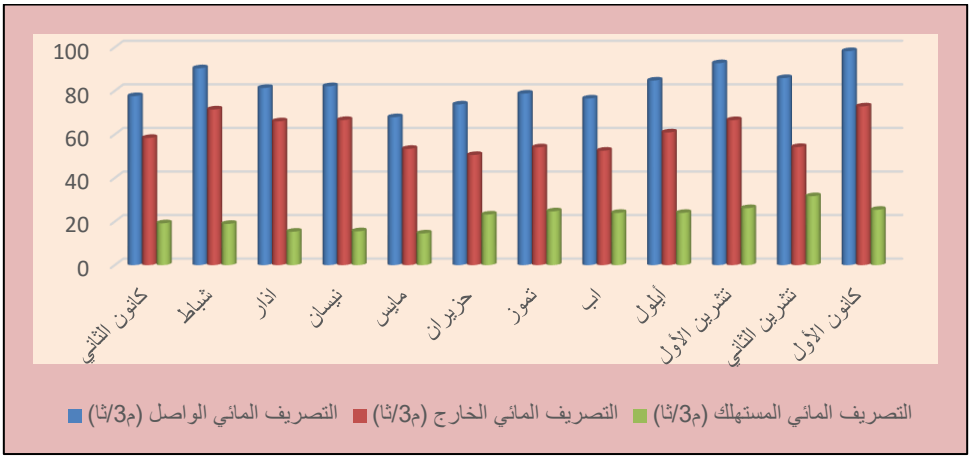
يتبين من الجدول (٨)، تباين معدلات التصريف المائي الواصل لنهر الفرات ضمن حدود منطقة الدراسة لعام ٢٠٢٤، إذ سجل المعدل السنوي العام للتصريف المائي الواصل بوقع (٨٢.٤٨ م٣/ ثا)، في حين بلغ المعدل العام للتصريف المائي الخارج سنوياً بواقع (٦٠.٦٢ م٣/ ثا)، أما المعدل السنوي العام للتصريف المائي المستهلك فقد بلغ (٢١.٨٧ م٣/ ثا)، في حين تباينت معدلات التصريف المائي الواصل شهرياً لمنطقة الدراسة، إذ سجل شهر كانون الاول اعلى معدل تصريف مائي واصل بواقع (٩٨.٢٤ م٣/ ثا)، بسبب تساقط الامطار في الشهر من السنة وبالتالي ارتفاع منسوب المياه، وهذا ينعكس على قدرة مياه النهر في التنقية الذاتية، إما ادنى تصريف مائي واصل سجل في شهر مايس بواقع (٦٧.٩ م٣/ ثا) بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر.

الجدول (٨)، معدلات التصريف المائي الواصل والخارج والمستهلك في نهر الفرات (م٣/ثا) في المثنى لعام ٢٠٢٥

ت	الشهور	التصريف المائي الواصل (م٣/ثا)	التصريف المائي الخارج (م٣/ثا)	التصريف المائي المستهلك (م٣/ثا)
1	كانون الثاني	77.58	58.39	19.19
2	شباط	90.37	71.45	18.92
3	اذار	81.33	66	15.33
4	نيسان	82.13	66.6	15.53
5	مايس	67.9	53.37	14.53
6	حزيران	73.76	50.55	23.21
7	تموز	78.73	54.06	24.67
8	اب	76.48	52.53	23.95
9	أيلول	84.73	60.91	23.95
10	تشرين الأول	92.7	66.55	26.15
11	تشرين الثاني	85.85	54.22	31.63
12	كانون الأول	98.24	72.86	25.38
المعدل السنوي		82.48	60.62	21.87

المصدر: – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية في محافظة المثنى، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

الشكل (٤)، معدلات التصريف المائي الواصل والخارج والمستهلك في نهر الفرات (م٣/ثا) في مدينة السماوة لعام ٢٠٢٥



المصدر من عمل الباحثة: – بالاعتماد على الجدول (٨).

يتضح من جدول (٩)، تباين معدلات التصريف المائي الواصل لنهر الفرات ضمن موقع البرشاوية في شط الرميثة ضمن قضاء الرميثة لعام (٢٠٢٥)،إذ سجل المعدل السنوي العام للتصريف المائي الواصل بوقع (8.70 م٣/ ثا)، في حين لم يسجل أي معدل العام للتصريف المائي الخارج سنوياً بسبب استهلاك المياه

والباقي يتلاشى في الأراضي الزراعية،، بينما تباينت معدلات التصريف المائي الواصل شهرياً لمنطقة الدراسة، إذ سجل شهر نيسان اعلى معدل تصريف مائي واصل بواقع (١١.٧ م٣/ ثا)، بسبب تساقط الامطار في الشهر من السنة وبالتالي ارتفاع منسوب المياه، إما ادنى تصريف مائي واصل سجل في شهر تشرين الثاني بواقع (٦.٨ م٣/ ثا) بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر.

الجدول (٩)، معدلات التصريف المائي الواصل في شط الرميثة (م٣/ثا) في قضاء الرميثة لعام ٢٠٢٥

ت	الشهور	التصريف المائي الواصل (م٣/ثا)
1	كانون الثاني	6.99
2	شباط	9.49
3	اذار	7.07
4	نيسان	11.7
5	مايس	8
6	حزيران	7.72
7	تموز	10.3
8	اب	10.1
9	أيلول	10.34
10	تشرين الأول	7.46
11	تشرين الثاني	6.8
12	كانون الأول	8.4
المعدل السنوي		8.70

المصدر: – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية في محافظة المثنى، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

يشير الجدول (١٠)، ان المعدل الشهري لمنسوب مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة بلغ (٦.٣٠ م)، كانت اعلى قيمة له في شهر تشرين الأول بمقدار (٦.٤٨ م)، اما أدني منسوب للنهر كانت بشهر مايس بمعدل مقداره (٦.٠٠ م)، الشكل (٥).

تأسيسا لما سبق، يعاني نهر الفرات من قلة التصاريف المائية الواصلة بصورة عامة ، بسبب التغيرات المناخية التي أحدثت تغيير في خصائص العوامل المناخية، والذي ساهم في تغيير نوعية وتراكيز المواد الموجودة في المياه، والذي سبب حالة التلوث المائي [١٨] ، وتحليلا لما أعلاه توجد علاقة بين ارتفاع وانخفاض منسوب مياه النهر مع تركز وانتشار الملوثات البيئية، أذ يؤدي ارتفاع منسوب مياه النهر الى التخفيف من حدة تركز الملوثات البيئية بكافة أنواعها، ولكن بشكل مؤقت، فضلا عن ان زيادة المنسوب

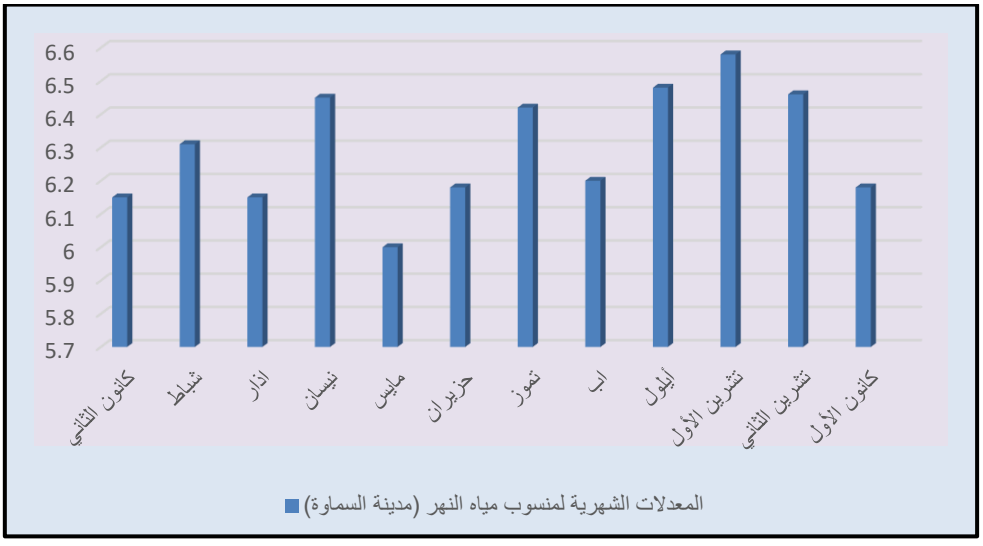
يرافقه زيادة كمية الرواسب، والتي تعد عامل مساعد في نقل الملوثات من خلال خاصية الالتصاق فيها، وهذا يساهم في زيادة انتشار هذه الملوثات، ونقلها الى مناطق أوسع وبالتالي اتساع دائرة نطاق تلويث المياه.

الجدول (١٠)، المعدلات الشهرية لمنسوب المياه(م) نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة ٢٠٢٥

ت	الشهور	المعدلات الشهرية لمنسوب مياه النهر(م) (مدينة السماوة)
1	كانون الثاني	6.15
2	شباط	6.31
3	اذار	6.15
4	نيسان	6.45
5	مايس	6.00
6	حزيران	6.18
7	تموز	6.42
8	اب	6.20
9	أيلول	6.48
10	تشرين الأول	6.58
11	تشرين الثاني	6.46
12	كانون الأول	6.18
المعدل السنوي		6.30

المصدر: – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية في محافظة المثنى، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

الشكل (٥)، المعدلات الشهرية لمنسوب المياه(م) نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة ٢٠٢٥



المصدر من عمل الباحثة: – بالاعتماد على الجدول (١٠).

المحور الثالث: الرصد البيئي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة المثنى

يتصدى هذا المحور لبيان تركيز بعض ملوثات مياه نهر الفرات في محافظة المثنى، أذ أجري التحليل المكاني والزماني لنوعية المياه السطحية في منطقة الدراسة والمتأثرة بمصادر تلوث مياه النهر، لصنفين من أصناف الملوثات، المؤشرات الفيزيائية، المؤشرات الكيميائية، والتي يمكن توضيحها على النحو التالي: –

اولاً: – مكان وزمان قياس العينات: – تمثلت المواقع المنتخبة لقياس مستويات تلوث مياه نهر الفرات والبالغ عددها (٨) مواقع كما هو مبين في الجدول (١١)، المرئية (٢)، على أساس التباين المكاني، أما من الناحية الزمانية، تم قياس تلوث مياه نهر الفرات للمواقع المحددة في محافظة المثنى على موسمين، تمثلت الأولى في فصل الصيف (تموز) من عام ٢٠٢٤، والثانية في فصل الشتاء (شباط) من عام ٢٠٢٥، لغرض توضيح التباين الزماني في الموسمين، وتحديد مستويات تركز الملوثات البيئية للفصول المحددة.

ثانيا: – بعض المؤشرات النوعية (الخصائص الفيزيائية): يمكن الاستدلال من معطيات هذه الخصائص، بالكشف عن درجة تلويث المياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، إذ سيحلل التباين المكاني والزماني لمستويات تركيزها في هذا المحور من البحث، ومقارنتها مع المعايير البيئية العالمية والمحلية لنوعية المياه السطحية الصالحة للاستخدام البشري وهي كالاتي: –

١ – درجة الحرارة (Temp): – يتضح من الجدول (١٢)، والشكل (٦)، مستويات قيمة درجة حرارة مياه نهر الفرات في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (23 m°)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع (W5) اعلى قيمة بواقع (٣٠ m°)، ويرجع السبب في ذلك الى تركز مصادر تلوث مياه نهر الفرات بفعل مذبات مياه الصرف غير صحي، وما تحتوي من ملوثات بيئية عضوية وكيميائية، اما ادنى قيمة سجلت في موقع (W3) بقيمة مقدارها (١٩ m°)، ويعود السبب في ذلك لبعده عن مصادر تلويث المياه، كونه يمر في منطقة صحراوية شبه جافة.

الجدول (١١)، الظروف المكانية لمواقع قياس نوعية مياه نهر الفرات لعام ٢٠٢٤–٢٠٢٥

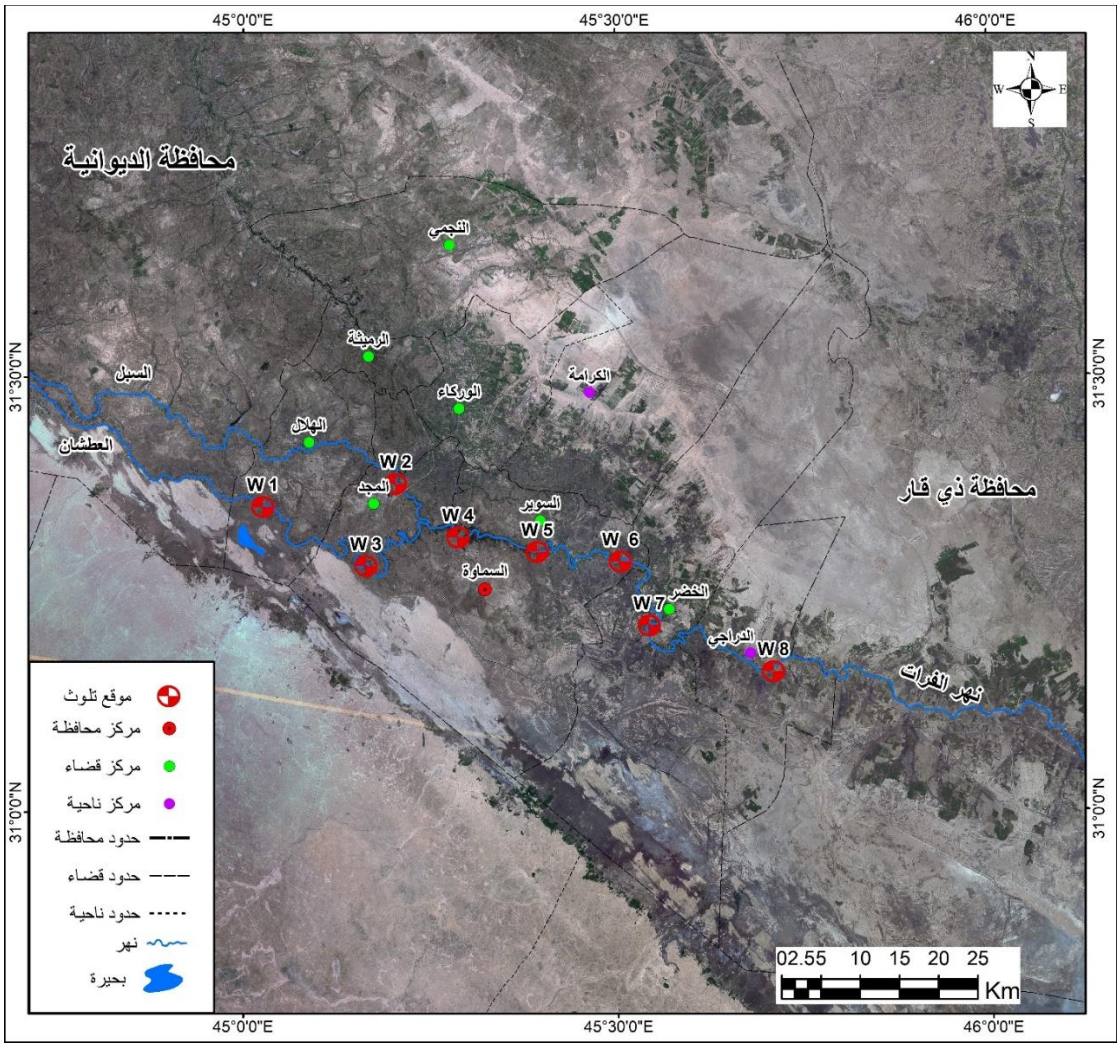
رقم العينة	اسم الموقع	X	Y
W1	الهلال (تل الكط)	45° 12' 16.022" E	31° 22' 39.057" N
W2	المجد (ام العكف)	45° 9' 52.316" E	31° 16' 58.672" N
W3	المجد (أبو جويلان	45° 17' 16.375" E	31° 18' 57.168" N
W4	جسر بربوتي	45° 23' 36.914" E	31° 17' 55.496" N
W5	مركز مدينة السماوة	45° 30' 17.539" E	31° 17' 14.834" N
W6	جسر ال عبس	45° 32' 35.862" E	31° 12' 50.286" N

W7	مركز مدينة الخضر	45° 15' 1.333" E	4° 46' 28.884" N
W8	جنوب الدراجي	45° 42' 14.479" E	31° 9' 54.590" N

المصدر: الباحثة، الدراسة الميدانية.

*تم تحديد الاحداثيات بواسطة جهاز تحديد المواقع نوع ٧٢ (GPS Gambians).

المرئية الفضائية (٢)، مواقع قياس نوعية مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة ٢٠٢٤-٢٠٢٥



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٠).

أما زمانياً، فقد تباينت مستوياتهُ بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركيزاتهُ في فصل الصيف بمعدل عام بلغ (29 m°) قياساً بفصل الشتاء البالغ (١٧ m°)، بسبب الظروف المناخية من ارتفاع درجات الحرارة، وزيادة معدلات التبخر، أذ سجل اعلى قيمة في الموقع (٣٢ m °)، اما ادنى قيمة سجلت في الموقع (W3) بقيمة مقدارها (٢٦m°)، وعنده مقارنة المعدل العام لقيم درجة الحرارة المياه بحسب المواقع المدروسة مع قيمة المعيار العالمي والمحلي البالغ (35m°) ولجميع المواقع المدروسة لم تتجاوز الحد المسموح به.

٢- العكورة (Turp): - يتبين من الجدول (١٢)، والشكل (٧)، مستويات تركز العكورة في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (30 NTU)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس(W5) أعلاها تركز بمعدل بلغ (35 NTU)، لأسباب كون الموقع مركز مدينة متأثرا بمخلفات مدينة السماوة من مجاري صرف غير الصحي وغير المعالجة، في حين ادنى قياس سجل في موقع (W1) بواقع بلغ (24 NTU)،بسبب كونه بداية دخول النهر منطقة الدراسة ومروره بمنطقة خالية من مصادر التلوث البشرية، اما زمانياً، فقد تباينت مستوياتهُ بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركز للعكوره في فصل الصيف بمعدل تركز عام بلغ (٤٧ NTU) قياساً بفصلي والشتاء البالغ (١٣ NTU)، لأسباب تتعلق بالخصائص المناخية من ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، أذ سجل موقع (W5) اعلى تركيز بواقع بلغ (٥٣NTU)، في حين ادنى قياس سجل في موقع (W3) بواقع بلغ (٣٩NTU).

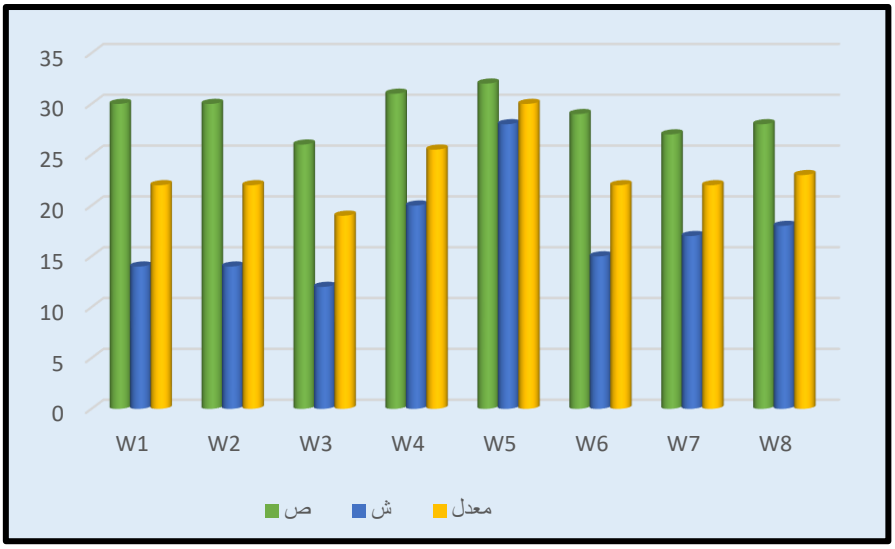
أن معدل تركز العكورة (Turb) بحسب المواقع المدروسة تجاوزت الحد المسموح به لقيمة المعيار العالمي والمحلي البالغ (5 NTU)، وهي بذلك غير امنه مقارنة مع المعيار العالمي والمحلي.

الجدول (١٢)، المؤشرات النوعية (الخصائص الفيزيائية) لنهر الفرات ضمن محافظة المثنى لعام ٢٠٢٤-٢٠٢٥

العينة رقم	الموقع اسم	الفيزيائية الخصائص															
		Temp			Turp			T.D.S			E.C			PH			
		ص	ش	معدل	ص	ش	معدل	ص	ش	معدل	ص	ش	المعدل	ص	ش	المعدل
W1	الهلال(الكط تل)	30	14	22	40	7	24	1500	1716	1608	2274	3287	2781	8.1	8.2	8.2
W2	المجد(العكف ام)	30	14	22	51	12	32	1488	1742	1615	2256	3325	2791	8.5	8.2	8.4
W3	المجد(جوبلان أبو)	26	12	19	39	14	27	1656	2480	2068	2679	3811	3245	8.2	8.3	8.3
W4	بريوتي جسر	31	20	26	41	18	30	1824	2975	2400	2666	4520	3593	8.3	7.8	8.1
W5	السماوة مدينة مركز	32	28	30	53	16	35	2559	2367	2463	3811	3532	3672	8.1	8.3	8.2
W6	عبس ال جسر	29	15	22	47	10	29	1860	2225	2043	2816	4309	3563	8.4	8.1	8.3
W7	الخضر مدينة مركز	27	17	22	50	12	31	1720	2122	1921	3208	3703	3456	8.5	8.3	8.4
W8	الدراجي جنوب	28	18	23	54	12	33	1932	2375	2154	2999	4314	3657	8.4	8.1	8.3
	الكلي المعدل	29	17	23	47	13	30	1817	2250	2034	2839	3850	3344	8.3	8.2	8.2
	العالمية المحددات	من اقل35 M			5 NTU			1200 mg/l			2000 ms/c			6.5-8.5		
	المحلية المحددات	من اقل35 M			5 NTU			1000 mg/l			2000 ms/c			6.5-8.6		

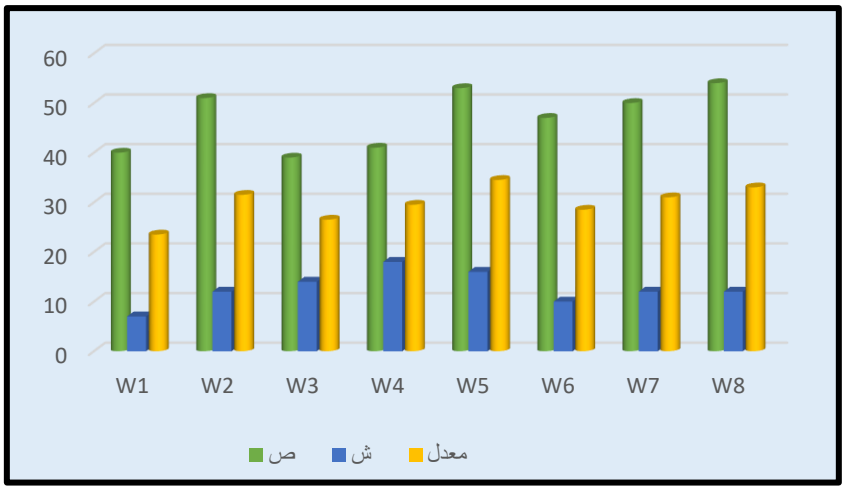
المصدر من عمل الباحثة: - بالاعتماد على مختبر تحليلات دائرة بيئة المثنى، قسم تحاليل المياه.

الشكل (٦)، قيم قياس درجة حرارة (m°) المياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة ٢٠٢٤



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٢).

الشكل (٧)، قيم قياس عكوره (NTU) مياه نهر الفرات في محافظة المثنى من سنة(٢٠٢٤–٢٠٢٥)



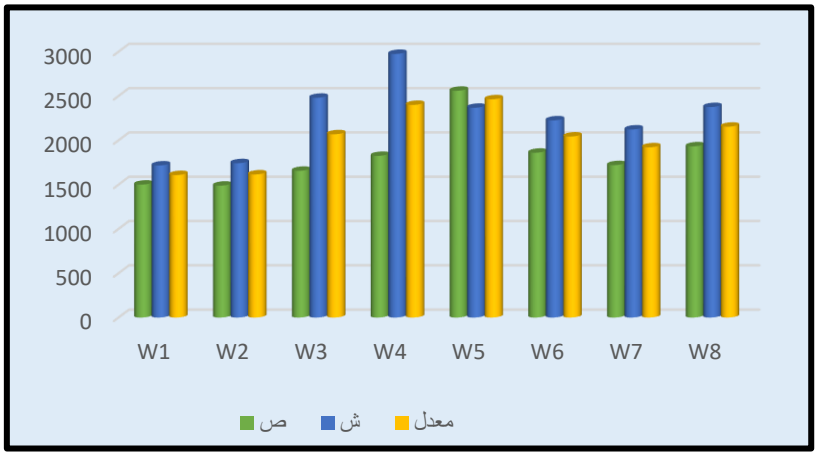
المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٢).

٣– الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S): – وضحت نتائج تحليل مستويات تركيز الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S) في عينات المياه للمواقع المدروسة كما في الجدول (١٢)، والشكل (٨)، إذ بلغ معدلهُ العام (٢٠٣٤ Mg/L)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس (W5) أعلاها تركز بمعدل بلغ (2463Mg/L) ويعزى السبب كون الموقع بؤرة لمياه الصرف غير الصحية، في حين سجل موقع قياس (W1) أدنى تركيز بمعدل بلغ (١٦٠٨ Mg/L)، بسبب كونه المجرى الأعلى للنهر وبداية دخوله منطقة الدراسة، بينما زمانياً، فقد تباينت تركز الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S) بحسب فصول السنة، إذ بلغت

اعلى تراكيزه في فصل الشتاء بمعدل عام بلغ (2250 Mg /L) قياساً بفصل الصيف البالغ (Mg/L ١٨١٧)، وذلك بسبب الخصائص المناخية من انخفاض درجات الحرارة الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس(W4) اعلاها تركزاً بلغ (2975 Mg/L)، ويعزى السبب كون الموقع يعاني من مياه صرف النشاط الزراعي المطلة على ضفاف مجرى نهر الفرات، اما ادنى قياس سجل في موقع (W1) بلغ (Mg/L ١٧١٦)، وعند مقارنة معدل تركز الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S) بحسب المواقع المدروسة تجاوزت الحد المسموح به لقيمة المعيار العالمي و المحلي البالغ (1200 L/Mg) و(L/Mg 1000) على التوالي، وهي بذلك غير امنه بدلالة الاملاح الذائبة الكلية.

٤- التوصيلة الكهربائية (EC): - يتبين من الجدول (١٢)، والشكل (٩)، مستويات تركز التوصيلة الكهربائية (EC) في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (MS /C ٣٣٤٤)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس (w5) أعلاها تركز بمعدل بلغ (MS/C ٣٦٧٢)، لأسباب ذكرت سابقا، فضلا عن ارتفاع معدل الاملاح في هذا الموقع من الدراسة، اذ ترتبط التوصيلة الكهربائية بعلاقة طردية مع الاملاح الكلية الذائبة، اما ادنى معدل تركيز سجل في الموقع (w1) بواقع بلغ (MS/C ٢٧٨١)، بسبب كونه المجرى الأعلى للنهر مقارنة بالمواقع الأخرى، أما زمانياً، فقد تباينت مستوياتهُ بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركز للتوصيلة الكهربائية (EC) في فصل الشتاء بمعدل تركز عام بلغ (MS/C ٣٨٥٠) قياساً بفصل الصيف البالغ (MS/C ٢٨٣٩)، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، اذ سجل موقع (W4) اعلى تركيز بواقع بلغ (MS/C ٤٥٢٠)، اما ادنى تركيز سجل في موقع (W1) بتركيز بلغ (MS/C ٣٢٨٧).

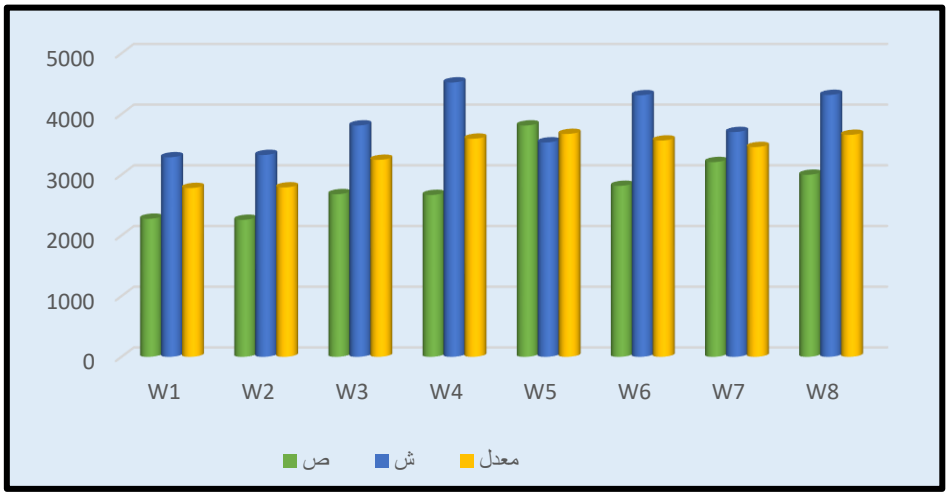
الشكل (٨)، قيم قياس الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S) (Mg/L) لمياه نهر الفرات سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)



المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٢).

وعليه أن معدل تركز التوصيلة الكهربائية (EC) بحسب المواقع المدروسة تجاوزت الحد المسموح به لقيمة المعيار العالمي والمحلي البالغ (2000 C/MS) وبفارق كبير، وهذا يؤكد أن مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة غير أمنة بيئياً مقارنة بالمعيار العالمي والمحلي، بدلالة ارتفاع تركيز التوصيلة الكهربائية (EC).

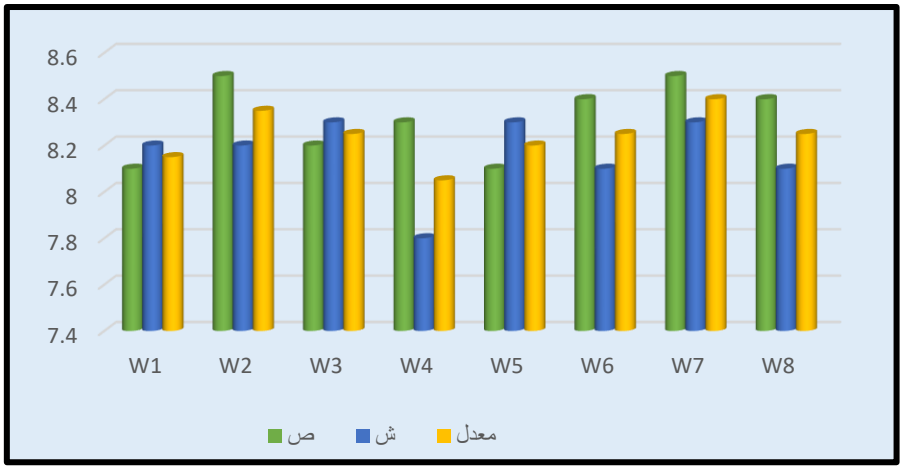
الشكل (٩)، قيم قياس التوصيلة الكهربائية (EC) (MS /C) لمياه نهر الفرات سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)



المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٢).

٥- الاس الهيدروجيني (PH): - أظهرت النتائج اختلافاً وتباين طفيف في قيم الاس الهيدروجيني (PH) في جميع عينات المياه للمواقع المدروسة، إذ بينت معطيات الجدول (١٢)، والشكل (١٠)، مستويات تركز قيم الاس الهيدروجيني (PH) إذ بلغ معدلهُ العام (٨.٢)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ تشارك موقع قياس (W2) و (W7) على نهر الفرات أعلاها تركز بمعدل قيمة بلغ (٨.٤) وذلك بسبب الى موقع قياس(W7) هو منطقة مياه صرف صحي لمركز مدينة الخضر التي تشهد تعدد الأنشطة البشرية والفعاليات السكان، في حين موقع قياس (W2) يعاني من ارتفاع الاملاح الذائبة الكلية، اما ادنى معدل قياس سجل في موقع (W4) بمعدل تركيز بلغ (8.1)، بينما زمانياً، فقد تباينت قيم الاس الهيدروجيني (PH) بشكل متقارب بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى قيمه في فصل الصيف بمعدل عام بلغ (8.3) قياساً بفصل الشتاء البالغ (8.2)، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس (W7) و (W2) اعلاها قيمة بمعدل بلغ (8.5) لكلاهما، وعليه أن معدل قيم الاس الهيدروجيني (PH) بحسب المواقع المدروسة لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح به لقيمة المعيار العالمي والمحلي البالغ (8.5)، في حين تجاوزت الحد الأدنى لهُ والبالغ (6.5) ولجميع المواقع.

الشكل (١٠)، قيم قياس (PH) لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)



المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٢).

ثالثا: - بعض المؤشرات النوعية (العناصر المعدنية الأساسية): - فيما يلي تحليل جغرافي بيئي لتراكيز العناصر المعدنية الأساسية في نهر الفرات في منطقة الدراسة كما هي موضحة في الجدول (١٣): -

١-الكالسيوم (Ca): - يتضح من الجدول (١٣)، والشكل (١١)، مستويات تركيز ايون الكالسيوم (+Ca) في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (١٦٥ L/ Mg)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس (W5) أعلاها تركيز بمعدل بلغ (٢١٣ L/Mg)، يرجح السبب الى مياه صرف النشاط البشري على ضفاف النهر في هذا الموقع من الدراسة، اما ادنى معدل تركيز سجل في موقع (W3) بمعدل تركيز بلغ (١٢٦ L/Mg)،بسبب كونه المجرى الأعلى للنهر ضمن منطقة الدراسة، أما زمانياً، فقد تباينت مستويات تركيز ايون الكالسيوم بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركيزاتهُ في فصل الصيف بمعدل عام (١٧٩ L/Mg) قياساً بفصل الشتاء البالغ (151 L/Mg)، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس (w4) اعلاها تركز إذ بلغ (٢٢٠ L/Mg)، يغزى السبب الى كون هذا الموقع من الدراسة يعاني من مياه صرف زراعي للمساحات المزروعة على ضفاف نهر الفرات، اما ادنى قياس سجل في موقع (w1) بتركيز بلغ (١٢٣ L/Mg)، بسبب كونه المجرى الأعلى للنهر في منطقة الدراسة، وعليه ان المعدل المكاني لتركيز ايون الكالسيوم بحسب المواقع المدروسة لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح به عالمياً و البالغ (200 L/Mg)، ولكن وتجاوزت قيمة المعيار الوطني البالغ (150 L/Mg) وبعض المواقع بشكل واضح.

الجدول (١٣)، المؤشرات النوعية (الخصائص الكيميائية) لنهر الفرات ضمن محافظة المثنى سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)

العينة رقم	الموقع اسم	الكيميائية الخصائص																	
		Ca			Mg			Cl			SO4			Na				K	
		ش	ص	معدل	ش	ص	معدل	ش	ص	معدل	ش	ص	المعدل	ش	ص	المعدل	ش	ص	المعدل
W1	الهلال(الكط تل)	116	136	126	76	85	81	360	522	441	487	545	516	248	199	224	6.5	6.9	6.9
W2	المجد(العكف ام)	115	138	127	76	76	76	353	532	443	483	533	508	220	380	300	6.7	6.8	6.8
W3	المجد(جوبلان أبو	129	181	155	85	117	101	407	660	534	539	757	648	300	450	375	7.4	6.6	6.6
W4	بريوني جسر	145	220	183	91	137	114	427	790	609	592	910	751	294	530	412	8.7	8.3	8.3
W5	السماوة مدينة مركز	258	168	213	115	85	100	736	688	712	659	544	602	230	370	300	11.5	14.4	14.4
W6	عبس ال جسر	148	202	175	93	73	83	461	563	512	605	681	643	320	395	358	7.3	8.4	8.4
W7	الخضر مدينة مركز	140	172	156	81	95	88	497	485	491	561	706	634	365	340	353	7.1	7.3	7.3
W8	الدراجي جنوب	154	217	186	97	72	85	480	625	553	628	674	651	330	430	380	7.6	8.4	8.4
المجموع		151	179	165	89	93	91	465	608	537	569	669	619	294	414	354	7.9	8.4	8.4
العالمية المحددات		75-200 MG/L			30 -150 MG/L			200 - 300 MG/L			10 - 200 MG/L			20 - 200 MG/L					
المحلية المحددات		150 MG/L			100 MG/L			350 MG/L			400 MG/L			200 MG/L					

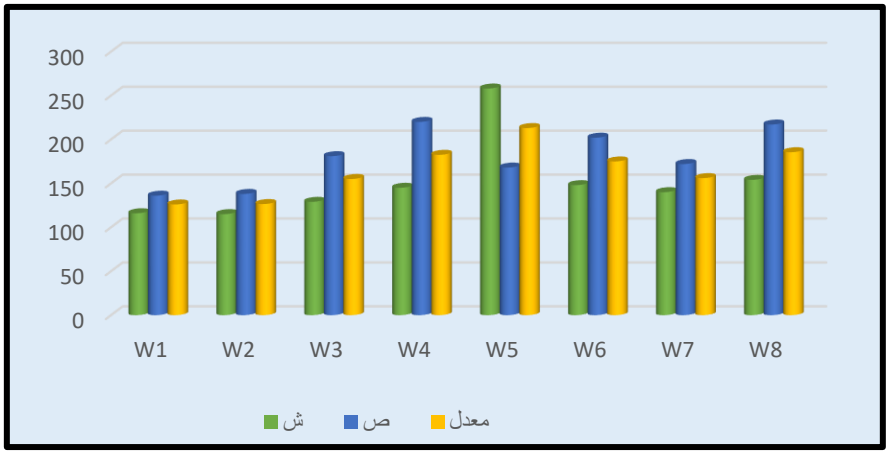
المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: -

١- WHO, Guidelines for drinking – water quality – 4th Edition, 2017.

٢- Iarq, drinking water standers, cent al organization for standardization and Quality, control, min, of planning, 2014.

٣- وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، محددات المياه الفيزيائية والكيميائية المطلوبة في المياه حسب نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧. ، ٤- مختبر يوساينز، محافظة القادسية.

الشكل (١١)، قيم قياس ايون الكالسيوم (L/Mg) لمياه نهر الفرات من سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)

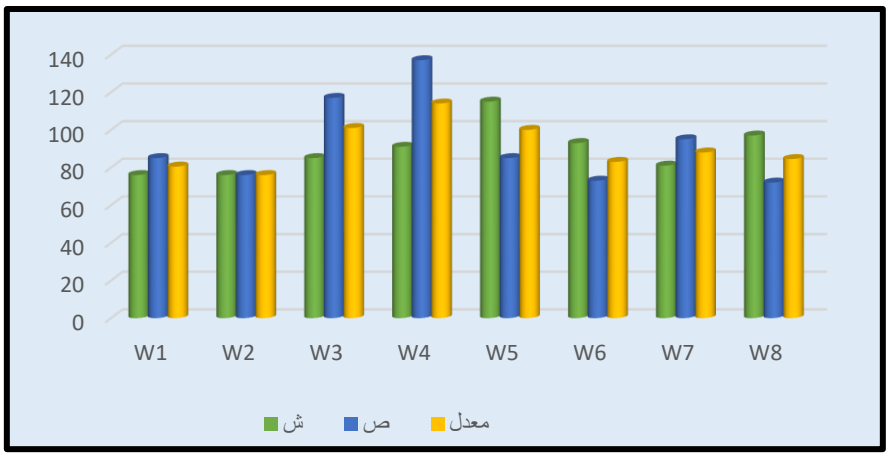


المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٣).

٢-المغنيسيوم (Mg): - تشير بيانات الجدول (١٣)، والشكل (١٢)، مستويات تركيز ايون المغنيسيوم (+Mg) في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (٩١ L/ Mg)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس (W4) أعلاها تركيز بمعدل بلغ (١١٤ L/Mg)، يرجح لنفس الأسباب التي

ذكرت، اما ادنى معدل تركيز سجل في موقع قياس (W2) بواقع بلغ (٧٦L/Mg)، كون الموقع يقع في أراضي صحراوية بعيدة عن مصادر تلوث المدينة، أما زمانياً، فقد تباينت مستويات تركيز ايون المغنيسيوم بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركيزاتهُ في فصل الصيف بمعدل عام (٩٣ L/Mg) قياساً بفصل الشتاء البالغ (89 L/Mg)، بسبب الخصائص المناخية من ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط المطري زيادة معدلات التبخر، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة والمتأثرة بمصادر تلويث المياه، إذ سجل موقع قياس (w4) اعلاها تركز إذ بلغ (١٣٧ L/Mg)، يغزى بسبب بؤر مياه الصرف الزراعي التي تلقى طريقها الى مجرى النهر، اما ادنى تركيز فقد سجله الموقع (W8) بواقع بلغ (٧٢ L/Mg)، وعليه ان المعدل المكاني العام لتركيز ايون المغنيسيوم بحسب المواقع المدروسة يتبين انها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح به عالمياً و البالغ (150 L/Mg)،ولجميع المواقع المدروسة، في حين لم تتجاوز أيضا المعدل المكاني العام قيمة المعيار الوطني البالغ (100 L/Mg)، ولكن يستثنى من ذلك معدل قياس المواقع (w3)، (w4).

الشكل (١٢)، قيم قياس ايون المغنيسيوم (L/Mg) لمياه نهر الفرات من سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)

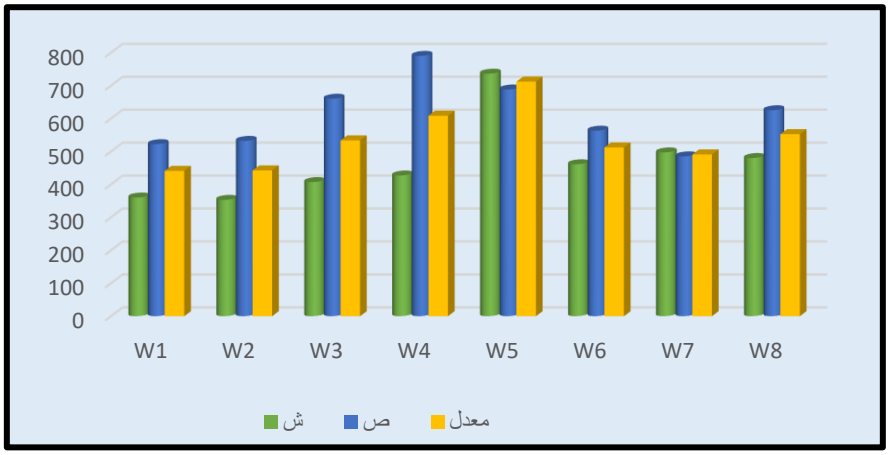


المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٣).

٣-كلوريدات (Cl): - أوضحت بيانات الجدول (١٣)، والشكل (١٣)، مستويات تركيز ايونات الكلوريدات (-CL) ، إذ بلغ معدلهُ العام (537 L/Mg)، إلا إنها تباينت مكانياً بشكل واضح حسب المواقع المحددة و المتأثرة بمصادر تلويث المياه، إذ سجل موقع قياس (W5) أعلاها تركز بمعدل بلغ (712 L/Mg) يرجح بسبب مذبات مياه الصرف غير الصحي الملقاة في مجرى نهر الفرات، اما ادنى معدل تركيز فقد سجل في الموقع (W1) بواقع (441L/Mg)، بسبب كونه المجرى الأعلى للنهر في منطقة الدراسة، أما زمانياً، فقد أظهرت تراكيز ايونات الكلوريدات تباين زماني ملحوظ ، إذ تبين وجود ارتفاع كبير في المعدل العام لتركزها خلال فصل الصيف ليبلغ فيهما (٦٠٨ L/Mg) ، قياساً بفصل الشتاء ليسجل معدلاً عام منخفض بلغ مقدارهُ (465 L/Mg)، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس(W4) اعلاها تركز

إذ بلغ (٧٩٠ L/Mg)، لأسباب ذكرت سابقا، اما ادنى تركيز سجل في موقع قياس (W7) بواقع بلغ (٤٨٥ L/Mg)، ولغرض تقييم نوعية المياه من خلال الحدود المسموح بها على وفق منظمة الصحة العالمية و المحدد البيئي الوطني لقيمة ايون الكلوريد والتي يوضحها الجدول (١٣) والشكل (١٣)، يتبين أن معدل تركيزهُ بحسب المواقع المدروسة تجاوزت قيمة الحد الأعلى للمعيار العالمي البالغ (300 L/Mg) و لجميع المواقع، وتجاوز ايضاً قيمة المعيار المحلي البالغ (٣٥٠L/Mg) ولجميع المواقع ايضاً، وعلية تعد الموارد المائية في منطقة الدراسة غير آمنه عالميا و محلياً ، بدلالة ارتفاع تراكيز ايون الكلوريدات المرتفعة.

الشكل (١٣)، قيم قياس ايون الكلوريدات (L/Mg) لمياه نهر الفرات من سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)

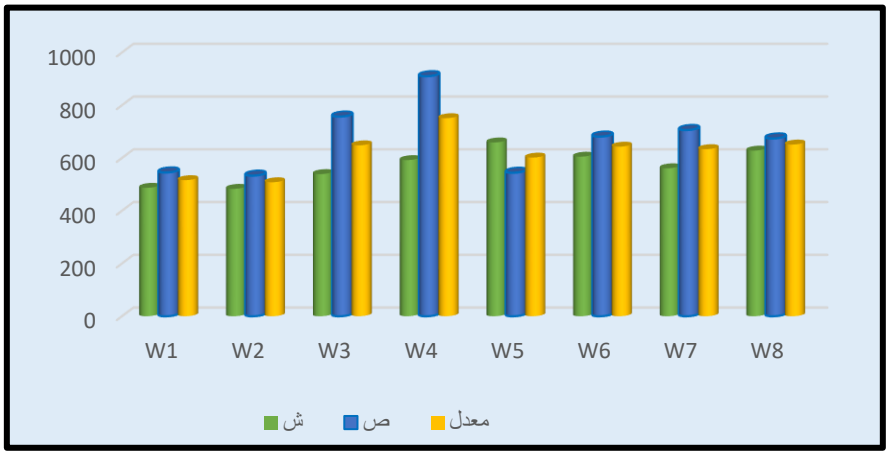


المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٣).

٤- الكبريتات (So4): – تشير معطيات الجدول (١٢)، والشكل (١٤)، الى مستويات تركيز ايونات الكبريتات (SO4–) في مياه نهر الفرات و تفرعاته، إذ بلغ معدلهُ العام (619 L/Mg)، إلا إنها تباينت مكانياً بشكل واضح حسب المواقع المحددة و المتأثرة بمصادر تلويث المياه، إذ سجل موقع قياس (W4) أعلاها تركز بمعدل بلغ (٧٤١L/Mg) وذلك لأسباب ذكرت سابقا، اما ادنى معدل تركيز سجل في موقع قياس (W2) بواقع بلغ (508 L/Mg)، أما زمانياً، فقد أظهرت قيم ايونات الكبريتات ارتفاع واضح في مستويات تركزها خلال فصل الصيف ليبلغ معدله العام (669 L/Mg)، فيما انخفضت مستوياته خلال فصل الشتاء ليسجل معدلاً عام بلغ مقدارهُ (569 L/Mg)، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس (W4) اعلاها تركز إذ بلغ (910 L/Mg)، ويرجح السبب كون الموقع متأثر بمياه الصرف الزراعي للمساحات الزراعية المزروعة على ضفاف نهر الفرات، اما ادنى معدل تركيز سجل في موقع قياس (W2) بواقع بلغ (٥٣٣L/Mg)، كون الموقع يمر بمنطقة صحراوية بعيدة عم مصادر تلوث المياه البشرية، ولغرض تقييم نوعية المياه من خلال الحدود المسموح بها على وفق منظمة الصحة العالمية و المحدد البيئي الوطني، يتبين أن معدل تركيزهُ بحسب المواقع المدروسة تجاوزت الحد الأعلى لقيمة المعيار العالمي البالغ

(٢٠٠ Mg/L) و لجميع المواقع، وتجاوز ايضاً قيمة المعيار المحلي البالغ (400 Mg/L) ولجميع المواقع، وعلية تعاني الموارد المائية في منطقة الدراسة من درجات التلوث الخطيرة بدلالة تركيز ايون الكبريتات المرتفعة، وغير آمنة بيئياً عالمياً و محلياً.

الشكل (١٤)، قيم قياس ايون الكبريتات (L/Mg) لمياه نهر الفرات من سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)



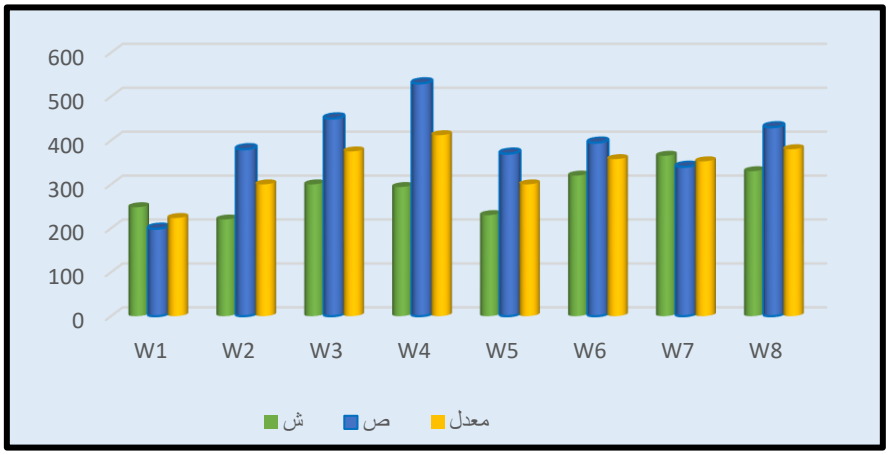
المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٣).

٥-الصوديوم (Na): - من معطيات الجدول (١٣)، والشكل (١٥)، يتضح مستويات تركيز ايون الصوديوم (+Na) في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (٣٣٨ L/ Mg)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس (W4) أعلاها تركيز بمعدل بلغ (٤١٢ L/Mg)، يرجح لنفس الأسباب التي ذكرت سابقاً، اما ادنى معدل تركيز سجل في موقع قياس (W1) بواقع بلغ (٢٢٤L/Mg)، بسبب كون الموقع يمثل المجرى الأعلى لنهر الفرات ضمن منطقة الدراسة، أما زمانياً، فقد تباينت مستوياتهُ بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركيزاتهُ في فصل الصيف بمعدل عام (414 L/Mg) قياساً بفصل الشتاء البالغ (294 L/Mg))، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس (W4) اعلاها تركز إذ بلغ (٥٣٠L/Mg)، يغزى السبب الى تأثر مياه نهر الفرات بمياه الصرف الزراعي الملوثة بالأسمدة الكيمياوية و المبيدات الحشرية، اما ادنى تركيز سجل في موقع قياس (w1) بواقع بلغ (199 L/Mg)، بسبب كونه المجرى الأعلى للنهر في منطقة الدراسة، وعليه ان المعدل المكاني العام لتركيز ايون الصوديوم بحسب المواقع المدروسة يتبين انها تجاوزت الحد الأعلى المسموح به عالمياً و محلياً و البالغ (٢٠٠ Mg/L) لكل منهما ولجميع المواقع.

٦-الكالسيوم (K): - من معطيات الجدول (١٣)، والشكل (١٦)، يتضح مستويات تركيز ايون البوتاسيوم (+K) في المواقع المدروسة، إذ بلغ معدلهُ العام (8.1 L/Mg)، إلا إنها تباينت مكانياً حسب المواقع المحددة، إذ سجل موقع قياس (W5) أعلاها تركيز بمعدل بلغ (13.0 L/Mg)، يغزى السبب الى تأثر مياه

نهر الفرات بمذبات الصرف غير الصحي في هذا المقطع من النهر، اما ادنى معدل تركيز سجل في الموقع(W1) بواقع بلغ (6.7 L/Mg).

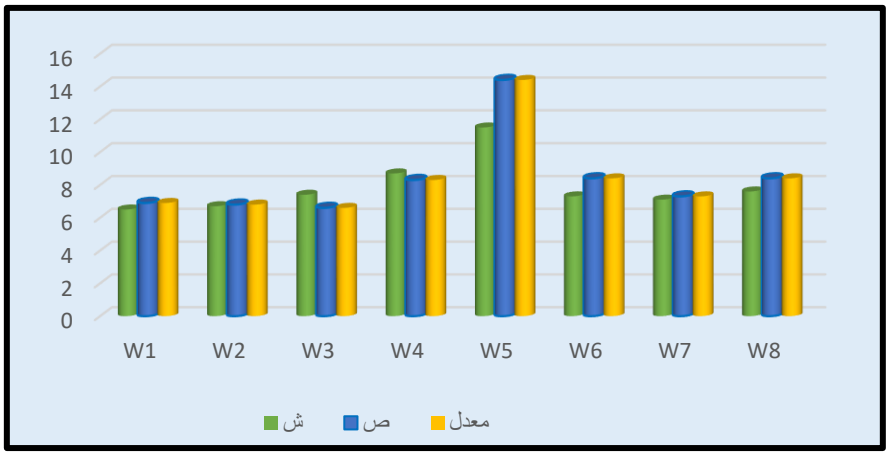
الشكل (١٥)، قيم قياس ايون الصوديوم (L/Mg) لمياه نهر الفرات من سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٣).

أما زمانياً، فقد تباينت مستوياتهُ بحسب فصول السنة، إذ بلغت اعلى تركيزاتهُ في فصل الصيف بمعدل عام (8.4 L/Mg) قياساً بفصل الشتاء البالغ (7.9 L/Mg) ، الا انها تباينت مكانياً حسب المواقع المدروسة، إذ سجل موقع قياس (W5) اعلاها تركز إذ بلغ (14.4 L/Mg)، يمكن أن يرجح لنفس الاسباب التي ذكرت سابقا، في حين ادنى تركيز سجل في موقع قياس (W3) بواقع بلغ (6.6 L/Mg).

الشكل (١٦)، قيم قياس ايون الكالسيوم(L/Mg) لمياه نهر الفرات من سنة(٢٠٢٤-٢٠٢٥)



المصدر: – من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٣).

الاستنتاجات: – توصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات كان أهمها ما يأتي: –

١–تعدد المصادر البشرية في تلويث مياه نهر الفرات ضمن حدود محافظة المثنى.

٢–ساهمت مياه الصرف الصحي بنسبة ٧٥٪ في تلويث مياه نهر الفرات.

٣– ارتفاع عدد التجاوزات على مجرى نهر الفرات دون رفع التجاوز.

٤– ساهم النشاط الزراعي في تلويث مياه نهر الفرات بفعل المبيدات الكيميائية.

٥– تعد التغيرات المناخية من ارتفاع معدلات درجات الحرارة ونسب التبخر والتغير في نمط التساقط المطري في مقدمة أسباب تلوث مياه نهر الفرات.

٦– تجاوز جميع الملوثات الفيزيائية المحددات العالمية والمحلية البيئية باستثناء درجة حرارة المياه.

٧– تجاوزت جميع الملوثات الكيميائية المحددات البيئية وهذا ينذر بخطر التلوث المدمر.

التوصيات: – توصي الدراسة ما يأتي: –

١– ضرورة اتباع الإجراءات الوقائية لتجنب تلوث المياه، منها المراقبة الدورية والمستمرة من الجهات المختصة والمعنية بالتلوث البيئي، في مراقبة جودة مياه نهر الفرات، وانشاء مراكز علمية متخصصة في مجال

٢– زيادة التوعية البيئية في مجتمع الدراسة، من خلال تفعيل التوعية البيئية المقروءة والمسموعة والمرئية.

٣– تفعيل التعاون الحكومي وإعطاء دور أكبر لمنظمات المجتمع المدني في قضايا التلوث البيئي.

٤.تعزيز التعاون بين الجهات الحكومية والمنظمات البيئية ومنظمات المجتمع المدني،

٥– وضع قوانين صارمة لحماية موارد المياه.

٦– تبني الدراسات الاكاديمية من قبل المؤسسات المعنية لاختصار الطريق في وضع الحلول المناسبة.

المصادر:–

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، مقياس الرسم ١: ١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٦.

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة الوحدات الإدارية لمحافظة المثنى، مقياس الرسم ١: ٥٠٠٠٠٠، ٢٠١٦.

رشا موحان سلمان، تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأربع محطات مياه صرف صحي في محافظة الكوت وتأثيره على نهر الدجلة – العراق، مجلة كلية الكوت الجامعة، المجلد (٤) ، العدد (٢) ، ٢٠١٩.

حبايب عبد الحسين مجيد، تحديد مدى مطابقة مواصفات مياه الصرف الصناعية والبشرية لشركة الاصباغ الحديثة مع المحددات العراقية، مجلة التقني، المجلد (٢١) ، العدد (٤) ، ٢٠٠٨.

جمهورية العراق، محافظة المثنى، دائرة مجاري المثنى، محطة الصرف الصحي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

مروة خضير خشان وهدى كاظم حسين، تحليل مكاني لتلوث مياه نهر الفرات بمياه الصرف الصحي في مدينة السماوة، مجلة دراسات في الانسانيات والعلوم التربوية، العدد (٦)، ٢٠٢٤.

جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حمية وتحسين البيئة/ الفرات الاوسط، دائرة بيئة المثنى، شعبة البيئة الحضرية، قسم الأنشطة الخدمية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

جمهورية العراق، محافظة المثنى، دائرة الموارد المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة المثنى، قسم الإنتاج النباتي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

هدى باسم عزت و منير حسني فقيه، العوامل البشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر اليوسفية في بغداد ١٩٩٠-٢٠٢١، مجلة ملية التربية الأساسية، المجلد (٣٠) ، العدد (١٢٤) ، ٢٠٢٤.

ابتسام عدنان رحمن، تلوث المياه السطحية في قضاء المناذرة وتأثيره في الإصابة بمرض الاسهال، مجلة البحوث الجغرافية، المجلد (١) ، العدد (٣٣) ، ٢٠٢١.

جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة المثنى، قسم وقاية المزروعات، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

عمار عبيس شمبارة، اثر النشاطات البشرية في مياه جدول القاسم، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد (٢٩) العدد (٣) ، ٢٠٢١.

زينب عبد الرزاق التغلبي، الأنشطة الاقتصادية ودورها في تلوث مياه الأنهار في العراق (شط الكوفة انموذجا) ، مجلة ديالى للبحوث الإنسانية، المجلد (٣) ، العدد (١٠٠) ، ٢٠٢٤.

كفاء عبد الله لفلوف الجياشي، تقييم الأثر البيئي للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة السماوة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، ٢٠١٩.

جواد كاظم الحسناوي وكفاية حسن ميثم، التباين المكاني لتلوث مياه شط الحلة، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، المجلد (٨) ، العدد (٤) ، ٢٠١٨.

كفاح الاسدي، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة النجف، مجلة آداب البصرة، المجلد (١)، العدد (٦٧)، ٢٠١٣.

مؤيد كريم حسان، المسؤولية الجزائرية عن التلوث البيئي (بالنفايات الالكترونية في ضوء القانون العراقي) ، مجلة اكليل للدراسات الإنسانية، المجلد (٥) ، العدد (٢٠) ، ٢٠٢٤.

جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حمية وتحسين البيئة/ الفرات الاوسط، دائرة بيئة المثنى، شعبة البيئة الحضرية، قسم الأنشطة الخدمية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

علاء جبار احمد و خضير إبراهيم سلمان، السياسات المائية – السورية وتأثيرها على الواقع المائي في العراق، المجلة السياسية والدولية، المجلد (١)، العدد (١٨)، ٢٠١١.

عبد الخالق دبي الجبوري، السياسات المائية لدول المنبع وتأثيرها على إيرادات نهري دجلة والفرات (الإشكاليات والمعالجات) ، المجلد خاص للمؤتمر العلمي السادس / جامعة كربلاء/ كلية الادارة، العدد (٣) ، ٢٠٢٣.

نسرين عواد الجصاني وهبة ناظم عبدالحسين الجنة، الخصائص المناخية وعلاقتها بالخصائص النوعية لمياه نهر الديوانية، مجلة اداب الكوفة، المجلد (١)، العدد (٤٠)، ٢٠٢١.

جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

وليد حنوش حمد، الاشكال الأرضية واثرها على تلوث الأنهار العذبة نهر الفرات ضمن السهل الرسوبي في محافظة الانبار: دراسة حالة، مجلة الآداب، المجلد (٢) العدد (١٤١) ، ٢٠٢٢.

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة الموارد المائية في محافظة المثنى، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، ٢٠٢٤.

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية في محافظة المثنى، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية في محافظة المثنى، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

نهاد خضير كاظم، الخصائص المناخية في محافظة النجف وأثرها في تلوث مياه شط الكوفة خلال ٢٠٠٨، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية، المجلد (١)، العدد (٩)، ٢٠١١.

WHO, Guidelines for drinking – water quality – 4th Edition, 2017.

Iarq, drinking water standers, cent al organization for standardization and Quality, control, min, of planning, 2014.

هوامش البحث :

١) رشا موحان سلمان، تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأربع محطات مياه صرف صحي في محافظة الكوت وتأثيره على نهر الدجلة – العراق، مجلة كلية الكوت الجامعة، المجلد (٤) ، العدد (٢) ، ٢٠١٩، ص٢.

٢) حبايب عبد الحسين مجيد، تحديد مدى مطابقة مواصفات مياه الصرف الصناعية والبشرية لشركة الاصباغ الحديثة مع المحددات العراقية، مجلة التقني، المجلد (٢١) ، العدد (٤) ، ٢٠٠٨، ص٢.

٣) جمهورية العراق، محافظة المثنى، دائرة مجاري المثنى، محطة الصرف الصحي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

٤) مروة خضير خشان وهدى كاظم حسين، تحليل مكاني لتلوث مياه نهر الفرات بمياه الصرف الصحي في مدينة السماوة، مجلة دراسات في الانسانيات والعلوم التربوية، العدد (٦)، ٢٠٢٤، ص٣٦٧.

٥) جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة المثنى، قسم الإنتاج النباتي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

٦) هدى باسم عزت و منير حسني فقيه، العوامل البشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر اليوسفية في بغداد ١٩٩٠–٢٠٢١، مجلة ملية التربية الأساسية، المجلد (٣٠) ، العدد (١٢٤) ، ٢٠٢٤، ص٨٠٦–٨٠٧.

٧) ابتسام عدنان رحمن، تلوث المياه السطحية في قضاء المناذرة وتأثيره في الإصابة بمرض الاسهال، مجلة البحوث الجغرافية، المجلد (١) ، العدد (٣٣) ، ٢٠٢١، ص٢٨٠.

٨) عمار عبيس شمبارة، اثر النشاطات البشرية في مياه جدول القاسم، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد (٢٩) العدد (٣) ، ٢٠٢١، ص ٢٣٦–٢٣٧.

٩)زينب عبد الرزاق التغلبي، الأنشطة الاقتصادية ودورها في تلوث مياه الأنهار في العراق (شط الكوفة انموذجا) ، مجلة ديالى للبحوث الإنسانية، المجلد (٣) ، العدد (١٠٠) ، ٢٠٢٤، ص٦.

(١٠) كفاء عبد الله لفلوف الجياشي، تقييم الأثر البيئي للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة السماوة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، ٢٠١٩، ص١٩٤.

١١)جواد كاظم الحسناوي وكفاية حسن ميثم، التباين المكاني لتلوث مياه شط الحلة، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، المجلد (٨) ، العدد (٤) ، ٢٠١٨، ص١٩٢.

١٢)كفاح الاسدي، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة النجف، مجلة آداب البصرة، المجلد (١)، العدد (٦٧)، ٢٠١٣، ص٩٢.

١٣)مؤيد كريم حسان، المسؤولية الجزائرية عن التلوث البيئي (بالنفايات الالكترونية في ضوء القانون العراقي) ، مجلة اكليل للدراسات الإنسانية، المجلد (٥) ، العدد (٢٠) ، ٢٠٢٤، ص١٩٦٥.

١٤)علاء جبار احمد و خضير إبراهيم سلمان، السياسات المائية – السورية وتأثيرها على الواقع المائي في العراق، المجلة السياسية والدولية، المجلد (١)، العدد (١٨)، ٢٠١١، ص٦.

١٥)عبد الخالق دبي الجبوري، السياسات المائية لدول المنبع وتأثيرها على إيرادات نهري دجلة والفرات (الإشكاليات والمعالجات) ، المجلد خاص للمؤتمر العلمي السادس / جامعة كربلاء/ كلية الادارة، العدد (٣) ، ٢٠٢٣، ص٢٠-٢٢.

١٦)نسرين عواد الجصاني وهبة ناظم عبدالحسين الجنة، الخصائص المناخية وعلاقتها بالخصائص النوعية لمياه نهر الديوانية، مجلة اداب الكوفة، المجلد (١)، العدد (٤٠)،٢٠٢١ ،ص ١٨١.

١٧)وليد حنوش حمد، الاشكال الأرضية واثرها على تلوث الأنهار العذبة نهر الفرات ضمن السهل الرسوبي في محافظة الانبار: دراسة حالة، مجلة الآداب، المجلد (٢) العدد (١٤١) ، ٢٠٢٢، ص٣١٤.

١٨)نهاد خضير كاظم، الخصائص المناخية في محافظة النجف واثرها في تلوث مياه شط الكوفة خلال ٢٠٠٨، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية، المجلد (١)، العدد (٩)، ٢٠١١، ص١٣٦.