التباين المكاني لتلوث مياه نهر الفرات في المنطقة المحصورة بين محافظة بابل وحتى التقائه بنهر دجلة في محافظة البصرة

د. لؤي عدنان حسون

وزارة التربية

Luayadnan_10@yahoo.com

الجامعة المستنصرية كلية التربية مجلة اعتمد في ٢٠١٧/٣/١

ملخص البحث

تعد مشكلة تلوث المياه واحدة من ابرز مشكلات التلوث البيئي التي تعاني منها الأنهار العراقية إذ أصبحت تشكل قلقاً للجهات ذات العلاقة، ولأجل الوقوف على ابرز المشكلات التي يعاني منها نهر الفرات، فقد تم دراسة ابرز العوامل المسببة لزيادة تراكيز الملوثات في النهر والتي صنفها البحث إلى العوامل الطبيعية والتي تمثلت بالظروف المناخية لكونها المسؤولة بالدرجة الأولى عن التباين في الاستعمالات و الإيرادات المائية للنهر وقد كان لهذه العوامل اثرها الواضح من خلال قلة التساقط وارتفاع درجات الحرارة وما يرافقها من ارتفاع قيم التبخر ومن ثم اثرها في زيادة الضائعات المائية ،أما العوامل البشرية فقد كان لها النصيب الأكبر في حصة البحث إذ تعددت أسبابها منها السياسة المتبعة من قبل تركيا من خلال إقامة العديد من السدود على النهر والتي كان لها اثرها الواضح والمباشر في حرمان العراق من حصته المائية بحيث وصلت الإيرادات المائية لنهر الفرات إلى ٧,١مليار م٣ بعد أن كانت اكثر من ٣٠ مليار م٣ قبل أنشاء تلك السدود،أما المسبب الأخر فيعود إلى تعدد الملوثات البشرية التي تلقى في مياه النهر لاسيما (الزراعية والصناعية والمنزلية) والتي كان لها تأثيراً واضحاً على نوعية مياه النهر لاسيما في المنطقة المحصورة بين محافظة النجف ومحافظة الناصرية إذ شهدت هذه المنطقة اعلى تركيزٍ للملوثات نظراً لضخامة كمية الملوثات المصرفة إلى النهر ومن ثم عدم قدرته على القيام بالتنقية الذاتية لمياهه نتيجة لقلة الواردات المائية وكثرة تفرعات النهر في المنطقة المذكورة .

Spatial variation of the water pollution of the Euphrates River in the selected area between the governorate of Babylon and its convergence the Tigris River in the governorate of Basra

Dr :LUAY ADNAN HASSUN
Ministry of education
Luayadnan_10@yahoo.com

Abstract

The problem of water pollution is one of the most important problems of environmental pollution suffered by the Iraqi rivers to become a concern for the related parties. In order to identify the most important problems experienced by the Euphrates River, the study was the most important factors cause the increase concentrations of pollutants in the river, Natural factors, which were the climatic conditions because they are primarily responsible for the variation in the uses and water revenues of the river. These factors have had a clear impact through the lack of precipitation and high temperatures and the associated high evaporation values and then its impact on g And the human factors have had the largest share in the share of research as many reasons, including the policy followed by Turkey through the establishment of several dams on the river, which had a clear and direct impact in depriving Iraq of its water share so that the water revenues of the Euphrates To 7.1 billion cubic meters after it was more than 30 billion cubic meters before the establishment of these dams. The other reason is due to the multiplicity of human pollutants that are given in the river water, especially (agricultural, industrial and domestic), which had a clear effect on the water quality of the river, Governorate Najaf and the province of Dhi Qar, as this region has seen the highest concentration of pollutants due to the large amount of pollutants discharged to the river and then the inability to self-purification of water due to the lack of water imports and the abundance of river branches.

المقدمة

تحظى دراسة تلوث المياه بأهمية كبيرة في الدراسات البيئية نظراً لعلاقتها المباشرة بحياة الكائنات الحية فقد كان له نصيبٌ كبيرة من حيث حجم الدراسات التي تناولته نظراً لأهمية الماء في حياة الكائنات الحية وأساس وجودها وقد أشار اليه القرآن الكريم صراحة في آيات عدة بسم الله الرحمن الرحيم (وَاللَّهُ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ) صدق الله العظيم ،ونتيجة لتعدد أسباب ومصادر تلوث المياه فقد تعددت تعاريفه ألا أن

ابرزها هو إضافة مواد ضارة إلى البيئة المائية بالقدر الذي يمكن أن يشكل خطراً على الكائنات الحية أو النظام البيئي ، ونظراً لأهمية نهر الفرات في العراق وكونه عصب الحياة لمنطقة الفرات الأوسط فقد جاء البحث ليسلط الضوء على ابرز المشكلات التي يعاني منها وإيجاد الحلول والسبل الكفيلة للحد من تلوث مياهه .

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث بالسؤال الآتي.

١. هل هنالك تبايناً مكاني في تلوث مياه نهر الفرات في المنطقة المحصورة بين محافظة بابل وحتى التقائه بنهر دجلة في محافظة البصرة، وقد تبثق من هذه المشكلة مشاكل ثانوية منها

أ. هل كان للملوثات البشرية المتمثلة بالصرف الصحي والملوثات الزراعية والصرف الصحي دوراً في تلوث مياه نهر الفرات في المنطقة المذكورة.

فرضية البحث:

١. هنالك تبايناً مكاني في تلوث مياه نهر الفرات في المنطقة المحصورة بين محافظة بابل وحتى التقائه بنهر دجلة في محافظة البصرة. ويمكن ان تنبثق فرضيات ثانوية أخرى منها

أ. لقد كان للملوثات البشرية والمتمثلة بالصرف الصحي والملوثات الزراعية ومياه الصرف الصناعية أثراً في تلوث مياه نهر الفرات في تلك المنطقة.

مبررات البحث:

١. وجود العديد من المصادر الملوثة لنهر الفرات كالزراعية والصناعية والحضرية.

٢. الانخفاض الملحوظ في مناسيب الأنهار العراقية ولاسيما نهر الفرات.

٣. يعد التلوث المائي أحد اهم المسببات الرئيسة للأمراض المرتبطة به.

٤. أهمية الموضوعات البيئية ولاسيما التلوث البيئي في الوقت الحاضر لارتباطها المباشر بحياة الأنسان والكائنات الحية.

٥. قلة خدمات الصرف الصحي وعدم قدرتها على استيعابها لكمية المياه المصرفة إلى محطات المعالجة نتيجة للتوسع العمراني وزيادة أعداد السكان.

٦. تعد منطقة الدراسة أحد اهم المناطق الزراعية والمتمثلة بمنطقة الفرات الأوسط، فمن الطبيعي أن تضم المنطقة شبكة من المبازل الزراعية.

أهداف البحث:

١. تحديد التباين المكاني في المواقع الملوثة لنهر الفرات في المنطقة المذكورة للكشف عن المسببات الرئيسة للتلوث ومن ثم وضع الحلول اللازمة لها.

٢. مقارنة نتائج محطات الرصد مع بعضها الآخر لبيان أي المواقع تأثيرا من غيرها على مياه النهر

٣. مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية مع المحددات البيئية للكشف على التلوث البيئي لمواقع النهر.

٤. التعرف على تأثير النشاطات البشرية الملوثة لمياه النهر

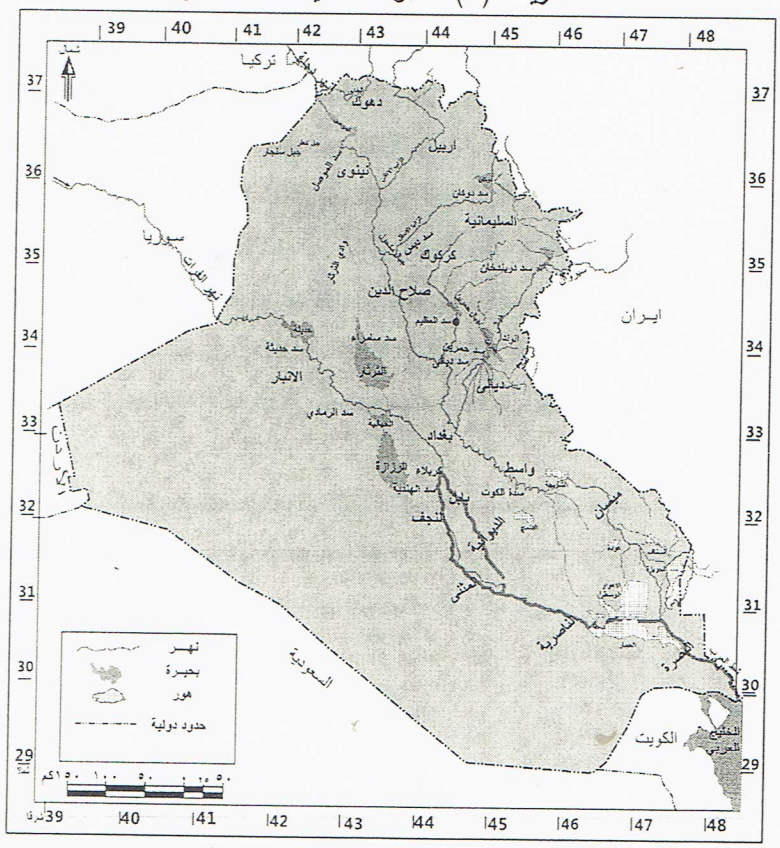
٥. التعرف على تأثير الملوثات على مياه الشرب لاسيما وان العديد من محطات الرصد كانت قريبة من مشاريع الماء في المنطقة المذكورة

الحدود المكانية والزمانية للبحث:

لقد كان من المفترض دراسة تلوث نهر الفرات من دخوله الأراضي العراقية عند محافظة الأنبار ألا أن سيطرة تنظيم داعش الإرهابي على المحافظة حال دون ذلك لذا فقد تم الاعتماد على محطات الرصد من محافظة بابل وحتى منطقة التقائه بنهر دجلة

أما الحدود الزمانية للبحث فقد تمثلت بنتائج الفحوصات المختبرية التابعة لوزارة الصحة والبيئة لسنة ٢٠١٦ وهي النتائج التي تسمح بها الوزارة لاطلاع الباحثين عليها.

خريطة (١) الحدود المكانية لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة خريطة العراق الإدارية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ ٢٠١١.

هيدرولوجية نهر الفرات في منطقة الدراسة:

تقع المنابع الرئيسة لنهر الفرات في الأقسام الشرقية من المرتفعات التركية، ويتكون النهر من منبعين رئيسين هما فرات صو ومراد صو وبالتقائهما بالقرب من مدينة كيبان التركية يكونان نهر الفرات، ويستمر النهر بجريانه في تركيا لمسافة ١١٧٦كم ،بعدها يدخل النهر الحدود السورية عند مدينة جرابلس التي يجري فيها لمسافة ٦٠٤كم ويصب في هذه المنطقة ومن جانبه الأيسر رافدا البليخ والخابور ويتميز مجرى النهر في المنطقة الممتدة من كيبان وحتى جرابلس بكونها شديدة الانحدار إذ بلغت نسبته حوالي ٨١١ سم لكل ١كم ثم تقل هذه النسبة تدريجياً لتصل إلى حوالي ٣١ سم لكل ١كم عند نهاية الحدود السورية العراقية [١] أي بمعدل انحدار قدره ٦,٩ سم لكل ١كم [٢]،بعدها يجري النهر في وادي ضيق وباتجاه جنوبي شرقي ليدخل نهر الفرات الحدود العراقية عند مدينة حصيبه العراقية إذ يجري النهر في هذه المنطقة مسافة ١١٦٠كم ليبلغ طوله الكلي ٢٩٠٠ كم و تقدر مساحة حوضه في هذه المنطقة بحوالي ١٧٧٠٠٠ كم ٢ وبنسبة قدرها ٣٩,٨ % [٣] من مساحته الكلية ، يستمر نهر الفرات في مجراه نحو الجنوب الشرقي قاطعا الهضبة الغربية بين حصيبه وهيت بمسار متعرج تكثر فيه الجزر النهرية ليدخل بعدها السهل الرسوبي بالقرب من مدينة الرمادي، ويتسع مجرى النهر في هذه المنطقة إلى حوالي ٢٥٠متر [٤] أما انحدار النهر في المنطقة الممتدة بين هيت والفلوجة فيقدر بحوالي ١٢سم لكل ١كم [٥]،ويتميز مجرى نهر الفرات بين جنوب الرمادي حتى شمال الديوانية بكونه اعلى من مستوى نهر دجلة لذا فقد شقت العديد من جداول الري لاسيما بين بغداد والفلوجة ويستمر النهر بجريانه في اتجاه جنوبي شرقي حتى منطقة سدة الهندية إذ تتميز هذه المنطقة بكثرة تفرعات نهر الفرات فيها ، وبعد مسافة ٣٢ كم من سدة الهندية يتفرع نهر الفرات إلى فرعين هما شط الحلة الذي يجري نحو الجنوب الشرقي ماراً بمدينة الحلة والهاشمية ومن ثم يتفرع شط الحلة إلى فرعين الأول يطلق عليه نهر عفك ويجري شرقاً وعليه تقع مدينة عفك والدغارة وآل بدير وهناك تختفي معالمه وتتوزع مياهه في الأراضي الزراعية.

أما الثاني يتجه نحو الجنوب ويعرف بنهر الديوانية الذي تقع عليه مدينة الديوانية والحمزة والرميثة وهناك تختفي معالمه وتتوزع مياهه في الأراضي الزراعية في الشرق،[٦]

---

[١] علا حسين علي العبيدي، دراسة وتقويم أسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير منشورة مقدمة إلى كلية الزراعة جامعة المثنى ،٢٠١٧، ص ١٥.

[٢] علي طالب صاحب الموسوي، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة البصرة ،١٩٨٩.

[٣] وفيق الخشاب وآخرون الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣، ص ٥٤.

[٤] المصدر نفسه، ص ٦٣.

[٥] وفيق الخشاب مصدر سابق ص ٥٤-٥٦

[٦] سعيد حسين الحكيم، حوض الفرات في العراق دراسة هيدرولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة بغداد، بغداد ،١٩٧٦، ص .

أما شط الهندية(المجرى الرئيس لنهر الفرات) فيجري جنوبا مسافة ٦٦ كم ليتفرع إلى فرعين هما شط الشامية (الذي يجري ضمن محافظة القادسية) وشط الكوفة (الذي يجري في الكوفة وأبي صخير) ثم يلتقيان جنوب القادسية وتحديدا عند مدينة الشنافية ، والى الجنوب من مدينة الشنافية بحوالي ٥٠ كم يتفرع نهر الفرات إلى فرعين هما السبيل والعطشان اللذان يلتقيان شمال مدينة السماوة ثم يستمر النهر بالجريان وباتجاه جنوبي شرقي ليمر بمدينة الناصرية وسوق الشيوخ ويقدر انحدار النهر في تلك المنطقة بحوالي ٢،٧سم لكل ١كم[١] ثم يدخل النهر هور الحمار والذي يتكون من مجريين رئيسين هما المجرى الشمالي الذي يتصل بنهر دجلة عند مدينة القرنة والمجرى الجنوبي الذي يتصل بنهر دجلة عند كرمة علي ويتميز نهر الفرات في المنطقة المحصورة بين سدة الهندية وحتى دخوله هور الحمار بكثرة التفرعات التي تستنزف كميات كبيرة من مياهه لاسيما في فصل الصيف .

الواردات المائية لنهر الفرات:

تميزت الواردات المائية لنهر الفرات بالتذبذب الكبير بين سنة وأخرى الأمر الذي ترتب عليه الكثير من المشاكل البيئية لاسيما زيادة مستويات التلوث ونسب الأملاح فضلا على التأثيرات السلبية على الإنتاج الزراعي، ولعل من بين اكثر الأسباب التي أدت إلى انخفاض واردات نهر الفرات هي السياسات المتبعة من قبل دول الجوار والتي تمثلت بأنشاء العديد من السدود على الأنهار المشتركة أو تحويل مجراها إلى داخل حدودها ،ومنها مشروع الغاب والذي تضمن العديد من السدود المقامة على نهر الفرات ولاسيما سد كيبان في تركيا وسد الطبقة في سوريا عام ١٩٧٣ وسد أتاتورك عام ١٩٩٤ويلاحظ من خلال الجدول (١) التأثيرات الكبيرة على واردات نهر الفرات بعد أنشاء تلك السدود حتى وصلت الواردات المائية إلى ٧,٣ مليار م٣ مقارنة بالمعدل العام قبل أنشاء تلك السدود والبالغ ٣٠ مليار م٣[٢].

جدول (١) تأثير المشاريع المقامة على الواردات المائية نهر الفرات

الواردات المائية لنهر الفرات	مليار م٣
المعدل السنوي للواردات الطبيعية	٣٣,٠٢
المعدل السنوي قبل أنشاء السدود التركية والسورية	٣٠
المعدل السنوي بعد أنشاء سد كيبان وسد الطبقة	٢٦,٢
المعدل السنوي بعد أنشاء سد أتاتورك	١٨,٥
المعدل السنوي للواردات عام ٢٠١٦	٧,١

المصدر: وزارة الموارد المائية، قسم السياسات البيئية، تقرير مؤشرات الموارد المائية لسنة ٢٠١٦.

[١] وفيق الخشاب، المصدر السابق، ص ٦٢.
[٢] وزارة الموارد المائية، قسم السياسات البيئية، تقرير مؤشرات الموارد المائية لسنة ٢٠١٦ ص٥.

العوامل المؤثرة على تلوث مياه نهر الفرات

يتأثر نهر الفرات بمجموعة من العوامل والظروف التي أدت إلى زيادة تراكيز الملوثات فيه ويمكن التطرق إلى أبرز هذه العوامل وباختصار.

١. عدم مراعاة وتنفيذ الاتفاقيات الدولية التي تنظم المياه المشتركة بين الدول

أصبحت مشكلة المياه تأخذ أبعادا سياسية واقتصادية نتيجة السياسات المتبعة من قبل الدول المتشاطئة مع العراق لاسيما قيام تركيا بأنشاء العديد من السدود على نهر الفرات والذي ضمت أكثر من (١٠٤) سد[١] يصل مجموع طاقاتها التخزينية إلى أكثر من (١٣٨) مليار م٣ وهو أكبر من مجموع الطاقات التخزينية لسدود كل من العراق وسوريا الأمر الذي أدى إلى فقدان أكثر من ٥٠% من واردات نهر الفرات

٢. ضعف الوعي البيئي:

يعد هذا العامل واحد من بين أبرز العوامل التي أدت إلى تلوث المصادر المائية إذ شكل حوالي ٩٠% من مجمل المشاكل التي يعاني منها القطاع البيئي في العراق[٢]، ويتمثل بإلقاء النفايات الصلبة على طول المصادر المائية أو من خلال كثرة التجاوزات على الأراضي الزراعية لاسيما المتاخمة على نهر الفرات بسبب غياب الرادع القانوني ومن ثم القاء مخلفاتهم السائلة والصلبة إلى النهر مباشرة عن طريق شق الجداول والسواقي

٣. التبادل النوعي بين المياه الجوفية ونهر الفرات

يظهر تأثير هذا العامل بوضوح خلال موسم الصيهود بسبب قلة مياه النهر ولذلك يحصل تبادل للمياه خلال موسم الصيف، إذ يتم تعويض النقص الحاصل من خلال مكامن المياه الجوفية والعيون التي تنتشر بالقرب من النهر لاسيما بين الشنافية وأبي صخير وبحيرة ساوة .

٤. الظروف المناخية وتعاقب حالات الجفاف

أن جريان نهر الفرات ضمن الأقسام الوسطى والجنوبية من العراق جعله يتأثر بنوع المناخ السائد في تلك المنطقة والتي تتمثل بالمناخ الجاف الذي يتميز بقلة التساقط و ارتفاع درجات الحرارة ،ويظهر تأثير المناخ بصورة واضحة على المصادر المائية لكونه المسؤول الرئيس على كمية الإيرادات المائية ومن ثم علاقتها العكسية بمستويات التلوث ، وكذلك تحديد نسب الضائعات المائية من خلال التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، كما أن للمناخ دوراً كبيراً ومؤثراً على النشاطات البشرية والتي تتمثل بزيادة كمية الاستهلاك المائي خلال فصل الصيف مقارنة بالشتاء وكذلك تأثيره على الأنشطة الزراعية من حيث التوسع في الزراعي خلال فصل الصيف أو الشتاء

---

[١] مأمون كيوان ،الخلاف المائي –التركي – السوري – العراقي خلفياته واحتمالاته المستقبلية ،مجلة شؤون عربية العدد٨٧،١٩٩٦،ص ١٣٧.

[٢] وزارة الصحة والبيئة، الواقع البيني في العراق ٢٠١٥، المشاكل والمعوقات للمصادر المائية ص٥٠.

ومن ثم تأثيره من خلال زيادة تراكيز الأملاح في المبازل الزراعية [١]،ولأجل تسليط الضوء على الظروف المناخية والطبيعية لمنطقة الدراسة فقد اعتمد الباحث على البيانات المناخية لمحطتي (السماوة ، الناصرية) .

أ. درجة الحرارة:

تميزت منطقة الدراسة بالارتفاع التدريجي لدرجات الحرارة ابتداءً من شهر نيسان لتصل إلى ذروتها خلال أشهر الصيف (حزيران تموز آب) وقد سجلت اعلى معدلاتها للأشهر المذكورة إذ بلغت ٤٤,٦ مْ في محطة السماوة و٤٥,٩مْ في محطة الناصرية على التوالي ، أما المعدل العام فقد بلغ ٣٢,٧ مْ في محطة السماوة و٣٣,٧مْ في محطة الناصرية لاحظ الجدول (٢) ولدرجات الحرارة تأثيرها الواضح على المصادر المائية إذ يؤدي ارتفاعها إلى زيادة معدلات التبخر ومن ثم قلة مياه النهر كما ان بعض العناصر لاسيما الكبريتات والتوصيلة الكهربائية والأملاح تزداد فاعليتها عند ارتفاع درجات الحرارة .

ب. الأمطار:

انعكس تأثير المناخ الجاف على منطقة الدراسة والتي تميزت بقلة مجاميع أمطارها السنوية إذ بلغت ٩٦,٢ملم في محطة السماوة و ١١٧,١ في محطة الناصرية وانعدام التساقط المطري خلال أشهر الصيف الأمر الذي ينعكس تأثيره السلبي على الإيرادات المائية ومن ثم زيادة تراكيز الملوثات في نهر الفرات، ولغرض بيان كفاية الأمطار في منطقة الدراسة فقد تم تطبيق معادلة ديمارتون [٢] وقد بينت النتائج أن المحطتين تقعان ضمن المنطقة الجافة إذ بلغت ٢,٢٥ في محطة السماوة و٢,٦٧ في محطة الناصرية الأمر الذي يوضح الأثر السلبي لمناخ المنطقة المتمثل بعدم كفاية الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ومن ثم التأثير على الإيرادات المائية وكمية الضائعات من خلال التبخر وكل هذه العوامل سوف تلقي بدورها على مستويات التلوث في مياه النهر .

$$K= R/(T+10)$$

حيث أن (معامل كفاية الأمطار= K) ، (مجموع التساقط السنوي=R)، (مجموع درجات الحرارة السنوية =T)

ت. التبخر:

---

[١] مقداد علي حسين ،خليل إبراهيم محمد ،نصير عباس حسون ،علم المياه ندار الكتب للطباعة ،بغداد ، ، ٢٠٠٠ص ٥١

* (وضح ديمارتون خمسة مناطق مناخية حسب نتائج المعادلة اذا كان الناتج اقل من ٥ فالمنطقة تقع ضمن المنطقة الجافة وبين (٥-٩,٩)شبه جافة (١٠-١٩,٩) شبه رطبة (٢٠-٢٩,٩) رطبة (اكثر من ٣٠) رطبة جدا

[٢] محسن عبد الصاحب المظفر، فلسفة علم المكان الجغرافيا، ط١،دار صفا للنشر والتوزيع عمان ،٢٠٠٠،ص٣٦٤.

يلاحظ من خلال الجدول (٢) التباين النسبي في معدلات التبخر السنوي خلال السنة إذ تقل خلال أشهر الشتاء، وتصل إلى ذروتها في أشهر الصيف (حزيران تموز آب) وقد بلغت معدلات التبخر للأشهر المذكورة ٥٢٥,٣ ملم في محطة السماوة، و٥٧٣,٣ ملم في محطة الناصرية ويعود سببه إلى الارتفاع الكبير في درجات الحرارة خلال الصيف وقلة التساقط، ويظهر تأثير هذا العامل واضحاً من خلال كثرة الضائعات المائية بسبب التبخر ومن ثم زيادة تراكيز الملوثات فيه

جدول (٢)

المعدلات الشهرية والسنوية لبيانات المناخ لمحطتي السماوة والناصرية لسنة ٢٠١٦

المحطات	محطة السماوة			محطة الناصرية		
الأشهر	درجة الحرارة العظمى م	الأمطار ملم	التبخر ملم	درجة الحرارة العظمى م	الأمطار ملم	التبخر ملم
كانون الثاني	١٧,١	١٥,٦	٨٦,٢	١٨,٣	١٨,١	٨٩,٧
شباط	٢١,١	٩,٤	١٢١,٦	٢١,٧	١٠,٢	١٢٧,٥
آذار	٢٦,٩	٩,٢	٢٤٥,٨	٢٧,٨	١٧,٦	٢٣٢,٨
نيسان	٣٢,٣	٩,٧	٢٧٧,٨	٣٣,٣	١٦,٥	٣١٠,٥
آيار	٣٩,٢	٧	٤١٥	٣٩,٩	٤,٥	٤٤٥,٧
حزيران	٤٣,٤	–	٥١٦,٥	٤٤,٣	٠,١	٥٧٦,٨
تموز	٤٥,١	–	٥٧٦,١	٤٦,٥	–	٦٠٢,٤
آب	٤٥,٥	–	٥٦٤,٥	٤٧,١	–	٥٤٩,٩
أيلول	٤١,٦	٠,١	٤٣٨,٩	٤٣	–	٤٣١,٨
تشرين الأول	٣٤,٩	٥,١	٢٩٥,٨	٣٦,٣	٧,٩	٢٩٦,٥
تشرين الثاني	٢٥,٦	٢١,٦	١٣٠,٧	٢٦,٢	١٩,١	١٤٣
كانون الأول	١٩,٥	١٨,٤	٨٧,٤	١٩,٩	٢٣,١	٩٢,٤
المعدل	٣٢,٧	٩٦,٢	٣١٠,٥	٣٣,٧	١١٧,١	٣٢٤,٨

المصدر : وزارة النقل ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ٢٠١٦.

ث. **التضاريس:**

للتضاريس دور كبيراً في التأثير على النظام الهيدرولوجي للأنهار ، من خلال تأثيرها المباشر على سرعة جريان مياه النهر ودوره في عملية الترسيب والنحت، وهذا يعني أن عملية القاء النهر لحمولته الكلية العالقة سوف تزداد في المناطق المنبسطة والمناطق التي تتميز بقلة انحدارها من جهة ، كما أن زيادة التواءات المجرى النهري يمكن أن يكون لها دوراً في زيادة عملية الترسيب

ومن ثم القاء الأنهار لحمولتها الكلية نتيجة لضعف سرعة جريان النهر من جهة أخرى ،ونظراً لوقوع مجرى نهر الفرات في القسم الأوسط والجنوبي من العراق والتي تتميز بقلة انحدارها كما ذكرنا سابقا والتي وصلت إلى (٢،٧سم لكل ١كم)[١] وبذلك يمكن أن يكون لهذا العامل دوره في زيادة تراكيز الملوثات في النهر ومن ثم ضعف إمكانية النهر على القيام بالتنقية الذاتية لمياهه كلما اتجه مجرى النهر جنوباً.

٥. **تعدد المصادر الملوثة لنهر الفرات:**

يعاني نهر الفرات كغيره من الأنهار العراقية من تعدد مصادر تلوثه، ويرتبط هذا بدوره نتيجة لتعدد مصادر استخدام المياه بين الزراعية والصناعية والمنزلية، وسوف نتطرق بصوره مختصرة إلى أبرز المصادر الملوثة لنهر الفرات وكما يأتي.

أ. **المصادر الزراعية:**

يغلب على منطقة الدراسة سيادة الطابع الزراعي نظرا لتوافر إمكاناتها الزراعية المتمثلة بالتربة الخصبة والموارد المائية المتمثلة بنهر الفرات وتفرعاته ،وكحالة طبيعية فان هذا الأمر يتطلب وجود شبكة من المبازل الزراعية لغرض سحب المياه الفائضة والمحاليل الملحية عن الحاجة، ونظراً للاستغلال غير الكفوء والطرائق البدائية في عمليات ري الأراضي الزراعية واقتصارها على الري السيحي في اغلب مناطق العراق من جهة، وما تعانيه المنطقة من ارتفاع في درجات الحرارة وما يرافقها من ارتفاع في معدلات التبخر وتراكم الأملاح في تربة منطقة السهل الرسوبي من جهة أخرى، الأمر الذي سوف يؤدي إلى ارتفاع تراكيز الأملاح الذائبة في مياه تلك المبازل ناهيك عما تحتويه تلك المياه من مخلفات الحيوانات أو المبيدات الزراعية أو الأسمدة الفائضة عن حاجة النبات والتي تحتوي بطبيعة الحال على تراكيز عالية من الأملاح إذ تحتوي المياه الزراعية على ما يقرب (٢٠%- ٢٥%) [٢]فضلاً عن المواد الكيمياوية كالنتروجين والفسفور والفوسفات والبوتاسيوم والنترات وبعض المعادن الثقيلة[٣].

لذلك فأن جميع تلك التراكيز سوف تنتقل إلى المصادر المائية المتمثلة بنهر الفرات كمواد ذائبة نتيجة انجرافها مع التربة أو مياه الأمطار أو المبازل الزراعية التي تتميز بها منطقة الدراسة إذ يلاحظ من الجدول (٣) أن محافظة بابل جاءت بالمرتبة الأولى من حيث أطوال المبازل الرئيسة تلتها محافظة النجف ثم محافظة ذي قار وتتباين بقية المحافظات في أطوال المبازل ليصل عددها الكلي إلى ١٦٣٤ كم وتضم منطقة الدراسة تصاريف زراعية عديدة تتمز بتأثيرها الواضح

---

[١] وفيق الخشاب، المصدر السابق، ص ٦٢.

[٢] حسن احمد حسان ،التلوث البيئي واثره على النظام الحيوي والحد من آثاره ،دار الفكر للنشر والتوزيع ،ط١،عمان، ٢٠٠٠،ص٣١٥.

[٣] علي تاج الدين وآخرون ،التلوث والبيئة الزراعية دار الأمل للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠٤،ص٢١٦.

على نهر الفرات نتيجة لتصريفها إلى النهر مباشرةً ومنها المبزل (الغربي والمبزل السياحي ومبزل الكوفة الشمالي ومبزل الكوفة الجنوبي ومبزل الفرات الغربي) في محافظة النجف ، (ومبزل كرمة بني سعيد وسوق الشيوخ والمجمع وأم العباس والجبايش) في محافظة ذي قار ومبزل (النكارة وغماس ومبزل الشنافية ومبزل آل سبتي ومبزل الحفار والخسف والمصبات الواقعة بين مدينة الشنافية وقرية غرب في محافظة القادسية ومبازل (البساتين والفرات الشرقي ومبزل آل صلاب ومبزل الدراجي وال خلاف) في محافظة المثنى وغيرها من المبازل المنتشرة على طول مجرى نهر الفرات [١]

جدول (٣)

أطوال المبازل (كم) الرئيسة والفرعية والثانوية والمجمعة والحقلية في منطقة الدراسة

المحافظة	الرئيسة	الفرعية	الثانوية	المجمعة	الحقلية
بابل	٤٥٦	١٠٩٢	١٢٣٠	٣٨٦١	١٠٠٢٩
كربلاء	٦٥	٣١٧	٩٥	٥٠٦	١٠٠
النجف	٣٨٣	٤٥٢	٥٧	–	٥٢
القادسية	٢٠٥	١٦١	١٦٣١	–	٢٧٣٨
المثنى	٢٣١	٢٤٩	١٨٠	–	٣
ذي قار	٢٩١	٣٨٧	٨٥	–	٢٨٧
المجموع	١٦٣٤	٢٦٥٨	٣٢٧٨	٤٢٦٧	١٣٢٠٩

المصدر: وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، الإحصاء الزراعي، ٢٠١٦ ص١١.

(–) : تعني عدم توفر بيانات

ب. المصادر الصناعية:

تعتمد اغلب الصناعات على المياه بصورة مباشرة كأن يدخل في تركيبها مباشرةً كالصناعات الغذائية أو بصورة غير مباشرة من خلال استخدامه في عمليات الغسل والتبريد والتنظيف فالمياه الناتجة عن تلك العمليات تعرف باسم مياه الصرف الصناعي.

وتؤدي مياه الصرف الصناعية إلى تلوث الأنهار من خلال طرحها بصورة مباشرة إلى المصادر المائية دون معالجة وبطبيعة الحال فان تلك المياه تحتوي على تراكيز عالية من الملوثات سواء كانت مواد عالقة أو ذائبة أو طافية وتتنوع تلك المصادر منها الزيوت والشحوم والحوامض والقواعد

[١] وزارة الصحة والبيئة /مديرية الشؤون الفنية ، وحدة النشاط الزراعي ،٢٠١٦ . ٢وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمساحة ،خريطة مشاريع الري والبزل في العراق ٢٠١٥

والرصاص والكلور والمعادن الثقيلة [١] وغيرها من المواد وتضم منطقة الدراسة العديد من الصناعات التي تطرح الكثير من المخلفات والتراكيز المذكورة أنفا ويلاحظ من الجدول (٤) تعدد المصادر الصناعية التي تصرف مخلفاتها وبدون معالجة إلى نهر الفرات لاسيما الغذائية والكيمياوية ومياه التبريد والصرف الصحي علما أن هذه المصادر تمثل النشاطات الصناعية التابعة إلى المنشآت الحكومية فقط ناهيك عما تصرف من مخلفات صناعية تابعة للنشاط الخاص [٢].

جدول (٤) الأنشطة الصناعية التي تصرف مخلفاتها إلى نهر الفرات

المحافظة	اسم النشاط وكمية التصريف	نوع التصريف وكمية المخلفات
بابل	١. كهرباء المسيب الغازية	صرف صحي، صرف صناعي، مياه تبريد (غير محددة)
	٢. كهرباء المسيب الحرارية	صرف صحي ٤٠م٣ /ساعة صرف صناعي ٢٥٠ م٣ /ساعة
	٣. معمل نسيج الحلة	صرف صناعي وصحي (١١٠٠٠٠م٣ /شهر)
	٤. معمل حرير السدة)	صرف صناعي وصحي ١٠٠٠ م٣ /شهر
	٥. الصناعات الغذائية (معمل الألبان)	صرف صحي والصناعي (غير محددة)
النجف	١. شركةالكوفة للمشروبات ٢. معمل الإطارات ٣. معامل الدباغة	صرف صناعي وصحي (غير محدد) صرف صناعي وصحي (غير محددة) صرف صحي وصناعي غير محددة)
القادسية	١. مصنع نسيج الديوانية ٢. معمل إطارات الديوانية	صرف صحي وصناعي (١٠٠٠م٣/يوم) صرف صحي وصناعي (١٠٠٠م٣/يوم)
ذي قار	١. مصنع نسيج الناصرية ٢. محطة كهرباء الناصرية الحرارية ٣. شركة أور للصناعات الهندسيةمصنع القابلوات والألومنيوم	صرف صحي وصناعي (غير محدد) صرف صحي وصناعي ومياه تبريد (٢٠٠م٣/ساعة) صرف صحي وصرف صناعي (١٥٠٠م٣/يوم)

المصدر: وزارة الصحة والبيئة، مديرية الشؤون الفنية، وحدة النشاط الصناعي ٢٠١٥.

[١] حارث جبار فهد ،عادل مشعان ربيع ،التلوث المائي مصادره مخاطره معالجته ،ط١،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠١٠،ص٦٥-٧٠.

[٢] وزارة الصحة والبيئة ،مديرية الشؤون الفنية ،القسم الصناعي ٢٠١٦ .

ت. المصادر المنزلية (الصرف الصحي):

تعد المصادر المنزلية اهم وأكبر مصادر التلوث في منطقة الدراسة مقارنة بالمصادر الآنفة الذكر وذلك لان قطاع المياه يستحوذ على النسبة الأكبر من بين الاستعمالات المياه الأخرى إذ شكل حولي ٩٠% من استهلاك المياه في العراق [١] وتعتمد هذه المصادر بالدرجة الأولى على كمية المياه التي يستهلكها الفرد خلال اليوم الواحد والتي قدرت بحوالي (٣٧٠)م٣ [٢]، وتأتي خطورة هذه المخلفات لأنها تضم خليطا من المواد العضوية وغير العضوية فضلاً عن البكتريا والطفيليات والفايروسات

ويمكن أن نقسم تلك المصادر إلى أنواع عدة منها

❖ **المخلفات المنزلية**: وتتمثل بالمياه المطروحة من الاستعمالات المنزلية وتتباين نسب استعمالاتها بين المطابخ ومياه غسل الملابس والأواني والحمامات لاحظ الجدول (٥) وتتعد المصادر الملوثة لهذه المخلفات العضوية وغير العضوية كالمنظفات والمواد الغذائية والدهون فضلاً عن المخلفات البشرية

جدول (٥) النسب المئوية لاستعمالات المياه المنزلية

نوع الاستعمال	نسبته المئوية	نوع الاستعمال	نسبته المئوية
الشرب	%١	طبخ الطعام	%٣
غسل الملابس	%١٣	غسل الأواني	%١٣
المرافق الصحية	%٣٠	الحمامات	%٤٠

المصدر: حسين علي السعدي، البيئة المائية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان ،٢٠٠٦، ص ٢٠١٧.

❖ **مياه صرف الأمطار**: تصرف هذه المياه في الغالب إلى شبكات الصرف الصحي العامة ومن الطبيعي أن تحمل معها كل ما تجرفه في طريقها من نفايات الشوارع

❖ **مخلفات الورش الصناعية وكراجات الغسل والتشحيم**: تختلف الملوثات التي تطرح من هذه المخلفات حسب طبيعة عمل تلك الورش وغالبا ما تتعدد هذه الملوثات بين الكيمياوية والمعادن الثقيلة والزيوت والشحوم

---

[١] وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح البيني في العراق (المياه-المجاري – الخدمات البلدية) ٢٠١٦ .
(*) تم احتساب كمية المياه الملقاة الى نهر الفرات من خلال ضرب عدد سكان منطقة الدراسة والبالغ ٨٦٧٣٠٨٤ × ٣٧٠ لتر (كمية الاستهلاك اليومي ثم تقسيم الناتج على ١٠٠٠ ليكون الرقم النهائي بالمتر المكعب)

[٢] وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح البيني في العراق (المياه-المجاري – الخدمات البلدية) ٢٠١٦

❖ **المخلفات الطبية:** وتضم الملوثات التي تطرح من المؤسسات والمراكز الصحية ومختبرات التحاليل وتعد هذه المخلفات واحدة من أخطر المصادر نظرا لما تشكله من خطراً على صحة الفرد وتضم أنواعا من الملوثات كالفايروسات والجراثيم والمواد الكيمياوية وغيرها من الملوثات.

وتعاني منطقة الدراسة من مشكلة مخلفات الصرف الصحي إذ بلغ عدد المحطات التي تصرف مخلفاتها إلى نهر الفرت بحدود ١١ محطة رئيسة و٢٧ محطة فرعية[١] ناهيك عن المجاري والسواقي العشوائية التي تنتشر على طول منطقة الدراسة ،وعلى الرغم من وجود محطات الصرف ألا أن اغلبها تعاني من عدم قدرتها على استيعاب كمية مياه الصرف الواصلة إلى المحطة وبين الطاقة التصميمية لها فضلا عن وجود مشاكل فنية تتعلق بالصيانة وقدم تلك المحطات لذلك أن اغلبها تلقي مياهها إلى النهر دون معالجة[٢] وهذا يعود بدوره إلى ارتفاع عدد سكان منطقة الدراسة والبالغ ٨٦٧٣٠٨٤ نسمة لاحظ الجدول (٦) الأمر الذي يدل على ارتفاع تراكيز الملوثات بسبب ضخامة كمية مياه الصرف الملقاة في نهر الفرات والتي تقدر بحوالي ٣،٢٠٩،٤٤١ مليون م٣ يوميا * ،

جدول (٦)

عدد سكان منطقة الدراسة ونسبة السكان المخدومين

بشبكة محطات معالجة المياه العادمة

المحافظة	عدد السكان	نسبة السكان المخدومين	الطاقة التصميمية م٣/يوم	كمية المياه الواصلة إلى المحطة
بابل	١٩٩٩٠٤٣	%٥,٨	٢٤٠٠٠	٣٠٠٠٠
كربلاء	١١٨٠٥٤٥	%١١,٢	٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
النجف	١٤٢٥٧٢٣	%٢٩,٤	٨٥٠٠٠	١٧٨٠٠٠
القادسية	١٢٥٠١٦٦	%١٠,٨	٢٢٠٠٠	٤٧٦٣٧
المثنى	٧٨٨٢٦٢	%١٢,٣	٣٧٥٠٠	عطل العداد
ذي قار	٢٠٢٩٣٤٥	%٣٢,٩	٤١٢٥٠	٣١٥٠٠٠
المجموع	٨٦٧٣٠٨٤			

وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح البيئي في العراق (المياه–المجاري –الخدمات البلدية) ٢٠١٦.

[١] وزارة الصحة والبيئة، مديرية الشؤون الفنية، الواقع البيئي في العراق ٢٠١٥.الأنشطة الخدمية
[٢] المصدر نفسه

التباين المكاني لتراكيز ملوثات نهر الفرات في منطقة الدراسة

نظراً للمساحة الكبيرة التي يخدمها نهر الفرات والتي تتمثل بمنطقة الفرات الأوسط والتي تضم ستة محافظات ونتيجة لتعدد المصادر الملوثة للنهر فمن الطبيعي أن يكون هنالك تباينا في نوعية مياهه نتيجة لتباين نوعية وكمية الملوثات الملقاة في مجرى النهر، وسوف نتطرق إلى أكثر المناطق تلوثا لمجرى النهر من خلال الاعتماد على نتائج محطات الرصد المقامة على نهر الفرات والتابعة إلى وزارة الصحة والبيئة والموضحة كالاتي لاحظ الجدول (٧).

وسوف نعتمد على نتائج التحاليل المختبرية لشهر كانون الثاني والذي يمثل موسم الشتاء وشهر تموز الذي يمثل موسم الصيف كونهما من أكثر الفصول وضوحاً ومدة في مناخ العراق.

جدول (٧) التوزيع الجغرافي لمحطات الرصد المثبتة على نهر الفرات وأماكنها

المحافظة	عدد محطات الرصد	اسم المحطة	موقع محطة الرصد
بابل	١	E8	مدخل قضاء المسيب/ مشروع ماء المسيب الجديد / جسر المسيب الكبير
كربلاء	١	E8K	الهندية /اسفل جسر الهندية الجديد/ قرب محطة توزيع كهرباء الهندية
بابل	٢	E9	سدة الهندية / جسر ذو الممر الواحد (المتصل بحي الحسين)
		E10	الكفل / مشروع ماء الكفل
النجف	١	E11	قضاء الكوفة / بالقرب من مشروع ماء الكوفة
القادسية	١	E12	الشامية / مشروع ماء الشامية / جسر الشامية – نجف
النجف	١	E13	قضاء المناذرة / قرب مشروع ماء المناذرة
القادسية	١	E14	الشنافية / مشروع ماء الشنافية / جسر الشنافية
المثنى	١	E15	السماوة / قرب الجسر الحديد قرب دائرة صحة المثنى
		E16	الخضر / جسر الخضر الكبير قرب مركز الصحي في الخضر
ذي قار	٣	E17	الناصرية / (١) كم شمال منطقة السايح شمال مدينة الناصرية
		E18	حي المتنزه / قرب مجمع ماء الاقتصاديين جنوب مدينة الناصرية
		E19	سوق الشيوخ / منطقة البطاط / تحت جسر البطاط
البصرة	٢	E20	نة / قبل التقاء نهر الفرات بنهر دجلة بمسافة (٢,٥) كم/ الجسر الانبويي على نهر الفرات في القرنة .
		E21	الفرات قبل التقاءه بشط العرب / مجاور لجسر كرمة علي

المصدر :وزارة الصحة والبيئة ،مديرية الشؤون الفنية قسم نوعية المياه التقرير السنوي للمصادر المائية ٢٠١٦.

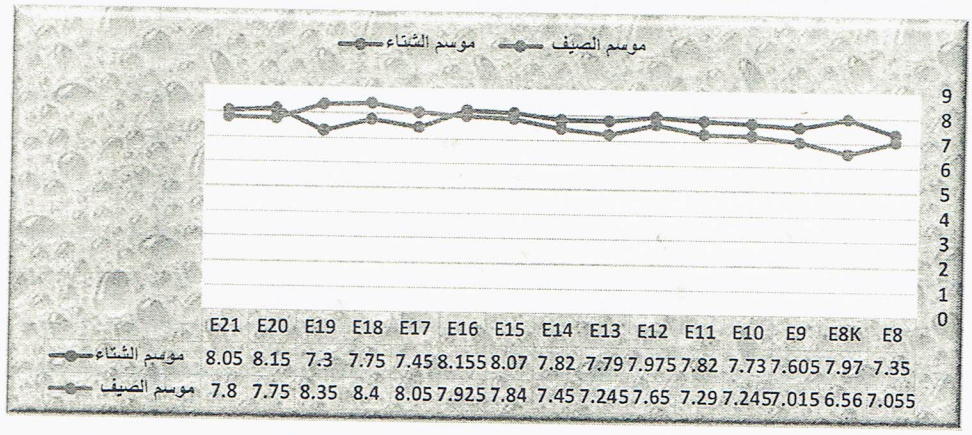
مؤشرات التلوث المائي في نهر الفرات

أ. التلوث الفيزيائي physical pollution

١. الدالة الحامضية (pH):

ويعرف بأنه اللوغاريتم السالب لتركز أيونات الهيدروجين في الماء ويعد مقياساً لحامضية الماء وقاعديته ويظهر من خلال ملاحظة الشكل (١) أن قيم الدالة تتباين صعودا وهبوطا في جميع محطات الرصد ألا أنها كانت ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٦،٥-٨،٥) مول /لتر خلال موسم الشتاء والصيف ويلاحظ من الشكل أدناه أن الدالة الحامضية تميل إلى أن تصبح قاعدية كلما اتجهنا جنوبا ويعود السبب إلى كثرة الملوثات الملقاة في النهر وكثرة الطحالب والنباتات المائية ووجود الأملاح لاسيما الكربونات والبيكربونات [١]

شكل (١) قيم الدالة الحامضية في منطقة الدراسة مول /لتر



	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8K	E8
موسم الشتاء	8.05	8.15	7.3	7.75	7.45	8.155	8.07	7.82	7.79	7.975	7.82	7.73	7.605	7.97	7.35
موسم الصيف	7.8	7.75	8.35	8.4	8.05	7.925	7.84	7.45	7.245	7.65	7.29	7.245	7.015	6.56	7.055

المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

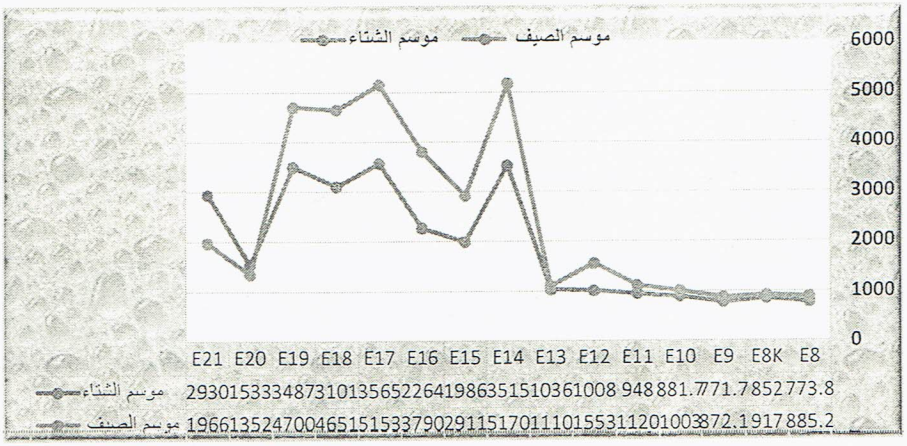
٢. التوصيلة الكهربائية EC

وهي قيمة رقمية تشير إلى قابلية ١سم٣ من المياه على توصيل التيار الكهربائي في درجة حرارة (٢٥)مْ وتقاس بوحدات ميكروسيمنز /سم٢ أو ديسيمنز /م٢ ،وتعتمد قيم التوصيل الكهربائي على مقدار الأيونات الذائبة في المياه ودرجة الحرارة إذ تتناسب طردياً معها ،وتعد التوصيلة الكهربائية مؤشر جيد في تقدير الأملاح الذائبة في الماء لاسيما الكلوريدات والصوديوم و الكالسيوم ويلاحظ من الشكل (١٤) أن تراكيز التوصيلة الكهربائية تتباين في موسمي الصيف والشتاء عند مقارنتها مع المحددات والتراكيز المسموح بها والبالغة ١٠٠٠ ميكروسيمنز /سم٢ اذا انها بدأت في الارتفاع بعد الموقع E11حتى نهاية الموقع E21 أما في موسم الصيف فقد كانت تراكيزه اعلى من الشتاء بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة منسوب مياه النهر وارتفاع مقدار التبخر

[١] حازم عبد الرزاق عبد الأمير، نوعية المياه في بعض مصادر المياه العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النهرين، ٢٠٠٦

ولذلك فأنها أخذت بالارتفاع بعد الموقع E9 وتتباين تراكيز التوصيلة الكهربائية ارتفاعاً وانخفاضاً اعتماداً على التصاريف الملوثة للنهر والتي كانت متوافقة مع بقية تراكيز الأملاح كالصوديوم والكالسيوم الكبريتات و الكلوريدات وبقية العناصر

شكل (١٤) تراكيز التوصيلة الكهربائية في منطقة الدراسة ميكروسيمنز /سم٢



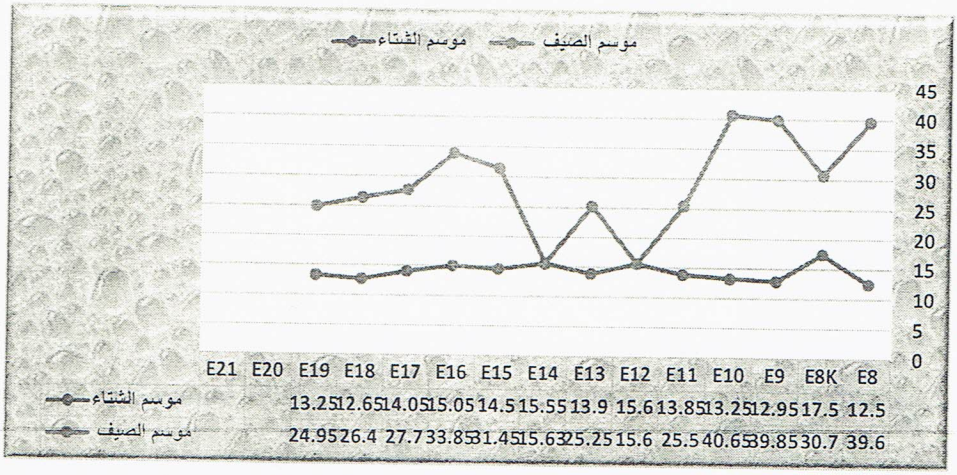
المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة

ب. التلوث الحراري thermal pollution

١. درجة الحرارة Temperature:

لدرجة الحرارة اثر كبير في التأثير على نوعية المياه، إذ ترتبط بتحديد الصفات الفيزيائية للماء (كالطعم والرائحة واللون) فضلاً عن بعض العناصر الأخرى كالتوصيلة الكهربائية والأملاح المذابة والأوكسجين المذاب ويلاحظ من الشكل (٢)أن درجات الحرارة كانت ضمن الحدود المسموح بها والبالغة ٣٥مْ في فصل الشتاء ويعود السبب إلى انخفاض درجات الحرارة في هذا الفصل ،أما في فصل الصيف فقد أظهرت بعض المواقع تباينا ملحوظاً في معدلات درجات الحرارة فقد كانت المواقع (E8,E9,E10)خارج الحدود المسموح بها ويعود السبب إلى ارتفاع درجات الحراة في فصل الصيف من جهة ووجود محطات الطاقة الكهربائية الحرارية في المسيب والناصرية ومعامل الغزل والنسيج والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المياه بفعل المياه المطروحة والناجمة عن عمليات تبريد فضلاً عن قلة منسوب المياه ،وقد كانت المحطات (E21,E20) خارج نتائج التحليل لعدم وجود قياسات لها خلال موسم الصيف والشتاء

شكل (٢) قيم درجات الحرارة في منطقة الدراسة م



المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

ت. التلوث الكيمياوي Chemical pollution

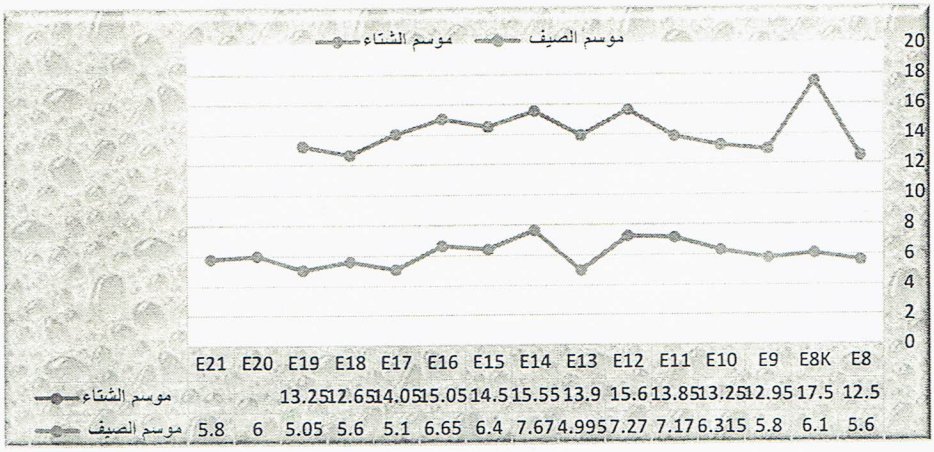
١. الأوكسجين المذاب DO2:

يعد هذا المتغير ضروري للحياة المائية وتبلغ الحدود المسموح بها لتراكيزه في مياه الأنهار اكثر من ٧ ملغم /لتر وكلما زادت نسبته كان ذلك مؤشراً على جودة مياه الأنهار وانخفاضه يدل على أن البكتريا المحللة للمواد العضوية تستهلك معظم الأوكسجين المذاب في الماء ولابد من الإشارة إلى أن هنالك عوامل تؤثر على كمية الأوكسجين المذاب في المياه وهي درجة الحرارة والعدد الكلي للبكتريا فكلما زادت درجة الحرارة والعدد الكلي للبكتريا قلت نسبة الأوكسجين والعكس صحيح [١]،ويلاحظ من الشكل (٣) أن قيم الأوكسجين المذاب كانت جميعها ضمن الحدود المسموح بها في موسم الشتاء والسبب يعود إلى انخفاض درجة حرارة المياه في هذا الفصل وقد كانت المحطات (E21,E20) خارج نتائج الفحص لعدم وجود قياسات لها

أما في فصل الصيف فيلاحظ أن اغلب المواقع كانت خارج الحدود المسموح بها ويعود السبب إلى ارتفاع درجات الحرارة في موسم الصيف ووجود البكتريا الملوثة نتيجة لملوثات الصرف الصحي واللذان يعدان السبب الرئيس في قلة الأوكسجين المذاب كما أسلفنا فضلا عن شحة المياه خلال هذا الفصل والتي لها الدور الكبير في ارتفاع درجات الحرارة.

[١] عبد رب الرسول بن موسى العمران وآخرون ،جودة مياه الري وطرق تحليلها ،النشر العلمي والمطابع ،المملكة العربية السعودية ،٢٠١١،ص٦٤.

شكل (٣) تراكيز الأوكسجين المذاب ملغم /لتر



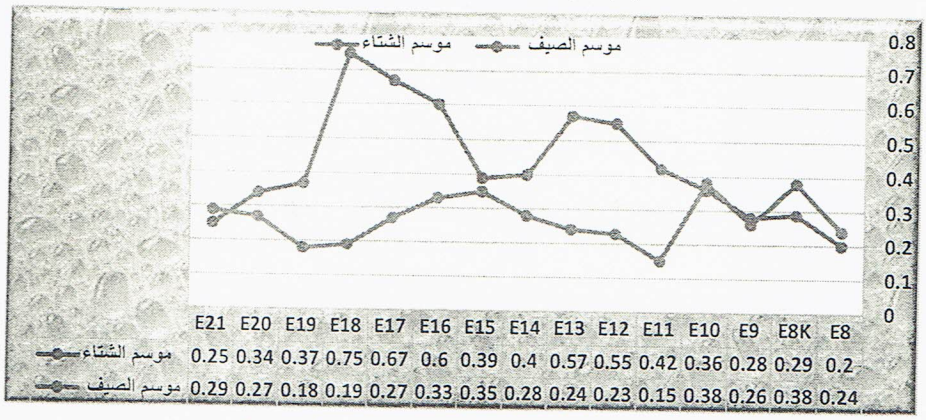
المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة

٣. الفوسفات :Po4

تعد المعادن والتراكيب المكونة للصخور الرسوبية من المصادر الطبيعية للفوسفات في الطبيعة، أما مصادرها البشرية فتتعدد بين الملوثات الزراعية والصناعية والصرف الصحي وتعود الأسباب الرئيسة لزيادة تراكيزها في مياه الأنهار إلى الاستعمال المفرط للأسمدة الفوسفاتية أو المبيدات الحاوية على مركب الفسفور أما المصادر التي تتعلق بالصرف الصحي فتعود إلى استعمال بعض مساحيق التنظيف والمواد الكيمياوية الحاوية على الفسفور ،وتؤدي التراكيز المرتفعة من الفوسفات إلى ما يعرف بظاهرة الأثراء الغذائي والتي تتمثل بزيادة نمو الطحالب والنباتات المائية فضلاً على تأثيرها الفيزيائي المتمثل بالطعم والرائحة [١] .ويلاحظ من الشكل (٤) أن قيم الفوسفات كانت متباينة في فصل الصيف إذ كانت جميعها ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٠,٤)ملغم لتر ،أما بالنسبة لتراكيز الفوسفات في فصل الشتاء فقد كانت المواقع (E11.E12.E13. E17.E18) خارج الحدود المسموحة ويعود السبب إلى استعمال الأسمدة الفوسفاتية بكثرة في المنطقة والتي تجرفها مياه الأمطار والمبازل الزراعية في تلك المناطق ناهيك عن تأثير مياه المطروحات الصناعية والصرف الصحي فضلا عن استعمال الوسائل الكيمياوية في صيد الأسماك والتي تكون حاوية اغلبها على عنصر الفسفور

[١] وردم باتر ، يوسف علي الأشقر ، قاموس البيئة العامة ، ط١، الشروق للنشر والتوزيع ، عمان،١٩٨٨، ص ١٧٨

شكل (٤) قيم الفوسفات في منطقة الدراسة ملغم /لتر

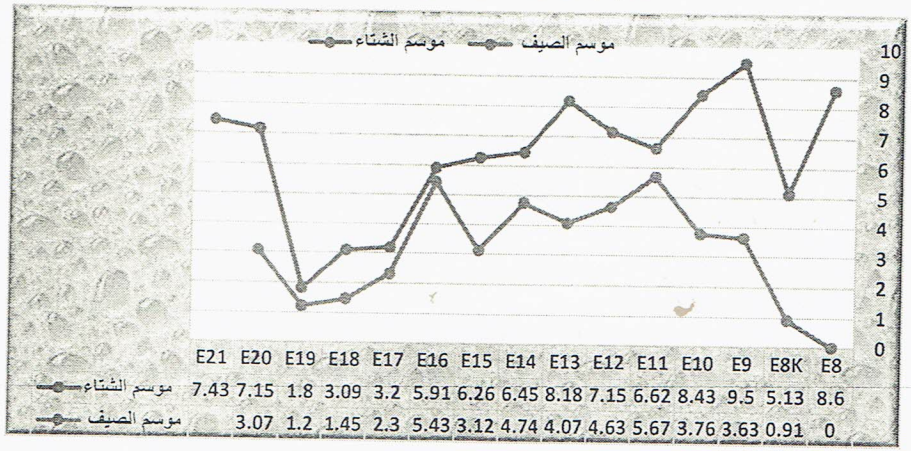


المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة

٤. النترات NO3

تعد النترات أحد أشكال النتروجين ويعود سبب وجود تراكيزها في المياه إلى تحلل المركبات النايتروجينية وكذلك تحلل المخلفات العضوية، وتعد المصادر الزراعية المصدر الرئيس لتلوث المصادر المائية بالنترات لكونه يدخل في تركيب الأسمدة النايتروجينية أو استخدام الأسمدة العضوية ويلاحظ من الشكل (٥) أن جميع المواقع خلال فصلي الشتاء والصيف كانت ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (١٥) ملغم /لتر على الرغم من ارتفاعها النسبي خلال موسم الشتاء مقارنة بموسم الصيف وقد كان الموقع E12خارج نتائج الفحص لعدم إجراء قياس له في موسم الصيف ،وقد كانت تراكيزها اعلى في موسم الشتاء عن موسم الصيف بسبب انجراف المخلفات الحيوانية الحاوية على النيتروجين مع مياه الأمطار والتربة .

شكل (٥) تراكيز النترات في منطقة الدراسة ملغم /لتر

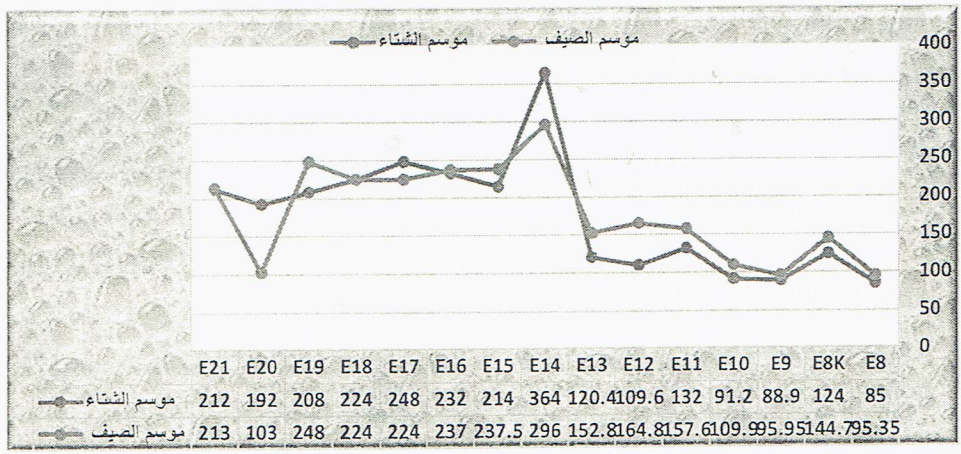


المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة

٥. الكالسيوم Ca++

يوجد الكالسيوم في الطبيعية نتيجة لعمليات التجوية الكيميائية للصخور والمعادن المكونة لعنصر الكالسيوم وعادة ما تزداد تراكيزه في المناطق الجافة مقارنة بالمناطق الرطبة، أما مصادره البشرية فتتمثل بالمخلفات الزراعية ومياه الصرف الصحي، ويعد الكالسيوم احد الأسباب الرئيسة المكونة لعسرة المياه نظراً لذوبانه السريع فيها [١] و تسبب تراكيزه العالية تغيراً في طعم وتجعله غير مستساغ. ويلاحظ من خلال الشكل (٦) أن تراكيزه تباينت في منطقة الدراسة فقد كانت المواقع E8ولغاية E13 أي لغاية محافظة النجف ضمن الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠ ملغم /لتر بعدها تبدأ التراكيز في وتتعد أسباب ارتفاع تراكيزه فمنها يعود إلى كثرة المخلفات التي تصرف إلى النهر لاسيما الزراعية والتي تتمثل بالمبازل الزراعية في محافظة القادسية والتي سجلت اعلى التراكيز والتي تمثلت بالموقع E14 والمثنى وذي قار بالقدر الذي لا يسمح لمياه النهر بتنقية مياهه لعدم وجود أية روافد مغذية له من جهة وثانيا كثرة التفرعات نهر الفرات بعد محافظة النجف الأمر الذي يسبب قلة المياه وأسباب أخرى تتمثل بارتفاع تراكيز الأملاح في الجزء الأوسط و الجنوبي من منطقة السهل الرسوبي

شكل (٦) تراكيز الكالسيوم في منطقة الدراسة ملغم /لتر



	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8K	E8
موسم الشتاء	212	192	208	224	248	232	214	364	120.4	109.6	132	91.2	88.9	124	85
موسم الصيف	213	103	248	224	224	237	237.5	296	152.8	164.8	157.6	109.9	95.95	144.7	95.35

المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

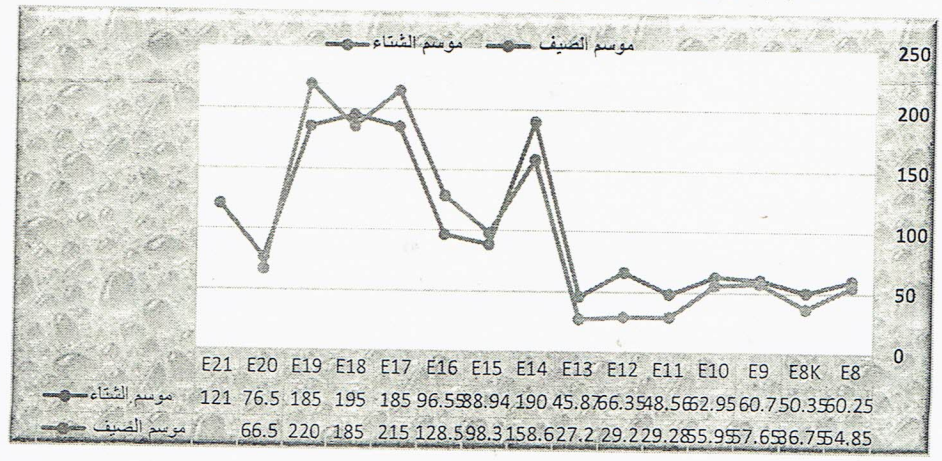
٦. المغنيسيوم Mg+

يشترك عنصر المغنيسيوم مع الكالسيوم في تكوين عسرة الماء ولكن بنسبة اكبر ،ويتواجد هذا العنصر بصوره طبيعية من خلال ذوبان الصخور والمعادن المكونة له وكذلك في مكامن المياه الجوفية ،أما مصادره البشرية فتتمثل بملوثات الصرف الصحي والزراعي ويلاحظ من الشكل (٧)

[١] فائق رسول اغا ،الهيدرولوجيا ،دار الشرق للطباعة والنشر ،دمشق ،١٩٨٧، ص١٢١.

أن التراكيز كانت ضمن الحدود الطبيعية والبالغة ١٥٠ملغم /لتر لغاية محافظة النجف بعدها تبدأ التراكيز بالارتفاع أي من الموقع E14 وكلما اتجهنا جنوبا بسبب كثرة تفرعات النهر بعد محافظة النجف وكثرة المخلفات المصرفة إلى النهر في المنطقة المحصورة بين القادسية وسوق الشيوخ لاسيما الزراعية منها والتي تتمثل بمبازل النكارة وغماس وال صلاب والدراجي وأم العباس وغيرها من مياه المبازل الزراعية في تلك المنطقة بعدها تقل نوعا قبل التقائه بنهر دجلة في الموقع E20 لقلة الأنشطة المصرفة ولقد كان الموقع E21خارج نتائج الفحص لعدم أجراء قياس له في موسم الصيف لشهر تموز.

شكل (٧) تراكيز المغنيسيوم في منطقة الدراسة ملغم /لتر



المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

٧. **العسرة الكلية TH.**

تعد العسرة مقياساً لتراكيز الأملاح الكلية كالكاربونات والبكاربونات والكبريتات ويعد عنصري الكالسيوم والمغنسيوم المسبب الرئيس لعسرة الماء، وتسبب التراكيز العالية من العسرة تغيرا في الخواص الفيزيائية للماء والمتمثلة بعدم استساغته للشرب ويلاحظ من الشكل (٨) أن هنالك تباينا كبيرا في تراكيز العسرة وقد كانت قياسات العسرة متوافقة نتائج قياسات تراكيز الكالسيوم والمغنسيوم لكونهما المؤثران الرئيسان عليها من جهة ولان تربة العراق من النوع الكلسية [١] ، فقد كانت المواقع E8-E10في فصل الشتاء ضمن الحدود المسموح بها والبالغة ٥٠٠ ملغم /لتر على الرغم من ارتفاعها النسبي أما بقية المواقع فكانت خارجة عن الحدود المسموح بها، أما في فصل الصيف فقد كانت جميع المواقع خارجة عن الحدود المسموح بها بسبب قلة مناسيب مياه النهر وضخامة تأثير التصاريف الملوثة. كما يلاحظ من الشكل ان الموقع E14 كان اكثر المواقع من حيث تراكيز

[١] سعد الله حسن وآخرون، تأثير خزان سد حمرين على بعض خصائص نهر ديالى، مجلة ديالى ٢٠٠٨(٢)ص ٢٧٢-٢٨٩.

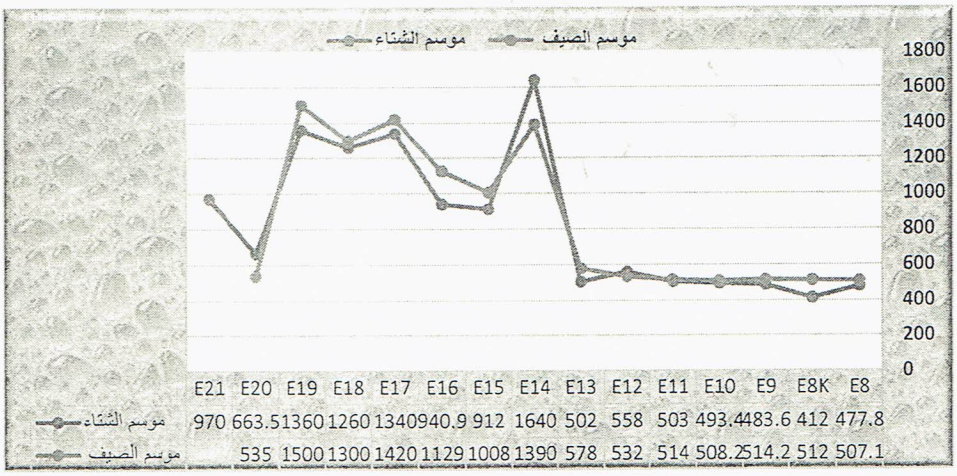
العسرة والكالسيوم والمغنيسيوم ويعود السبب إلى وجود العديد من المبازل الزراعية في تلك المنطقة منها مبزل النكارة وغماس ومبزل النكارة الشنافية ومبزل آل سبتي ومبزل الحفار والخسف والمصبات الواقعة بين مدينة الشنافية وقرية غرب ومبازل المثنى وذي قار ناهيك عن ملوثات الصرف الصحي،[1] وعند مقارنة نتائج قياس تراكيز العسرة مع الجدول (٨) والذي يوضح تقدير عسرة الماء نجد جميع المواقع كانت ضمن النوع العسر جداً ولقد كان الموقع E21خارج نتائج الفحص لعدم أجراء قياس له في موسم الصيف

جدول (٨) تصنيف العسرة الكلية للمياه

حدود العسرة ملغم /لتر	حالة الماء
٠ – ٧٥	يسر
٧٦–١٥٠	عسر نسبياً
١٥١–٣٠٠	عسر
اكثر من ٣٠٠	عسر جداً

المصدر :وزارة الصحة والبيئة ،مختبر صحة بغداد .٢٠١٤

شكل (٨) تراكيز العسرة في منطقة الدراسة ملغم /لتر



المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة

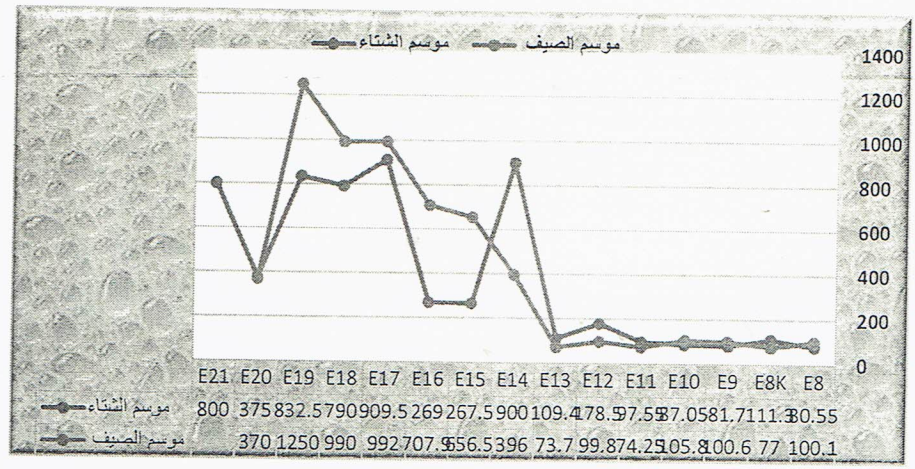
٨. **الصوديوم +Na:**

يعد الصوديوم احد أوسع العناصر انتشارا في الطبيعة نظراً لتعدد استعمالاته لاسيما البشرية منها ،ويعد كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) أكثرها استعمالاً في الحياة اليومية كمادة غذائية للإنسان

[1] وزارة الصحة والبيئة ،مديرية الشؤون الفنية وحدة النشاط الزراعي تقرير عن التغير الملحي في مياه نهر الفرات بين مدينتي الشنافية والسماوة .

فضلاً عن دخوله في الكثير من الصناعات كالغذائية والدباغة ومساحيق التنظيف والتعليب ولذلك فقد تعددت مصادر التلوث الخاصة به ،ويلاحظ من الشكل (٩) أن تراكيز الصوديوم كانت متباينة في منطقة الدراسة وخلال فصلي الشتاء والصيف فقد شهدت تراكيزه ارتفاعا ملحوظاً من الموقع E14 وحتى المواقع الأخيرة ويعود السبب إلى تردي مياه النهر كلما اتجهنا جنوبا بسبب تصريف معظم الملوثات الزراعية والصرف الصحي بسبب استخدام ملح الطعام من جهة، وكثرة تفرعات النهر في تلك المنطقة مما يتسبب بقلة مياه النهر لاسيما خلال موسم الصيف ولقد كان الموقع E21خارج نتائج الفحص لعدم أجراء قياس له في موسم الصيف

شكل (٩) تراكيز الصوديوم في منطقة الدراسة ملغم /لتر



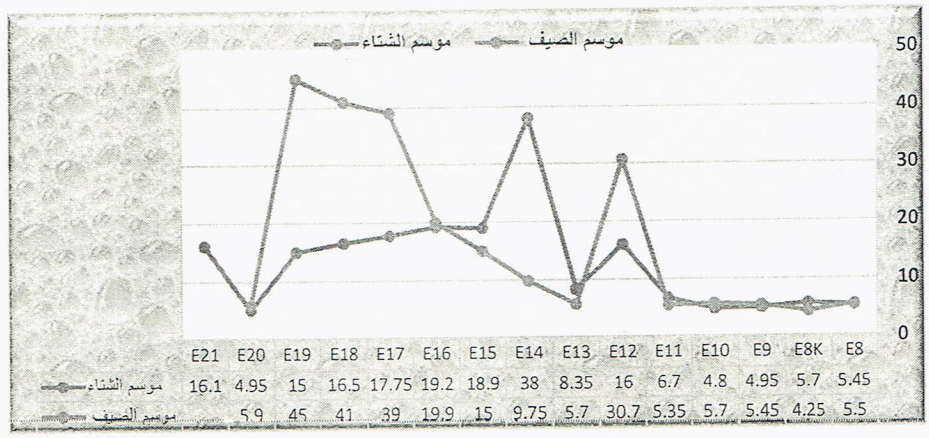
المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

٩. **البوتاسيوم +K**

يوجد عنصر البوتاسيوم متداخلا مع العديد من العناصر لاسيما الصوديوم والكالسيوم وتتميز تراكيزه بكونها قليلة في مصادر المياه الطبيعية، وتتعدد استعمالات البوتاسيوم في الصناعة لاسيما صناعة الأسمدة فضلاً عن كونه مادة أساسية في غذاء الأنسان ،ويلاحظ من الشكل (١٠)أن تراكيزه كانت متباينة في موسمي الشتاء والصيف فقد تميزت تراكيزه بكونها ارتفعت عن الحد المسموح بها والبالغة ١٢ملغم /لتر ابتدأً من الموقع E12 وحتى النهاية والسبب يعود إلى تفرع نهر الفرات في تلك المنطقة إلى نهر الشامية في محافظة القادسية وبذلك فأن مياه النهر سوف تقل فضلا عن وجود المبازل الزراعية ومياه الصرف الصناعية والصرف الصحي وقد سجلت اعلى التراكيز في الموقع E12،E19، في موسم الصيف وتحديد جنوب مدينة الناصرية بسبب ضخامة التصريف لاسيما التصاريف الزراعية وعدم قدرة النهر على تنقية مياهه بسبب التصاريف المتكررة التي تلقى فيه فضلاً عن قلة مياه النهر في ذلك الموسم ،أما في موسم الشتاء فقد سجل الموقع E14 بسبب

كثرة تصاريف الزراعية في تلك المنطقة كما ذكرنا ويلاحظ من الشكل أن التراكيز تقل بصورة كبيرة في الموقع E20 نتيجة لقلة التصاريف الملوثة في تلك المنطقة لقلة الأنشطة الملوثة فيها ولقد كان الموقع E21خارج نتائج الفحص لعدم أجراء قياس له في موسم الصيف.

شكل (١٠) تراكيز البوتاسيوم في منطقة الدراسة ملغم /لتر



المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

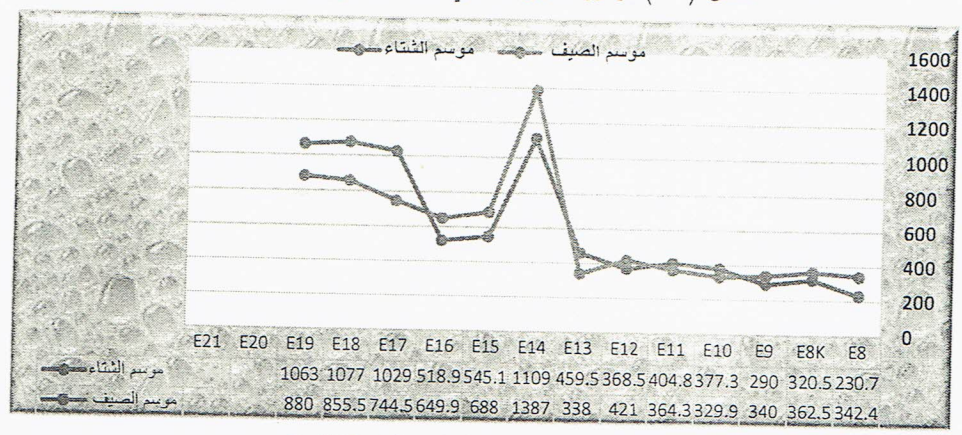
١٠. الكبريتات SO4

ترجع المصادر الطبيعية للكبريتات إلى ذوبان الأملاح ولمعادن المكونة للكبريتات لاسيما في الصخور الرسوبية فضلاً عن وجودها في مكامن المياه الجوفية، أما مصادرها البشرية فتعود إلى الاستعمالات الزراعية والصناعية كالأسمدة والصناعات التي تستخدم حامض الكبريتيك[١] ومياه الصرف الصحي، وتسبب التراكيز المرتفعة من الكبريتات إلى تكوين العسرة الدائمة في حالة وجودها على شكل كبريتات المغنيسيوم والكالسيوم.[٢]

ويلاحظ من الشكل (١١) أن جميع المواقع كانت خارجة عن الحدود المسموح بها والبالغ ٢٠٠ملغم /لتر وقد سجلت الموقع E14أكثرها تراكيزاً للكبريتات نتيجة لوجود مذبات التصاريف الزراعية، ولقد كانت المواقع E21، E20خارج نتائج الفحص لعدم أجراء قياس له في موسم الصيف الشتاء

[١] عامر احمد غازي ،سبل حماية وتحسين بيئة المصانع ،ط١ ، بغداد ،١٩٩٩، ص ٣٥٤.
[٢] عمر الريماوي ، أساسيات علم البيئة ،ط١ ،دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ،٢٠٠٤،ص٢٠٨.

شكل (١١) تراكيز الكبريتات في منطقة الدراسة ملغم /لتر



المصدر :الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة.

١١. الكلوريدات Cl

أن تسمية الكلوريدات مشتقه من عنصر الكلور الذي يتميز بقابليته على الاتحاد مع العناصر الأخرى على هيئة أملاح، وتتعدد مصادر الكلوريدات في الطبيعة فمنها يعود إلى ذوبان الصخور الرسوبية، أما مصادره البشرية فتتمثل بالمخلفات الزراعية والصرف الصحي، ومياه الصرف الصناعية لاسيما الغزل والنسيج نتيجة لاستعمال الكلور في قصر الملابس ، وتسبب التراكيز المرتفعة من الكلوريد إلى التسبب بعدم استساغة طعم المياه [١]،ويلاحظ من الشكل (١٢) أن تراكيز الكلوريدات تتباين بين موسمي الشتاء والصيف ألا أنها تبدأ بالارتفاع ابتدأ من الموقع E14 في كلا الموسمين وقد سجل الموقع E19 اكثر التراكيز ارتفاعاً إذ سجل ١٤٢٣ملغم /لتر في موسم الصيف لان تراكيز ال كلورايد تزداد في درجة الحرارة وزيادة التبخر [٢] نتيجة لقلة منسوب مياه النهر ، ووجود المخلفات الزراعية ،ولقد كان الموقع E21، خارج نتائج الفحص لعدم أجراء قياس له في موسم الصيف .

[١] عامر احمد غازي، ،مصدر سابق ٣٥٤.
[٢] المصدر نفسه

شكل (١٢) تراكيز الكلوريدات في منطقة الدراسة ملغم /لتر

المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة .

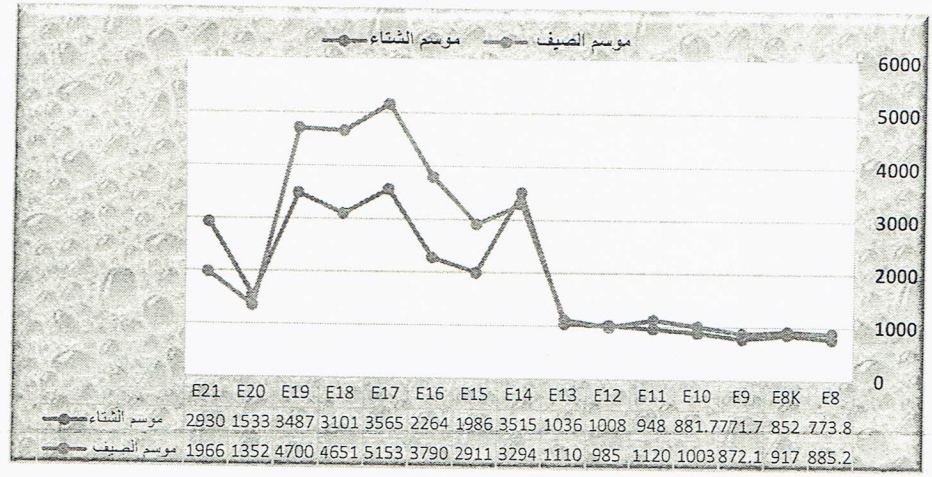
١٢. المواد الصلبة الكلية الصلبة الذائبة (T.D.S)

وهي المواد الذائبة في الماء والتي تبقى حتى بعد الترشيح وتعد المواد الصلبة مقياس لملوحة المياه [١]، وتتعدد مصادر المواد الصلبة الذائبة الطبيعية في أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم ،الكبريتات ،والبوتاسيوم والصوديوم ،أما مصادرها البشرية فتوجد في جميع الملوثات البشرية الزراعية والصناعية والصرف الصحي ،وتؤدي التراكيز المرتفعة من المواد الصلبة الذائبة إلى نمو الطحالب التي تستنزف الأوكسجين المذاب

ويلاحظ من الشكل (١٣) أن تراكيز المواد الكلية الذائبة متباينة في موسمي الصيف والشتاء من حيث التراكيز إذ ترتفع في موسم الصيف أكثر من الشتاء نتيجة لقلة منسوب مياه النهر وارتفاع درجات الحرارة وزيادة تصاريف المخلفات البشرية ألا أنها تشترك في صفة واحدة وهي أنها تبدأ بالارتفاع بعد الموقع E14 لتتجاوز التراكيز المسموح بها وهي ١٥٠٠ ملغم /لتر لعدم قدرة النهر على تنقية مياهه وكثرة التفرعات وضخامة التصاريف الملوثة

[١] عمر الريماوي ،مصدر سابق ص ٢٠٦.

شكل (١٣) تراكيز المواد الصلبة الكلية الذائبة ملغم /لتر

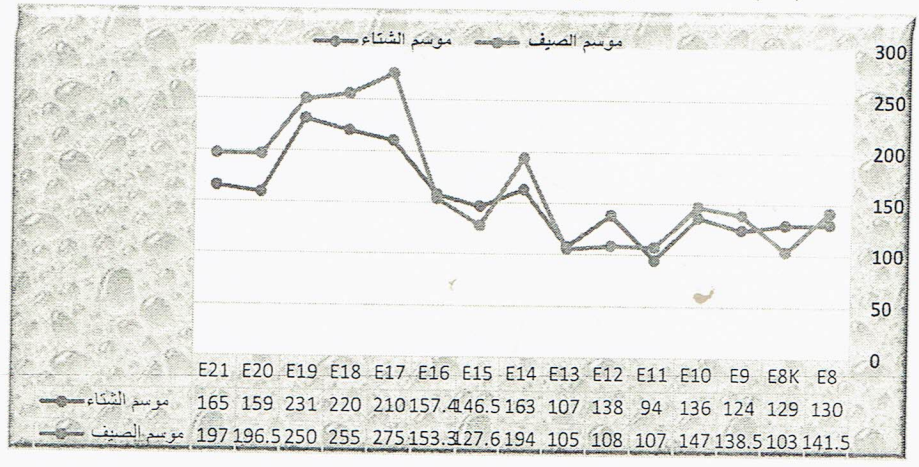


المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة .

١٣. القاعدية الكلية ALK

وهي قابلية الماء على معادلة الحوامض، وتعود قاعدية الماء في الطبيعة إلى وجود بيكاربونات الكالسيوم أما مصادرها البشرية فتعود إلى المخلفات الصناعية والصرف الصحي ومياه البزل الزراعية، وتسبب التراكيز المرتفعة من القاعدية مشاكل عدة منها عدم استساغة طعم الماء أما تأثيراتها الصناعية فأنها تتسبب في تأكل أنابيب المراجل البخارية، ويلاحظ من الشكل (١٥) أن تراكيز القاعدية تتباين ارتفاعاً وانخفاضاً في منطقة الدراسة ألا أنها ارتفعت عند الموقع E14 عن الحدود المسموح بها والبالغة ١٥٠ ملغم /لتر لتتباين بعدها في الارتفاع والانخفاض متأثرةً بمياه الملوثات البشرية المصرفة إلى نهر الفرات

شكل (١٥) تراكيز لقاعدية في منطقة الدراسة ملغم /لتر



المصدر الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية لوزارة الصحة والبيئة

الاستنتاجات

١. أن أنشاء العديد من السدود المقامة على نهر الفرات لاسيما في تركيا أدى إلى قلة الواردات المائية لنهر الفرات حتى وصلت ٧,١مليار م٣ في سنة ٢٠١٦ الأمر الذي ساهم في زيادة تراكيز الملوثات نتيجة لقلة مياه النهر.

٢. لقد ساهمت العوامل الطبيعية في التأثير على نهر الفرات بصورة مباشرة إذ أن جريان نهر الفرات في الأقسام الوسطى والجنوبية من العراق جعله يتأثر بنوع المناخ السائد في تلك المنطقة والمتمثل بالمناخ الجاف والذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وما يرافقه من ارتفاع قيم التبخر وقلة التساقط وهذا ما أكدته معادلة ديمارتون عند تطبيقها إذ كانت المنطقة التي يجري فيها نهر الفرات من النوع الجافة الأمر الذي يترتب عليه الكثير من المشاكل منها قلة الوارد المائي وارتفاع نسب الضائعات المائية ومن ثم التأثير على تراكيز الملوثات

٣. أن قلة انحدار المنطقة التي يجري فيها نهر الفرات والتي تراوحت بين ١٢-٥ سم /كم أدت إلى بطء جريان مياه النهر الأمر الذي أدى إلى كثرة الجزر النهرية والالتواءات النهرية ومن ثم زيادة تركيز الملوثات لاسيما العالقة والذائبة والتبادل النوعي بين المياه الجوفية والنهر

٤. تميزت منطقة الدراسة بتعدد الملوثات البشرية التي تلقى في النهر منها الزراعية والتي تمثلت بمياه المبازل الزراعية لاسيما في محافظة النجف والقادسية والمثنى وذي قار

٥. وجود الكثير من المشاريع الصناعية التي تلقي مياهها الملوثة إلى نهر الفرات ومنها محطات الطاقة الكهربائية في المسيب والناصرية ومعامل الغزل والنسيج والأغذية.

٦. لقد كان لمحطات الصرف الصحي أثرا في تلوث مياه نهر الفرات إذ أن معظم محطات الصرف تلقي بمياهها الملوثة في نهر الفرات وقد بلغ عددها حوالي ١١ محطة رئيسة و٢٧ فرعية وقد تميزت معظم المحطات بعدم قدرتها على استيعاب كمية المياه الملوثة نتيجة ارتفاع عدد السكان والذي بلغ ٨٦٧٣٠٨٤ مليون نسمة الأمر الذي ترتب عنه ضخامة كمية مياه الصرف الصحي إذ بلغت ٣٢٠٩٤٤١ مليون م٣/ يوم

٧. تباين تراكيز العناصر الملوثة في منطقة الدراسة فقد كانت النترات والدالة الحامضية ضمن الحدود المسموح بها

٨. تباينت تراكيز بعض العناصر في موسم الصيف عن الشتاء فقد كانت درجة الحرارة ضمن الحدود المسموح بها في موسم الشتاء بينما خرجت عن تلك الحدود في موسم الصيف أما الفوسفات فقد كانت خارجة عن الحدود المسموح بها في موسم الشتاء مقارنة بموسم الصيف في حين كانت الكبريتات خارجة عن الحدود المسموح بها صيفا وشتاءً

٩. تباينت مواقع تراكيز العناصر الملوثة لنهر الفرات فقد كانت المواقع الأولى ضمن الحدود المسموح بها نوعاً ما والتي تقع بداية محافظة بابل وحتى محافظة النجف E13 في حين كانت بقية المواقع

والتي تتمثل بالموقع E14 وحتى النهاية خارجة عن الحدود المسموح بها. لاسيما الكالسيوم، البوتاسيوم، المواد الصلبة الكلية، القاعدية، الكلوريدات، العسرة الكلية التوصيلة الكهربائية

التوصيات

١. الزام دول المنبع لاسيما تركيا وسوريا بالتوقف عن إقامة السدود على نهري دجلة والفرات والتقيد بحصة العراق المائية من خلال إيجاد آلية جديدة لتطبيق اتفاقيات توزيع المياه بين الدول المتشاطئة تقوم على أساس المصالح الاقتصادية واستخدام الوسائل والسبل الكفيلة من اجل احترام الاتفاقيات الدولية أو تدويلها. استخدام الوسائل والأساليب القانونية الرادعة لأنهاء التجاوزات المقامة على نهر الفرات لاسيما المناطق العشوائية.

٢. ربط المبازل أو محطات الضخ الرئيسة بمجرى رئيس مشترك ومن ثم إلى المصب العام

٣. استخدام المبازل المبطنة أو تبطين المبازل الزراعية بالمواد العازلة لمنع تسرب المياه المالحة أو ترشحها إلى الأراضي الزراعية.

٤. يجب أن يكون موقع محطات الصرف الصحي خارج عن حدود التصميم الأساس للمدينة وان تراعي الشروط البيئية عند أنشائها وان تراعي عدد سكان المنطقة الحالي والمستقبلي لتلافي العجز.

٥. زيادة الوعي البيئي للسكان من خلال إقامة برامج توعوية للحد من مخاطر التلوث البيئي وإيجاد السبل الكفيلة والأمنة للتخلص من النفايات.

٦. استخدام الأساليب الحديثة في الري كالتنقيط والرش ومنع أسلوب الري السيحي لمخاطره على التربة.

٧. استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها وتخصيصها لأغراض ري المزروعات

٨. إصدار القوانين والتشريعات للحفاظ على المصادر المائية من خلال استخدام الوسائل القانونية كالضريبة والعقوبات القانونية.

٩. إلزام المصانع والمعامل بتوفير محطات لمعالجة المياه الصناعية قبل طرحها إلى المصادر المائية

المصـــــــادر

١. تاج الدين، علي وآخرون، التلوث والبيئة الزراعية دار الأمل للنشر والتوزيع، عمان ،٢٠٠٤.

٢. حسان، حسن احمد، التلوث البيئي وأثره على النظام الحيوي والحد من آثاره، دار الفكر للنشر والتوزيع، ط١، عمان،٢٠٠٠.

٣. حسن، سعد الله وآخرون، تأثير خزان سد حمرين على بعض خصائص نهر ديالى، مجلة ديالى ٢٠٠٨(٢) ص ٢٧٢-٢٨٩.

٤. حسين، مقداد علي، خليل إبراهيم محمد، نصير عباس حسون، علم المياه دار الكتب للطباعة، بغداد، ٢٠٠٠.

٥. الحكيم، سعيد حسين، حوض الفرات في العراق دراسة هيدرولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة بغداد، بغداد، ١٩٧٦.

٦. الخشاب، وفيق وآخرون الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣،.

٧. عبد الأمير حازم عبد الرزاق، نوعية المياه في بعض مصادر المياه العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النهرين ،٢٠٠٦

٨. العبيدي، علا حسين علي، دراسة وتقويم أسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير منشورة مقدمة إلى كلية الزراعة جامعة المثنى ،٢٠١٧،

٩. العمران ،عبد رب الرسول بن موسى ا وآخرون، جودة مياه الري وطرق تحليلها، النشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية ،٢٠١١.

١٠. غازي، عامر احمد، سبل_حماية وتحسين بيئة المصانع، ط١، بغداد ،١٩٩٩. الريماوي، عمر، أساسيات علم البيئة، ط١، دار وائل للطباعة والنشر، عمان ،٢٠٠٤.

١١. فائق رسول أغا، الهيدرولوجيا، دار الشرق للطباعة والنشر، دمشق ،١٩٨٧.

١٢. فهد، حارث جبار عادل مشعان ربيع، التلوث المائي مصادره مخاطرة معالجته، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان ،٢٠١٠.

١٣. كيوان، مأمون، الخلاف المائي –التركي – السوري – العراقي خلفياته واحتمالاته المستقبلية، مجلة شؤون عربية العدد٨٧، ١٩٩٦.

١٤. الموسوي، علي طالب صاحب، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة البصرة ،١٩٨٩.

١٥. وردم باتر، يوسف علي الأشقر، قاموس البيئة العامة، ط١، الشروق للنشر والتوزيع، عمان،١٩٨٨.

١٦. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح البيئي في العراق (المياه-المجاري – الخدمات البلدية) ٢٠١٦.

١٧. وزارة الصحة والبيئة /مديرية الشؤون الفنية، وحدة النشاط الزراعي /الصناعي ،٢٠١٦.

١٨. وزارة الصحة والبيئة، الواقع البيئي في العراق، المشاكل والمعوقات للمصادر المائية٢٠١٥.

١٩. وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة مشاريع الري والبزل في العراق ٢٠١٥.

٢٠. وزارة الموارد المائية، قسم السياسات البيئية، تقرير مؤشرات الموارد المائية لسنة ٢٠١٦.