



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية - كلية الآداب
قسم الجغرافية

جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية وتأثيراته الصحية

أطروحة دكتوراه تقدمت بها الطالبة
وعد كاظم حسن

الى مجلس كلية الآداب / جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات
درجة الدكتوراه آداب فلسفة في الجغرافية

بإشراف

الاستاذ الدكتور عبد الرضا مطر عبد الرضا الهاشمي

و

الاستاذ الدكتور كفاح داخل عبيس البديري

٢٠٢٥ م

١٤٤٦ هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا﴾

صدق الله العظيم

سورة الفرقان / الآية (48)

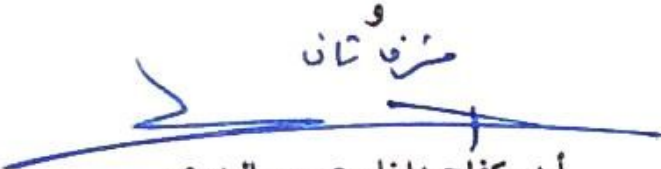
إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ (جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية
أثيراته الصحية) والمقدمة من الطالبة (وعد كاظم حسن) قد جرت بإشرافي في قسم الجغرافية/ كلية الآداب/
عة القادسية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في (الجغرافية) .



المشرف

أ.د. عبد الرضا ماطر عبد الرضا ماطر الهاشمي



مُشرف ثان

أ.د. كفاح داخل عبيس البديري

2025 / /

- بناءً على التوصيات المتوفرة ، أُرشح هذه الرسالة للمناقشة .



رئيس القسم

أ.م.د. خالد مرزوك رسن

2025 / /

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أنني قد قرأت هذه الأطروحة الموسومة بـ (جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية وتأثيراته الصحية) والمقدمة من الطالبة (وعد كاظم حسن) إلى قسم الجغرافية/ كلية الآداب / جامعة القادسية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية، قد وجدتها صالحة من الناحية اللغوية.

المقوم اللغوي :

/ / 2025 م

إقرار المقوم العلمي الاول

أشهد أنني قد قرأت هذه الأطروحة الموسومة بـ (جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية وتأثيراته الصحية) والمقدمة من الطالبة (وعد كاظم حسن) الى قسم الجغرافية/ كلية الآداب / جامعة القادسية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية، وقد وجدتھا صالحة من الناحية العلمية .

المقوم العلمي :

/ / 2025 م

إقرار المقوم العلمي الثاني

أشهد أنني قد قرأت هذه الأطروحة الموسومة بـ (جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية وتأثيراته الصحية) والمقدمة من الطالبة (وعد كاظم حسن) الى قسم الجغرافية/ كلية الآداب / جامعة القادسية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية، وقد وجدتھا صالحة من الناحية العلمية .

المقوم العلمي :

/ / 2025 م

دراسات العليا

س: الجغرافيه..... اطلعنا على التصحيحات والتعديلات التي تم اجرانها من

بِوَدِّهِمْ نَهْرُ الْفَرَاتِ فَمِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ رِجْلُهُ وَكَأَمْرِ لَحْمٍ عَلَيْهِ وَقَعْنَا .

ت	الاسم	اللقب العلمي	التوقيع	الصفة
1	انتظار ابراهيم هسين	استاذ		رئيسا
2	هزار محمد الحفوز	استاذ		عضوا
3	الفـ هباح حمد	استاذ		عضوا
4	ابراهيم ناجي عبايد	استاذ		عضوا
5	محمد هسين عيسى	استاذ صايد		عضوا
6	عبدالرضا طر عبدلرضا	استاذ		عضوا ومشرفا
7	كفاح دافن عيسى	استاذ		عضوا ومشرفا

بصالح مجلس كلية الآداب / جامعة القادسية على قرار اللجنة

أ.د. نبيل عمران موسى

العميد

2.25 IN / C.

الاهداء

الى مراد قلبي والاقرب لي من نفسي المغيب عن الابصار والكامن بعين البصيرة الى بقية
الله الأعظم

صاحب العصر والزمان (عجل الله فرجه)

الى النور الذي أضاء دربي الى العزيز الذي حملت اسمه فخراً الى معلمي الأول الرجل
الذي سعى طوال حياته لنكون الأفضل الى الجبل الجنوبي الشم
(ابي الحبيب)

الى المرأة السومرية الجليلة التي علمتني كيف احيا وتحملت لأجلي الكثير
(امي الحبيبة)

الى من اشاركم لحظاتي ... الى من يفرحون لنجاحي وكأنه نجاحهم. اخوتي بكل
حب اهديكم هذا جهدي المتواضع
الى الفرحة التي اشعر بها حين ارك
ياسر (رعاك الله)



وعد

شكر وتقدير

قال تعالى (ومن يشكر فإنما يشكر لنفسه) (لقمان : 12)

وقال رسوله الكريم صل الله عليه واله وسلم : " (من لم يشكر الناس، لم يشكر الله عز وجل).
أحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً ملئ السماوات والارض على ما أكرمني به من إتمام هذه الدراسة التي أرجو ان تتال رضاه .

اما بعد فانه لمن دواعي سروري واعترافي بالفضل والامنتان، وانا اختتم هذا الجهد العلمي المتواضع ان أتقدم بوافر الشكر والتقدير للأستاذ الدكتور (عبد الرضا مطر الهاشمي) المشرف الأول على الأطروحة الذي منحي الكثير من وقته ، والى الأستاذ الدكتور (كفاح داخل عبيس)، لرحابة صدرهما وسمو اخلاقهما واسلوبهما المميز في متابعة الأطروحة اكبر الأثر في المساعدة على إتمام هذا العمل ، واسأل الله العلي القدير ان يجزيهم خير الجزاء وان يكتب صنيعتهم في موازين حسناتهم

واتقدم بالشكر والعرفان، الى عميد كلية الآداب المحترم الأستاذ الدكتور (نبيل عمران الخالدي) ، والى معاون العلمي المحترم الأستاذ الدكتور (رافد موسى عبد العامري) ، والى معاون الإداري المحترم الأستاذ الدكتور (احمد عبد الكاظم جوني) ، لتسهيل الإجراءات الخاصة بالدراسة ، والى رئيس قسم الجغرافية المحترم الأستاذ المساعد الدكتور (خالد مرزوك الخليفاي) ، و الى جميع اساتذتي في قسم الجغرافية \ كلية الآداب لجهودهم العلمية ، والى ملاك مكتبة كلية الآداب لسعة صدرهم طيلة فترة الدراسة .

كما انتقدم بالشكروالامنتان الى كل من مد يد العون والمساعدة من الموظفين في الدوائر الحكومية، كما اشكر مكتبة كلية الآداب وكادر مكتبة كلية العلوم في جامعة القادسية، كما يسعدني ان انتقدم بالشكر والتقدير والامنتان الى من كان معي الدكتور محمد ياسين الجنابي، والى زملائي الاعزاء واخص بالذكر منهم الدكتور حسين اسماعيل وست رقية محيسن وست زهراء علي وست تمارة . وبرأ أتوجه بكلمه شكر الى الذين يقدمون دون انتظار لشكر او ثناء الذين قدموا الكثير وظنوه القليل الى من يعجز اللسان أن يوفيه حقه ابي حفظه الله الى التي اتعبها الشوق ولم ينقطع دعاؤها والتي أوصانا بها الحبيب ثلاثا امي الحبيبة والى باقة جميلة يغمرني شذاها المعطر ومصدر قوتي اخوتي حفظهم الله جميعا كما أتقدم بخالص الشكر الي شقيقتي ورفيقة دربي اختي الغالية امل كاظم حسن . وأخيرا ان كنت قد وقفت فذلك فضل الله يعطيه من يشاء والله ذو الفضل العظيم وان كنت قد قصرت فيما بذلت من جهد فهو جهد بشر والكمال الله وحده وعلى الله قصد السبيل وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين.

وعد



- المستخلص :

تُعد مشكلة تلوث المياه من أبرز التحديات البيئية التي تواجه المجتمعات في العصر الحديث، نظراً لما تسببه من آثار مباشرة على صحة الإنسان والنظم البيئية. وقد تفاقت هذه المشكلة نتيجة للضغوط المتزايدة على الموارد المائية من قبل الأفراد والمؤسسات، ما أدى إلى تدهور نوعية المياه وتقلص الكميات المتاحة للاستعمالات المتعددة، ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة التي تسلط الضوء على واقع تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية، باعتباره شرياناً حيوياً يواجه تحديات بيئية خطيرة، متمثلة في تزايد نسب الملوثات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والعناصر الثقيلة، تتمثل مشكلة الدراسة وفرضيتها في أن مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية تتعرض لتلوث متزايد بفعل النشاطات البشرية والعوامل الطبيعية مثل (المناخ وعناصره)، مما أدى إلى تدهور نوعية المياه وتأثيرها سلباً على صحة السكان. وتقرض الدراسة أن هذه العوامل تؤدي إلى تباين مكاني وزماني في تركيز الملوثات، مما يسهم في انتشار الأمراض بين السكان المحليين.

تهدف الدراسة إلى تقييم نوعية المياه في شطي الديوانية والشامية ومدى صلاحيتها للاستعمال البشري، وتحليل أبرز مصادر التلوث، والكشف عن العلاقة بين نوعية المياه ومعدلات الإصابة بالأمراض، اعتمدت الدراسة على المنهج النظامي في تحليل الخصائص الجغرافية والبشرية، والمنهج الوصفي التحليلي في دراسة مؤشرات نوعية المياه، إلى جانب الأساليب الإحصائية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتمثيل البيانات وتحليلها مكانياً، أما في الجانب الميداني، فقد تضمن العمل الحقلية إجراء مسوحات ميدانية في قطاعات مدينتي الديوانية والشامية، وجمع عينات مياه وتحليلها مختبرياً لتحديد مستويات التلوث. كما تم توزيع استمارات استبانة على عينة من السكان بلغ عددها (١١٢٦) استمارة لقياس وعيهم البيئي وتسجيل الإصابات المرضية ذات الصلة بتلوث المياه، مما أتاح الربط بين المؤشرات البيئية والآثار الصحية بشكل علمي دقيق.

ومن أبرز الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة سجلت مياه شطي الديوانية والشامية مؤشرات بيئية غير مستقرة وتركيز مرتفعة للملوثات الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة، تجاوز بعضها الحدود المسموح بها، خصوصاً خلال فصل الصيف. كما ثبت وجود علاقة إحصائية بين التلوث والعوامل الطبيعية وانتشار الأمراض مثل (الكوليرا، وأمراض الجلد والعيون). وأكدت الدراسة أن مياه النهر غير صالحة للشرب أو الاستعمال الصناعي المباشر، وتصلح فقط لأغراض محدودة مثل الري بشروط.

أما أبرز المقترحات فقد تمثلت في تعزيز الوعي البيئي والصحي بين السكان، وتوسيع شبكات الصرف الصحي، ونفيع القوانين البيئية، وتحسين إدارة النفايات، مع ضرورة التنسيق بين الجهات الرسمية والمجتمع المحلي، فضلاً عن إنشاء قاعدة بيانات بيئية خاصة بالمناطق المتأثرة بالتلوث لوضع استراتيجيات علاجية فعالة.

فهرست المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الآية القرآنية
ب	إقرار المشرف
ت	إقرار المقوم اللغوي
ث	الاقرار العلمي الأول
ج	الإقرار العلمي الثاني
ح	أقرار لجنة المناقشة
خ	الاهداء
د	الشكر والامتنان
ذ	المستخلص
ر-ز	فهرست المحتويات
س-ع	فهرست الجداول
ع-ف	فهرست الخرائط
ف-هـ	فهرست الاشكال
هـ-و	فهرست الصور
١٨-١	المقدمة والاطار النظري للدراسة
٣	اولا: مشكلة الدراسة
٣	ثانيا : فرضية الدراسة
٤-٣	ثالثا : منهجية وهيكلية الدراسة
٤	رابعا :هدف الدراسة
٥-٤	خامسا : حدود الدراسة
٨	سادسا : مصادر الدراسة
١٤-٨	سابعاً : الأدوات وطريقة العمل
١٥	ثامنا : مبررات الدراسة
١٨-١٥	تاسعا : الدراسات السابقة

٧١-١٩	الفصل الاول : العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة
٤٦-٢٠	المبحث الأول : العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة
٧١-٤٧	المبحث الثاني : العوامل البشرية في منطقة الدراسة
١٦٦-٧٢	الفصل الثاني : تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة
١٢٥-٧٣	المبحث الاول : تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة
١٤٢-١٢٦	المبحث الثاني : تحليل التباين المكاني والزمني لتراكيز العناصر الثقيلة في مياه نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة
١٦٦-١٤٣	المبحث الثالث : التحليل الاحصائي للعلاقة بين مؤشرات نوعية المياه والعوامل المؤثرة
١٩٧-١٦٧	الفصل الثالث : تقييم نوعية مياه الفرات في منطقة الدراسة وتأثيراتها البيئية
١٨٥-١٦٨	المبحث الاول : تقييم جودة المياه باستخدام مؤشر جودة المياه (WQI)
١٩٧-١٨٦	المبحث الثاني : التأثيرات البيئية في مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية وصلاحياتها للاستخدامات المختلفة
٢٦٢-١٩٩	الفصل الرابع : التأثيرات الصحية لتلوث المياه في منطقة الدراسة
٢٤٧-١٩٩	المبحث الاول : الامراض الناجمة عن ملوثات المياه في منطقة الدراسة
٢٦٢-٢٤٨	المبحث الثاني : العلاقة الاحصائية بين مؤشرات نوعية المياه والاصابة ببعض الامراض في منطقة الدراسة
٢٦٦-٢٦٤	الاستنتاجات والتوصيات
٢٧٦-٢٦٨	المصادر والمراجع
٣٤٠-٢٧٨	الملاحق
A-B	المستخلص باللغة الإنكليزية

فهرست الجداول

الصفحة	الموضوع	رقم الجدول
٧	التقسيمات الإدارية لمدينة الديوانية لعام (٢٠٢٣)	١
٧	التقسيمات الإدارية لمدينة الشامية لعام (٢٠٢٣)	٢
٩	الموقع الفلكي للمحطات المدروسة مع سرعة الرياح ودرجة حرارة الهواء في كل محطة	٣
١١	حجم العينات لكل قطاع في مدينة الديوانية لسنة (٢٠٢٣)	٤
١١	حجم العينات لكل قطاع في مدينة الشامية لسنة (٢٠٢٣)	٥
٢٤	كمية وزوايا سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظري والفعلي في محطة الديوانية لعام ٢٠٢٢	٦
٢٥	معدل درجة الحرارة العظمى والصغرى والمدة الحرارية والمعدل الشهري لعام ٢٠٢٢	٧
٢٦	معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	٨
٢٧	اتجاه الرياح ونسبة تكرارها (%) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	٩
٢٩	معدل الرطوبة النسبية (%) والتساقط المطري (مم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	١٠
٣١	المعدلات الشهرية والمجموع السنوية لكميات التبخر (مم) في محطة الديوانية لعام (٢٠١٩)	١١
٣٤	المعدلات الشهرية لتكرار العواصف الغبارية والغبار العالق والمتصاعد (يوم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	١٢
٤٠	أصناف النباتات في منطقة الدراسة	١٣
٤١	الجدول المتفرعة من شط الديوانية	١٤
٤٢	الجدول المتفرعة من شط الشامية	١٥
٤٥	معدل التصريف المائي لشط الديوانية (م ^٣ /ثا) للمدة (٢٠١٤-٢٠٢٣)	١٦
٤٦	معدل التصريف المائي لشط الشامية (م ^٣ /ثا) للمدة (٢٠١٤-٢٠٢٣)	١٧
٤٨	عدد السكان ومعدل النمو السكاني خلال المدة (١٩٩٧-٢٠١٧-٢٠٢٣)	١٨
٥٥-٥٤	محطات معالجة ضخ مياه الصرف الصحي في مدينة الديوانية لسنة ٢٠٢٣	١٩

٢٠	محطات الصرف الصحي وطاقاتها التصميمية في مدينة الشامية	٥٦
٢١	شبكة صرف صحي قرب مناطق سكناك في مدينة الديوانية والشامية	٥٩
٢٢	التخلص من المياه العادمة والثقيلة في مدينة الديوانية والشامية	٦٠
٢٣	شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة	٦٢
٢٤	اذا كان جوابك(كلا) شبكة الصرف الصحي لها تأثير في تلوث مياه الاسالة ما السبب في ذلك	٦٣
٢٥	تصريف مياه الصرف الصحي في مدينتي الديوانية والشامية	٦٤
٢٦	محطات رفع مياه الامطار في مدينة الديوانية	٦٦-٦٧
٢٧	محطات رفع مياه الامطار في مدينة الشامية	٦٨
٢٨	انتاج مصنع المطاط في مدينة الديوانية لسنة ٢٠٢٤	٧١
٢٩	معايير نوعية المياه الصالحة للبيئة المائية	٧٣
٣١	قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٧٥
٣٢	قيم (Tur) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٠
٣٣	قيم التوصيلة الكهربائية لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٣
٣٤	قيم (T.D.S) مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٧
٣٥	قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني (ph) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٠
٣٦	قيم العسرة الكلية لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لكانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٢

٩٥	قيم (DO) لمياه شط الديوانية والشامية خلال الفصل الشتوي والصيفي لعام ٢٠٢٤	٣٧
٩٩	قيم ايون الكالسيوم لمياه شط الديوانية والشامية خلال الفصل الشتوي والصيفي لعام ٢٠٢٤	٣٨
١٠٣	قيم ومعدلات المغنيسيوم لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٣٩
١٠٦	قيم ومعدلات الصوديوم لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٤٠
١٠٩	قيم ومعدلات الكبريتات لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٤١
١١٣	قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات في مياه نهر الفرات ضمن مدينتي الشامية والديوانية لعام ٢٠٢٤	٤٢
١١٥	قيم ومعدلات النترات لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٤٣
١٢١	اعداد بكتريا القولون الكلية (خلية ١٠٠١ مل من الماء) في مدينتي الديوانية والشامية خلال شهر كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٤
١٢٥	اعداد بكتريا البرازية لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لشهري كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٥
١٢٦	المعايير البيئية العراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية (ملغم/لتر)	٤٦
١٢٩	قيم (Zn) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٧
١٣٣	قيم (Cu) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٨
١٣٦	قيم (pb) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٩
١٣٩	قيم (cd) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٠

١٤١	قيم (Mn) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥١
١٤٤	قوة واتجاه العلاقات الإحصائية	٥٢
١٤٨- ١٤٩	العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الديوانية (الموسم الشتوي)	٥٣
١٥٣- ١٥٤	العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الشامية (الموسم الشتوي)	٥٤
١٥٨- ١٥٩	العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الديوانية (الموسم الصيفي)	٥٥
١٦٢- ١٦٣	العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الشامية (الموسم الصيفي)	٥٦
١٦٥	علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على عمق النهر للموسم الشتوي والصيفي في مدينة الديوانية والشامية	٥٧
١٦٦	علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على عرض النهر للموسم الشتوي والصيفي في مدينتي الديوانية والشامية	٥٨
١٦٩	تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الديوانية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٤ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية	٥٩
١٧٠	تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الديوانية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٤ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية	٦٠
١٧٦	قيم WQI لمياه شط الديوانية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٤	٦١
١٧٧	تصنيف نوعية المياه WQI	٦٢
١٧٧	قيم WQI لمياه شط الديوانية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٤	٦٣
١٧٨	تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الشامية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٤ حسب معايير	٦٤

	منظمة الصحة العالمية والعراقية	
١٧٩	تقيم الخصائص النوعية لمياه شط الشامية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٤ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية	٦٥
١٨٤	قيم WQI لمياه شط الشامية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٤	٦٦
١٨٥	قيم WQI لمياه شط الشامية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٣	٦٧
١٩٠	الحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة للشرب بحسب منظمة الصحة العالمية (W.H. O-٢٠٠١)	٦٨
١٩١	صلاحية مياه الشرب وفقا للمواصفات العراقية	٦٩
١٩٢	المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الديوانية لعام ٢٠٢٤	٧٠
١٩٣	المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الشامية لعام ٢٠٢٤	٧١
١٩٦	المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات	٧٢
١٩٧	محددات المياه للاستهلاك الحيواني بحسب تصنيف (Altoviski)	٧٣
٢٠٠	أجراء فحوصات دورية لتأكد من سلامتك في مدينتي الديوانية والشامية	٧٤
٢٠٢	استخدم مياه الاسالة في الطبخ مدينتي الديوانية والشامية	٧٥
٢٠٣	استخدم مياه الاسالة في غسل الملابس في مدينتي الديوانية والشامية	٧٦
٢٠٤	استخدم مياه الاسالة في الاستحمام في مدينتي الديوانية والشامية	٧٧
٢٠٦	اعداد ونسب المصابين بأمراض العيون في مدينة الديوانية	٧٨
٢٠٧	اعداد ونسب المصابين بأمراض العيون في مدينة الشامية	٧٩
٢٠٧	اجابات الاشخاص المصابون بأمراض العيون في مدينتي الديوانية والشامية	٨٠
٢٠٩	اعداد ونسب المصابون بأمراض الجلدية في مدينة الديوانية	٨١
٢١٠	اعداد ونسب المصابون بأمراض الجلدية في مدينة الشامية	٨٢
٢١٠	اجابات الاشخاص الذين يعانون من امراض جلدية في مدينتي الديوانية والشامية	٨٣
٢١٣	اعداد ونسب المصابون بأمراض الكوليرا في مدينتي الديوانية والشامية	٨٤
٢١٣	اجابات الاشخاص الذين يعانون من الكوليرا في مدينتي الديوانية والشامية	٨٥

٢١٥	اعداد ونسب المصابون بأمراض الاسهال في مدينة الديوانية والشامية	٨٦
٢١٦	اجابات الاشخاص الذين يعانون من الاسهال في مدينتي الديوانية والشامية	٨٧
٢١٨	أعداد ونسب المصابين بمرض التهاب الكبد الفيروسي في مدينتي الديوانية	٨٨
٢١٨	اجابات الاشخاص الذين يعانون من التهاب الكبد الفيروسي في مدينتي الديوانية والشامية	٨٩
٢٢١	عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٩٠
٢٢٢	عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٩١
٢٢٤	المستوى التعليمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٩٢
٢٢٥	المستوى التعليمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٩٣
٢٢٨	الحالة المهنية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٩٤
٢٢٩	الحالة المهنية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٩٥
٢٣٠	دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٩٦
٢٣١	دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٩٧
٢٣٣	اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئية ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٩٨
٢٣٤	اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئية ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٩٩
٢٣٦	كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	١٠٠
٢٣٧	كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	١٠١
٢٣٩	انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	١٠٢
٢٤٠	انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	١٠٣
٢٤٢	استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	١٠٤
٢٤٣	استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	١٠٥
٢٤٥	احواض سباحة في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	١٠٦
٢٤٦	ممارسة رياضة السباحة في مياه النهر في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	١٠٧

١٠٨	علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الديوانية	٢٥٠-٢٥١
١٠٩	علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الشامية	٢٥٤-٢٥٦
١١٠	علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم لصيفي في مدينة الديوانية	٢٥٧-٢٥٨
١١١	علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة للموسم الصيفي في مدينة الديوانية	٢٦١-٢٦٢

فهرست الخرائط

رقم الخريطة	الموضوع	رقم الصفحة
١	الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة من محافظة القادسية	٥
٢	التوزيع الجغرافي لقطاعات مدينة الديوانية	٦
٣	التوزيع الجغرافي لقطاعات مدينة الشامية	٦
٤	مواقع سحب العينات في مدينة الديوانية	٩
٥	مواقع سحب العينات في مدينة الشامية	١٠
6	خطوط الارتفاع المتساوية لمدينة الديوانية	٢١
7	خطوط الارتفاع المتساوية لمدينة الشامية	٢٢
8	التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في مدينة الديوانية	٣٦
9	التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في مدينة الشامية	٣٧

٣٨	التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مدينة الديوانية	10
٣٩	التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مدينة الشامية	١١
٦٧	التوزيع المكاني لمحطات الرفع في مدينة الديوانية	١٢
٦٩	التوزيع المكاني لمحطات الرفع في مدينة الشامية	١٣
٧٦	معدلات درجة حرارة المياه و(NTU) و (PH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٤
٧٧	معدلات درجة حرارة المياه و(NTU) و (PH) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٥
٨٤	معدلات (T.D.S) و(TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٦
٨٤	معدلات (T.D.S) و(TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٧
٩٦	معدلات (Do) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٨
٩٦	معدلات (Do) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٩
١٠٠	الايونات الموجبة ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٠
١٠٠	الايونات الموجبة ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢١
١١٠	معدلات (CL) (So) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٢
١١٠	معدلات (CL) (So) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٣
١١٦	(لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٤

	معدلات (No3)	
١١٧	(لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤ معدلات (No3)	٢٥
١٢٢	مجاميع نمو(بكتريا القالون،الكلية / خلية بكتيريا /١٠٠مل) في مياه نهر الفرات لمدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز. لعام ٢٠٢٤	٢٦
١٢٢	مجاميع نمو(بكتريا القالون،الكلية / خلية بكتيريا /١٠٠مل) في مياه نهر الفرات لمدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز. لعام ٢٠٢٤	٢٧
١٣٠	معدلات العناصر الثقيلة مايكغم/لتر. لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٨
١٣٠	معدلات العناصر الثقيلة مايكغم/لتر. لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٩

فهرست الاشكال

رقم الصفحة	الموضوع	رقم الشكل
٢٤	معدل زاويه سقوط الاشعاع الشمسي ومقدار الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظري والفعلي في محطة الديوانية لعام ٢٠٢٢	١
٢٦	معدل درجة الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري والمعدل الشهري لعام ٢٠٢٢	٢
٢٨	اتجاه الرياح ونسبة تكرارها (%) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	٣
٣٠	معدل الرطوبة النسبية (%) والتساقط المطري (مم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	٤
٣٢	المعدلات الشهرية للتبخر (مم) في محطة الديوانية لعام (٢٠١٩)	٥
٣٤	التباين الزمني لتكرار العواصف الغبارية والغبار العالق والمتصاعد (يوم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)	٦

٤٩	معدل النمو السكاني لمدينتي الديوانية والشامية	٧
٥٩	توفر في منطقة سكنك شبكة صرف صحي ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٣	٨
٥٩	توفر في منطقة سكنك شبكة صرف صحي ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	٩
٦٠	التخلص من المياه العادمة والثقيلة ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٣	١٠
٦٠	التخلص من المياه العادمة والثقيلة ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٣	١١
٦٢	شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	١٢
٦٢	شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	١٣
٦٣	جواب شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	١٤
٦٣	جواب شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	١٥
٦٥	تصريف مياه الصرف الصحي ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	١٦
٦٥	تصريف مياه الصرف الصحي ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	١٧
٧٦	تراكيز درجة الحرارة لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٨
٧٦	تراكيز درجة الحرارة لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٩
٨٠	قيم (Tur) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢٠
٨٠	قيم (Tur) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٢١

٢٢	قيم (EC) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٣
٢٣	قيم (EC) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٣
٢٤	قيم (TDS) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٧
٢٥	قيم (TDS) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٨٧
٢٦	قيم ومعدلات الالاس الهيدروجيني (ph) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٠
٢٧	قيم ومعدلات الالاس الهيدروجيني (ph) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٠
٢٨	قيم (TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٣
٢٩	قيم (TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٣
٣٠	قيم (DO) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٥
٣١	قيم (DO) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٥
٣٢	قيم (Ca) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٩
٣٣	قيم (Ca) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٩٩
٣٤	قيم (Mg) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	١٠٣

١٠٣	قيم (Mg) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٣٥
١٠٦	قيم (Na) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٣٦
١٠٦	قيم (Na) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٣٧
١٠٩	قيم (SO4) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٣٨
١٠٩	قيم (SO4) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٣٩
١١٣	قيم (CL-) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٠
١١٣	قيم (CL-) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤١
١١٦	قيم (NO3) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٢
١١٦	قيم (NO3) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٣
١٢١	قيم اعداد بكتريا القولون لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٤
١٢١	قيم اعداد بكتريا القولون لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٥
١٢٥	قيم اعداد بكتريا البرازية لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٦
١٢٥	قيم اعداد بكتريا البرازية لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٧
١٢٩	قيم (Zn) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٨

	٢٠٢٤	
١٢٩	قيم (Zn) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٤٩
١٣٣	قيم (Cu) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٠
١٣٣	قيم (Cu) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥١
١٣٦	قيم (pb) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٢
١٣٦	قيم (pb) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢	٥٣
١٣٩	قيم (cd) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٤
١٣٩	قيم (cd) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٥
١٤٢	قيم (Mn) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٦
١٤٢	قيم (Mn) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٤	٥٧
١٩٢	المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الديوانية لعام ٢٠٢٤	٥٨
١٩٣	المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الشامية لعام ٢٠٢٤	٥٩
٢٠٠	أجراء فحوصات دورية لتأكد من سلامتك ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	٦٠
٢٠٠	أجراء فحوصات دورية لتأكد من سلامتك ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	٦١
٢٠١	استخدم مياه الاسالة في الطبخ ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	٦٢
٢٠١	استخدم مياه الاسالة في الطبخ ضمن مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	٦٣
٢٠١	استخدم مياه الاسالة في غسل الملابس ضمن مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	٦٤

٢٠١	استخدم مياه الاسالة في غسل الملابس ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	٦٥
٢٠٤	استخدم مياه الاسالة في الاستحمام ضمن قطاعات مدينة الديوانية لعام ٢٠٢٤	٦٦
٢٠٤	استخدم مياه الاسالة في الاستحمام ضمن قطاعات مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	٦٧
٢٠٨	الاشخاص المصابون بأمراض العيون في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٦٨
٢١١	الاشخاص الذين يعانون من امراض جلدية في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٦٩
٢١٤	الاشخاص الذين يعانون من الكوليرا في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٧٠
٢١٦	الاشخاص الذين يعانون من الاسهال في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٧١
٢١٩	الاشخاص الذين يعانون من التهاب الكبد في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٧٢
٢٢١	عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٧٣
٢٢٢	عمر ارباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٧٤
٢٢٥	المستوى التعليمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٧٥
٢٢٦	المستوى التعليمي لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٧٦
٢٢٧	الحالة المهنية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٧٧
٢٢٨	الحالة المهنية لأرباب الاسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٧٨
٢٣١	دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٧٩
٢٣٢	دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٨٠
٢٣٤	اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئية ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٨١
٢٣٥	اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئية ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٨٢
٢٣٧	كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٨٣
٢٣٨	كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٨٤
٢٤٠	انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٨٥
٢٤١	انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٨٦
٢٤٣	استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤	٨٧
٢٤٤	استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤	٨٨

٢٤٥	احواض سباحة في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٨٩
٢٤٥	احواض سباحة في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٩٠
٢٤٧	ممارسة رياضة السباحة في مياه النهر في مدينة الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٤	٩١
٢٤٧	ممارسة رياضة السباحة في مياه النهر في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤	٩٢

فهرست الصور

رقم الصفحة	الموضوع	رقم الصورة
١٢	جهاز لقياس سرعة الرياح	١
١٢	جهاز المطياف اللوني	٢
١٣	جهاز قياس الاوكسجين المذاب D0	٣
١٣	جهاز الطيف اللهي	٤
١٣	تحليل عينات المختبر	٥
١٤	قياس سرعة الرياح	٦
١٤	قياس درجة حرارة الهواء	٧
٣٨	نباتات اكتاف الأنهار في منطقة الدراسة	٨
٤٠	نباتات الاهوار والمستنقعات في منطقة الدراسة	٩
٥١	رمي النفايات تحت الجسر في شط الديوانية	١٠
٥١	رمي النفايات على ضفاف شط الشامية	١١
٥١	امتداد التلوث على شط الديوانية	١٢
٥١	امتداد التلوث على شط الشامية	١٣
٥٢	كراجات غسل السيارات على ضفاف نهر الديوانية والشامية	١٤
٥٥	انابيب الصرف الصحي في مدينة الديوانية	١٥

٥٥	انابيب الصرف الصحي في مدينة الشامية	١٦
٦٥	أنبوب مياه الصرف الصحي يصرف الى النهر مباشرة في مدينة الديوانية	١٧
٦٥	أنبوب مياه الصرف الصحي يصرف الى النهر مباشرة في مدينة الشامية	١٨
٧٠	تلوث ضفاف شط الديوانية بمخلفات المطاعم والمقاهي	١٩
٧٠	تلوث ضفاف شط الشامية بمخلفات المطاعم والمقاهي	٢٠

المقدمة

والإطار النظري للدراسة

- المقدمة (Introduction):

مما لاشك فيه ان مشكلة تلوث المياه من اهم المواضيع التي تستحوذ درجة عالية من الاهتمام والعناية ، خصوصا بعد ما بدأت عملية توفير الكميات المناسبة للاستعمالات المختلفة بالتضاؤل ويرجع سبب ذلك لكون المياه تتعرض الى العديد من ضغوطات المتزايدة من قبل الافراد والمؤسسات بشكل يؤدي الى تلوثها وعدم ترشيدها ، وبسبب هذه الضغوط المتزايدة بدأت تبرز مشكلة التلوث المائي وتأثيراته الصحية بوصفها تشكل احدى المشكلات البيئية التي تضر بالأخيرة نفسها من جانب وبالكائنات الحية من جانب اخر ، لذلك تتطلب جهود حثيثة من اجل ان يتم معالجته وتجنب تدهور المزيد من المصادر الحيوية ، كما تعرف المياه بانها :شريان الحياة ، وقد جاء في قوله تعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي).^(١)

يدل هذا على أهمية الماء في الحياة، واليوم نرى الانسان يقوم بإفساد مصادر هذه الثروة الربانية من خلال تلويثها نتيجة لنشاطاته المتنوعة في مجالات الحياة المختلفة مثل الصناعة والزراعة والاستعمالات المدنية و غيرها، وهذه الأنشطة تتقلب و عليا، مع ذلك فان للماء القدرة على تنقية ذاته مما يعلق به من شوائب، وبمساعدة العوامل البيئية الأخرى.

كما تعرض مجرى نهر الفرات المار بمدينتي الديوانية والشامية الى الكثير من الملوثات الكيميائية والفيزيائية والعناصر الثقيلة والبيولوجية ،فضلا عن المحتوى العالي من الطمي والعوالق والنباتات والهائمات التي تدخل النهر في مجراه الأعلى ، فضلا عن تأثيرات المدينة نفسها على نوعية المياه، مما يؤثر على صحة السكان القاطنين حول مجراه.

جاءت هذه الدراسة لتوضيح مصادر هذه الملوثات في مدينتي الديوانية والشامية التي تكون منها كالنفائات المنزلية والتجارية والصناعية وذلك ما سيمكننا من التعرف على التباين والأسباب ذلك فضلا عن تحليل العوامل الطبيعية والبشرية المساهمة فيه.

كما ان زيادة عدد السكان، والتوسع الحضري الذي يشهده العراق في السنوات الأخيرة ومن ضمنها منطقة الدراسة أدى الى زيادة الطلب على المياه، وبالتالي زيادة طرح المخلفات السائلة من مختلف الأنشطة، وما يترتب على ذلك من زيادة تلوث البيئة .

ان من اساسيات هذه الدراسة ابراز الآثار الصحية في مدينتي الديوانية والشامية وداخل القطاعات السكنية، وذلك عبر الدراسة الميدانية لهذه القطاعات، اذ تم الكشف عن التلوث الحاصل في تلك القطاعات من جراء سوء

(١) القرآن الكريم ، سورة الأنبياء من الآية ٣٠.

الخدمات وعدم المعالجة والإدارة غير الجيدة ، سوف يشكل خطرا كبير على الانسان والكائنات الحية الأخرى مما يؤدي الى الإصابة بالأمراض الوبائية .

أولا : مشكلة الدراسة :

اذ انها تمثل الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي الجغرافي، فتحديدها تحديدا دقيقا امر مهم ومنها ينطلق الباحث نحو أهدافه وقد تم صياغة المشكلة الرئيسة للدراسة بما يأتي :

-ما واقع جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية ؟

اما التساؤلات الفرعية فهي تتمثل بما يلي: -

- مامؤشرات مؤشرات جودة المياه نهر الفرات وما مدى تباينها المكاني والزمني في مدينتي الديوانية والشامية ؟

- ما العوامل الجغرافية المؤثرة في جودة مياه في شطي الديوانية والشامية ؟

- ما التأثيرات الصحية الناجمة عن مؤشرات جودة المياه في منطقة الدراسة ؟

- هل هنالك علاقة بين تلوث المياه وارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض في منطقة الدراسة ؟

ثانيا : فرضيات الدراسة

تمثل الفرضيات إجابات عن التساؤلات الواردة في مشكلة الدراسة بما يأتي :

- للخصائص الجغرافية اثر كبير في تلوث المياه وتأثيراته الصحية في منطقة الدراسة لاسيما عناصر المناخ والأنشطة البشرية بمختلف أنواعها .

- يمكن للخصائص الكيميائية والفيزيائية عند خروجها عن المحددات المسموح بها ان تكون مؤثرة على جودة المياه .

- ان تعدد وتنوع مصادر تلوث المياه وتباينها زمانيا ومكانيا لا شك يؤدي الى تباين تراكيز ملوثات المياه مكانيا وزمانيا في مدينتي الديوانية والشامية .

- تسبب الملوثات المتواجدة ضمن مدينتي الديوانية والشامية امراض متعددة قد تكون موسمية بزيادة نسب المسبب او قد تصبح مزمنة يعاني منها الفرد على مدى حياته وهي تتمثل بأمراض العيون والجلدية والكوليرا.

ثالثا : منهج الدراسة :

اعتمدت الدراسة على **المنهج النظامي** في عرض الخصائص الجغرافية المؤثرة على جودة مياه نهر الفرات

في مدينتي الديوانية والشامية ، كما اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي** لإبراز التباين الزمني والمكاني لمؤشرات المياه بأسلوب تحليلي من اجل معرفة طبيعة الملوثات واتجاهها العام ،

اما هيكله الدراسة وتنظيمها : فقد اشتملت الإطار النظري والذي يضم المشكلة والفرضية و.....الخ وانتهاء بالدراسات المماثلة، وقد تخللت الدراسة اربعة فصول هي على النحو الاتي :

- اشتمل الفصل الأول العوامل البيئية المؤثرة في خصائص مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية والذي انقسم الى مبحثين الأول العوامل الطبيعية اما المبحث الثاني العوامل البشرية .

- تضمن الفصل الثاني تحليل التباين الزمني والمكاني لمؤشرات الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والثقيلة لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة .

- ارتكز الفصل الثالث على تقييم نوعية مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية ومؤشر جودة المياه .

- احتوى الفصل الرابع على التأثيرات الصحية لتلوث المياه التلوث الذي انقسم الى ثلاث مباحث الأول الامراض الناجمة عن ملوثات المياه، اما الثاني العلاقة الإحصائية بين مؤشرات نوعية المياه والاصابة ببعض الامراض.

- ومن ثم تضمنت الدراسة على استمارة استبيان تخللتها مجموعة من الاستفسارات تملأ من قبل عدد معين من السكان يحدده الباحث من خلال تحديد عينة من مجتمع الدراسة، وفيما بعد انتهت الدراسة بجملته من الاستنتاجات والمقترحات، ومن ثم اختتمت الدراسة بقائمة من المراجع المتنوعة.

رابعا : هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى معرفة صلاحية جودة المياه في مدينتي الديوانية والشامية ،كما وتسعى الدراسة الى الكشف عن الوعي البيئي لدى السكان لخطورة الامراض الناتجة عن تلوث المياه ، كما تهتم بالكشف عن اهم تراكيز الملوثات المائية سواء كانت فزيائية او عناصر ثقيلة او غيرها من الملوثات المياه التي تركزت في منطقة الدراسة ، بالإضافة الى توضيح التأثيرات الصحية التي تسببها الملوثات المائية في منطقة الدراسة على العناصر البيئية المختلفة عن طريق استخدام المؤشرات البيئية وتمثيلها بيانيا كذلك البحث عن العلاقة بين تلوث المياه والاصابة بالأمراض ،ومحاولة إيجاد حلول لمشكلات المياه في منطقة الدراسة .

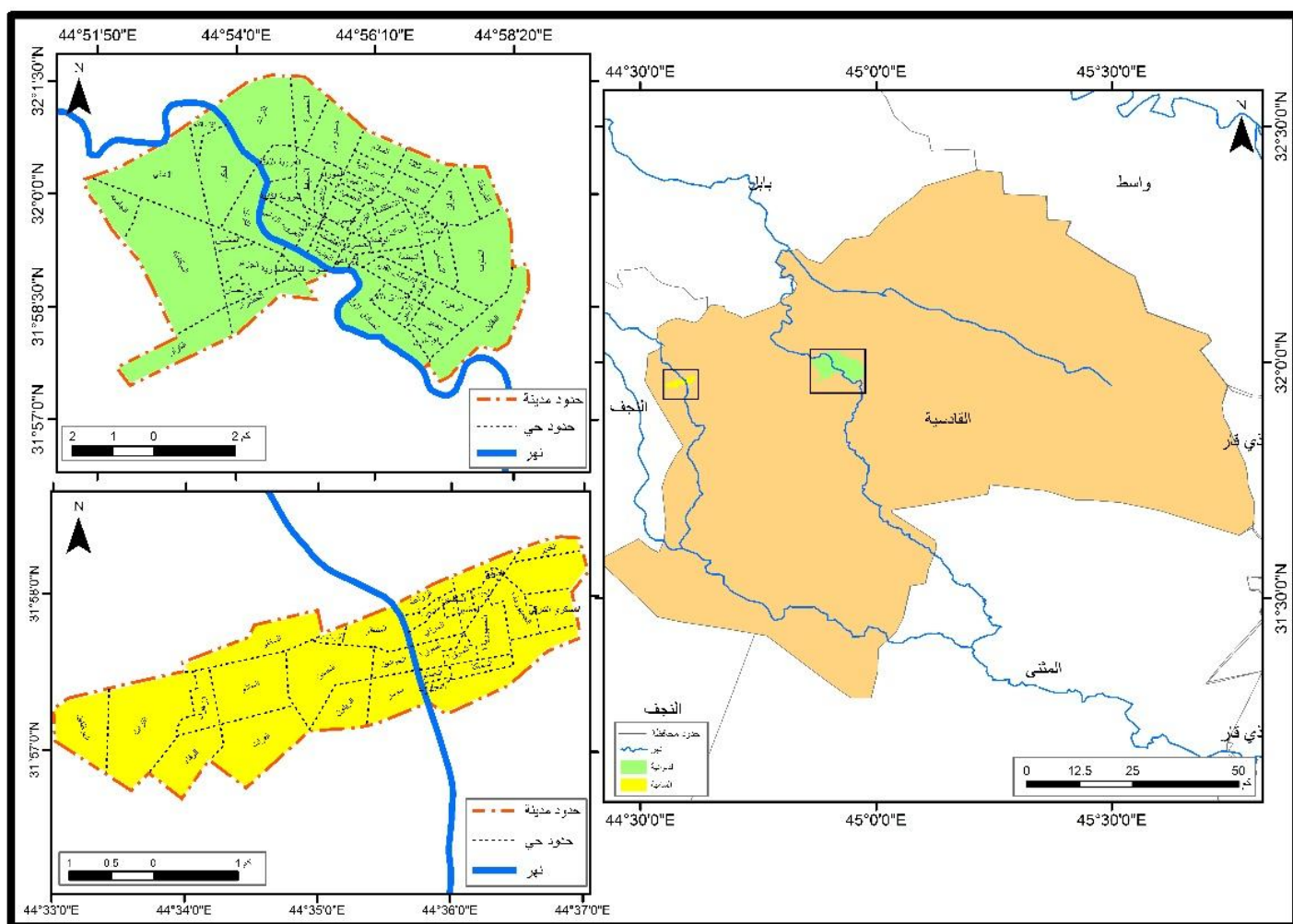
خامسا : حدود الدراسة :

أ- الحدود الموضوعية : يتمثل ب (جودة مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية وتأثيراته الصحية)

ب- الحدود المكانية : اشتملت منطقة الدراسة على جودة المياه في مدينتي الديوانية والشامية والمتمثلة بشط الديوانية والشامية ضمن الحدود الإدارية لمحافظة الديوانية والتي تقع بين دائرتي عرض (٣١'٥١ - ٢٠،٣٠١) شمالا وبين خطي طول (٤٤*٢٨ - ٤٥*١٠) شرقا الخريطة (١) تحدها من الشمال قضائي الديوانية والشامية وقضاء عفك ومحافظة المثنى من جهة الشرق والجنوب الشرقي ومن الغرب محافظة النجف ويمتد شط الديوانية ضمن منطقة السهل الرسوبي بالعموم بطول بلغ (٩٣) كم لشط الديوانية في حين بلغ طول مجرى نهر الفرات

والمتمثل شط الشامية ضمن المنطقة (٨٨) كم ، وتحتوي مدينه الديوانية على (٦٢) حيا سكنيا مقسمة الى (٦) قطاعات ، اما في مدينة الشامية تحتوي على (٢٨) حيا سكنيا مقسمة الى (٨) قطاعات ، بحسب التقسيمات الإدارية لبلدية الديوانية والشامية كما موضح في جدول (١) وجدول (٢) وحسب الخريطة (١-٣).

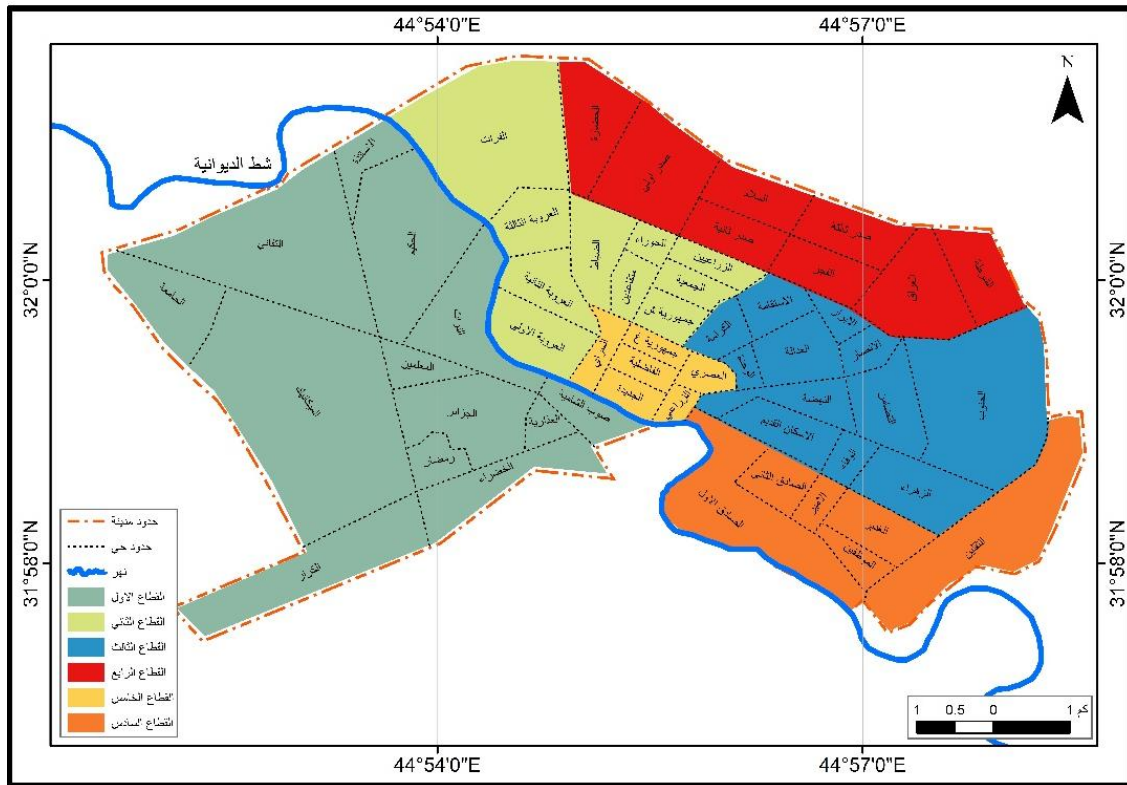
خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من محافظة القادسية



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على :

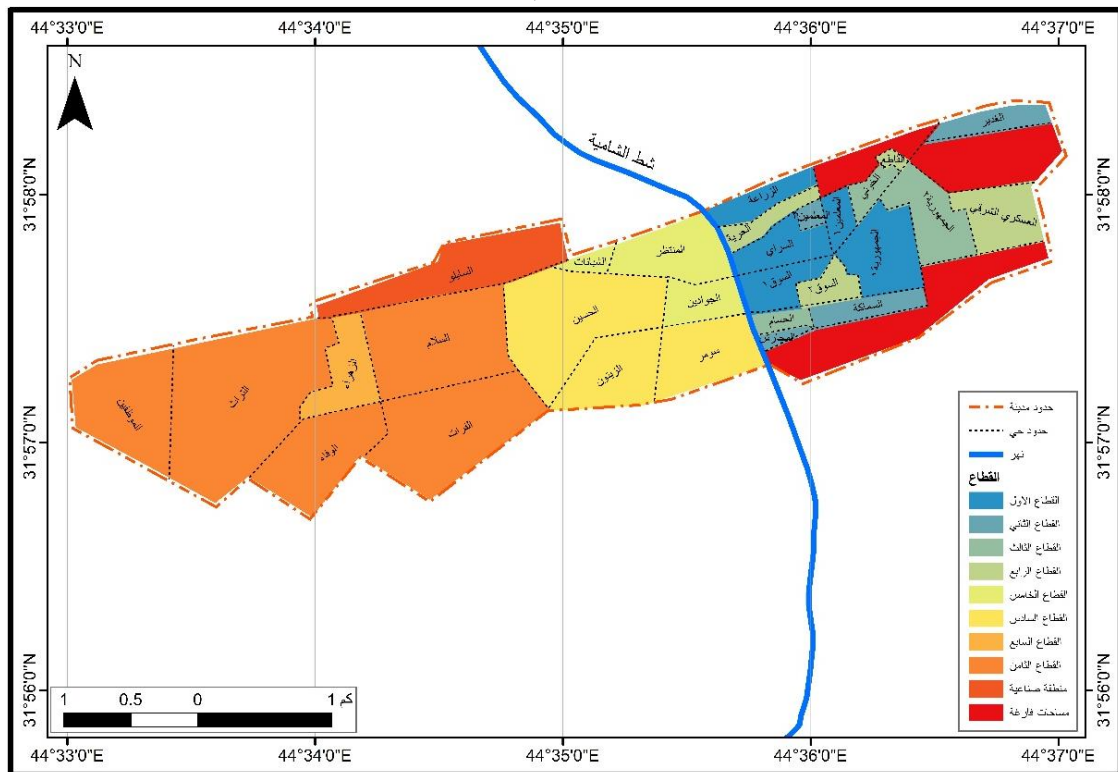
- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القادسية ، شعبة GIS ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

خريطة (٢) التوزيع الجغرافي لقطاعات مدينة الديوانية



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القادسية ، شعبة GIS ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

خريطة (٣) التوزيع الجغرافي لقطاعات مدينة الشامية



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية القادسية ، شعبة GIS ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

جدول (١) التقسيمات الإدارية لمدينة الديوانية لعام (٢٠٢٣)

اسم القطاع	الحي السكني
القطاع الأول	الجامعة، الحكيم ، الثقافي ، الصناعي ،الخضراء ، رمضان ، الجزائر ، صوب الشامية ، العذارية ، التراث ، المعلمين ، الكرار
القطاع الثاني	الفرات ، العروبة الأولى ، العروبة الثانية ، العروبة الثالثة ،الجمهوي الشرقي ،الضباط ،الزراعيين ، الجمعية ، حي الحوراء ، المتقاعدين ،
القطاع الثالث	الاستقامة ، الكرامة ، الوحدة ، النهضة ، الشهداء ، الإسكان ، الوفاء ، الانتفاضة ، الزهراء ، الجنوب، التضامن ، الأنصار، زين العابدين ، العدالة ، الابرار
القطاع الرابع	الحضارة، الصدر الأول ، الصدر الثاني ، الصدر الثالث ، الفجر ، الجديدة ، العراق ،الشرطة ،السلام
القطاع الخامس	الجمهوي الغربي ، السراي، الفاضلية، الزعيم، العصري
القطاع السادس	الصادق الأول ،الصادق الثاني ، اعدادية الزراعة ، الأمير، الغدير، الموظفين ، النسيج والمطاط ، الثقليين ،الزيتون ، الغدير
المجموع	٦٢

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية الديوانية ، شعبة المتابعة والتخطيط ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٣ .

جدول (٢) التقسيمات الإدارية لمدينة الشامية لعام (٢٠٢٣)

اسم القطاع	الحي السكني
القطاع الأول	السراي ، السوق الأول ،المعلمين الأيمن ، الزراعة ، الجمهوي الأول
القطاع الثاني	المعلمين الايسر ، المجارش ، السماجة ، الغدير ،
القطاع الثالث	الخوئي ، حمام ، جمهوي الثاني ، العسكري الشرقي
القطاع الرابع	السوق الثاني ،الحرية ، القاطع
القطاع الخامس	المنتظر ، الجوادين ، الشبانات
القطاع السادس	سومر ، الحسين ، الزيتون
القطاع السابع	الزيتون
القطاع الثامن	السلام ، الفرات ، التراث ،الوفاء ،الموظفين،
المجموع	٢٨

المصدر: بالاعتماد على :

- جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية بلدية الشامية ،شعبة المتابعة والتخطيط ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٣ .

ج - الحدود الزمانية : وهي تمثل بالمدة الدراسة العلمية والتي امتدت من شهر كانون الأول -كانون الثاني لسنة ٢٠٢٣، اذ تمثلت الدراسة الميدانية والمختبرية واستمارة الاستبيان ضمن قطاعات مدينتي الديوانية والشامية ، وكذلك المختبرية من اجل الحصول على النتائج ، فضلا جمع البيانات والمعلومات من المؤسسات المعنية

سادسا : مراجع الدراسة وطريقة العمل :

اعتمدت الدراسة على مصادر متعددة للوصول الى النتائج النهائية للدراسة، وقسمت الى مراحل هي:

المرحلة الأولى : العمل المكتبي : وتتضمن :

أ- مراجعة الكتب العلمية التي تناولت جودة المياه ولاسيما تلوث المياه واثاره على صحة الانسان..

ب- زيارة المؤسسات والهيئات الحكومية في بغداد والقادسية من اجل الحصول على المعلومات والبيانات التي تتطلبها الدراسة ، فضلا عن البيانات المتعلقة بالانشطات البشرية كاليانات الزراعية والصناعية وغيرها .

ث- الاعتماد على الخرائط التفصيلية لتوضيح التباين الزمني والمكاني لتلوث المياه في منطقة الدراسة ، و الدراسة الميدانية .

المرحلة الثانية : العمل الحقل (الميداني) :

تخصصت هذه المرحلة بالمسح الميداني لمنطقة الدراسة بهدف الوقوف على مجمل الأنشطة ذات العلاقة بموضوع الدراسة وبالشكل الاتي :

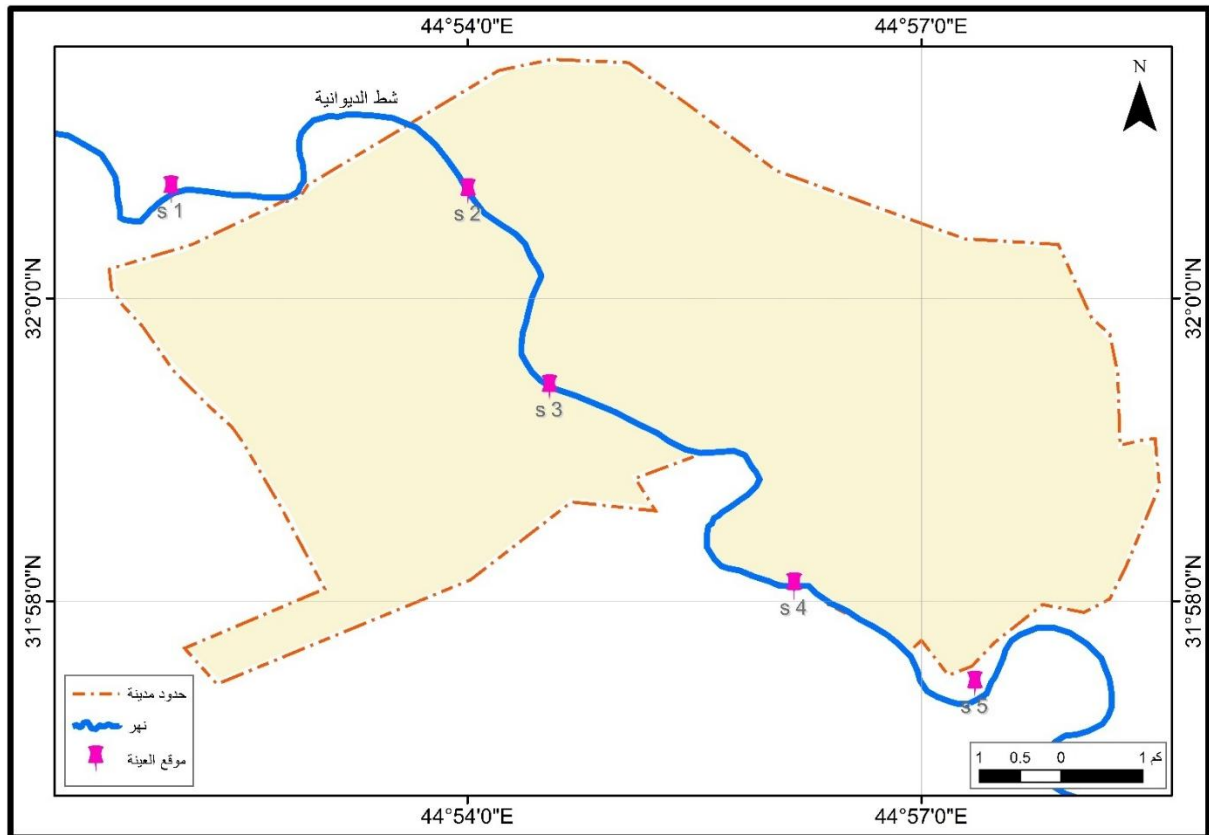
١- اجراء المسح الميداني للمقطع المطلوب دراسته في نهري الديوانية والشامية وللموسم الشتوي (كانون الثاني) والموسم الصيفي (تموز) ، كما توضحه في خريطة (٤) و (٥).

جدول (٣) الموقع الفلكي للمحطات المدروسة مع سرعة الرياح ودرجة حرارة الهواء

المحطات	Y	X	سرعة الرياح كم/ساعة		درجة حرارة الهواء		عمق النهر امتر		عرض النهر امتر
			٢ ك	تموز	٢ ك	تموز	٢ ك	تموز	
S1	٤٤٥١.٦	٣٢٠١.٣	١.٤	٢.٤	١٦.٤	٣٣	٥.٢	٤	٤٠
S2	٤٤٥٥.٢	٣١٥٥.٢	١.٣٣	٣	١٦.٢	٣٢.٥	٣.٥	٢.٥	٣٠
S3	٤٤٥٧.٥٢	٣١٥٧.٣٧	١.٢٠	٢.٨	١٦.١	٣٣	٣.٤	٢.٨	٤٠
S4	٤٤٥٨.٣	٣١٥٩.٤٧	١.٤	٣	١٤.٣	٣٢.٥	٣.٦	٢.٥	٣٣
S5	٤٤٥٩.٦٠	٣١٦٠.٨٠	١.٥	٢.٥	١٥.٦	٣١.٧	٣.٢	٢.٢	٣٠
A1	٤٤٣٢.٤٥	٣٢٠٠.٥٢	١.٣	١.٧	١٧.٣	٣٦	٥.٥	٢.٩٠	١١٢
A2	٤٤٣٥.٤٤	٣١٥٧.٣٠	٢.٤	١.٩	١٥.٨	٣٦	٥.٢	٣.٥٠	٦٥
A3	٤٤٣٦.٥٤	٣١٥٨.٠٢	٢	١.٥	١٦	٣٧	٤.٩	٣	١٢٠
A4	٤٤٣٧.٦٠	٣١٥٩.٨٧	٢.٣	١.٤	١٥.٢	٣٨	٤.٥	٣.٥	١٤٠
A5	٤٤٣٨.٧٨	٣١٥٦.٠٩	٢.٨	١.٣	١٥.٦	٣٧.٥	٤.٢	٣.٧	١٤٥

المصدر : الدراسة الميدانية واستعمال الأجهزة الآتية : محرار زئبقي لقياس درجة حرارة الهواء والماء. جهاز DIGITAL
METER لقياس سرعة الرياح ، استخدام برنامج UTM GeoMaP- GPS.

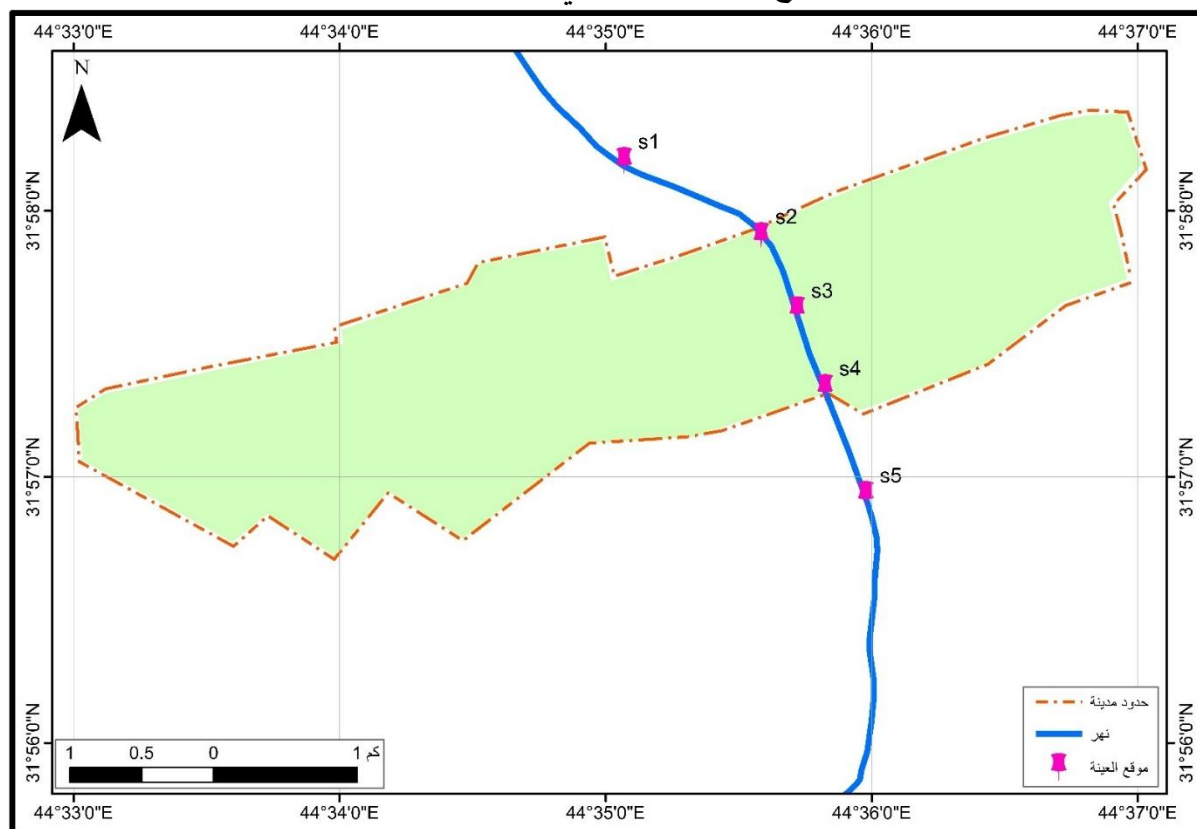
خريطة (٤) مواقع سحب العينات في مدينة الديوانية



المصدر : جدول (٣) و (Arc . Map 10.8) .

خريطة (٥)

مواقع سحب العينات في مدينة الديوانية



المصدر : جدول (٣) و (Arc . Map 10.8) .

٢- جمع البيانات والمعلومات الخاصة ضمن منطقة الدراسة ، مديرية الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة الديوانية ، مديرية بلدية الديوانية ، والشامية ، دائرة صحة الديوانية والشامية .

٣- استعمال الاستبيان الذي يعد الأداة المساعدة للحصول على معلومات واقعية عن الظاهرة وتوزيعها على الأسر في منطقة الدراسة ، وقد تم تحديد العينة من خلال تطبيق المعادلة (*) الإحصائية لمعرفة حجم العينة في

(*) تم استخراج حجم العينة بالاعتماد على المعادلة الآتية :

$$n = \frac{n}{1 + N(e)^2}$$

اذ ان:

n : حجم عينة البحث **N** : حجم المجتمع الأصلي **e** : مستوى الدقة او حجم الخطأ المسموح به (وغالبا ما يكون ٠.٠٥ فأقل) .

- بالاعتماد على المصدر : (عبدالله السيد عزت سلامة ، تحديد حجم العينة في البحوث التربوية والاجتماعية ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث عشر ، ٢٠١٠ ، ص٢٢) .

كل قطاع من منطقة الدراسة . واعتمد في تحديد حجم العينة على عدد الوحدات السكنية في كل قطاع ضمن مدينتي الديوانية والشامية وذلك حسب نتائج الحصر الترتيم لعام (٢٠٢٣) ونسبة خطأ المسموح بها (٠.٠٥). اذ أظهرت نتائج المعادلة حجم العينة (٧٢٦) استمارة استبان توزع على عدد الوحدات السكنية ضمن القطاعات لكل من الديوانية والشامية (٤٠٠) استمارة من الحصول على دقة النتائج.

جدول (٤) حجم العينات لكل قطاع في مدينة الديوانية لسنة (٢٠٢٣)

اسم القطاع	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	المجموع
عدد الوحدات السكنية	١١٨٠٥	٨٧٢١	٢٦١٩٦	١٢٨٣٢	٢٧٤٣	٧٣٠٠	٦٩٥٩٧
عدد الاستثمارات الموزعة	٦٧	٥١	١٥١	٧٣	١٦	٤٢	٤٠٠

المصدر : ، جمهورية العراق ، وزارة البلدية والاشغال العامة ، مديرية بلدية الديوانية ، بيانات غير منشورة سنة (٢٠٢٣) .

جدول (٥) حجم العينات لكل قطاع في مدينة الشامية لسنة (٢٠٢٣)

اسم القطاع	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	المجموع
عدد الوحدات السكنية	٢٦٠١	٢٤٠٦	٥٢١	٥١٤	١٣٢٨	١٠٠٠١	٨٦٠	١٥٢٤	١٠٨٠٥
عدد الاستثمارات الموزعة	٩٦	٨٩	٢٠	١٩	٥١	٣٧	٣٢	٥٦	٤٠٠

المصدر : ، جمهورية العراق، وزارة البلدية والاشغال العامة، مديرية بلدية الشامية، بيانات غير منشورة سنة (٢٠٢٣).

٤- المقابلات الشخصية والتقاط الصور الفوتوغرافية لشطي الديوانية والشامية وبعض مصادر تلوث المياه في منطقة الدراسة ، فضلا عن قياس سرعة الرياح باستعمال جهاز (DIGITAL MEYER) صورته (١) ، و عن قياس عمق النهر باستخدام (الحبل والفتية).

المرحلة الثالثة : عملية القياس والتحليلات المختبرية :

تم اخذ عينات من مواقع متنوعة للمياه السطحية (١-٥) تم خلالها دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والثقيلة ثم أجريت لها التحليلات المختبرية في مختبر (مختبر فدك المركزي العتبة العلوية المقدسة ، مختبر كلية الزراعة ، جامعة الكوفة ، قسم المياه) ، و تم اختيار (٥) عينات نموذجاً لمدينة الديوانية وللموسم الشتوي (كانون

الثاني) والموسم الصيفي (تموز) ، اما بالنسبة لمدينة الشامية تم اخذ (٥) عينة للموسم الشتوي (كانون الثاني) والموسم الصيفي (تموز) ، وقد تم فحص عينات المياه وفق أجهزة ذات دقة عالية وهي كما الاتي :

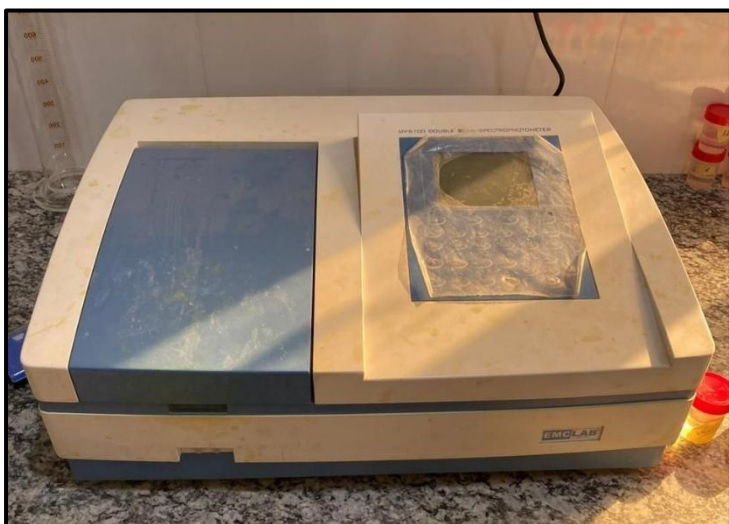
١- درجة حرارة الماء والهواء : تم اخذ قياسها حقليا باستخدام محرار زئبقي مدرج من (٠-١٠٠)

٢- جهاز قياس الاس الهيدروجيني PH : يسمى ايضا مقياس الدالة الحامضية (PH mete) ذات الموديل SD300pH صنع Germany ، لقياس الحامضية والقاعدية للمياه جهاز مختبري ويكون ثابتاً ويتكون من قطبين قطب من الكالوميل لقياس الاس الهيدروجيني والقطب الاخر لقياس درجة الحرارة.

٣- جهاز المطياف اللوني (color Spectrometry) : هو جهاز (Germany) المنشأ الذي تم فيه قياس العناصر الثقيلة وبحسب الاطوال الموجية لكل عنصر (Cd. Zn.pb.Mn) ينظر صورة (٢) .

صورة (٢) توضح جهاز المطياف اللوني

صورة (١) جهاز لقياس سرعة الرياح



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ (٢٥/٧/٢٠٢٣).

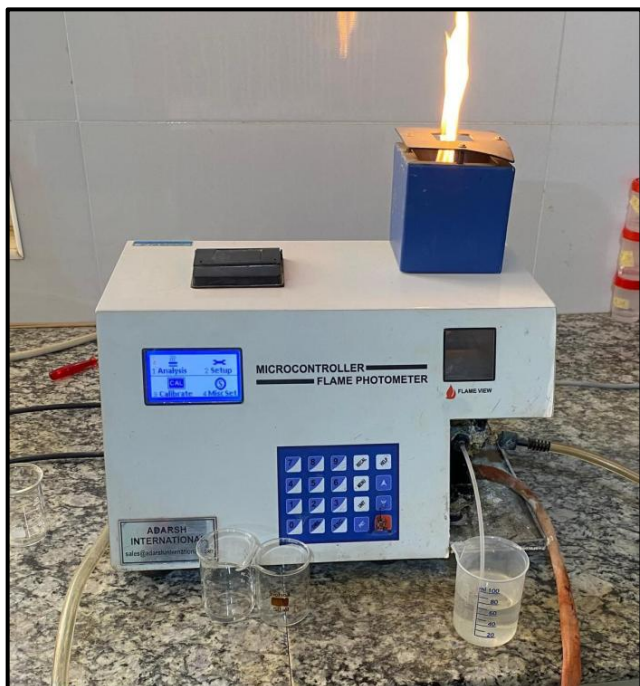
٤- جهاز oxical-sL : هو جهاز (Germany) المنشأ الذي تم فيه قياس عنصر الاوكسجين المذاب ينظر الصور (٣) .

٥- جهاز الطيف الضوئي UV-VIS Spectrophotometer : ذات الموديل UVmini

١٢٤٠ صنع Japan تم قياس NO3 ,

٦- جهاز الطيف اللهبى Flame photometer : صنع Germany تم فيه قياس K. Na.NO. ينظر الصورة (٤).

صوره (٤) جهاز الطيف اللهبى



صورة (٣) قياس الاوكسجين المذاب



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٥).

٦- فرن كهربائي oven ذات الموديل Herathern OGS60 : صنع Germany.

٧- فرن حرق Muffle furnace : صنع Germany.

٨-جهاز قياس العكارة Turbid meter ذات الموديل ٢٠٢٠wi : صنع USA تم قياس SO4 .

٩-جهاز رجاج (Shaker) : صنع China .

صورة (٤) تحليل عينات المختبر





المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٤).

صورة (٦) قياس درجة حرارة الهواء

صورة (٥) قياس سرعة الرياح



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٤).

سابعاً : مبررات الدراسة :

تمثلت بتسليط الضوء على ظاهرة تلوث المياه في مدينتي الديوانية والشامية نتيجة التغير الملحوظ في خصائصها الفيزيائية والكيميائية وتأثيراتها الصحية على الانسان والجانب الاخر قلة دراسات تفصيلية تجمع بين خصائص المياه والامراض الناتجة عن ملوثاتها .

ثامناً: الدراسات السابقة :

لم يحظ موضوع تلوث المياه في مدينتي الديوانية والشامية عناية واسعة من الدراسات السابقة، الا انه يمكن الإشارة الى العديد من الدراسات المشابهة التي اختصت بدراسة نوعية مياه نهر الفرات في بعض أجزائه وبالتركيز على مشكلة التلوث تحديداً، ومن هذه الدراسات .

أولاً : الدراسات المحلية :

١- الدراسة الموسومة (التوزيع الجغرافي للملوثات في نهر دجلة بين بلد والمداين):^(١)

دراسة عن التوزيع الجغرافي للملوثات المؤثرة في نهر دجلة بين بلد والمداين حيث تم من خلال هذه الدراسة فحص نماذج من المياه لأحد عشر موقعاً موزعاً في المنطقة المذكورة وقد اشتمل الفحص على الأملاح الذائبة والكبريتات والعسرة الكلية والكدرية) وقد توصلت الدراسة أن للبنية الجيولوجية والعامل البشري اثر في تلوث مياه النهر .

٢- الدراسة الموسومة (دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة):^(٢)

دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة ، حيث تم من خلال هذه الدراسة فحص نماذج من المياه لسبعة مواقع على نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة بصورة شهرية خلال المدة من اذار ٢٠٠٤ ولغاية شباط ٢٠٠٥ وقد توصلت الدراسة الى ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في النباتات المائية النامية في النهر وكذلك في نوعين من المحار وفي الانسجة الداخلية السرطان النهري مما جعلها دلائل حياتية للتلوث بالعناصر الثقيلة .

(١) داود ، انفال سعيد ، التوزيع الجغرافي للملوثات في نهر دجلة بين بلد والمداين ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة بغداد ، ٢٠٠٠.

(٢) جاسم محمد صادق دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقه الكوفة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعه بابل ، ٢٠٠٦.

٣- الدراسة الموسومة (تلوث مياه نهر الفرات في محافظة الناصرية (دراسة في جغرافية البيئة): (١)

اعتمد الباحث خلالها على دراسة تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار، إذ توصل إلى أن. مياه النهر غير صالحة للشرب؛ لارتفاع قيم التوصيل الكهربائي، ونسبة تركيز المواد الكلسية الصلبة الذائبة (الملوحة)، وارتفاع نسبة العسرة والكالسيوم والمغنيسيوم والفوسفات، والكلوريد فوق المعدلات المسموح بها للتركيز في مياه الشرب، فضلاً عن أنه لا يمكن استخدامها بصورة مباشرة للأغراض الصناعية لعدم تطابقها مع مواصفات المياه الصناعية، لكن من الممكن استخدامها لأغراض التبريد فقط، أو الصناعات التي لا تراعي نوعية المياه عند استخدامها.

٤- الدراسة الموسومة (التلوث البيئي في مدينة البصرة) (٢)

اهتم الباحث في دراسته بجميع جوانب البيئة من ماء و هواء وتربة وضوضاء وكذلك التلوث البصري في مدينة البصرة، وقد اعطي لكل جانب مئة مصادر التي ادته الى تلوثه ومن ثم اجراء القياسات المختبرية والدراسات الميدانية من اجل الوقوف الى ملوثات بيئية داخل مدينة البصرة.

٥- الدراسة الموسومة (التحليل المكاني لتلوث مياه شط الديوانية واثارة البيئة) (٣)

والذي تناولت فيه الاطار النظري متمثلة بمشكلة البحث والفرضية والاهداف وحدود منطقة الدراسة فضلاً عن هيكلية البحث كما تناولت فيها الدراسة اهم العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث شط الديوانية والتوزيع الجغرافي لتلك الملوثات كما اشارت الى اهم الآثار البيئية المترتبة على تلوث مياه شط الديوانية فضلاً عن دراسة النشاط البشري واكتمل البحث بالتوصل الى اهم الاستنتاجات حول مشكلة الدراسة في المنطقة.

٦- الدراسة الموسومة (التحليل المكاني لواقع تلوث مياه نهر الفرات من سدة الهندية الى ناظم المشخاب): (٤)

(١) احمد ميس سدخان ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة الناصرية (دراسة في جغرافية البيئة) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعه البصرة ، ٢٠٠٧

(٢) شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة البصرة ،كلية الآداب ،٢٠١١.

(٣) سحر محمد عبد الشيباني ، التحليل المكاني لتلوث مياه شط الديوانية واثارة البيئة ،رسالة ماجستير (غير منشورة)،جامعة القادسية ،كلية الآداب ،٢٠١١.

(٤) صادق عزيز جبار العيساوي ، التحليل المكاني لواقع تلوث مياه نهر الفرات من سدة الهندية الى ناظم المشخاب ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٨ .

تناولت الدراسة التحليل المكاني لواقع تلوث مياه نهر الفرات من سدة الهندية إلى ناظم المشخاب، وتبين أن العناصر الفيزيائية والكيميائية، والبكتريولوجية ، والعناصر الثقيلة النزرة في المياه تتباين مكانياً وزمانياً في مياه منطقة الدراسة، إذ تتأثر بالعوامل الطبيعية والبشرية كما تتباين صلاحية استعمال مياه النهر لأغراض الشرب، وحسب معيار منظمة الصحة العالمية (W.H.O) والمواصفات القياسية العراقية، وفيما يخص التلوث البايولوجي ، فقد توصلت الدراسة إلى عدم صلاحية مياه النهر للشرب والري مكانياً وزمانياً، وحسب المعايير المذكورة

٧- الدراسة الموسومة (تقييم مدى التلوث بالمعادن الثقيلة في مياه رواسب نهر الديوانية) : (١)

تناولت الدراسة تراكيز العناصر الثقيلة في مياه ورواسب نهر الديوانية ، واعتمدت على قياس المعادن الثقيلة وتراكيزها وبيت الدراسة اثر تلك المعادن في تلوث مياه شط الديوانية .

ثانيا : الدراسات الأجنبية :

١- الدراسة الموسومة :

درست تلوث المياه في حلبجة السليمانية اذ جمعت عينات الماء من (٥) مواقع مختلفة بطريقة (اشعاعية) حول وضمن بلدة حلبجة ،كانت عينات ماء على مرحلتين (قبل إضافة الكلور وبعد عملية تنقية) وتحليلات بكتريولوجية وكيميائية وحللت العينات مرتين في الشهر الواحد للمدة من (حزيران ولغاية تشرين الثاني) لسنة ٢٠٠٧. (٢)

٢-الدراسة الموسومة (Mohammed Jawad Salih AL – Haidarey) :

عنيت الدراسة بالتعرف على السلوك التجمعي للمعادن الثقيلة في الأنظمة البيئية غير المستقرة المتمثلة ببيئة أهوار جنوب العراق بعد تأهيلها وإعادة المياه وخاصة مياه هور الحويزة والحمار بأخذ عينات بشكل دوري من مياه ورواسب هور الحويزة والحمار. (٣)

(١) حيدر مزهر عبد عون الكفاري ، تقييم مدى التلوث بالمعادن الثقيلة في مياه رواسب نهر الديوانية ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢١ .

(2) DanaAhmedMohammed, Drinking water quality assessment of Halabja, Degree of Master University Sulaimani College of Agriculture 2008.

(3) Mohammed Jawad Salih Al-Haidarey, Assessment and Sources of some Heavy Metals in Mesopotamian Marshes, Degree Of Doctor, University of Baghdad, College of Science for Women, 2009.

٣- الدراسة الموسومة (Babar et al 2016) :

أجريت دراسة حديثة لتقييم مدى صلاحية المياه للري في حوض كوي سنجق بمحافظة أربيل. شمل التحليل (٣٩) عينة مياه، وتم تقييم خصائصها الفيزيائية والكيميائية بما في ذلك العكارة، مجموع المواد الذائبة الكلية (TDS)، التوصيلة الكهربائية (EC)، الأس الهيدروجيني (pH)، ودرجة الحرارة باستخدام نسبة امتصاص الصوديوم (SAR)، خلصت الدراسة إلى أن جودة المياه تتوافق مع المعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية (WHO) واللوائح العراقية الصادرة عام ٢٠٠٤^(١).

٤- الدراسة الموسومة (Othman and Ibrahim) :

ظهرت دراسة تحليلية لجودة مياه ١٦ بئرًا في أربيل بين عامي ٢٠١٦ و ٢٠١٧ إنها غير صالحة للشرب بسبب ارتفاع مستويات الملوثات، مما يتطلب معالجتها قبل الاستخدام لتجنب مخاطر الإصابة بالأمراض. وتعود هذه الجودة السيئة إلى تلوث المياه الجوفية بمعادن ثقيلة مثل النيكل والرصاص والكاديوم، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة النترات. وتدعو هذه النتائج إلى اتخاذ خطوات جادة لمعالجة مشكلة تلوث المياه^(٢).

أما الدراسة الحالية فقد اعتمدت على دراسة العناصر من النواحي (الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية) وتقييمها ، كذلك تم استخدام التحليل الإحصائي للتلوث مياه نهر الفرات ، فضلاً عن ذلك استخدمت مؤشر جودة المياه (WQI) وأهم التأثيرات الصحية التي تؤثر على الإنسان .

(1) Babir, G.B. and Ali, S.M., Hydrogeology and water balance of Koi Sanjaq basin, Northern Iraq. Iraqi Journal of Science 2016.

(2) Othman, Bakhtyar A., and Esmail S. Ibrahim. "Assessment of groundwater quality L over the Erbil Plain based on water quality index." Zanco Journal of Pure and Applied Sciences 33. s1 (2021).

الفصل الأول

العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث

مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية

والشامية

المبحث الأول : العوامل الطبيعية

المبحث الثاني : العوامل البشرية

المبحث الأول

الخصائص الطبيعية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

تمهيد :

تعد العوامل الجغرافية من العوامل الرئيسية التي اثرت في ظهور الملوثات في مدينتي الديوانية والشامية وتحكمت في توزيعها المكاني ويمتد تأثير هذه العوامل بشكل مباشر وغير مباشر على مياه النهر ضمن حدود المدينة كما تؤثر على الملوثات من حيث الكم والنوع وستجري مناقشه العوامل الجغرافية في منطقة الدراسة وتأثيراتها في نهر الفرات ضمن مدينتي الديوانية والشامية عبر استعراض لتأثيرات العوامل الطبيعية والبشرية ,ونجد العامل البشري هو العامل المسؤول عن مصدر التلوث والمتمثل في النشاط المدني والصناعي والزراعي مما لا شك فيه انها أسهمت في تباين تراكيز الملوثات وعلى هذا الأساس سيتم التطرق الى الخصائص الجغرافية بالتفصيل وكالاتي :

أولاً : السطح surface :

تعد طوبوغرافية المنطقة من العوامل الجغرافية التي تؤثر بشكل او بأخر في كمية ونوعية المياه الجارية في النهر . ويؤثر السطح في الخصائص النوعية للمياه من خلال أثره في مقدار كمية المياه التي يتم التخلص منها عن طريق المبالز الى المجرى المائي والتي تعتمد على طبيعة السطح وذلك بحسب مساحة الاراضي المغمورة بالمياه سواء كانت فصلياً او دائماً^(١) , تشكل منطقة الدراسة جزءا من السهل الرسوبي الذي يعد من أحدث اقسام سطح العراق ، والذي تكون نتيجة للترسبات التي جلبها نهري دجلة والفرات بالدرجة الأولى في العصر الرباعي والحديث^(٢).

يمتاز السطح في منطقة الدراسة بالانبساط والانحدار البسيط, وبما ان المنطقة تقع ضمن الحوض الأدنى فيزداد تناقص الانحدار ويقترب الى الانبساط ، ويصل النهر هنا الى حالة الاتزان فلا يعود النحت الراسي موجود وغالبا ما يعرف الحوض الأدنى للنهر بمنطقة السهل القليل الانحدار^(٣)، ويتميز سطح مدينة الديوانية بالانحدار البسيط التدريجي من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي وكما يظهر من

(١) رنا فاروق الشخيلي ، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الاروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية) رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة بغداد. ٢٠٠٥ ، ص١٩.

(٢) عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق اطارها الطبيعي ، نشاطها الاقتصادي ، جانبها البشري ، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص٣٧.

(٣) حسن أبو سمور و حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩ ، ص٢٢.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

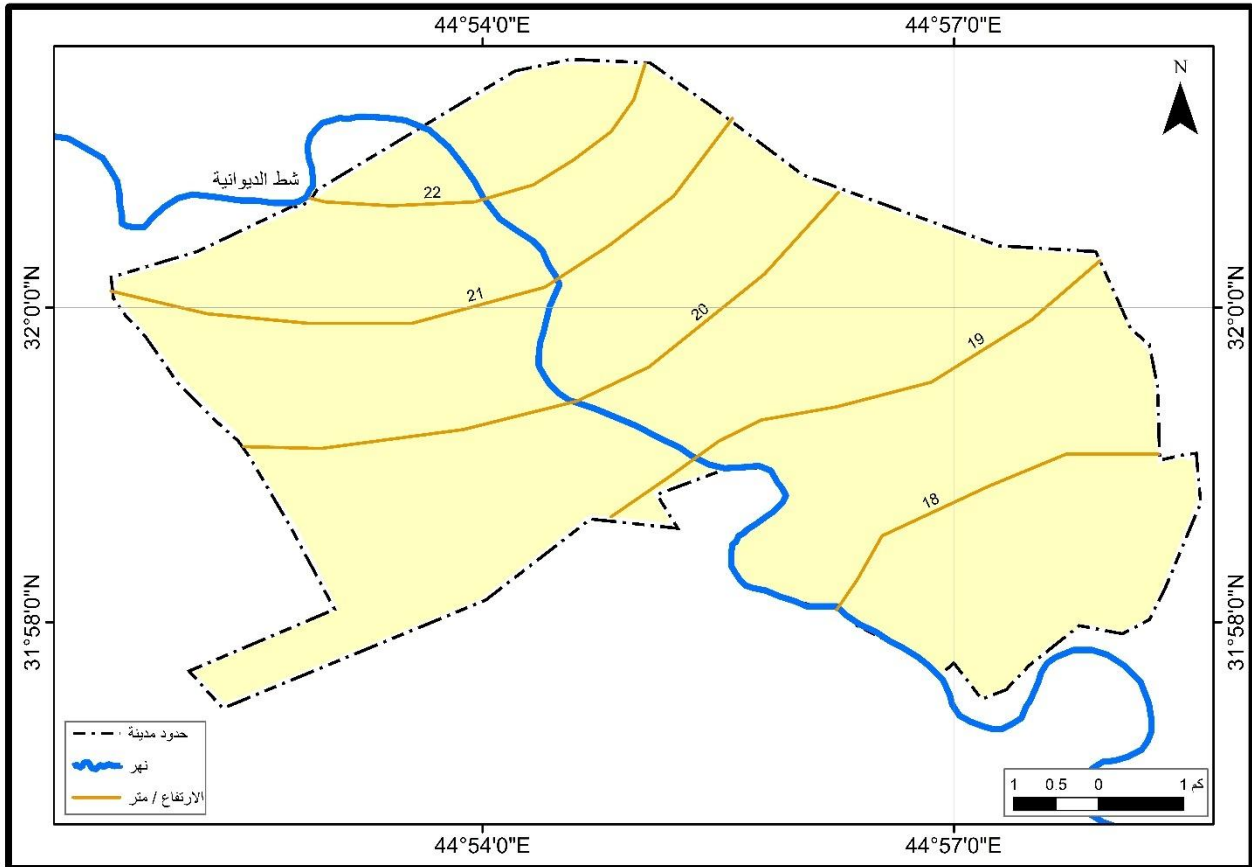
مدينتي الديوانية والشامية

الخريطة (٦) و خريطة (٧) ، إذ بلغ خط الارتفاع المتساوي (٢٢) متر فوق مستوى سطح البحر يمر بأقصى شمال ناحية السنية وينخفض الانحدار حتى يصل الى خط كنتور (١٨) فوق مستوى سطح البحر الذي يمر بأقصى جنوب قضاء الديوانية ويمتد الى ناحية السدير الذي ينتهي بنفس خط الكنتور .

كما يؤثر السطح على مجرى شط الشامية وله دوراً أيضاً في توجيه جريان المياه ، وبما أن مسار شط الشامية يتأثر بالانحدار العام للمنطقة وهذا بدوره يؤثر في تحديد سرعة جريان المياه في مجرى النهر، والتي بدورها تؤثر على كمية التصريف المائي ، اذ تتفاوت مناسيب السطح في المنطقة بين ٢٦ متراً فوق مستوى سطح البحر في الأجزاء الشمالية، عند شمال منطقة المهناوية، وتنخفض إلى ١٦ متراً فوق مستوى سطح البحر عند أقصى جنوب منطقة غماس.

خريطة (٦)

خطوط الارتفاع المتساوية لمدينة الديوانية



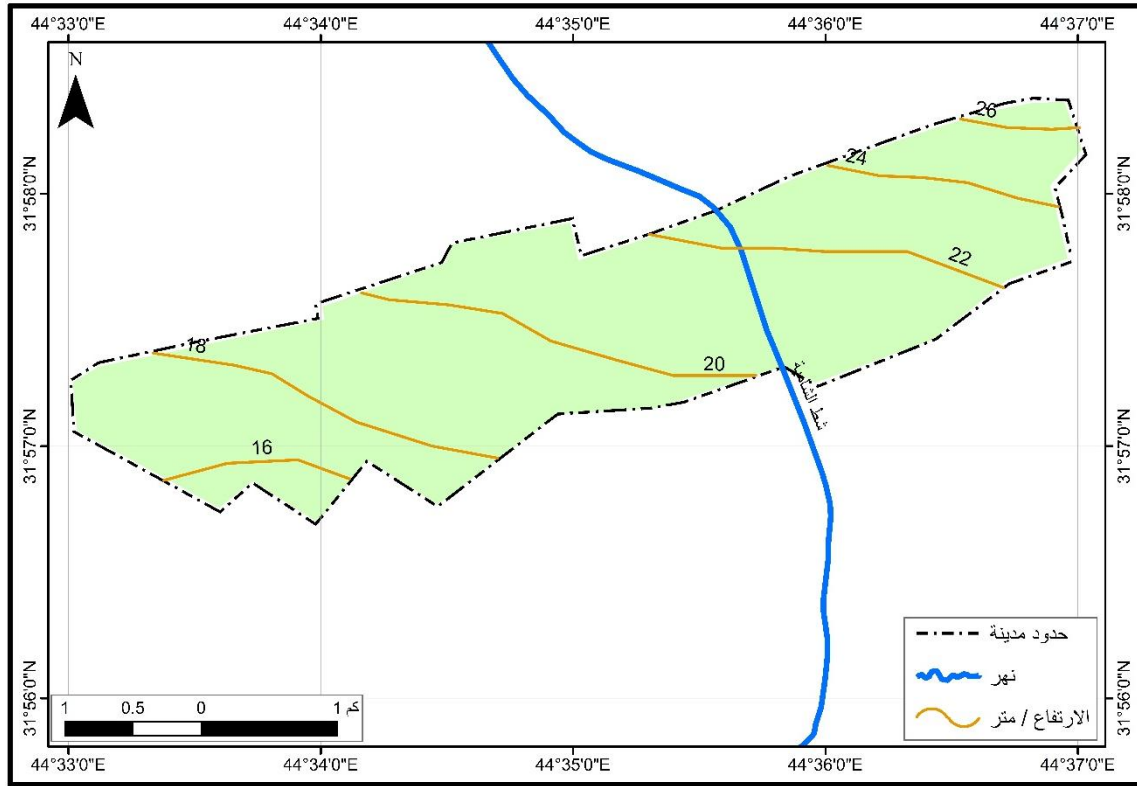
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- برنامج (Arq . Map 10.8) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

خريطة (٧)

خطوط الارتفاع المتساوية لمدينة الشامية



المصدر : بالاعتماد على :

- برنامج (Arq . Map 10.8) .

أن الانحدار البطيء في شطي الديوانية والشامية يؤثر بشكل مباشر على جودة المياه. إذ يسهم الانحدار البطيء في تراكم الترسبات في قاع الأنهار والجداول، مما يؤدي إلى تكوين طبقات من الترسبات المختلفة التي قد تحتوي على مواد عضوية وغير عضوية. هذا الترسيب يؤثر على حركة المياه وتوزيع المواد الكيميائية والعضوية في البيئة المائية، وقد يتسبب في تغييرات في تركيز الأكسجين والمواد الغذائية، مما يؤثر على الحياة النباتية والحيوانية في البيئة المائية .

ثانياً : الخصائص المناخية Climatic characteristics :

تعد الخصائص المناخية من العوامل التي تؤثر بما يتوفر في البيئة من موارد مائية، نتيجة لتحكمها بتحديد مصادر تغذية الموارد المائية وتوزيعها الجغرافي ^(١)، إذ يؤثر طبيعة مناخ منطقة معينة في الخصائص الكمية والتنوعية سواء كان ذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة لا سيما تلك المناطق التي تتصف بالمناخ الصحراوي الحار الجاف، ولغرض إيضاح اهم العناصر المناخية المؤثرة في جودة مياه

(١) علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية ، ط٢، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٧، ص ٢٤.

نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية ، حيث تم تناول ابرز عناصر المناخ وظواهره التي شملتها الدراسة .

١ - الاشعاع الشمسي Solar radiation :

هو مقدار الطاقة التي تخرج من الشمس في جميع الاتجاهات وتحديد كمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى سطح الأرض ، حيث ان التوزيع العام لدرجات الحرارة يتوقف على زاوية السقوط ومدة الاشعاع الشمسي ويعتمد هذا على دائرة العرض ^(١) ، يعتمد الاشعاع الشمسي بوصوله الى سطح الأرض ، على طول النهار ومقدار زوايا سقوطه ومدة الاشعاع الفعلية ، التي تعتمد أساسا على الموقع بالنسبة لدوائر العرض ^(٢) . وتبعاً لذلك وقوع منطقته الدراسة في القسم الأوسط من البلاد وما يمتاز به طوال ساعات النهار النظرية وكما واضح من البيانات الواردة في الجدول (٦) والشكل (١) وان المعدل السنوي لكمية الأشعة الشمسية في محافظة الديوانية بلغ (٥٩.٣٠) درجة ، والبالغ اعلاها خلال شهر حزيران بمعدل (٨٢.٣٨) درجة ، واخفضها في شهر كانون الأول بمعدل (٣٥.٣٨) درجة ، اما المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي البالغ سنويا (١٨.٥٩) درجة ، اذ سجل اعلى معدل شهري في تموز (٢٥.٩) درجة ، واقل معدل في شهر كانون الأول قد بلغ (١٠.٢) درجة ، في حين بلغ المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلية (٨.٥٢) ساعه ايوم ، الذي يأخذ بالزيادة التدريجية من شهر اذار الذي بلغ معدل ساعات سطوعه الفعلية (٧.٨) ساعه ايوم ، وتبقى مستمرة حتى شهر ايلول (٩.٩) ساعه ايوم ، ومن ثم تبدأ تلك الزيادة بالتناقص التدريجي من شهر تشرين الأول بمعدل (٧.٩) ساعه ايوم ، انتهاء بشهر كانون الثاني البالغ معدله (٦.١) ساعه ايوم ، اما ساعات السطوع النظري اذ بلغ معدله (١٢.٠٨) ساعه ايوم ، الذي يأخذ بالزيادة بشكل تدريجي من شهر اذار (١١.٥٥) ساعه ايوم ، حتى تبدأ بالنقصان بشكل تدريجي من شهر تشرين الأول بمعدل (١١.٢٥) ساعه ايوم ، انتهاء بشهر كانون الثاني والبالغ معدله (١١.٠٣) ساعه ايوم ، لذا يتضح لنا ان منطقة الدراسة تستقبل اكبر كمية من الاشعاع الشمسي وطول المدة الاشعاعية التي تصل الى (١٣) ساعة ، والتي ظهرت نتائجها بصورة واضحة الى الحالة الحرارية ، ففي فصل الصيف المصاحب بارتفاع درجات الحرارة نتج عنها ارتفاع في قيم التبخر وزيادة في حجم الضائعات

(١) علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، اسس ومبادئ علم الطقس والمناخ، الطبعة الثانية ، مطبعة زاكي، بغداد، ٢٠١٨، ص ٥٤.

(٢) عبدالاله رزوقي كربل و ماجد السيد ولي ، علم الطقس والمناخ ، ١٩٨٦، ص ٤٠.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

المائية ، والذي يؤدي الى زيادة تركيز الاملاح في المياه وبالتالي تغير في الخصائص الكيميائية والفيزيائية و البيولوجية ، كما يؤدي الى تزايد الاملاح في المياه ،فضلا عن الى زيادة نسبة المواد العضوية ،واستهلاك الاوكسجين المذاب فيه والمسطحات المائية التي تنشط خلالها عملية التبخر، ومن ثم تغير خصائصها و تلوثها.

جدول (٦) كمية وزوايا سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظري والفعلي في محطة الديوانية

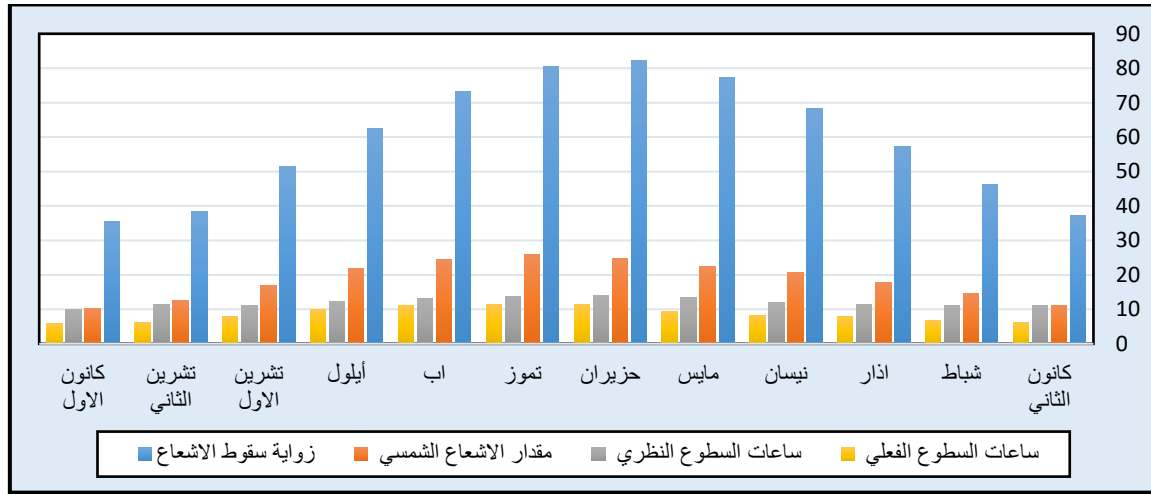
لعام ٢٠٢٢

الأشهر	زاوية سقوط الاشعاع	مقدار الاشعاع الشمسي (ميكاجول/م ^٢ /يوم)	ساعات السطوع النظري (ساعة/يوم)	ساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم)
كانون الثاني	٣٧.٣٨	١١.٢٢	١١.٠٣	٦.١
شباط	٤٦.٣٨	١٤.٤٦	١١.٢٠	٦.٩
اذار	٥٧.٣٨	١٧.٧	١١.٥٥	٧.٨
نيسان	٦٨.٣٨	٢٠.٦٥	١٢.٠٥	٨.٣
مايس	٧٧.٣٨	٢٢.٥٧	١٣.٤٥	٩.٣
حزيران	٨٢.٣٨	٢٤.٦٩	١٤.٠٠	١١.٤
تموز	٨٠.٣٨	٢٥.٩	١٣.٨٧	١١.٣
اب	٧٣.٣٨	٢٤.٣٦	١٣.١٩	١١.٢
أيلول	٦٢.٣٨	٢١.٩	١٢.١٦	٩.٩
تشرين الاول	٥١.٣٨	١٦.٨١	١١.٢٥	٧.٩
تشرين الثاني	٣٨.٣٨	١٢.٥٩	١١.٢٨	٦.٣
كانون الاول	٣٥.٣٨	١٠.٢	٩.٩٨	٦.٠
المعدل	٥٩.٢١	١٨.٥٩	١٢.٠٨	٨.٥٢

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

شكل (١) معدل زوايه سقوط الاشعاع الشمسي ومقدار الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظري
والفعلي في محطة الديوانية لعام ٢٠٢٢



المصدر: اعتمادا على جدول (٦) .

٢- درجة الحرارة Temperature :

تتميز منطقة الدراسة بوجود فصلين رئيسين ، فصل بارد قصير يمتد من بداية شهر (تشرين الثاني وحتى اذار) ، وفصل حار طويل يمتد من بداية شهر (نيسان وحتى تشرين الأول) ، اذ يتضح من البيانات الواردة في الجدول (٧) والشكل البياني (٢) ، هنالك تباين في معدلات درجة الحرارة ، اذ سجل اعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى خلال الفصل الحار عند شهري (تموز، اب) اذ بلغ (٤٦.٣ ، ٤٥.٦) م ، على الترتيب ، فيما سجلت ادنى معدلاتها خلال الفصل البارد عند شهر كانون الثاني (١٨.١) م ، اما فيما يتعلق بدرجة الحرارة الصغرى فقد سجلت اعلى معدلاتها أيضا في شهري تموز واب (٣٠.٤، ٢٩.٣) م ، و ادنى معدل لها كان خلال شهر كانون الثاني بقيمة (٦.٢) م.

نستنتج مما تقدم أن مناخ منطقة الدراسة يمتاز بارتفاع معدلات درجات الحرارة ولمعظم اشهر السنة مع الارتفاع الشديد صيفا ، وهذا الارتفاع في درجات الحرارة قد ينعكس اثره في الخصائص النوعية للمياه ، وله تأثير في عمليات التبخر التي تنشط خلال فصل الصيف الحار مما يساعد على زيادة الضائعات المائية وتساهم كذلك في سرعة التفاعلات الكيميائية وعملية اذابة الغازات واستهلاك الاوكسجين المذاب فضلا عن ، وينجم عن هذا الارتفاع أيضا زيادة تراكيز الاملاح والملوثات في المياه وانعكاساتها السلبية على المؤشرات النوعية لمياه بشكل عام ، كما يسبب الارتفاع في تحلل بقايا النباتات والمواد العضوية

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

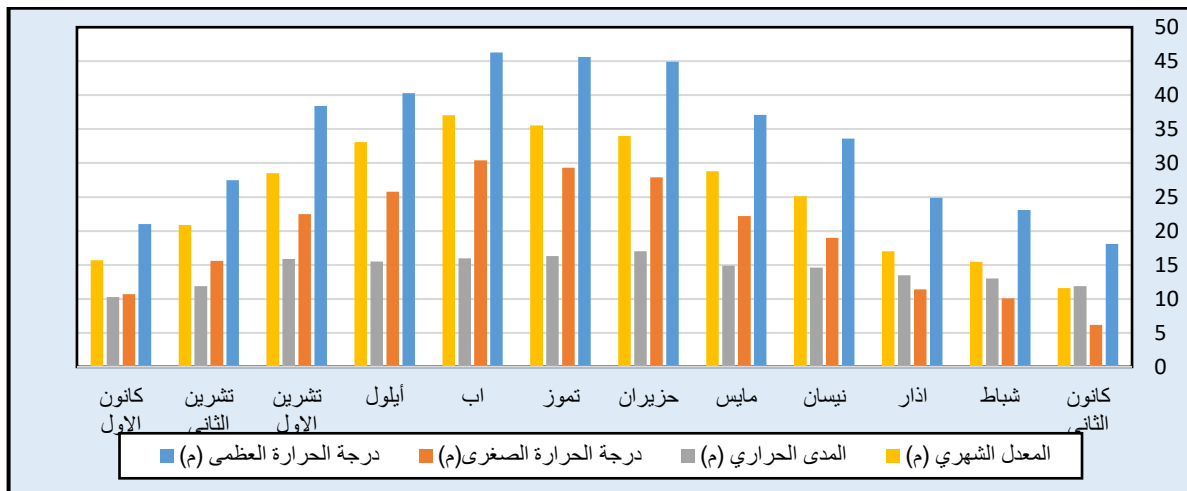
من مخلفات الصرف الصحي وغيرها من المخلفات التي تلقى بالمياه مما يتسبب في تحللها واكسدتها ،و تكون بيئة لنشاط العديد من الفيروسات والامراض التي تضر بصحة الانسان .

جدول (٧) معدل درجة الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري والمعدل الشهري لعام ٢٠٢٢

الأشهر	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	المدى الحراري (م)	المعدل الشهري (م)
كانون الثاني	١٨.١	٦.٢	١١.٩	١١.٥٩
شباط	٢٣.١	١٠.١	١٣	١٥.٤٧
اذار	٢٤.٩	١١.٤	١٣.٥	١٧.٠١
نيسان	٣٣.٦	١٩	١٤.٦	٢٥.١٣
مايس	٣٧.١	٢٢.٢	١٤.٩	٢٨.٨١
حزيران	٤٤.٩	٢٧.٩	١٧	٣٤
تموز	٤٥.٦	٢٩.٣	١٦.٣	٣٥.٥٥
اب	٤٦.٣	٣٠.٤	١٦	٣٧.٠٥
أيلول	٤٠.٣	٢٥.٨	١٥.٥	٣٣.٠٧
تشرين الاول	٣٨.٤	٢٢.٥	١٥.٩	٢٨.٥١
تشرين الثاني	٢٧.٥	١٥.٦	١١.٩	٢٠.٨٩
كانون الاول	٢١	١٠.٧	١٠.٣	١٥.٦٩
المعدل	٣٣.٦	١٩.٣	١٤.٣	٢٧.٨

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢.

شكل (٢) معدل درجة الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري والمعدل الشهري لعام ٢٠٢٢



المصدر: اعتمادا على جدول (٧).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

٣- سرعة واتجاه الرياح Wind speed direction :

تمثل الرياح وسيلة اساسية لتوزيع الحرارة والرطوبة ونقل الملوثات الجوية من منطقة الى اخرى^(١) ويظهر من معطيات الجدول (٨) والشكل (٣) تباين سرعة الرياح تباينا زمانيا في محطة الديوانية، اذ بلغ معدل العام (١.٩٣) م/ثا ، اذ سجل فصل الصيف اعلى معدل لسرعة الرياح بلغ قدره (٢.٢٠ ، ٢.٦٥ ، ٢.٣٩) م/ثا ، خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، اب) على الترتيب ، ويرجع السبب لزيادة معدلات سرعة الرياح الى الارتفاع في درجات الحرارة التي تعمل على تسريع تيارات الحمل ، ثم تتخفض سرعة الرياح في الأشهر (تشرين الأول .تشرين الثاني .كانون الأول) إذ بلغ قدرها (١.٥٨ ، ١.٥١ ، ١.٦٥) م/ثا.

جدول (٨) معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)

الأشهر	معدل سرعة الرياح (م/ثا)
كانون الثاني	١.٦٥
شباط	١.٧٠
اذار	١.٩٢
نيسان	١.٨٣
مايس	١.٩٥
حزيران	٢.٢٠
تموز	٢.٦٥
اب	٢.٣٩
أيلول	٢.١٣
تشرين الأول	١.٥٨
تشرين الثاني	١.٥١
كانون الأول	١.٦٥
المعدل	١.٩٣

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة (٢٠٢٢).

(١) حيدر راضي كاظم الخزاعي ، المناخ وتطبيقاته البيئية ، مؤسسة دار الصادق الثقافية (طبع -نشر -توزيع) ، ط١ ، ٢٠٢١، ص٦٢.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

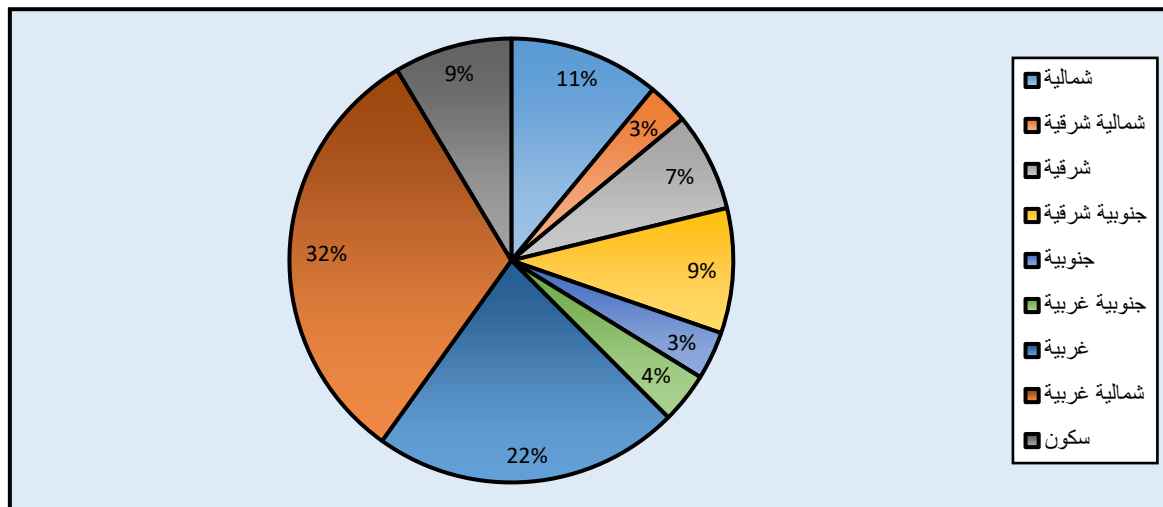
تبين من ملاحظة الجدول (٩) والشكل (٣) أن هناك اختلافاً واضحاً في نسبة تكرار اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة. فقد احتلت الرياح الشمالية الغربية المرتبة الأولى بنسبة تكرار وصلت إلى (٣١.٥٪). وعلى الجانب الآخر، سجلت الرياح الشمالية الشرقية أدنى نسبة تكرار في المنطقة، حيث بلغت فقط (٣٪) من إجمالي الرياح المؤثرة في المنطقة. يظهر من هذه البيانات أن المنطقة تتعرض خلال الأشهر الباردة لرياح ذات سرعة منخفضة، وتحمل نسبة من الرطوبة اما في فصل الصيف، تتسارع سرعة الرياح وتصبح جافة، مما يؤدي إلى جفاف التربة وانخفاض محتواها الرطوبي.

جدول (٩) اتجاه الرياح ونسبة تكرارها (%) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)

اتجاه الرياح	نسبة التكرار (%)
شمالية	١١
شمالية شرقية	٣
شرقية	٧.٢
جنوبية شرقية	٩.١
جنوبية	٣.٥
جنوبية غربية	٣.٧
غربية	٢٢.٤
شمالية غربية	٣١.٥
سكون	٨.٦
المجموع	١٠٠

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأبناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة (٢٠٢٢).

شكل (٣) اتجاه الرياح ونسبة تكرارها (%) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)



المصدر: اعتمادا على جدول (٩).

ولسرعة الرياح تأثير على جودة المياه من خلال أهميتها في إعادة التهوية وقد اثبت بعض الدراسات ان سرعة الرياح اثرت بشكل على تراكيز المواد العضوية الذائبة فضلا عن زيادة سرعة الرياح التي تمتاز بالجفاف ، وهذا بدوره يؤثر في عملية نثر الغبار والأتربة من سطح التربة المفككة ، الامر الذي يعني زيادة نسب المواد العالقة في الهواء ، بكميات كبيرة والذي يعمل على ترسيبها في المسطحات المائية بشكل مباشر ، وان هذا بدوره يزيد من نسب المواد العالقة وتغير الخصائص النوعية المياه .

٤ - الرطوبة النسبية Relative Humidity :

تتأثر الرطوبة النسبية ببقية عناصر المناخ لاسيما درجة الحرارة فالعلاقة بينهما عكسية ، وهذا يبدو واضحا من خلال المعطيات الواردة في الجدول (١٠) والشكل (٤) ، الذي يظهر فيهما ان زيادة معدلات الرطوبة في محطة الديوانية تكون اثناء الأشهر الباردة ، اذ سجلت اعلى نسبها خلال فصل الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) والبالغة معدلاتهم (٥٤.١٤، ٥٦.٤٧، ٥٦.٣٢) على الترتيب ، يعزى ذلك الى الانخفاض في معدلات درجات الحرارة و زيادة التساقط المطري خلال هذه الأشهر ، فضلا عما تشهده البلاد بصوره عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة من وقوعها تحت تأثير المنخفض الجوي وهبوب الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية القادمة من الخليج العربي وهي رياح رطبة ، كما في الشكل البياني (٤) الذي يبين المعدلات السنوية للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة ، اما اقل الرطوبة المسجلة خلال السنة تمثلت ب فصل الصيف (حزيران ، تموز ، آب) اذ بلغت معدلاتهم (٢٥.١٧، ٢٢.٢٩، ٢٢.٨٨) على الترتيب ، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة و انعدام تساقط الامطار وطول ساعات النهار خلال هذه الأشهر . ٥ -

٥ - الامطار Rainfall :

تتميز امطار منطقة الدراسة بانه (موسمية) ، لوقوعها ضمن نظام امطار (مناخ البحر المتوسط) الممطر شتاء المرتبط بنشاط المنخفضات الجوية القادمة الى العراق في هذا الفصل ، ويتضح من خلال البيانات الواردة في الجدول (١٠) والشكل (٤) ، ان امطار منطقه الدراسة تبدأ بالتساقط والتذبذب خلال اشهر (تشرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، اذار ، نيسان) اذ بلغت (٩.١، ٩.١، ١٢.١، ٢٠.٥، ١٥.١، ٢٥.٤) ملم على الترتيب ، وسجلت اقل كمياتها خلال شهر مايس (٠.٩) ملم ، واغزرها في شهر كانون الثاني وقد تباين معدل تساقط الامطار تباينا زمانيا في محطة الديوانية اذ وصل معدل السنوي للأمطار (٧٢.٢) ملم ، اما خلال فصل الصيف ، فينقطع التساقط

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

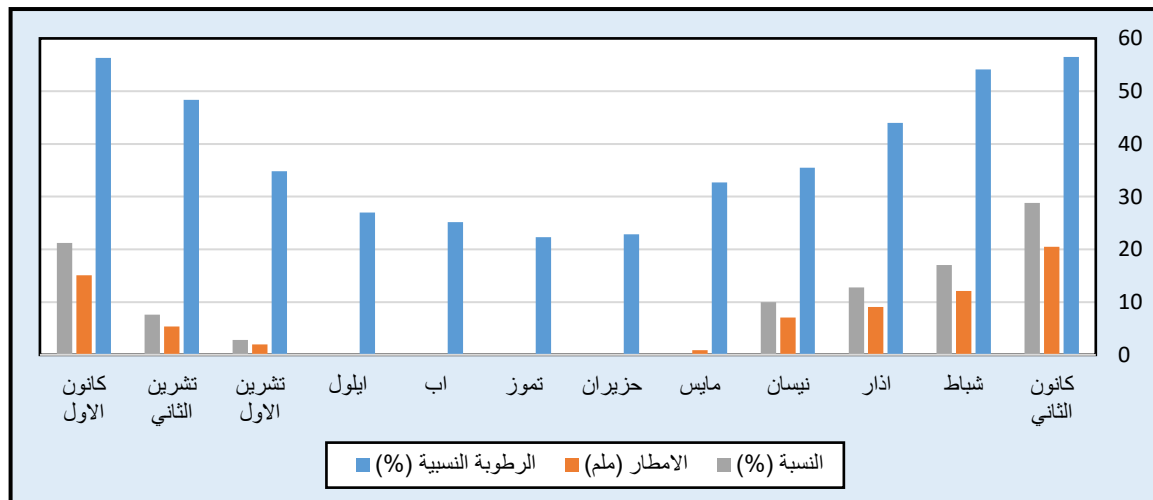
المطري خلال الأشهر (حزيران ، تموز واب) ، نتيجة توقف تأثير أعاصير البحر المتوسط على العراق ولوقوع منطقة الدراسة ضمن إقليم المناخ الجاف .

جدول (١٠) معدل الرطوبة النسبية (%) والتساقط المطري (مم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)

الأشهر	الرطوبة النسبية (%)	الامطار (مم)	النسبة (%)
كانون الثاني	٥٦.٤٧	٢٠.٥	٢٨.٨
شباط	٥٤.١٤	١٢.١	١٧.٠
اذار	٤٣.٩٨	٩.١	١٢.٨
نيسان	٣٥.٥١	٧.١	١٠.٠
مايس	٣٢.٦٩	٠.٩	٠.٠
حزيران	٢٢.٨٨	٠	٠.٠
تموز	٢٢.٢٩	٠	٠.٠٠
اب	٢٥.١٧	٠	٠.٠
أيلول	٢٦.٩٩	٠	٠.٠
تشرين الأول	٣٤.٧٩	٢	٢.٨
تشرين الثاني	٤٨.٣٧	٥.٤	٧.٦
كانون الأول	٥٦.٣٢	١٥.١	٢١.٢
المعدل /المجموع	٣٨.٣	٧٢.٢	٪١٠٠

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة (٢٠٢٢).

شكل (٤) معدل الرطوبة النسبية (%) والتساقط المطري (مم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)



المصدر: اعتمادا على جدول (١٠).

كما تؤثر بشكل كبير على نسبة الضائعات المائية، حيث ترتبط بعلاقة عكسية مع معدلات التبخر ومقدار الضائعات المائية، بمعنى آخر، كلما ارتفعت كمية الأمطار، قلت معدلات التبخر والضائعات المائية، مما يقلل من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية. والعكس، في حالة قلة سقوط الأمطار، يزداد التبخر وتزداد الضائعات المائية، كما ان قلة تساقط الأمطار تؤثر أيضًا بشكل مباشر على كمية التصريف المائي، حيث يمكن أن يؤدي نقص الأمطار إلى زيادة ملوحة مياه النهر. هذا يعني أن الأمطار لها دور هام في تحديد مدى توافر المياه العذبة للاستعمال الزراعي والاستهلاك البشري، وتحكم في الأثر البيئي للتصريف المائي، وقلتها تؤدي الى زيادة ملوحة مياه النهر وبالتالي تدهور خصائص جودة المياه.

٦ - التبخر Evaporation:

يعتمد تأثير التبخر على جودة مياه نهر الفرات على عدة عوامل، بما في ذلك كمية المياه المتبخرة والملوثات المتواجدة في المياه، فتأثيرها على جودة مياه نهر الفرات ضمن فروع في شطي الشامية والديوانية ، فعندما يتبخر الماء ، أن يزداد تركيز الملوثات المتواجدة في المياه المتبقية، فعملية التبخر تترك الشوائب والملوثات خلفها، مما يمكن أن يؤدي إلى زيادة تركيزها في المياه المتبقية، قد يؤدي التبخر إلى زيادة تركيز الأملاح في المياه المتبقية، خاصة في الأماكن ذات الظروف المناخية الجافة حيث يكون معدل التبخر عاليًا^(١). لذلك يمكن أن يكون لعملية التبخر تأثيرات سلبية على جودة المياه ، خاصة إذا كانت هذه العملية مصحوبة بعوامل مثل تلوث المياه والتغيرات المناخية. لذا، فمن المهم اتخاذ إجراءات للحفاظ على جودة المياه والحد من تأثيرات عملية التبخر، مثل تقليل تلوث المياه وإدارة استعمال الموارد المائية بشكل فعال ،فمن خلال المعطيات الواردة في الجدول (١١) والشكل (٥) يظهر هنالك تباين لمعدلات التبخر الشهرية في منطقة الدراسة ، اذ المعدل السنوي لكمية التبخر فانه يفوق المجموع السنوي للهطول الامطار (٢٦١.٠٧٥) ملم ، اذ ترتفع خلال اشهر الصيف بفارق كبير مقارنة بأشهر الفصل البارد ، حيث سجلت معدلات الأشهر (حزيران ، تموز ، آب) (٤٢٨.٤، ٤٤٨.٣، ٤١٦.٤) ملم على الترتيب ، في حين سجلت اقل معدلاته خلال (كانون الأول ،كانون الثاني ، شباط) بقيم (١٠١.٣، ٩٩.١، ١٠٧.٥) ملم على الترتيب ، هذه التباينات متأثرة ببقية عناصر المناخ لاسيما زاوية

(١) تعذر الحصول على البيانات المناخية الخاصة بالتبخر بسبب توقف محطة الانواء الجوية في مدينة الديوانية. لذا تم الاعتماد على بيانات سنة ٢٠١٩.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

سقوط الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة ولكلا الفصلين ، وهذا قد يؤدي الى زيادة نسبة الضائعات المائية من المياه السطحية خاصة خلال فصل الصيف وانخفاض مناسيب نهر الفرات في المنطقة اذ يعمل على زيادة نسبة تركيز الملوثات فيه لاسيما الاملاح التي تزداد تراكيزها بفعل التبخر الشديد في حين يقل تأثير هذه العملية خلال اشهر الشتاء لانخفاض معدلات التبخر وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية .

جدول (١١) المعدلات الشهرية والمجموع السنوية لكميات التبخر (ملم) في محطة الديوانية لعام

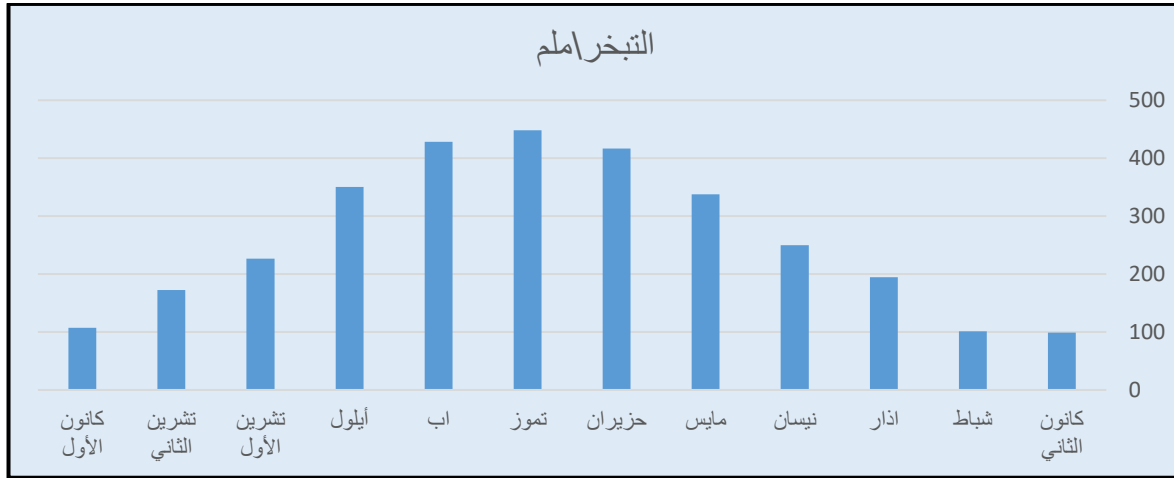
(٢٠١٩)

الأشهر	التبخر (ملم)
كانون الثاني	٩٩.١
شباط	١٠١.٣
اذار	١٩٤.٨
نيسان	٢٥٠
مايس	٣٣٧.٧
حزيران	٤١٦.٤
تموز	٤٤٨.٣
اب	٤٢٨.٤
أيلول	٣٥٠.٦
تشرين الأول	٢٢٦.٥
تشرين الثاني	١٧٢.٣
كانون الأول	١٠٧.٥
المجموع	٣١٣٢.٩

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة (٢٠١٩).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

الشكل (٥) المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محطة الديوانية لعام (٢٠١٩)



المصدر : اعتماداً على جدول (١١).

٧- الظواهر الغبارية Dusty Phenomena :

هي ظاهرة جوية تحدث عندما يندفع الهواء القوي عبر المناطق الجافة او الصحراوية ويحمل معه الغبار^(١) اذ تهب على العراق عواصف وظواهر غبارية ومن ضمنها منطقة الدراسة، وتكون كثيفه في بعض الأحيان، اذ ان الأحوال الطبيعية المتمثلة بالموقع الجغرافي عند حافة الصحراء وقلة الغطاء النباتي واستواء الأرضي الجافة لمسافات طويلة والتي تزيد فيها سرعة الرياح، وتوجد اشكال مختلفة للظواهر الغبارية تشهدها منطقة الدراسة منها (العواصف الغبارية ، الغبار المتصاعد ، الغبار العالق) ، الى اقسام متعددة وكما يأتي :

أ- العواصف الغبارية Dusty Storms :

تعد بانها رياح قوية تحمل كميات ضخمة من الغبار والغرين ،وهي ظاهره شائعة في المناطق الجافة وشبة الجافة ،اذ ترتفع العواصف الغبارية عندما تهب الريح لتعصف بحبيبات الغبار والتي تتساق لمسافات طويلة جداً^(٢) وتحدث مثل هذه الحالة وتنشط عندما يكون حجم الذرات أقل من (١٠٠) ما يكرون.^(٣)

تشير المعطيات الواردة في الجدول (١٢) شكل (٦) ان المجموع السنوي لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية يصل الى (٥) يوم ويتباين هذا التكرار خلال اشهر السنة اذا يزداد مع نهاية اشهر

(1) Allen , D Atmospheric dust, a case study of a dust storm in the Arabian Peninsula. Cambridge Scholars Publishing, 2017.p23.

(٢) صباح عبود عاتي ،سحر نافع شاكر ، العواصف الغبارية في العراق دراسة في خصائصها المكانية والزمنية ،جامعة بغداد ، كلية الآداب ، عدد خاص بواقع المؤتمر الوطني الجغرافي الأول المنعقد في بغداد للفترة (١-٢٢/١٢/٢٠١١) ، ص ٧٨٥.

(٣) المايكرون = ١/١٠٠٠ من الملمتر.

الفصل البارد وبداية اشهر الفصل الحار وابتداء من شهر اذار وحتى شهر مايس ، إذ ان اكثر تكرارها في شهري (نيسان و مايس) ، والبالغ (١، ٢) يوم على الترتيب ، ويعزى ذلك الى بدء الارتفاع في درجات الحرارة وانقطاع التساقط المطري ، مما يؤدي الى تسخين السطح وما يترتب عليه من اضطرابات هوائية.

ب- الغبار المتصاعد dust rising :

يحدث الغبار المتصاعد نتيجة عدم استقرارية نشاط التيارات الحلمية الصاعدة بسبب التسخين نهراً او بسبب نشاط الرياح في اي وقت اثناء الليل أو النهار فترتفع دقائق الغبار عند هبوب الرياح التي تتراوح سرعتها (١٥ - ٢٥ كم / ساعة) ولا ينتقل هذا النوع من الغبار الى مسافات بعيدة ^(١)، وتشهد منطقة الدراسة تكرار لحدوث ظاهرة الغبار المتصاعد خاصة خلال فصل الصيف نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة وزيادة في حركات التيارات الهوائية الصاعدة بسبب تسخين سطح التربة ، حيث يظهر البيانات الواردة في الجدول (١٢) وشكل (٦) ان مجموع المعدل العام لتكرار هذه الظاهرة بلغ (٢٠) مره ايوم ، وزعت على اشهر السنة بشكل متباين ، اذا سجل اعلى معدل خلال شهر (مايس وحزيران) بمعدل (٣، ٥) مرة ايوم ، في حين سجل ادنى تكرار خلال اشهر (كانون الأول ، كانون الثاني) وبمعدل (١، ٠) مرة ايوم ، لكل شهر منها على الترتيب نتيجة الانخفاض درجات الحرارة وقله التيارات الهوائية الصاعدة وزيادة نسبة الرطوبة في التربة .

ج - الغبار العالق (Suspended dust) :

هو عبارة عن ذرات الغبار الجافة المعلقة بالهواء مع وجود رياح خفيفة او هادئة وأحياناً تكون ساكنة، يتراوح مدى الرؤية خلالها بين (١ - ٥) كم وينخفض في بعض الحالات ليصل دون (١) كم ويطلق عليه غبار كثيف معلق، وتبعاً لصغر حجم ذرات الغبار تكون لها القدرة على البقاء في الجو لعدة أيام^(٢). فهو اكثر أنواع الغبار انتشاراً في منطقة الدراسة وخاصة خلال فصل الصيف ، اذ يلزم هذا النوع حبيبات الغبار التي تتناثر محليا نتيجة لبعض الأنشطة البشرية المختلفة كحركة المرور المتمثلة بحركة العجلات وما تبعته من ابخره ودخان والبناء .

يتضح من خلال المعطيات الواردة في الجدول (١٢) وشكل (٦) ، ان معدل المجموع السنوي لتكرار الغبار العالق بلغ (١٠٩) مرة ايوم ، يوزع بشكل متباين على اشهر السنة ، اذ سجل اعلى له خلال شهر (نيسان ، مايس) بنحو (١٥، ١٨) مرة ايوم لكل منهما على الترتيب ، بينما سجل ادنى تكرار خلال

(١) هدى عباس حميد اللامي ، الغبار في العراق ، وزارة النقل الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلائي ، ٢٠١٢، ص ٧.

(٢) احمد عبد المحسن مدفون أبو رحيل ، منصور غضبان يزاع ، المؤشرات المناخية بعض ظواهر المناخ في العراق ،

مجلة آداب الكوفة ، المجلد ١، العدد ٣٨، ٢٠١٩، ص ٣٧٤.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

اشهر (تشرين الثاني ، كانون الأول كانون الثاني) اذ بلغ (٣،٢،٦) مرة يوم لكل منهما على الترتيب ، وعليه فأن لهذه الظواهر الغبارية بمختلف انواعها أثراً في تلوث مياه نهر الفرات من خلال ما تنقله من غبار ودقائق رملية وملحية وترسيبها في الجداول الرئيسية والفرعية بصورة مباشرة ، مما تتسبب في زيادة نسبة المواد العالقة في عموم المياه وزيادة نسبة العكورة في المياه ، و أن شدة هذه العواصف تساعد على نقل المخلفات والنفايات من أماكن تواجدها أو تحللها والقائها في المياه السطحية سواء أكانت مخلفات منزلية أم صناعية ومن ثم تغير في خصائص المياه وتلوثها ، فضلاً عن ذلك يتمتع الغبار بخصائص سامة وضارة ، فعندما يترسب في المياه خلال مرحلة الشبخوخة فانه يضيف مواداً سامة إلى المياه، مما يزيد من تأثيرها الضار على البيئة المائية والحياة النباتية والحيوانية المعتمدة عليها. وبهذا النحو، يمكن أن يؤدي زيادة نشاط العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق إلى تدهور جودة المياه في نهر الفرات في منطقة الدراسة ، مما يشكل تحدياً بيئياً وصحياً للسكان المحليين والبيئة المائية في تلك المناطق. جدول (١٢) المعدلات الشهرية لتكرار العواصف الغبارية والغبار العالق والمتصاعد (يوم) في محطة

الديوانية لعام (٢٠٢٢)

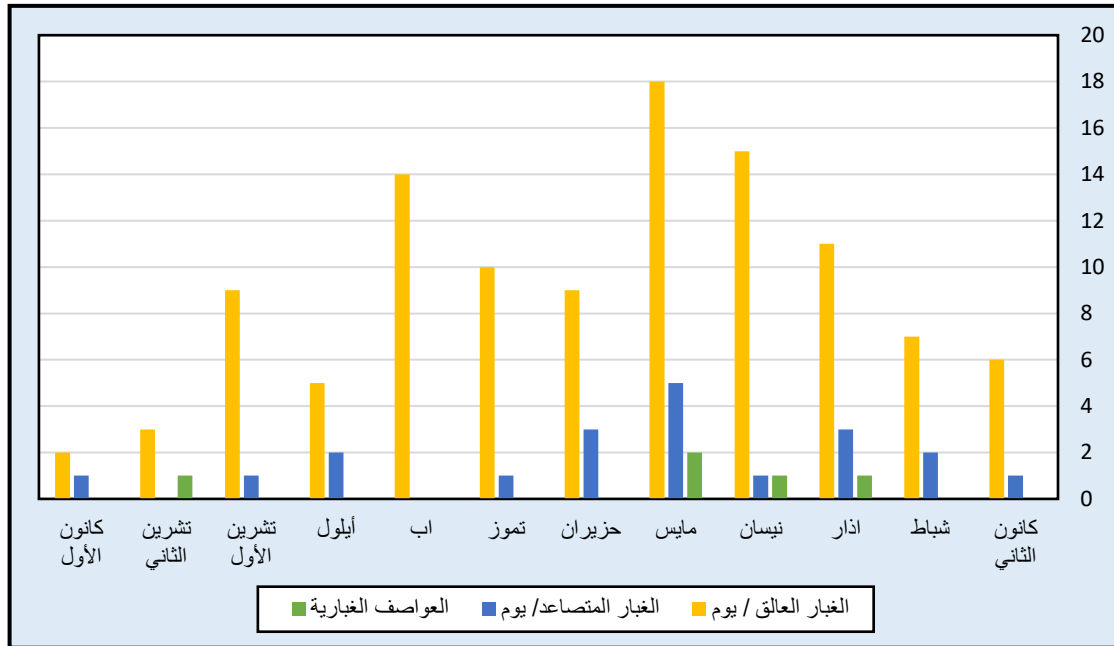
الأشهر	العواصف الغبارية	الغبار المتصاعد/ يوم	الغبار العالق / يوم
كانون الثاني	صفر	١	٦
شباط	صفر	٢	٧
اذار	١	٣	١١
نيسان	١	١	١٥
مايس	٢	٥	١٨
حزيران	صفر	٣	٩
تموز	صفر	١	١٠
اب	صفر	صفر	١٤
أيلول	صفر	٢	٥
تشرين الأول	صفر	١	٩
تشرين الثاني	١	صفر	٣
كانون الأول	صفر	١	٢
المجموع	٥	٢٠	١٠٩

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة (٢٠٢٢).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

شكل (٦) التباين الزمني لتكرار العواصف الغبارية والغبار العالق والمتصاعد (يوم) في محطة الديوانية لعام (٢٠٢٢)



المصدر: اعتماداً على جدول (١٢).

ثالثاً : التربة Soil The:

تختلف التربة من مكان لآخر تبعاً لاختلاف التضاريس والمناخ والنبات الطبيعي ، هذه المكونات تؤثر على خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية، وبالتالي تؤثر على حركة المياه داخل التربة، خاصة من خلال عمليات التسرب ونفاذية المياه^(١)، كما ان التفاعل بين المياه ومكونات التربة، يساهم في زيادة الاملاح المذابة في المياه بسبب ذوبان بعض المواد العضوية التي تحويها التربة في المياه ، وبما ان تربة منطقة الدراسة من التربة الطموية فهي جزء من تربة السهل الرسوبي ، ونتيجة للترسبات الناتجة من الفيضانات لنهر الفرات وفروعه ، حيث تتلوث التربة بالمواد الناتجة من استعمالات الأرض مما يؤدي الى تسممها بالأملاح والمعادن الثقيلة فضلاً عن التلوث الناتج عن الأنشطة الزراعية والصناعية حيث ان التربة الملوثة بالمبيدات والاسمدة الكيميائية تلوث المياه عبر الجريان السطحي او التسرب العميق ومن اهم التربة في منطقة الدراسة وكما هو موضح في معطيات الخريطة (٨) و (٩) هي تربة احواض الأنهار تتركز هذه التربة في المناطق المنخفضة القريبة من احواض الأنهار الممتدة على جانبي المجرى ولمسافة تتراوح بين

(1) Ann Me Cavleye Clain Jones, Jeff Jacobsen, Basle, Soll, Properties, 2005, p2.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

(١-٧كم)، وتوجد في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة وقد تحولت اغلبها الى ارض غير صالحة للزراعة وكذلك تعد من الترب المتوسطة النسجة وصرفها رديء وسبب تكوين هذا النوع من الترب الرواسب التي جاء بها نهر الفرات وفروعه نتيجة تكرار الفيضانات ، اذ يبلغ محتواها من الغرين (٤٤.١٥%) والطين (٣٩.٣%) في حين يبلغ محتواها من الرمل (١٦.٣٨%). لذلك فهي تربة مزيجية غرينية ذات تصريف سطحي رديء^(١) وعند تعرضها للجريان السطحي تزيد من عكارة المياه بسبب انجراف الجسيمات الدقيقة الى النهر ، اما تربة كتوف الأنهار تتواجد تربة كتوف الأنهار مع الامتداد الجغرافي لشط الديوانية والشامية والجدول المتفرعة منهما . تكونت هذه الترب نتيجة الترسبات التي تحملها مياه نهر الفرات ضمن تفرعاتها خلال موسم الفيضان ، وتكون قربه من النهر ، اذ تتصف بخشونة الرواسب نتيجة لعدم قدرة النهر على حملها بعيدا ، مما أدى الى ارتفاع اكتاف الأن ويتراوح ارتفاعها بين (١-٢م) ، من مستوى ماء النهر حيث عمل على عدم تغدقها بسبب تصريفها الجيد واحتوائها مركبات كبريتية تتفاعل مع المياه مما بغير من درجة الحموضة وهذا يؤثر على صلاحية مياه الشرب والاستعمالات الزراعية ، فضلا عن التلوث بالمبيدات والاسمدة التي تتسرب الى النهر مما يزيد من نسبة النترات ويؤثر على صحة الانسان والحياة المائية .

رابعا : النبات الطبيعي Natural vegetation :

تتأثر النباتات بعوامل المناخ والتضاريس والتربة وهي نتيجة مباشرة لهما ، وهنالك نباتات تنمو فيها قد كلفت نفسها على تحمل الظروف المناخية الجافة ، من خلال الاوراق الابرية المغطاة بطبقة شمعية تقلل من عملية التبخر ، فضلا عنان منطقة الدراسة تتصف بفقرها من الغطاء النباتي نتيجة ظروفها المناخية وموقعها ضمن الأقاليم المناخية الحارة الجافة و فقر التربة^(٢) .

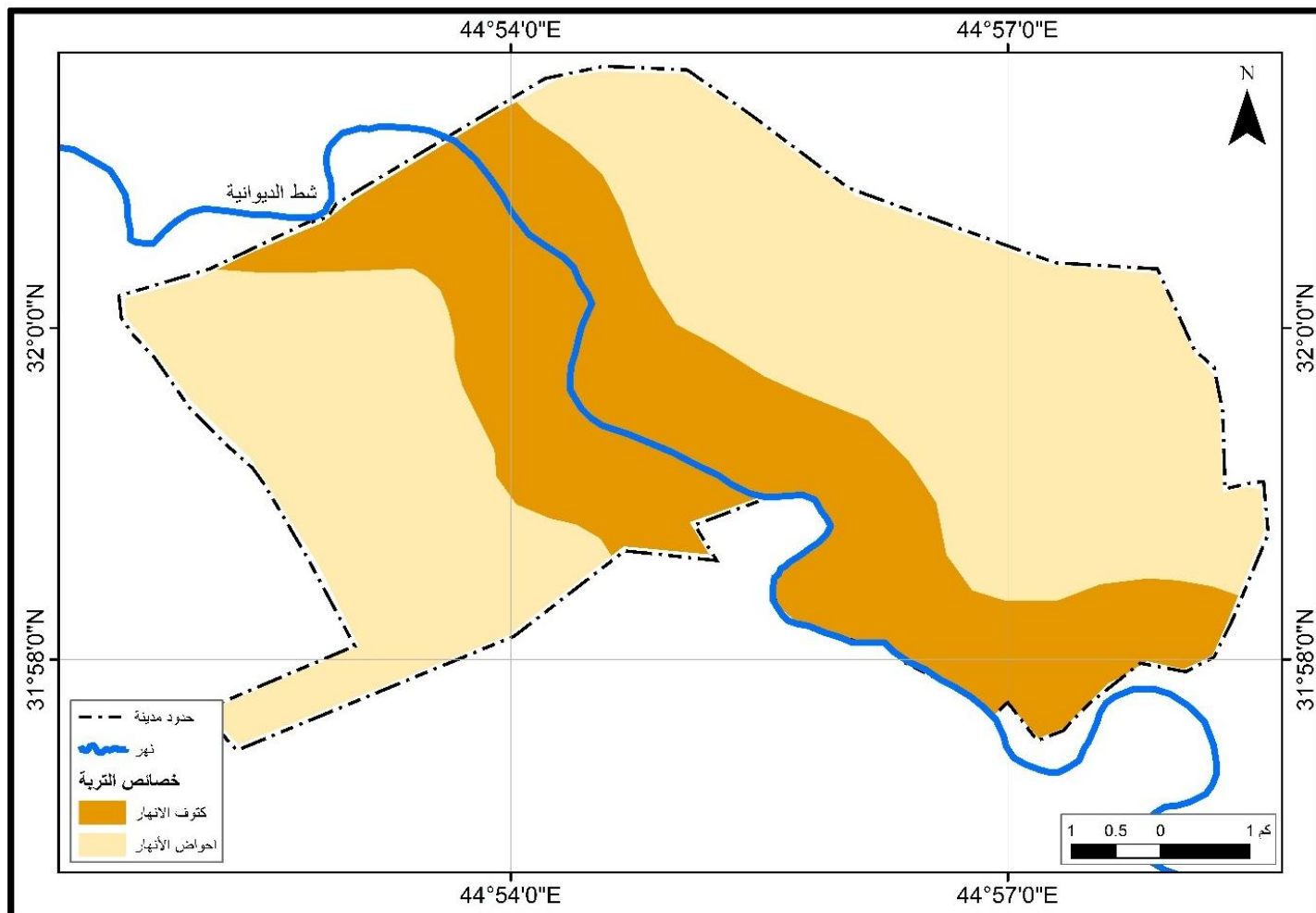
(١) علي حمزة الجوزري و هند حسن مطشر ، التوزيع الجغرافي لخصائص الترب والنبات الطبيعي في محافظة القادسية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، كلية التربية ، جامعة بابل ، العدد (٢٠)، ٢٠١٥ ، ص ٣١٧.

(2) R.P. Beasley, Jamesm. Gregory, Thomas R. Mccarty, Erosion and sediment pollution control second edition IOWA state university 1984. P.29

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

خريطة (٨)

التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في مدينة الديوانية



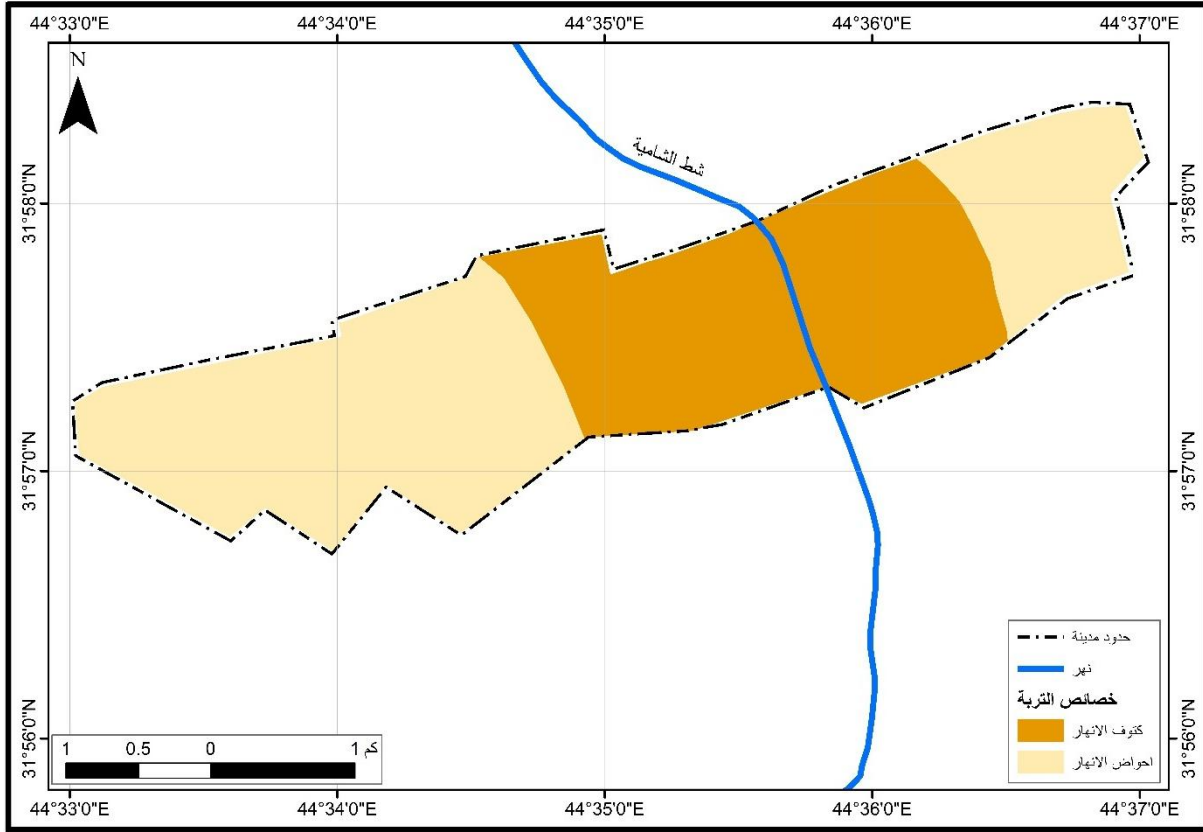
المصدر : بالاعتماد على :

- برنامج (Arq . Map 10.8) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

خريطة (٩)

التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في مدينة الشامية



المصدر : الباحثة بالاعتماد على :

- برنامج (Arq . Map 10.8) .

هناك علاقة متبادلة ومعقدة بين المياه والغطاء اذ يؤثر كل منهما على الآخر ، حيث ان المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة او المواد السامة قد تؤثر على صحة النباتات ونموها ، كما يعمل الغطاء النباتي على تصفية المياه من الرواسب والملوثات الكيميائية من خلال امتصاصها ، ويمنع انجراف التربة بفعل المياه مما يحافظ على استقرار المجاري المائية ويقلل من دخول الرواسب ، وبالرغم من هذه الظروف ألا أن منطقة الدراسة اتسمت بوجود انواع معينة من النباتات كما في جدول (١٣) و خريطة (١٠-١١) .

١- نباتات اكتاف الأنهار: Rivers Bank Plants :

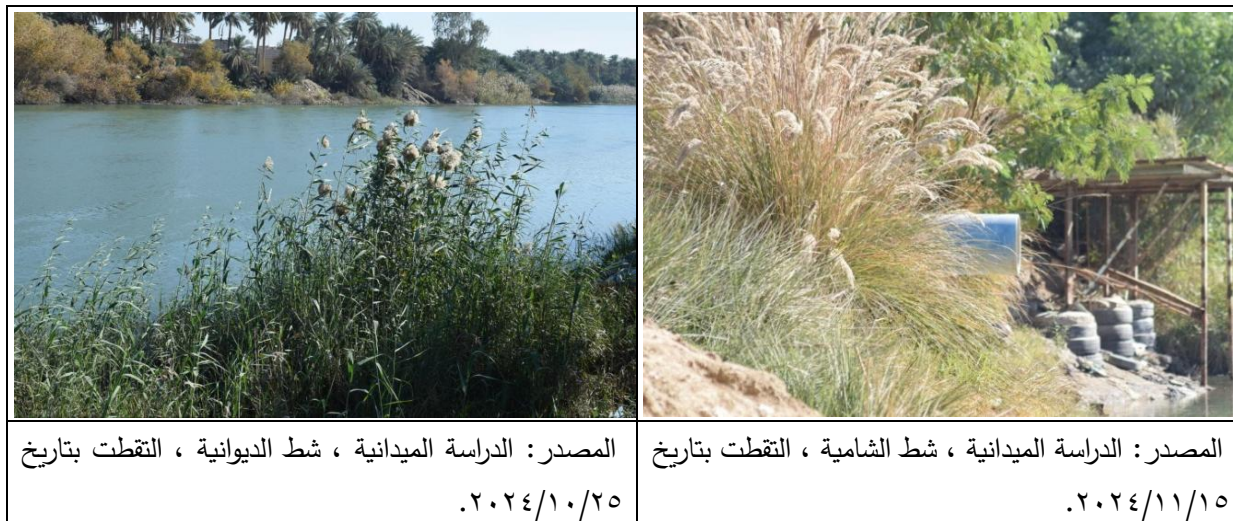
تدعى نباتات أكتاف الأنهار محلياً بالأحراش تمتد على طول ضفاف مجرى شطي الشامية والديوانية والجدول المتفرعة منهما ومن أهم هذه النباتات وأكثرها انتشاراً هو نبات القصب Phragmites (Comanis) الذي ينمو بشكل سريع، فضلاً عن نباتات الغرب الذي يتراوح ارتفاعه بين ٢ - ٣ أمتار التي تعد من النباتات المعمرة تمتاز بقدرتها العالية على مقاومة الملوحة كما أنها بطيئة النمو والتكاثر إذا ما قورنت بالقصب ويتركز وجودها عند أطراف الجزر النهرية ، فضلاً عن أنواع أخرى من النباتات

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

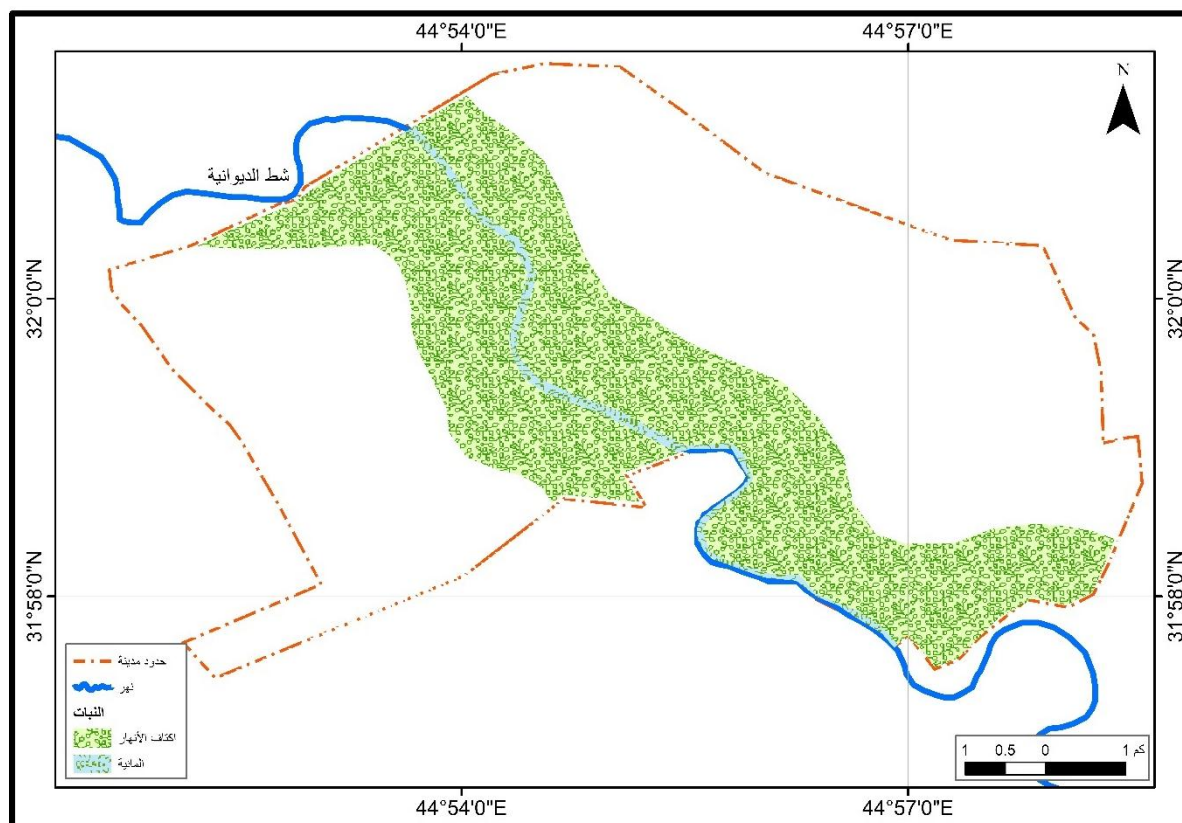
كالصفصاف (Tamarix Paantandra) والبردي (Typha) والثيل (CyndonDactyloon)^(١) ،
صورة (٨).

صورة (٨) نباتات اكتاف الأنهار



خريطة (١٠)

التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مدينة الديوانية



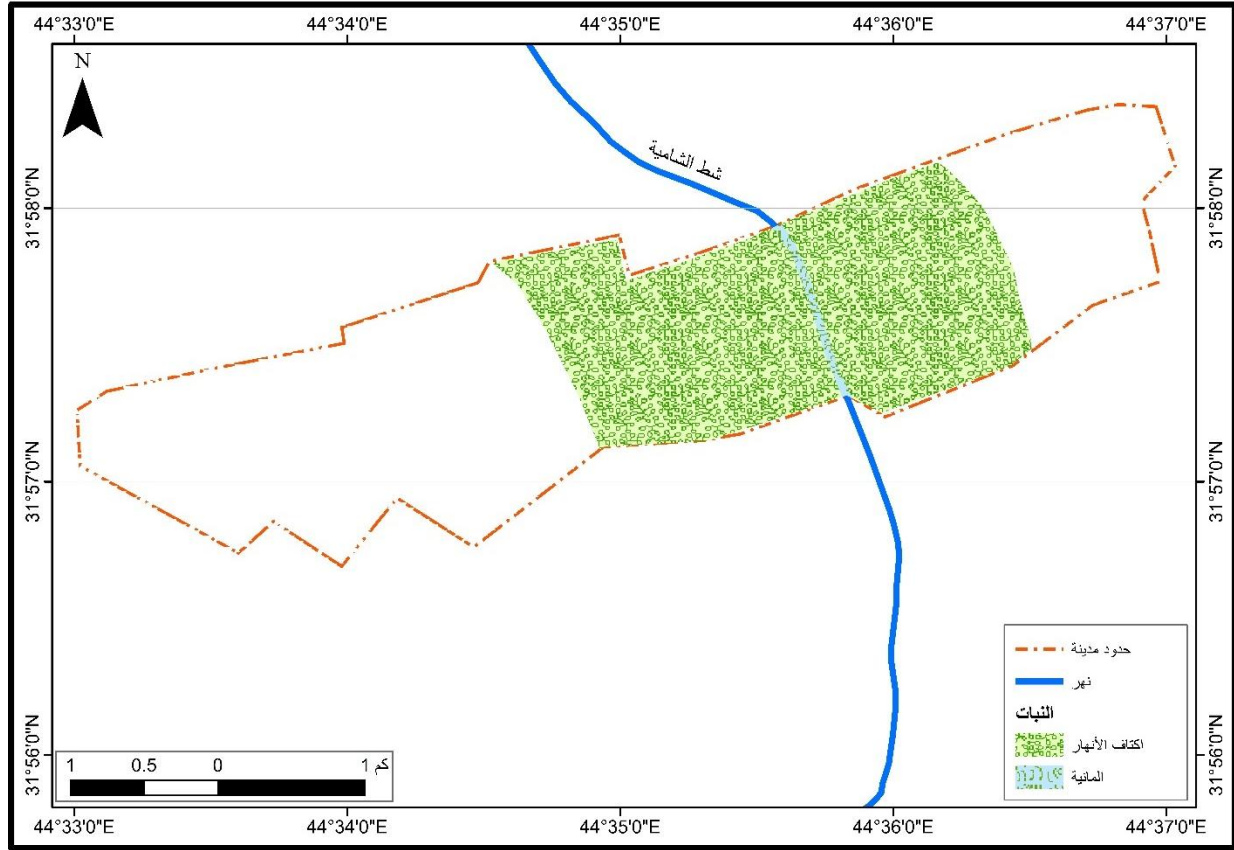
المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

(١) الدراسة الميدانية ، بتاريخ (٢٠٢٣/١١/١٥) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

خريطة (١١)

التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مدينة الشامية



المصدر : بالاعتماد على :

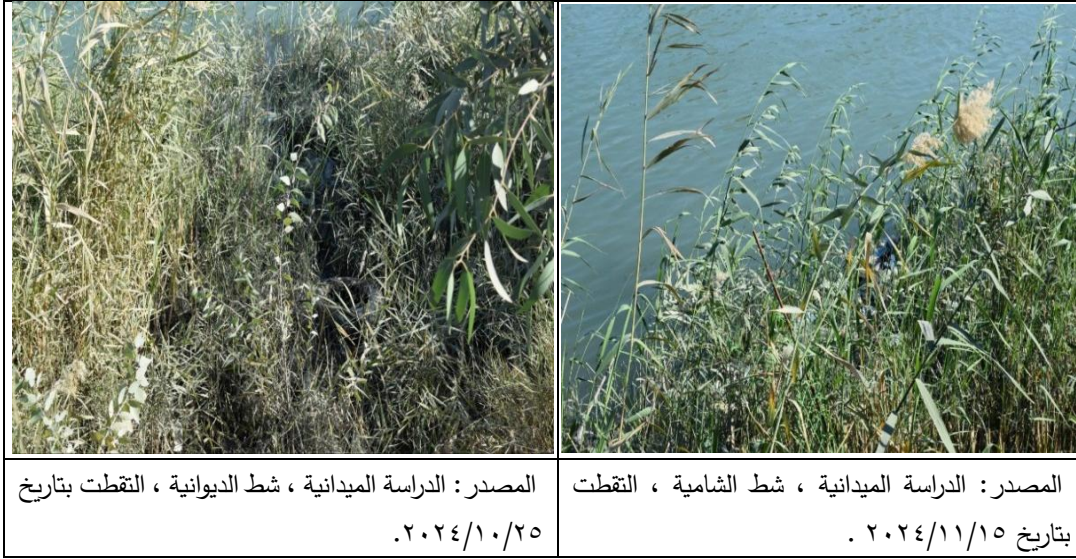
- برنامج (Arq . Map 10.8) .

٢ - نباتات الاهوار والمستنقعات Swamps and Marshes plants :

تتمثل بالنباتات التي تتحمل الملوحة في الماء وتوجد في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة وتتركز في الأجزاء الشمالية ومساحات قليلة في الجزء الغربي في مدينة الشامية حيث تنمو هذه النباتات في الأراضي المنخفضة التي يغطي الماء سطحها وهي نباتات معمرة وتتواجد على شكل مجاميع كبيرة، وتتصف بأنها مصدر للرواسب المتراكمة، وأهم هذه النباتات القصب (Phragmites Communis) والبردي (Typha Anggustata) التي تعد من النباتات المعمرة حيث عند موتها تؤثر على تحسين جودة المياه من خلال اطلاق مواد عضوية تسبب في نقص الاوكسجين المذاب في الماء ، صورة (٩).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

صورة (٩) نباتات الالهوار والمستنقعات



٣- النباتات المائية Aquatic plants :

تتمثل النباتات المائية بشكل مركز داخل المجرى المائي لنهر الفرات وفرعيه في منطقة الدراسة الشامية والديوانية والجداول المتفرعة منهما، وتتمثل هذه النباتات (بنات الشمبلان وزهرة النيل) الذي يعد من النباتات المعمرة ، والمؤثرة سلبياً من خلال عاققتها للجريان المائي مما يؤدي ذلك الى زيادة كميات المياه المتسربة إلى باطن الأرض وهذا يعمل على زيادة كميات المياه الباطنية على حساب المياه السطحية خاصة ان عملية الكري والتنظيف في هذا المجاري لا تجري بصورة مستمرة اذ انها تستهلك كميات كبيرة من المياه^(١)، صورة (١٠).

صورة (١٠) نباتات الالهوار والمستنقعات



(١) الدراسة الميدانية ، بتاريخ (١٥/١١/٢٠٢٣).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (١٣) أصناف النباتات في منطقة الدراسة

ت	النبات الطبيعي	الاسم العلمي	نوع النبات	مكان نموه في نهر الفرات
١	القصب	phagmites Cmmunits	أشجار معمرة	ضفاف واحوض الأنهار
٢	الشوك	Layonychium Farctum	أشجار معمرة	ضفاف الأنهار
٣	الصفصاف	Willow	أشجار معمرة	ضفاف واحوض الأنهار
٤	الثيل	Cyndon dactylon	اعشاب معمرة	ضفاف الأنهار
٥	العاقول	Alhagi-Maurorum	عشب معمر	ضفاف واحوض الأنهار
٦	البردي	Papyrus	أشجار معمرة	ضفاف الأنهار
٧	زهرة النيل	Nilenes blomst	عشب معمر	داخل مجرى النهر
٨	السوس	Licorie	أشجار معمرة	ضفاف الأنهار

المصدر : اعتمادا على الدراسة الميدانية .

خامسا : هيدرولوجية النهر (River Hydrological) :

يعد شط الديوانية احد الأنهار الرئيسة التي تجري في محافظة القادسية وهو امتداد لشط الحلة الذي يتفرع من الجانب الايسر لنهر الفرات مقدم سدة الهندية ، ويجري الشط مؤخر ناظم الصدر ولمسافة قدرها (٣٥.٣) كم من ناحية ناظم قاطع السنية ثم يستمر في الجريان حتى يخترق مدينة الديوانية بين الكيلو متر (٥٧) ، ثم يجري في ارضي الديوانية ،وهو بذلك يعد أطول مجرى مائي يخترق محافظة القادسية بطول يبلغ حوالي (١٢١) كم ، وتصريف تصميمي (٦٠م^٣/ثا) ، ويروي مساحة تقدر بنحو (٥٥٠.٠٠٠) دونم ، ويتفرع من شط الديوانية العديد من الجداول ينظر الى الجدول (١٤) ، اما هيدرولوجية مياه شط الشامية يمثل هذا الشط الفرع الثاني لتفرعات شط الهندية الى جانب شط الكوفة ويدخل الى ارضي القادسية من شمال غرب المحافظة ، فيشكل الحدود الغربية لناحية المهناوية ، ويتجه جنوبا فيخترق ارضي قضاء الحيرة ناحية الصلاحية عند (٢٣.٥) كم ، ويبلغ طول شط الشامية في محافظة القادسية (٨٠.٠) كم وبمعدل تصريف مقدارها (١٨٠) م^٣/ثا ، كما يعد المصدر الرئيس لإرواء الأراضي الزراعية في قضاء الشامية ، يتفرع من شط الشامية مجموعه من الجداول ينظر الى الجدول (١٥).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (١٤) الجداول المتفرعة من شط الديوانية

ت	اسم الجدول او الشط او النهر	الطول (كم)	موقع التفرع	التصريف التصميمي م/ثا	الجهة	المساحة المروية (المقبرة) (دونم)
١	الشافعية الحديث	٣٠	٣٥.٨٢	١٤,٣	ايمين	٩١٧٥٠
٢	النورية	٢٠	١٢	٢,٣	ايسر	١٧٩٥٠
٣	الشافعية القديم	٦	٣٥.٨٢	١	ايسر	٥٨٤٠
٤	جدول ام عباسيات	٦	٤٢.٧٥	٢.١	أيمين	٥٠٠٧
٥	جدول تحويلة شط الديوانية	٢٧	٣٥.٨٢	٤١.٨	أيمين	٦٢٤١
٦	جدول الحفار الصغير	١٢.٢	٨.٢	١	ايمين	٢٠٠٠٠

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ، شعبة التخطيط (بيانات غير منشورة) ٢٠٢٣ .

١- جدول الشافعية الحديث : يتفرع من الجانب الأيمن لشط الشامية ، يتفرع من ناظم السنية عند الكيلومترات (٣٥.٨٢) . يبلغ طولة هذا الجدول (٣٠) كم ، يروي مساحة تبلغ (٩١٧٥٠) دونم ، بتصريف مائي (١٤.٣) م٣/ثا .

٢- جدول النورية : يتفرع جدول النورية من شط الديوانية عند الكيلومترات (١٢) ، ويبلغ التصريف المائي لهذا الجدول (٢,٣) م٣/ثا ومساحته الزراعية التي يرويها (١٧٩٥٠) دونم . بينما طوله (٢٠) كم يتفرع من الضفة اليسرى لشط الديوانية .

٣- جدول الشافعية القديم : يروي مساحة زراعية قدرها (٥٨٤٠) دونم بعد تفرعه من الضفة اليسرى لشط الديوانية عند الكيلو مترات (٣٥.٨٢) ، بواقع تصريفي يبلغ (١) م٣/ثا ، وطوله البالغ (٦) كم .

٤- جدول ام عباسيات : يتفرع من الجانب الأيمن لشط الديوانية عند الكيلومترات (٤٢.٧٥) ، ويبلغ طول هذا الجدول (٦) كم . كما يروي مساحة تبلغ (٥٠٠٧) دونم بتصريف مائي (٢١) م٣/ثا

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

٥- جدول تحويلة الديوانية : يتفرع هذا الجدول عند ايمن شط الديوانية عند الكيلومترات (٣٥.٨٢) ، بطول كبير نسبيا يبلغ (٢٧) كم ، ويبلغ معدل تصريفه (٤١.٨) م٣/ثا . ويروي مساحة (٦٢٤١) دونم

٦- جدول الحفار الصغير : يتفرع جدول الحفار الصغير من جدول الشافعية عند الكيلومترات ٨.٢، ويبلغ طولة ١٢.٢ كم، وطاقعة التشغيلية ٣١ م٣/ام، ويروي مساحة (٢٠٠٠٠) دونماً .

جدول (١٥) الجداول المتفرعة من شط الشامية

ت	اسم الجدول او النهر او الشط	الطول (كم)	التصريف التصميمي م٣/ثا	الجهة التفرع	المساحة المروية (المقررة) (دونم)
١	الطعيسي	١٣	٧	ايسر	٣١٠٠
٢	الكافي	١١.٦	٢.٢	ايسر	١٦٥٠
٣	الخشانية	١٥	٣	ايسر	٣٠٠٠
٤	التيهي	٧	٤	ايمن	٢٥٠٠
٥	التحلية	١٤	٣.٢	ايسر	١٧٥٠
٦	جدول الرداد	٥.٢	١	ايسر	٦٥٠
٧	جدول ال زاهر	٦	١.٢	ايسر	٧٣٠
٨	جدول أبو مبين	٣	٠.٨	ايسر	٥٣٥
٩	جدول الحدادي	٩	٥	ايسر	١٨٠٠
١٠	جدول ال فدعم	١٠	١	ايسر	٦٠٠
١١	جدول ال يوسف	٦	٠,٨	ايسر	٦٣٠
١٢	جدول زويد	٦,٣	٠,٩	ايسر	٨٤٠
١٣	الفلاحي	٧,٨	٢,٤	ايسر	٢١٠٠
١٤	غريشة	٩	٢	ايسر	٢٣٠٠
١٥	النجارية	٦	٨	ايمن	١٢١٠٠

المصدر مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , شعبة التخطيط (بيانات غير منشورة) ٢٠٢٣ .

- ١- جدول الطعيسي : يتفرع الجدول من الضفة اليسرى لشط الشامية بتصريف مائي (٧) ماثا وطول (١٣) كم ومساحة مروية (٣١٠٠) .
- ٢- جدول الكافي : يبلغ طوله (١١.٦) كم و تصريفه المائي البالغ (٢.٢) ويروي مساحة قدرها (١٦٥٠) دونم . وتفرعه من الجانب الايسر لشط الشامية .
- ٣- جدول الخشانية : يقدر بصريف مائي لهذا الجدول (٣) ماثا ، ويمتد بطول (١٥) كم في حين تبلغ المساحة المروية (٣٠٠٠) دونم . يتفرع جدول الخشانية من الضفة اليسرى لشط الشامية .
- ٤- جدول التهيبي : يتفرع من الجانب الأيمن لشط الشامية . وتصريف (٤) ماثا ، وطول (٧) كم ، يروي مساحة زراعية قدرها بالغة (٢٥٠٠) دونم .
- ٥- جدول التحلية : يبلغ التصريف المائي لهذا الجدول (٣.٢) ماثا . ومساحته الزراعية التي يرويها (١٧٥٠) دونم ، بينما يبلغ طوله (١٤) كم . يتفرع من الضفة اليسرى لشط الشامية .
- ٦- جدول الرداد : يتفرع من الجانب الايسر لشط الشامية ، يبلغ طوله هذا الجدول (٥.٢) كم ، يروي مساحة تبلغ (٦٥٠) دونم بتصريف مائي (١) ماثا .
- ٧- جدول ال ضاهر : يعد من الجداول المتفرعة من الجانب الايسر للنهر ، بتصريف مائي (١.٢) ماثا ، يروي مساحة تبلغ (٧٣٠) دونم يبلغ طوله (٦) كم .
- ٨- جدول أبو ميين : يروي مساحة زراعية قدرها (٥٣٥) دونم بعد تفرعه من الجانب الايسر للنهر بواقع تصريفي يبلغ (٠.٨) ماثا وطوله البالغ (٣) كم.
- ٩- جدول الحدادي : هو اول الجداول المتفرعة من ايسر شط الشامية يروي مساحة زراعية قدرها (١٨٠٠) دونم بتصريفه المائي البالغ (٥) م^٣/ثا وطوله البالغ (٩) كم .
- ١٠- جدول ال فدعم : يبلغ طوله (١٠) كم ، وتصريفه (١) م^٣/ثا ، يروي مساحة قدرها (٦٠٠) دونم ، بعد تفرعه من الجانب الايسر لشط الشامية .
- ١١- جدول ال يوسف : يعد ثالث الجداول المتفرعة من ايسر شط الشامية ، يبلغ طوله جدول ال يوسف (٦) كم بتصريف مائي (٠.٨) م^٣/ثا ، ومساحة زراعية (٦٣٠) دونما.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

١٢- جدول زويد : يتفرع من الجانب الايسر لشط الشامية , بتصريف مائي (٠.٩) م^٣/ثا وطول (٦,٣) كم , يروي مساحة زراعية بالغة (٨٤٠) دونم .

١٣- جدول الفلاحي : يعد من ضمن مجموعة الجداول المتفرعة من الجانب الايسر للنهر ,تقدر مساحة التي يرويها هذا الجدول (٢١٠٠) دونم , بتصريفه المائي البالغ (٢,٤) م^٣/ثا , وطولة (٧,٨) كم .

١٤- جدول غريشة : يقدر تصريفه المائي لهذا الجدول (٢) م^٣/ثا , ويمتد بطول (٩) كم في حين تبلغ المساحة المروية (٢٣٠٠) دونما , يتفرع من الضفة اليسرى لشط الشامية .

١٥- جدول النجارية : يبلغ طوله (٦) كم , وتصريفه (٨) م^٣/ثا , ويروي المساحة قدرها (١٢١٠٠) دونم , بعد تفرعه من الجانب الأيمن لشط الشامية.

يتضح من بيانات الجداول أعلاه تصارييف واطوال الجداول المتفرعة من شطي الديوانية والشامية ومواقع تفرعاتها ,وبذلك يكون لتلك الجداول اثرها على مياه شط الديوانية والشامية ,مما يؤثر ذلك بزيادة تراكيز الملوثات لاسيما خلال فصل الصيف نتيجة لانخفاض تصارييف ومناسيب مياه النهر .

اما فيما يخص التصريف المائي لشط الديوانية , يتضح من المعطيات الواردة في الجدول (١٦) أن هناك تبايناً شهرياً وسنوياً في التصريفات. فقد سجل أعلى تصريف شهري خلال شهر آب من عام ٢٠١٩, حيث بلغ معدل التصريف (٦٠.٩٣ م^٣/ثا), في حين سجل أقل تصريف شهري خلال شهر تموز وأب من عام ٢٠١٨, حيث بلغ المعدل (٢٠.٩٢ و ٢٠.٩٣ م^٣/ثا) على الترتيب. أما بالنسبة للتصريف السنوي, فقد كان أعلى معدل تصريف سنوي خلال عام ٢٠٢٠, والذي بلغ (٥٦.٧ م^٣/ثا), في حين كان أقل معدل تصريف سنوي خلال عام ٢٠٢٣, والذي بلغ (٣٦.٨١ م^٣/ثا) .

كما يتضح من البيانات أن هناك تراجعاً في معدلات التصريف الشهرية خلال عام ٢٠٢٣ مقارنةً بالسنوات السابقة, بدءاً من شهر ايار وانتهاءً بشهر كانون الأول . يعود هذا التباين في التصريفات (الارتفاع والانخفاض) إلى عدة عوامل, منها العوامل الطبيعية مثل ارتفاع درجات الحرارة ونسبة التبخر/النتج صيفاً, وكميات الأمطار شتاءً, فضلاً عن بعض الأنشطة البشرية اليومية.

لذا تُعد حركة المياه عاملاً بيئياً ذا أهمية كبيرة لا تقل عن أهمية الضوء والحرارة. فإن حركة المياه تلعب دوراً حيويًا في مزج الكتل المائية وخطط الأوكسجين المذاب بين الطبقات المختلفة, مما يساهم في

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

الحفاظ على التوازن البيئي من خلال التأثير على النشاط الحيوي والتغذية وتدوير الحياة للكائنات الحية وتنفس وتحلل المواد العضوية. (١)

جدول (١٦) معدل التصريف المائي لشط الديوانية (م٣/ثا) للمدة (٢٠١٤-٢٠٢٣)

الأشهر السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السني
٢٠١٤	٥٣.٦٢	٥٨.٠٩	٥٧.٠٦	٣٦.٨٤	٤٠.١	٦٢.٤٥	٦١.٣٧	٥٩.١٣	٥٢.١١	٥٣.٧٥	٦٨.٠١	٥٣.٦٢	٥٤.٧
٢٠١٥	٥٠.٦١	٥١.٦	٤٧.٩	٣٨.٣٣	٣٥.٦٣	٣٣.٠١	٣٥.١٦	٣٨.٦٨	٢٩.٨٢	٢٦.٤	٣٢.٥٨	٤٤.٤٣	٣٨.٧
٢٠١٦	٤٦.١١	٤٢.٣	٤٥.٦	٤٣.٤٨	٣٧.١٢	٣٥.٩٢	٥٤.٤١	٥٣.٤٧	٤٧.٤٢	٤٧.٤١	٥٥.٤٤	٥٩.٠٧	٤٧.٣
٢٠١٧	٥٣.٠٧	٤٩.٦٣	٥٣.٩١	٤٩.٣	٤١.٩٢	٤٣.٦٩	٤٤.٥٥	٤٣.٤٧	٤٨.٤٢	٤٣.١٦	٤٢.٧١	٤٦.٣٧	٤٦.٩
٢٠١٨	٢١.٨٩	٣٧.٤٩	٤٤.٦٥	٣٨.٤٣	٢٥.٨١	٢١.١٦	٢٠.٩٢	٢٠.٩٣	٢١.٨٤	٢٢.١	٢٨.١	٢٩.٩٨	٤٤.٤
٢٠١٩	٣٨.٣٣	٤٥.٥٩	٥١.٣٥	٣٣.٢١	٣٨.٣١	٥٠.٢٩	٥٨.٧٨	٦٠.٩٣	٦٢.٤٨	٦٣.٥٧	٥٣.٧١	٦٥.٤٥	٥١.٨
٢٠٢٠	٦٤.٥٤	٥١.٨٩	٥٨.٩٥	٤٦.٦	٣٨.٣١	٦١.٨١	٥٧.٢١	٥٦.٦٤	٥٣.٥٣	٦٩.١٢	٦١.٨٥	٥٩.٥٤	٥٦.٧
٢٠٢١	٥٠.٥٠	٤٥.٠٧	٤٨.٤	٤٠.٣	٣٠.٨	٥٦.٥٦	٤٩.٠٨	٥٠.٦	٤٢.٩٣	٥٦.١٤	٥٤.٥	٥٧.٧٥	٤٨.٦
٢٠٢٢	٤٦.٩	٤٢.٤٥	٤٣.٨٩	٣٩.٥٦	٢٩.٧	٤٩.٩	٤١.٤	٤٥.٥٤	٣٩.٧١	٥١.٧٤	٤٩.٧٨	٥١.٣	٤٤.٣
٢٠٢٣	٤١.٥	٣٣.١١	٣٨.٩	٣١.١٢	٢٥.٤	٣٧.٤٤	٣٦	٤٤.٧	٣٢.٤٥	٤٠.٥	٣٦.٦٦	٤٤	٣٦.٨١

المصدر : وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ،قسم التشغيل ،بيانات غير منشورة ،لعام ٢٠٢٣.

اما التصريف المائي لشط الشامية فيلاحظ من المعطيات الواردة في جدول (١٧) ان هنالك تباين شهري وسنوي لتصاريف شط الشامية اذا سجل اعلى تصريف شهري خلال شهر تموز لسنة (٢٠١٤) والبالغ معدل تصريفه بلغ (٢٠٢.٩٨) م/ثا وقل التصاريف الشهرية سجلت خلال شهري (ايار وحزيران) لسنة ٢٠٢٣ والبالغ معدل التصريف لكل منهما (١٣.٨, ١٢) م٣/ثا في حين بلغ اعلى معدل تصريف سنوي كان سنة (٢٠١٤) والبالغ (١٠٢.٥) م٣/ثا , وقل معدل تصريف سنوي كان لسنة (٢٠٢٣) والبالغ (٣٧.٠٤) م٣/ثا . كما يتباين ان هنالك تراجع في معدلات التصاريف الشهرية لسنة (٢٠٢٣) مقارنة بالسنوات السابقة ابتداء من شهر كانون الثاني وانتهاء بشهر تشرين الثاني ذلك يرجع لعدة عوامل منها نتيجة الاختلاف في الاطلاقات المائية بحسب الاحتياجات المختلفة التي تتطلبها المنطقة بكونها تقع ضمن المناخ الحار الجاف مما سبب الشحة في المياه.

(١) حسين علي حسين السعدي وزميلة , علم البيئة المائية , ١٩٨٦ , ص ٦٩.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

جدول (١٧) معدل التصريف المائي لشط الشامية (م٣/ثا) للمدة (٢٠١٤-٢٠٢٣)

المعدل السنوي	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	الأشهر السنة
١٠٢.٥	٥٧.٤٤	٦٢.٥٤	١٢١.١٥	١١٧.٨٧	١٥٣.٤٧	٢٠٢.٩٨	١٦٨.٩٤	١١٢.٦٣	٤٤.١٧	٦٧.٠٦	٦٣.٠٨	٥٨.٥٥	٢٠١٤
٦٢.٥	٥١.١١	٦٠.٠٣	١٢٣.٠٦	٦٦.٤٨	٦١.٥١	٩٢.٩٧	٥٧.٥٤	٣٨.٤١	٣٧.٠٦	٥٦.٦٥	٤٢.٥١	٦٢.٤٦	٢٠١٥
١٠٠	١٢٣.٢٢	١٠٨.٤٥	٩٥.١٨	١٠٦.٧٠	١٠٣.١٦	١١٣.٨٠	١٠١.٨٠	٧٠.٤١	٨٧.٨١	٩٣.٦٣	٩١.٥٦	١٠٤.٤٠	٢٠١٦
٨٥.٣	١٠٣.٧٩	٨٩.٦١	٨٤.٥١	٨٣.٢٣	٩٣.٠٥	٩٢.٥٨	٩٠.٠٤	١٠٢.٤٢	٦١.٤٢	٦٨	٨٢.٥٨	٧٢.٢٢	٢٠١٧
٦٣.٧	٦٠.٥٢	٦٣.٤٨	٦٢.٦٤	٥٣.١٨	٦٢.٠٩	٥٩.١٥	٥١.١٤	٤٥.٤٥	٧٤.٨١	٨٢.١١	٩٠.٨٠	٥٩.٦٨	٢٠١٨
٨٥.٦	٨٧.١٢	٩٥.١١	٨٤.١٢	٩٠.٠٥	١٠٠.٢٤	١٠٦.٧٨	١٠٣.٠١	٦٦.٣٨	٨٠.٣٣	٧٩.٩٦	٧٢.٠١	٦٢.٥٢	٢٠١٩
٧١	٢٨	٢٤.٥	٨٤	١٠١.٥	١٨٠.٥	١٢٦	١٢٢.٥	٣٨.٥	٤٢	٣٤	٣٥	٣٥.٥	٢٠٢٠
٦٩.٦	٣٩.٢	٥٠.٤	٨٤.٥	١٠٥	١١٢	١٣٣	١٢٦	٤١.٥	٤٢.٢	٢٨	٣١.٥	٤٢	٢٠٢١
٣٨	٣٤.٨٣	٢٧.٢٦	٣١.٥	٣٠	٩٢.٥	١٩.٢	٣٨.٥	٣٤.١٣	٣٢.٠٤	٤٢	٣٨.٩	٣٥.٣	٢٠٢٢
٣٧.٠٤	٤٣	٢٨	٢٨.٩٩	٣٣.٢	٨٥.٤٥	٢١.٣	٣٦.٤٤	٣١.٦٧	٢٩	٣٩.٤٦	٣٧	٣١	٢٠٢٣

المصدر : وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، لعام

٢٠٢٣.

المبحث الثاني

الخصائص البشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي

الديوانية والشامية

تؤثر العوامل البشرية أثراً كبيراً في تعاظم مشكلة التلوث المائي لارتباطه بنشاط الإنسان وسلوكه اتجاه البيئة تأثيراً واضحاً في عملية التلوث المائي لكونه أهم عناصر البيئة وذا تأثير فعال ومباشر في تغييرها سلباً أو ايجاباً وهذا التأثير يزداد بتقدم التكنولوجيا وتطور استعمالها في مختلف المجالات البشرية. لذلك يلتزم دراسة هذه الظواهر وتقييم تأثيرها على تلوث مياه نهر الفرات ضمن نطاق الدراسة فضلاً عن التركيز في فهم الأنشطة البشرية ودورها في التلوث، بما في ذلك النشاطات الحضرية وتوليد النفايات الصلبة والسائلة، مياه الصرف الصحي لذا، سوف يتم التطرق لتأثير تلك الأنشطة (الصناعية والزراعية) منها البيئة وتحليل كيفية تأثيرها على جودة المياه في نهر الفرات ضمن فروع في شط الشامية والديوانية وزيادة مستويات التلوث به.

أولاً : السكان (population) :

يتضح من خلال المعطيات الواردة في جدول (١٨) والشكل البياني (٧) ، ان هنالك زيادة مستمرة في اعداد السكان خلال المدة (١٩٩٧، ٢٠١٧، ٢٠٢٣) ، اذ ان عدد سكان قضاء الديوانية بلغ (٣٣٧٤٢٦) نسمة في لعام ١٩٩٧، واستمر بالزيادة الى ان بلغ (٤٢٦٧٦٥) نسمة في لعام ٢٠١٧، وبمعدل نمو بلغ (٢،٨٩٢٪)، يرجع سبب هذه الزيادة الى ظروف الحصار الذي حدثت في تلك الفترة والتي أسهمت في هجرة السكان من المدن الى الريف اذ العمل في الزراعة فضلاً عن الزيادة الطبيعية، واستمرت هذه الزيادة الى ان بلغ (٤٩٧٨٢٩) نسمة في سنة ٢٠٢٣، وبمعدل نمو بلغ (٢،٦٪). اما في قضاء الشامية بلغ عدد السكان في سنة ١٩٩٧ (٦٠٢١٨) نسمة ، واستمر بالزيادة الى ان بلغ (٩٤٦٦٧) نسمة في سنة ٢٠١٧، وبمعدل نمو بلغ (٤٪) ، واستمرت هذه الزيادة الى ان بلغ (١٤٧٧٤٣) نسمة في سنة ٢٠٢٣، وبمعدل نمو بلغ (٧،٧٪) ، ويعود السبب الرئيسي للزيادة السكانية في منطقة الدراسة هو ارتفاع عدد المواليد والزواج المبكر المرتبط بالعادات والتقاليد في المجتمع وكثرة الانجاب وعدم اتباع سياسة تحديد النسل وتعدد الزوجات للحصول على اكثر عدد من الاولاد لمساعدة الاب في العمل والمعيشة . أثر سلباً في تلوث البيئة بشكل و منطقة الدراسة خصوصاً، لاسيما البيئة المائية ، حيث تردي الخدمات البلدية التي تعاني منها المنطقة لاسيما خدمات الصرف الصحي ، ترافقه الزيادة في كمية النفايات الصلبة والسائلة (الصرف الصحي) ، هذه تترك اثر سلبي على تلوث المياه ،ومن خلال الدراسة الميدانية وجد ان الزيادة السكانية التي تشهدها منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة ، انقلبت اثارها على الأرضي الزراعية والمساحات المتروكة وهذا ما أدى ظهور ما يسمى (بالسكن العشوائي) وهي على حساب المساحات الفارغة وما يعرف

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

(بالباطو الزراعي) ، وما يخلفه ذلك السكن من اضرار بيئية من خلال زيادة الطلب على المياه واستهلاك كميات كبيرة منها ، وعلى الرغم من اصدار القوانين التي تمنع هذه التجاوزات والسيطرة عليا الا ان الجهات المعنية في منطقة الدراسة لم تتمكن من معالجة تلك التجاوزات بالرغم من فرض الغرامات والتنبيهات لمرات متعددة. (١)

جدول (١٨)

عدد السكان ومعدل النمو السكاني خلال المدة (١٩٩٧-٢٠١٧-٢٠٢٣)

الوحدة الإدارية	سكان ١٩٩٧	سكان ٢٠١٧	معدل النمو %	سكان ٢٠٢٣	النمو السكاني %
الديوانية	٣٣٧٤٢٦	٤٢٦٧٦٥	١,١	٤٩٧٨٢٩	٢,٦
الشمالية	٦٠٢١٨	٩٤٦٦٧	٢,٢	١٤٧٧٤٣	٧,٧

المصدر : بالاعتماد على :

١. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1997 محافظة القادسية، الجدول (٢٢).
٢. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء السكان في محافظة القادسية، تقديرات سكان ٢٠١٧.
٣. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء السكان في محافظة القادسية، تقديرات سكان ٢٠٢٣.

تم استخراج معدل النمو السكاني من خلال المعادلة التالية : (٢) $R = \left(\sqrt[t]{\frac{p_1}{p_0}} - 1 \right) 100$

حيث ان : R = معدل النمو و p1 = التعداد الأخير و p0 = التعداد الأول و t = الفرق بين سنوات التعداد .

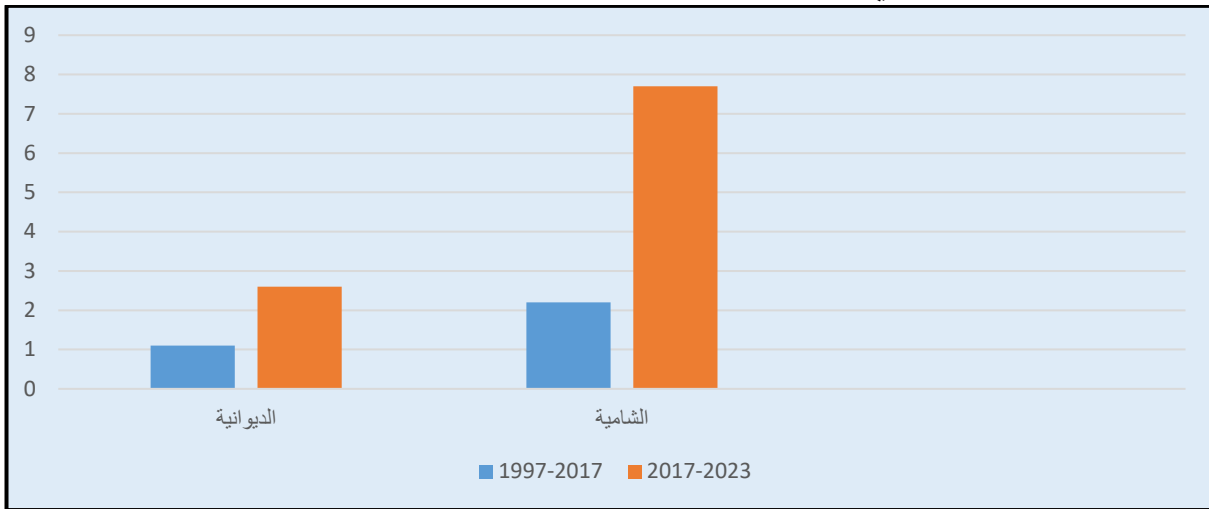
(١) مقابلة شخصية ،المهندس امير علاوي الجبوري / مسؤول شعبة تنظيم المدن في مديرية بلدية الديوانية بتاريخ (٢٠٢٣/٢/٢٥).

(2) U.N , demographic year book,1984,new York 1986,p.53.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

شكل (٧)

معدل النمو السكاني لمدينة الديوانية والشامية خلال المدة (١٩٩٧-٢٠١٧-٢٠٢٣)



المصدر : بالاعتماد على جدول (١٨).

ثانيا : الأنشطة البشرية (Human activities) :

تتمثل بالأنشطة المدنية والصناعية والتي سيتم عرضها وفق الآتي:

١ - النشاط البلدي:

تتمثل بالفعاليات التي يمارسها السكان داخل المدينة بمختلف أنواعها مثل النشاطات (المنزلية والخدمية والاقتصادية)، وما ينتج عنها من ملوثات سائلة وصلبة كمخلفات المنازل ومخلفات المطاعم والمقاهي ومخلفات الصناعة والمحلات التجارية التي يكون لها تأثير كبير في تلوث مياه شطي الديوانية والشامية، ولبيان ذلك الأثر سوف نتناول أهم ملوثات النشاط المدني في منطقة الدراسة وحسب الآتي :

أ- المخلفات الصلبة (Waste Solid) :

ويقصد بها المخلفات المطروحة من المصانع والمؤسسات والمتاجر والمحلات التجارية والنفايات المنزلية الصلبة وهي تعد من المصادر الملوثة للبيئة وذات تأثير خطير لما تحتويه من مواد كيميائية تتفاعل بسرعة مع المياه والتربة ، وتصنف النفايات في منطقة الدراسة الى نفايات الاسواق ونفايات المنزلية والنفايات التجارية ، لكل منها تحتوي على المكونات التي تتكون منها كالورق والبلاستيك والزجاج والالمنيوم والمعادن الحديدية والمواد العضوية والمنسوجات وغيرها من المخلفات الصلبة التي تطرح من قبل الانسان التي تسبب بشكل اخر في تلوث شطي الديوانية والشامية ، فضلا عن تواجدهما في غير مواقعها المناسبة بالقرب من المناطق السكنية في المساحات المفتوحة وفي المجاري المائية وشبكات البزل فيتم رفعها او حرقها، نتيجة لقلّة الوعي البيئي لدى غالبية السكان المنطقة ، و تردى الخدمات البلدية المقدمة وافتقار مديرية البلدية الى نقص عدد الاليات وغياب الرقابة القانونية ، وفي جميع حالاته تسبب تلوث

بيئي ومن ضمنه تلوث المياه في منطقة الدراسة ،يلحظ صورة (١١-١٢) و (١٣-١٤). فتكون مصدراً للتلوث الميكروبي والجراثيم لتعرضها للرطوبة أو الامطار التي تنتقل مع المسيلات المائية الى شبكة المياه السطحية أو من قطاع التربة الى المياه الجوفية ومنها الى مياه النهر بما فيها الشبكة المائية المتفرعة منه في منطقة الدراسة ،كما تحتوي النفايات المنزلية على نسبة عالية من المواد العضوية بنحو (٥٠-٦٠٪) و (١٠-٢٠٪) بقايا أغذية و (٢٠٪) ورق و (١-٥٪) زجاج و (٣-٧٪) بلاستيك و (٢-٧٪) معادن والباقي خشب وأقمشة وجلود وأتربة، وتبلغ نسبة الرطوبة في هذه المخلفات (٣٠-٤٠٪)^(١)، فضلا عن الرماد المتبقي من عمليات الحرق ومختلف انواع النفايات الأخرى صورة (١٤) ، يتباين في منطقة الدراسة مقدار ما يطرحه الفرد ايوم من مياه الصرف الصحي مقداره (٢٠٠ لتر/شخص ايوم) ، وفقاً لمعيار مديرية بلدية في محافظة الديوانية ، اذ اثر ذلك على كمية المياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة نتيجة لأعداد السكان والحاجة المتزايدة للمياه والاستعمالات اليومية في مدينة الديوانية تقدر حوالي (٩٩.٥٦٥.٨٠٠ لتر/شخص ايوم) او ما يعادل (٩٩.٥٦٥.٨ لتر/شخص ايوم) اما في مدينة الشامية تقدر حوالي (٢٩.٥٤٨.٦٠٠ لتر/شخص ايوم) او ما يعادل (٢٩.٥٤٨.٦ لتر/شخص ايوم) ، وقد لوحظ من خلال الدراسة الميدانية والطرق والأساليب التي يتبعها السكان للتخلص من نفاياتهم (السائلة والصلبة)، للوحدات السكنية دور مهم وخاصة الواقعة ضمن أراضي الطابو الزراعي اثر في تلوث المياه بالمخلفات السائلة فيلجؤون الى التخلص من مياه الصرف الصحي عن طريق تصريفها الى المياه الجوفية عن طريق مد أنبوب أبلستيكي يتراوح عرضه بين (٣-٤) أنجات، لكون المياه الجوفية ذات مناسيب ثابتة حيث تبقى محافظة على مناسيبها مهما صرف بها من كميات كبيرة من المياه وهذه ما يخلصهم منها دون حفر البالوعات أو مد أنابيب باتجاه المجاري، كذلك الانابيب البلاستيكية او المجاري المكشوفة واستعمالها بهدف صرف مياه الصرف الخفيفة كالحمامات والمطابخ وغسل المنازل ،اما مخلفات النفايات الصلبة التي تتمثل بنفايات المنازل التي تشمل مخلفات المطابخ وبقايا الطعام الورق البلاستيك ومخلفات البناء (الأنقاض) والاثاث المنزلي المستغنى عنه ،و كمياتها تختلف من مكان الى اخر بحسب الكثافة السكانية ، وان هذه المخلفات المطروحة حاوية على نسبة عالية من النترات واملاح المغنيسيوم ونتيجة لتركزها العالي تؤدي الى ظاهرة تسمى بـ (الاثراء الغذائي)^(*) ، وزيادة في كمية الطحالب والنباتات المائية التي لها تأثير على

(١) سعيد السيد محمد حسن ، الأنبيعات الغازية في الصناعة والنفايات الصلبة (المصادر، التأثير، التحكم)، كلية العلوم، جامعة عين شمس، ٢٠٠٣، ص ٢٣.

(*) الاثراء الغذائي : تحدث هذه الظاهرة نتيجة تلوث المياه بالمخلفات المنزلية و الصرف الصحي بعد تكسرها بواسطة الاحياء المجهرية ، تؤدي الى زيادة المغذيات (الفسفور والنترات) ،حيث ينتج عنها نمو النبات الغير المرغوب فيها (الطحالب والنباتات المائية) بكثرة .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

تلوث المياه وهي ذات رائحة كريهة ،فضلا عن تقليل نسبة الأوكسجين عند موتها وتحللها فيتسبب في إفساد نوعية المياه وتصبح مرتعاً للبكتريا والفيروسات.

صورة (١١) رمي النفايات تحت الجسر في شط الديوانية

صورة (١٢) رمي النفايات على ضفاف شط الشامية



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ (٢٠٢٤/١/١٥).

المصدر: الدراسة الميدانية ، بتاريخ (٢٠٢٤/١/١٥).

صورة (١٤) امتداد التلوث على شط الشامية

صورة (١٣) امتداد التلوث على شط الديوانية صورة



المصدر: الدراسة الميدانية ، بتاريخ (٢٠٢٤/١/١٥) .

المصدر: الدراسة الميدانية ، بتاريخ (٢٠٢٤/١/١٥) .

ب- نفايات مرأب الغسل والتشحيم (Garage washing and lubrication waste):

تعد احدى الأنشطة الخدمية في منطقة الدراسة ، التي ينتشر معظمها على جوانب المجاري المائية سواء كان داخل المدينة او خارجها، اذ يقوم بعض سكان المنطقة القريبة من المجاري المائية في استغلال الاراضي الفارغة والقريبة من الجداول لأنشاء مرأب الغسل للحصول منها على المياه وتصريف مخلفاتها

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

باتجاهها صورة (١٥) ،وتعد تلك الظاهرة احدى مصادر تلوث المياه لما ينتج عنها من بقايا المنظفات المستعملة في غسل السيارات ،وما يتخلف من زيوت واثربة ، وتكمن خطورتها في تأثيرها على المياه وتلوثها من خلال تقليل نسبة الاوكسجين وتأثيرها الكبير على الكائنات الحية ولاسيما النباتات المائية والاحياء الدقيقة ،من خلال تجمع جزيئات المنظفات على الطبقة السطحية للمياه على شكل رغوة ، وهذا يعمل على اذابة الاوكسجين في الماء ،كونها طبقة عازلة بين الماء والهواء، فضلا عن زيادة العناصر الكيميائية التي تؤثر على البيئة المائية عند تجاوزها الحدود المسموح بها .

صوره (١٥) مرآب غسل السيارات على ضفاف نهر الديوانية والشامية



المصدر: التقطت الصورة ، بتاريخ (٢٠٢٤/١/٢٠).

ج- مخلفات الصرف الصحي :

تعد خدمات الصرف الصحي من الالمشكلات التي يتعرض لها الانسان وخاصة في المناطق الحضرية هي تصريف مياه الصرف الصحي وجمع النفايات ومعالجتها والتي انعكست اثارهما سلبا على نظافة البيئة وصحة الانسان ^(١) كما تعد من اهم الركائز الاساسية التي ينبغي توفيرها في المراكز الحضرية وفي حالة عدم توفيرها او عدم كفاءة عملها ستتج المشكلات بيئية ربما تؤدي الى انتشار بعض الامراض والتلوث البيئي وكثيراً ما تكون تلك المجاري غير كفوءة مما ينتج عنها المشكلات داخل المدن وخارجها ولاسيما في الدول النامية التي لا تستعمل محطات لمعالجة الصرف الصحي،مياه الصرف الصحي هي خليط من المياه التي تتجمع في شبكة الصرف الصحي نتيجة لمختلف استعمالاتها من قبل البشر. تتميز

(١) خلف حسين علي الدليمي ، جغرافية الصحة ، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ، ط١ ، ٢٠٠٩ ، ص٤٣٢ .

هذه المياه بعدة صفات مميزة، بما في ذلك لونها الضبابي ورائحتها الصابونية، إضافة إلى وجود مواد صلبة واضحة للعيان. بعد فترة من الزمن، تتحول هذه المياه إلى مياه قديمة ذات لون داكن مع رائحة تشبه رائحة كبريتيد الهيدروجين، مع وجود مواد صلبة^(١)، وتتألف مياه الصرف الصحي بنسبة ٩٩٪ من الماء و ١٪ من الملوثات ، وتؤثر هذه النسبة الصغيرة بشكل كبير، لاحتوائها على ملوثات ذات ملوثات مختلفة ، اذ تشكل المواد العضوية حوالي ٧٠٪ من المواد الكلية في مياه الصرف، وتتكون من مجموعة متنوعة من المركبات، بما في ذلك الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين، فضلاً عن البروتينات والدهون. تتميز هذه المواد بقابليتها للتحلل في المياه، مما يجعلها مصدرًا مغذيًا للبكتيريا والأحياء المجهرية^(٢).

يظهر لنا من خلال الدراسة الميدانية أن مدينة الديوانية تقتصر إلى شبكات صرف صحي ومجاري مفتوحة جيدة ، و شبكة تصريف مياه الامطار وفي حال وجودها فإنها غالباً ما تكون في حالة سيئة، في ظل هذه الظروف، يعتمد سكان المدينة على سيارات الحوضية لنقل المياه الثقيلة من خزانات الصرف الصحي في المنازل، والتي تعرف محلياً بـ"سبتتك"، ليتم التخلص منها سواء عن طريق رميها في شاطئ الديوانية أو إلى المبالز الزراعية ، وعلى الرغم من هذا الحال ، إلا أنه يبدو أن هناك محاولات لتحسين الوضع، حيث تشير إلى وجود محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في المدينة كما هو موضح في الجدول (١٩) تبين ان منطقة الدراسة تعتمد على محطات المياه الثقيلة البالغ عددها (٤٢) محطة ، اذ تعد محطة الاسكان الرئيسة هي من اقدم المحطات التي تقع في شارع الاسكان الرئيسي وتبلغ طاقتها التصميمية (٣٢٠٠ م^٣/يوم) وتم انجاز المحطة في عام (١٩٨٤م)، ثم تليها من حيث الطاقة التصميمية محطة الرفع النهائية وبطاقة تصميمية بلغت (١٤٤٠٠ م^٣/يوم) الذي انشأت سنة ٢٠٠٤ ، في حين بلغت الطاقات التصميمية للمحطات المتبقية بالتدرج اذ تبلغ اعلى طاقة تصميمية في محطة الامطار الرئيسة ومحطة النهضة بطاقة تصميمية بلغت (٨٠٠-٦٥٠ م^٣/يوم) على الترتيب التي انشأت عام (١٩٨٤-٢٠٠٢) على الترتيب، اما اقل طاقة تصميمية في مدينة الديوانية في محطة حي العصري، والطرق، والاسكان القديم بطاقة بلغت (١٥٠-١٥٠-١٠٠ م^٣/يوم) على الترتيب التي انأت في عام (٢٠٠١-١٩٨٤-١٩٧٠) لكل منهما على الترتيب، في حين توسطت الطاقات التصميمية في بقية المحطات التي تتراوح طاقاتها التصميمية بين (٥٠٠-٢٥٠ م^٣/يوم) ، كما في صورة (١٦ و ١٧).

(١) المديرية العامة للمجاري في محافظة القادسية، قسم السيطرة النوعية، الفحوصات المخبرية لمياه المجاري، ص ٢.

(٢) WWW.eng -oni. Com

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (١٩) محطات معالجة ضخ مياه الصرف الصحي في مدينة الديوانية لسنة ٢٠٢٣

ت	اسم المحطة	سنة التشغيل	طاققتها التصميمية	نوع المعالجة
١	محطة معالجة خيري	١٩٨٤	-	ثانوي
٢	محطة المسبح	٢٠١٠	٢٠٠	محطة رفع
٣	محطة الامطار الرئيسية	١٩٨٤	٨٠٠	محطة رفع
٤	محطة الوحدة/٤	١٩٨٦	٣٠٠	محطة رفع
٥	محطة النهضة	٢٠٠٢	٦٥٠	محطة رفع
٦	محطة البريد	١٩٧٠	٢٠٠	محطة رفع
٧	محطة البلديات	-	٢٠٠	محطة رفع
٨	محطة حي رمضان	٢٠٠٦	٣٠٠	محطة رفع
٩	محطة الجزائر	١٩٧٠	٢٠٠	محطة رفع
١٠	محطة دار السلام	٢٠٠٩	٣٠٠	محطة رفع
١١	محطة المعلمين	٢٠١٣	٢٠٠	محطة رفع
١٢	محطة السكة	٢٠٠٩	٢٠٠	محطة رفع
١٣	محطة ام الخيل	٢٠٠٩	٢٥٠	محطة رفع
١٤	محطة كلية الطب	٢٠١١	-	محطة رفع
١٥	محطة مبزل الفرات	٢٠١٣	-	محطة رفع
١٦	محطة الجمهورية الغربي	١٩٨٤	٥٠٠	محطة رفع
١٧	محطة الجمهورية الشرقي	١٩٨٤	٢٠٠	محطة رفع
١٨	محطة حي العصري	٢٠٠١	١٥٠	محطة رفع
١٩	محطة ٩ نيسان	١٩٨٤	٣٠٠	محطة رفع
٢٠	محطة الشباب	٢٠٠١	٢٠٠	محطة رفع
٢١	محطة الجمعية	٢٠٠٨	٣٠٠	محطة رفع
٢٢	محطة دار المسنين	٢٠٠٤	١٠٠	محطة رفع
٢٣	محطة الطرق	١٩٨٤	١٥٠	محطة رفع
٢٤	محطة الطليعة	١٩٨٤	٢٥٠	محطة رفع
٢٥	محطة الاسكان الرئيسية	١٩٨٤	٣٢٠٠	محطة رفع
٢٦	محطة رفعت ١	١٩٨٤	٣٠٠	محطة رفع
٢٧	محطة رفعت ٢	١٩٨٤	٢٠٠	محطة رفع
٢٨	محطة رفعت ٣	١٩٨٤	٢٠٠	محطة رفع
٢٩	محطة رفعت ٤	١٩٨٤	٣٠٠	محطة رفع

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

٣٠	محطة الاسكان الصناعي ١	٢٠٠٧	٢٠٠	محطة رفع
٣١	محطة الاسكان الصناعي ٢	٢٠٠٧	٢٠٠	محطة رفع
٣٢	محطة الاسكان الصناعي ٣	٢٠٠٧	٢٥٠	محطة رفع
٣٣	محطة مجمع الزيتون	-	٤٠٠	محطة رفع
٣٤	محطة الوحدة ١	١٩٨٦	٣٠٠	محطة رفع
٣٥	محطة الوحدة ٢	١٩٨٦	٢٠٠	محطة رفع
٣٦	محطة الوحدة ٣	١٩٨٦	٢٥٠	محطة رفع
٣٧	محطة التاميم	٢٠٠٤	٢٥٠	محطة رفع
٣٨	محطة الاسكان القديم	١٩٧٠	١٠٠	محطة رفع
٣٩	محطة الرفع النهائية	٢٠٠٤	١٤٤٠٠	محطة رفع
٤٠	محطة كراج عفك	٢٠٠٤	٢٠٠	محطة رفع
٤١	محطة الرواد	٢٠٠٤	٢٥٠	محطة رفع
٤٢	محطة الفرات	٢٠١١	٢٥٠	محطة رفع

المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة البلديات، مديرية مجاري محافظة القادسية، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤

صورة (١٦ و ١٧) انابيب الصرف الصحي في مدينة الديوانية والشامية



المصدر : الدراسة الميدانية، بتاريخ (٢٠٢٤/١/٣٠).

وتبين أن الشبكات الصرف الصحي متوفرة فقط في بعض أحياء مدينة الديوانية، بينما تفتقر أحياء أخرى في المدينة إلى خدمة الصرف الصحي، إذ تشير الدراسة إلى أن نسبة السكان المستفيدين من خدمة الصرف الصحي تبلغ حوالي ٣٠٪ من إجمالي سكان المدينة، ويعتبر من غير الممكن إضافة المناطق الجديدة إلى الشبكة القديمة نظراً لأنها تخدم فقط الأحياء والشوارع التي تم تنفيذها فيها، وبسبب محدودية

الخدمة التي تقدمها ، فضلاً أن الشبكة القديمة مربوطة بخط ناقل ينقل مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي القديمة، والتي تم إنشاؤها في عام ١٩٨٤، وأن باقي الشبكات قديمة وتعاني من العديد من الانسدادات ، كما ان توضيح أهمية العمل على تنفيذ محطة معالجة جديدة في مدينة الديوانية لاستيعاب وخدمة التزايد السكاني الذي يحتاج إلى خدمة معالجة مياه الصرف الصحي، وذلك لتلبية احتياجات الـ ٧٠٪ المتبقية من السكان^(١) يتضح مما سبق أن محطات الصرف الصحي في منطقة الدراسة غير متوافقة مع المعايير البيئية العراقية، فأغلب هذه المحطات غير فعالة في تقليل الآثار الملوثة التي تسهم في زيادة تركيز العناصر الكيميائية في مياه الشاطئ ، السبب في ذلك الوضع انقطاع التيار الكهربائي المستمر، مما يؤدي إلى عدم القدرة على معالجة المياه بشكل كافٍ. فضلاً عن دخول كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي إلى المحطات مما يتجاوز طاقتها التصميمية، مما يؤدي إلى طرح كميات كبيرة من المياه دون معالجة ، وتزداد الوضعية سوءاً بسبب قلة المشتغلين في محطات المعالجة ونقص الصيانة وعدم تخصيص ميزانية كافية للصيانة المستمرة، وانعدام الدعم الحكومي لمحطات الصرف الصحي، وافتقار الخبرات والكفاءات المتخصصة، فضلاً عن عدم وجود بعثات للاطلاع على أحدث التقنيات في مجال محطات الصرف الصحي في الدول المتقدمة. هذا الوضع يساهم في حدوث تلوث بيئي يؤدي إلى تدهور البيئة في المنطقة، كما تم إجراء تقييم مشترك للشبكات والمحطات بمشاركة المختصين في مديرية مجاري الديوانية.

اما من خلال ملاحظة الجدول (٢٠) فيتضح لنا ان مدينة الشامية مخدومة بثلاث محطات معالجة للصرف الصحي، أن هذه المحطات لديها طاقات تصميمية مختلفة، وهذا لا يتماشى مع حجم السكان في المدينة . فعلى سبيل المثال، بلغت طاقة محطة صوب الشامية التصميمية (٥٧٠٠ م^٣/ثا) ، بينما بلغت طاقة محطة العسكري الشرقي (٣٠٠ م^٣/ثا) ، اما طاقة المعلمين التصميمية فبلغت نحو (٣٠٠ م^٣/ثا)^(٢)، هذا الاختلاف في الطاقات التصميمية يشير إلى عدم مواءمة بين القدرات المتاحة واحتياجات السكان، وقد يؤدي إلى تحديات في معالجة الصرف الصحي وتلبية الاحتياجات المستقبلية

(١) وحدة معالجة الصرف الصحي في الديوانية ، الدراسة الفنية والاقتصادية ، ٢٠١٠، ص ٥.

(٢) المقابلة الشخصية مع المهندس حسين رافع مسؤول شعبة التخطيط في مديرية مجاري الديوانية ، بتاريخ ٢٩/١/٢٠٢٤.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

للمدينة. لذا، قد تكون هناك حاجة ملحة لإجراء تحديثات أو تعديلات على هذه المحطات لضمان تلبية احتياجات المدينة وسكانها بشكل كافٍ وفعال.

جدول (٢٠) محطات الصرف الصحي وطاقتها التصميمية في مدينة الشامية

موقع المحطة	طاقتها التصميمية م ^٣ /ثا
محطة الصوب الصغير	٥٧٠٠
محطة العسكري الشرقي	٣٠٠
محطة المعلمين	٣٠٠

المصدر : وحدة معالجة الصرف الصحي في الديوانية، الدراسة الفنية والاقتصادية، ٢٠١٠، ص ٥.

و من خلال معطيات نتائج الدراسة الميدانية جدول (٢١) و (٢٢)، حول توفر شبكات الصرف الصحي قرب مكان سكناك وكيفية التخلص من المياه الثقيلة والعادمة في مدينة الديوانية اذ تراوحت نسبة الذين أجابوا نعم بنسبة (٨٠.٢٢٪) ، بلغت اعلى نسبة في القطاع الثالث بنسبة بلغت (٤٠.٥٧٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بنسبة بلغت (٢.٨٧٪) ، اما الافراد الذين أجابوا ب كلا تراوحت نسبتهم اذ بلغت (١٣.٧٧٪) ، اذ سجل القطاع الثالث اعلى نسبة بلغت (٤١٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (٢٪) ، فيما يخص كيف يتم التخلص من المياه العادمة والثقيلة تباينت اجابات السكان اذ يتخلص قسم من السكان عن طريق (خزان سبتنتك) اذ تباينت هذه النسبة بين (٤٧.٦٥٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث اذ بلغت (٤٤.٧٩٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (٣.١٧٪) ، ويعزى ذلك الى تسرب مياه الصرف الصحي انتشار الميكروبات والطفليات والبكتيريا الضارة مثل (الاشريكية القولونية) وتسبب الكثير من امراض (التهابات المعوية الحادة) فضلا عن ما تسببه الروائح الكريهة والسامة التي تتسرب من الخزانات مما يؤدي الى انتشار غازات مثل (كبريتيد الهيدروجين) ، اما الذين أجابوا يكون التخلص من المياه العادمة والثقيلة عن طريق خزان مع مجاري مكشوفة تراوحت بنسبة (٢٦.٧٢٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٤٨.٩٦٪) يعود ذلك الى تلوث مياه النهر لان بعض المناطق لا تمتلك أنظمة صرف صحي متطورة وهذا يشكل خطرا بيئيا وصحيا مما الى انتشار الديدان المعوية والطفليات التي تنتقل الى الانسان عبر شرب المياه

الملوثة او استعمالها في الطبخ وهذا يسبب الاسهال المزمن وخاصة لدى الأطفال ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (١.٥٤٪) ، في حين اجاب القسم الاخر من السكان بتخليصهم من المياه العادمة والثقيلة عن طريق مجاري مكشوفة بنسبة (٢٥.٦١٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الرابع اذ بلغت (٣٧.٦٣٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (٣.٢٢٪) ، اما مدينة الشامية التي تراوحت نسبة الذين اجابوا نعم بين (٢٤.٤٣ - ٣.٩٧٪) ، بلغت اعلى نسبة في القطاع الاول والثاني بنسبة بلغت (٢٤.٤٣٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بنسبة بلغت (٣.٩٧٪) ، اما الافراد الذين اجابوا بكلا تراوحت نسبتهم اذ بلغت (٦.٢٥ - ٢٠.٨٣٪) ، اذ سجل القطاع الاول اعلى نسبة بلغت (٢٠.٨٣٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثاني بلغت (٦.٢٥٪) ، فيما يخص كيف يتم التخلص من المياه العادمة والثقيلة تباينت اجابات السكان اذ يتخلص قسم من السكان عن طريق خزان سببتك اذ تباينت هذه النسبة بين (١.٩١ - ٢٥.٤٧٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول ، اذ بلغت (٢٥.٤٧٪) يعزى ذلك الى تلوث المياه لان خزانات الصرف الصحي (السببتك) غير معزولة بشكل جيد مما يؤدي الى ارتفاع نسبة النترا والفوسفات بتكاثر الطحالب السام ونقص الاوكسجين المذاب في الماء مما يتسبب في نفوق الكائنات المائية (الأسماك) وانخفاض جودة المياه المستعملة في الزراعة والشرب ، فضلا عن ذلك تسبب الكثير من الامراض (التهاب الكبد الفيروسي) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (١.٩١٪) ، اما الذين اجابوا يكون التخلص من المياه العادمة والثقيلة عن طريق مجاري مكشوفة تراوحت بين (١.٩١ - ٨٧.٨٥٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول والثاني بلغت (٨٧.٨٥٪) مما يسبب التلوث الكيميائي واحتوائها على معادن ثقيلة (الرصاص ، الكاديوم) التي تزيد من مخاطر الإصابة بالأمراض السرطانية ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (١.٩١٪) ، في حين اجاب القسم الاخر من السكان يتم التخلص من المياه العادمة والثقيلة عن طريق خزان مع مجاري مكشوفة بنسبة تراوحت بين (٢.٨٥ - ٢٧.٦١٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الثاني اذ بلغت (٢٧.٦١٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الرابع بلغت (٢.٨٥٪) بعض المناطق تقل فيها المجاري المكشوفة وخزانات الصرف الصحي مما تؤثر على جودة المياه من خلال المخلفات المنزلية وهذا لا يعني ان المياه في هذه المناطق نظيفة فان الأنشطة (الزراعة ، والتغير المناخي) يمكن ان تلوث المياه ولكن بالمقارنة قد تكون جودة المياه افضل ولكنها ليست مثالية ، في حين اجاب القسم الاخر من السكان فانهم يتخلصون من مياه المجاري بواسطة طرق اخرى تراوحت بين (٢٣.٧ -

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

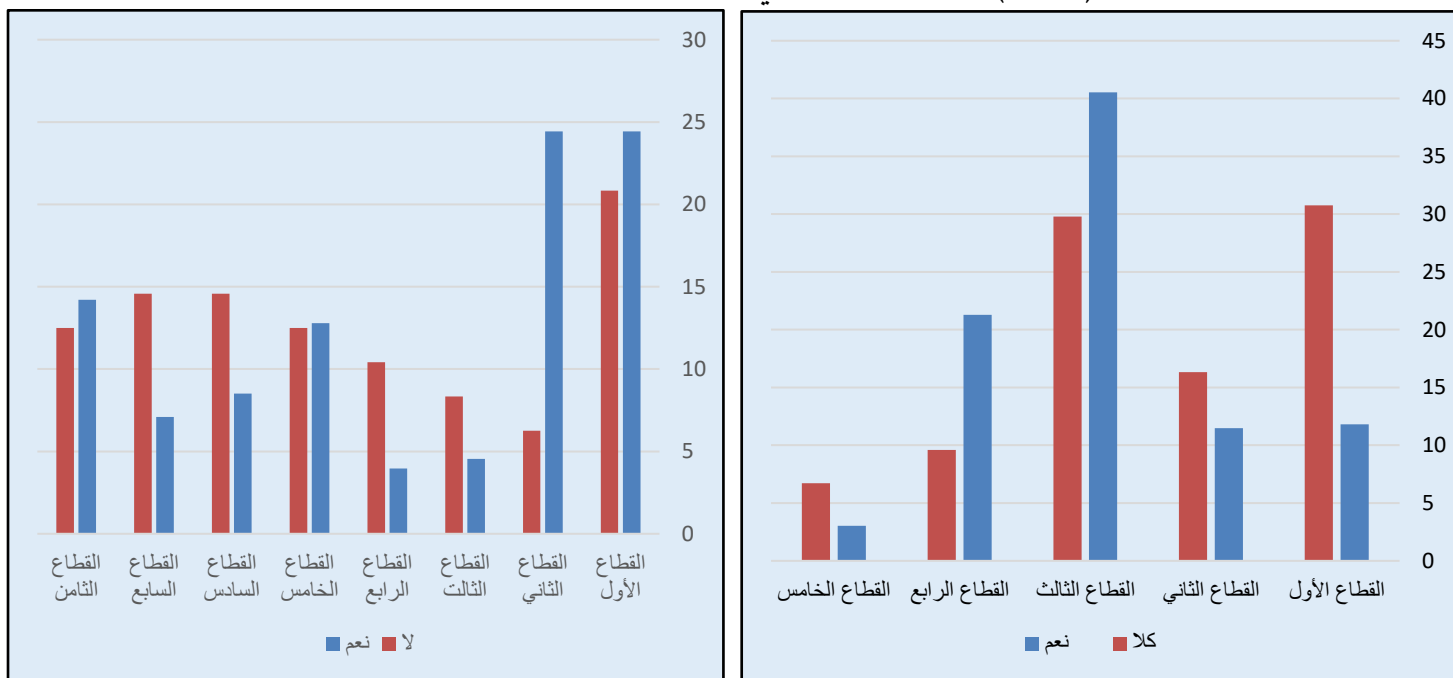
٣٨.٤٦٪ ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول والثاني بلغت (٣٨.٤٦٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثامن (٢٣.٧٪) .

جدول (٢١) شبكة صرف صحي قرب مناطق سكناك في مدينة الديوانية والشامية

القطاعات	مدينة الديوانية			مدينة الشامية		
	نعم	كلا	حجم العينة	نعم	كلا	حجم العينة
القطاع الأول	١٣.٥٧	١٥	١٠٠	٢٤.٤٣	٢٠.٨٣	٩٦
القطاع الثاني	١٠.٧٠	١٣	٨٠	٢٤.٤٣	٦.٢٥	٨٩
القطاع الثالث	٤٠.٥٧	٤١	٢٩٥	٤.٥٤	٨.٣٣	٢٠
القطاع الرابع	٢٣.٤٨	١٣	١٦٠	٣.٩٧	١٠.٤١	١٩
القطاع الخامس	٢.٨٧	٢	٢٠	١٢.٧٨	١٢.٥	٥١
القطاع السادس	٨.٧٨	١٦	٧١	٨.٥٢	١٤.٥٨	٣٧
القطاع السابع	-	-	-	٧.١٠	١٤.٥٨	٣٢
القطاع الثامن	-	-	-	١٤.٢٠	١٢.٥	٥٦
المجموع	٦٢٦	١٠٠	٧٢٦	٣٥٢	٤٨	٤٠٠
النسبة	٨٦.٢٢٪	١٣.٧٧٪	١٠٠٪	٨٨٪	١٢٪	١٠٠٪

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١٣ و ٣٦).

شكل (٨ و ٩) شبكة صرف صحي ضمن قطاعات مدينة الديوانية والشامية



المصدر: بالاعتماد على جدول (٢١) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

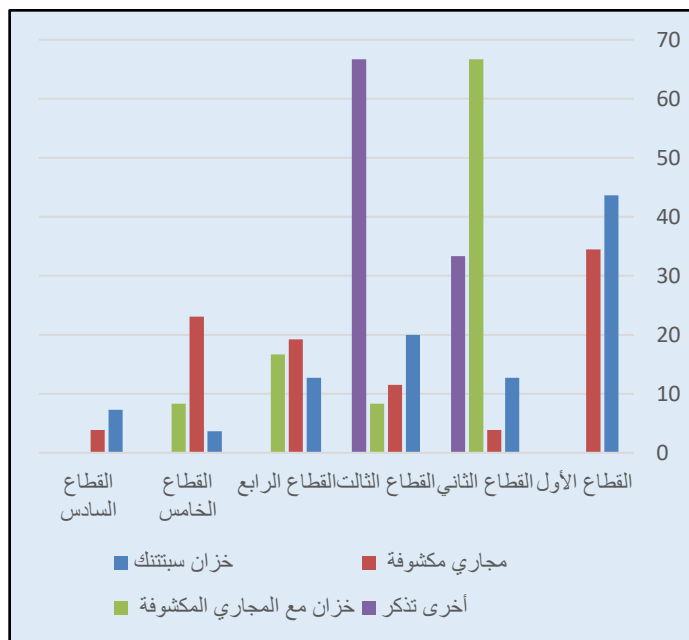
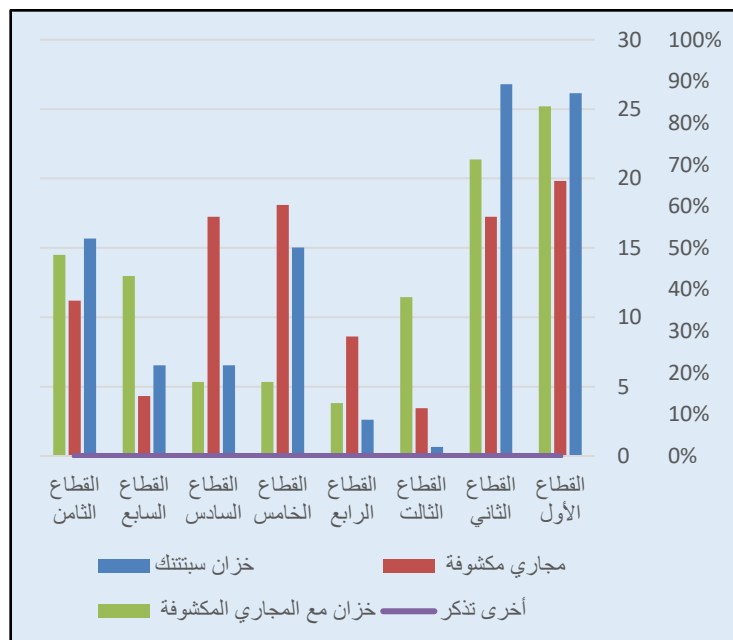
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (٢٢) التخلص من المياه العادمة والثقيلة في مدينة الديوانية والشامية

مدينة الشامية					مدينة الديوانية					القطاعات
حجم العينة	اخرى تذكر	خزان مع مجاري مكشوفة	مجاري مكشوفة	خزان سبتتتك	حجم العينة	اخرى تذكر	خزان مع مجاري مكشوفة	مجاري مكشوفة	خزان سبتتتك	
٩٦	٣٨.٤٦	٢٤.٧٦	١٧.٨٥	٢٥.٤٧	١٠٠	%٠	١٥.٤٦	١٣.٤٤	١٣.٠٠	القطاع ١
٨٩	٣٨.٤٦	٢٧.٦١	١٧.٨٥	١٩.١٠	٨٠	%٠	١٢.٨٨	٨.٠٦	١١.٥٦	القطاع ٢
٢٠	%٠	٦.٦٦	٨.٩٢	١.٩١	٢٩٥	%٠	٤٨.٩٦	٢٤.١٩	٤٤.٧٩	القطاع ٣
١٩	%٠	٢.٨٥	٦.٢٥	٥.٧٣	١٦٠	%٠	١٥.٤٦	٣٧.٦٣	١٧.٣٤	القطاع ٤
٥١	%٠	١١.٤٢	١٦.٩٦	١٢.٧٣	٢٠	%٠	١.٥٤	٣.٢٢	٣.١٧	القطاع ٥
٣٧	%٠	١٢.٣٨	٨.٠٣	٩.٥٥	٧١	%٠	٥.٦٧	١٣.٤٤	١٠.١١	القطاع ٦
٣٢	%٠	٧.٦١	٨.٩٢	٨.٩١	—	—	—	—	—	القطاع ٧
٥٦	٢٣.٠٧	٦.٦٦	١٥.١٧	١٦.٥٦	—	—	—	—	—	القطاع ٨
٤٠٠	٢٦	١٠٥	١١٢	١٥٧	٧٢٦	٠	١٩٤	١٨٦	٣٤٦	المجموع
%١٠٠	%٦.٥	%٢٦.٢٥	%٢٨	%٣٩.٢٥	%١٠٠	%٠	٢٦.٧٢	٢٥.٦١	٤٧.٦٥	النسبة

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية محلق رقم (٤ و ٣٧) .

شكل (١٠ و ١١) المياه العادمة والثقيلة ضمن قطاعات مدينة الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٢٢) .

اما عن نتائج معطيات الواردة في الجدول (٢٣) و (٢٤) ، حول شبكة الصرف الصحي في منطقة الدراسة وتأثيرها في تلوث مياه الأسالة في مدينة الديوانية ، اذ تراوحت نسبة الذين اجابوا (نعم) (٧٩.٠٦٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث (٤٥.٣٥٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (٢٠.٦١٪) ، بينما الذين اجابوا بـ (كلا) تراوحت نسبتهم بين (٢٠.٩٣٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٢٩.٨٠٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس والسادس بلغت (٣.٢٨٪) ، في حين مدينة الشامية اذ تراوحت نسبة الذين اجابوا نعم (٤.٣٤ - ٢٣.٩١٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول (٥٢.٦٣٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث السادس الثامن بلغت (٤.٣٤٪) ، بينما الذين اجابوا بـ (كلا) تراوحت نسبتهم بين (٤.٣٣ - ٣٣.٤٦٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول الثاني بلغت (٣٣.٤٦٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الرابع بلغت (٤.٣٣٪) . فيما يخص ما السبب اجاب قسم من السكان بسبب شبكة المجاري قديمة ومتداخلة شبكة الأسالة في مدينة الديوانية بلغت نسبة (٦٤.٤٦٪) ، سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٤٠.١٧٪) يؤدي هذا الى تهالك شبكات المجاري ويحدث تسرب مما تختلط مياه الصرف الصحي بمياه الاسالة ويصبح غير صالح للشرب او الري ، يسبب العديد من الامراض منها (الاسهال ، التهاب الكبد) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثاني بلغت (٢.٣٥٪) ، اما إجابات السكان حول تأثير شبكة الأسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري فتراوحت نسبهم بين (٢.٣٠ - ٢٩.٢٣٪) ، على الترتيب اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٢٩.٢٣٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (٢.٣٠٪) ، في حين اجاب القسم الاخر من السكان بسبب رداءة المواد المستعملة في شبكة الأسالة تراوحت نسبة بين (٢٦.٧٢) ، اذ سجل القطاع الرابع اعلى نسبة بلغت (٣٠.٣٠٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس والسادس بنسبة بلغت (٣.٠٣٪) ، بينما مدينة الشامية ولنفس الأسباب المذكورة أعلاه بلغت نسبهم بين (٠.٦٥ - ٢٦.٧٩٪) على الترتيب ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثاني بلغت (٢٦.٧٩٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (٠.٦٥٪) ، اما الذين اجابوا بسبب شبكة الأسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري اذ تراوحت نسبتهم بين (٣.٤٤ - ١٩.٨٢٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول بلغت (١٩.٨٢٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (٣.٤٤٪) ، في حين اجاب القسم الاخر من السكان بسبب رداءة المواد المستعملة في شبكة الأسالة تراوحت نسبتهم بين (٣.٨١ - ٢٥.١٩) ، اذ سجل القطاع الاول اعلى نسبة بلغت (٢٥.١٩٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الرابع بنسبة بلغت (٣.٨١٪) .

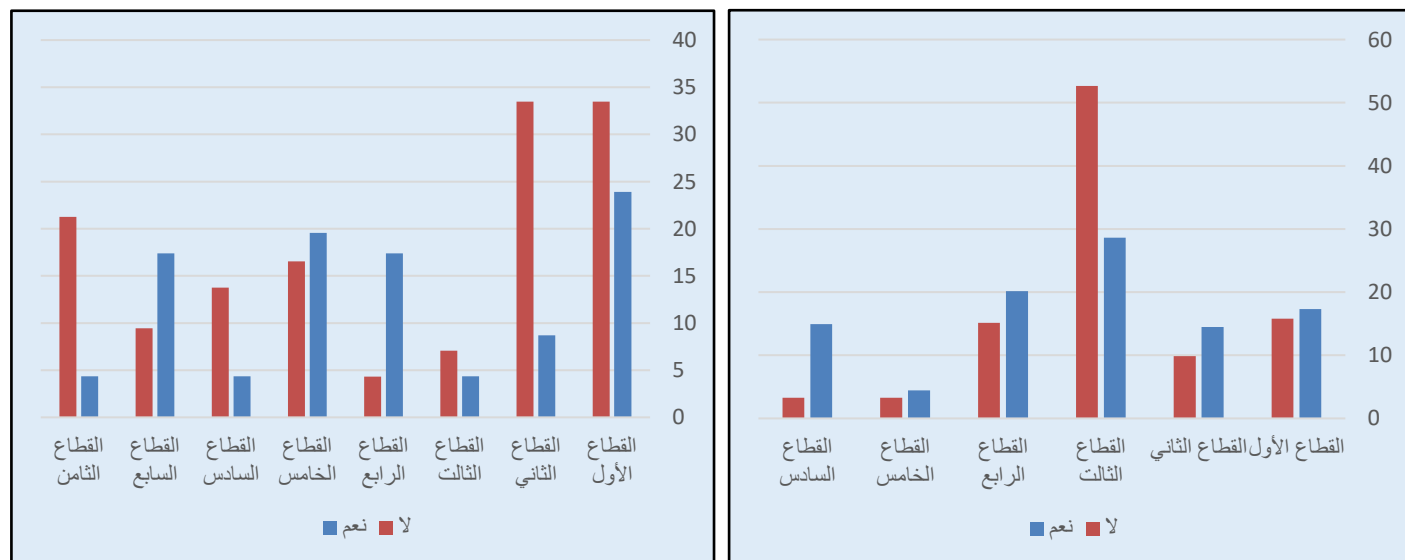
الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

جدول (٢٣) شبكة الصرف الصحي وتأثيرها في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات منطقة الدراسة

مدينة الشامية			مدينة الديوانية			القطاعات
حجم العينة	كلا	نعم	حجم العينة	كلا	نعم	
٩٦	٣٣.٤٦	٢٣.٩١	١٠٠	١٥.٧٨	١٣.٢٤	القطاع الأول
٨٩	٣٣.٤٦	٨.٦٩	٨٠	٩.٨٦	١١.٣٢	القطاع الثاني
٢٠	٧.٠٨	٤.٣٤	٢٩٥	٥٢.٦٣	٤٥.٣٥	القطاع الثالث
١٩	٤.٣٣	١٧.٣٩	١٦٠	١٥.١٣	٢٣.٨٦	القطاع الرابع
٥١	١٦.٥٣	١٩.٥٦	٢٠	٣.٢٨	٢.٦١	القطاع الخامس
٣٧	١٣.٧٧	٤.٣٤	٧١	٣.٢٨	١١.٤٩	القطاع السادس
٣٢	٩.٤٤	١٧.٣٩	—	—	—	القطاع السابع
٥٦	٢١.٢٥	٤.٣٤	—	—	—	القطاع الثامن
٤٠٠	٢٥٤	١٤٦	٧٢٦	١٥٢	٥٧٤	المجموع
%١٠٠	%٦٣.٥	٣٦.٥	%١٠٠	%٢٠.٩٣	%٧٩.٠٦	النسبة

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١٥ و ٣٨) .

شكل (١٢ و ١٣) شبكة الصرف الصحي و تأثيرها في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات مدينة
الديوانية والديوانية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٢٣).

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

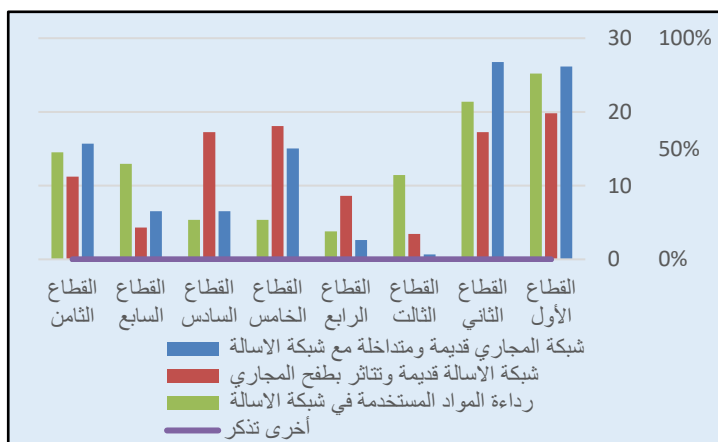
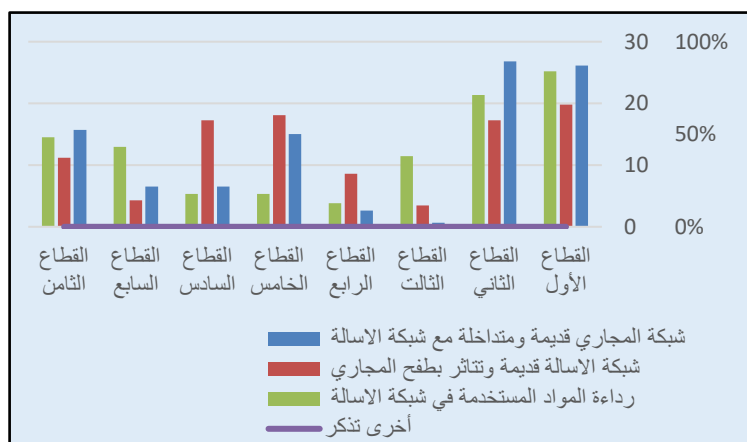
جدول (٢٤) شبكة الصرف الصحي في تلوث مياه الاسالة حسب قطاعات مدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية					مدينة الديوانية					القطاعات
حجم العينة	أخرى تذكر	رداءة المواد المستعملة في شبكة الاسالة	شبكة الأسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري	شبكة المجاري قديمة ومتداخلة مع شبكة الأسالة	حجم العينة	أخرى تذكر	رداءة المواد المستعملة في شبكة الاسالة	شبكة الأسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري	شبكة المجاري قديمة ومتداخلة مع شبكة الأسالة	
٩٦	%٠	٢٥.١٩	١٩.٨٢	٢٦.١٤	١٠٠	%٠	٩.٠٩	٢٠.٧٦	١٠.٤٧	القطاع ١
٨٩	%٠	٢١.٣٧	١٧.٢٤	٢٦.٧٩	٨٠	%٠	٢٧.٢٧	١٧.٦٩	١٠.٤٢	القطاع ٢
٢٠	%٠	١١.٤٥	٣.٤٤	٠.٦٥	٢٩٥	%٠	٢٧.٢٧	٢٩.٢٣	٤٠.١٧	القطاع ٣
١٩	%٠	٣.٨١	٨.٦٢	٢.٦١	١٦٠	%٠	٣٠.٣٠	١٩.٢٣	٢٦.٠٦	القطاع ٤
٥١	%٠	٥.٣٤	١٨.١٠	١٥.٠٣	٢٠	%٠	٣.٠٣	٢.٣٠	٢.٣٥	القطاع ٥
٣٧	%٠	٥.٣٤	١٧.٢٤	٦.٥٣	٧١	%٠	٣.٠٣	١٠.٧٦	١٠.٨٩	القطاع ٦
٣٢	%٠	١٢.٩٧	٤.٣١	٦.٥٣	-	-	-	-	-	القطاع ٧
٥٦	%٠	١٤.٥٠	١١.٢٠	١٥.٦٨	-	-	-	-	-	القطاع ٨
٤٠٠	%٠	١٣١	١١٦	١٥٣	٧٢٦	-	٩٤	١٦٤	٤٦٨	المجموع
%١٠٠	%٠	%٣٢.٧٥	%٢٩	%٣٨.٢٥	%١٠٠	%٠	%١٢.٩٤	%٢٢.٥٨	%٦٤.٤٦	النسبة

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١٦ و ٣٩) .

شكل (١٤ و ١٥) شبكة الصرف الصحي في تلوث مياه الاسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية

والشامية



المصدر: بالاعتماد على جدول (٢٤) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

وقد أظهرت الدراسة حول نتائج المعطيات الواردة في الجدول (٢٥) حول تصريف مياه الصرف الصحي في مدينة الديوانية ، اذ بلغت نسبة الذين اجابوا محطات معالجة بنسبة (٤١.٣٢٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٣٩٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (١.٦٦٪) ، بينما الذين اجابوا الى النهر مباشرة تراوحت نسبتهم بين (٣٣.٠٥٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٤١.٦٦٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (٤.٥٨٪) ، في حين الذين اجابوا الى المبزل بنسبة (١٤.٨٧٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الرابع بلغت (٢٨.٧٠٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت (١.٨٥٪) ، بينما الذين اجابوا بطرق اخرى بنسبة (١٠.٧٤٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بلغت (٦٥.٣٨٪) ، بينما ادنى نسبة في القطاع السادس بلغت (١.٢٨٪) .

في حين مدينة الشامية بلغت نسبة الذين اجابوا محطات معالجة تراوحت بين (٢.٦١.٢٦.٤٥٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الاول بلغت (٢٦.٤٥٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الرابع بلغت (٢.٦١٪) ، بينما الذين اجابوا الى النهر مباشرة تراوحت نسبتهم بين (٢.٦٣ - ١٨.٤٢٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الخامس بلغت (١٨.٤٢٪) ، بينما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بنسبة بلغت (٢.٦٣٪) ، في حين الذين اجابوا الى المبزل تراوحت نسبتهم بين (٥.٥٥ - ٢٧.٧٧٪) ، اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثامن بلغت (٢٧.٧٧٪) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع السادس بلغت (٥.٥٥٪) .

يعزى ذلك الى ان محطات معالجة تلوث المياه اذا لم تعمل بكفاءة او تعرضت للعطل او ضغط زائد مما يؤدي الى تصريف مياه غير معالجة بالكامل الى النهر، اما الى النهر مباشرة مما يؤدي الى تراكم المعادن الثقيلة والمواد السامة فضلا عن ذلك الى انخفاض نسبة الاوكسجين المذاب في الماء بسبب المواد العضوية مما يؤدي الى موت الكائنات المائية ، كما موضح في الصورة (١٨) و (١٩) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

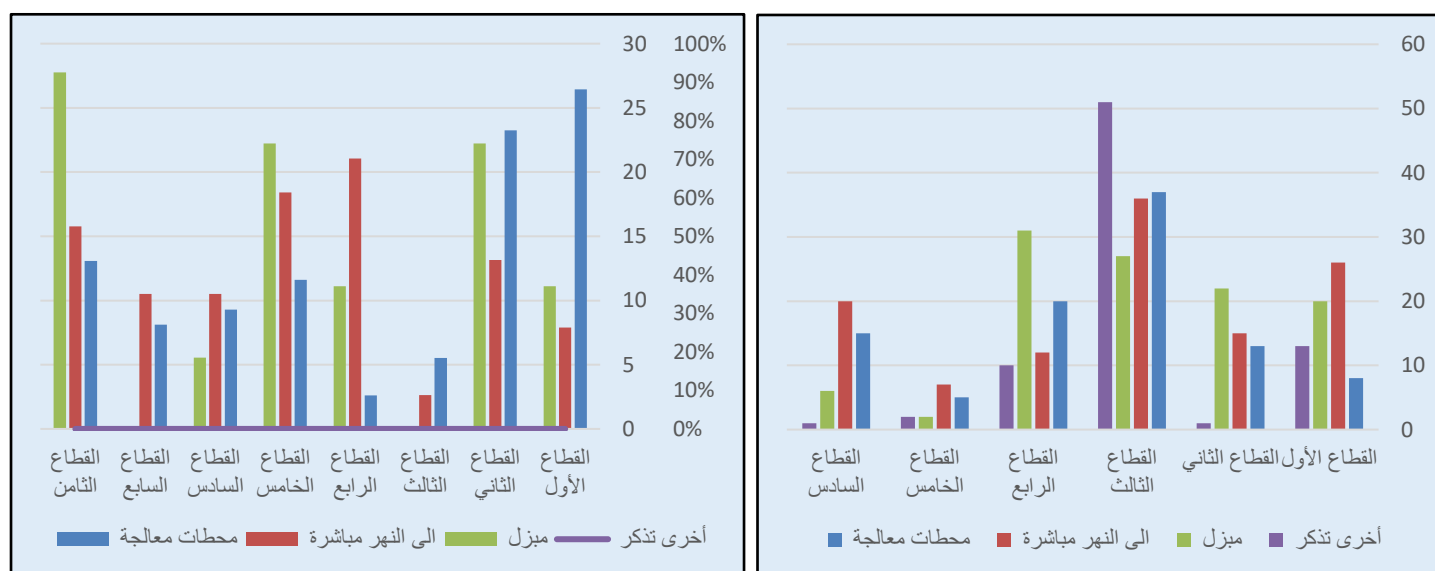
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (٢٥) تصريف مياه الصرف الصحي في مدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية					مدينة الديوانية					القطاعات
حجم العينة	أخرى تذكر	مبزل	الى النهر مباشرة	محطات معالجة	حجم العينة	أخرى تذكر	مبزل	الى النهر مباشرة	محطات معالجة	
٩٦	%٠	١١.١١	٧.٨٩	٢٦.٤٥	١٠٠	١٦.٦٦	١٨.٥	١٢.٥	١٢.٣٣	القطاع ١
٨٩	%٠	٢٢.٢٢	١٣.١٥	٢٣.٢٥	٨٠	١.٢٨	٢٠.٣٧	١٠.٤١	١٠.٦٦	القطاع ٢
٢٠	%٠	%٠	٢.٦٣	٥.٥٢	٢٩٥	٦٥.٣٨	٢٥	٤١.٦٦	٣٩	القطاع ٣
١٩	%٠	١١.١١	٢١.٠٥	٢.٦١	١٦٠	١٢.٨٢	٢٨.٧٠	١٨.٣٣	٢٥	القطاع ٤
٥١	%٠	٢٢.٢٢	١٨.٤٢	١١.٦٢	٢٠	٢.٥٦	١.٨٥	٤.٥٨	١.٦٦	القطاع ٥
٣٧	%٠	٥.٥٥	١٠.٥٢	٩.٣٠	٧١	١.٢٨	٥.٥٥	١٢.٥	١١.٣٣	القطاع ٦
٣٢	%٠	%٠	١٠.٥٢	٨.١٣	-	-	-	-	-	القطاع ٧
٥٦	%٠	٢٧.٧٧	١٥.٧٨	١٣.٠٨	-	-	-	-	-	القطاع ٨
٤٠٠	٠	١٨	٣٨	٣٤٤	٧٢٦	٧٨	١٠٨	٢٤٠	٣٠٠	المجموع
١٠٠ %	%٠	%٤.٥	%٩.٥	%٨٦	%١٠٠	%١٠.٧٤	%١٤.٨٧	%٣٣.٠٥	%٤١.٣٢	النسبة

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١٧ و ٤٠) .

شكل (١٦ و ١٧) تصريف مياه الصرف الصحي ضمن قطاعات في مدينة الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٢٥) .

صورة (١٨ و ١٩) لأنبوب مياه الصرف الصحي يصرف الى النهر مباشرة في مدينة الديوانية والشامية



المصدر : التقطت بتاريخ (٢٠٢٤/٨/٢٠) و (٢٠٢٤/٨/٢٥).

د- مخلفات صرف مياه الامطار :

وهي المياه الناتجة من مخلفات مياه الامطار التي تحتوي على الاتربة والرمل والمواد العضوية والاملاح نتيجة لجريانها على اوجه الطرق والسطوح والمناطق المفتوحة وتشمل مياه غسل الطرق والشوارع^(١).

من خلال ملاحظة معطيات الواردة في الجدول (٢٦) يتضح لنا (١١) محطة لصرف مياه الأمطار في مدينة الديوانية والتي تم توزيعها على مناطق الدراسة، مع وجود محطة ورشة البلديات في صوب الشامية، ومحطة منتزه حي الجزائر، ومحطة البريد والسكة، وتبلغ طاقة كل منها (٢٠٠٠ م^٣/يوم) على الترتيب. كما أن عدد المضخات لهذه المحطات الثلاثة هو (٢،٢،٢،٤) على الترتيب، وتبلغ طاقة كل مضخة (١٠٠ م^٣/ثا) على الترتيب ، كما في خريطة (١٢) .

كما أن هناك محطات إضافية لصرف مياه الأمطار في مدينة الديوانية، بما في ذلك محطة حي رمضان، ومحطة أم الخيل، ومحطة مبزل حي الفرات، ومحطة دار السلام، ومحطة أم الخيل. تبلغ طاقتها الإنتاجية لكل منها (٢٥٠٠، ٣٠٠٠، ٣٥٠٠، ٤٥٠٠، و ٣٠٠٠ م^٣/يوم) متر مكعب في اليوم على الترتيب. فضلا عن ذلك، تبلغ طاقة المضخة لكل منها (٢٥٠، ١٥٠، ١٥٠، ١٥٠ م^٣/ثا) ، على الترتيب. على الرغم من وجود هذه المحطات، يبدو أنها غير قادرة على معالجة مياه الأمطار في مدينة الديوانية، أنها تعاني من المشكلات بالصيانة والتطوير، لذا لابد من اتخاذ إجراءات فورية لتحسين أداء وكفاءة هذه المحطات، بما في ذلك تحسين التقنيات المستعملة وتوفير الصيانة الدورية.

(١) احمد مدحة اسلام ، التلوث مشكلة العصر، مجلة عالم المعرفة ، العدد (١٢٥) ، الكويت المجلس الوطني للثقافة والفن والادب، ١٩٩٠، ص ١٧٥.

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (٢٦) محطات رفع مياه الامطار في مدينة الديوانية

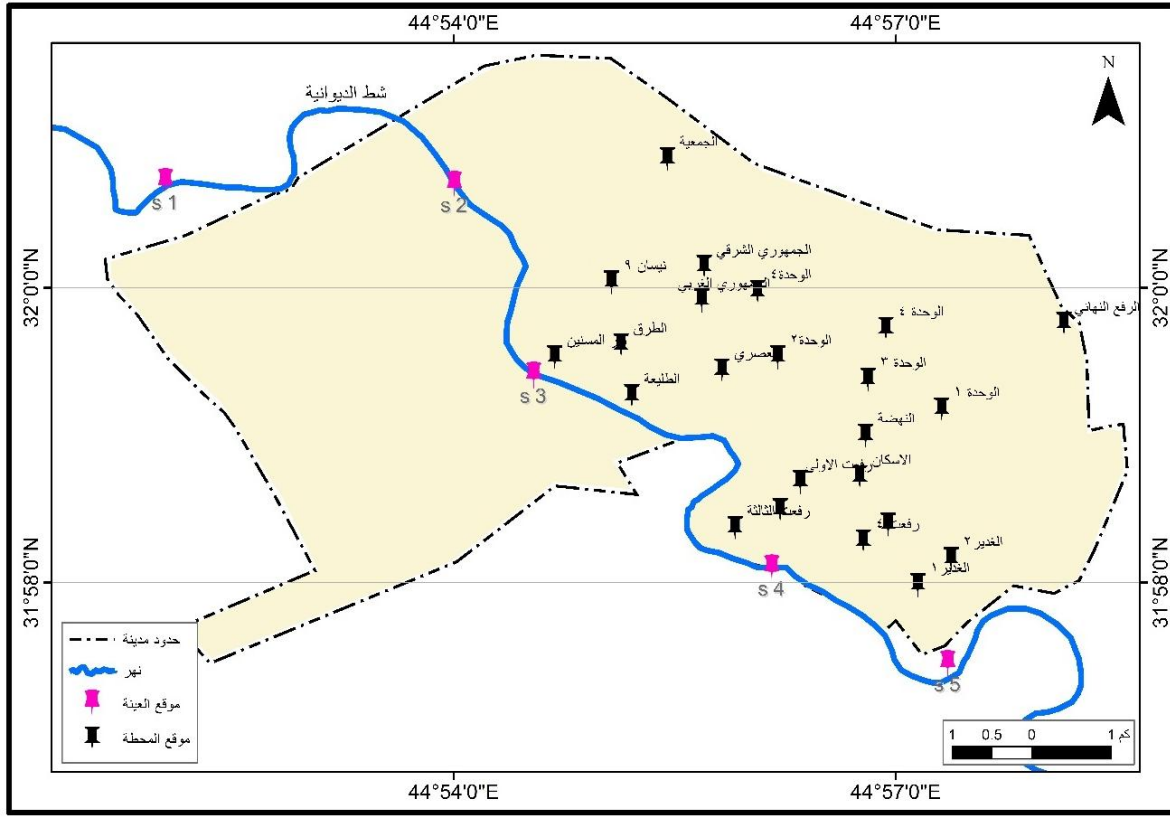
اسم المحطة	نوع المحطة	طاقة المحطة م ^٣ /يوم	موقع المحطة	عدد المضخات	طاقة المضخة م ^٣ /ثا
محطة ورشة البلديات	رفع امطار	٢٠٠٠	صوب الشامية	٢	١٠٠ ١٠٠
محطة منتزه حي الجزائر	رفع امطار	٢٠٠٠	حي الجزائر	٢	١٠٠ ١٠٠
محطة البريد	رفع امطار	٢٠٠٠	صوب الشامية	٢	١٠٠ ١٠٠
محطة السكة	رفع امطار	٢٠٠٠	حي الجامعة	٣	١٠٠ ١٠٠ ١٠٠
محطة حي رمضان	رفع امطار	٣٠٠٠	حي رمضان	٣	١٥٠ ١٥٠ ١٥٠
محطة مبزل ام الخيل	رفع امطار	٤٥٠٠	حي الحكيم	٣	٢٥٠ ٢٠٠ ١٠٠
محطة الفرات	رفع امطار	٢٠٠٠	مقابل كلية الطب	٢	١٠٠ ١٠٠
محطة ومبزل حي الفرات	رفع امطار	٣٥٠٠	حي الفرات	٣	٢٠٠ ١٥٠ ٢٠٠
محطة المعلمين	رفع امطار	٢٠٠٠	حي المعلمين	٢	١٠٠ ١٠٠
محطة دار السلام	رفع امطار	٣٠٠٠	ديوانية	٣	١٥٠ ١٥٠ ١٥٠
محطة ام الخيل	رفع امطار	٢٥٠٠	قرب جسر عباس	٣	١٠٠ ١٥٠ ١٠٠

المصدر : بالاعتماد على :

- جمهورية العراق ، مديرية مجاري الديوانية ، وحدة التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، عام (٢٠٢٣) .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

خريطة (١٢) التوزيع المكاني لمحطات الرفع في مدينة الديوانية



المصدر : مديرية المجاري في مدينة الديوانية ، مواقع محطات اصرف الصحي لغاية سنة ٢٠٢٣ .

اما في مدينة الشامية فهناك أربع محطات لمياه الأمطار جدول (٢٧) و خريطة (١٣) ، تشمل هذه المحطات محطة الخوئي التي تحتوي على (٢) من المضخات وبطاقة تصميمية تبلغ (٢٠٠م³/ثا)، فضلاً عن المحطات الاخرى المتمثلة ب محطة العسكري الشرقي التي تحتوي على مضختين وبطاقة تصميمية تبلغ (١٥٠م³/ثا)، كما تحتوي محطة الجوادين على مضختين وبطاقة تصميمية تبلغ (٢٠٠م³/ثا)، ومحطة امطار السوق بمضختين وبطاقة تصميمية تبلغ (١٠٠م³/ثا).

من الجدير بالذكر أن هذه المحطات تعاني من الرداءة وقلة العمل، وهي غير قادرة على تلبية احتياجات مدينة الشامية بشكل كافٍ، خاصة مع تصاعد حجم ومساحة المدينة. كما أنها تقتصر إلى التطور والتحسينات التقنية اللازمة لتعزيز قدرتها على معالجة مياه الأمطار بشكل فعال، مما يتطلب الى تدخل فوري لتحسين أداء وكفاءة هذه المحطات، ومعالجة المشكلات التي تعاني منها بما في ذلك الصيانة والتحديثات التقنية، وتعزيز القدرات لتلبية احتياجات المدينة بشكل أفضل.

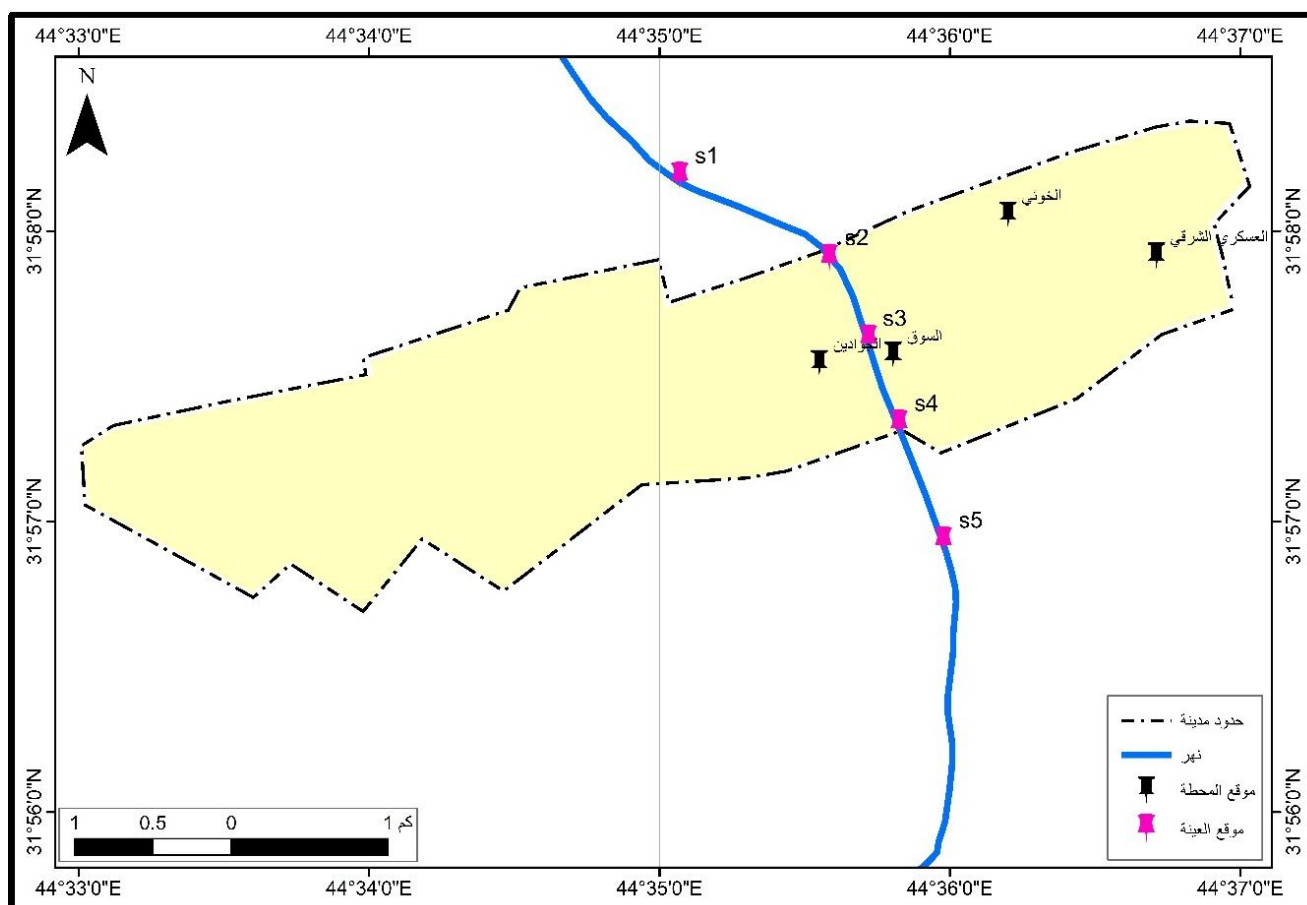
الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في
مدينتي الديوانية والشامية

جدول (٢٧) محطات رفع مياه الامطار في مدينة الشامية

اسم المحطة	عدد المضخات	طاققتها التصميمية م ^٣ /ثا	جهة التصريف
محطة امطار الخوئي	٢	٢٠٠	وحدة معالجة
محطة العسكري الشرقي	٢	١٥٠	وحدة معالجة
محطة امطار الجوادين	٢	٢٠٠	شط الشامية
محطة امطار السوق	٢	١٠٠	شط الشامية

المصدر : بالاعتماد على ، مديرية المجاري في مدينة الشامية ، ٢٠٢٤.

خريطة (١٣) التوزيع المكاني لمحطات الرفع في مدينة الشامية



المصدر : مديرية المجاري في مدينة الديوانية ، مواقع محطات الصرف الصحي لغاية سنة ٢٠٢٣ .

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية

٢ - النشاط التجاري (Commercial activity) :

يتمثل النشاط التجاري بالمقاهي والمطاعم والمنترهات الموجودة على ضفاف شطي الديوانية والشامية دوراً كبيراً في تلوث البيئة الطبيعية للمنطقة منها شطي (الديوانية والشامية) بمخلفات سائلة او صلبة ، ابتداء من دخوله مركز المدينة حتى خروجه منها ، نتيجة لامتداد الكثير من المطاعم والمنترهات والمحلات والمقاهي ، كما موضح في الصورة (٢٠) ، اذ يقوم أصحابها برمي مخلفاتهم المتمثلة بالعلب الفارغة وقناني المياه والنايلون ونفايات المقاهي والكوفيات والخضار التالفة بمختلف انواعها ، ومما لاشك فيه وحسب الدراسة التي اجراها مركز بحوث البيئة في جامعة القادسية ان تلك المخلفات والمياه العادمة التي يتم تصريفها الى مجرى النهر بشكل مباشر ، تعمل على رفع العناصر الكيميائية والفزيائية والبيولوجية للمياه ، اذ يتم التخلص من المخلفات على ضفاف شط من خلال المطاعم والمقاهي والنوادي، مما يؤدي إلى تلوث بيئي ملحوظ كما هو موضح في (٢١). كما يزداد هذا التلوث بسبب غياب التخطيط والرقابة الحكومية، ونقص الوعي البيئي والثقافي بين الشباب، مما يُشكل أزمة بيئية تهدد بالتفاقم في المستقبل، لذا، يجب على السلطات المختصة فرض غرامات على من يتسبب في التلوث ورمي المخلفات الصلبة، ووضع قوانين صارمة للحد من هذه الظاهرة. كما ينبغي توجيه حملات إعلانية لزيادة الوعي بمشكلة التلوث البيئي بين الشباب، وتشجيعهم على الحد من مصادر التلوث في منطقة الدراسة.

صورة (٢٠ و ٢١) تلوث ضفاف شط الديوانية والشامية بمخلفات المطاعم والمقاهي



المصدر : الدراسة الميدانية ، بتاريخ (٢٠/١٢/٢٠٢٤).

٣ - المصادر الصناعية Industrial Sources :

تعد المخلفات الصناعية من اخطر انواع الملوثات الصلبة وذلك لاحتواء بعضها على المواد الكيميائية السامة، تشمل هذه المصادر جميع الفضلات والمخلفات الناتجة عن المعامل و المنشآت الصناعية المختلفة التي تلوث البيئة ، وبالتالي تسبب اضرار للكائنات الحية ومنها الانسان ، ومن خلال

الفصل الاول العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر الفرات في

مدينتي الديوانية والشامية

الدراسة الميدانية اتضح بأن مدينة الديوانية يوجد فيها معمل (النسيج والمطاط) اما في مدينة الشامية لم يتوفر فيه. في مدينة الديوانية يوجد (معمل المطاط) الذي ينتج الاطارات بمختلف انواعها , ويقع المعمل في محافظة القادسية في مدينة الديوانية ويبعد (٤ كم) عن مركز المحافظة وعلى الطريق الرئيسي الذي يربط جنوب العراق بالعاصمة بغداد , وبلحظ من خلال جدول (٢٨) ان معدل انتاج معمل المطاط (٩٢٪) وبدء هذا الانتاج ينخفض بعد عام ٢٠٠٣ بسبب تدهور الكثير من المشاريع الصناعية حيث تعطلت في عموم العراق ومنها معمل المطاط في محافظة القادسية وتم اعادة فتح المصنع في سنة ٢٠٢٤, ان اعلى انتاج للمطاط في شهر الاول (١٥٧) واقل انتاج في شهر كانون الثاني (١٥), وذلك بسبب ان معمل المطاط يفتقر الى وحدة المعالجة لذا يتم دفع المياه الملوثة الى وحدة المعالجة الخاصة بمصنع النسيج التي تبلغ طاقتها التصميمية (٢٥٠ م^٣/يوم) وهذه الطاقة لا تتحمل كميات المتأتية من مصنع المطاط . ونستنتج مما تقدم ان معمل المطاط بدأ في ارتفاع نسبة الانتاج والزيادة المستمرة بسبب توفير المواد الاولية وتشجيع الصناعة المحلية والاقبال المستمر على الاطارات كما وان المعمل يخدم منطقة الدراسة والمحافظات المجاورة لمحافظة القادسية .

جدول (٢٨) انتاج مصنع المطاط في مدينة الديوانية لسنة ٢٠٢٤

الأشهر	انتاج المطاط
كانون الثاني	١٥
شباط	٢٠
اذار	٣٥
نيسان	٤٧
مايس	٧٥
حزيران	٩٥
تموز	١١٠
اب	١٢٥
أيلول	١٣٧
تشرين الأول	١٤٥
تشرين الثاني	١٥١
كانون الأول	١٥٧
المعدل	٩٢.٢

المصدر : بالاعتماد على مصنع النسيج والمطاط في محافظة القادسية , قسم التخطيط والمتابعة , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٤.

الفصل الثاني

تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية

مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

المبحث الاول : تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

المبحث الثاني : تحليل التباين المكاني والزمني لتراكيز العناصر الثقيلة في مياه نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة

المبحث الثالث : التحليل الاحصائي للعلاقة بين مؤشرات نوعية المياه والعوامل المؤثرة

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

المبحث الاول

تحليل التباين المكاني لمؤشرات الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تتباين الخصائص النوعية لمياه منطقة الدراسة زمانياً ومكانياً نتيجة لتأثير عوامل متعددة، منها عوامل طبيعية مثل المناخ، البنية الجيولوجية، وحجم التصريف، وعوامل بشرية تم التطرق إليها في الفصل السابق، لذا سنتناول في هذا المبحث، الخصائص الفيزيائية، والكيميائية، والعناصر الثقيلة، بهدف تحديد نوعية المياه وصلاحياتها لمختلف الاستعمالات البشرية. بعد إجراء فحوصات جودة مياه نهر الفرات، سيتم مقارنة النتائج مع المعايير البيئية العراقية المعتمدة لنوعية المياه ومدى صلاحيتها للاستعمالات البشرية المختلفة، جدول (٢٨).

جدول (٢٨) معايير نوعية المياه الصالحة للبيئة المائية

ت	الخاصية	المعيار المسموح به (ملغم/لتر)
١	درجة الحرارة tem	٣٥ م
٢	الاس الهيدروجيني ph	٩.٥-٦
٣	التوصيل الكهربائي ec	٦٠٠ مايكروسيمنز/سم
٤	العكوره tur	١٠-١٨ ntu
٥	المواد الصلبة الذائبة t.d.s	١٥٠٠
٦	العسرة الكلية th	٥٠٠
٧	الكالسيوم ca	٢٠٠
٨	الصوديوم na	٢٠٠
٩	البوتاسيوم k	٢٠
١٠	المغنيسيوم	٥٠
١١	الكلوريدات cl	٣٥٠
١٢	الكبريتات so4	٥٠٠
١٣	النترات no3	اقل من ٥٠
١٤	الاوكسجين المذاب do	اكثر من ٥
١٥	الفوسفات po4	٠.٤
١٦	العدد الكلي لبكتريا القولون	١ خلية/ملم
١٧	العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية	٢ خلية/ملم

المصدر : وزارة البيئة العراقية ، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الانهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧، المعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة ١٩٩٨.

أولاً : الخصائص الفيزيائية physical characteristics :

١- درجة الحرارة المياه : water temperature :

تؤدي درجة الحرارة دوراً مهماً في التفاعلات الكيميائية، إذ تؤثر على ذوبان الغازات مثل ثنائي أكسيد الكربون والأكسجين، فالعلاقة بين درجة الحرارة وذوبان هذه الغازات عكسية، كما تؤثر درجة الحرارة على التحلل الحيوي للمواد العضوية في الماء وعلى الرواسب.

هنالك تباين زمني ومكاني في درجة الحرارة ومعدلاتها لعينات المياه المأخوذة من تلك المواقع العشرة، ويعود ذلك أساساً إلى التباين في توقيت أخذ العينات وشدة الإشعاع الشمسي، إذ تؤثر ساعات النهار المختلفة وزاوية سقوط أشعة الشمس بشكل مباشر على درجة حرارة المياه. مكانياً في مدينة الديوانية، يُلاحظ من الجدول (٣٠) أن موقع العينة (S5) سجل أعلى قيمة لدرجة حرارة المياه خلال الموسم الصيفي، إذ بلغت (٣٥) م، ويُعزى ذلك إلى توقيت أخذ العينة خلال ذروة سطوع الشمس، إضافة إلى أن الموقع يقع في منطقة مفتوحة تتعرض لأقصى درجات الإشعاع الشمسي، بينما سجل الموقع (S2) أدنى قيمة بلغت (٣٠.٥) م، ويُعزى انخفاض درجة حرارة مياهه إلى توقيت أخذ العينة في وقت تقل فيه شدة الإشعاع الشمسي مقارنة ببقية المواقع. أما المواقع الأخرى، فتتراوحت درجات الحرارة فيها بين (٣٢، ٣٣، ٣٤.٦) م على الترتيب، تبعاً لتفاوت توقيت أخذ العينات وشدة الإشعاع الشمسي لحظة القياس.

أما في الموسم الشتوي، فسجل الموقع (S5) أعلى درجات الحرارة بواقع (١٥.٦) م، ويُعزى هذا الارتفاع إلى الأسباب ذاتها المُشار إليها سابقاً، والتمثلة في تعرض الموقع المباشر لأشعة الشمس خلال فترات الذروة. في المقابل، سجل الموقع (S2) أدنى قيمة لدرجة الحرارة بلغت (١٣) م، ويُعزى ذلك إلى وجود غطاء نباتي كثيف متمثل في النباتات المائية التي تُسهم في تقليل كمية الإشعاع الشمسي النافذ إلى المياه، مما يؤدي إلى خفض درجة حرارتها، فضلاً عن احتمال تظليل الغطاء النباتي لسطح الماء مما يحد من امتصاص الطاقة الشمسية. أما المواقع الأخرى، فتتراوحت درجات الحرارة فيها بين (١٤، ١٤.٣، ١٥) م على الترتيب، تبعاً لاختلاف تعرضها لأشعة الشمس وتوقيت أخذ العينات.

زمانياً يظهر من خلال النظر إلى الخريطة (١٤) ، ان هنالك تباين لدرجة الحرارة لشط الديوانية بين الموسمين الشتوي والصيفي، إذ بلغ معدل درجة الحرارة في الموسم الصيفي (٣٣.٠٣) م، وانخفض إلى (١٤.٣٨) م خلال الموسم الشتوي، فعند مقارنة قيم درجات الحرارة في كافة المواقع مع الشكل البياني (١٨) ، يظهر ان جميعها لا تتجاوز الحد المسموح به والبالغ (٣٥) م.

أما درجات الحرارة في مياه شط الشامية فيظهر ان هنالك تباين مكاني وزماني في قيم درجات الحرارة إذ يتضح من خلال البيانات الواردة في الجدول (٣٠) ، سجل الموقع (A4) أعلى درجات الحرارة خلال الموسم الصيفي بواقع (٣٣.٨) م الامر الذي يعود الى استلام هذا الموقع اعلى كمية للإشعاع الشمسي نتيجة وقوعه

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

ضمن منطقة مفتوحة وكذلك عدم وجود الطحالب والنباتات في مياه النهر، بينما سجل الموقع (A1) أدنى قيمة بلغت (٣١) م نتيجة وجود ما يقلل من وصول كمية الاشعاع الشمسي لمياه النهر، اما المواقع الاخرى كانت درجات الحرارة فيها (٣٢.٥، ٣٢، ٣٣) م على الترتيب.

وخلال الموسم الشتوي سجل الموقع (A4) أعلى درجات الحرارة بواقع (١٥) م ايضاً كنتيجة لوقوع هذا الموقع في منطقة مفتوحة وجرداء، بينما انخفضت إلى (١٣.٤) م في الموقع (A2) نتيجة وجود ما يعمل الى خفض كمية الاشعاع الشمسي، اما المواقع الاخرى فكانت درجات الحرارة فيها (١٤، ١٣.٩، ١٤.٧) م على الترتيب. اما زمانياً فيوضح من الخريطة (١٥) ان معدلات درجات حرارة المياه متباينة اذ بلغ خلال الموسم الصيفي (٣٢.٣٦) م وانخفض إلى (١٤.٢) م خلال الموسم الشتوي ويعزى سبب الارتفاع في درجات الحرارة بسبب تزايد درجات حراره الهواء ضمن منطقة الدراسة وطول النهار، فضلا عن النشاطات الصناعية والتجارية وتزاحم المباني السكنية وكثافة النقل وهذه بدورها تؤدي الى زيادة شدة الجزيرة الحرارية والتي تؤثر بشكل مباشر على حرارة مياه النهر داخل المدينة، اما الانخفاض بسبب قصر ساعات النهار، ومن خلال ما تقدم تبين بان درجة حرارة مياه شط الشامية، لاحظ الشكل البياني (١٩)، ان جميع مواقع القياس تقع ضمن الحدود المسموح بها ووفق للمحددات البيئية المائية والبالغة (٣٥) م.

جدول (٣٠) قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

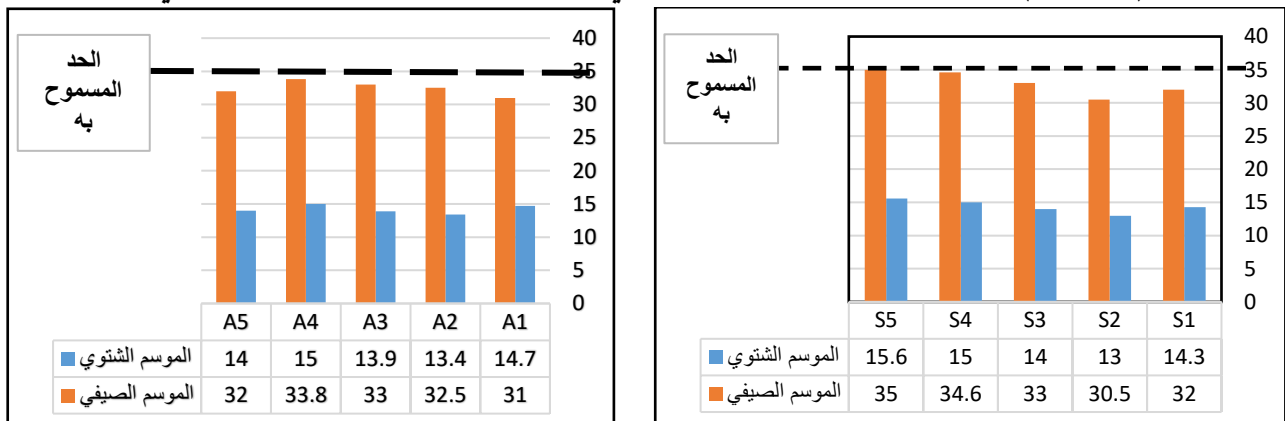
٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البو شبيب	٣٢	١٤.٣
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٣٠.٥	١٣
S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	٣٣	١٤
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٣٤.٦	١٥
S5	مجمع ماء البو عرب	٣٥	١٥.٦
المعدل الفصلي	-	٣٣.٠٢	١٤.٣٨
A1	جسر الصلاحية الجديد	٣١	١٤.٧
A2	سدة الشامية	٣٢.٥	١٣.٤
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٣٣	١٣.٩
A4	مجمع ماء الخشانية	٣٣.٨	١٥
A5	قرية ام شواريف	٣٢	١٤
المعدل الفصلي	-	٣٢.٣٦	١٤.٢
الحدود المسموح به	-	35	

المصدر : الدراسة الميدانية (٢٠٢٣/١/١٥) و (٢٠٢٣/٧/٢٣).

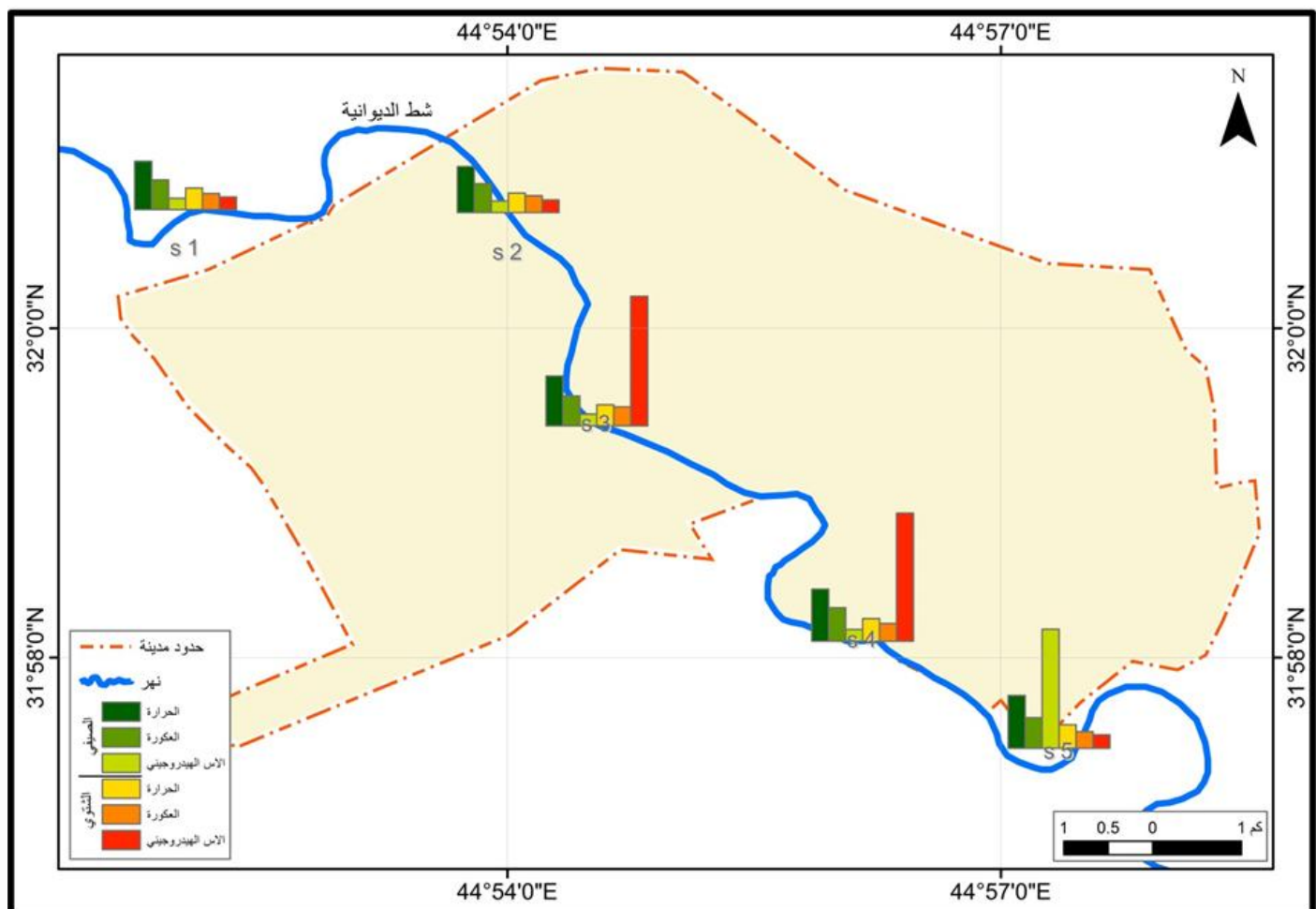
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الشكل (١٨ و ١٩) تراكيز درجة الحرارة لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز



المصدر : اعتماداً على جدول (٣٠).

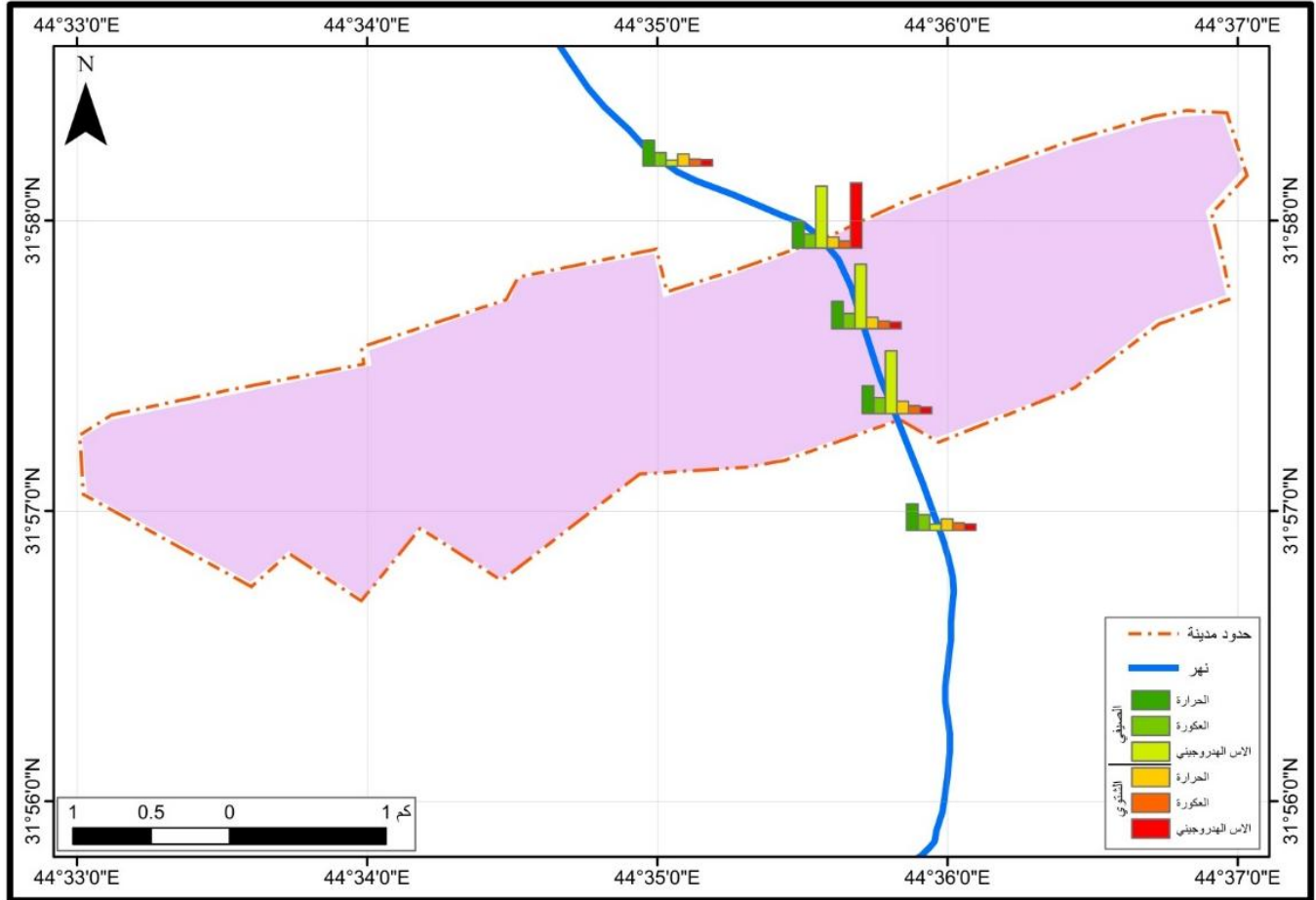
خريطة (١٤) معدلات درجة حرارة المياه و(NTU) و (PH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (١٥) معدلات درجة حرارة المياه و (NTU) و (PH) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

٢ - العكورة Turbidity :

هي ظهور دقائق طينية او غرينية او مواد أخرى وتكون متناهية بالصغر وتبقى عالقة في المياه وتقاس بوحدة العكورة النفلومترية ويرمز لها اختصاراً بوحدة NTU ^(١)، يشير التعكر إلى حالة الماء عندما يحتوي على جزيئات ومواد صلبة عالقة، تعمل هذه الجزيئات على تشتيت الضوء وامتصاصه، مما يؤدي إلى تقليل صفاء الماء. إذ تشمل الأسباب الشائعة للتعكر تآكل التربة، تصريف النفايات، جريان المياه السطحية في المناطق الحضرية، وجود الكائنات الدقيقة، إضافة إلى تذبذب مستويات المياه الناتج عن تغيرات التدفق أو الأنشطة الهيدرولوجية، والتي تساهم في إعادة تعليق الرواسب في عمود الماء. إذ تؤدي الهائمات النباتية وغيرها من الأحياء دوراً مهماً في تحديد الكدرة، ويرتبط وجود المواد العالقة الصلبة وتركيزها بدورٍ أساس في تحديد مستوى

(١) منى عبد الرزاق العمر ، التلوث البيئي ، ط٢، دار وائل للنشر ، عمان ، الأردن ، ٢٠١٠، ص١٤٣.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

التعكر، يؤثر ارتفاع الكدرة على تخلل الضوء في عمود الماء، مما ينعكس سلباً على عملية التركيب الضوئي للنباتات، ويعيق تنفس الكائنات الحية، وبخاصة الأسماك، من خلال سد خياشيمها أو إعاقته بتلك المواد⁽¹⁾.

بيّنت الدراسة الحالية، وحسب ما ورد في بيانات الجدول (٣١)، أن الموقع (S4) سجل أعلى قيم للعكورة خلال الموسم الصيفي، بمقدار (٢٢.٢) NTU، ويُعزى هذا الارتفاع إلى عدة عوامل، أبرزها زيادة سرعة التيار المائي في هذا الموقع، مما يزيد من قدرة المياه على حمل الرواسب، إضافة إلى ارتفاع كميات الطمي والرواسب المترسبة، والتي تُسهم بشكل مباشر في زيادة تركيز المواد العالقة وبالتالي ارتفاع درجة العكورة.

في المقابل، سجل الموقع (S2) أدنى قيم للعكورة، بلغت (١٩.٢) NTU، ويُعزى هذا الانخفاض إلى انخفاض سرعة التيار المائي العالية، مما يساعد على تقليل تركّز المواد العالقة، فضلاً عن ارتفاع كمية التصريف المائي التي تساهم في تخفيف المواد المعلقة، وقلة كميات الطمي والرواسب في هذا الموقع، مما يؤدي إلى صفاء أكبر في المياه، أما المواقع الأخرى، فتراجعت قيم العكورة فيها بين (١٩.٧، ١٩.٨، ٢٠.٢) NTU على الترتيب، وذلك تبعاً لاختلاف سرعة التيار وكميات الرواسب وطبيعة الموقع الهيدرولوجية.

بينت الدراسة الحالية وحسب ما موجود في بيانات الجدول (٣١)، أن الموقع (S4) سجل أعلى قيم للعكورة خلال الموسم الصيفي بمقدار (٢٢.٢) NTU وذلك لأنه تقع في نهاية المدينة فيكون المجرى مجمع لكل من الشوائب والدقائق التي تم رميها في المجرى من بداية المدينة الى هذه النقطة، في حين سجل الموقع (S2) أدنى قيم للعكورة بمقدار (١٩.٢) NTU نتيجة سرعة التيار المائي في هذا الموقع وكذلك كمية التصريف العالية وقلة كميات الطمي والرواسب، أما المواقع الأخرى فتراجعت قيم العكورة فيهما بين (١٩.٧، ١٩.٨، ٢٠.٢) NTU على الترتيب.

في حين سجل الموقع (S3) أعلى قيم للعكورة خلال الموسم الشتوي والتي بلغت (١٢.٦) نتيجة وصول مياه الأمطار جارفة معها بعض جزيئات ترب ضفاف النهر وقلة سرعة التيار المائي والتصريف كذلك وبالتالي ارتفاع كميات الرواسب والطين في مياه النهر، أما الموقع (S1) فسجل أدنى قيمة للعكورة حيث بلغت (١٠.٧) نتيجة لسرعة التيار المائي ضمن هذا الموقع وزيادة كمية التصريف، في حين سجلت المواقع الأخرى قيماً تراوحت بين (١١.٢، ١١.٨، ١١) على الترتيب.

أما التباين الزمني يظهر ومن خلال النظر الى الخريطة (١٤ و ١٥) يتراوح المعدل الفصلي لمجموع المواقع خلال الشتاء والصيف، حيث بلغ معدل العكورة خلال الموسم الصيفي (٢٠.٢٢) NTU، بينما انخفض إلى (١١.٤٦) NTU، خلال الموسم الشتوي، يعزى هذا الارتفاع ان يكون سببه عمليات الحفر والتنظيف من قبل مديرية الموارد المائية في الديوانية بعد قيامها بتنفيذ المشاريع و المنتزهات على ضفاف شط الديوانية، واستمرار

(1) Smith, J. A.. *Water Quality and Treatment* 3rd ed., McGraw-Hill. 2020 p. 45-47.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تلك العملية طيلة مدة الدراسة وما ينتج عنها من تحريك للرواسب القاعية وقلع النباتات ضفاف الأنهار ، لاسيما عند استعمال الآليات كاري الأنهر التابعة الى وزارة الموارد المائية ، التي تكون عائمة فوق سطح الماء ، فضلاً عن ذلك عمليات تغليف النهر التي تقوم بها وزارة الموارد المائية ، والأنشطة البشرية ورمي مخلفات الصرف الصحي مباشرة الى النهر .

يتضح من الشكل البياني (٢٠ و ٢١) ان القيم لم تتجاوز الحدود المسموح بها. وفق للمعايير العراقية باستثناء الموسم الصيفي قد تجاوزها الحدود المسموح بها وفق المعايير، ربما يعود ذلك الى كثرة تعرض مياه نهر الديوانية لمخلفات سكنية حاوية على المواد العضوية والاحياء المجهرية وغيرها من العوالق التي تساهم في زيادة العكورة في المياه، نتيجة لامتداد المدن السكنية مع ضفافه خلال تلك المدة الزمنية المتعاقبة، فضلاً عن عملية الاثارة للغبار والأتربة التي تجلبها الرياح سواء من مسافات بعيدة او من الطرق المجاورة للنهر الذي غالباً ما تكون غير معبدة.

من خلال الجدول (٣١) تباين قيم العكورة لمياه شط الشامية بشكل زمني ومكاني ، مكانيا يتضح لنا ان الموقع (A4) سجل أعلى قيم العكورة خلال الموسم الصيفي بمقدار (١٩.٤) NTU، بينما سجل الموقع (A1) أدنى قيم العكورة بمقدار (١٦.٢) NTU. أما المواقع الاخرى فقد تراوحت قيم العكورة فيها بين (١٩.٢ و ١٨.٤ و ١٧.٢) NTU على الترتيب. ويؤدي ارتفاع نسبة العكورة الى انخفاض الاوكسجين المذاب لاستهلاكه في عمليات الاكسدة المواد الملوثة المتفسخة مما يؤدي الى انخفاض مستوى الاوكسجين المذاب الى مستوى غير كافي لتنفس الكائنات الحية المائية^(١). أما خلال الموسم الشتوي فقد سجل الموقع (A4) أعلى قيم العكورة بمقدار (٩.٧) NTU، في حين سجل الموقع (A1) أدنى قيم العكورة بمقدار (٨.٤) NTU. بينما تراوحت قيم العكورة في المواقع الاخرى بين (٨.٧ و ٩.٢ و ٩.١) NTU على الترتيب، اما زمانياً فقد بلغ معدل الموسم الصيفي، للعكورة (١٨.٠٨) NTU، وانخفض إلى (٩.٠٢) NTU خلال الموسم الشتوي. وبالتالي اتضح ومن خلال الشكل البياني (١٧ و ١٨) ، ان قيم العكورة في كافة المواقع ولموسمي الدراسة هي ضمن المعايير المسموح بها في البيئة المائية لعدم تجاوزها الحد البيئي الذي يتراوح بين (١٠-١٨) NTU، باستثناء مواقع المعدل الفصلي للموسم الصيفي (A3.A4.A5)، ربما يعود ذلك إلى تعرض مياه شط الشامية للمخلفات السكنية التي تحتوي على المواد العضوية، وزيادة المواد العالقة في عمود الماء والناجمة عما يطرح من مخلفات زراعية ومخلفات الصرف الصحي حيث تساهم جميعها في زيادة عكورة المياه .

(1) International convention on the Prevention of Pollution from ships, 1973, Environmental impact statement, university of Northwester, U.S.A, 1973, P.51

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣١)

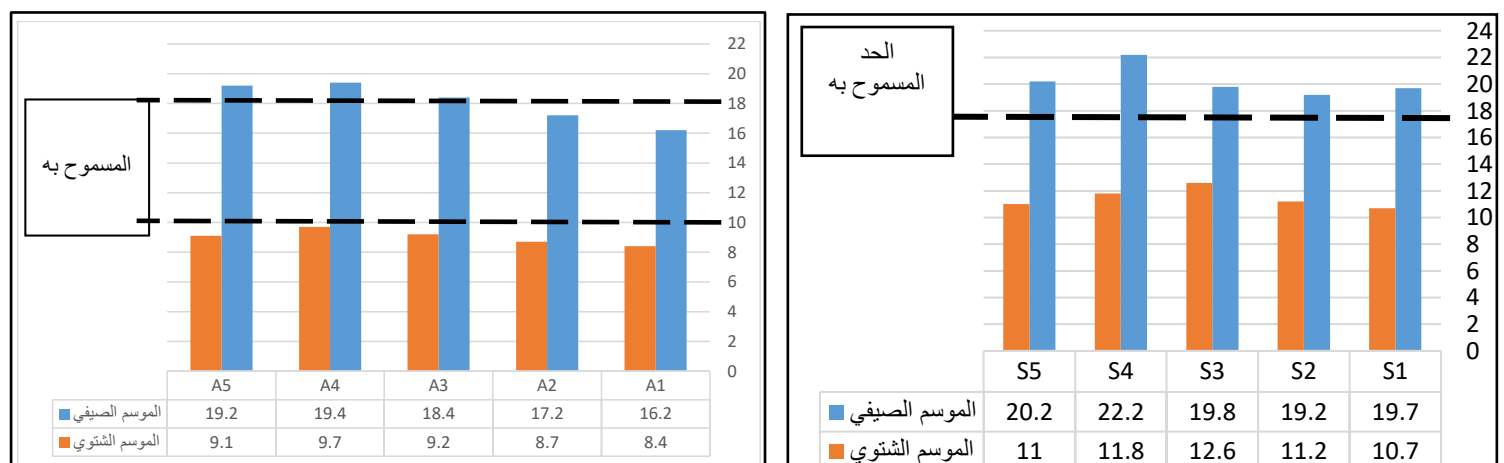
قيم (Tur) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	١٩.٧	١٠.٧
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	١٩.٢	١١.٢
	S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	١٩.٨	١٢.٦
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٢٢.٢	١١.٨
	S5	مجمع ماء البو عرب	٢٠.٢	١١
شط الشامية	المعدل الفصلي	-	٢٠.٢٢	١١.٤٦
	A1	جسر الصلاحية الجديد	١٦.٢	٨.٤
	A2	سدة الشامية	١٧.٢	٨.٧
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	١٨.٤	٩.٢
	A4	مجمع ماء الخشانية	١٩.٤	٩.٧
	A5	قرية ام شواريف	١٩.٢	٩.١
	المعدل الفصلي	-	١٨.٠٨	٩.٠٢
	الحدود المسموح به	-	١٨-١٠	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة اقسام علوم التربة والمياه بجامعة الكوفة بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٠) و (٢٠٢٤/١/١).

شكل (٢٠ و ٢١) قيم (Tur) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٣١).

٣- التوصيلة الكهربائية (Electrical Conductivity) :

هي مجموع ما تحتويه المياه من الاملاح الذائبة ويقاس بجهاز خاص يعرف بنفس الاسم (EC meter) ويعتمد على حقيقة ان الماء يكون اكثر قابلية على توصيل التيار الكهربائي كلما زاد تركيز الاملاح فيه كنتيجة لزيادة الكهارل او الكتروليتات فيه ، ووحدات هذا القياس هي (السيمنز) واجزائها هي المايكروسيمنز والتي يجب ان تساوي صفر للماء المقطر وتزداد بزيادة تراكيز الاملاح فيه ^(١)، تعتمد التوصيلة الكهربائية على درجة حرارة الماء إذ تزداد درجة التوصيلة الكهربائية ٢٪ عند زيادتها درجة مئوية واحدة لان الحرارة تعمل على زيادة سرعة ذوبان الاملاح في المياه والسبب ذلك اما ان يكون طبيعياً او بفعل الانشطة البشرية المختلفة اذا توتر الاملاح في جودة ونوعية المياه ^(٢)

تشير البيانات الواردة في الجدول (٣٢) أن الموقع (S4) سجل أعلى قيم للتوصيلة الكهربائية بلغت (١٤٣٨) مايكروسمنز/سم خلال الموسم الصيفي ويعزى ارتفاعها في هذا الموقع الى ارتفاع تراكيز الاملاح الذائبة والمواد الصلبة، فضلاً عن ارتفاع درجة حرارة مياه هذا الموقع وانخفاض مستوى التصريف وزيادة طرح فضلات المنازل إلى المجرى، ومما فيلحظ أن معظم المواقع ذات القيم العالية تقع في مراكز حضرية، ، ناهيك عن النفايات المنزلية المتمثلة بأنقاض البناء وبقايا الخشب والطعام، في حين سجل الموقع (S1) أدنى القيم بمقدار (١٢٣٥) مايكروسمنز/سم نتيجة انخفاض تراكيز المواد الصلبة الذائبة والاملاح وارتفاع مستوى التصريف ضمن هذا الموقع، اما المواقع الأخرى فتراوحت قيمها بين (١٣٣٦، ١٣٩٨، ١٤٢٠) مايكروسمنز/سم على الترتيب.

اما خلال الموسم الشتوي فيلحظ أن الموقع (S5) سجل أعلى قيم للتوصيلة الكهربائية بمقدار (١٣٨٧) مايكروسمنز/سم نتيجة للأسباب الالفة الذكر بخصوص ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية، بينما سجل الموقع (S1) أدنى القيم بمقدار (١٣٢٥) مايكروسمنز/سم لنفس الأسباب المذكورة مسبقاً، اما القيم في المواقع الأخرى فكانت (١٣٨٠، ١٣٦٧، ١٣٤٠) مايكروسمنز/سم على الترتيب.

اما التباين الزمني فيظهر عند تحليل الخريطة (١٧) ان هنالك فرق في قيم معدلات التوصيلة الكهربائية في مياه نهر الفرات في شط الديوانية، حيث بلغ معدل التوصيلة الكهربائية خلال الموسم الصيفي (١٣٦٥.٤) مايكروسمنز/سم، الامر الذي يعود إلى قلة التساقط المطري وارتفاع معدلات التبخر الذان يساهمان في زيادة

(١) مثنى عبد الرزاق العمر ،التلوث البيئي ، دار وائل للنشر، ط٢، ٢٠١٠

*الكهارل :-هي أي مادة تحتوي على ايونات حرة فتشكل وسطا ناقلا للكهرباء

(٢) حامد طالب السعد وآخرون .علم البيئة العذبة والمصبات .دار الفحاء للطباعة والنشر .ط١.بيروت .٢٠١٧. ص٣٥.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تراكيز الملوحة ، في منطقة الدراسة في هذا الشهر فضلاً عن تأثير الفضلات المدنية التي تذهب الى النهر عن طريق المجاري بدون أي معالجة مسبقة مما يزيد من مقدار الاملاح والتي تتناسب طردياً مع التوصيلة الكهربائية ، وفي المقابل انخفضت التوصيلة الكهربائية خلال الموسم الشتوي إلى (١٣٥٩.٨) مايكروسمنز/سم بسبب انخفاض درجات الحرارة وقلة معدلات التبخر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأملاح، وحسب بيانات الشكل (٢٢)، نجد أن القيم في جميع المحطات تقع خارج الحدود البيئية المسموح بها طبقاً للمحددات العراقية لنوعية مياه الأنهار، والتي تبلغ (٦٠٠ مايكروسمنز/سم).

اما في مياه شط الشامية ومن خلال بيانات تحليل النتائج المختبرية في الجدول (٣٢) ، فقد سجلت أعلى قيم للتوصيلية الكهربائية خلال شهر تموز عند الموقع (A٢) بواقع (١٢٣٧) مايكروسمنز/سم نتيجة ارتفاع تراكيز الاملاح والمواد الصلبة الذائبة في هذا الموقع ، واقلها عند الموقع (A3) ب (١٠٢٣) مايكروسمنز/سم نتيجة قلة تراكيز الاملاح والمواد الصلبة الذائبة، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (١٠٥٨ ، ١٠٦٧ ، ١٢٢٥) مايكروسمنز/سم.

اما خلال شهر كانون الثاني فقد سجلت أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية عند الموقع (٤) ب (١١٦٢) مايكروسمنز/سم نتيجة لارتفاع كميات الاملاح والمواد الصلبة الذائبة، وانخفضت عند الموقع (A2) بواقع (٩٥٣) مايكروسمنز/سم نتيجة قلة تلك المواد المساهمة في ارتفاع الايصالية الكهربائية، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٩٩٥، ١١٤٣، ١١٤٦) مايكروسمنز/سم .

اما التباين الزمني فيلحظ من الخريطة (١٧) ان هنالك فرق واضح في تغير قيم التوصيلية زمانياً حيث سجل اعلاها خلال الموسم الصيفي اذ بلغ (١١٢٢.١) مايكروسمنز/سم ، بينما ادناها خلال الموسم الشتوي الذي بلغ (١٠٧٩.٨) مايكروسمنز/سم، ويعود التباين الزمني والمكاني إلى مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، حيث إن المنطقة تقع ضمن مناخ حار جاف مما يزيد من معدلات التبخر وتركيز الأملاح خلال الموسم الحار، فضلاً عن تأثير الأنشطة البشرية خصوصاً الزراعية اذ تؤدي عملية تصريف المخلفات الزراعية إلى الأنهار إلى ارتفاع نسبة الأملاح في المقابل يؤدي انخفاض درجة الحرارة وزيادة التساقط المطري خلال الشتاء إلى تقليل تركيز الأملاح في المياه.

وحسب بيانات الشكل (٢٣) ، نجد أن القيم في جميع المحطات تقع خارج الحدود البيئية المسموح بها طبقاً للمحددات العراقية لنوعية مياه الأنهار، والتي تبلغ (٦٠٠ مايكروسمنز/سم).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣٢)

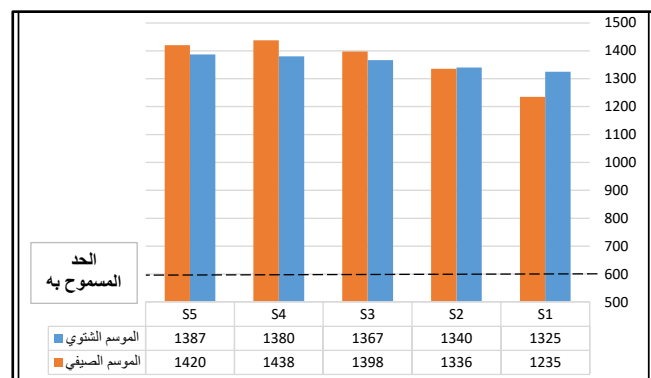
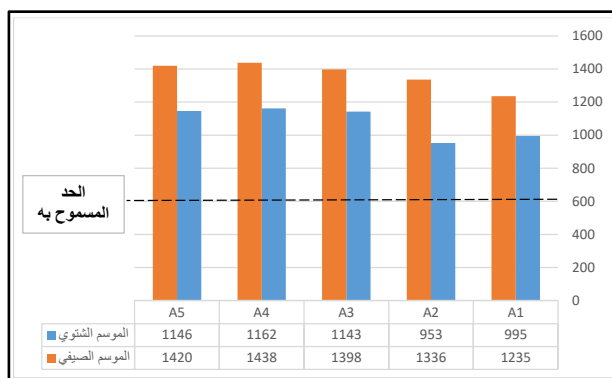
قيم التوصيلة الكهربائية (EC) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البو شهيب	١٢٣٥	١٣٢٥
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	١٣٣٦	١٣٤٠
	S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	١٣٩٨	١٣٦٧
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	١٤٣٨	١٣٨٠
	S5	مجمع ماء البو عرب	١٤٢٠	١٣٨٧
شط الشامية	المعدل الفصلي	-	١٣٦٥.٤	١٣٥٩.٨
	A1	جسر الصلاحية الجديد	١٢٢٥	٩٩٥
	A2	سدة الشامية	١٢٣٧	٩٥٣
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	١٠٢٣	١١٤٣
	A4	مجمع ماء الخشانية	١٠٦٧	١١٦٢
	A5	قرية ام شواريف	١٠٥٨	١١٤٦
	المعدل الفصلي	-	١١٢٢.١	١٠٧٩.٨
	الحدود المسموح به	-	600	

المصدر : أجريت التحاليل في كلية الزراعة أقسم علوم التربة والمياه جامعة الكوفة ، بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٣/١/١٨) .

شكل (٢٢ و ٢٣) قيم (EC) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

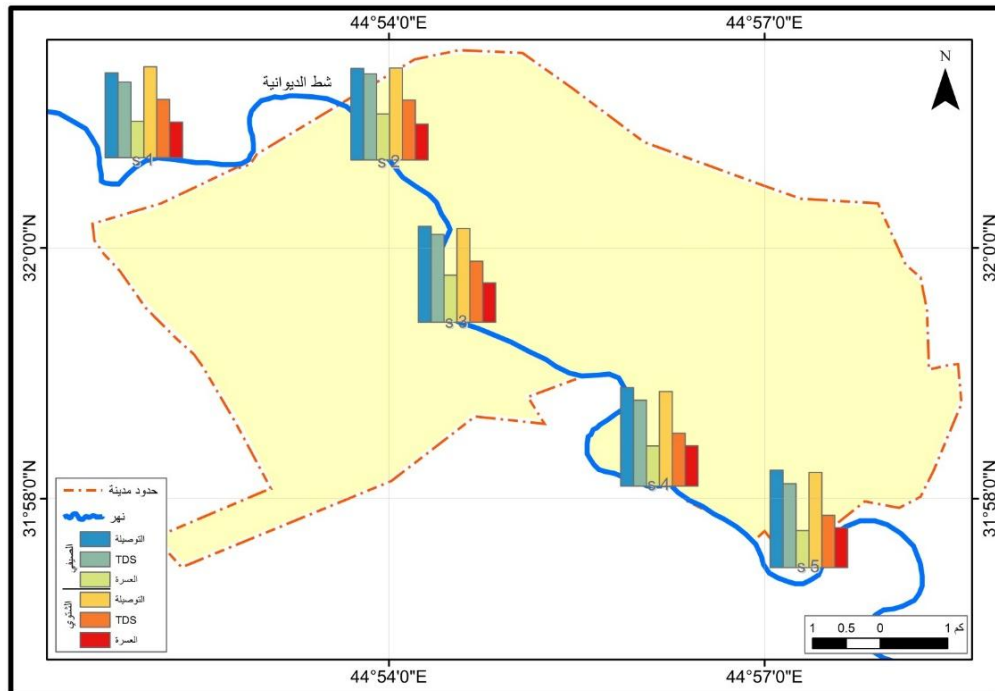
٢٠٢٣



المصدر : اعتماداً على جدول (٣٢) .

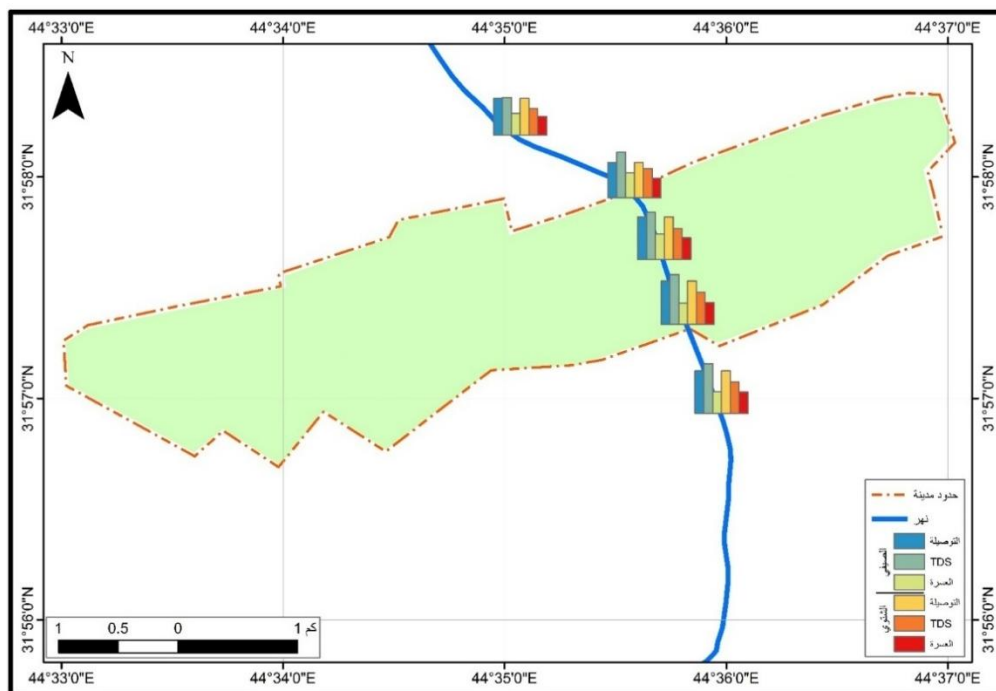
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (١٦) معدلات (T.D.S)(E.C) و (TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

خريطة (١٧) معدلات (T.D.S) (E.C) و (TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

٤- المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.D.S) :

تشير الملوحة إلى التركيز الكلي للمواد الصلبة غير العضوية الذائبة في الماء، مع استبعاد الجسيمات العالقة، المواد الغروية، والغازات الذائبة. ووفقاً لتعريف منظمة اليونسكو المقبول دولياً، فإن الملوحة تعني تركيز الأملاح الذائبة في الماء، والتي تُقاس بالمليغرام لكل لتر (mg/L) أو جزء في المليون (ppm).⁽¹⁾

اذ يتضح من خلال البيانات الواردة في الجدول (٣٣)، ان اغلب قيم ال(TDS) متقاربة في المواقع المدروسة خلال كانون الثاني وتموز في مياه شط الديوانية ، وهذا ربما يرتبط بطبيعة البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة ،والكن هنالك بعض المواقع سجلت اعلى من غيرها ، اذ أن الموقع (S3) سجل أعلى قيم (T.D.S) خلال الموسم الشتوي بمقدار (٨٩٠) ملغم/لتر نتيجة قلة التصريف المائي ضمن هذا الموقع وطبيعة التكوينات الجيولوجية الغنية بالأملاح، بينما انخفضت إلى (٧٦٢) ملغم/لتر في الموقع (S5) نتيجة ارتفاع التصريف والمنسوب المائي، أما القيم في المواقع الأخرى فتراوحت بين (٨٥٠، ٨٧٤، ٧٧٢) ملغم/لتر.

من ناحية أخرى سجل الموقع (S3) أعلى قيم للأملاح خلال الموسم الصيفي بمقدار (١٢٨١) ملغم/لتر نتيجة ارتفاع قيم التبخر في هذا الموقع اذ يؤدي التبخر العالي الى ارتفاع تراكيز الاملاح ، بينما سجل الموقع (S1) أدنى قيم للأملاح الذائبة بمقدار (١١٠٣) ملغم/لتر نتيجة ارتفاع التصريف والمنسوب المائي لهذا الموقع، ومن الممكن أن يُعزى هذا التباين إلى العوامل الجيولوجية والبيئية المختلفة بين المواقع، فضلاً عن تأثير النشاطات البشرية مثل الزراعة والتصريف الصناعي التي تؤثر على تراكيز الأملاح في المياه. في حين تراوحت قيم (T.D.S) في المواقع الأخرى بين (١٢٢٣.١٢٥٣.١٢٥٦) ملغم لتر .

كما ان هنالك علاقة طردية ما بين قيم التوصيلة الكهربائية والاملاح الذائبة في المياه مثل ايونات المغنسيوم(Mg) والكالسيوم (Ca) ،أما خلال الموسم الشتوي فإن انخفاض درجات الحرارة يقلل من معدلات التبخر، مما يؤدي إلى انخفاض تراكيز الأملاح الذائبة نتيجة لزيادة مستوى التصريف المائي.

زمانياً يتضح من الخريطة (١٦) أن تراكيز الأملاح الذائبة (T.D.S) سجلت انخفاضاً خلال الموسم الشتوي بمتوسط قدره (٨٢٩.٦) ملغم/لتر، وارتفعت خلال الموسم الصيفي لتصل إلى (١٢٢٣) ملغم/لتر.، كما

(1) World Health Organization. .Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addendum. World Health Organization (2017).p15

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يتضح ومن خلال معطيات الشكل (٢٤) ان قيم المواد الصلبة في كافة المحطات ولموسمي الدراسة هي ضمن المعايير المسموح بها في البيئة المائية البالغة (١٥٠٠) ملغم/لتر.

وبالنسبة لقيم الاملاح الكلية الذائبة لمياه شط الشامية تشير بيانات الجدول (٣٣) ان تراكيز (T.D.S) وخلال شهر تموز سجلت اعلى قيمة لها في الموقع (A٤) حيث بلغت (١٣٤١) مايكروسمنز/سم نتيجة ارتفاع معدلات التبخر ضمن هذ الموقع وكذلك انخفاض التصريف والمنسوب المائي فضلاً عن وجود تصارييف صناعية او منزلية في هذا الموقع، في المقابل سجل الموقع (A1) أدنى قيم لتراكيز (T.D.S) بمقدار (١٠٢١) مايكروسمنز/سم نتيجة ارتفاع التصريف والمنسوب المائي وانعدام المؤثرات البشرية والطبيعية لارتفاع تراكيز الاملاح الذائبة، أما المواقع الأخرى تراوحت قيمها بين (١٣٣٨، ١٣٤١، ١٢٣٢) مايكروسمنز/سم على الترتيب.

و خلال شهر كانون الثاني سجل الموقع (A4) أعلى قيم الاملاح الكلية الذائبة بمقدار (٨٦٥) مايكروسمنز/سم نتيجة طبيعة التكوينات الجيولوجية لهذا الموقع فضلاً عن المؤثرات البشرية مثل توجة المخلفات الصناعية والمنزلية والزراعية نحو مجرى النهر، بينما سجل الموقع (A1) أدنى القيم بمقدار (٧٢٩) مايكروسمنز/سم نتيجة عدم وجود المؤثرات المساهمة في ارتفاع تراكيز تلك الاملاح. اما المواقع الأخرى فتراوحت قيمها بين (٧٨٩، ٨٣٤، ٨٤٠) مايكروسمنز/سم على الترتيب.

ويرجع سبب ارتفاع المواد الصلبة الذائبة بشكل عام في مجرى نهر الشامية الى مرور النهر في الأراضي الزراعية التي كانت سببا في تزويده في بالأملاح المختلفة والمواد الصلبة العالقة التي تشمل الطين والرمل والمواد النباتية او الحيوانية لذا فهي تؤدي الى رفع تراكيز المواد الصلبة في المياه ومن ثم ظهور فروق نسبية بين المواقع،

أما انخفاض تراكيز الاملاح الكلية الذائبة فيعزى إلى ارتفاع منسوب المياه الذي يؤدي إلى تخفيف تركيز الأملاح، و ارتفاع مستويات التصريف في بعض المناطق، مما يؤدي إلى تراكم قلتها للأملاح.

اما زمانيا يتضح ومن خلال النظر الى الخريطة (١٧)، تباين قيم الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) في مياه شط الشامية بين الموسمين الصيفي والشتوي، خلال الموسم الصيفي بلغ معدل تراكيز الاملاح الكلية الذائبة (١٢٣٩.٤) مايكروسمنز/سم، بينما انخفض خلال الموسم الشتوي إلى (٨١١.٤) مايكروسمنز/سم ، وبالتالي عند النظر الى معطيات الشكل (٢٥) تبين ان قيم ال (TDS) لمياه شط الشامية تقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً، والتي تبلغ (١٥٠٠) ملغم/لتر وفقاً للمحددات العراقية لنوعية مياه البيئة المائية.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣٣)

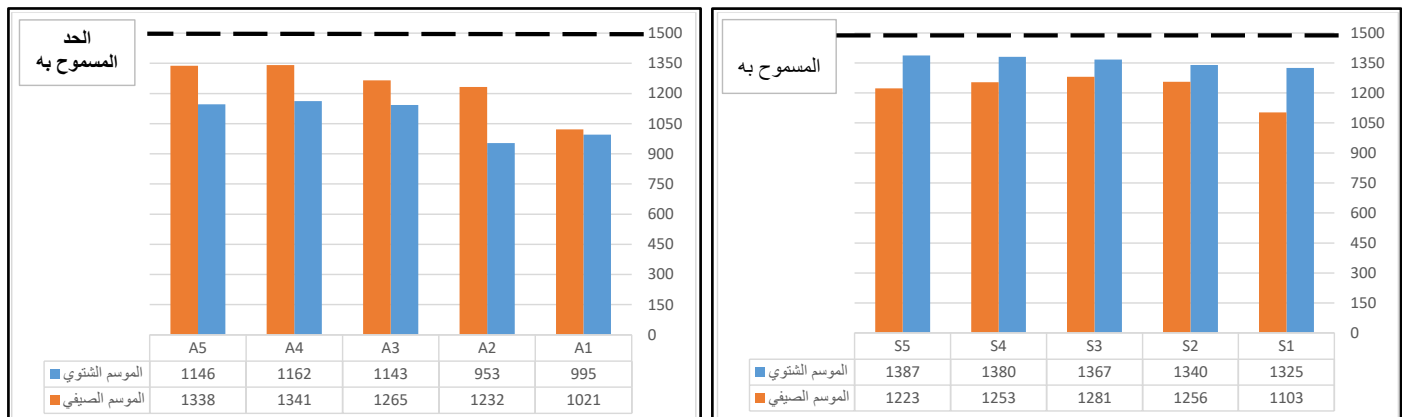
قيم (T.D.S) مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	١١٠٣	٨٥٠
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	١٢٥٦	٨٧٤
	S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	١٢٨١	٨٩٠
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	١٢٥٣	٧٧٢
	S5	مجمع ماء البو عرب	١٢٢٣	٧٦٢
شط الشامية	المعدل الفصلي	-	١٢٢٣.٢	٨٢٩.٦
	A1	جسر الصلاحية الجديد	١٠٢١	٧٢٩
	A2	سدة الشامية	١٢٣٢	٧٨٩
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	١٢٦٥	٨٣٤
	A4	مجمع ماء الخشانية	١٣٤١	٨٦٥
	A5	قرية ام شواريف	١٣٣٨	٨٤٠
	المعدل الفصلي	-	١٢٣٩.٤	٨١١.٤
	الحدود المسموح به	-	1500	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة / قسم علوم التربة والمياه / جامعة الكوفة / بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٢٤ و ٢٥) قيم (TDS) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

٢٠٢٣



المصدر: اعتماداً على جدول (٣٣).

ثانيا : الخصائص الكيميائية Properties chemical :

١- الأس الهيدروجيني (pH) :

يُعد قياس الأس الهيدروجيني في الماء ضرورياً لأن أيون الهيدروجين يعد متغيراً مهماً في التفاعلات التي تؤثر على نوعية المياه^(١).

بينت نتائج الدراسة الحالية وحسب بيانات الجدول (٣٤) وجود تباين في قيم الأس الهيدروجيني (pH) في مياه شط الديوانية زمانياً ومكانياً، إذ سجل الموقع (S5) أعلى قيم pH خلال شهر تموز إذ بلغت (٧.٩) نتيجة لوجود المخلفات الزراعية والصناعية في هذا الموقع، في حين انخفضت إلى (٧.٥) في الموقع (S1)، أما المواقع الأخرى فتراوحت بين (٧.٥، ٧.٧، ٧.٨) على الترتيب .

أما خلال شهر كانون الثاني فقد سجل الموقع (S5) أعلى قيم PH إذ بلغ (٨.٩) نتيجة الأمطار في هذا الموقع والتي تعمل إلى إذابة ونقل المبيدات والأسمدة من الأراضي المجاورة لمجرى النهر، في حين سجل الموقع (S1) أدنى قيم (PH) التي بلغت (٨.٣) نتيجة انعدام المؤثرات الطبيعية والبشرية المساهمة في ارتفاع تراكيز PH، أما المواقع الأخرى فتراوحت بين (٨.٤، ٨.٦، ٨.٥).

اتضح من نتائج الدراسة أن هناك تناقصاً في قيمة pH خلال الموسم الصيفي مقارنة بالموسم الشتوي. يمكن تفسير هذا التناقص بارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة، مما يؤدي إلى انخفاض قيم الأوكسجين المذاب في الماء بسبب زيادة نشاط الأحياء المجهريّة المائية التي تستهلك كميات من الأوكسجين المذاب. كما أن الأس الهيدروجيني يتأثر بالغازات الذائبة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون أما في فصل الشتاء، ارتفعت قيم pH نتيجة لانخفاض درجات الحرارة وقلة التساقط المطري. هذه الظروف تؤدي إلى زيادة عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك ثاني أكسيد الكربون وبالتالي رفع قيم pH خلال الموسم الشتوي. كذلك وقد أشارت بعض الدراسات^(٢) أن الـ (PH) يرتفع نحو القاعدية خلال الأشهر الباردة نتيجة

(1) Venkatesharaju, et, Physicochemical and bacteriological investigation on the river cauvery of Kollegi stretch in Kama taka, Kathmandu Univ. Jour. Of Sic, Engin. And Technol.2010.p509.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الانخفاض مستويات التحلل ، في حين ان انخفاضه خلال الأشهر الحارة يعود اثره لنشاط الاحياء المجهرية التي تعمل على زيادة مستويات التحلل ، حيث انه ليس بذلك التباين الكبير كون اغلب المواقع سجلت تراكيز متقاربة ، ولكن هنالك بعضها سجلت قيم اعلى وأوطى من غيرها وربما يعزى لعرض النهر وعمقه وارتفاع درجة حرارة المياه وانخفاضها بين المواقع فضلا عن زيادة التبخر والطلب على المياه ، وان التربة والنباتات في مجرى النهر تؤثر على قيمة PH لمياه النهر فالأنهار التي تجري مياهها على نباتات خشبية متحللة غالبا ما تكون قيمة PH واطنة.

زمانيا وعند النظر الى الخريطة (١٤) فان معدلات الاس الهيدروجيني ارتفعت خلال الموسم الشتوي بمقدار بلغ (٨.٥٤) ، وانخفضت خلال الموسم الصيفي الى (٧.٧٤) ، وبالتالي عند النظر الى معطيات الشكل (٢٦) تبين ان قيم ال (PH) لمياه شط الديوانية في كافة المواقع صالحة للبيئة المائية لعدم تجاوزها الحد المسموح به الذي يتراوح (٦-٩.٥).

وبالنسبة لقيم الاس الهيدروجيني ضمن مياه شط الشامية فيلحظ من المعطيات الواردة في الجدول (٣٤) ، ان الموقع (A3) سجل اعلى قيم الاس الهيدروجيني خلال الموسم الصيفي اذ بلغت (٧.٨) في حين بلغ الموقع (A1) ادنى قيم ال (pH) اذ بلغت (٧.٢) اما المواقع الاخرى فتراوحت بين (٧.٥،٧.٦،٧.٧) على الترتيب .

اما فيما خلال الموسم الشتوي فسجل الموقع (A3) اعلى ارتفاعا في قيم الاس الهيدروجيني بلغت (٨.١) نتيجة تحلل المواد العضوية نتيجة لاستعمال الاسمدة فضلا عن زيادة استهلاك ثنائي اوكسيد الكربون نتيجة لنمو الاحياء وتنفسها ونمو الهائمات النباتية بصورة خاصة، في حين انخفضت الى (٧.٨) عند الموقع (A1) لعدم وجود استعمال الاسمدة والمبيدات ضمن هذا الموقع ، في حين سجلت بقية المواقع قيماً تراوحت بين (٧.٩،٨،٧.٩) على الترتيب .

اما زمانياً فيلحظ من الخريطة (١٥) ان شهر كانون الثاني سجل اعلى ارتفاعا عما هو عليه في شهر تموز اذ بلغت (٧.٩٤) اما تموز بلغه (٧.٥٦) على الترتيب ، ويلحظ من الشكل (٢٧) ان قيم الاس الهيدروجيني جميعها تقع ضمن الحدود البيئية المسموح بها التي تتحدد بين (٦-٩.٥) طبقا للمحددات العراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣٤)

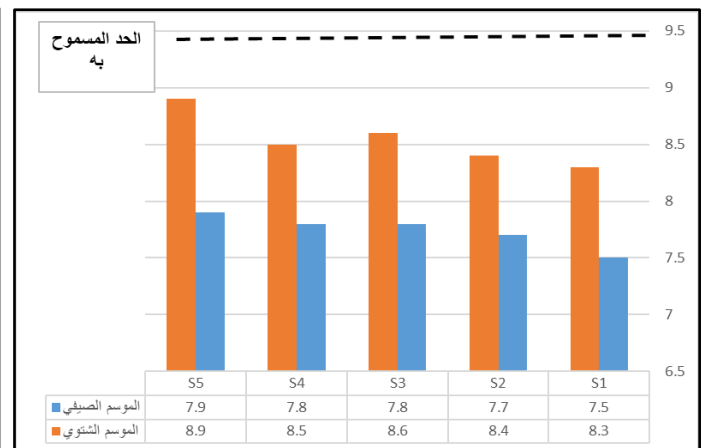
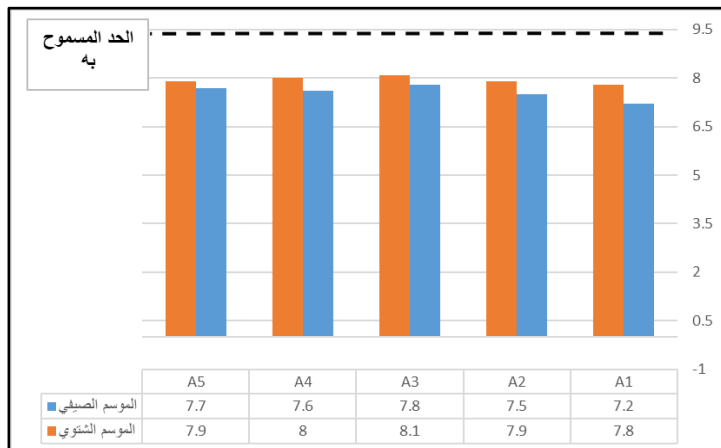
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني (ph) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٧.٥	٨.٣
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٧.٧	٨.٤
S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	٧.٨	٨.٦
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٧.٨	٨.٥
S5	مجمع ماء البو عرب	٧.٩	٨.٩
المعدل الفصلي	-	٧.٧٤	٨.٥٤
A1	جسر الصلاحية الجديد	٧.٢	٧.٨
A2	سدة الشامية	٧.٥	٧.٩
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٧.٨	٨.١
A4	مجمع ماء الخشانية	٧.٦	٨
A5	قرية ام شواريف	٧.٧	٧.٩
المعدل الفصلي	-	٧.٥٦	٧.٩٤
الحدود المسموح به	-	9.5-6	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة / قسم علوم التربة والمياه / جامعة الكوفة / بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٢٦ و ٢٧) قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني (ph) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال

كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٣٤).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

٢- العسرة الكلية (TH) :

هو مقدار احتواء الماء على املاح الكالسيوم والمغنسيوم على هيئة كبريتات ، كلوريدات بيكاربونات (1). يظهر من المعطيات الواردة في الجدول (٣٥) تباين العسرة الكلية لشط الديوانية تباينا زمانيا ومكانيا، اذ سجل الموقع (S3) اعلى ارتفاع في مقدار العسرة الكلية اذ بلغت (٦٨٧) ملغم/لتر، في حين سجل الموقع (S1) أدنى للعسرة الكلية اذ بلغت (٥٣٠) ملغم/لتر ويعزى هذا التباين في قيم العسرة الكلية بين الموقعين الى تباين عمق النهر اذ بلغ عمق النهر في الموقع (S3) ما يقدر (٢,٨م) ، في حين بلغ عمق النهر في الموقع (S1) ما يقدر (٤م)، اما قيمها ضمن المواقع الاخرى فتراوحت بين (٦٧١,٥٨٦,٥٤٠) ملغم/لتر على الترتيب خلال الموسم الصيفي ويعود هذا التباين بقيم المواقع المدروسة الى درجة الحرارة ونسب التبخر والاملاح ومناسيب المياه، يضاف الى ذلك زيادة المطروحات من مياه الصرف الصحي ومياه البزل.

اما خلال الموسم الشتوي سجل الموقع (S4) اعلى قيم للعسرة الكلية اذ بلغت (٥٨٩) ملغم/لتر وانخفضت الى (٥١٨) ملغم/لتر ضمن الموقع (S1) ويعزى هذا التباين الى تباين عمق النهر بين الموقعين اذ سجل في موقع (S4) عمق (٣,٦م) في حين سجل في موقع (S1) عمق (٥,٢م)، اما قيمها في المواقع الاخرى فتراوحت بين (٥٢٣,٥٧٤,٥٨١) ملغم/لتر على الترتيب .

زمانيا ويلحظ من الخريطة (١٦) ان معدل الموسم الصيفي بلغ (٦٠٢.٢) ملغم/لتر ويعود هذا التباين الزمني الى ارتفاع في درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر الذي ينتج عنهما زيادة تراكيز العسرة الكلية، فضلا عن زيادة كميات الملوثات وانخفاض مناسيب المياه ، في حين انخفض المعدل الى (٥٥٧) ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي ويعزى هذا الانخفاض الى انخفاض في درجات الحرارة وقلة معدلات التبخر وكذلك التساقط المطري أدى هذا الى انخفاض تركيز العسرة الكلية في هذا الفصل . وبالتالي يبدو واضحا من خلال الشكل (٢٨) ، ان كافة المواقع تجاوزت المعايير المسموح بها البالغة (٥٠٠) ملغم/لتر.

اما تراكيز العسرة الكلية لمياه شط الشامية فيتضح من خلال بيانات الجدول (٣٥) والذي مثلت على الخريطة (١٧) أن قيم العسرة الكلية تتباين زمانياً خلال الموسم الصيفي، اذ بلغت العسرة الكلية (٦١٩.٢) ملغم/لتر، في حين انخفضت إلى (٥٥٦.٨) ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي.

اما مكانيا فسجل الموقع (A3) أعلى قيم للعسرة في شهر تموز بواقع (٦٩٠) ملغم/لتر، بينما سجل الموقع (A4) أدنى قيمة بلغت (٥٦٥) ملغم/لتر ويأتي هذا التباين نتيجة لتباين درجة حرارة وعمق الموقعين اذ

(1) World Health Organization. Hardness in drinking-water: Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, (2011).p45.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

سجل الموقع (A3) درجة حرارة وعمق بلغتا (٣٧م) و (٣م) في حين سجل الموقع (A4) درجة حرارة وعمق ما مقداره (٣٨م) و (٤٠م)، اما المواقع الاخرى فتراوحت بين (٥٧٧، ٦٧٧، ٥٨٧).

وخلال شهر كانون الثاني سجل الموقع (A4) ارتفاعاً في قيم العسرة اذ بلغ (٥٩٠) ملغم/لتر، في حين سجل الموقع (A1) أدنى قيمة بلغت ٥١٠ ملغم/لتر ويأتي هذا نتيجة لتباين عمق ودرجة حرارة الموقعين اذ سجل الموقع (A4) عمقا بلغ (٤,٥م) ودرجة حرارة (١٥,٢م) اما الموقع (A1) فسجل عمقا بلغ (٥,٥م) ودرجة حرارة بلغت (١٧,٣م) ، أما القيم المسجلة في خلال الموسم الشتوي فكانت (٥٧٤ ، ٥٨٠ ، ٥٣٠) ملغم/لتر على الترتيب، لذا عند النظر الى الشكل (٢٩) يظهر ان كل المواقع تجاوزت الخط البياني الافقي الذي يمثل الحد المسموح به البالغ (٥٠٠) ملغم/لتر .

جدول (٣٥)

قيم العسرة الكلية ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لكانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٥٣٠	٥١٨
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٦٧١	٥٢٣
S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	٦٨٧	٥٧٤
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٥٨٦	٥٨٩
S5	مجمع ماء البو عرب	٥٤٠	٥٨١
المعدل الفصلي	-	٦٠٢,٨	٥٥٧
A1	جسر الصلاحية الجديد	٥٨٧	٥١٠
A2	سدة الشامية	٦٧٧	٥٣٠
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٦٩٠	٥٨٠
A4	مجمع ماء الخشانية	٥٦٥	٥٩٠
A5	قرية ام شواريف	٥٧٧	٥٧٤
المعدل الفصلي	-	٦١٩,٢	٥٥٦,٨
الحدود المسموح به	-	500	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة / قسم علوم التربة والمياه / جامعة الكوفة / بتاريخ (٢٣/٧/٢٠٢٣) و (١٨/١/٢٠٢٤).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

شكل (٢٨ و ٢٩) قيم (TH) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٣٥).

٣- الاوكسجين المذاب DO :

يعد الأوكسجين من العناصر الكيميائية التي تتصف بها المياه وتحتاجها الاحياء المائية في عملية التنفس لإنتاج الطاقة وتؤثر درجة الحرارة بشكل مباشر في تحديد كمية الاوكسجين المذاب في الماء ويرتبطان بعلاقة عكسية بمعنى ان في حالة ارتفاع درجة الحرارة تقل كمية الاوكسجين المذاب نتيجة لقلة ذوبان الغازات. (١)

ويتبين من المعطيات الواردة في الجدول (٣٦) والخريطة (١٨) ان قيم ومعدلات الاوكسجين المذاب في مياه نهر الفرات اذ شهدت تباينا مكانيا وزمانيا بين مواقع الدراسة في مياه شط الديوانية ، وللموسم الشتوي والصيفي فقد سجل اقل تراكيز خلال شهر تموز اذ بلغه (٥.٩٥) ملغم/لتر يعود ذلك الى التغير في درجات الحرارة الهواء والماء ، وزيادة أنشطة الكائنات الحية فضلاً عن زيادة مخلفات الصرف الصحي والمنزلي اذ سجل ادنى معدلاته خلال شهر تموز بينما اتجه خلال شهر كانون الثاني نحو الارتفاع بمقدار (٧.٩٥) ملغم/لتر ، ويعزى هذا ان وقت سحب العينات شهد طقس غائم ودرجات حرارة منخفضة وتساقط مطري ، واثّر ذلك في زيادة منسوب المياه وسرعة التيار الذي يزيد من الخلط في عمود المياه وبالتالي يؤدي الى التهوية الجيدة للمياه.

اما مكانيا فسجل الموقع (S3) اعلى معدل خلال الموسم الصيفي اذ بلغ (٦.٨٤) ملغم/لتر ، بينما سجلت اقل تراكيزه عند (S1) بلغت (٥.٤) ملغم/لتر ويعزى هذا الى تباين في قيم الاوكسجين المذاب الى ان موقع (S3) في مركز المدينة بحيث تكون سرعة التيار ابطأ مما هي عليه في خارج المدن لكون دعائم الجسور والمخلفات

(١) حسين علي السعدي وزميلية ، علم البيئة المائية ، دار اليازوري للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان-الأردن، ٢٠٠٦، ص٤٣.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

التي ترمى في النهر تعمل على بطئ حركة التيار المائي فيما موقع (S1) يقع خارج المدينة ويكون النهر خال بعض الشيء من المخلفات ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٥.٤٦، ٥.٧٤، ٦.٥٠) ملغم/لتر .
وخلال شهر كانون الثاني ف سجل الموقع (S3) اعلى قيم الاوكسجين المذاب اذ بلغ (٨.٤٦) ملغم/لتر،
وادنى القيم بلغت (٧.٨) ملغم/لتر عند الموقع (S4) ويعزى هذا التباين الى اختلاف درجة حرارة الهواء وعمق النهر بين الموقعين اذ سجل الموقع (S3) درجة حرارة (١٦,١م) وعمق (٤٠م) في حين سجل الموقع (S4) درجة حرارة (١٤,٣م) وعمق (٣٣م) ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٧.٦٥، ٨.٧، ٧.١٢) ملغم/لتر ، وعند النظر الى الشكل البياني (٣٠) ، ان جميع المواقع ولموسمي الدراسة هي ضمن المعيار البيئي المسموح به البالغ (اكثر من ٥) ملغم/لتر.

وبالنسبة لقيم ومعدلات الاوكسجين المذاب في مياه شط الشامية فيتضح من البيانات الواردة في الجدول (٣٦) والخريطة (١٩) تباينا زمانيا ومكانيا ، اذ سجل ادنى المعدلات خلال الموسم الصيفي بلغ (٥.٨٣) ملغم/لتر ويعزى ذلك الى الارتفاع في درجات الحرارة والانخفاض في المساحات الزراعية وما يرافقها المخلفات التي تساهم في خفض المخلفات نسبة تركيز الاوكسجين في مياه النهر ، بينما سجل الموسم الشتوي اعلى معدلات ال(DO) اذ بلغ (٧.٤) ملغم/لتر، ويعزى ذلك الى الانخفاض في درجات الحرارة ومعدلات التبخر .

مكانيا سجل الموقع (A3) اعلى قيم الاوكسجين المذاب اذ بلغ (٦.٣٣) ملغم/لتر ، اما ادنى القيم سجلت (٥.٣٣) ملغم/لتر عند الموقع (A5) ويعزى هذا التباين الى تباين سرعة الرياح ودرجة حرارة الهواء بين الموقعين اذ بلغتا في الموقع (A3) ما قيمته (١,٥كم) و(٣٧م) في حين بلغتا في الموقع (A5) ما قيمته (١,٣كم) و(٣٧,٥م)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٥.٥٢، ٦.٢، ٥.٧٩) ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي.

اما الموسم الشتوي ف سجل الموقع (A3) اعلى قيم الاوكسجين المذاب اذ بلغ (٨.٢١) ملغم/لتر، في سجل الموقع (A1) ادنى القيم اذ بلغ (٦.٤٠) ملغم/لتر ويعزى هذا التباين الى تباين عمق وعرض النهر في الموقعين اذ بلغا في الموقع (A3) ما قيمته (٤,٩م) و(١٢٠م) في حين بلغ عمق وعرض النهر في الموقع (A1) ما قيمته (٥,٥م) من العمق و (١٢م) من العرض، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٧.١٢، ٧.٨٢، ٧.٤٥) ملغم/لتر، لذا عند النظر الى الشكل (٣١) يظهر ان كل المواقع هي ضمن الحدود المسموح به والبالغ (اكثر من ٥) ملغم/لتر.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣٦)

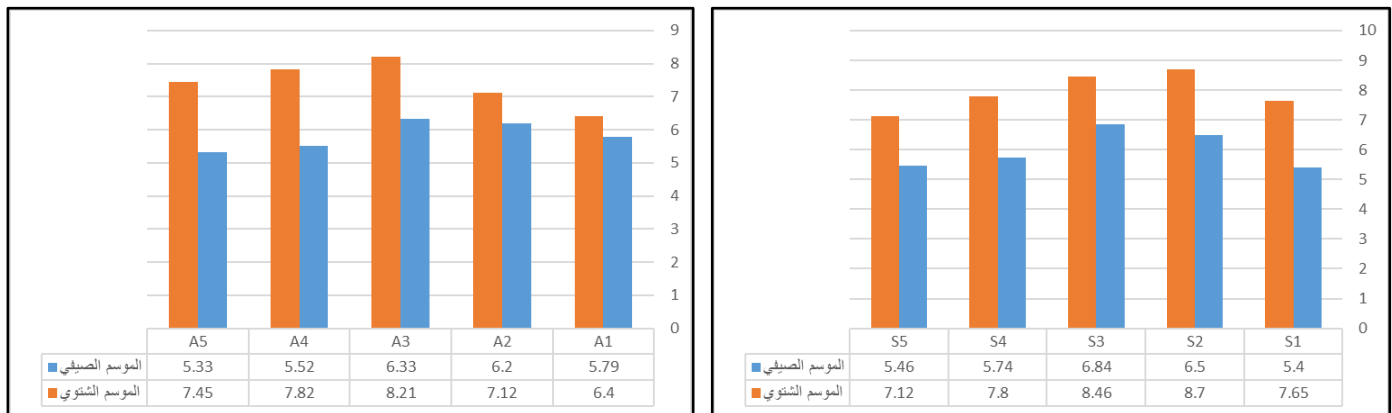
قيم (DO) لمياه شط الديوانية والشامية خلال الفصل الشتوي والصيفي ولعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٥.٤	٧.٦٥
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٦.٥٠	٨.٧
S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	٦.٨٤	٨.٤٦
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٥.٧٤	٧.٨
S5	مجمع ماء البو عرب	٥.٤٦	٧.١٢
المعدل الفصلي	-	٥.٩٥	٧.٩٥
A1	جسر الصلاحية الجديد	٥.٧٩	٦.٤٠
A2	سدة الشامية	٦.٢	٧.١٢
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٦.٣٣	٨.٢١
A4	مجمع ماء الخشانية	٥.٥٢	٧.٨٢
A5	قرية ام شواريف	٥.٣٣	٧.٤٥
المعدل الفصلي	-	٥.٨٣	٧.٤
الحدود المسموح به		اكثر من ٥	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة / قسم علوم التربة والمياه / جامعة الكوفة / بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٣٠ و ٣١) قيم (DO) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

٢٠٢٣

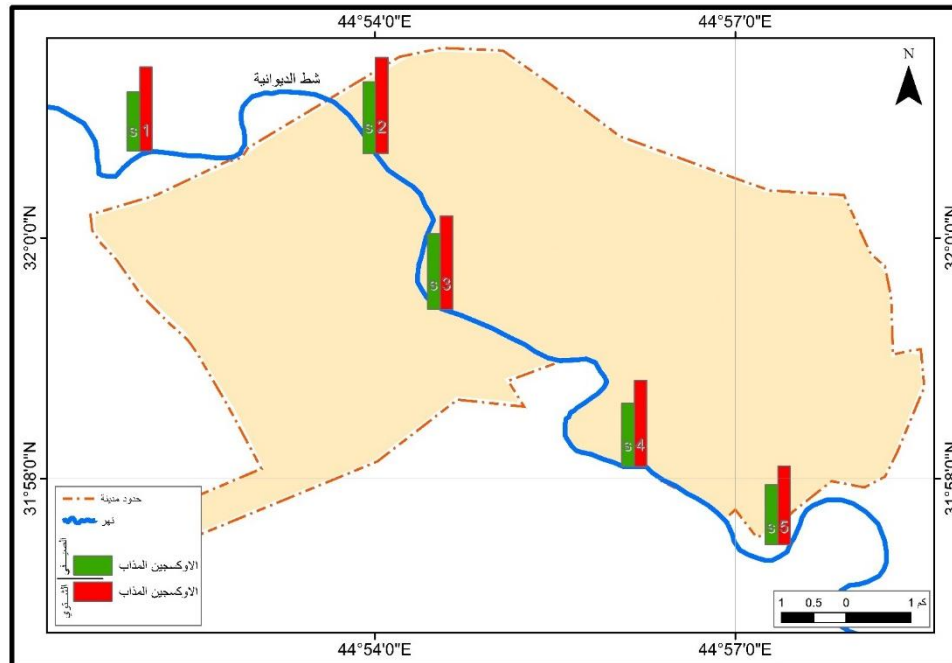


المصدر : اعتماداً على جدول (٣٦).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (١٨)

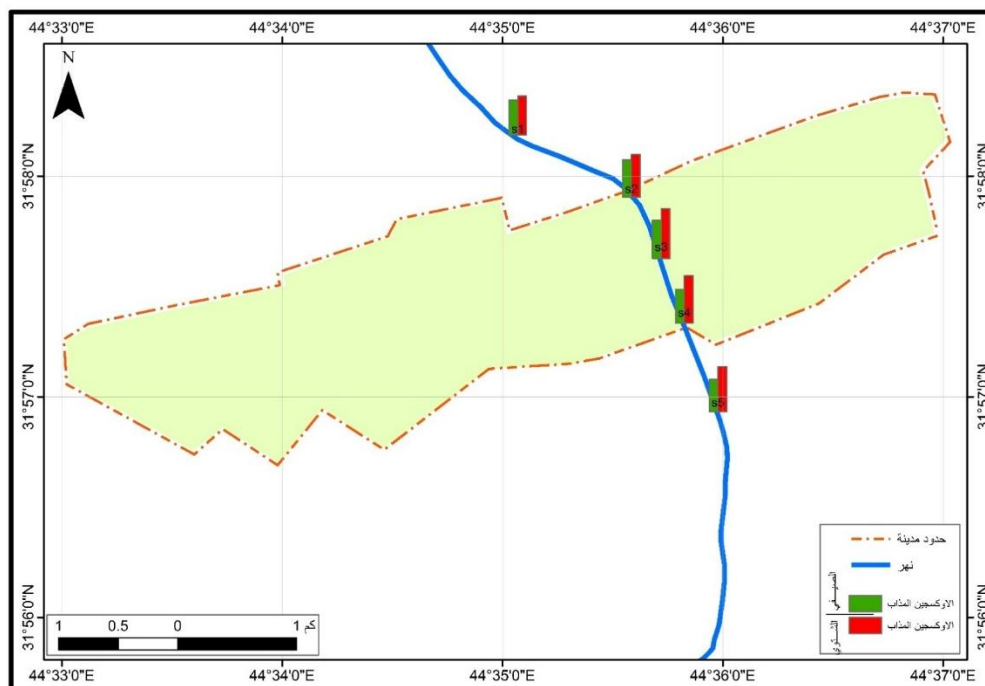
معدلات (Do) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

خريطة (١٩)

معدلات (Do) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

٤- الايونات الرئيسية (Main ions) الكاتيونات :

تتجلى أهمية الاستفادة من التحاليل الكيميائية في معرفة تراكيز الأيونات الرئيسية الذائبة في الماء، والتي تشمل الكاتيونات الموجبة مثل أيونات البوتاسيوم، الصوديوم، الكالسيوم، والمغنيسيوم، والأيونات السالبة مثل أيونات الكلوريد والكبريتات. فضلا عن، تحاليل المغذيات مثل الفوسفات والنترات وغيرها. هذه الأيونات، بغض النظر عن مصادر تركيزها سواء اكانت نتيجة لأنشطة طبيعية أم بشرية، تؤثر بشكل كبير على الكائنات الحية في البيئة. تتمثل الأيونات الرئيسية بـ :

أ- الايونات الموجبة (Cation) :

١- الكالسيوم (Ca^{+2}) :

يعد عنصر الكالسيوم من الأيونات الموجبة التي تسبب العسرة الكلية للمياه والأكثر انتشاراً في الطبيعة، حيث يوجد عادة مع أيون الكربونات. يُستخدم للتمييز بين المياه العسرة والمياه اليسرة، إذ يشكل حوالي ٤٨٪ من مكوناتها وبين المياه اليسرة تُصنف المياه إلى ثلاثة أصناف بناءً على محتواها من الكالسيوم:

أ- المياه الفقيرة بالكالسيوم : تحتوي على أقل من ١٠ ملغم/لتر.

ب- المياه المتوسطة المحتوى بالكالسيوم : تتراوح بين ١٠ و ٢٥ ملغم/لتر.

ج- المياه الغنية بالكالسيوم : تحتوي على أكثر من ٢٥ ملغم/لتر.

عند اتحاد الكالسيوم مع الكبريتات (SO_4) والبيكربونات (HCO_3) والسليكا (SiO_2) ، تتكون رواسب غير قابلة للذوبان في الماء، مما يؤدي إلى ترسبها على جدران الأنابيب والخزانات المستعملة في الأغراض الصناعية. يتركز عنصر الكالسيوم في مياه الأنهار الجارية في البيئات الجافة أكثر من الأنهار التي تجري في البيئات الرطبة^(١).

تشير البيانات الواردة في الجدول (٣٧) ان هنالك تباين في عنصر الكالسيوم تبايناً زمنياً ومكانياً , اذ سجلت مياه شط الديوانية خلال الموسم الصيفي اعلى قيم للكالسيوم في الموقع (S2) خلال تموز اذ بلغت (١٥١.٣) ملغم/لتر، في حين سجل الموقع (S5) أدنى قيمة بلغت (١٤٧.٢) ملغم/لتر ويعزى هذا التباين المكاني الى تباين درجة حرارة الهواء وعمق النهر بين الموقعين والتي بلغت في الموقع (S2) ما قيمته (٣٢,٥)م° وعمق

(1) Stumm, Werner, and James J. Morgan. Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters. 3rd ed., Wiley-Interscience, 1996.p101.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

(٢,٥م) في حين سجل موقع (S5) درجة حرارة (٣١,٧م) وعمق (٢,٢م) , أما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (١٤٨.٥، ١٨٤.٧، ١٤٩.٢) ملغم/لتر على الترتيب خلال الموسم الصيفي.

في شهر كانون الثاني، سجل الموقع (S4) أعلى قيمة لتركيز الكالسيوم بلغت **137.7 ملغم/لتر**، بينما انخفضت هذه القيمة إلى **125.5 ملغم/لتر** في الموقع (S2). ويُعزى هذا التباين إلى اختلاف عمق النهر بين الموقعين، إذ بلغ في الموقع (S4) **3.6 م**، في حين بلغ في الموقع (S2) **3.5 م**. أما بقية المواقع، فقد تراوحت قيم التركيز فيها بين **132.2، ١٣٧.٢، و١٣٤.٢ ملغم/لتر** على الترتيب.

أما زمنياً، فقد بلغ المعدل العام لتركيز الكالسيوم خلال الموسم الصيفي **148.9 ملغم/لتر** (الخريطة ٢٠)، في حين انخفض إلى **133.4 ملغم/لتر** خلال الموسم الشتوي. ويُعزى هذا الارتفاع في الموسم الحار إلى استمرار أعمال تكسية ضفاف شط الديوانية طيلة مدة الدراسة، وما رافقها من عمليات الحفر والتنظيف وتحريك الرواسب، فضلاً عن زيادة كميات الملوثات وانخفاض منسوب مياه النهر صيفاً. أما الانخفاض في تركيز عنصر الكالسيوم خلال شهر كانون الثاني، فيُعزى إلى ارتفاع منسوب المياه نتيجة زيادة الحصة المائية الواردة ضمن شط الشامية، مما يساهم في تخفيف تركيز الأملاح والعناصر الكيميائية.

كما تباينت تراكيز عنصر الكالسيوم لمياه شط الديوانية خلال موسمي الشتاء والصيف، فيظهر من الشكل البياني (٣٢) هي ضمن المعايير البيئية في كافة المواقع والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر.

بينما يتضح في مياه شط الشامية وحسب ما جاء في معطيات الجدول (٣٧) هنالك تباين في قيم الكالسيوم ، إذ أن الموقع (A1) سجل أدنى قيمة للكالسيوم في الفصل البارد حيث بلغت (١٢٠) ملغم/لتر، في حين ارتفعت هذه القيمة في الموقع (A3) خلال نفس الفصل إلى (١٣٠) ملغم/لتر أما المواقع (A2;A4;A5). سجلت (١٢٥، ١٢٧، ١٢٠) ملغم/لتر، أما خلال الموسم الصيفي سجل الموقع (A4) أعلى قيمة للكالسيوم بلغت (١٤٦) ملغم/لتر، بينما سجل الموقع (A1) أدنى قيمة بلغت (١٣١) ملغم/لتر. أما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (١٤٢، ١٤١، ١٣٧) ملغم/لتر على الترتيب، فيما تباينت تراكيزه زمانياً ومن خلال ملاحظة الخريطة (٢١) يتبين ارتفاع معدل الكالسيوم خلال الموسم الصيفي إلى (١٣٩.٤) ملغم/لتر، بينما انخفضت إلى (١٢٥.٦) ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي.

وبالتالي يتضح من خلال الشكل (٣٣)، ان قيم الـ (Ca) هي ضمن المعايير المسموح بها، والتي تبلغ ٢٠٠ ملغم/لتر وفقاً للمحددات البيئية العراقية للمياه، ان سبب ارتفاع قيم الكالسيوم هنا يرجع إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، مما يؤدي إلى زيادة تركيز الكالسيوم في الماء، فضلاً عن ذلك، تؤثر مياه الصرف الصحي والأسمدة الكيميائية التي تُطرح في المجاري النهرية على ارتفاع قيم الكالسيوم، في المقابل يعود انخفاض قيم

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الكالسيوم إلى انخفاض درجات الحرارة ومعدلات التبخر، فضلاً عن انخفاض تأثير مياه الصرف الصحي ومياه الري الراجعة الى النهر، خاصة في المراكز الحضرية البعيدة عن المساحات المزروعة.

الجدول (٣٧)

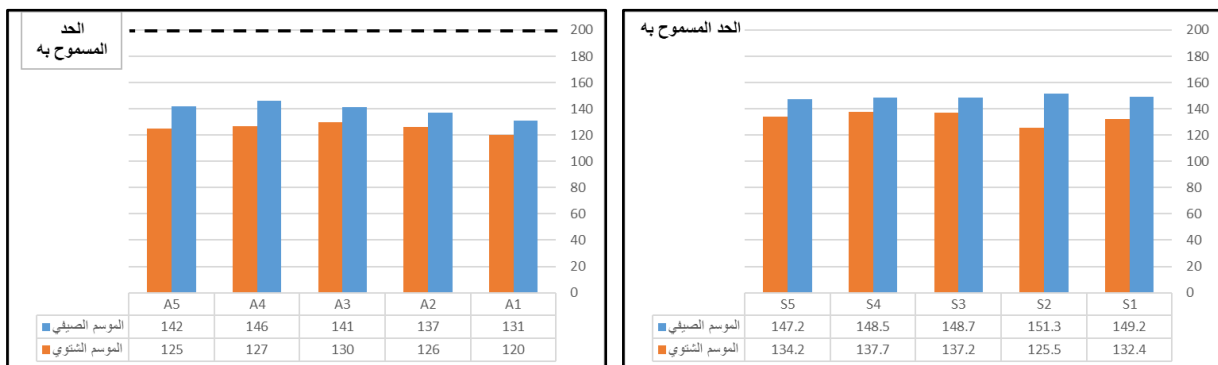
قيم ايون الكالسيوم ملغم/لتر لمياه شط الديوانية والشامية خلال الفصل الشتوي والصيفي ولعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	١٤٩,٢	١٣٢,٤
S2	حولي الديوانية جسر سكك القطار	١٥١,٣	١٢٥,٥
S3	مركز المدينة (جسر المحافظة القديمة)	١٤٨,٧	١٣٧,٢
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	١٤٨,٥	١٣٧,٧
S5	مجمع ماء البو عرب	١٤٧,٢	١٣٤,٢
المعدل الفصلي	-	١٤٨,٩	١٣٣,٤
A1	جسر الصلاحية الجديد	١٣١	١٢٠
A2	سدة الشامية	١٣٧	١٢٦
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	١٤١	١٣٠
A4	مجمع ماء الخشانية	١٤٦	١٢٧
A5	قرية ام شواريف	١٤٢	١٢٥
المعدل الفصلي	-	١٣٩,٤	١٢٥,٦
الحدود المسموح به	-	200	

المصدر : أجريت التحاليل في كلية الزراعة \ قسم علوم التربة والمياه \ جامعة الكوفة \ بتاريخ (٢٣/٧/٢٠٢٣) و (١٨/١/٢٠٢٤).

شكل (٣٢ و ٣٣) قيم (Ca) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

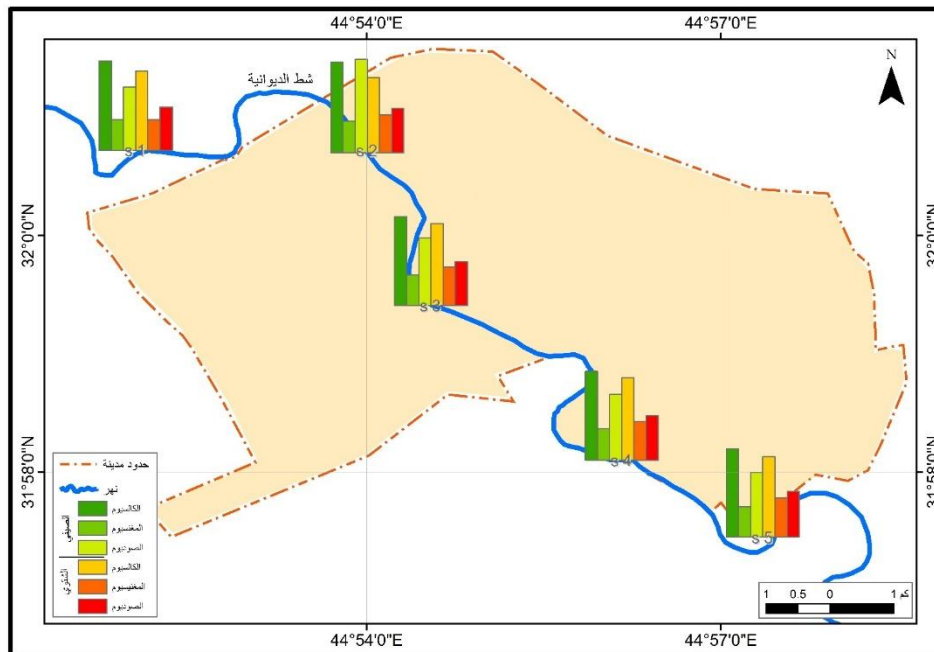
٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٣٧) .

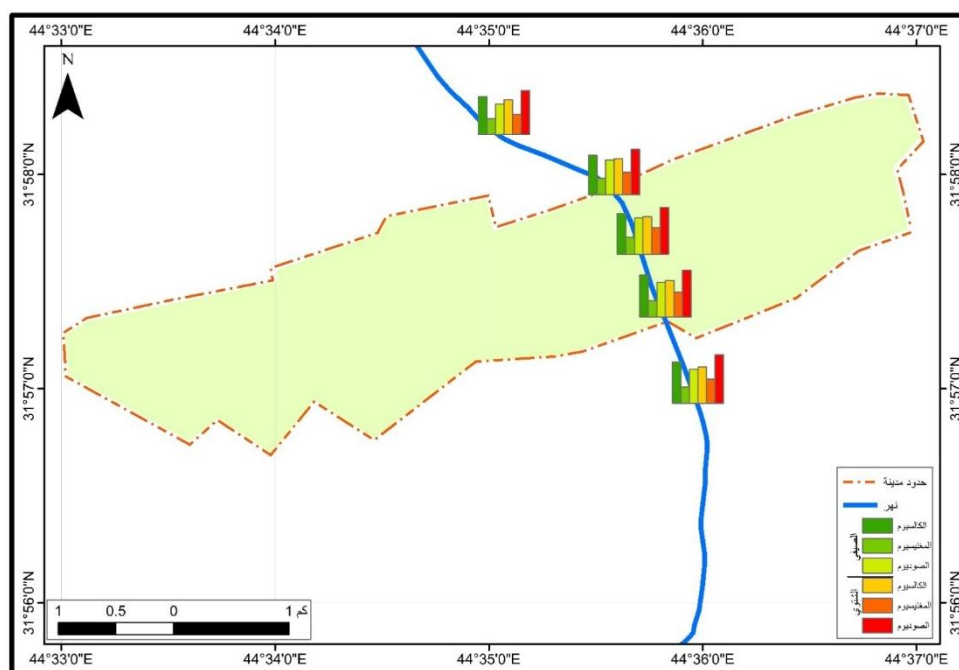
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (٢٠) الايونات الموجبة (Cations) ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

خريطة (٢١) الايونات الموجبة (Cations) ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

٢- المغنسيوم (Mg^{+}) :

يعد المغنيسيوم من العناصر الموجبة الأكثر انتشاراً في الطبيعة، ويتواجد بتركيزات مختلفة. يوجد في المخصبات والأسمدة المستعملة في الأراضي الزراعية القريبة من الأنهار. يشبه المغنيسيوم الكالسيوم من حيث فعالية الكيميائية، لكنه يختلف عنه من حيث الحجم الأصغر، مما يجعله أكثر قدرة على الاتحاد مع الماء مقارنة بالكالسيوم. كلا العنصرين يعدان من مسببات عسرة المياه. (1)

تكمن أهمية في النظام البيئي كونه أحد المكونات الأساسية لجزيء الكلوروفيل الضروري لعملية التمثيل الضوئي في النباتات، كما أنه عنصر مهم لنمو وتكاثر الأسماك و عاملاً مختزلاً لسمية بعض العناصر النزرة مثل الرصاص (pb) والزنك (zn) ، ولكن تركيزه المرتفع في المياه يمكن أن يؤثر سلباً على صحة الإنسان، خاصة على سلامة الأمعاء. وجود المغنيسيوم مع الكبريتات في مياه الشرب قد يؤدي إلى الإصابة بمرض الإسهال (2). من خلال تحليل المعطيات الواردة في الجدول (٣٨) وعند النظر الى الخريطة (٢٠) ، اتضح أن هناك تبايناً زمنياً في قيم المغنيسيوم في مياه شط الديوانية خلال فصل الصيف، انخفض معدل تركيزه إلى (٥١.٧٦) ملغم/لتر، بينما ارتفع إلى (٦١.٧٢) ملغم/لتر خلال فصل الشتاء .

مكانياً وعند تحليل الجدول (٣٨) فقد سجل الموقع (S4) أعلى قيم للمغنيسيوم في الموسم الصيفي بواقع (٥٢.٨) ملغم/لتر، في حين سجل الموقع (S5) أدنى قيمة بلغت (٥٠.٧) ملغم/لتر ويعزى هذا التباين الى عمق وعرض النهر بين الموقعين اذ سجل موقع (S4) عمق وعرض بلغا (٢,٥م) و(٣,٣م) في حين سجل الموقع (S5) عرض وعمق بلغا (٢,٢م) و(٣,٠م). أما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٥١.٢ ، ٥٢.٤ ، ٥١.٧) ملغم/لتر على الترتيب.

أما خلال الموسم الشتوي سجل الموقع (S5) ارتفاعاً في قيم المغنيسيوم إلى (٦٥.١) ملغم/لتر، بينما سجل الموقع (S1) أدنى قيمة بلغت ٥١.٣ ملغم/لتر ويعود هذا الاختلاف المكاني الى درجة حرارة الهواء وعمق النهر بين الموقعين اذ سجل الموقع (S5) درجة حرارة (١٥,٦م) وعمق (٣,٢م) في حين سجل الموقع (S1) درجة حرارة وعمق (١٦,٤م) و (٥,٢م) أما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٦٤.٢ ، ٦٤.٢ ، ٦٣.٢) ملغم/لتر

(1) World Health Organization. (2011). Guidelines for drinking-water quality (4th ed.). WHO Press. "Magnesium in drinking water may cause diarrhea when combined with sulfates" (p. 215).

(2) Charnock, J. M., Hinrichsen, C. P., & Tyler, G.). Environmental chemistry: A global perspective (4th ed.). Oxford University Press. "Magnesium is an essential component of chlorophyll and is crucial for plant photosynthesis"(2019 ,p. 348).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

على الترتيب. يعزى هذا التباين في قيم المغنيسيوم إلى انخفاض مستوى التصريف وزيادة النشاطات البشرية، مثل النشاط الزراعي واستعمال الأسمدة، فضلاً عن تصريف مياه الصرف الصحي، مما أدى إلى رفع تراكيز المغنيسيوم. وتشير البيانات الشكل (٣٤) أن قيم المغنيسيوم في مياه شط الديوانية خلال مدة الدراسة قد تجاوزت الحد المسموح به بيئياً، والبالغ (٥٠) ملغم/لتر كحد أقصى وفقاً للمحددات العراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية. أما قيم المغنيسيوم في مياه شط الشامية فإن بيانات الجدول (٣٨) خريطة (٢١) تظهر أن الموسم الشتوي سجل ارتفاعاً في قيم المغنيسيوم مقارنة بالموسم الصيفي، كما ظهر من خلال معطيات الخريطة هنالك تباين لمعدلي كانون الثاني وتموز، إذ سجل اعلاها خلال الشهر البارد إذ بلغ (٨٢.٢) ملغم/لتر، أما في شهر تموز إذ بلغ معدل ال (Mg) (٥٦.٨) ملغم/لتر.

مكانيًا سجل الموقع (A3) أعلى قيم للمغنيسيوم خلال الموسم الصيفي بواقع (٥٩) ملغم/لتر، بينما سجل الموقع (A1) أدنى قيمة بلغت (٥٥) ملغم/لتر. أما المواقع الأخرى فتراوحت قيمها بين (٥٧، ٥٦، ٥٧) ملغم/لتر على الترتيب

وشهد الموسم الشتوي تبايناً مكانياً بين المواقع إذ سجل الموقع (A3) أعلى قيمة للمغنيسيوم بلغ (٩٣) ملغم/لتر، بينما سجل الموقع (A1) أدنى قيمة بلغت (٧٠) ملغم/لتر ويعزى هذا التباين إلى اختلاف درجة حرارة الهواء والعمق والعرض بين الموقعين إذ سجل الموقع (A3) ما قيمته (١٦م) و(٤,٩متر) و(١٢٠متر) في حين سجل الموقع (A1) ما قيمته (١٧,٣م) و(٥,٥متر) و(١١٢متر) أما المواقع الأخرى فتراوحت قيمها بين (٧٨، ٨٣، ٨٧) ملغم/لتر على الترتيب.

ويُعزى ارتفاع تركيز المغنيسيوم في الموسم الشتوي إلى عدة عوامل بيئية وهيدرولوجية، من أبرزها زيادة الاطلاقات المائية خلال هذا الموسم، فضلاً عن عمليات الري والبزل والتي تؤدي إلى نقل المغنيسيوم المذاب من الأراضي الزراعية المجاورة إلى مجرى النهر، وذلك نتيجة استعمال الأسمدة والمواد المعدنية التي تحتوي على مركبات المغنيسيوم. كما يُسهم نمو النباتات المائية المحتوية على الكلوروفيل بدور غير مباشر، من خلال تفاعلاتها البيوكيميائية مع البيئة المحيطة، في إعادة تدوير المغذيات وزيادة تركيز بعض العناصر، ومنها المغنيسيوم.

في المقابل، كانت التراكيز في الموسم الصيفي أقل نسبياً، نتيجة انخفاض كمية الاطلاقات المائية وانعدام الأمطار، فضلاً عن ضعف تأثير الملوثات الزراعية والصناعية خلال هذه المدة بسبب قلة التداخل بين المياه السطحية والمصادر الملوثة.

وحسب معطيات الشكل (٣٥)، فإن تراكيز المغنيسيوم في جميع المواقع تجاوزت الحدود المسموح بها بيئياً وبالغلة (٥٠) ملغم/لتر، مما يجعلها غير صالحة بيئياً ويُعد ذلك مؤشراً على وجود ضغوط تلوث مستمرة.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣٨)

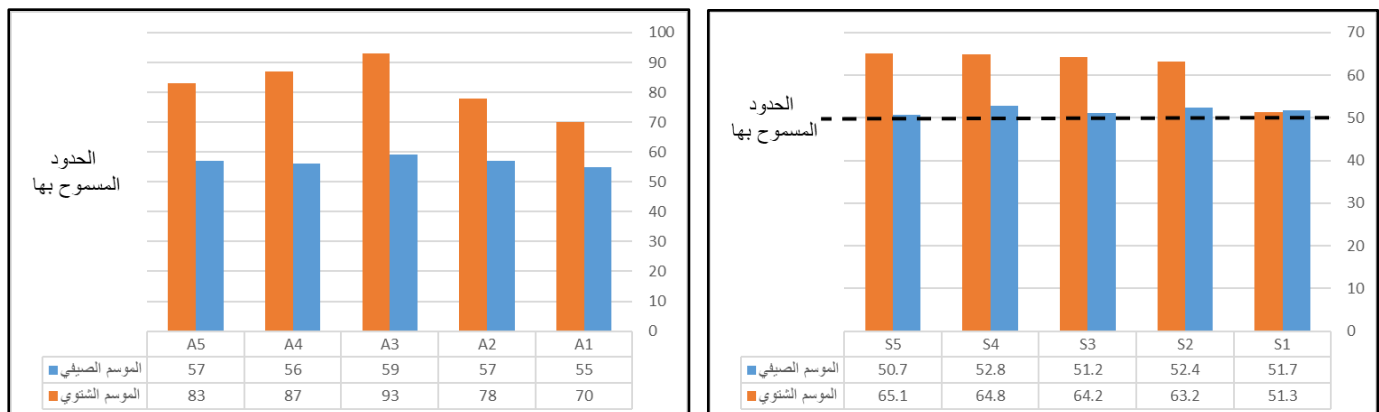
قيم ومعدلات المغنيسيوم لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٣

الموقع الجغرافية للعينات	رمز العينة	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
قرب مجمع ماء البوشهيب	S1	٥١,٧	٥١,٣
حولي الديوانية مجسر سكك القطار	S2	٥٢,٤	٦٣,٢
مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	S3	٥١,٢	٦٤,٢
جسر طريق الصناعي (الدبات)	S4	٥٢,٨	٦٤,٨
مجمع ماء البو عرب	S5	٥٠,٧	٦٥,١
المعدل الفصلي		٥١,٧٦	٦١,٧٢
جسر الصلاحية الجديد	A1	٥٥	٧٠
سدة الشامية	A2	٥٧	٧٨
مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	A3	٥٩	٩٣
مجمع ماء الخشانية	A4	٥٦	٨٧
قرية ام شواريف	A5	٥٧	٨٣
المعدل الفصلي		٥٦,٨	٨٢,٢
الحدود المسموح به		50	-

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة | قسم علوم التربة والمياه | جامعة الكوفة | بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٣٤ و ٣٥) قيم (Mg) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام

٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٣٨) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

٣- الصوديوم (Na^+) :

يعد من الأيونات الموجودة في المياه بسبب شيوعه في صخور القشرة الأرضية وسهولة ذوبانه في المياه. إذ إنه يتفاعل بشدة مع الماء، مما يجعله موجوداً في معظم المياه الطبيعية. و من العناصر الأساسية في تغذية الإنسان، حيث يؤدي دوراً مهماً في تنظيم السوائل داخل جسم الكائنات الحية، فتزايد تركيز أيون الصوديوم في مياه النهر عن أكثر من ٢٠٠ ملغم/لتر يكسب المياه طعماً مالحاً،^(١) ان التراكيز العالية للصوديوم في المياه المستعملة للأغراض الزراعية تؤثر سلباً على التربة، حيث تقلل من نفاذيتها وتلحق ضرراً بالنبات^(٢) ويمكن ان تؤدي المستويات المرتفعة للصوديوم في مياه الشرب إلى مشكلات صحية كارتفاع ضغط الدم، خاصة لدى الأفراد الذين يتبعون نظاماً غذائياً منخفض الصوديوم

يتضح من خلال البيانات الواردة في الجدول (٣٩) تباين تراكيز قيم الصوديوم في شط الديوانية مكانياً، فقد سجل الموقع (S5) أعلى قيم الصوديوم إذ بلغت (٧٦,١) ملغم المتر وانخفضت الى (٧٢,٣) ملغم المتر ضمن الموقع (S1) ويعزى هذا التباين بين الموقعين الى اختلاف درجة حرارة الهواء وعمق وعرض النهر إذ سجل الموقع (S5) درجة حرارة وعمق وعرض قيمياً بلغت (١٥,٦م) و(٣,٢متر) و(٣٠متر) في حين سجل الموقع (S1) قيمياً للحرارة والعمق والعرض بلغت (١٦,٤م) و(٥,٢متر) و(٤٠متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٧٤.٦، ٧٣.٥، ٧٣.٨) ملغم المتر على الترتيب .

وخلال الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (S2) أعلى القيم للصوديوم بلغت (١٥٥,٤٣) ملغم المتر وسجل الموقع (S1) أدنى قيم الصوديوم إذ بلغت (١٠٥,٩) ملغم المتر ويعزى هذا الامر الى تباين درجة حرارة الهواء وعمق وعرض النهر إذ سجل الموقع (S2) درجة حرارة وعمق وعرض بالقيم التالية درجة حرارة هواء (٣٢,٥م) وعمق (٢,٥متر) وعرض النهر (٣٠متر) في حين سجل الموقع (S1) فيما بلغت (٣٣م) و(٤متر) و(٤٠متر)، فيما المواقع الاخرى تراوحت قيمها بين (١٠٨.٤، ١٠٩.٨، ١١٣.٤) ملغم المتر على الترتيب . اما التباين الزمني يتضح من خلال الخريطة (٢٠) ان الموسم الصيفي سجل ارتفاعاً في معدل الصوديوم بلغ (١١٨,٦) ملغم المتر في حين انخفض الى (٧٤) ملغم المتر خلال الموسم الشتوي.

ويعزى ارتفاعه ايضاً في تباين تراكيز قيم الصوديوم لتأثير عوامل متعددة منها طبيعية وأخرى بشرية فارتفاع قيم الصوديوم يرجع الى عملية اذابة الاملاح و ما يطرح من فضلات الصرف الصحي تعمل على ارتفاع نسبة

(١) عبد القادر عايد واخرون ، اساسيات علم البيئية ، دار وائل للطباعة والنشر ، ط٣، عمان ، ٢٠٠٨، ص٢٠٧.

(٢) احمد عبدالله ثابت ، العناصر المعدنية وغير العضوية واهميتها في تغذية الانسان ، ط١، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ٢٠١١، ص٢٧.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الصوديوم في مياه شط الديوانية من دون معالجة الامر الذي أدى الى تزايد نسبة تراكيز ،الصوديوم، اما الانخفاض فيعزى الى ارتفاع مستوى التصريف مما يؤدي الى تخفيف تركيز المياه فضلاً عن قلة تأثير الملوثات، وبالتالي ان كافة المواقع المدروسة حسب بيانات الشكل (٣٦) هي ضمن معيار نظام صيانة الأنهار العراقية من التلوث والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر .

كما وتتباين تراكيز الصوديوم ضمن مياه شط الشامية فيلحظ من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٣٩) تباين قيم الصوديوم تبايناً زمنياً ومكانياً ، ان الموقعين (A4:A5) سجل اعلى قيم الصوديوم بلغت (١٦٧,١٦٣) ملغم/لتر ويعزى هذا الارتفاع الى انخفاض درجة حرارة الهواء وعمق النهر في الموقعين اذ سجل الموقع (A5) درجة حرارة هواء (١٥,٦م) وعمق (٤,٢متر) في حين سجل الموقع (A1) ادنى قيم بلغت (١٥٢) ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي ويعزى انخفاض تراكيز الصوديوم في هذا الموقع الى ارتفاع درجة حرارة الهواء التي بلغت (١٧,٣م) وعمق (٥,٥متر) في حين المواقع الاخرى تراوحت قيمها بين (١٥٨,١٦٢) ملغم/لتر .

وخلال الموسم الصيفي فيتضح ان الموقع (A3) سجل ارتفاعاً في قيم الصوديوم بلغت (١٢٧) ملغم/لتر في حين انخفضت الى (١٠٥) ملغم/لتر ضمن الموقع (A1) ويعزى هذا التباين الى تباين عمق وعرض النهر بين الموقعين اذ سجل الموقع (A3) عمق (٣متر) وعرض (١٢٠متر) في حين سجل الموقع (A1) عمق (٢,٩٠متر) وعرض (١١٢متر) فيما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (١٢١,١٢٠,١١٨) ملغم/لتر على الترتيب .

زمانياً ويلحظ من الخريطة (٢١) ان معدلات الصوديوم خلال الموسم الشتوي سجلت ارتفاعاً اذ بلغت (١٦٠,٤) ملغم/لتر و انخفضت الى (١١٨,٢) ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي ، وبهذا عند النظر الى الشكل (٣٧) نجد ان تراكيز الصوديوم تقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر طبقاً للمحددات العراقية لنوعية المياه .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٣٩)

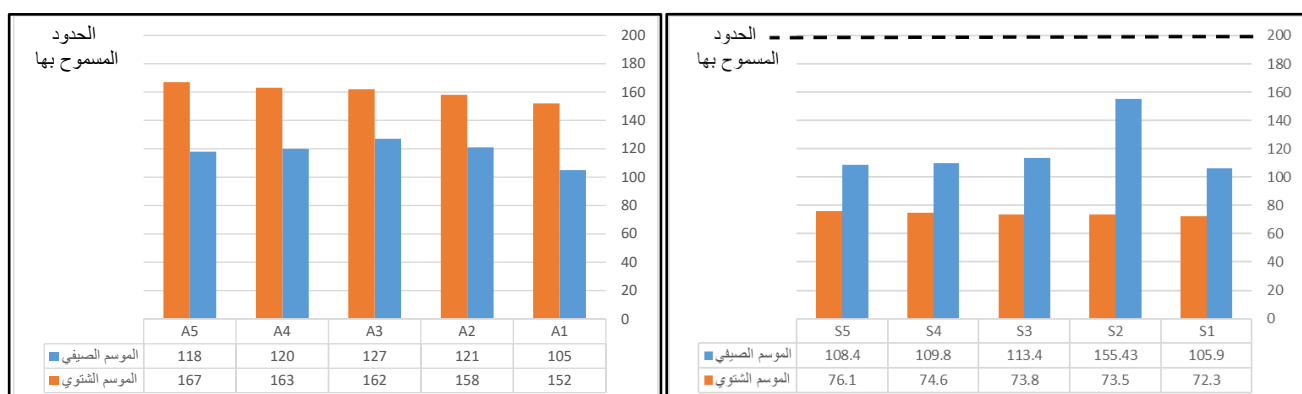
قيم ومعدلات الصوديوم ملغم/ لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	١٠٥,٩	٧٢,٣
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	١٥٥,٤٣	٧٣,٥
S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	١١٣,٤	٧٣,٨
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	١٠٩,٨	٧٤,٦
S5	مجمع ماء البو عرب	١٠٨,٤	٧٦,١
المعدل الفصلي	-	١١٨,٦	٧٤
A1	جسر الصلاحية الجديد	١٠٥	١٥٢
A2	سدة الشامية	١٢١	١٥٨
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	١٢٧	١٦٢
A4	مجمع ماء الخشانية	١٢٠	١٦٣
A5	قرية ام شواريف	١١٨	١٦٧
المعدل الفصلي	-	١١٨,٢	١٦٠,٤
الحدود المسموح به	-	200	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة ا قسم علوم التربة والمياه ا جامعة الكوفة ا بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٣٦ و ٣٧)

قيم (Na) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتماداً على جدول (٣٩) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

ب- الايونات السالبة (Ions Negative): الايونات

١- الكبريتات (SO):

أيون الكبريتات يتواجد في المياه نتيجة ذوبان معادن الكبريتات في الصخور الرسوبية مثل الجبس، والصخور الطينية. يوجد على هيئة غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) المتكون من تأكسد المواد العضوية واختزال الكبريتات بواسطة البكتيريا المختزلة للكبريت، التي تستهلك الأكسجين في الكبريتات وتؤكسد الكربون العضوي إلى ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، محررة الكبريتيد إلى كبريتات^(١) وتعد من الايونات المهمة في تحديد صلاحية المياه لمختلف الأنشطة وينتج عنها ما يسمى بالعسرة الدائمة عند وجودها على شكل كبريتات الكالسيوم $Ca(SO_4)$ او المنغنسيوم (Mg) ، فضلا عن مساهمتها مع المواد المسببة للملوحة^(٢).

تتباين تراكيز الكبريتات في منطقة الدراسة تبايناً زمنياً ومكانياً، واعتماداً على النتائج المخبرية لمياه شط الديوانية يتضح مما سبق هنالك تباين في قيم الكبريتات، فيلاحظ من الجدول (٤٠) ، ان الموقع (S5) سجل أعلى قيم الكبريتات بلغت (٣٩٠,١) ملغم المتر في حين سجل الموقع (S1) ادنى قيم الكبريتات اذا بلغت (٣٧٨,٣) ملغم المتر خلال الموسم الصيفي ويعزى هذا التباين الى ارتفاع درجة حرارة وعمق وعرض النهر عند الموقع (S5) والتي بلغت (٣١,٧م) وعمق (٢,٢متر) وعرض (٣٠متر) فيما المواقع الاخرى تراوحت قيمها بين (٣٨٠.١، ٣٨٦.٦، ٣٨٩.١) ملغم المتر على الترتيب ، ومن الممكن ان يعود ذلك الارتفاع الى زيادة نسبة الملوثات العضوية الناتجة عن الأنشطة البشرية التي تطرح بشكل مباشر الى مياه شط الديوانية عن طريق مياه المجاري.

وخلال الموسم الشتوي فقد سجل الموقع (S5) ارتفاعاً في قيم الكبريتات بلغت (٢٨٣) ملغم المتر، في حين انخفضت الى (٢٧١) ملغم المتر في الموقع (S1) ويعزى هذا التباين الى اختلاف درجة حرارة الهواء وعمق وعرض النهر اذ سجل الموقع (S5) درجة حرارة (١٥,٦م) وعمق (٣,٢متر) وعرض (٣٠متر) في حين سجل الموقع (S1) درجة حرارة (٣٣م) وعمق (٤متر) وعرض (٤٠متر)، فيما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين

(1) Wang, H., & Zhang, Q. Research advances in identifying sulfate contamination sources of water environment by using stable isotopes. International Journal of Environmental Research and Public Health . (2019),p 16.

(٢) غروب عبد الرزاق ادم ، بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لموقعين دجلة والفرات وسط العراق وعلاقتها بوجود محار الزبير (Dreissena polymorpha,pallas) رسالة ماجستير، كلية العلوم ،جامعة بغداد ،٢٠٠٨، ص ٥٠.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

(٢٧٦,٢٧٧,٢٨٠) ملغم/لتر على الترتيب , ويعزى سبب الانخفاض الى ارتفاع مستوى التصريف المائي , وبالتالي قلة تركيز الكبريتات في المياه فضلاً عن قلة الملوثات المائية .

وعند ملاحظة الخريطة (٢٢) يظهر لنا ان هنالك تبايناً زمنياً ،اذ سجل الموسم الصيفي ارتفاعاً في قيم الكبريتات بلغت (٣٨٤,٨) ملغم/لتر وانخفضت الى (٢٧٧,٤) ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي , وفيلحظ من خلال بيانات الشكل (٣٨) ان تراكيز الكبريتات تقع ضمن المعايير البيئية في كافة المواقع الدراسية لعدم تجاوزها المعيار البالغ (٥٠٠) ملغم/لتر .

اما مياه شط الشامية فيلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (٤٠) ، ان الموقع (A4) سجل اعلى قيم الكبريتات خلال شهر تموز ، اذ بلغت (٢٨٣) ملغم/لتر في حين سجل الموقع (A1) انخفاضاً في قيم الكبريتات بلغت (٢٤٠) ملغم/لتر ويعزى ارتفاع تراكيز الكبريتات عند الموقع (A4) لارتفاع درجة حرارة الهواء عند هذا الموقع وكونه اكثر عمقاً وعرضاً من بقية المواقع اذ سجل هذا الموقع درجة حرارة هواء بلغت (٣٨م) وعمق (٣,٥متر) وعرض (١٤٠متر) في حين سجل الموقع (A1) درجة حرارة هواء (٣٦م) وعمق (٢,٩٠متر) وعرض (١١٢متر) فيما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٢٥٤,٢٨٠,٢٧٦) ملغم/لتر على الترتيب .

وخلال شهر كانون الثاني فقد سجل الموقع (A5) اعلى قيم للكبريتات بلغت (٤٤٥) ملغم/لتر ، في حين بلغت ادنى قيم الكبريتات (٣٩٦) ضمن الموقع (A1) ويعزى هذا التباين ايضاً الى اختلاف عمق وعرض النهر بين الموقعين اذ سجل الموقع (A5) عمق (٤,٢متر) وعرض (١٤٠متر) في حين سجل الموقع (A1) عمق (٥,٥متر) وعرض (١١٢متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٤١٢,٤٢٠,٤٣٧) ملغم/لتر .

و من ملاحظة الخريطة (٢٣) ، يتضح ان معدل الموسم الشتوي شهد ارتفاعاً عما هو عليه في الموسم الصيفي اذ بلغت (٢٦٦,٦ , ٤٢٢) ملغم/لتر على الترتيب ، ويرجع سبب الارتفاع والانخفاض ان المصدر الرئيس للكبريتات الذائبة في المياه ، بسبب الأنشطة البشرية في مياه المجاري والمياه الصناعية المطروحة الى مجرى النهر والحاوية على كميات كبيرة من مركبات الكبريت العضوية والمعدنية ، ومن خلال بيانات الشكل (٣٩) ان تراكيز الكبريتات ضمن المعايير البيئية في كافة المحطات الدراسية لعدم تجاوزها المعيار البالغ (٥٠٠) ملغم/لتر .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٤٠)

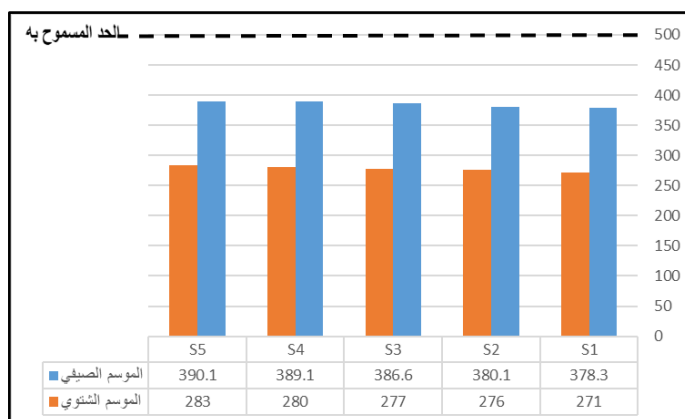
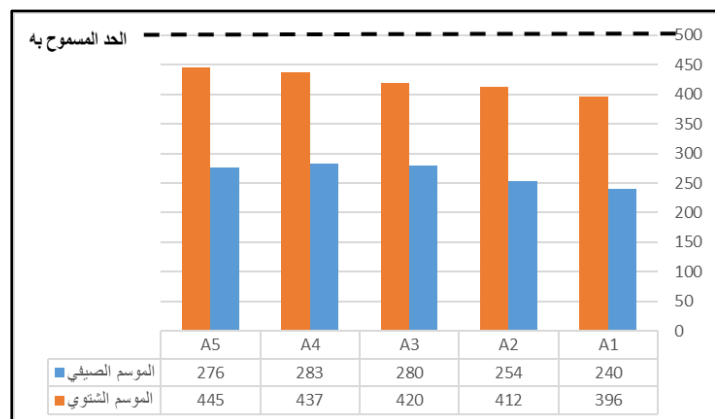
قيم ومعدلات الكبريتات ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٣٧٨,٣	٢٧١
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٣٨٠,١	٢٧٦
S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	٣٨٦,٦	٢٧٧
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٣٨٩,١	٢٨٠
S5	مجمع ماء البو عرب	٣٩٠,١	٢٨٣
المعدل الفصلي	-	٣٨٤,٨	٢٧٧,٤
A1	جسر الصلاحية الجديد	٢٤٠	٣٩٦
A2	سدة الشامية	٢٥٤	٤١٢
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٢٨٠	٤٢٠
A4	مجمع ماء الخشانية	٢٨٣	٤٣٧
A5	قرية ام شواريف	٢٧٦	٤٤٥
المعدل الفصلي	-	٢٦٦,٦	٤٢٢
الحدود المسموح به	-	500	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة / قسم علوم التربة والمياه / جامعة الكوفة / بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٣٨ و ٣٩)

قيم (S04) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

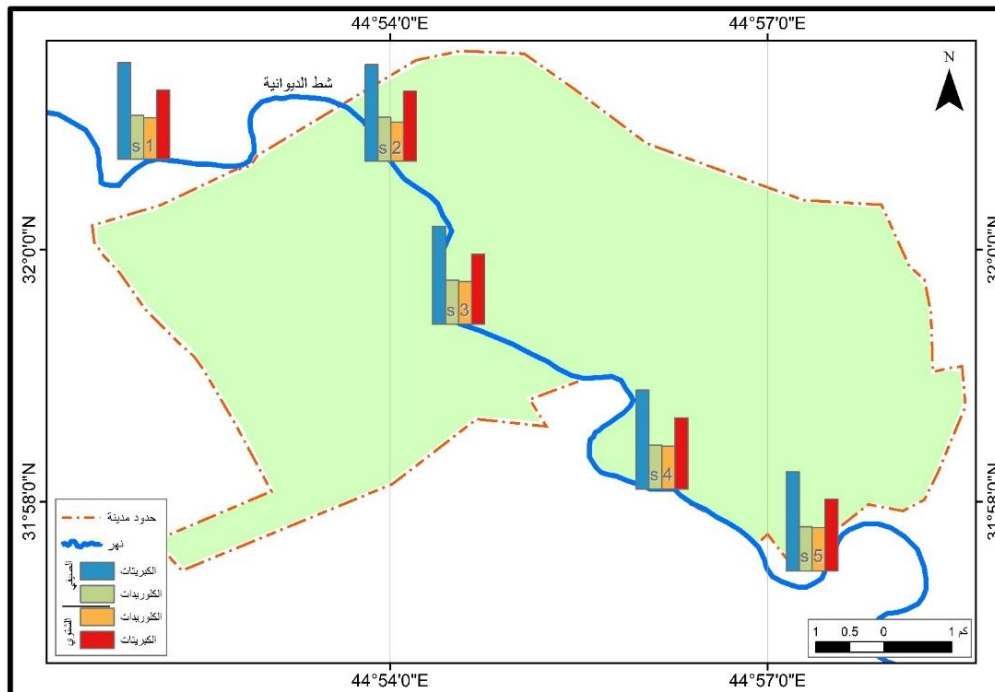


المصدر : اعتماداً على جدول (٤٠).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (٢٢)

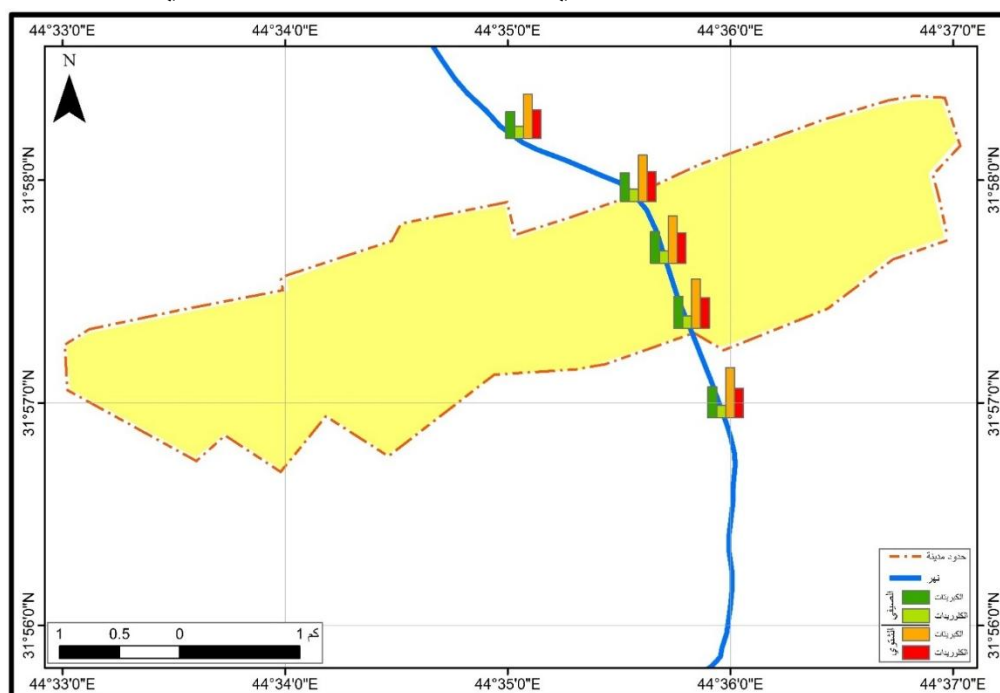
معدلات (CL) و (So) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

خريطة (٢٣)

معدلات (CL) و (So) لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

٢- الكلوريدات (CL-) :

تُعد الكلوريدات (Cl) من الأيونات الأكثر شيوعاً في مياه وسط وجنوب العراق ، نتيجة لوجود معدن الهاليت في تكويناتها الجيولوجية ، الأمر الذي يُساعد على سرعة تحللها في الماء مكونة بذلك املاح ذائبة ، تمثل املاح الكلوريد (٦٠%) من نسبتها ، كما تعمل الـ (CL) عند تفاعلها مع بعض الاملاح لاسيما الكالسيوم (Ca) والمغنسيوم (Mg) مما يجعل المياه ذات طعماً مالحاً، الأمر الذي يتسبب بإرباك النظام الحيوي في النهر^(١)، مخلفات الأنشطة البشرية التي تطرح إلى النهر من مصادر ايون الكلور وان زيادة تركيزه دليل على تلوث المياه الطبيعية بمياه الصرف الصحي^(٢).

يتضح لنا من خلال تحليل الجدول (٤١) الخريطة (٢٢) تبايناً قيم الكلوريدات تبايناً زمنياً ومكانياً ، اما التباين المكاني فيلاحظ ، ان الموقع (S5) سجل اعلى قيم للكلوريدات بلغت (١٧٤,٥) ملغم/لتر. ويعزى هذا الارتفاع الى ان الموقع (S5) سجل فيه اقل عمق وعرض للنهر خلال الموسم الصيفي بالمقارنة مع بقية المواقع اذ سجل عمق (٢,٢ متر) وعرض (٣٠ متر) في حين سجل الموقع (S1) ادنى القيم الكلوريدات اذ بلغت (١٧١) ملغم/لتر ويعزى انخفاض تراكيز الكلوريدات في هذا الموقع لكونه سجل اعلى عمق بلغ (٤ متر) واعلى عرض بلغ (٤٠ متر) خلال الموسم الصيفي فيما المواقع الاخرى تراوحت قيمها بين (١٧٣,٤-١٧٣,٧-١٧٤,٢) ملغم/لتر.

فيما خلال الموسم الشتوي سجل الموقع (S5) ارتفاعاً في قيم الكلوريدات بلغت (١٦٩,٣) ملغم/لتر ويعزى ارتفاع تركيزات الكلوريدات في هذا الموقع الى قلة عمق وعرض النهر في هذا الموقع بالمقارنة مع بقية المواقع اذ سجل هذا الموقع عمق (٣,٢ متر) وعرض (٣٠ متر) في حين انخفضت تراكيز الكلوريدات الى (١٥٣,٧) ملغم/لتر في الموقع (S2) ويعزى انخفاضها الى ارتفاع عمق وعرض النهر في هذا الموقع اذ بلغ العمق (٥,٢ متر) وعرض (٤٠ متر)، في حين المواقع الاخرى تراوحت قيمها بين (١٦٣,٣، ١٦٧,٩، ١٦٢,٤) ملغم/لتر على الترتيب. ويعود سبب الارتفاع والانخفاض لقيم الكلوريدات خلال الموسم الصيفي والشتوي الى التزايد في درجات الحرارة والتي تساعد على ذوبان ايون الكلور في المياه فضلاً عن ما يطرح من مخلفات في مجرى النهر، اما التناقص فيعود الى الانخفاض في درجات الحرارة فضلاً عن تزايد مناسيب شط الديوانية مما يؤدي الى تخفيف تركيز الملوثات .

(١) جاسم محمد سلمان ،دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة النهديّة ومنطقة الكوفة – العراق ، اطروحة دكتوراة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦، ص ٨٣.

(٢) غيداء ياسين الكندي ، مسح للمياه الجوفية والسطحية في مدينة الكاظمية ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد (٢٧) العدد ١٥، ٢٠٠٩، ص ٥٤٢.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

زمانياً وعند النظر الى الخريطة (٢٢) ، اذ سجل الموسم الصيفي ارتفاعا في معدل الكلوريدات بلغت (١٧٣,٦) ملغم/لتر وانخفضت خلال الموسم الشتوي الى (١٦٤,٥) ملغم/لتر ومن خلال ما تقدم وعند ملاحظة الشكل البياني (٤٠) ان تراكيز ايون الكلوريدات ضمن مياه شط الديوانية تبين بانها تقع ضمن الحدود المسموح بها وفق المحددات العراقية والبالغة (٣٥٠) ملغم/لتر.

اما تباين عنصر الكلوريدات لمياه شط الشامية فيوضح لنا من المعطيات الواردة في الجدول (٤١) ، اذ سجل الموقع (A4) اعلى قيم الكلوريدات (١١١) ملغم/لتر ويعزى ارتفاعها في هذا الموقع لكونه الاعلى درجة حرارة للهواء والاكثر عمقاً بالمقارنة مع بقية المواقع اذ سجل درجة حرارة بلغت (٣٨م) وعمق (٣,٥ متر) في حين انخفضت التراكيز الى (١٠٨) ملغم/لتر ضمن الموقع (A1) خلال الموسم الصيفي ويعزى انخفاضها في هذا الموقع الى انخفاض درجة حرارة الهواء والعمق واللذان بلغا فيه (٣٦م) وعمق (٢,٩٠ متر) ، فيما سجل المواقع (A2:A3:) لكل منهما (١٠٩) ملغم/لتر اما الموقع (A5) (١١٠) ملغم/لتر على الترتيب .

وخلال الموسم الشتوي فقد سجل الموقع (A4) ارتفاعا في قيم الكلوريدات بلغت (٢٧٤) ملغم/لتر في حين سجل الموقع (A1) ادنى قيمها بلغت (٢٥٥) ملغم/لتر ، اما في المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٢٦١,٢٦٩,٢٦٣) ملغم/لتر، يعزى سبب الارتفاع والانخفاض في قيم الكلوريدات حيث تزداد في حالة انخفاض التصريف المائي للنهر وتقل مع زيادة التصريف .

زمانياً ومن خلال ملاحظة الخريطة (٢٣) ان معدلات تراكيز الكلوريدات، اذ سجل الموسم الصيفي انخفاض في قيم الكلوريدات بلغت (١٠٩,٤) ملغم/لتر، في حين ارتفاعا خلال الموسم الشتوي الى (٢٦٤,٤) ملغم/لتر، ومن خلال الشكل البياني (٤١) نجد ان تركيز الكلوريد في مياه شط الشامية تكون ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ضمن المعايير العراقية البالغة (٣٥٠) ملغم/لتر

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٤١)

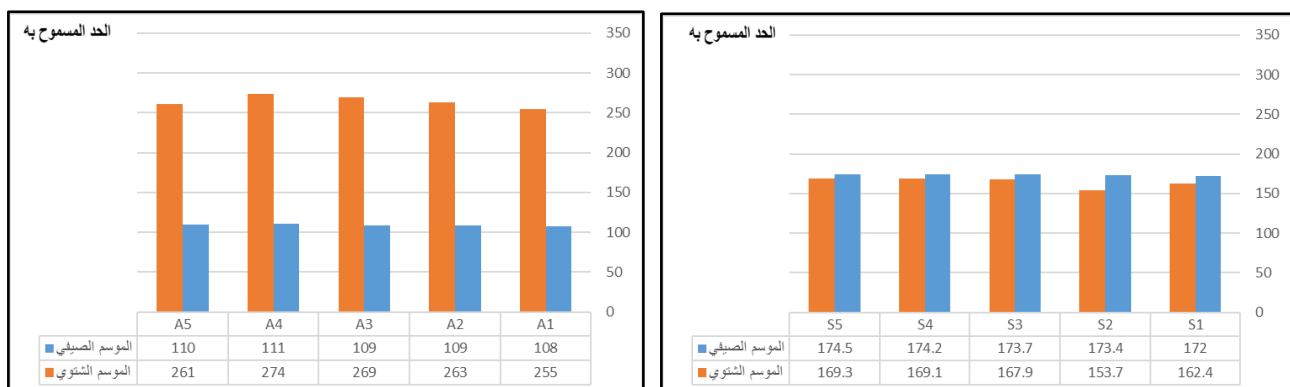
قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات في مياه نهر الفرات ضمن مدينتي الشامية والديوانية لعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	١٧٢	١٦٢,٤
	S2	١٧٣,٤	١٥٣,٧
	S3	١٧٣,٧	١٦٧,٩
	S4	١٧٤,٢	١٦٩,١
	S5	١٧٤,٥	١٦٩,٣
شط الشامية	المعدل الفصلي	١٧٣,٦	١٦٤,٥
	A1	١٠٨	٢٥٥
	A2	١٠٩	٢٦٣
	A3	١٠٩	٢٦٩
	A4	١١١	٢٧٤
	A5	١١٠	٢٦١
	المعدل الفصلي	١٠٩,٤	٢٦٤,٤
	الحدود المسموح به	350	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة ا قسم علوم التربة والمياه ا جامعة الكوفة ا بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٤٠ و ٤١)

قيم (CL-) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام (٢٠٢٣)



المصدر : اعتماداً على جدول (٤١).

ج- المغذيات :

١- النترات (NO₃) :

تصل النترات إلى مياه الأنهار من خلال استعمال الأسمدة العضوية النيتروجينية ومخلفات الصناعة والتي تنتقل إلى الأنهار عبر مياه الصرف الصحي التي تصب في الأنهار، تعد من أكثر الأيونات استقراراً في المياه، واحدة من المغذيات الأساسية للنباتات المائية، عندما تكون نسبة النترات في المياه الطبيعية أعلى من الأشكال الأخرى للنيتروجين ^(١) ، وتتسبب زيادة في تأثيرات فيسيولوجية عند بعض الأحياء، فعندما تتفاعل مع صبغة الهيموغلوبين التي تنقل الأوكسجين في الدم ينتج مركب أقل كفاءة في نقل الأوكسجين مما يؤثر في نشاط الكائنات الحية ، فضلاً عن تأثير تراكيز النترات العالية في صحة الإنسان من خلال تحول النترات بالاختزال في الماء إلى نترت (NO₂) وفي معدة الإنسان يتم امتصاص تلك المادة عن طريق الزغابات وتدخل الدم ومنها الأنسجة مما تتفاعل مع مادة الهيموغلوبين وعندها يحتمل حدوث الامراض السرطانية في حالة التراكيز المرتفعة. ^(٢)

يتبين من ملاحظة الجدول (٤٢) ومقارنة قيم النتائج المختبرية للدراسة الحالية خلال فصل الشتاء والصيف ،حيث سجل الموقع (S4) أعلى قيم للنترات في الصيف والبالغ (٥.٧) ملغم/لتر ويعزى هذا الارتفاع الى تسجيل هذا الموقع درجة حرارة هواء منخفضة قياساً ببقية مواقع النهر والتي بلغت (٣٢,٥م) وكذلك عمق (٢,٥متر) وعرض (٣٣متر)، بينما سجل الموقع (S1) أدنى القيم لتراكيز النترات بواقع (٤.٣) ملغم/لتر حينما بلغت درجة حرارة الهواء لهذا الموقع (٣٣م) وعمق (٤متر) وعرض (٤٠متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٥.١،٥.٣،٥.٤) ملغم/لتر على الترتيب.

وفي الموسم الشتوي فقد سجل الموقع (S5) أعلى ارتفاع في قيم النترات بواقع (٧.٣) ملغم/لتر ويعزى ارتفاع تراكيز النترات في هذا الموقع الى ان عمق النهر خلال الموسم الشتوي سجل قيمته (٣,٢متر) وهو ادنى عمق مسجل لجميع مواقع النهر ، وانخفضت إلى (٦.٤) ملغم/لتر في الموقع (S1) ويعزى انخفاضها في هذا الموقع الى ان هذا الموقع هو الاكثر عمقاً وعرضاً اذ سجل عمق (٥,٢متر) وعرض (٤٠ متر)، بينما تراوحت القيم في المواقع الاخرى بين (٦.٧،٦.٩،٧.٢) ملغم/لتر.

ويعود سبب التغيرات في قيم النترات خلال الموسمين إلى انخفاض درجات الحرارة في الشتاء، مما يؤدي إلى اختزال النترات إلى نترت، وأيضاً بسبب تناقص أعداد الهائمات النباتية. في الصيف، ترتفع درجات الحرارة ويزداد اختزال النترات إلى نترت بسبب تناقص تركيز الأوكسجين المذاب.

(1) Reay, D. S., Dentener, F., Smith, P., Grace, J., & Feely, R. A. Global nitrogen deposition and carbon sinks. *Nature Geoscience*, (2008). .p430-437.

(٢) حسين علي السعدي وزميلية، علم البيئة المائية ، مصدر سابق ، ص ١٥١.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

اما التباين الزمني وعند ملاحظة الخريطة (٢٤) ، بلغ معدل النترا خلال الموسم الصيفي (٥.١٥) ملغم/لتر، بينما وصل معدل الموسم الشتوي إلى (٦.٩) ملغم/لتر، وعند تقييمها بيئياً يتضح من خلال الشكل البياني (٤٢) ان كافة قيم النترا ومعدلاتها هي وفق المعيار المسموح به لعدم تجاوزها الحد البيئي للمياه البالغ (٥٠) ملغم/لتر. اما تباين عنصر النترا زمانياً ومكانياً في مياه شط الشامية مكانياً فيلاحظ من الجدول (٤٢) ، أن الموقع (A5) سجل أعلى قيم للنترا خلال تموز وكانون الثاني على حد سواء، إذ بلغت (٣.٥-٤.١) ملغم/لتر على الترتيب ويعزى الارتفاع في هذا الموقع الى انه سجل ادنى سرعة للرياح والتي بلغت فيه (١,٣ كم/ساعة)، بينما سجل الموقع (A1) أدنى القيم بواقع (٣.١) ملغم/لتر وبسرعة رياح بلغت (١,٧ كم/ساعة) ، اما في المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٣.٩ ، ٣.٧ ، ٣.٦) ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي، أما في الموسم الشتوي فقد سجل الموقع (A1) أدنى قيم للنترا بواقع (٢.٧) ملغم/لتر، بينما القيم في المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٣.٣، ٣.١، ٢.٩)، ملغم/لتر على الترتيب. ويتضح من الخريطة (٢٥) أن الموسم الصيفي شهد ارتفاعاً في معدل النترا مقارنة بالموسم الشتوي، حيث بلغت القيم (٣.١، ٣.٧٤) ملغم/لتر.، ومن خلال ملاحظة الشكل (٤٣) نجد ان مياه شط الشامية تقع ضمن الحدود المسموح بها وفق المحددات العراقية والتي تبلغ (٥٠) ملغم/لتر.

جدول (٤٢)

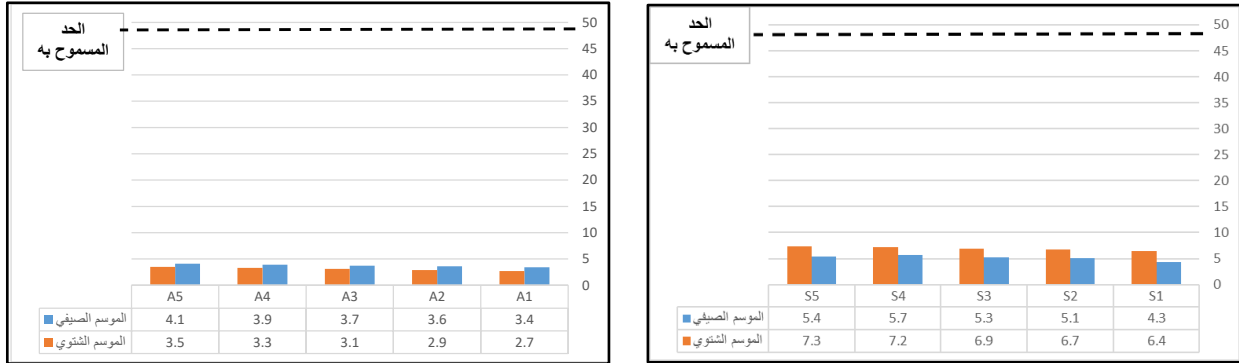
قيم ومعدلات النترا ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لعام ٢٠٢٣

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٤,٣	٦,٤
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٥,١	٦,٧
S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	٥,٣	٦,٩
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٥,٧	٧,٢
S5	مجمع ماء ابو عرب	٥,٤	٧,٣
المعدل الفصلي	-	٥,١٥	٦,٩
A1	جسر الصلاحية الجديد	٣,٤	٢,٧
A2	سدة الشامية	٣,٦	٢,٩
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٣,٧	٣,١
A4	مجمع ماء الخشانية	٣,٩	٣,٣
A5	قرية ام شواريف	٤,١	٣,٥
المعدل الفصلي	-	٣,٧٤	٣,١
الحدود المسموح به		٥٠	

المصدر : أجريت التحاليل في كلية الزراعة \ قسم علوم التربة والمياه \ جامعة الكوفة \ بتاريخ (٢٣/٧/٢٠٢٣) و (١٨/١/٢٠٢٤).

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

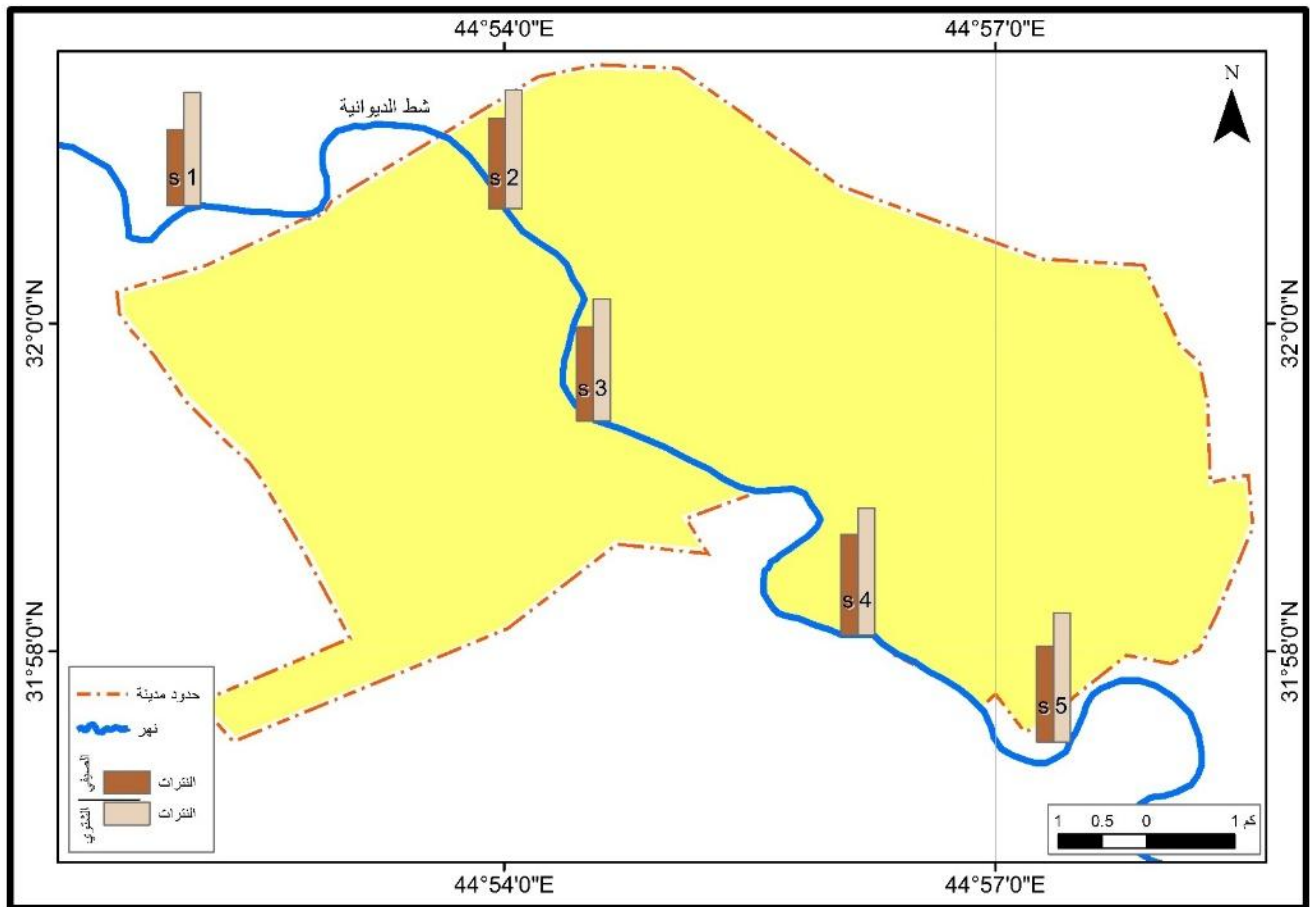
شكل (٤٢ و ٤٣) قيم (NO₃) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتماداً على جدول (٤٢).

خريطة (٢٤)

معدلات (NO₃) ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

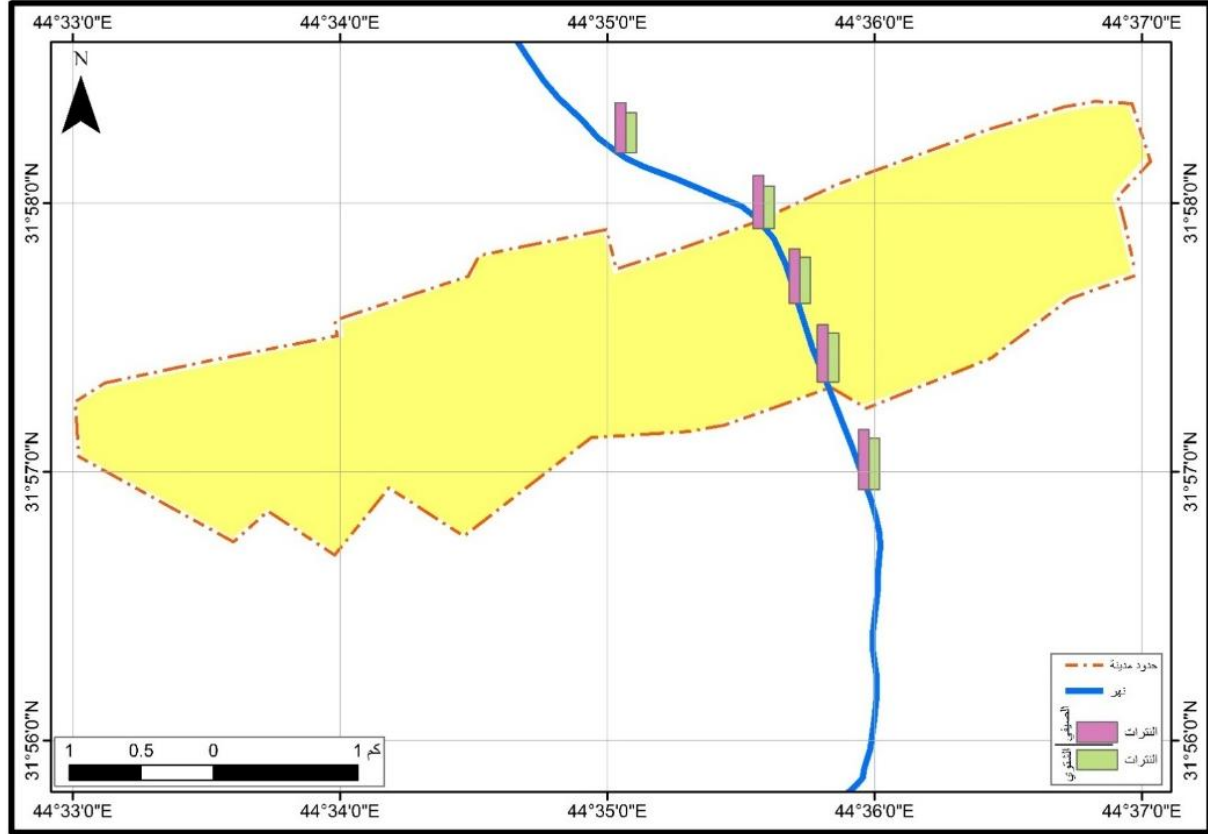


المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (٢٥)

معدلات (No3) ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

ثالثا : الخصائص البكتريولوجية Bacterinogical Characteristics :

ان اهتمام منظمة الصحة العالمية (WHO) بالأمراض الناتجة عن تلوث المياه والتحكم في السيطرة عليها ، اعطيا أهمية غير اعتيادية للدراسات البكتريولوجية للمياه لاسيما الدراسات التي تتعلق منها بصحة الانسان بصورة مباشرة، إذ تشير تقارير منظمة الصحة العالمية إلى أن (٨٠٪) من الامراض التي تصيب الانسان ناتجة عن تلوث المياه بالأحياء المجهرية وبالتالي ينتج عنها شتى الأمراض ، وقد وجد أن عملية فحص بكتريا القولون هي طريقة مفيدة جدا وحساسة لتقويم نوعية مياه الشرب من الناحية البكتريولوجية وأن وجود بكتريا القولون (Coliform bacteria) في المياه يعد مؤشرا عاما للتلوث الذي يمكن أن يكون من الطبيعة أو البرازي وتعد بكتريا (E-coli) احدى أهم مؤشرات التلوث البرازي التي يؤكد وجودها في المياه التلوث الحاصل حديثاً. كما يعد الفحص الميكروبي او الجرثومي اكثر واهم الاختبارات حساسية للكشف عن تلوث المياه ومنها المياه السطحية ، والتي غالبا ما تكون عرضة للتلوث بمصادر عديدة من الملوثات الكيميائية والبيولوجية خاصة التلوث بمصادر

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الصرف الصحي والتي تعد المصدر الأساسي لوجود العديد من الميكروبات وتحديدًا أنواع البكتيريا الممرضة وغير الممرضة والتي تعيش منها في التربة ومنها تصل إلى المياه. كذلك تتلوث المصادر المائية بكثرة بالمسببات المرضية اليها، والبكتيريا والفيروسات والأحياء المجهرية، والطفيليات المعوية، وأنواعاً أخرى، وتقسم البكتيريا الموجودة في المياه على ثلاثة أقسام تبعاً لمصدرها وهي^(١):

١- البكتيريا التي تعيش بصورة طبيعية في المياه.

٢- البكتيريا التي تأتي من التربة وتتجرف إلى الماء من البزل، أو الأمطار، والسيول وغيرها.

٣- البكتيريا التي مصدرها أمعاء الإنسان والحيوان أو مخلفاته التي تصل إلى المياه عند امتزاج مياه الأمطار بالمياه الرئيسية، أو وصول المخلفات مباشرة إلى المصدر مثل بكتيريا القولون التي هي جزء من عائلة البكتيريا المعوية والتي تعيش في بيئات طبيعية متعددة فضلاً عن معيشتها في أمعاء الإنسان، والحيوان. ويمكن أن تتواجد في الفضلات، والمياه الغنية بالمواد المغذية والتربة والأجزاء النباتية المتعفنة لذلك قد لا تكون مؤشراً كافياً لحصول حالة تلوث للماء. يُعد الكشف عن البكتيريا في المياه الصالحة للشرب مؤشراً خطيراً، إذ يدل وجودها على أن عمليات تنقية المياه غير كاملة، أو حدوث تلوث بعد المعاملة أو دخول الملوثات المتواجدة على سطح الأنابيب إلى شبكة الأنابيب مما يزيد احتمالية انتقال الأمراض بنسبة (٩٠٪) من مجموع بكتيريا القولون البرازية *E. coli*. ويدل عدد البكتيريا في المياه على طبيعتها فالأنهار غير الملوثة تحوي أعداداً قليلة لا تتجاوز ١٠٠ (خلية سم^٣)، أما المياه القريبة من المدن فتحتوي أعداداً أكثر نتيجة إضافة مياه المجاري والمصانع إليها وقد يصل العدد إلى (مليون خلية اسم^٣) ويعطي التقدير الكلي لعدد البكتيريا^(٢)، كما تعد مشكلة التلوث البكتيري ذات أهمية كبيرة بالنسبة للمياه كون أن الماء يعد الناقل والحامل للعديد من الأحياء المجهرية الأمر يجعله سبباً رئيساً للإصابة بالعديد من الأمراض (مثل أمراض ضعف العضلات كذلك أمراض الجهاز الهضمي والكبد وتسبب اضطرابات في جسم الإنسان ، وهذا ما أكدته الكثير من الدراسات العالمية والمحلية عند تناوله المياه من الناحية البيولوجية، وبما أن مياه الصرف الصحي المحتوية على فضلات الإنسان والحيوان تعد من المصادر الأساسية بكتريولوجياً ، ومن أهم أنواع البكتيريا التي عزلت وشخصت هي :

(١) نادية سلمان نصيف ، خصائص النظم البيئية لنهر دجلة في المقطع الممتد بين مصب نهر ديالى وناحية شيخ سعد ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية - ابن رشد للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد ، ٢٠٢٠، ص ٢٢٠-٢٢١.

(٢) نادية سلمان نصيف ، خصائص النظم البيئية لنهر دجلة في المقطع الممتد بين مصب نهر ديالى وناحية شيخ سعد ، مصدر سابق ، ص ٢٢٠-٢٢١.

١- بكتريا القولون الكلية Total Coliform :

استخدمت بكتريا القولون الكلية من قبل دائرة الصحة الامريكية عام ١٩١٤ كمؤشر لصلاحية المياه ، وهذا يدل وجود البكتريا القولون في الماء ، وان المياه غير صالحة للشرب وللاستعمالات الأخرى^(١) ان التقدير الكلي لعدد البكتريا في الماء بشكل عام ويقدر العدد الكلي المطروح من بكتريا القولون في البيئة مع غائط الانسان يومياً حوالي (١٠٠ - ٤٠٠ مليار بكتيريا) أذ ان وجود بكتريا القولون في المياه يدل على عدم صلاحيتها للاستعمالات البشرية^(٢).

بينت نتائج الدراسة الحالية عند ملاحظة الى الجدول (٤٣) ان هنالك تباين زمني ومكاني لتراكيز بكتريا القولون ، يلحظ انخفاضها في كانون الثاني وارتفاعها في شهر تموز ، ويعود هذا الاختلاف للظروف المناخية وكميات الملوثات لذا فأن انخفاض تراكيزها خلال شهر كانون الثاني يعود لانخفاض درجات الحرارة وقلة تصريف الملوثات ، اذ سجل الموقع (S3) اعلى ارتفاع لتراكيز بكتريا القولون اذ بلغت (١١٨٠) خلية ١٠٠١ مل خلال شهر تموز ويعزى هذا الارتفاع الى ان هذا الموقع سجل اعلى درجة حرارة للهواء والتي بلغت (٣٣م) ، بينما سجل الموقع (S1) ادنى تراكيز اذ بلغت (٣١) خلية ١٠٠١ مل ويعزى انخفاض تراكيزها في هذا الموقع الى انه اشد المواقع عمقا بواقع (٤متر) وكذلك اشد المواقع عرضاً بواقع (٤٠متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (١١٠، ١٦٢، ٧٤) خلية ١٠٠١ مل .

فيما خلال شهر كانون الثاني اذ سجل الموقع (S3) اعلى تراكيز بكتريا اذ بلغ (١١٣٤) خلية ١٠٠١ مل ويعزى ارتفاعها في هذا الموقع الى انه سجل ادنى سرعة للرياح بواقع (١,٢ كم/ساعة) ودرجة حرارة (١٦,١م)، اما ادنى تراكيز سجلت عند الموقع (S1) اذ بلغ (٢٩) خلية ١٠٠١ مل ويعزى سبب انخفاضها في هذا الموقع كونه سجل اعلى سرعة للرياح والتي بلغت (١,٤ كم/ساعة) وكذلك سجل هذا الموقع اعلى عمق بواقع (٥,٢متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٩٥، ٧٨، ٦٦) خلية ١٠٠١ مل على الترتيب .

زمانياً فبلغ معدلها الفصلي (٣٣١.٤) خلية بكتيرية ١٠٠١ مل من الماء خلال شهر كانون الثاني ، اما خلال شهر تموز فقد بلغ معدلها الفصلي (٢٨٠.٤) خلية بكتيرية ١٠٠١ مل ، خريطة (٢٦) ويعود هذا لارتفاع

(1) Paulinus Chigbu and Dmitri Sobolev, "Bacteriological Analysis of Water", in Leo M.L. Nollet (ed), Handbook of Water Analysis, 2nd ed, CRC Press, New York 2007, p. 102.

(٢) مثنى عبد الرزاق العمر ، التلوث البيئي ، مصدر سابق ، ص ١٥٣.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

درجات الحرارة التي تساعد على نموها وزيادة كمية الملوثات ولاسيما الصرف الصحي خلال هذا الشهر ،كذلك يؤدي الارتفاع في درجات الحرارة إلى التوسع في استعمال المياه في جميع الأنشطة البشرية وخصوصا المنزلية مما يزيد من مخلفات تلك الأنشطة المصروفة إلى مجرى الشط خلال شهر (تموز) ، كما فيلاحظ من الشكل البياني (٤٤) ان تراكيز بكتريا القولون تجاوزت الحدود المسموح بها وبالبالغة (٢) خلية ملم وفي جميع المواقع .

اما تباين تراكيز بكتريا القولون في شط الشامية فيلاحظ من الجدول (٤٣) هنالك تباينا زمانيا ومكانيا في قيم بكتريا القولون ، اذ سجل الموقع (A2) اعلى قيم بلغ (٧٩٥) خلية ١٠٠١ مل خلال فصل الصيف ويعزى ارتفاعها في هذا الموقع كونه سجل ادنى عرض بين مواقع النهر بواقع (٦٥متر)، في حين سجل الموقع (A1) ادنى القيم اذ سجل (٣٤) خلية ١٠٠١ مل كونه اقل المواقع في درجة الحرارة والتي بلغت فيه (٣٦م)، اما المواقع الاخرى فتتراوحت قيمها بين (١٢٥،٦٧،٥٥) خلية ١٠٠١ مل .

وخلال فصل الشتاء سجل الموقع (A2) اعلى قيم لبكتريا القولون اذ بلغ (٦٩٠) خلية ويعزى ارتفاعها في هذا الموقع كونه سجل اقل عرض للنهر والذي بلغ (٦٥متر)، اما الموقع (A5) سجل ادنى القيم اذ بلغ (٤٣) خلية ١٠٠١ مل كون هذا الموقع هو الاكثر عرضاً (٤٥متر)، اما المواقع الاخرى فتتراوحت قيمها بين (٢٨،٨٩،٥١) خلية ١٠٠١ مل على الترتيب .

زمانيا سجل ارتفاع معدل بكتريا القولون خلال فصل الصيف بلغ (٢١٥.٢) خلية ١٠٠١ مل ، وانخفض خلال فصل الشتاء اذ بلغ (١٨٠.٢) خلية ١٠٠١ مل ، خريطة (٢٧) يعود هذا الارتفاع والانخفاض في قيم تراكيز بكتريا القولون لنفس الأسباب المذكورة مسبقا ، اما الانخفاض يعود الى قلة التصريف المائي والانخفاض في درجات الحرارة . فحسب معطيات الشكل البياني (٤٥) تبين ان اعداد بكتريا القولون عدم صلاحية في جميع المواقع المدروسة لغرض الاستهلاك البشري وبالبالغة (٢) خلية ملم وان استخدمها يؤدي للإصابة بالكثير من الامراض.

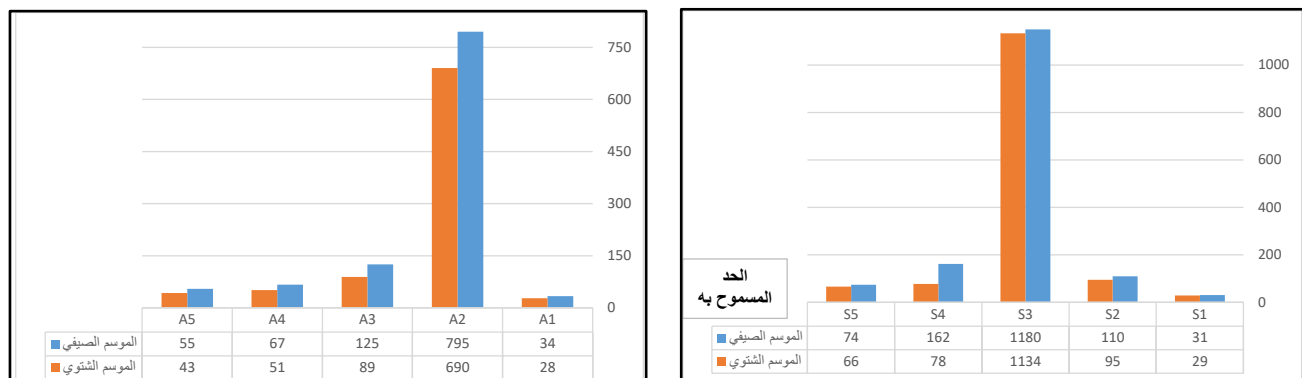
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٤٣) اعداد بكتريا القولون الكلية (خلية ١٠٠١ مل من الماء) في مدينتي الديوانية والشامية خلال شهر كانون الثاني وتموز لعام (٢٠٢٣)

رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٣١	٢٩
S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	١١٠	٩٥
S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	١١٨٠	١١٣٤
S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	١٦٢	٧٨
S5	مجمع ماء البو عرب	٧٤	٦٦
المعدل الفصلي	—	٣١١.٤	٢٨٠.٤
A1	جسر الصلاحية الجديد	٣٤	٢٨
A2	سدة الشامية	٧٩٥	٦٩٠
A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	١٢٥	٨٩
A4	مجمع ماء الخشانية	٦٧	٥١
A5	قرية ام شواريف	٥٥	٤٣
المعدل الفصلي	—	٢١٥.٢	١٨٠.٢
الحدود المسموح به	—	٢	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة | قسم علوم التربة والمياه | جامعة الكوفة | بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

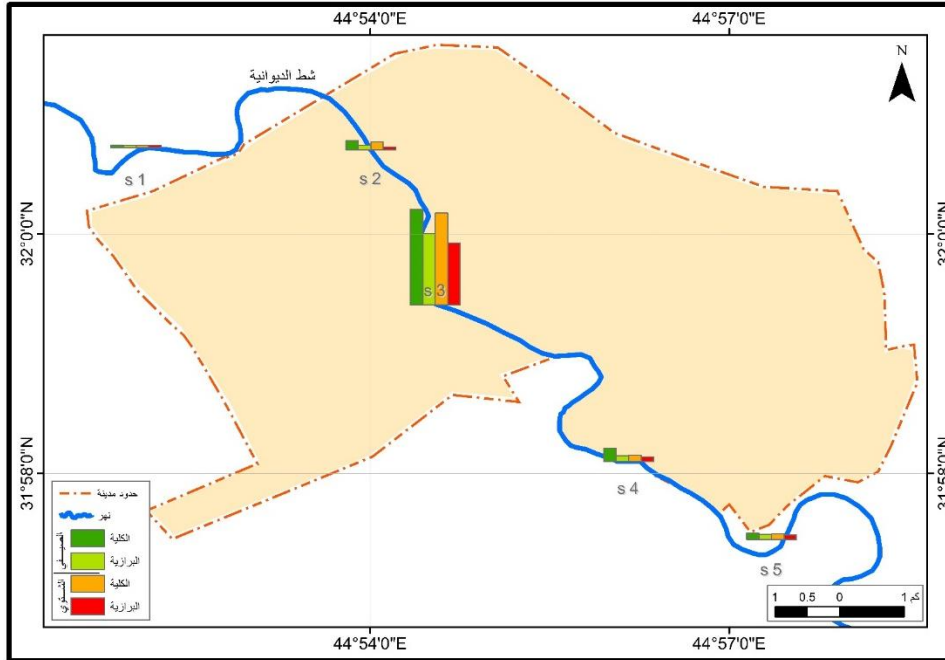
شكل (٤٤ و ٤٥) قيم اعداد بكتريا القولون لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٤٥).

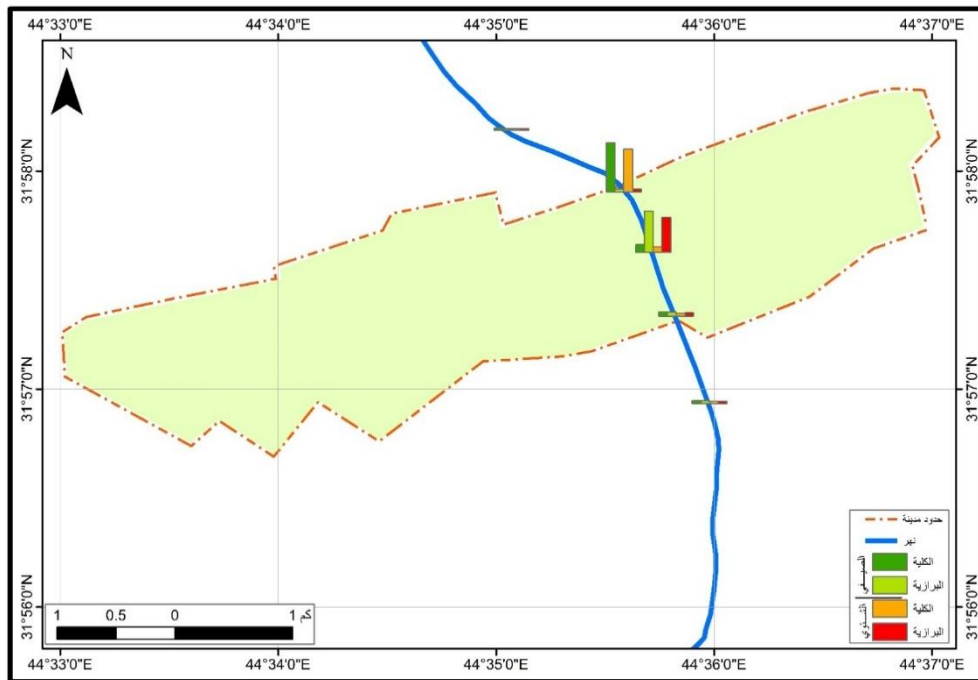
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (٢٦) مجاميع نمو (بكتريا القولون / الكلية / خلية بكتيريا / ١٠٠ مل) في مياه نهر الفرات لمدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

خريطة (٢٧) مجاميع نمو (بكتريا القولون / الكلية / خلية بكتيريا / ١٠٠ مل) في مياه نهر الفرات لمدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

٢- بكتريا القولون البرازية (Fecal Coliform) :

تعرف على انها احد اجناس بكتريا القولون تنمو في البراز داخل امعاء الكائنات ذوات الدم الحار ، مسببا الكثير من الامراض والفيروسات مثل التيفويد والتهاب المعدة والكبد ، وتسمى أحيانا بالبكتريا المحبة للحرارة اذ تستطيع ان تنمو في درجة حراره (٤٤.٥م)، كما تعمل على تخمير اللاكتوز وتنتج احماضا وغاز خلال (٤٨) ساعة عند درجة حراره (٣٥م) ، ووجود هذا النوع من البكتريا في المياه يدل على تلوث المياه بالمخلفات الصرف الصحي المحتوية على براز الانسان ^(١) ومن اهم مصادر ازدهار هذه البكتريا هي مخلفات الصرف الصحي والنفايات المنزلية والحيوانية ^(٢) .

من خلال البيانات الواردة في الجدول (٤٤) يتبين ان هنالك تباينا زمانيا ومكانيا لأعداد البكتريا في مواقع عينات المياه في شط الديوانية اذ ترتفع خلال فصل الصيف ، وذلك لتهيئه الظروف البيئية الملائمة لنموها وتكاثرها من درجات الحرارة وكمية الاشعاع الشمسي والرطوبة النسبية . مكانيا اذ سجل الموقع (S3) اعلى قيم البكتريا البرازية اذ (٨٨٢) خلية/١٠٠مل كونه اشد المواقع في درجة حرارة الهواء والتي بلغت (٣٣م)، فيما سجل الموقع (S4) ادنى التراكيز بلغ (٧٠) خلية/١٠٠مل خلال شهر تموز ويعزى انخفاضها الى انخفاض درجة حرارة الهواء بالمقارنة مع بقية مواقع النهر اذ بلغت في هذا الموقع (٣٢,٥م) ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٣٠,٥٥,٦٠) خلية/١٠٠مل .

وخلال شهر كانون الثاني فسجل الموقع (S3) اعلى تراكيز لبكتريا البرازية اذ بلغ (٧٦٥) خلية/١٠٠مل كون هذا الموقع هو الادنى سرعة للرياح (١,٢٠كم/ساعة)، فيما سجل الموقع (S1) ادنى تراكيز اذ بلغ (٢٧) خلية/١٠٠مل كون هذا الموقع سجل اشد مواقع النهر عمقا بواقع (٥,٢متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٣٣.٥٩.٥٢) خلية لكل ١٠٠ملم على الترتيب.

زمانياً فيلاحظ من الخريطة (٢٦) بلغ المعدل الفصلي (٢١٩.٤) خلية/١٠٠مل خلال شهر تموز ، فيما انخفض المعدل الفصلي وبشكل كبير خلال شهر كانون الثاني حينما بلغ (١٨٧.٢) خلية/١٠٠مل ، يعزى سبب الانخفاض في درجات الحرارة وعدم ملائمة الظروف لنموها وتكاثرها ، لذا عند النظر الى الشكل البياني (٤٦)

(١) محمد جمال الدين الزيني ،الدليل المبسط للكشف عن التلوث الميكروبي للمياه ، اصدار مركز الأبحاث الواعد في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية ،جامعة القصيم ، المملكة العربية السعودية ،٢٠١٢، ص٣.

(2) Brian Oram, Fecal coliform Bacteria in Water, An article published on the website www.water-research.net, 2014.p23.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يظهر ان المواقع قد تجاوزت الحدود المسموح بها لأعداد لبكتريا البرازية والبالغة (١) خلية وبذلك هي غير صالحة للشرب وان استعمالها من دون معالجة يسبب العديد من الامراض.

اما تباين تراكيز بكتريا البرازية في مياه شط الشامية فيلحظ من الجدول (٤٤) هنالك تباين زمني ومكاني في عينات المياه، فترتفع اعدادها خلال شهر تموز وتنخفض خلال شهر كانون الثاني ، اذ سجل الموقع (A3) اعلى قيم خلال شهر تموز بقيمة (٦٧٠) خلية/١٠٠ملم كون هذا الموقع سجل عمقا قليلا بالمقارنة بين مواقع النهر والذي بلغ (٣متر)، في حين سجل الموقع (A1) ادنى اعداد لنموها اذ بلغ (٢٩) خلية/١٠٠ملم كون هذا الموقع سجل ادنى درجة حرارة (٣٦م) اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٥٠،٦٦،٥٠) خلي/١٠٠ملم لكل منها على الترتيب .

وخلال شهر كانون الثاني t سجل الموقع (A3) اعلى القراءات اذ بلغ (٥٦٥) خلية/١٠٠ملم كون هذا الموقع الادنى سرعة للرياح (٢كم/ساعة) ، اما ادنى الاعداد فسجلت عند الموقع (A1) اذ بلغ (٢٤) خلية/١٠٠ملم على الترتيب ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٤٥،٥٢،٤٣) خلية /١٠٠ملم لكل منها على الترتيب .

اما زمانياً فيلحظ من الخريطة (٢٧) ، اذ بلغ اعلى معدل فصلي لعدد بكتريا البرازية خلال هذا الموسم الصيفي (١٧٣) خلية /١٠٠ملم ، بسبب تهيئه الظروف المناخية ، في حين تنخفض في شهر كانون الثاني اذ بلغ معدلها (١٤٥.٨) خلية/١٠٠ملم ، يعزى السبب في ذلك تدهور الظروف البيئية الملائمة لازدهارها ، وحسب الشكل البياني (٤٧) يلحظ عند مقارنة النتائج المختبرية مع المعيار بانه تجاوزت الحدود المسموح بها والبالغة (١) خلية لذا فان جميع المواقع المدروسة تعد غير صالحة للشرب وللموسمين الشتوي والصيفي لذا فان استعمال المياه في الشرب سوف يعرض السكان للإصابة بالعديد من الامراض.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٤٤)

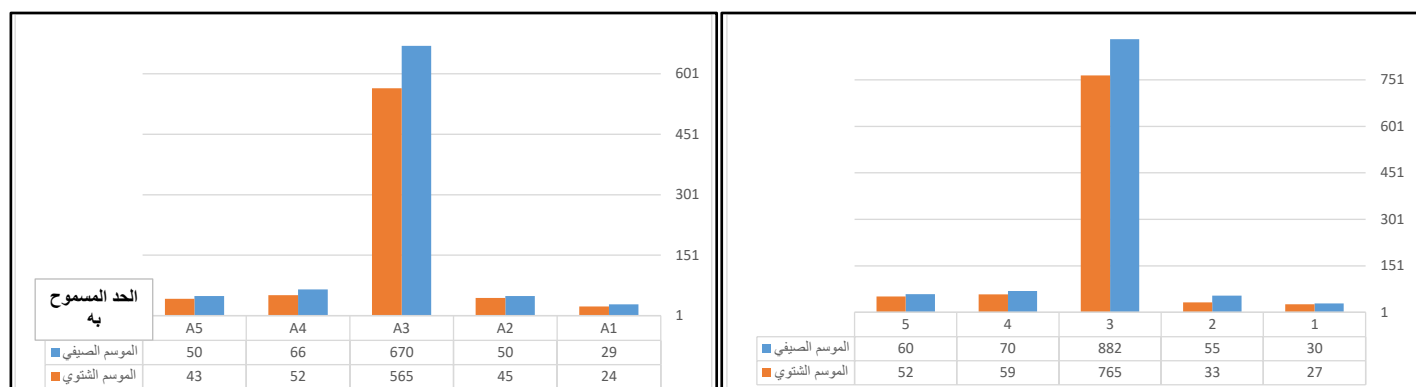
اعداد بكتريا البرازية لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية لشهري كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

الموقع الجغرافية للعينات	رمز العينة	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
قرب مجمع ماء البوشهيب	S1	٣٠	٢٧
حولي الديوانية مجسر سكك القطار	S2	٥٥	٣٣
مركز المدينة (مجر المحافظة القديمة)	S3	٨٨٢	٧٦٥
جسر طريق الصناعي (الدبات)	S4	٧٠	٥٩
مجمع ماء البو عرب	S5	٦٠	٥٢
المعدل الفصلي	-	٢١٩.٤	١٨٧.٢
جسر الصلاحية الجديد	A1	٢٩	٢٤
سدة الشامية	A2	٥٠	٤٥
مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	A3	٦٧٠	٥٦٥
مجمع ماء الخشانية	A4	٦٦	٥٢
قرية ام شواريف	A5	٥٠	٤٣
المعدل الفصلي	-	١٧٣	١٤٥.٨
الحدود المسموح به		١	

المصدر: أجريت التحاليل في كلية الزراعة ا قسم علوم التربة والمياه ا جامعة الكوفة ا بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٣) و (٢٠٢٤/١/١٨).

شكل (٤٦ و ٤٧)

قيم اعداد بكتريا البرازية لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٤٦) .

المبحث الثاني

تحليل التباين المكاني والزمني لتراكيز العناصر الثقيلة في مياه نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة

تعد دراسة المعادن الثقيلة ضرورية لفهم تنوعها وتوافرها البيولوجي وطرائق علاجها حيث يعتمد مصير وتنقل المعادن الثقيلة في الرواسب بشكل كبير على الشكل الكيميائي للمعدن^(١) ، وبمجرد دخول هذه المعادن الى الرواسب يتم امتصاصها من خلال تفاعلات سريعة اولية دقائق أو ساعات تليها تفاعلات امتصاص بطيئة أيام أو سنوات ومن ثم يتم إعادة توزيعها في أشكال كيميائية مختلفة مع اختلاف التوافر البيولوجي والتنقل والسمية^(٢) ، اذ ان لنوعية المياه وخصائصه الفيزيائية والكيميائية دورا مهما في تغير تراكيز العناصر الثقيلة بين اطوارها الذائبة والدقائقية والرواسب ، فان الانخفاض والارتفاع في درجات الحرارة وما تسببه من تبخير للمياه وزيادة نسبة الملوحة وقله العمق وتغير اللزوجة والايصالية وغيرها ، كلها عوامل تؤثر في تراكيز العناصر الثقيلة في الماء^(٣) فضلا عن خطورتها على البيئة المائية عند مقارنتها مع المؤشرات النوعية في حال خروجها عن المعايير المسموح بها . ومن اهم العناصر الثقيلة التي تمت دراستها في مياه منطقة الدراسة ما يأتي:

جدول (٤٥)

المعايير البيئية العراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية (ملغم/لتر)

ت	العنصر	المعيار البيئي
١	الرصاص	٠.٠١٥
٢	النحاس	١.٣
٣	الكاديوم	٠.٠٠٥
٤	الزنك	٥
٥	المنغنيز	٠.٠٥

المصدر :

- Schneider, R. F. (1971) The impact of various heavy metals on t aquatic environment: technical report number 2. Environmental Protection Agency Water Quality Office, Denver Center, p 25.

(١) علي عبد الله العبيدي، المعادن الثقيلة في البيئة وتأثيراتها السمية ، مجلة البيئة والتنمية ، (٢٠١٩) ، ص ٤٥-٥٧.

(٢) سعاد محمد. الشمري ، التحليل الكيميائي للمعادن الثقيلة في الرواسب المائية. مجلة العلوم البيئية ، (٢٠٢١) ، ص ٨٩-١٠٢.

(٣) عقيل عباس حمد الشريفي ، التلوث المحتمل لبعض العناصر الثقيلة وبعض العوامل البيئية لمياه جدول بني حسن في محافظة كربلاء -العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء ، ٢٠١٤، ص٧٦.

١- الزنك zinc :

هو من المغذيات الدقيقة الأساسية لجميع الكائنات الحية، اذ يشكل جزءاً من الموقع النشط في العديد من الإنزيمات المعدنية. فضلاً عن دوره الحيوي في الوظائف البيولوجية، يُعد الزنك أقل خطورة في عملية التلوث مقارنة بالرصاص والزرنيق، لكن تناوله بكميات كبيرة يمكن أن يؤدي إلى حدوث خلل في الجسم. عندما يتراكم الزنك في جسم الإنسان، فإنه يسبب أضراراً كبيرة. وقد حددت وكالة حماية البيئة الأمريكية للمعادن حداً للتلوث بالزنك يتراوح بين ٣-٥ ملغم/لتر^(١). تشمل مصادره في البيئة المائية تصريف مياه الصرف الصحي المنزلي ومحطات توليد الطاقة بحرق الفحم، وكذلك عمليات التصنيع التي تشمل المعادن ، كما يضاف عنصر الزنك كأسمدة لزيادة الإنتاج الزراعي ولاسيما في ترب العراق التي تعاني من نقص في تراكيز هذا العنصر، ويحتاجه الانسان ويوصي بان يعطي كمرهم للجلد وخاصة الأطفال الذين يعانون من الالتهابات الجلدية^(٢).

يتضح ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (٤٦) ، أن هناك تبايناً زمنياً في نتائج التحاليل المختبرية لعنصر الزنك (Zn) ضمن مياه شط الديوانية، اذ يظهر ان هنالك تغيرات فصلية في تركيز الزنك خلال الموسم الصيفي، حيث سجل أعلى ارتفاع له عند الموقع (S5) وبلغ (٠.٢٤) ملغم/لتر ويعزى ارتفاعه في هذا الموقع كون هذا الموقع هو الاقل عمقاً بين مواقع النهر خلال موسم الصيف، بينما سجل أقل ارتفاع له عند الموقع (S1) وبلغ (٠.٠٩) ملغم/لتر حينما سجل هذا الموقع عمق (٤متر) وهو الاكثر عمقا بين مواقع النهر، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.١١، ٠.١٤، ٠.١) ملغم المتر .

وخلال الموسم الشتوي فقد سجل أعلى ارتفاع له عند (S5) وبلغ (٠.١٧) ملغم/لتر ويعزى ارتفاعه في هذا الموقع خلال الموسم الشتوي الى ان هذا الموقع سجل ادنى درجة حرارة للهواء بلغت (٥,٦م) فضلاً عن كونه اقل المواقع عمقاً والذي بلغ (٣,٢متر)، اما اقل ارتفاع سجل عند الموقع (S1) وقد بلغ (٠.٠٢) ملغم/لتر كون هذا الموقع هو الاعلى حرارة والاكثر عمقاً اذ سجل درجة حرارة هواء بلغت (٦,٤م) وعمق (٥,٢متر) ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٣، ٠.٠٧، ٠.٠٤) ملغم/لتر .

(1) Mayo Clinic. (n.d.). Zinc. In Mayo Clinic. Retrieved from <https://www.mayoclinic.org>.

(٢) حسين محمود شكري وآخرون، دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة الزنك والرصاص وتقييم نوعيته كيميائياً وحياتياً أو معرفة التغيرات الكيميائية والحياتية وصلاحيته للأغراض المدنية والزراعية، مجلة مركز بحوث التقنيات الأحيائية ، جامعة النهرين بغداد، مجلد (٥) ، عدد ٢٦ ، ٢٠١١، ص٦.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

اما زمانياً فيلاحظ من الخريطة (٢٨) معدلات الزنك اذ سجل أقل التراكيز خلال شهر كانون الثاني بمعدل قدره (٠.٠٦٦) ملغم/لتر. يُعزى ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة خلال فصل الشتاء، وقلة تصريف الملوثات البشرية من مياه الصرف الصحي والزراعي، وكذلك قلة عدد النباتات المائية، وارتفاع منسوب المياه. في المقابل، سجل معدل تراكيز الزنك أعلى نسبة خلال شهر تموز بمعدل قدره (٠.١٣٦) ملغم/لتر ويرجع سبب ارتفاع الزنك الى النشاطات البشرية المختلفة ومن أهمها مياه الصرف الصحي والمخلفات الصلبة التي تدخل في تركيب مكوناتها وخاصة مساحيق الغسيل التي تكون قريبة من النهر ، وحسب بيانات الشكل (٤٨) ، ان جميع قيم المواقع المدروسة تقع خارج المعيار البيئي المسموح به والبالغ (٠.٠١٥) ملغم/لتر. باستثناء المواقع (S1.S2,S3.S5) تقع ضمن المعيار البيئي

أما بالنسبة لتباين تراكيز الزنك في مياه شط الشامية، يلحظ من البيانات الواردة في الجدول (٤٦) ان هنالك ارتفاعاً في تراكيز الزنك في جميع المواقع خلال شهر تموز، اذ سجل أعلى ارتفاع له عند الموقع (A4) وبلغ (٠.٣٢) ملغم/لتر كون هذا الموقع هو الأعلى حرارة والاكثر عمقا اذ سجل درجة حرارة هواء (٣٨م) وعمق (٣,٥متر)، وانخفاضها عند الموقع (A3) اذ بلغ (٠.٢٧) ملغم/لتر كون هذا الموقع اقل حرارة واقل عمقا (٣٧م) وعمق (٣متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٢٨،٠.٢٩،٠.٣١) ملغم/لتر على الترتيب.

اما خلال شهر كانون الثاني سجل أعلى تراكيز عند الموقع (A4) وبلغت (٠.٢٥) ملغم/لتر كون هذا الموقع هو الاقل حرارة (١٥,٢م)، بينما سجل الموقع (A3) أقل التراكيز وبلغت (٠.٢) ملغم/لتر. اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٢١،٠.٢٢،٠.٢٤) على الترتيب .

زمانياً فيلاحظ من الخريطة (٤٨) ان اقل معدل لتركيز الزنك سجل خلال شهر كانون الثاني بمعدل فصلي بلغ (٠.٢٢٤) ملغم/لتر، ويُعزى ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر. في المقابل، سجل تراكيز معدل الزنك أعلى خلال شهر تموز بمعدل فصلي بلغ (٠.٢٩٤) ملغم/لتر ، عند مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية لتراكيز الزنك ومن خلال الشكل البياني (٤٩) نجد أنها تقع خارج المعيار البيئي المسموح به والبالغة (٠.١٥) ملغم/لتر.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

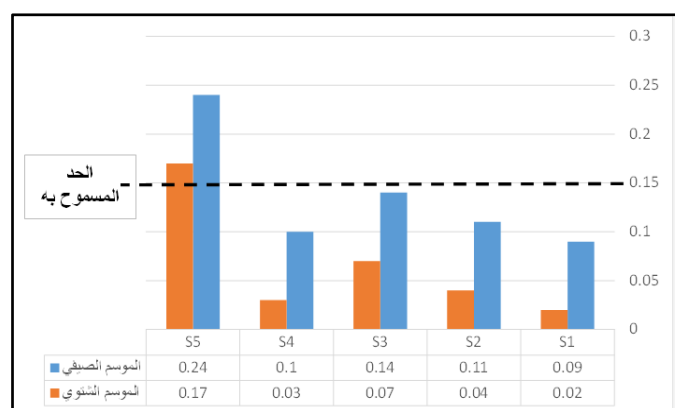
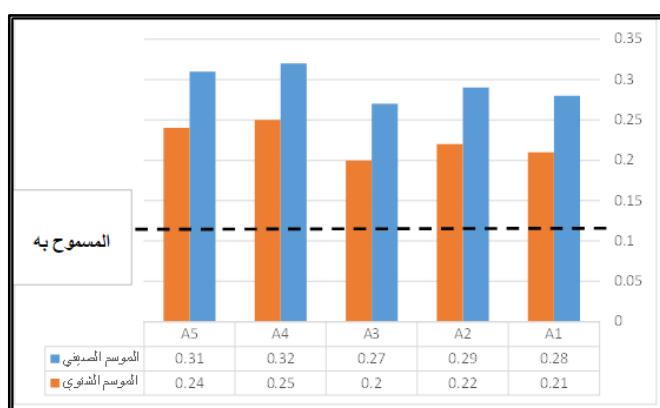
جدول (٤٦)

قيم (Zn) ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٠,٠٩	٠,٠٢
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٠,١١	٠,٠٤
	S3	مركز المدينة (مجرر المحافظة القديمة)	٠,١٤	٠,٠٧
	S4	جرر طريق الصناعي (الدبات)	٠,١	٠,٠٣
	S5	مجرر ماء البو عرب	٠,٢٤	٠,١٧
شط الشامية	المعدل الفصلي	-	٠,١٣٦	٠,٠٦٦
	A1	جرر الصلاحية الجديد	٠,٢٨	٠,٢١
	A2	سدة الشامية	٠,٢٩	٠,٢٢
	A3	مركز المدينة (جرر الحديد القديم)	٠,٢٧	٠,٢
	A4	مجرر ماء الخشانية	٠,٣٢	٠,٢٥
	A5	قرية ام شواريف	٠,٣١	٠,٢٤
	المعدل الفصلي	-	٠,٢٩٤	٠,٢٢٤

المصدر : أجريت التحاليل العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات ، ٢٠٢٣.

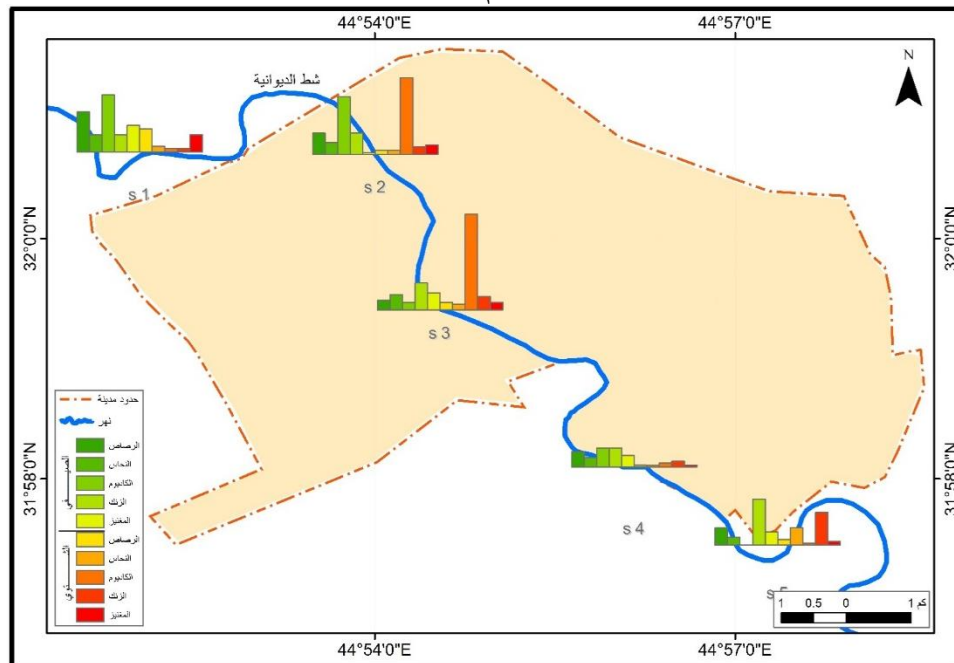
شكل (٤٨ و ٤٩) قيم (Zn) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتماداً على جدول (46).

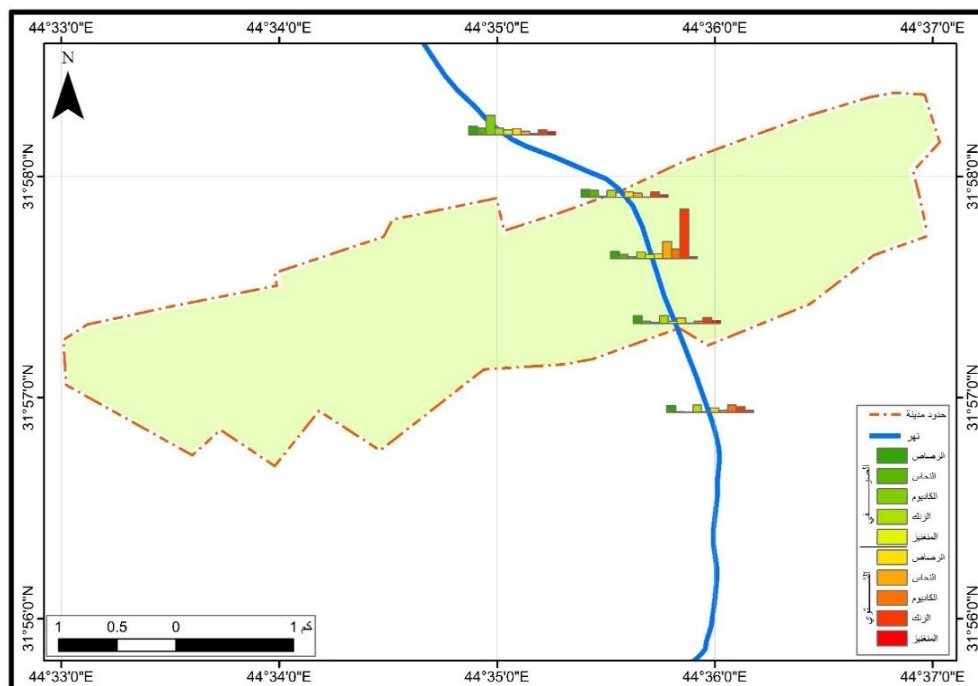
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خريطة (٢٨) معدلات العناصر الثقيلة ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

خريطة (٢٩) معدلات العناصر الثقيلة ملغم/لتر لمياه نهر الفرات في مدينة الشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arq . Map 10.8) .

٢- النحاس Cu :

النحاس من الممكن ان يصبح ممرضاً في حالة زيادة عن القدر الكافي مثل الاصابة (بالاسهال ، ضغط الدم المرتفع ، فقر الدم ، الغثيان ، امراض الكلى) ^(١) ، واهم مصادره الأسمدة الكيميائية ومخلفات الصرف الصحي المنزلية والمخلفات الصناعية السائلة والصلبة ^(٢) يتميز النحاس بقابلية للطرق والليونة والتوصيل التربة ملائمة للإنتاج إذ كانت فيها كمية النحاس (١٤٠) ملغم / كغم ، حيث تعمل الرواسب على امتصاص النحاس بسرعة عالية مما يؤدي الى ارتفاع مستويات المخلفات ويختلف معدل الامتصاص باختلاف نوع الطين (الرواسب) ودرجة الحموضة ويعتمد الامتصاص من الرواسب في المياه الكبيرة على الاس الهيدروجيني والملوحة ويساعد النحاس على إنتاج الهيموغلوبين في الدم والنباتات. ^(٣)

يلحظ من خلال البيانات الواردة في الجدول (٤٧)، هنالك تباينات زمانية ومكانية لتراكيز عنصر النحاس في مياه شط الديوانية ، حيث ان بعض المواقع سجلت نسب مختلفة بقليل ، وهذا يعود لخضوع منطقة الدراسة لعوامل طبيعية وبشرية متشابهة ، اذ سجلت اعلى تراكيز النحاس عند المواقع (S1.S3) والتي بلغت (٠.٠٩، ٠.٠٨) ملغم / لتر على الترتيب كون هذين الموقعين هما الاعلى في درجة حرارة الهواء والتي بلغت فيهما (٣٣م) بينما ادنى التراكيز التي سجلت عند المواقع (S2.S4.S5) اذ بلغت (٠.٠٦، ٠.٠٥، ٠.٠٤) ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي .

وخلال الموسم الشتوي يلحظ انخفاض في قيم النحاس حيث سجلت اعلى تراكيز النحاس عند المواقع (S5) التي بلغت (٠.٠٩) ملغم / لتر كون ان هذا الموقع سجل ادنى عمق واقل عرض للنهر والذين بلغا (٣,٢متر) وعرض (٣٠متر) ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٣، ٠.٠٢، ٠.٠٣، ٠.٠١) ملغم/لتر.

اما زمانياً فيلاحظ من الخريطة (٢٨) ، ان ادنى معدل فصلي لتراكيز النحاس خلال شهر كانون الثاني بلغ (٠.٠٣٦) ملغم/لتر ، اما خلال شهر تموز فقد سجلت تراكيزه نسب اعلى من ذلك حيث بلغ معدلها الشهري

(١) إسماعيل كريم موسى ، تركيز جزيئات النحاس في مياه الشرب في مدينة الديوانية ، مجلة كلية العلوم ، جامعة القادسية ، بلا عدد ، ٢٠١٨ ، ص ٤.

(٢) حسن عبدالله حسن الكعبي ، تقويم الخصائص النوعية لمياه ابار مشروع بني حسن بين مدينتي النجف و الحيدرية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٦ ، ص ٣٦.

(3) Peng, W., Yuan, S., Ji-yan, S., & Qi, L. Heavy metal availability and impact on activity of soil microorganisms along a contamination gradient. Journal of Environmental Sciences, (2007) , p 848-853.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

(٠.٦٤) ملغم/لتر على الترتيب ، ويعزى ذلك سبب اتساع مجرى شط الديوانية عنده هذه المواقع وكثافة مياهه وسرعة التصريف ، فضلاً عن عدم وجود المصانع او المعامل على ضفتي الشط ، وحسب بيانات الشكل (٥٠) ان تراكيز النحاس تقع ضمن الحدود المسموح به بحسب المعايير البيئية والبالغة (١) ملغم/لتر.

اما بالنسبة لتباين قيم النحاس لمياه شط الشامية خلال الموسمين الصيفي والشتوي فيتضح من المعطيات الجدول (٤٧) تباينها زمانياً ومكانياً، اذ ان الموقع (A2) سجل اعلى ارتفاع خلال الموسم الصيفي بلغت (٠.٢٩) ملغم/لتر كون ان هذا الموقع سجل اعلى سرعة للرياح والتي بلغت (١,٩ كم/ساعة) فضلاً عن تسجيل هذا الموقع اقل عرض للنهر والذي بلغ (٦٥ متر)، في حين سجل الموقع (A4) ادنى قيم النحاس الذي بلغت (٠.١) ملغم /لتر كون هذا الموقع هو الاشد عمقاً بين مواقع النهر والذي بلغ (٣,٥ متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٢٧، ٠.١٩، ٠.٠٤) ملغم/لتر على الترتيب .

وخلال الموسم الشتوي يلحظ هنالك تغيير بسيط في قيم النحاس حيث سجل اعلى القيم (A2) بلغت (٠.١٧) ملغم/لتر كون هذا الموقع الاقل عرضاً (٦٥ متر)، في حين ادنى تراكيز سجلها الموقع (A4) والتي بلغت (٠.٠٢) ملغم/لتر كون هذا الموقع الادنى حرارة والاشد عمقاً (١٥,٢ م) وعمق (٣,٥ متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.١٥، ٠.٠٧، ٠.٠٨) ملغم/لتر.

زمانياً فيلاحظ عند النظر الى الخريطة (٢٩) اذ بلغ معدل النحاس خلال الموسم الصيفي (٠.١٧٨) ملغم/لتر وانخفض خلال الموسم الشتوي الى (٠.٠٥٦) ملغم/لتر، ويعود سبب الارتفاع او الانخفاض الى عدم وجود الأنشطة الصناعية الكبرى التي يدخل فيها النحاس او احد مركباته كمادة اساسيه في منطقة الدراسة وتبين من خلال ما تقدم وعند مقارنه نتائج التحاليل المختبرية لتراكيز النحاس لمياه شط الشامية وبحسب الشكل البياني (٥١)، تبين بانها تقع جميعها ضمن الحدود المسموح بها وفق المحددات البيئية و البالغة (١) ملغم/لتر.

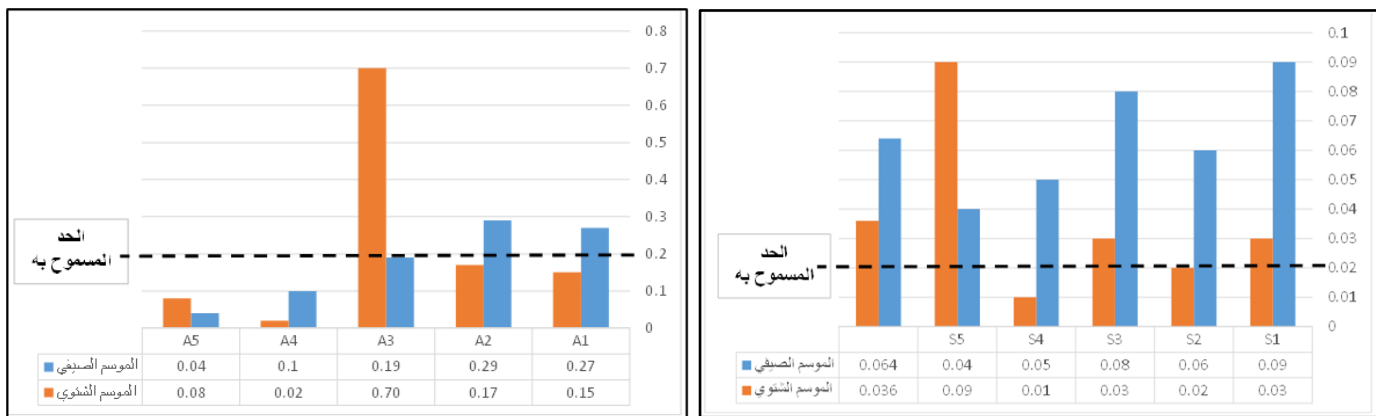
الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٤٧) قيم (CU) ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٠.٠٩	٠.٠٣
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٠.٠٦	٠.٠٢
	S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	٠.٠٨	٠.٠٣
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٠.٠٥	٠.٠١
	S5	مجمع ماء ابو عرب	٠.٠٤	٠.٠٩
شط الشامية	المعدل الفصلي	—	٠.٠٦٤	٠.٠٣٦
	A1	جسر الصلاحية الجديد	٠.٢٧	٠.١٥
	A2	سدة الشامية	٠.٢٩	٠.١٧
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٠.١٩	٠.٠٧
	A4	مجمع ماء الخشانية	٠.٠١	٠.٠٢
	A5	قرية ام شواريف	٠.٠٤	٠.٠٨
	المعدل الفصلي	—	٠.١٧٨	٠.٠٥٦

المصدر: أجريت التحاليل العتبية العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٧) و (٢٠٢٤/١/٢٠).

شكل (٥٠ و ٥١) قيم (CU) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٤٩).

٣- الرصاص Pb :

يعد الرصاص أحد العناصر السامة والملوثة للبيئة وتعد الفضلات الصناعية المصدر الأساسي للتلوث بهذا العنصر ولاسيما صناعة البطاريات والصناعات الكهربائية والمبيدات و الصناعات النفطية التي تستعمل رابع أثيل رصاص من المصادر الرئيسية له ^(١) وتسبب التراكيز العالية للرصاص الإصابة بالعديد من الأمراض القابلة على التراكم في جسم الإنسان وخاصة الإصابة بالتسمم ^(٢) يظهر من نتائج التحاليل المختبرية لتراكيز عنصر الرصاص في عينات مياه شط الديوانية ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٨) ، لوحظ ارتفاع بسيط في تراكيز الرصاص خلال فصل الصيف، حيث بلغت أعلى قيمة عند الموقع (S1) اذ بلغ (٠.٢١) ملغم/لتر كون هذا الموقع هو الاشد حرارة وعمقاً بواقع (٣٣م) وعمق (٤متر)، وسجلت ادنى قيمة عند الموقع (S3) اذ بلغت (٠.٠٥) ملغم/لتر. اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٩، ٠.٠٨، ٠.١١) ملغم/لتر .

وخلال الموسم الشتوي هنالك تباينات مكانية طفيفة في تراكيز الرصاص اذ سجل اعلى ارتفاع عند الموقع (S1) اذ بلغ (٠.١٢) ملغم/لتر كون هذا الموقع الاعلى درجة حرارة والاشد عمقاً (١٦,٤م) وعمق (٥,٢متر)، اما ادنى القيم عند الموقع (S2.S3.S4.S5) اذ بلغت (٠.٠٣، ٠.٠١، ٠.٠٤، ٠.٠٢) ملغم/لتر على الترتيب .

زمانياً فيلاحظ من الخريطة المرفقة (٢٨) ان وجود تباين زمني حيث سجلت اعلى معدل خلال الموسم الصيفي اذ بلغ (٠.١٠٨) ملغم/لتر. يعود السبب في ذلك الى الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة وقيم التبخر مما يعمل على زيادة تركيز العناصر المعدنية في المياه ومن ضمنها الرصاص فضلاً عن حدوث العواصف الغبارية التي تجلب ذرات الرصاص العالقة في الجو وتقلها الى المسطحات المائية، مما يزيد من نسبة تلوث المياه بهذا العنصر ، اما خلال الموسم الشتوي انخفض المعدل الفصلي الى (٠.٠٤٤) ملغم/لتر، وذلك بسبب الانخفاض في درجات الحرارة وقيم التبخر فضلاً عن تساقط الأمطار الذي يعمل على رفع منسوب النهر وبالتالي التخفيف من حدة هذه العناصر ضمن عمود المياه ، ولسكون الرياح دور إيجابي في عدم نقل ذرات الرصاص العالقة في الهواء الى سطح المياه ، فضلاً عن عدم تكرار الظواهر الجوية الغبارية وما يصاحبها من غبار عالق ومتصاعد، وايضاً يؤدي الى قلة مياه الصرف الصحي خلال هذا الموسم ، وبحسب بيانات الشكل (٥٠) ان

(١) حنان يحيى محمد، اثر النشاطات البشرية على التلوث بعنصر الرصاص في منطقة الكرادة والعلوي ، رساله ماجستير ، كليه التربية - ابن رشد ، جامعه بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص ٣٥.

(٢) احمد محمد امين ، الرصاص احد الملوثات البيئية الخطرة ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد ١٦، العدد ٨ ، ص ٢٦٢.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

مياه شط الديوانية جميعها تقع خارج الحدود المسموح بها وفق المعيار البيئي والبالغ (٠.٠١٥) ملغم/لتر، باستثناء معدل الموسم الصيفي والموقع (S1.S4) ضمن المعيار البيئي .

اما تباين قيم الرصاص ضمن مياه شط الشامية فيلحظ من الجدول (٤٨) واعتماد على النتائج المختبرية اتضح هنالك تباين في تراكيز الرصاص تباينا زمانيا ومكانيا ، ان ارتفاع تراكيز الرصاص في جميع المواقع خلال شهر تموز اذ بلغ اعلى ارتفاع (٠.٣٥) ملغم/لتر عند الموقع (A1) كون هذا الموقع هو الاقل عمقا بين ومواقع النهر خلال الموسم الصيفي (٢,٩٠ متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٢٧، ٠.٣٢، ٠.٢٩، ٠.٣٢) ملغم/لتر .

وخلال شهر كانون الثاني اذ سجل اعلى تركيز في الموقع (A2 - A1) والذين سجلوا (٠,٢٦ - ٠,١٨ ملغم/لتر) بسبب عدم تأثرها بالملوثات بصورة كبيرة بالمواد التي تطرح الى مجرى النهر خلال الموسم الشتوي اما اقل تركيز له فسجل عند الموقع (A5) الذي بلغ (٠.١٨) ملغم/لتر، اما الموقع (A4 - A3) فسجلت (٠,٢ - ٠,٢٣) ملغم/لتر.

اما زمانياً فيظهر من الخريطة (٢٩) اذ سجل الموسم الصيفي ارتفاعا في قيم الرصاص بلغت (٠.٣١) ملغم/لتر، وانخفضت خلال الموسم الشتوي الى (٠.٢٢) ملغم/لتر، فيعود الى عوامل منها انخفاض في درجات الحرارة وقله اعداد الهائمات النباتية .

وان قيم الرصاص في مياه شط الشامية وبحسب بيانات الشكل (٥١) تقع خارج الحدود المسموح بها وبالغلة (٠.٠١٥) ملغم/لتر. باستثناء الموقع (A2.A3.A4) تقع ضمن المعيار البيئي، ضمن الموسم الشتوي ، وان من اهم تأثيراته الصحية يتراكم في العظام، امساك ، فقدان الشهية وفقر الدم والالام في البطن والشلل. ^(١)

(١) محمد محمد أبو عيانة ، حماية البيئة المائية من مخاطر التلوث ، ط١، دار الوفاء للنشر والطباعة والتوزيع ، الاسكندرية ، ٢٠١٤، ص ٤٦١.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

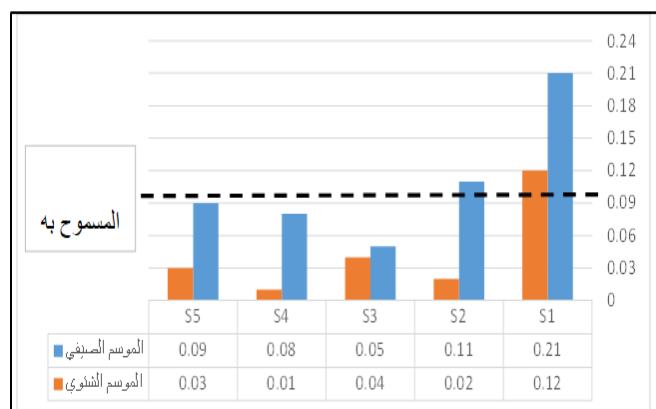
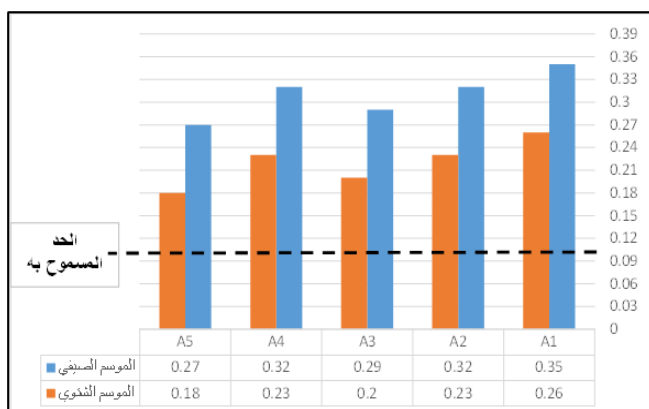
جدول (٤٨)

قيم (pb) لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
نقطة الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٠.٢١	٠.١٢
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٠.١١	٠.٠٢
	S3	مركز المدينة (مجرس المحافظة القديمة)	٠.٠٥	٠.٠٤
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٠.٠٨	٠.٠١
	S5	مجمع ماء البو عرب	٠.٠٩	٠.٠٣
نقطة الشامية	المعدل الفصلي	—	٠.١٠٨	٠.٠٤٤
	A1	جسر الصلاحية الجديد	٠.٣٥	٠.٢٦
	A2	سدة الشامية	٠.٣٢	٠.٢٣
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٠.٢٩	٠.٢
	A4	مجمع ماء الخشانية	٠.٣٢	٠.٢٣
	A5	قرية ام شواريف	٠.٢٧	٠.١٨
	المعدل الفصلي	—	٠.٣١	٠.٢٢

المصدر: أجريت التحاليل العتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٧) و (٢٠٢٤/١/٢٠).

شكل (٥٠ و ٥١) قيم (pb) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتماداً على جدول (٤٨).

4- الكاديوم (cd) :

يوجد الكاديوم في الوسط المائي على شكل ايونات حرة (Cd+) او بشكل معقدات ايونية ذائبة ذات ثبوتية عالية يصل عمرها النصفى ما يقارب اكثر من (٢٠٠) يوم مع الكربونات والبيكربونات والكبريتات والكلوريدات والفوسفات ، او على شكل معقدات مخلبية مع المواد العضوية ^(١) كما يعد واحد من العناصر الموجودة في فضلات المياه للعديد من الصناعات ^(٢) ومن أكثرها قدرة على الحركة في البيئات المائية قياساً بمعظم المعادن الثقيلة الأخرى (كالرصاص) ، ويتواجد ايضاً كأيون مميأ، او بتراكيب ايونية مع مواد عضوية او غير عضوية أخرى، ويرتبط تركيز الكاديوم في عمود المياه بصورة عكسية مع درجة الحموضة وتركز المواد العضوية في الماء،

عند ملاحظة المعطيات الواردة في الجدول (٤٩) نجد ان مستويات الكاديوم تتباين زمانياً ومكانياً ضمن مياه شط الديوانية، هنالك ارتفاع طفيف في قيمة خلال الموسم الصيفي اذ سجل اعلى ارتفاع له عند الموقعين (S1.S2) وبالبلغة (٠.٣) ملغم/لتر على الترتيب كون هذين الموقعين هما الاشد حرارة (٣٣- ٣٢,٥ م°) ، في حين سجل الموقع (S5) ادنى قيم الكاديوم وبالبلغة (٠.٠١) ملغم/لتر كون هذا الموقع الادنى حرارة وعمق (٣١,٧ م°) وعمق (٢,٢ متر) فضلاً عن عدم تأثرها بالملوثات بصورة كبيرة التي تطرح الى مجرى النهر، اما المواقع (S3:S4) بلغت (٠.٠٤,٠.١) ملغم/لتر .

وخلال الموسم الشتوي اذ سجل اعلى تركيز له عند الموقع (S3) اذ بلغت (٠.٥) ملغم/لتر بسبب كمية المطروحات القادمة الى النهر ، في حين سجل الموقع (S5) ادنى قيم للكاديوم خلال الموسم الشتوي وبالبلغة (٠.٠١) ملغم/لتر كونه الادنى عمقاً (٣,٢ متر) ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٢,٠.٠٤,٠.٠٢) ملغم/لتر، زمانياً ومن خلال الخريطة (٢٨) سجل اقل التراكيز خلال شهر كانون الثاني بمعدل فصلي بلغ (٠.١٩) ملغم/لتر، يرجع السبب في ذلك انخفاض في درجات الحرارة وقله اعداد الهائمات النباتية ، اما خلال شهر تموز فقد سجلت تراكيز الكاديوم نسب اعلى بمعدل فصلي بلغ (٠.٢٢) ملغم/لتر، نتيجة ارتفاع في درجات الحرارة وقيم التبخر، زياد اعداد الهائمات النباتية وكذلك زيادة ما يطرح من ملوثات الى مجرى النهر في هذا الموسم . وبحسب بيانات الشكل (٥٢) ان قيم الكاديوم في مياه شط الديوانية تقع ضمن الحدود المسموح بها

(١) حسين كاظم عليوي ، دراسة الجدوى البيئية لنهر الفرات على ضوء المخلفات المرمأة به في المنطقة المحصورة ما بين اثار بابل ومنطقة المجزرة ، المؤتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية ،كلية علوم البيئة ، جامعه القاسم الخضراء، ٢٠١٧، ص ١٠٤٨.

(2) Mohammed Alameen, Najwa Majeed, Removal of cadmium from Industrial Wastewater using Electrocoagulation process, Journal of Engineering, Number 1, Volume 26 January 2020, p 24.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

البالغة (٠.٠٥) ملغم/لتر باستثناء معدلين الموسم الصيفي والشتوي والموقع (S1.S2.) والموقع (A2.A3) يقعان خارج المعيار البيئي.

كما يظهر من الجدول (٤٩) لنتائج التحاليل المختبرية لعنصر الكاديوم ضمن مياه شط الشامية ان هنالك تباين زمني ومكاني ، اذ ارتفعت تراكيز الكاديوم خلال شهر تموز حينما سجل اعلى ارتفاع عند الموقع (A1) والبالغة (٠.٨) ملغم/لتركون هذا الموقع هو الادنى عمقاً بين مواقع النهر خلال الموسم الصيفي (٢,٩٠متر)، في حين سجل الموقع (A5) ادنى قيم الكاديوم والبالغة (٠.٠١) ملغم/لتر كون هذا الموقع هو الاشد عمقاً وعرضاً بين مواقع النهر (٣,٧متر) وعرض (١٤٥متر) ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٥, ٠.٠٧, ٠.٠٤) ملغم/لتر .

اما خلال الموسم الشتوي سجل اعلى تركيز له عند الموقع (A3) والذي بلغت (٠.٤) ملغم/لتر بسبب المواد المنقولة الى النهر بفعل مياه الامطار، في حين سجل الموقع (A2) ادنى قيم الكاديوم خلال الموسم الشتوي والبالغة (٠.٠٢) ملغم/لتر، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٥, ٠.١, ٠.٣) ملغم/لتر.

اما زمانيا ومن خلال الخريطة (٢٩) فقد سجل اقل التراكيز خلال شهر كانون الثاني بمعدل بلغ (٠.١٧٤) ملغم/لتر ، ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض في درجات الحرارة ، قلة التبخر ، كذلك قلة تصريف الملوثات البشرية المختلفة ، اما خلال شهر تموز فقد سجلت تراكيز الكاديوم نسب اعلى بمعدل شهري بلغ (٠.١٩٤) ملغم/لتر نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر خلال شهر ، ان قيم الكاديوم في مياه شط الشامية ، وعند النظر الى الشكل البياني (٥٣) بانه تقع ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٠.٠٥) ملغم/لتر، باستثناء معدل الموسم الصيفي والشتوي والموقع (A1) لشهر تموز والموقع (A3.A4.A5) لشهر كانون الثاني خارج المعيار البيئي.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٤٩)

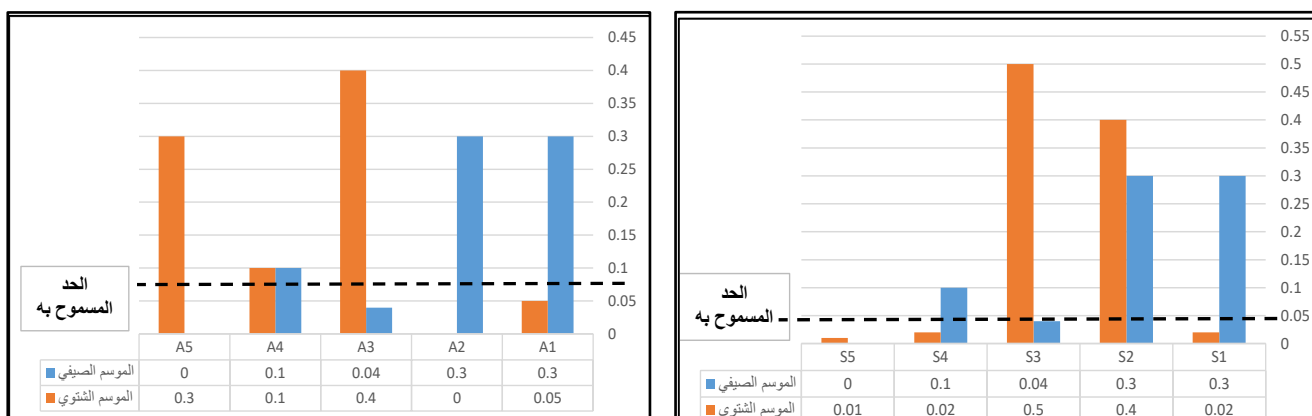
قيم (cd) ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣

منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
نقطة الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٠.٣	٠.٠٢
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٠.٣	٠.٠٤
	S3	مركز المدينة (مجسر المحافظة القديمة)	٠.٠٤	٠.٠٥
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٠.١	٠.٠٢
	S5	مجمع ماء البو عرب	٠	٠.٠١
نقطة الشامية	المعدل الفصلي	-	٠.٢٢	٠.١٩
	A1	جسر الصلاحية الجديد	٠.٨	٠.٠٥
	A2	سدة الشامية	٠.٠٥	٠.٠٢
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٠.٠٧	٠.٠٤
	A4	مجمع ماء الخشانية	٠.٠٤	٠.٠١
	A5	قرية ام شواريف	٠.٠١	٠.٠٣
	المعدل الفصلي	-	٠.١٩٤	٠.١٧٤

المصدر : أجريت التحاليل العتبية العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية ، مختبر فذك المركزي للتحليلات بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٧) و (٢٠٢٤/١/٢٠).

شكل (٥٢ و ٥٣)

قيم (cd) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتماداً على جدول (٤٩) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

٥- المنغنيز Mn :

هو فلز انتقالي وكيميائيته تشبه كيميائية الحديد ويوجد في مياه الشرب بتركيز (٠.٠٥) ملغم / لتر عن طريق منح لون او رائحة او طعم غير مرغوب فيه الى الماء وعلى الرغم من ذلك لا تشكل الآثار في صحة الانسان مصدر قلق حتى يكون تركيز المنغنيز حوالي (٠.٥) ملغم / لتر وان التعرض طويل الأمد للمنغنيز يكون ساماً للجهاز العصبي، و من الآثار السلبية على الانسان حدوث خلل في النمو العصبي^(١) يتواجد المنغنيز بشكل طبيعي في العديد من مصادر المياه السطحية والجوفية وفي التربة ، ومع ذلك، تعتبر الأنشطة البشرية لها دور كبير في تلوث المياه بعنصر المنغنيز، وقد وجدت أن تركيزات المنغنيز (Mn) تكون بقيم عالية بالقرب من المناطق ذات الكثافة المرورية والأنشطة البشرية^(٢).

يتبين من الجدول (٥٠) والخريطة (٢٨) ان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في معدلات المنغنيز (Mn) في مياه شط الديوانية فقد سجل اقل التراكيز خلال شهر كانون الثاني بمعدل شهري بلغ (٠.٠٤٢) ملغم/لتر ، يرجع السبب في ذلك الى الانخفاض في درجات الحرارة و قلة التبخر ، اما خلال شهر تموز فقد سجلت قيم المنغنيز نسب اعلى بمعدل شهري بلغ (٠.٠٧٤) ملغم/لتر، نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة وقيم التبخر، وزيادة اعداد الهائمات النباتية . اما مكانياً فيلاحظ ارتفاع بسيط في قيم تراكيز المنغنيز خلال شهر تموز اذ سجل اعلى ارتفاع عند الموقع (S1) والبالغة (٠.١٤) ملغم/لتركون هذا الموقع هو الاعلى حرارة (٣٣م) ، في حين سجل الموقع (S2) ادنى قيم المنغنيز التي بلغت (٠.٠٠١) ملغم/لتر ، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٠٧, ٠.٠٠٦, ٠.٠٠٩) ملغم/لتر على الترتيب.

وخلال الموسم الشتوي يلحظ هنالك تغير في قيم المنغنيز حيث سجلت اعلى القيم (S1) والبالغة (٠.٠٠٩) ملغم/لتر كون هذا الموقع الاشد حرارة (١٦,٤م)، في حين انخفضت عند الموقع (S4) والبالغة (٠.٠٠١) ملغم/لتر كون هذا الموقع الاقل حرارة (١٤,٣م) . اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.٠٠٢, ٠.٠٠٤, ٠.٠٠٥) ملغم/لتر ، وعند النظر الى بيانات الشكل (٥٤) تبين ان قيم المنغنيز لمياه شط الديوانية تقع خارج الحدود المسموح به والبالغة (٠.٠٥) ملغم/لتر باستثناء الموقع (S2) ضمن الموسم الصيفي والموقع (S4) ضمن الموسم الشتوي تقع ضمن المعيار البيئي.

اما تباين قيم المنغنيز ضمن مياه شط الشامية فيلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (٥٠) والخريطة (٢٩) تباين معدلات قيم ال (Mn) تبايناً زمانياً ومكانياً في مواقع منطقته الدراسة ، فقد سجل اقل التراكيز خلال شهر كانون الثاني بمعدل شهري بلغ (٠.١٠٤) ملغم/لتر ، السبب في ذلك انخفاض في درجات الحرارة قله التبخر .

(١) محمود فاضل الجمبي ،وسلوى هادي ، تلوث التربة والمياه ،دار الكتب و الوثائق ببغداد ،٢٠١٨، ص١٣٥-١٣٦

(2) WHO, Manganese in Drinking-water, World Health Organization, 2011,p3.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

اما خلال شهر تموز فقد سجلت قيم المنغنيز نسب اعلى بمعدل شهري بلغ (٠.١٣٦) ملغم/لتر نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر، اما مكانيا فيلاحظ من الجدول (٥٢)، ارتفاع في قيم تراكيز المنغنيز خلال شهر تموز اذ سجل اعلى ارتفاع عند الموقع (A1) والبالغة (٠.٢٠) ملغم/لتر كون هذا الموقع هو الاقل عمقاً (٢,٩٠ متر)، في حين سجل الموقع (A5) ادنى قيم المنغنيز الذي بلغت (٠.٠٣) ملغم/لتر كون هذا الموقع الاشد عمقاً وعرضاً بين مواقع الدراسة (٣,٧ متر) وعرض (١٤٥ متر)، اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.١٧، ٠.١٩، ٠.٠٩) ملغم/لتر .

في ما يلحظ خلال الموسم الشتوي ارتفاع بسيط في قيم المنغنيز حيث سجل اعلى القيم عند الموقع (A1) والبالغة (٠.١٤) ملغم/لتر كون ذلك الموقع هو الاشد حرارة والاقل عمقاً (١٧,٣ م) وعمق (٢,٩٠ متر)، في حين انخفضت عند الموقع (A3) والبالغة (٠.٠٧) ملغم/لتر. اما المواقع الاخرى فتراوحت قيمها بين (٠.١٠، ٠.١٣: ٠.٠٨) ملغم/لتر، تبين من خلال ما تقدم من الشكل البياني (٥٥) ان تراكيز المنغنيز لمياه شط الشامية تقع خارج الحدود المسموح به والبالغة (٠.٠٥) ملغم/لتر .

جدول (٥٠) قيم (Mn) ملغم / لتر لمياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز

لعام ٢٠٢٣

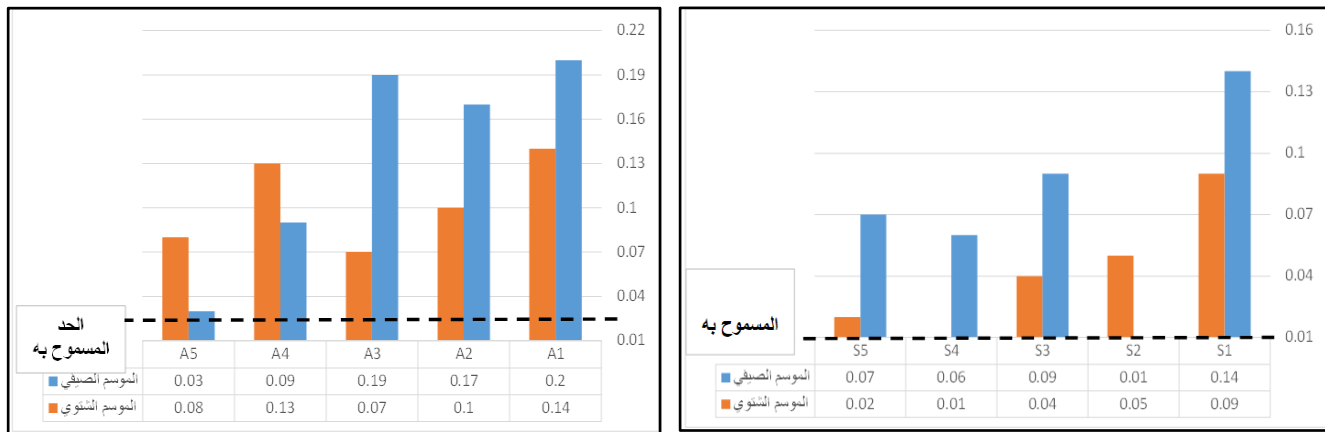
منطقة الدراسة	رمز العينة	الموقع الجغرافية للعينات	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
شط الديوانية	S1	قرب مجمع ماء البوشهيب	٠.١٤	٠.٠٩
	S2	حولي الديوانية مجسر سكك القطار	٠.٠١	٠.٠٥
	S3	مركز المدينة (مجرر المحافظة القديمة)	٠.٠٩	٠.٠٤
	S4	جسر طريق الصناعي (الدبات)	٠.٠٦	٠.٠١
	S5	مجمع ماء البو عرب	٠.٠٧	٠.٠٢
شط الشامية	المعدل الفصلي	-	٠.٠٧٤	٠.٠٤٢
	A1	جسر الصلاحية الجديد	٠.٢٠	٠.١٤
	A2	سدة الشامية	٠.١٧	٠.١٠
	A3	مركز المدينة (جسر الحديد القديم)	٠.١٩	٠.٠٧
	A4	مجمع ماء الخشانية	٠.٠٩	٠.١٣
	A5	قرية ام شواريف	٠.٠٣	٠.٠٨
	المعدل الفصلي	-	٠.١٣٦	٠.١٠٤

المصدر: أجريت التحاليل العتبية العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فذك المركزي للتحليلات بتاريخ (٢٠٢٣/٧/٢٧) و (٢٠٢٤/١/٢٠) .

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

شكل (٥٤ و ٥٥)

قيم (Mn) لمياه نهر الفرات في مدينة الديوانية والشامية خلال كانون الثاني وتموز لعام ٢٠٢٣



المصدر : اعتمادا على جدول (٥٠) .

المبحث الثالث

التحليل الإحصائي للعلاقة بين مؤشرات نوعية المياه والعوامل المؤثرة

تمهيد:

أصبح أسلوب التحليل الكمي في الدراسات الجغرافية ومع تقدم الوسائل والبرامج الإحصائية ثورة حقيقية في التعامل مع تلك الأرقام للوصول الى نتائج دقيقة ومحددة من خلال استعمال الحزم الإحصائية التي أصبحت أداة طيعة بيد الجغرافيين ، وليس هنالك شك ان اهم التطورات التي شهدتها هذا العلم هو التعامل مع الأرقام او ما عرف بالاتجاه الكمي المتمثل في تطبيق الاساليب الإحصائية الكمية في تحليل العلاقة بين مكونات البيئة ونشاطات الانسان المختلفة ، وفي دراسة الظواهر الجغرافية المتنوعة سواء كانت طبيعية ام بشرية بغية الوصول الى نتائج رقمية محددة تختصر كثيرا من التحليلات الوصفية الكيفية (النوعية) في تشخيص وتفسير الظواهر الجغرافية. (١)

(١) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، مقدمة في الاساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر ، مصر ، الاسكندرية ، ٢٠٠٠ ، ص ٧. (*)

$$\sum_{i=1}^n r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

حيث أن r : = معامل ارتباط بيرسون X, Y = قيم المتغيرات N = عدد المتغيرات
المصدر : سمير محمد علي حسن الرديسي الاحصاء في الجغرافيا، جامعة الخرطوم، ٢٠١٢، ص ١٠٣.

نسبة المساهمة (معامل التأثير) = مربع معامل الارتباط

$$(*) \text{ مربع معامل الارتباط } = \sqrt{1 - \text{معامل الاقتتران}}$$

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

سيتناول في هذا المبحث العوامل المناخية وعلاقتها بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة، للموسمين الصيفي والشتوي في منطقة الدراسة ، باستعمال معامل الارتباط (Correlation) (بيرسون) ونسبة المساهمة ومعامل الاقتران .

اولا : علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الديوانية :

عند تحليل المعطيات الواردة في الجدول (٥٣)، تبين أن ثمة علاقات ترابطية متفاوتة في القوة والاتجاه بين المتغيرات الطبيعية (المستقلة) وبعض الخصائص الفيزيائية للمياه، وخصوصاً درجة حرارتها، خلال الموسم الشتوي. ويمكن تأطير هذه العلاقات ضمن منظور علمي فلسفي يعكس تفاعلات النظام البيئي وتأثره بالعوامل الطبيعية المتغيرة.

فمن جهة، ظهرت علاقة طردية بين درجة حرارة المياه وبعض المتغيرات المناخية، وهي الإشعاع الشمسي (0.149)، الرطوبة النسبية (0.268)، وكميات الأمطار (0.476) ورغم أن قيم معاملات الارتباط هذه تتفاوت في شدتها، حيث صُنفت على الترتيب إلى ضعيفة جداً، ضعيفة جداً، وضعيفة، إلا أن دلالتها العلمية تعكس منطقاً بيئياً يتسق مع المبادئ الحرارية، إذ أن زيادة الإشعاع الشمسي تعني توفر طاقة حرارية إضافية تؤثر مباشرة في تسخين المياه. وبالمثل، قد تشير العلاقة مع الرطوبة والأمطار إلى زيادة في احتباس الحرارة ضمن المياه نتيجة تغيرات في الغلاف الجوي المحلي، لا سيما خلال فترات الأمطار التي تعيق التبخر السريع وتساهم في استقرار درجات الحرارة.

من جهة أخرى، وُجدت علاقة عكسية بين درجة حرارة المياه ومتغيرين آخرين هما درجة حرارة الهواء (-0.305) والعواصف الغبارية (-0.603)، وتم تصنيف قوة العلاقة إلى ضعيفة ومتوسطة على الترتيب، وهنا يمكن أن نستشف مفارقة ظاهرية نقودنا إلى تأمل فلسفي في ديناميكية المناخ المحلي؛ إذ أن العلاقة العكسية مع درجة حرارة الهواء قد تُفسّر في ضوء اختلاف معدل التسخين والتبريد بين الماء والهواء، حيث يحتفظ الماء بدرجة حرارته لفترات أطول مقارنة بالهواء الذي يتأثر بسرعة بالتغيرات المناخية العابرة. أما في حالة العواصف الغبارية، فالعلاقة السالبة الأقوى تشير إلى أن النشاط الغباري يعمل على حجب الإشعاع الشمسي وتقليل فرص التسخين المباشر لسطح المياه، مما يؤدي إلى انخفاض ملموس في درجة حرارتها.

إن هذه العلاقات، سواء الطردية أو العكسية، وإن بدت ضعيفة من الناحية الإحصائية، إلا أنها تمثل تفاعلات معقدة ومتداخلة ضمن منظومة بيئية متغيرة باستمرار، حيث لا يمكن فصل أي متغير عن السياق الكلي للبيئة المناخية التي توطّرها. ويكشف هذا التحليل عن ضرورة فهم التأثيرات المتبادلة على ضوء مبادئ التوازن البيئي

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

والديناميكية الحرارية، في سبيل استقرار أعمق لكيفية تأثر المنظومات المائية بالعوامل الطبيعية المحيطة بها، لا سيما في فصول الشتاء التي تتسم بتقلبات مناخية حادة.

تكشف المعطيات المستخلصة من تحليل الجدول أن العكورة، باعتبارها خاصية فيزيائية تعكس مدى نقاء المياه وشفافيتها، ترتبط بعدد من المتغيرات الطبيعية المستقلة بعلاقات ذات دلالات علمية واضحة، يمكن قراءتها ضمن إطار فلسفة التغير البيئي والاستجابة الطبيعية للأنظمة المائية في السياقات المناخية المختلفة.

فقد تبين أن العكورة ترتبط بعلاقة طردية مع متغيري الرطوبة النسبية وكميات الأمطار، حيث بلغت معاملات الارتباط (٠.٦٧٨) و(٠.٦٩٦) على الترتيب، وهي علاقات ذات مستوى متوسط من القوة. ويفسر هذا الترابط من منظور بيئي بأن تزايد كميات الأمطار والرطوبة يفضي إلى حدوث جريان سطحي أكبر، محمل بالمواد العالقة والرواسب والتربة المنقولة من المناطق المحيطة، مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى العكورة في المياه. هذا يعني أن النظام الهيدرولوجي يستجيب بصورة مباشرة لتغيرات الجو، بحيث تسهم العمليات المطرية في إدخال الشوائب والمواد الصلبة إلى المسطحات المائية، ما يؤدي إلى تغير في صفاتها الفيزيائية.

في المقابل، أظهرت العكورة علاقة عكسية مع كل من الإشعاع الشمسي (0.712-)، درجة الحرارة (-0.706)، والعواصف الغبارية (0.149-)، حيث صنفت العلاقات مع المتغيرين الأولين بأنها قوية، ومع الأخير بأنها ضعيفة جداً. ويمكن تفسير هذه النتائج ضمن إطار ديناميكية التوازن الحراري والضوئي في البيئة المائية، حيث أن ارتفاع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة يؤدي عادة إلى زيادة معدل التبخر وقلة الرطوبة، مما يحد من الجريان السطحي وبالتالي من دخول المواد العالقة إلى المياه. كما أن الظروف المشمسمة والدافئة تساهم في ترسيب بعض العوالق، خاصة في حالة الهدوء المناخي النسبي.

أما العلاقة العكسية الضعيفة جداً مع العواصف الغبارية فقد تكون انعكاساً لتأثير غير مباشر وضعيف لهذه الظاهرة على العكورة، إذ أن الغبار المحمول في الهواء قد لا يكون دائماً ذا تأثير واضح أو مباشر في تغير خصائص المياه الفيزيائية، أو قد تكون الاستجابة محدودة في ظل عوامل أخرى أكثر تأثيراً كالأمطار أو طبيعة التربة.

بناءً على هذه المعطيات، يمكن القول إن العكورة كمؤشر على التغير البيئي، لا تتحدد فقط بمقدار الرواسب أو الشوائب، بل تتأثر كذلك بالمناخ المحلي، وحركية الغلاف الجوي، وديناميكية التوازن بين العوامل الحرارية والرطوبة. وهي بهذا المعنى، ليست مجرد انعكاس لحالة المياه، بل لعمق التفاعل القائم بين الأرض والسماء، بين الثابت والمتغير في النظام البيئي المحلي.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

ومن خلال تحليل المعطيات المستخلصة، تبين أن هناك ارتباطات ذات دلالات إحصائية ومعنوية واضحة بين EC وبعض المتغيرات الطبيعية، سواء بطابع طردي أو عكسي، ما يعكس تفاعلات معقدة بين المناخ والمياه في البيئة المحلية.

ظهرت علاقة طردية قوية بين التوصيلة الكهربائية وكل من الرطوبة النسبية وكميات الأمطار، حيث بلغت معاملات الارتباط (٠.٨٤٣) و (٠.٨٥٣) على الترتيب، وبدرجة معنوية بلغت (٠.٠٠٥). ويفسر هذا الترابط من منظور علمي بأن زيادة الرطوبة والأمطار تؤدي إلى حمل الرواسب والمواد الذائبة من التربة المحيطة نحو المياه السطحية والجوفية، مما يؤدي إلى رفع تركيز الأملاح والمعادن، وبالتالي ارتفاع التوصيلة الكهربائية. إن هذه العلاقة تعكس تفاعلاً مباشراً بين الغلاف الجوي والهيدرولوجيا المحلية، حيث تتحول الظواهر المناخية إلى عوامل فعالة في تشكيل الخصائص الكيميوفيزيائية للمياه.

كما سُجلت علاقات عكسية بين التوصيلة الكهربائية وثلاثة متغيرات أخرى، هي: الإشعاع الشمسي بنسبة (-٠.٣٩٣) وبتصنيف "ضعيف جداً"، درجة الحرارة بنسبة (-٠.٨٧٦) وبتصنيف "قوي"، والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٣٢٤) وبتصنيف "ضعيف"، وقد كانت العلاقة مع درجة الحرارة ذات دلالة معنوية عند مستوى (٠.٠٠٥). وتفسير هذه العلاقات يتطلب قراءة متأنية للسياق البيئي

بالنسبة لدرجة الحرارة، فإن العلاقة العكسية القوية توحي بأن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة معدل التبخر، مما قد يقلل من حجم الماء ويزيد تركيز الأملاح في بعض الحالات، ولكن في حالات أخرى، وخصوصاً خلال الشتاء، قد يسهم ارتفاع الحرارة في تراجع دخول المياه الجديدة الغنية بالأيونات (من الجريان السطحي مثلاً)، مما يؤدي إلى تراجع في EC.

أما العلاقة الضعيفة جداً مع الإشعاع الشمسي، فربما تشير إلى تأثير غير مباشر وضعيف للإشعاع على التوصيلة، نظراً لأن التوصيلة تعتمد على تراكم المواد الذائبة أكثر من كونها تتأثر مباشرة بالإشعاع.

وبالنسبة للعواصف الغبارية، فالعلاقة العكسية الضعيفة قد تعكس أن الغبار الجوي لا يذوب بسرعة في الماء، أو أن تأثيره محدود مقارنة بتأثير الأمطار والتربة المحلية الغنية بالأملاح.

إن هذه النتائج بمجملها تؤكد على أن التوصيلة الكهربائية ليست فقط مقياساً فيزيائياً لمقدار الأيونات، بل هي نتاج معقد لتفاعلات بيئية مستمرة بين المناخ والماء، وهي مرآة دقيقة لطبيعة العلاقة بين السماء (الطقس) والأرض (الموارد المائية)، كما أنها تشير إلى ضرورة أخذ التغيرات المناخية بعين الاعتبار عند دراسة جودة المياه وإدارتها المستدامة.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

المواد الصلبة الذائبة (TDS) تمثل إحدى الخصائص الفيزيائية الأساسية التي تعكس مستوى تركيز الأملاح والمعادن الذائبة في المياه، وقد أظهرت تحليلات الارتباط الإحصائي وجود علاقة طردية ضعيفة بينها وبين كل من درجة الحرارة (0.357) والعواصف الغبارية (0.326). إن هذا النمط من العلاقة يشير إلى أن ارتفاع درجات الحرارة وتكرار العواصف يسهم في زيادة تركيز المواد الذائبة في المياه، إما من خلال تسريع عمليات التبخر التي ترفع تركيز الأملاح، أو من خلال نقل الجزيئات الدقيقة القابلة للذوبان إلى مصادر المياه.

في المقابل، أظهرت البيانات وجود علاقة عكسية ضعيفة جداً بين TDS وكل من الإشعاع الشمسي (-0.132)، الرطوبة النسبية (-0.291)، والأمطار (-0.457)، حيث يُفسَّر هذا الارتباط السلبي بأن الزيادة في تلك المتغيرات المستقلة تؤدي إلى تخفيف تركيز المواد الذائبة، وذلك بفعل عمليات التخفيف المائي (dilution) الناتجة عن الهطول المطري أو انخفاض معدلات التبخر في ظل ارتفاع الرطوبة وانخفاض الإشعاع الشمسي. ومن ثم، فإن العلاقة بين TDS وهذه المتغيرات تعكس تفاعلاً بيئياً دينامياً يتأثر بمجملة التغيرات المناخية المحيطة.

عند تحليل العلاقة الإحصائية بين الأس الهيدروجيني (pH) كمؤشر فيزيائي-كيميائي لطبيعة الوسط المائي، وبين المتغيرات المناخية المستقلة خلال الموسم الشتوي في مدينة الديوانية، تبين أن هناك علاقة طردية ذات دلالة مع كل من الرطوبة النسبية (0.625) وكميات الأمطار (0.466)، حيث تمثل هذه العلاقة على الترتيب مستوى متوسط وضعيف. ويُفسَّر هذا الارتباط بأن زيادة رطوبة الجو أو وفرة التساقطات المطرية تسهم في تخفيف تراكيز المواد المؤثرة في حموضة المياه، وبالتالي تميل المياه إلى الاتزان الكيميائي أو التفاعل نحو بيئة أقل حموضة، ما يرفع قيمة الأس الهيدروجيني نسبياً.

في المقابل، ظهر وجود علاقة عكسية بين قيمة pH وكل من الإشعاع الشمسي (-0.137)، درجات الحرارة (-0.577)، والعواصف الغبارية (-0.263)، وبمستويات ارتباط تتفاوت بين ضعيف جداً إلى ضعيف. وتعكس هذه العلاقة أن ارتفاع هذه المتغيرات يسهم، غالباً، في تسريع عمليات التفاعل الكيميائي أو زيادة تركيز الأيونات الهيدروجينية في الماء، ما يؤدي إلى انخفاض قيمة الأس الهيدروجيني، أي زيادة حموضة المياه. وعليه، فإن سلوك الأس الهيدروجيني يعكس استجابة حساسة لتغير الظروف المناخية، بما يجعل منه مؤشراً مهماً في فهم أثر التقلبات البيئية على جودة المياه.

تُعد العسرة الكلية (TH) من الخصائص الكيميائية الجوهرية التي تعكس تركيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم في المياه، والتي غالباً ما ترتبط بالمصادر الجيولوجية والهيدروجينية، ولكنها تتأثر أيضاً بالتغيرات المناخية. وقد أظهرت التحليلات الإحصائية أن هناك علاقة طردية قوية جداً بين العسرة الكلية وكل من الرطوبة

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

النسبية (0.825) والأمطار (0.932) ، وذلك بمستوى معنوية إحصائية بلغ 0.05 للرتوبة و 0.01 للأمطار . ويُستدل من هذه النتائج على أن ارتفاع معدلات الرطوبة وهطول الأمطار يسهم بشكل مباشر في زيادة حمل المياه بالأيونات المسببة للعسرة، ربما من خلال إعادة إذابة الأملاح المترسبة أو جرف المركبات الكلسية من التربة إلى المياه.

وفي الاتجاه المعاكس، أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين العسرة الكلية وكل من الإشعاع الشمسي (-0.447)، درجات الحرارة (-0.879) ، والعواصف الغبارية (-0.436) ، حيث تراوحت مستويات العلاقة بين ضعيفة وقوية، وبلغت درجة المعنوية 0.05 في حالة درجة الحرارة. ويُحتمل أن تسهم درجات الحرارة المرتفعة في زيادة معدلات التبخر أو في تغير توازن الذوبانية، مما يؤدي إلى ترسيب بعض المركبات المسؤولة عن العسرة، وبالتالي تقليل تركيزها في الماء. كما قد تعمل العواصف الغبارية على إحداث اضطراب مؤقت في التوازن الكيميائي للمياه دون أن تؤدي بالضرورة إلى زيادة صافية في العسرة.

وعليه، فإن تفاعل العسرة الكلية مع المتغيرات المناخية يعكس حالة من التأثير الديناميكي المعقد، ويُظهر مدى هشاشة التوازن الأيوني في المياه تجاه التحولات المناخية الموسمية.

تُعد الأيونات الرئيسية -ولا سيما أيون الكالسيوم- من المحددات الأساسية لنوعية المياه وتركيبها الكيميائي، إذ تعكس تأثيرات العوامل البيئية على الخصائص الجيوكيميائية للمصادر المائية. وقد كشفت الدراسة الإحصائية عن وجود علاقة طردية موجبة بين تركيز هذه الأيونات وكل من الرطوبة (0.443) وكميات الأمطار (0.751) ، حيث تراوحت قوة العلاقة بين ضعيفة وقوية، وبدرجة معنوية 0.05 للرتوبة. ويُفهم من هذه النتيجة أن الزيادة في هذه المتغيرات المناخية تسهم في إذابة المركبات المعدنية أو إعادة نقلها من التربة والصخور إلى البيئة المائية، مما يؤدي إلى ارتفاع تركيز الأيونات الرئيسية، وفي مقدمتها الكالسيوم.

في المقابل، أظهرت البيانات وجود علاقة عكسية مع كل من الإشعاع الشمسي (-0.266) ، درجات الحرارة (-0.509) ، والعواصف الغبارية (-0.695) ، وبتفاوت في مستوى الارتباط من ضعيف جداً إلى متوسط . وتُعزى هذه العلاقة السالبة إلى احتمالية انخفاض معدلات الذوبان بفعل ارتفاع درجات الحرارة أو زيادة التبخر، مما يؤدي إلى ترسيب الأملاح أو تقليل فاعلية دخولها في النظام المائي. كما قد تسهم العواصف الغبارية في إدخال جزيئات غير ذائبة تعمل على تخفيف التراكيز الفعلية للأيونات في المياه السطحية.

وهكذا يتضح أن حركة الأيونات الرئيسية داخل النظام المائي ليست عملية سكونية، بل هي نتاج تفاعلي لمجموعة معقدة من المتغيرات المناخية، التي تتحكم في سلوكها واتجاهاتها وتؤثر بالتالي في التوازن الأيوني العام للمياه.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يُعد المغنيسيوم (Mg^{+}) من العناصر الكيميائية الحيوية التي تتأثر بشكل واضح بالتقلبات المناخية، نظراً لطبيعته الذاتية وتفاعله مع مصادر التوريد البيئي المختلفة. وقد كشفت نتائج التحليل الإحصائي عن علاقة طردية واضحة بين تركيز المغنيسيوم وكل من الرطوبة (0.919) والأمطار (0.733) والعواصف الغبارية (0.109)، إذ تراوحت قوة العلاقة بين قوية جداً، قوية، وضعيفة جداً، مع دلالة معنوية عند مستوى 0.01 وتُشير هذه العلاقة إلى أن ازدياد كميات الرطوبة والأمطار يعزز من ذوبان المعادن الحاوية للمغنيسيوم في التربة أو من انتقالها عبر الجريان السطحي إلى المجاري المائية، مما يرفع من تركيز هذا العنصر في المياه.

كما أن وجود علاقة طردية - وإن كانت ضعيفة جداً - مع العواصف الغبارية (0.109) قد يُعزى إلى احتمالية حمل هذه العواصف لجزيئات غبارية دقيقة تحتوي على المغنيسيوم، يتم ترسيبها لاحقاً في الوسط المائي، لتدخل ضمن تركيبه الكيميائي.

في المقابل، سُجلت علاقة عكسية قوية بين تركيز المغنيسيوم وكل من الإشعاع الشمسي (-0.602) ودرجات الحرارة (-0.932)، بمستوى قوة قوي وقوي جداً، وبدرجة معنوية 0.01 لدرجة الحرارة. ويُفسر هذا التراجع في التراكيز بكون ارتفاع الحرارة وزيادة الإشعاع الشمسي قد يؤديان إلى تبخر المياه، أو إلى زيادة في عمليات الترسيب الكيميائي التي تقلل من المغنيسيوم الذائب، مما يعكس الطبيعة الحساسة لهذا العنصر لتغيرات المناخ المفردة.

إن هذه النتائج تسلط الضوء على الطبيعة الديناميكية للمغنيسيوم في الأنظمة المائية، بوصفه عنصراً يتوسط بين البيئات الصلبة والسائلة ويتأثر بالعوامل الجوية من حيث النقل والتحلل والترسيب، الأمر الذي يجعله مؤشراً حساساً على التغيرات المناخية البيئية في المنطقة المدروسة.

يمثل الصوديوم (Na^{+}) أحد الأيونات الرئيسة في المياه، ويتسم بحساسية واضحة تجاه التغيرات المناخية المحيطة، ما يجعل منه عنصراً دالاً على التحولات البيئية والفيزيائية التي تشهدها الأنظمة المائية. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة طردية معتدلة بين تركيز الصوديوم وكل من الرطوبة (0.713) والأمطار (0.602)، بمستوى علاقة متوسط في الحالتين. ويُشير ذلك إلى أن ازدياد معدلات الرطوبة والأمطار يسهم في زيادة محتوى المياه من الصوديوم، وذلك بفعل عمليات الغسل للتربة والصخور الحاوية على أملاح الصوديوم، وانتقالها إلى المجاري المائية، أو عبر الجريان السطحي المتزايد الذي يعمل على إذابة هذه الأملاح وتركيزها.

وعلى النقيض، تُسجل علاقة عكسية بين الصوديوم وبعض التغيرات المناخية الأخرى، وهي الإشعاع الشمسي (-0.208)، ودرجات الحرارة (-0.705)، والعواصف الغبارية (-0.184)، بمستويات قوة تفاوتت بين ضعيف جداً للإشعاع والعواصف، ومتوسط لدرجة الحرارة. وتُعزى هذه العلاقات العكسية إلى أثر ارتفاع درجات

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الحرارة في زيادة معدلات التبخر، ما يؤدي إلى تركيز الأملاح الأخرى على حساب الصوديوم، أو تفعيل عمليات الترسيب الكيميائي لبعض المركبات التي قد تحد من تواجده في صورة ذائبة. كما قد يُشير التراجع في تركيز الصوديوم عند حدوث العواصف إلى أن هذه العواصف قد تساهم في دخول جسيمات غير غنية بالصوديوم، أو في زيادة العكارة دون التأثير النوعي في نسبة العنصر.

إن مجمل هذه النتائج يعكس طبيعة الصوديوم كعنصر مرتبط بالسياقات المناخية والمائية المتغيرة، ويؤكد أن وفرة الصوديوم في البيئة المائية ليست إلا نتيجة لتفاعل معقد بين عمليات الإذابة، والجريان السطحي، والتبخر، والترسيب، في ظل مناخ يشهد تغيراً موسمياً ملحوظاً.

تمثل الكبريتات (SO_4) أحد الأيونات اللاعضوية الأساسية في المياه، والتي يُمكن أن تُعدّ مؤشراً بيئياً على التغيرات المناخية والهيدرولوجية في الأنظمة المائية. وقد كشفت نتائج التحليل الإحصائي عن علاقة طردية قوية بين تركيز الكبريتات وكل من الرطوبة النسبية (0.798) ومعدلات الهطل المطري (0.702)، بمستوى قوة قوي في الحالتين. ويُعزى هذا الارتباط إلى ما تحدثه زيادة الرطوبة والأمطار من عمليات غسل وانتقال للرواسب والمركبات الكبريتية الموجودة في التربة والصخور، مما يرفع من معدلات الكبريتات في المياه السطحية أو الجوفية، خاصة خلال الموسم الشتوي.

أما العلاقة العكسية فقد تجلت مع متغيرات مناخية أخرى، وهي: الإشعاع الشمسي (-0.314)، ودرجة الحرارة (-0.813)، والعواصف الغبارية (-0.135)، حيث تراوحت مستويات الارتباط بين ضعيف جداً وقوي جداً، وكانت العلاقة مع درجة الحرارة ذات دلالة معنوية (0.05). ويُفهم من هذه العلاقة أن ارتفاع درجات الحرارة والإشعاع قد يُفضي إلى تسريع عمليات التبخر أو التحلل الكيميائي لبعض المركبات، مما يقلل من تركيز الكبريتات في المياه، أو يعزز من ترسيبها في صورة أملاح غير ذائبة. كما أن العواصف الغبارية، على الرغم من تأثيرها الضعيف جداً، قد تُساهم في إدخال جسيمات معلقة لا تسهم بشكل فاعل في إثراء المياه بالكبريتات.

إن هذه النتائج تعكس بوضوح مدى حساسية الكبريتات للظروف المناخية المحيطة، وتجعل من دراستها أداة مهمة لفهم الديناميات البيئية في النظم المائية، خاصة في البيئات النصف جافة كمدينة الديوانية خلال الموسم الشتوي.

تُظهر الكلوريدات (Cl^-)، كأحد المكونات الأيونية الهامة في المياه، ارتباطاً إحصائياً واضحاً مع المتغيرات المناخية المستقلة خلال الموسم الشتوي في مدينة الديوانية. فقد تبين وجود علاقة طردية إيجابية بين تركيز الكلوريدات وكل من الرطوبة النسبية (0.476) وكمية الأمطار (0.715)، حيث تم تصنيف قوة العلاقة على أنها ضعيفة مع الرطوبة وقوية مع الأمطار. يعكس هذا الارتباط أن الزيادة في معدلات الرطوبة والأمطار تسهم

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

بشكل مباشر في رفع نسبة الكلوريدات في المياه، الأمر الذي قد يعود إلى عمليات الذوبان والغسيل التي تنقل الأملاح من سطح التربة إلى المياه، فضلاً عن تأثير الأمطار في إذابة الأملاح وتوزيعها في البيئة المائية.

على الجانب الآخر، سجلت الكلوريدات علاقة عكسية مع المتغيرات المناخية الأخرى، وهي: الإشعاع الشمسي (-0.158) بدرجة ارتباط ضعيف جداً، ودرجات الحرارة (-0.519) بدرجة ارتباط متوسطة، والعواصف الغبارية (-0.701) بدرجة ارتباط قوية. وتشير هذه العلاقات إلى أن ارتفاع قيم هذه المتغيرات يُصاحب عادةً انخفاض في تركيز الكلوريدات، حيث يمكن تفسير ذلك من خلال تأثير الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة في تعزيز عمليات التبخر أو تغيير ديناميات تفاعل الأملاح في المياه، بينما تؤثر العواصف الغبارية بآلية قد ترتبط بترسيب الجسيمات أو تغيير خواص المياه المعلقة.

إن هذه العلاقات المعقدة بين الكلوريدات والعوامل المناخية تعكس التفاعل الديناميكي بين العمليات البيئية المختلفة، وتبرز أهمية متابعة المتغيرات المناخية لفهم التغيرات الكيميائية للمياه في البيئات النصف جافة.

تشكل النترات (NO_3) أحد العناصر الكيميائية الحيوية التي تلعب دوراً هاماً في التوازن البيئي للمياه، وقد أظهرت النتائج وجود ارتباط إحصائي قوي بين تركيز النترات والمتغيرات المناخية المستقلة خلال الموسم الشتوي في مدينة الديوانية. فقد اتسمت العلاقة بـ طردية واضحة مع كل من الرطوبة (0.823) والأمطار (0.811)، مع تقييم قوة العلاقة بأنها قوية في الحالتين، وبدرجة معنوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ للرطوبة. ويعكس هذا الترابط أن زيادة معدلات الرطوبة والأمطار تؤدي إلى ارتفاع ملحوظ في تراكيز النترات في المياه، وهو ما يمكن تفسيره من خلال عمليات الذوبان والغسيل التي تنقل النترات من مصادرها الطبيعية أو البشرية إلى الأوساط المائية.

في المقابل، أظهرت النترات علاقة عكسية مع المتغيرات المناخية الأخرى، وهي: الإشعاع الشمسي (-0.357) بعلاقة ضعيفة، ودرجات الحرارة (-0.861) بعلاقة قوية، والعواصف الغبارية (-0.236) بعلاقة ضعيفة، مع وجود دلالة معنوية عند مستوى ٠.٠٥ لدرجة الحرارة. هذا يشير إلى أن الارتفاع في هذه المتغيرات يؤدي إلى تناقص نسبي في تركيز النترات، ويُعزى ذلك إلى تأثيرات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة التي قد تسرع من عمليات التحلل الحيوي أو التبخر، مما يقلل من تراكم النترات في المياه، إضافة إلى تأثير العواصف الغبارية التي قد تسهم في تغيير ديناميكيات التربة والماء.

بذلك، تتضح أهمية المتغيرات المناخية كمحددات حيوية لتوزيع النترات في النظام البيئي المائي، مع إبراز التوازن الحساس بين العوامل الجوية وتكوين المياه الكيميائي.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يعد الزنك (Zn) من العناصر الثقيلة التي تكتسب أهمية خاصة في دراسة التغيرات الكيميائية للمياه نظراً لتأثيره البيئي والصحي. تظهر النتائج وجود علاقة إحصائية طردية متوسطة القوة بين تركيز الزنك والمتغيرات المستقلة الإشعاع الشمسي (0.622) والعواصف الغبارية (0.576)، مما يدل على أن أي زيادة في شدة الإشعاع الشمسي أو نشاط العواصف الغبارية تتبعها زيادة في مستويات الزنك في المياه. ويمكن تفسير هذه العلاقة بأن الإشعاع الشمسي قد يساهم في تحفيز عمليات تفاعل كيميائية أو تحرر الزنك من المصادر الطبيعية أو الصناعية، في حين أن العواصف الغبارية تعمل على نقل جزيئات الغبار المحتوية على الزنك إلى الأوساط المائية، مما يعزز تراكيزه.

في المقابل، تظهر العلاقة بين الزنك والمتغيرات المناخية الأخرى وهي درجة الحرارة (-0.114)، والرطوبة (-0.191)، والأمطار (-0.072) علاقات عكسية ضعيفة جداً، مما يشير إلى أن ارتفاع هذه المتغيرات لا يؤدي إلى زيادة ملحوظة في تركيز الزنك، بل على العكس قد تساهم في تقليلها بشكل طفيف. هذا الانخفاض الطفيف يمكن تفسيره بأن الظروف المرتفعة لدرجة الحرارة والرطوبة والأمطار قد تسهم في عمليات التخفيف أو التمدد التي تؤدي إلى انخفاض تركيز الزنك في المياه، أو ربما تأثيرات غسيل تقلل من تركزه.

هذه الديناميكية تشير إلى أن الزنك يتأثر بشكل أكبر بالعوامل المناخية التي ترتبط بالتراكم والترسيب مثل الإشعاع الشمسي والعواصف الغبارية، مقارنة بالعوامل التي تتعلق بالترطيب أو التخفيف.

تشير النتائج إلى أن عنصر النحاس (Cu) يظهر علاقة طردية ضعيفة جداً مع كل من الإشعاع الشمسي (0.297) والرطوبة (0.113)، مما يعني أنه عند زيادة شدة الإشعاع الشمسي أو ارتفاع مستوى الرطوبة في الجو، يترافق ذلك بزيادة طفيفة في تركيز النحاس في المياه. هذه العلاقة الطردية الضعيفة تشير إلى تأثير محدود ولكنه قائم، حيث قد يساهم الإشعاع الشمسي في عمليات تحرير النحاس من المواد المعدنية أو التربة، بينما تساعد الرطوبة على تسهيل نقل النحاس في البيئة المائية.

على الجانب الآخر، توجد علاقة عكسية ضعيفة جداً بين النحاس والمتغيرات المناخية الأخرى، وهي درجات الحرارة (-0.020)، والأمطار (-0.073)، والعواصف الغبارية (-0.221)، بمعنى أنه مع زيادة هذه العوامل، يميل تركيز النحاس إلى الانخفاض بشكل طفيف جداً. هذا الانخفاض الطفيف يمكن تفسيره بعمليات التخفيف أو الذوبان التي تحدث في الظروف البيئية المختلفة، حيث تؤدي الأمطار إلى غسل النحاس من مصادره أو تخفيف تركيزه، كما قد تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على سرعة تفاعلات النحاس مع المركبات الأخرى، وربما يؤدي الغبار إلى تغطية أو تقليل تحرره.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تعكس هذه النتائج تعقيد التفاعل بين العوامل المناخية والنحاس في البيئة المائية، حيث يظهر النحاس حساسية دقيقة ومحدودة للتغيرات البيئية، مما يبرز ضرورة النظر في عدة عوامل معاً لفهم سلوك هذا العنصر في النظام البيئي.

الرصاص، كأحد العناصر الثقيلة، يظهر علاقة طردية معوية مع كل من الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، بنسبة ارتباط 0.59 و 0.887 على الترتيب، بمستوى متوسط إلى قوي، ودرجة معنوية (0.005) لدرجة الحرارة. وهذا يعني أنه مع ازدياد شدة الإشعاع الشمسي وارتفاع درجات الحرارة، يزداد تركيز الرصاص في المياه. يمكن تفسير ذلك بأن الحرارة والإشعاع يساهمان في زيادة تحرر الرصاص من مصادره الطبيعية أو الصناعية، عبر تسريع التفاعلات الكيميائية والفيزيائية التي تساهم في إذابة الرصاص أو تحرره من التربة والرواسب.

في المقابل، هناك علاقة عكسية قوية بين تركيز الرصاص وكل من الرطوبة (-0.848) والأمطار (-0.688) ، وأيضاً علاقة سلبية أضعف مع العواصف الغبارية (-0.237) . تشير هذه القيم إلى أن زيادة الرطوبة والأمطار تعمل على تقليل تركيز الرصاص في المياه، ويرجع ذلك إلى عمليات التخفيف والغسل التي تؤدي إلى إزالة أو تخفيض تركيز الرصاص من المياه السطحية. كما أن العواصف الغبارية قد تؤثر بدرجة أقل، ربما عبر حمل أو ترسيب مكونات مختلفة تؤثر على توازن الرصاص.

درجة المعنوية (0.005) للرطوبة تؤكد صحة هذه العلاقة إحصائياً، مما يجعل هذه النتائج ذات أهمية في تقييم تأثير العوامل المناخية على تلوث المياه بالرصاص.

تعكس هذه العلاقات التداخل المعقد بين العوامل المناخية ووجود الملوثات الثقيلة في البيئة المائية، حيث يظهر الرصاص كعنصر حساس لمتغيرات مثل الحرارة والإشعاع الشمسي التي تزيد من تركيزه، بينما الرطوبة والأمطار تعمل كعوامل مخففة له. وهذا يوضح كيف أن النظام البيئي يتأثر بتوازن دقيق بين القوى المناخية والتفاعلات الكيميائية، مما يؤكد أهمية دراسة هذه العلاقات لفهم تأثيرات التغيرات المناخية على جودة المياه والصحة البيئية.

أظهرت النتائج وجود علاقة إحصائية طردية موجبة بين تركيز عنصر المنغنيز (Mn) وبعض المتغيرات المناخية المستقلة، حيث بلغت نسبة الارتباط مع الإشعاع الشمسي 0.498 ومستوى العلاقة ضعيف، بينما كانت نسبة الارتباط مع درجات الحرارة مرتفعة جداً وبلغت 0.945 بمستوى علاقة قوي جداً ودرجة معنوية 0.001 ، كما كانت هناك علاقة طردية ضعيفة مع العواصف الغبارية بنسبة 0.111 . تشير هذه النتائج إلى أن أي زيادة في قيم الإشعاع الشمسي وخصوصاً درجات الحرارة والعواصف الغبارية، تتبعها زيادة في تركيز المنغنيز في المياه.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يمكن تفسير ذلك بأن ارتفاع درجات الحرارة والإشعاع الشمسي يعزز من ذوبانية المنغنيز أو نشاط مصادره البيئية، كما تسهم العواصف الغبارية في نقل جسيمات تحتوي على المنغنيز إلى البيئة المائية.

في المقابل، لوحظ وجود علاقة عكسية قوية بين تركيز المنغنيز وكل من الرطوبة والأمطار، حيث بلغت نسبة الارتباط -0.888 و -0.873 على الترتيب، وبمستوى علاقة قوي ودرجة معنوية 0.005. هذا يشير إلى أن زيادة الرطوبة وهطول الأمطار تؤدي إلى انخفاض تركيز المنغنيز، ويرجع ذلك إلى تأثيرات التخفيف والغسيل التي تحدثها هذه العوامل، مما يقلل من تركيز المنغنيز في العينات المائية.

بناءً على ما سبق، يتضح أن تركيز المنغنيز في البيئة المائية يتأثر بشكل إيجابي بزيادة درجات الحرارة والإشعاع الشمسي والعواصف الغبارية، في حين أن الرطوبة والأمطار تلعب دوراً عكسياً في تقليل تركيزه، مما يعكس تأثير العوامل المناخية المختلفة على خصائص المياه الكيميائية.

جدول (٥٣)

العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الديوانية (الموسم الشتوي)

العوامل الطبيعية	العناصر	الاشعاع الشمسي	درجة الحرارة	الرطوبة	الامطار	العواصف الغبارية
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	0.149	-0.305	0.268	0.476	-0.603	
قيم لـ (Tur) لمياه نهر الفرات	-0.712	-0.706	0.678	0.696	-0.149	
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	-0.393	-0.876*	0.843*	0.853*	-0.324	
قيم الـ (T.D.S) مياه نهر الفرات	-0.132	0.357	-0.291	-0.457	0.326	
قيم ومعدلات الـ (ph) لمياه نهر الفرات	-0.137	-0.577	0.625	0.466	-0.263	
قيم العسرة الكلية (TH) لمياه نهر الفرات	-0.447	-0.879*	0.825*	0.932**	-0.436	
قيم ايون الكالسيوم (Ca) لمياه نهر الفرات	-0.266	-0.509	0.443	0.751	-0.695	

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

0.109	0.733	.919**	-.932- **	-.602-	قيم ومعدلات المغنيسيوم (Mg) لمياه نهر الفرات
-.184-	0.602	0.713	-.705-	-.208-	قيم ومعدلات الصوديوم (Na) لمياه
-.135-	0.702	0.798	-.813-*	-.314-	قيم ومعدلات الكبريتات (So4) لمياه نهر الفرات
-.701-	0.715	0.476	-.519-	-.158-	قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات (CL) في مياه نهر الفرات
-.236-	0.811	.823*	-.861-*	-.357-	قيم ومعدلات النترات (No) لمياه نهر الفرات
0.576	-.072-	-.191-	-.114-	0.622	قيم لـ (zn) لمياه نهر الفرات
-.221-	-.073-	0.113	-.020-	0.297	قيم لـ (cu) لمياه نهر الفرات
-.237-	-.688-	-.848-*	.887*	0.59	قيم (pb) لمياه نهر الفرات
0.111	-.873- *	-.888-*	.945**	0.498	المغنيز
					*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
					**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المصدر : بالاعتماد على ملحق رقم (٤٧) .

(*) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠٥

(**) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠١

ثانيا : علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الشامية :

من خلال تحليل المعطيات الواردة في الجدول (٥٤) وعند التدقيق في العلاقة بين درجة حرارة المياه والمتغيرات المناخية المختلفة، يتجلى لنا أن هناك تفاعلاً دقيقاً يحمل دلالات عميقة على طبيعة التغيرات البيئية. فدرجة حرارة المياه، بوصفها خاصية فيزيائية مركزية، ترتبط ارتباطاً طردياً مع الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة المحيطة، وكميات الأمطار بنسبة تراوحت بين ٠.٠٣٧ و ٠.٣١٨. هذه النسب، وإن كانت تشير إلى قوة علاقة ضعيفة جداً، إلا أنها تكشف عن اتجاه واضح؛ فكلما ازداد الإشعاع الشمسي أو درجة الحرارة أو كمية الأمطار، يرافق ذلك ارتفاع طفيف في درجة حرارة المياه. هذه الزيادة الطفيفة تحمل في طياتها تعبيراً عن استجابة النظام البيئي لمتغيرات خارجية تؤثر ببطء وعلى نحو محدود، ما يشير إلى وجود عوامل تنظيمية أو مقاومة داخل النظام تمنع تغييرات حادة في درجة حرارة المياه.

أما العلاقة العكسية التي تظهر مع متغيري الرطوبة والعواصف الغبارية، والتي بلغ مقدارها -٠.١٥٧ و -٠.٥٣٨ على الترتيب، فتدل على أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى انخفاض في درجة حرارة المياه. هنا، نلمس كيف أن الرطوبة، رغم كونها عامل بيئي محفز على عمليات التبريد عبر التبخر، تلعب دوراً يخفف من ارتفاع درجة الحرارة، مع تأثير ضعيف جداً لكنه واضح. أما العواصف الغبارية، التي تؤثر بشكل أقوى (علاقة ضعيفة لكنها أكبر من السابقة)، فهي تعمل كحاجز يعكس أشعة الشمس ويحد من ارتفاع درجة حرارة المياه، أو تساهم في تبريدها عبر عمليات معقدة تشمل تبخر المياه وحجب الإشعاع.

وبذلك، يمكننا تصور درجة حرارة المياه كنظام ديناميكي يتأثر بتفاعل متعدد الأوجه مع المتغيرات البيئية المحيطة، حيث تتشابك عوامل تعزز من ارتفاع الحرارة مع أخرى تحد منه، فتخلق توازناً دقيقاً يعكس طبيعة البيئة المتغيرة باستمرار. هذا التوازن الحساس يعكس بدقة الحالة الفلسفية للطبيعة، التي تتسم بالتغير المستمر والاعتماد المتبادل بين عناصرها المختلفة، بحيث لا يمكن لأي متغير أن يهيمن دون أن يواجه قوى معاكسة تحد من تأثيره.

تُعد العكورة إحدى الخصائص الفيزيائية التي تعكس مدى تعكر المياه وتأثرها بالعوامل البيئية المحيطة. ومن خلال تحليل العلاقة بين العكورة والمتغيرات المستقلة، يظهر لنا نموذج واضح ومتربط يعكس توازناً معقداً بين مؤثرات خارجية متعددة.

تتضح العلاقة الطردية القوية جداً بين العكورة وكل من الرطوبة والأمطار، بنسبة ارتباط عالية بلغت ٠.٨٣٥ و ٠.٩٨٦ على الترتيب، بمستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) للرطوبة و (٠.٠١) للأمطار. هذه النسب العالية تشير إلى وجود ارتباط وثيق وموثوق، حيث يفسر أن زيادة هذه المتغيرات البيئية تعني زيادة ملحوظة في درجة

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

العكورة. يمكن تفسير هذا من منطلق علمي وفلسفي على حد سواء: فالرطوبة والأمطار تسهمان في حمل جزيئات معلقة ومادة عضوية وغير عضوية إلى المياه، مما يؤدي إلى زيادة التعكر، وهذا يعكس كيف أن الطبيعة تعمل بشكل تكاملي حيث تتفاعل عناصر الجو مع المياه بشكل مباشر ومؤثر.

في المقابل، تظهر العلاقة العكسية مع المتغيرات المستقلة الأخرى، وهي الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والعواصف الغبارية، بنسبة ارتباط سالبة بلغت -٠.٥٦٩ و -٠.٩٣١ و -٠.٢٧٩، بمستويات دلالة متفاوتة بين ضعيف جدًا وضعيف إلى متوسط. هذه العلاقة السالبة تعني أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى نقصان العكورة، وهو ما يمكن تفسيره من زاوية علمية حيث يساهم الإشعاع الشمسي وارتفاع درجات الحرارة في عمليات التبخر والترسيب التي تساعد في تقليل جزيئات التعكر في الماء، أما العواصف الغبارية فقد تساهم في ترسيب المواد العالقة أو تؤثر في حركة المياه بشكل يخفف من التعكر، رغم أن تأثيرها متوسط فقط.

هذه الديناميكية في العلاقات، بين متغيرات تعزز التعكر وأخرى تحد منه، تعكس فلسفة الطبيعة في التوازن والتفاعل المعقد. فالعكورة ليست مجرد خاصية فيزيائية جامدة، بل هي نتاج شبكة معقدة من التأثيرات البيئية المتنوعة، تعكس كيف تتشابك العوامل المناخية لتحديد جودة المياه بطريقة دقيقة ومتراكبة، مع دلالة واضحة على أن كل زيادة أو نقصان في أحد هذه المتغيرات له أثر ملحوظ ومتربط على خاصية العكورة.

التوصيلة الكهربائية (EC) تعكس قدرة الماء على نقل التيار الكهربائي، وهي خاصية فيزيائية تعكس تركيز الأيونات الذائبة فيه، وبالتالي تُعبر عن طبيعة التكوين الكيميائي للمياه ومدى تفاعله مع المتغيرات المناخية المحيطة.

تظهر البيانات وجود علاقة طردية قوية بين التوصيلة الكهربائية وبعض المتغيرات المستقلة بنسبة ارتباط بلغت ٠.٧٢٣ و ٠.٨٨٢، وبمستوى دلالة إحصائية (قوي) على الترتيب. هذا يشير إلى أن زيادة هذه المتغيرات ترتبط بزيادة ملحوظة في التوصيلة الكهربائية، مما يعكس أن ارتفاعها يؤدي إلى ارتفاع تركيز الأيونات الذائبة في المياه، وبالتالي تعزيز قدرتها على التوصيل الكهربائي.

في المقابل، توجد علاقات عكسية مع متغيرات أخرى بنسبة ارتباط سالبة بلغت -٠.٣٧٥ (ضعيف)، - ٠.٧٧٢ (متوسط)، و -٠.٥٦٠ (قوي) على الترتيب. تعكس هذه القيم أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى تناقص التوصيلة الكهربائية، مما يشير إلى تقليل تركيز الأيونات الذائبة أو تغيير في طبيعة المياه يقلل من قابليتها لنقل الكهرباء.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

هذه المتغيرات المتناقضة تُظهر توازنًا ديناميكيًا بين العوامل التي تعزز وتلك التي تحد من خاصية التوصيلة الكهربائية، مما يعكس تعقيد النظام البيئي المائي والتفاعل الحساس بين مكوناته. التوصيلة الكهربائية ليست خاصية ثابتة، بل هي مؤشر على مدى تأثير الماء بتغيرات البيئة المحيطة، وتوازن بين عوامل متعارضة قد تقوي أو تضعف من خصائصه الكيميائية والفيزيائية.

المواد الصلبة الذائبة (TDS) تمثل مقياسًا لكمية المواد المعدنية والعضوية الذائبة في الماء، وتعكس بشكل مباشر تركيز الشوارد والأيونات التي تؤثر على خصائص الماء الفيزيائية والكيميائية.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية قوية جدًا بين TDS ومتغيرات الرطوبة والأمطار، حيث بلغت نسب الارتباط ٠.٩٢٩ و ٠.٩٣٦ على الترتيب، مع دلالة معنوية عالية (٠.٠٠١). هذا يدل على أن ارتفاع الرطوبة والأمطار يؤدي إلى زيادة كمية المواد الصلبة الذائبة في الماء، وهو ما يمكن تفسيره بأن الأمطار قد تساهم في نقل الأملاح والمعادن من البيئة المحيطة إلى المياه، وزيادة الرطوبة تؤثر على تفاعلات كيميائية تزيد من ذوبان المواد الصلبة.

في المقابل، تظهر علاقة عكسية مع المتغيرات الأخرى وهي الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة، والعواصف الغبارية، حيث سجلت نسب ارتباط سالبة بلغت -٠.٥٨١ (ضعيف)، -٠.٩٨٥ (متوسط)، و-٠.١٨١ (قوي) على الترتيب، مع دلالة معنوية (٠.٠٠١) لدرجة الحرارة. تعني هذه القيم أن زيادة هذه العوامل تترافق مع نقصان في كمية المواد الصلبة الذائبة. فعلى سبيل المثال، يمكن للإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة المرتفعة أن تعزز من تبخر الماء وتقليل تركيز المواد الذائبة، أو تؤدي إلى تغيرات كيميائية تقلل من ذوبان بعض المركبات. كما أن العواصف الغبارية قد تؤثر على تركيبة المياه بطرق معقدة تقلل من بعض المكونات الذائبة.

تُبرز هذه العلاقات الديناميكية تعقيد النظام البيئي المائي الذي لا يخضع لعامل واحد، بل هو تفاعل مستمر بين قوى متعددة متعارضة تؤثر على خصائص المياه. إن فهم هذا التوازن يعكس مدى الترابط الحساس بين البيئة المناخية وجودة المياه، وكيف يمكن لعوامل طبيعية أن ترفع أو تخفض من معايير نقاء الماء عبر تفاعلها المستمر.

تحليل العلاقة الإحصائية بين الأس الهيدروجيني (pH) والمتغيرات المناخية المستقلة يُظهر توازنًا دقيقًا بين قوى متقابلة تؤثر على طبيعة المياه. إذ تظهر علاقة طردية قوية مع متغيري الرطوبة والأمطار، حيث بلغت نسب الارتباط ٠.٧٨٩ و ٠.٧٨٢ على الترتيب، مما يشير إلى أن ارتفاع مستويات الرطوبة وهطول الأمطار يؤدي إلى زيادة قيمة الـ pH. يمكن تفسير ذلك بأن الأمطار والرطوبة تسهم في خفض حموضة المياه أو رفع قاعدتها، ربما نتيجة دخول مواد قلوية أو تقليل تراكم الأحماض في المياه.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

في المقابل، توجد علاقة عكسية بين الـ pH وعوامل الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، والعواصف الغبارية، حيث سجلت نسب ارتباط سالبة بلغت -0.733 و -0.817 و -0.152 على الترتيب، مع دلالة معنوية (0.05) خاصة لدرجة الحرارة. هذه القيم تعكس أن ازدياد هذه العوامل يؤدي إلى انخفاض قيمة الـ pH، أي زيادة الحموضة. ويرجح أن ارتفاع درجات الحرارة والإشعاع الشمسي يعزز من التفاعلات الكيميائية التي تؤدي إلى تكوين أحماض في المياه، كما يمكن أن تؤثر العواصف الغبارية بإضافة جزيئات حمضية تؤدي إلى خفض الـ pH.

يكشف هذا التفاعل عن طبيعة المياه كنظام متغير متوازن، يتأثر بعدة عوامل مناخية متداخلة. فالـ pH لا يمثل فقط قيمة رقمية، بل هو مؤشر حي يعكس كيف تتفاعل المياه مع بيئتها، متأثرة بتقلبات الطبيعة التي قد ترفع أو تخفض من قاعدتها، مما يؤثر في النهاية على جودة الماء وصلاحيته للاستعمالات المختلفة. هذه العلاقات تعكس كيف أن الطبيعة ليست ثابتة بل هي فضاء من التحولات المستمرة والتوازنات الدقيقة بين قوى متعارضة.

تُعد العسرة الكلية (Total Hardness – TH) إحدى الخصائص الكيميائية الأساسية في توصيف جودة المياه، إذ تمثل مجموع تركيز الأيونات المعدنية القلوية الترابية، ولا سيما الكالسيوم (Ca^{2+}) والمغنيسيوم (Mg^{2+})، اللذين يرتبط وجودهما بشكل مباشر بظروف الذوبان والترسيب في النظام المائي. وقد أظهرت النتائج الإحصائية أن العسرة الكلية تتأثر بعدد من المتغيرات المناخية، سواء بشكل طردي أو عكسي، وبمستويات ارتباط مختلفة، عكستها معاملات الارتباط (Pearson's r) ودلالاتها المعنوية.

حيث أظهرت النتائج وجود علاقة طردية قوية جداً بين العسرة الكلية ومتغيري الرطوبة النسبية والأمطار، حيث بلغ معامل الارتباط مع الرطوبة (0.896)، ومع الأمطار (0.961)، وكلاهما ضمن مستوى دلالة معنوية (0.05). ويدل هذا النوع من العلاقة على أن أي زيادة في أحد هذين المتغيرين تؤدي إلى زيادة واضحة في العسرة الكلية.

علمياً، يمكن تفسير هذه العلاقة الطردية بكون زيادة الرطوبة وتكثف الأمطار يؤديان إلى تفعيل عمليات الإذابة الكيميائية في الوسط الجيولوجي، ما يسهم في تحرير كميات أكبر من الأيونات المعدنية من التربة والصخور وانتقالها إلى المياه الجوفية والسطحية. وبذلك، فإن الفيض المائي المصاحب للشتاء أو للرطوبة العالية لا يخفف الماء كما هو معتقد، بل يُثقل كيميائياً محتواه نتيجة الإشباع بالأيونات.

تنطوي هذه العلاقة على مفارقة جدلية؛ إذ أن فعل المطر والرطوبة، الذي يبدو مهدئاً ومنقياً للبيئة، يؤدي عملياً إلى خلق "صلابة خفية" في المياه. وهذا يعكس تصوراً فلسفياً عن الطبيعة بوصفها حاملة لأضداد: ففي فعلها الرقيق تُفرز أثراً شديداً التركيز، وفي سكونها الظاهر تُحدث تحولاً داخلياً يُثقل كيميائياً الماء ويُغير هويته.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

أما فيما يخص العلاقة العكسية، فقد تبين أن العسرة الكلية تتخفض كلما زادت شدة الإشعاع الشمسي أو ارتفعت درجات الحرارة أو زادت العواصف الغبارية، وهو ما تُرجم إحصائياً بمعاملات ارتباط سالبة بلغت (-0.56) للإشعاع الشمسي (ضعيف جداً)، و(-0.95) لدرجات الحرارة (ضعيف)، و(-0.33) للعواصف الغبارية (متوسط)، وجميعها عند مستوى دلالة معنوية (0.05).

يُعزى هذا التراجع في العسرة الكلية مع ارتفاع هذه المتغيرات المناخية إلى جملة من العوامل الفيزيائية-الكيميائية، أبرزها زيادة معدلات التبخر نتيجة الحرارة والإشعاع، مما يؤدي إلى ترسيب الأملاح وتثبيتها خارج النظام المائي، وبالتالي انخفاض تركيز الأيونات الذائبة المسؤولة عن العسرة. كما أن العواصف الغبارية غالباً ما تنقل جسيمات غير ذائبة تُحدث نوعاً من التخفيف الكيميائي أو الانسداد التفاعلي داخل المياه.

من المنظور الفلسفي، تمثل هذه العلاقات العكسية انعكاساً لجدلية أخرى في عمل الطبيعة، وهي "جدلية التبخر والانسحاب". فكلما اشتد الضوء وارتفعت الحرارة وزادت اضطرابات الرياح، تقلّ كيمياء القل وتُسحب العناصر المعدنية من المشهد المائي. وهكذا، يصبح الماء، بفعل هذه العوامل، أقل عسرة وأقرب إلى التخلخل الكيميائي، بما يعكس "قوة التجفيف الطبيعية" التي تُعكس في جوهرها فعل التروية.

تُعد الأيونات الرئيسية، وعلى رأسها أيون الكالسيوم (Ca^{2+})، من المؤشرات الكيميائية المهمة التي تحدد خصائص المياه وتركيباتها المعدنية. وتمثل العلاقة الإحصائية بين تركيز هذه الأيونات والمتغيرات المناخية تعبيراً عن آليات فيزيائية وكيميائية مركبة، تعكس استجابة النظام المائي للتغيرات البيئية المحيطة.

أظهرت البيانات أن هناك علاقة طردية موجبة بين تركيز أيون الكالسيوم وكل من الرطوبة النسبية ($r = 0.855$)، الأمطار ($r = 0.723$)، والعواصف الغبارية ($r = 0.047$)، وجميعها عند مستوى معنوية (0.05). وقد صنّفت هذه العلاقات بأنها قوية مع الرطوبة والأمطار، وضعيفة جداً مع العواصف الغبارية.

زيادة الرطوبة وهطول الأمطار تسهم في إذابة المعادن من الطبقات الجيولوجية، مما يؤدي إلى تحرير أيونات الكالسيوم ونقلها إلى مصادر المياه. كما أن العواصف الغبارية، رغم ضعف أثرها الإحصائي، قد ترفد المياه بجسيمات ترابية تحتوي على كربونات الكالسيوم، والتي تندوب تدريجياً وتزيد من تركيز الأيون.

تدل هذه العلاقة الطردية على أن التفاعلات بين الغلاف الجوي والهيدرولوجي ليست سطحية، بل هي نتاج لتبادل مستمر بين "العلو" (السماء) و"العمق" (الماء). ففي كل قطرة مطر، يكمن أثر تراكمي لآلاف التفاعلات الأرضية التي تُحرك المعادن من سباتها. وبهذا المعنى، يصبح المطر ليس فقط مرطباً، بل محفزاً "لنهضة كيميائية" داخل المياه.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

على الجهة المقابلة، بيّنت النتائج وجود علاقة عكسية قوية بين أيون الكالسيوم ومتغيري الإشعاع الشمسي ($r = -0.754$) ودرجات الحرارة ($r = -0.866$) ، وبمستوى دلالة (0.05). وتعني هذه القيم أن أي زيادة في أحد هذين المتغيرين تؤدي إلى انخفاض ملحوظ في تركيز الكالسيوم في الماء.

ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الإشعاع الشمسي يساهمان في رفع معدلات التبخر، مما يؤدي إلى ترسيب الكالسيوم على هيئة كربونات غير ذائبة (CaCO_3) ، خاصة عند تجاوز تركيز الكربونات في الماء حدود الإشباع. كما أن قلة المياه الجارية في هذه الظروف تقلل من تجدد الأيونات.

تُجسد هذه العلاقة العكسية ظاهرة "الانكماش الكيميائي تحت وهج الطبيعة"، حيث تصبح القوة الشمسية عاملاً كابحاً لحركة الأيونات، دافعة إياها نحو الثبات أو التصلب. فكما تحرر الرطوبة المعادن، تكبحها الشمس. وهنا تتجلى ثنائية التوازن البيئي: ما يُذيب عنصر الحياة في المطر، يرسّبه في الحر والجفاف.

إن التغيرات المناخية لا تؤثر فقط في الكميات الفيزيائية للمياه، بل تمتد لتعيد تشكيل بنيتها الكيميائية الدقيقة. وقد أظهرت نتائج التحليل أن الرطوبة والأمطار تشكل بيئة مشجعة لتحرر أيون الكالسيوم، بينما تؤدي الحرارة العالية والإشعاع إلى تثبيط هذا التواجد، إما بالترسيب أو التبخر أو تثبيت المعادن. ومن هذا المنطلق، فإن العلاقة بين الكالسيوم والمناخ ليست علاقة خطية فقط، بل هي ترجمة لمعادلة بيئية فلسفية مفادها أن الطبيعة تخلق وتكبح في آنٍ معاً، وأن لكل طقس أثره "المُعدِن" أو "المُجَفِّ" في كيمياء الماء.

يُعد المغنيسيوم (Mg^{2+}) من الأيونات القلوية الترابية الرئيسة في المياه، والذي تُشكّل ديناميته البيئية انعكاساً مباشراً لظروف المناخ وطبيعة الجيولوجيا السائدة. ومن خلال تحليل الارتباطات الإحصائية بين تركيزه والمتغيرات المناخية، تظهر أمامنا شبكة معقدة من التأثيرات التي تعكس تقاعلاً مزدوجاً بين الطبيعة والبيئة المائية.

أشارت القيم الإحصائية إلى وجود علاقة طردية قوية بين تركيز المغنيسيوم والرطوبة النسبية ($r = 0.884$) وكذلك مع كميات الأمطار ($r = 0.855$) ، وكلاهما عند مستوى دلالة (0.05)، مما يشير إلى أن الزيادة في هذه المتغيرات المستقلة تؤدي إلى ارتفاع ملحوظ في تركيز المغنيسيوم في الماء.

تؤدي الأمطار والرطوبة إلى تعزيز عمليات التجوية الكيميائية للصخور الحاوية على معادن المغنيسيوم (مثل الدولوميت والبيروكسين)، مما يرفع من نسبة هذا العنصر في المياه الجوفية والسطحية. كما تعمل الرطوبة على إذابة العناصر المعدنية من التربة ونقلها إلى المياه بفعل الغسل المستمر.

في هذه العلاقة نلمس ما يمكن تسميته بـ"خصوبة الجوهر"، إذ يتحول المطر والرطوبة من مجرد ظواهر جوية إلى أدوات تفكيك وتحويل فيزيائي للعناصر من حالتها الصلبة في صخور الأرض إلى حالتها الأيونية في

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

المياه. وهكذا، فإن المطر يُخرج من الصخور ما خُزّن فيها عبر آلاف السنين، لتبدأ بذلك رحلة جديدة للمغنيسيوم في دورة الحياة.

في المقابل، أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين المغنيسيوم وكل من الإشعاع الشمسي ($r = -0.695$)، درجات الحرارة ($r = -0.906$)، والعواصف الغبارية ($r = -0.208$)، وذلك بمستويات معنوية (0.05)، وقد صنّفت هذه العلاقات بأنها ضعيفة جداً، ضعيفة، ومتوسطة على الترتيب.

ترتبط هذه النتائج بآليات فقدان المغنيسيوم من النظام المائي. ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة معدلات التبخر، مما يرفع من تركيز بعض الأيونات ويؤدي إلى ترسيب أخرى مثل المغنيسيوم عندما يتفاعل مع الكربونات. كما أن الإشعاع الشمسي يحفز نشاط الطحالب والميكروبات التي قد تستهلك المغنيسيوم في عملياتها الحيوية. أما العواصف الغبارية، فقد تضعف أو تعيق عملية الذوبان الطبيعي للأيونات نتيجة للترسيب السريع للجسيمات.

في هذا السياق، تمثل هذه العلاقات العكسية "قوة التفكك المناخي"، حيث تُصبح عناصر الطبيعة أحياناً قوى طاردة للمعدن لا جاذبة له. فالشمس، التي تعطي الحياة، قد تجفف المورد وتطرد أيونه، بينما الحرارة، رمز الدفء، قد تتحول إلى "قابض كيميائي" يُقصي المغنيسيوم من الماء. وهذا يضعنا أمام فلسفة بيئية مفادها أن وفرة العنصر لا ترتبط فقط بمصدره، بل بمصير تحركه وتفاعله مع المناخ.

تكشف العلاقات الإحصائية بين المغنيسيوم والمتغيرات المناخية عن ديناميكية ثنائية الأبعاد: الأولى بنائية، تسهم في إثراء المياه بالعناصر المعدنية من خلال الرطوبة والأمطار، والثانية تفكيكية، تُقلل من تركيز العنصر نتيجة التبخر أو الترسيب أو الاستهلاك البيولوجي، بفعل الحرارة والإشعاع والغبار.

إن هذه القراءات، حين توضع في إطار شمولي، تُبين أن المغنيسيوم ليس مجرد عنصر كيميائي، بل هو "وسيط بيئي" يعكس بصمات المناخ على المياه، ويُترجم بأرقى صورة فلسفة الاتزان البيئي القائم على التضاد والتكامل بين عناصر الطبيعة.

يُعد الصوديوم (Na^+) من الأيونات الأساسية في التكوين الكيميائي للمياه، وتكمن أهميته في مشاركته في تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية كالمذاق، التوصيلية الكهربائية، والتوازن الأيوني. وتحليل علاقته بالمتغيرات المناخية يكشف عن طبيعة التفاعل بين العوامل الجوية وظواهر الذوبان والترسيب والانجراف في النظام البيئي.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية بين تركيز الصوديوم وكل من الرطوبة ($r = 0.858$) والأمطار ($r = 0.750$)، وكلاهما بمستوى ارتباط قوي، ودرجة معنوية (0.05). وهذا يعني أن كل زيادة في هذه المتغيرات المستقلة يتبعها ارتفاع في نسبة الصوديوم الذائب في المياه.

تعمل الأمطار والرطوبة العالية على إذابة الأملاح من التربة، خاصة في المناطق التي تحتوي على رواسب كلوريد الصوديوم (الملح الصخري)، مما يؤدي إلى انتقالها إلى المجاري المائية. كذلك تسهم الرطوبة في زيادة نشاط الماء كعامل إذابة، مما يسهل إطلاق الصوديوم من الصخور والتربة إلى البيئة المائية.

هذه العلاقة تمثل "إخصاباً طبيعياً"، حيث يُعيد المطر تشكيل الجغرافيا الكامنة في باطن الأرض. فالمطر لا يُحيي الأرض فقط بنباتها، بل يُطلق عناصرها الكيميائية لتبدأ دورة جديدة، ويغزو الصوديوم جزءاً من هذه الحركية الكبرى بين السماء والأرض. وهكذا تتحول الرطوبة من حالة فيزيائية إلى عامل تفجير كيميائي للثروات الصامته في التربة.

أما العلاقة العكسية فقد ظهرت مع الإشعاع الشمسي ($r = -0.396$)، ودرجات الحرارة ($r = -0.862$)، والعواصف الغبارية ($r = -0.183$)، بمستويات ارتباط تتراوح بين ضعيف جداً إلى ضعيف ومتوسط، مع دلالة معنوية (0.05).

ارتفاع درجات الحرارة والإشعاع الشمسي يؤدي إلى زيادة التبخر، مما قد يؤدي إلى ترسيب بعض الأملاح بدلاً من بقائها في حالة ذوبان. أما العواصف الغبارية، فقد تُسهم في تغطية المسطحات المائية بطبقة من المواد العالقة تمنع تفاعل الأملاح مع الماء، أو تؤثر في كيميائية الوسط بطريقة تقلل من ذوبان الصوديوم. كما أن الحرارة قد تزيد من النشاط البيولوجي للبكتيريا أو الطحالب التي تُستهلك أو تتسبب معها بعض الأيونات.

هنا يظهر وجه آخر للطبيعة: وجه "التجفيف والتقليص". فالشمس، رغم كونها مصدر الضوء والطاقة، تُمارس وظيفة عكسية على بعض العناصر الكيميائية، لا عبر الإضافة، بل عبر الطرد والإنقاص. وكأن الحرارة تُمارس نوعاً من الزهد البيئي، فتُبعد الصوديوم عن مياه الأرض. أما العواصف، فتُمارس دور "الخلخلة والتشويش"، تثير الرمال لكنها تعيق تدفق العناصر في سياقها الطبيعي.

تُعد الكبريتات (SO_4^{2-}) من الأيونات اللاعضوية الرئيسية في النظام المائي، وهي نتاج لتفاعلات معقدة تشمل التجوية الكيميائية، والأنشطة البشرية، والانبعاثات الغازية، وعليه فإن دراستها في السياق المناخي تُضيء جانباً عميقاً من التفاعل بين البيئة الفيزيائية والمناخ.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية واضحة بين الكبريتات وكل من الرطوبة ($r = 0.792$) والأمطار ($r = 0.768$)، بمستوى ارتباط قوي في كلتا الحالتين، وبدلالة معنوية (0.005). وهذا يشير إلى أن زيادة الرطوبة والأمطار يقابلها ارتفاع ملموس في تركيز الكبريتات.

الرطوبة والأمطار تُعدان محفزين طبيعيين لعملية التجوية الكيميائية للصخور المحتوية على الكبريتات (كالكبس CaSO_4 - ، كما أن الأمطار تذيب الملوثات الغازية الجوية) مثل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) مكونة حمض الكبريتيك، الذي يتحلل ليضيف الكبريتات إلى المياه. من هنا، تُصبح الأمطار وسيلة نقل وتحرير للمركبات الكبريتية، فتغزو المياه محملة بالكبريتات الناتجة عن مصادر طبيعية أو بشرية.

من منظور فلسفي بيئي، تمثل الرطوبة والأمطار أدوات الطبيعة في "فتح خزائن الأرض". فهما ليستا ظاهرتين طبيعيتين فقط، بل حاملتين لرسائل كيميائية، تُفعل عناصر الأرض، وتُطلقها في شكلها الذائب، وكأن الكبريتات لا تُولد إلا من "لمسة السماء" على الأرض. فالرطوبة تُلين الصخور، والأمطار تذيب الذاكرة الجيولوجية، وتعيدها إلى السطح في صورة تفاعلات حية.

أما العلاقة العكسية، فقد تجلت بوضوح مع الإشعاع الشمسي ($r = -0.311$)، ودرجات الحرارة ($r = -0.825$)، والعواصف الغبارية ($r = -0.221$)، حيث تفاوتت قوة العلاقة من ضعيف جداً إلى متوسط، وجميعها ذات دلالة معنوية (0.05).

ارتفاع الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة يُسرّعان من عملية التبخر، ما يؤدي إلى ترسيب الأملاح، ومنها الكبريتات، وبالتالي تقل نسبتها في المياه. كما أن الحرارة قد تزيد من النشاط البيولوجي الذي يستهلك الكبريتات أو يحولها إلى أشكال غير ذائبة. أما العواصف الغبارية فقد تؤدي إلى طمر المسطحات المائية أو تغيير تركيبها الكيميائي عبر إدخال جزيئات لا تتفاعل بسهولة مع الكبريتات، مما يحد من ذوبانها وانتقالها.

تُمثل الشمس والحرارة هنا "القوة العكسية للطبيعة"، إذ تلعب دور "الاختزال" لا "التحرير". فهي تجفف، تقلل، وتعيد ترتيب المعادلة الكيميائية. أما العواصف، فهي قوة اضطراب فوضوي، تمنع الاستقرار الكيميائي، وتكبح انفراج الأيونات. في هذا السياق، تغزو الكبريتات ضحية هذا التحول من الرطوبة إلى الجفاف، ومن السيولة إلى الانكماش، وكأنها عنصر لا يظهر إلا في "طراوة الطبيعة"، ويختفي حين تقسو.

العلاقة الإحصائية بين الكبريتات والمتغيرات المناخية تعكس شبكة من التفاعلات الكيميائية التي تتحكم بها القوى المناخية الكبرى. فبين دفء الشمس وبرودة المطر، يتقلب العنصر الكيميائي في دورة لا تتعلق فقط بالمادة، بل تمثل سردية كونية عن توازن العناصر في مواجهة الزمن والمناخ.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الكلوريدات (Cl^-) تمثل أحد الأيونات الذائبة الرئيسة في المياه، وهي مؤشر كيميائي مهم للتغيرات البيئية ذات الصلة بالتسربات المائية، والتجوية، والأنشطة البشرية. ويُعد سلوكها في النظم المائية انعكاسًا لتأثير المتغيرات المناخية التي تؤثر حركة المواد بين اليابسة والغلاف المائي.

أظهرت القيم الإحصائية أن الكلوريدات ترتبط طرديًا مع كل من الرطوبة ($r = 0.795$) والأمطار ($r = 0.906$)، بمستوى ارتباط قوي جداً وقوي على الترتيب، وبدلالة معنوية (0.005)، ما يشير إلى أن أي زيادة في هذين المتغيرين يقابلها ارتفاع مباشر في تركيز أيون الكلوريد في المياه.

تُساهم الأمطار والرطوبة في زيادة ذوبان الأملاح ونقلها إلى الأوساط المائية السطحية والجوفية. كما أن مياه الأمطار، لا سيما تلك التي تمر عبر الغلاف الجوي المحمل بالملوثات أو تعبر التربة الغنية بالأملاح، تكون حاملة لأيونات الكلوريد. بالتالي، تمثل الرطوبة والأمطار قنوات فعالة لتحرير ونقل الكلوريدات من مصادرها الأولية إلى النظم المائية.

من منظور فلسفة البيئة، تظهر الأمطار والرطوبة كـ"وسائط تيسير" بين الأرض والسماء، حيث تمارس الطبيعة فعلها البطيء في تحويل المادة الجامدة إلى عنصر فاعل في دورة المياه. الكلوريد هنا يتجلى كنتاج لحوار دائم بين الغلاف الجوي والهيدرولوجي، تنقله الرطوبة كمراسل فيزيائي، وتُطلقه الأمطار كقوة حلّ وسطى.

عند تحليل العلاقة العكسية، وُجد أن الكلوريدات ترتبط سلبًا مع الإشعاع الشمسي ($r = -0.707$)، ودرجات الحرارة ($r = -0.892$)، والعواصف الغبارية ($r = -0.083$)، وبمستوى (ضعيف جداً، قوي، ضعيف جداً) على الترتيب، وجميعها بدلالة معنوية (0.05).

ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الإشعاع الشمسي يؤديان إلى تسريع عمليات التبخر، مما يرفع من تركيز الأملاح عموماً، لكن قد تحدث أيضاً ترسيباً موضعياً للأملاح الثقيلة أو تغيراً في ديناميكية الامتزاز والانحلال، مما يُفضي إلى تقليل الكلوريدات الذائبة. كما أن العواصف الغبارية، وعلى الرغم من قدرتها على نقل الجزيئات الصلبة، قد تكون محدودة في تأثيرها المباشر على الكلوريدات، لا سيما في البيئات غير الساحلية، أو في حال كانت حاملة لجزيئات غير ذائبة في الماء.

الشمس والحرارة والعواصف تظهر كقوى "تجفيف" و"تجميد" للمادة في مقابل القوى المائية "المنحلة". ففي حين تسهم الأمطار في إذابة الكلوريد ونقله، تأتي الشمس لتجفف، وتستبقي فقط الأثر المادي، لا الكيميائي. هي صورة لفلسفة التوازن: كل زيادة في القوة "الحرارية - الطردية" تُقابلها خفوت في الانتشار "الأيوني - الانحلالي".

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يتضح أن سلوك الكلوريدات في المياه تحت تأثير المتغيرات المناخية هو تعبير رياضي-كيميائي عن جدلية الطبيعة بين التحلل والتكثف، بين الانطلاق والتوقع. فالعلاقة الطردية مع الرطوبة والأمطار تجسد فلسفة "التوسع البيئي"، بينما العلاقة العكسية مع الإشعاع والحرارة تُعبر عن "الانكماش الكيميائي".

إن الكلوريد، بهذا المعنى، ليس مجرد أيون، بل أحد الرواة الصامتين لقصة المناخ على الأرض، حيث تتفاعل القوى الطبيعية ضمن نظام مغلق مفتوح في آن، قائم على التوازن الهش بين الذوبان والتبخّر، بين الهطول والإشعاع، بين الفوضى والتنظيم.

بعد تحليل العلاقة الإحصائية بين تركيز النترات (NO_3^-) والمتغيرات المناخية المستقلة، تبين وجود علاقة طردية قوية مع كل من الرطوبة والأمطار، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٧٧٦ مع الرطوبة و٠.٧٤٦ مع الأمطار، مما يشير إلى أن زيادة هذه العوامل المناخية تؤدي إلى ارتفاع ملحوظ في تركيز النترات. يمكن تفسير ذلك بأن الرطوبة والأمطار تعزز من عمليات إذابة وتحلل المركبات النيتروجينية في التربة، مما يسهم في زيادة دخول النترات إلى المياه.

على النقيض من ذلك، تظهر النترات علاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والعواصف الغبارية، حيث بلغ معامل الارتباط -٠.٢٨٤ مع الإشعاع الشمسي، و-٠.٧٩٨ مع درجات الحرارة، و-٠.٢٧٤ مع العواصف الغبارية. هذه القيم تعكس أن ارتفاع هذه العوامل يؤدي إلى انخفاض تركيز النترات في المياه، وهو ما يمكن تفسيره بزيادة معدلات العمليات البيوكيميائية التي تحوّل النترات إلى غازات أو تقلل من ذوبانها، فضلاً عن تأثير الجفاف الناتج عن الإشعاع والحرارة.

وبذلك، تتجلى النترات كمتغير حساس يعكس التفاعل الديناميكي بين عوامل البيئة المناخية المختلفة، حيث تدفع الرطوبة والأمطار باتجاه زيادة تراكيزها، بينما تعمل الحرارة والشمس والعواصف على تقليلها، مما يعكس طبيعة التوازن البيئي المعقد الذي تتحكم فيه هذه المتغيرات.

بعد تحليل العلاقة الإحصائية بين عنصر الزنك (Zn) والمتغيرات المناخية المستقلة، تبين أن هناك علاقة طردية ضعيفة مع كل من الرطوبة والأمطار، حيث بلغ معامل الارتباط ٠.٣٨٢ مع الرطوبة و٠.٥٠٧ مع الأمطار. تعكس هذه القيم أن أي زيادة في مستوى الرطوبة أو معدل الأمطار قد تؤدي إلى زيادة طفيفة في تركيز الزنك في المياه، ويمكن تفسير ذلك بأن الأمطار والرطوبة تعملان على إذابة العناصر الثقيلة من التربة أو الرواسب وتحريكها نحو المياه السطحية أو الجوفية.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

على الجانب الآخر، تظهر العلاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والعواصف الغبارية، حيث بلغت قيم معامل الارتباط -0.026 مع الإشعاع الشمسي، -0.473 مع درجة الحرارة، و-0.084 مع العواصف الغبارية، كلها بمستويات ضعيفة إلى ضعيفة جداً. تدل هذه القيم على أن ارتفاع هذه العوامل المناخية قد يؤدي إلى تقليل تركيز الزنك، وربما يعود ذلك إلى تأثير الجفاف الناتج عن الإشعاع وارتفاع درجات الحرارة، مما يقلل من ذوبانية أو نقل الزنك، كما أن العواصف الغبارية قد تؤثر بشكل غير مباشر على حركة وتوزيع هذا العنصر.

من هنا، يتضح أن الزنك يتأثر بشكل محدود ومعتدل بالتغيرات المناخية، حيث تلعب الرطوبة والأمطار دوراً في رفع تركيزه، في حين تعمل العوامل الأخرى كالإشعاع والحرارة والعواصف على تقليله، مما يعكس تفاعلاً معقداً يعتمد على التوازن بين العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تتحكم في توافر هذا العنصر في البيئة المائية.

تشير النتائج الإحصائية إلى أن عنصر النحاس (Copper) يظهر علاقة طردية ضعيفة جداً مع متغيري الأمطار والرطوبة، حيث بلغت معاملات الارتباط 0.292 و 0.129 على الترتيب. تعكس هذه القيم الضعيفة أن أي زيادة في معدلات الأمطار أو مستويات الرطوبة قد تؤدي إلى زيادة طفيفة في تركيز النحاس في المياه، وربما يعود ذلك إلى تأثيرات الذوبان والتنقل التي تسهم فيها هذه العوامل المناخية الرطبة.

أما بالنسبة للعلاقة العكسية، فقد وُجدت مع الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والعواصف الغبارية، حيث بلغت معاملات الارتباط -0.045، -0.139، و-0.254 على الترتيب، بمستويات متفاوتة من الضعف. تدل هذه القيم على أن ارتفاع هذه المتغيرات المناخية يُصاحبه انخفاض في تركيز النحاس، وهو ما قد يُفسر بأن زيادة الإشعاع ودرجات الحرارة قد تؤدي إلى تبخر الماء أو تقليل ذوبانية النحاس، بينما العواصف الغبارية قد تؤثر في توزيع وتركيز هذا العنصر عبر تفاعلات معقدة في البيئة المائية.

بشكل عام، يعكس هذا النمط من العلاقات أن تواجد النحاس في البيئة المائية يتأثر بشكل محدود وبطرق غير مباشرة بالعوامل المناخية، حيث تسهم الأمطار والرطوبة في رفع تركيزه بقدر ضئيل، في حين تعمل العوامل الأخرى مثل الإشعاع والحرارة والغبار على تقليله، مما يؤكد الطبيعة الديناميكية والمعقدة لتفاعلات النحاس مع البيئة المحيطة.

يشير التحليل الإحصائي إلى أن عنصر الرصاص (Pb)، وهو من المعادن الثقيلة ذات الأهمية البيئية والصحية، يظهر علاقة طردية مع المتغيرات المستقلة المناخية التالية: الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة، والعواصف الغبارية، حيث بلغت معاملات الارتباط 0.307، 0.663، و 0.14 على الترتيب. ورغم أن هذه العلاقات تصنف على أنها ضعيفة جداً إلى ضعيفة، إلا أنها تدل على أن زيادة هذه العوامل المناخية يُرافقها ارتفاع في تركيز الرصاص في المياه. هذا قد يُعزى إلى أن الإشعاع الشمسي وارتفاع درجات الحرارة قد يساهمان في زيادة تحرر

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

أو تحرك الرصاص في البيئة المائية، وربما تؤدي العواصف الغبارية إلى نقل الرصاص من مصادر خارجية إلى النظام البيئي المدروس.

على النقيض من ذلك، توجد علاقة عكسية بين الرصاص ومتغيري الرطوبة والأمطار، حيث بلغت معاملات الارتباط -0.725 و -0.485، بمستويات معنوية تتراوح بين الضعيف والمتوسط. يوضح هذا أن زيادة الرطوبة وهطول الأمطار تؤدي إلى انخفاض تركيز الرصاص، وهو ما يمكن تفسيره من خلال دور هذه العوامل في تخفيف التركيزات المعدنية عبر التخفيف والتراكم أو غسيل الملوثات من البيئة المائية.

بالتالي، تعكس هذه النتائج توازنًا ديناميكيًا حيث تؤثر العوامل المناخية المختلفة بشكل متباين على سلوك وانتشار الرصاص، مع ميل للزيادة تحت تأثير الإشعاع والحرارة والغبار، وانخفاض مع زيادة الرطوبة والأمطار، مما يعكس التعقيد البيئي والفيزيائي الذي يحكم توزيع هذا العنصر الثقيل في المياه.

تشير النتائج الإحصائية إلى أن عنصر المنغنيز يظهر علاقة طردية موجبة مع متغير الرطوبة بنسبة ارتباط تبلغ 0.299 و 0.14، مع تصنيف مستوى العلاقة كضعيف جداً. هذا يشير إلى أن أي زيادة في الرطوبة ترتبط بزيادة طفيفة في تركيز المنغنيز في البيئة المائية المدروسة، وهو ما قد يعكس تأثير الرطوبة في تعزيز الذوبانية أو النقل الجوي لهذا العنصر.

بالمقابل، تظهر علاقة عكسية ضعيفة جداً بين المنغنيز وكل من الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، العواصف الغبارية، والأمطار، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين -0.064 و -0.079. هذا يشير إلى أن ارتفاع هذه المتغيرات يؤدي إلى انخفاض طفيف في تركيز المنغنيز، وهو ما قد يعود إلى تأثير هذه العوامل على تغير ظروف التفاعل الكيميائي أو العمليات البيولوجية التي تتحكم في تحرر المنغنيز أو ترسيبه.

بالتالي، تعكس هذه العلاقات البسيطة جداً تفاعلاً معقداً وحساساً بين العوامل المناخية المختلفة وعنصر المنغنيز، حيث تبرز الرطوبة كعامل محفز طفيف لزيادة تركيزه، في حين تساهم العوامل المناخية الأخرى في تقليله بدرجات متفاوتة، مما يعكس تأثيرات متشابكة قد تكون مرتبطة بالتوازنات الكيميائية والفيزيائية في البيئة المائية.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٥٤)

العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الشامية (الموسم الشتوي)

العوامل الطبيعية العناصر	الاشعاع الشمسي	درجة الحرارة	الرطوبة	الامطار	العواصف الغبارية
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	0.156	0.037	-0.157-	0.318	-0.538-
قيم لـ (Tur) لمياه نهر الفرات	-0.569-	-0.931-*	.835*	.986**	-0.279-
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	-0.375-	-0.772-	0.723	.882*	-0.560-
قيم الـ (T.D.S) مياه نهر الفرات	-0.581-	-0.985-*	.929**	.936**	-0.181-
قيم ومعدلات الـ الهيدروجيني الـ (ph.) لمياه نهر الفرات	-0.733-	-0.817-*	0.789	0.782	-0.152-
قيم العسرة الكلية (TH) لمياه نهر الفرات	-0.565-	-0.950-*	.896*	.961**	-0.333-
قيم ايون الكالسيوم (Ca) لمياه	-0.754-	-0.866-*	.855*	0.723	0.047
قيم ومعدلات المغنيسيوم (Mg) لمياه	-0.695-	-0.906-*	.884*	.855*	-0.208-
قيم ومعدلات الصوديوم (Na) لمياه	-0.396-	-0.862-*	.858*	0.75	-0.183-
قيم ومعدلات الكبريتات (So4) لمياه نهر الفرات	-0.311-	-0.825-*	0.792	0.768	-0.221-
قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات (CL) في مياه نهر الفرات	-0.707-	-0.892-*	0.795	.906*	-0.083-
قيم ومعدلات النترات لمياه نهر الفرات	-0.284-	-0.798-	0.776	0.746	-0.274-
قيم لـ (zn) لمياه نهر الفرات	-0.026-	-0.473-	0.382	0.507	-0.084-

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

-0.254-	0.129	0.292	-0.139-	-0.545-	قيم ل (cu) لمياه نهر الفرات
0.14	-0.485-	-0.725-	0.663	0.307	قيم (pb) لمياه نهر الفرات
-0.079-	-0.071-	0.14	-0.064-	0.299	المنغنيز (Mn)
					*. Corelation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
					**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المصدر : بالاعتماد على ملحق رقم (٤٧) .

(*) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠٥

(**) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠١

ثالثا: علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الصيفي في مدينة الديوانية :

تشير النتائج الواردة في الجدول (٥٥) إلى وجود علاقات معقدة وديناميكية بين المتغيرات المناخية الطبيعية كمتغيرات مستقلة، والمتغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه كمتغيرات تابعة، تعكس تفاعل الطبيعة مع البيئة المائية في سياق الزمن والموسم الصيفي.

ففيما يتعلق بدرجة حرارة المياه، نجدها مرتبطة بعلاقة طردية واضحة مع متغير الإشعاع الشمسي بنسبة ٠.٨١٤ (علاقة قوية جداً)، إذ تعكس هذه العلاقة الفلسفية العلمية التفاعل المباشر بين الطاقة الشمسية وحرارة الماء، حيث تزداد حرارة المياه مع ازدياد شدة الإشعاع الشمسي، مما يعكس قاعدة أساسية في الديناميكا الحرارية والطاقة. بالمقابل، توجد علاقة عكسية بين درجة حرارة المياه وكل من الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية، بنسب متفاوتة (-٠.٧٥٩، -٠.٤٠٢، -٠.٨٧٢) والتي تشير إلى أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى انخفاض حرارة المياه، وهذا يعكس تأثير العوامل المناخية الرطبة والمرطبة على خفض درجة حرارة البيئة المائية.

أما العكورة، فهي ترتبط طردياً بدرجة حرارة الماء بنسبة ٠.٥٦٣ (علاقة متوسطة)، مما يوحي بأن ارتفاع الحرارة يعزز من تفكك المواد الصلبة أو زيادة التفاعلات الكيميائية التي تؤدي إلى زيادة العكورة. بينما تتجه

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

العلاقة عكسياً مع الإشعاع الشمسي والرطوبة والأمطار والعواصف الغبارية بنسب (-٠.٧١٢، -٠.٦٣٥، -٠.٣١١، -٠.٥٨٨)، مما يدل على أن هذه العوامل تقلل من العكورة، ربما عبر عمليات التخفيف أو الترسيب.

التوصيلة الكهربائية (EC)، كمؤشر على كمية الأيونات الذائبة، تظهر ارتباطاً طردياً قوياً جداً مع درجة الحرارة (٠.٩٥٨)، وهو ما يعكس تحفيز زيادة الذائبية وكفاءة التوصيل مع ارتفاع الحرارة، بينما تظهر علاقات عكسية مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية بنسب (-٠.٣٩٣، -٠.٩٣٣، -٠.٩٠٧، -٠.٦١٣)، ما يفسر تقليل هذه العوامل من تركيز الأيونات أو تغير خواص التوصيل.

المواد الصلبة الذائبة (TDS) تأخذ مساراً مشابهاً، حيث ترتبط طردياً بدرجة الحرارة (٠.٦٨٩)، علاقة متوسطة) وعكسياً مع بقية المتغيرات المناخية بنسب (-٠.١٣٢، -٠.٧١٧، -٠.٩٢١، -٠.٢٠٨)، مما يعكس تأثير تركيز المواد الذائبة بدرجة الحرارة بشكل مباشر وعكسياً بالعوامل الرطبة والغبارية.

الأس الهيدروجيني (pH) يرتبط بشكل طردي جداً مع درجة الحرارة (٠.٩٣٦)، مما يعني أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة في قلوية المياه أو تغير في توازن الأيونات، بينما يرتبط عكسياً مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.١٣٧، -٠.٨٤٦، -٠.٩٠١، -٠.٥٦٤)، مما يعكس تأثير العوامل البيئية في تخفيض الرقم الهيدروجيني وربما زيادة الحموضة.

العسرة الكلية (TH) التي تعبر عن تركيز الأيونات الكلزية والمغنيسيوم، تظهر علاقة طردية مع درجة الحرارة والعواصف الغبارية (٠.١١٣ و ٠.٢٣٣) وعكسية مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، والأمطار (-٠.٤٤٧، -٠.٢١٩، -٠.٤٩٠)، مما يدل على أن ارتفاع درجات الحرارة والعواصف قد يعزز من صلابة المياه، بينما العوامل الأخرى تؤدي إلى تخفيفها.

بالانتقال إلى الأيونات الرئيسية، كالسيوم، فيلاحظ ارتباط طردي إيجابي مع الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية (٠.٦٠٦، ٠.١٩٨، ٠.٨٧٧)، مما يعكس دور هذه العوامل في زيادة تراكيز الأيونات، في حين توجد علاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة (-٠.٢٦٦، -٠.٦٧٤)، دلالة على أن ارتفاع الحرارة والإشعاع يقلل من تراكم الكالسيوم.

المغنيسيوم (Mg+) يتبع نفس النمط، حيث يرتبط إيجابياً مع الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية (٠.١٢، ٠.٣٨١، ٠.٠١٤) وعكسياً مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة (-٠.٦٠٢، -٠.٢٥٥)، مما يعكس الطبيعة الديناميكية لتراكم الأيونات المعدنية مع المتغيرات المناخية.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

الصوديوم (Na^+) يظهر علاقة طردية مع الرطوبة والعواصف الغبارية (٠.٣٦٦، ٠.٧٨٥)، وعكسية مع الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، والأمطار (٠.٢٠٨-، ٠.٣٤١-، ٠.٢١٥-)، وهو ما يدل على أن الرطوبة والعواصف تسهم في رفع تركيز الصوديوم، بينما العوامل الأخرى تقلل من تركيزه.

الكبريتات (SO_4) ترتبط طردياً مع درجة الحرارة (٠.٩٧٩) وعكسياً مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية (٠.٣١٤-، ٠.٩٢٨-، ٠.٧٤٤-، ٠.٨٠٠-)، مما يشير إلى أن ارتفاع الحرارة يعزز تراكم الكبريتات، في حين أن العوامل الرطبة والغبارية تعمل على تقليل تركيزها.

الكلوريدات (Cl^-) ترتبط إيجابياً مع درجة الحرارة (٠.٩١٥) وعكسياً مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية (٠.١٥٨-، ٠.٨٣٤-، ٠.٩١١-، ٠.٥٢٣-)، مما يعكس التفاعل بين الطاقة الحرارية والعوامل البيئية المختلفة في تحديد تراكيز الأيونات.

النترات (NO_3) تظهر ارتباطاً إيجابياً مع درجة الحرارة (٠.٨٩٢) وعكسياً مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية (٠.٣٥٧-، ٠.٨٨٢-، ٠.٩١٥-، ٠.٤٩٤-)، مما يدل على التأثير الحاسم للحرارة في تعزيز تراكم النترات، في مقابل تقليلها بفعل المتغيرات الأخرى.

العناصر الثقيلة مثل الزنك (Zn) ترتبط طردياً مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة (٠.٦٢٢، ٠.٥٩٥)، وعكسياً مع الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية (٠.٣٩٢-، ٠.٤٥٠-، ٠.٤٢٩-)، ما يعكس دور الطاقة الشمسية والحرارة في تحفيز وجود هذه العناصر، مقابل دور الرطوبة والعوامل الجوية الأخرى في تخفيف تراكمها.

النحاس (Cu) يختلف قليلاً حيث تظهر له علاقة طردية مع الإشعاع الشمسي، الأمطار، الرطوبة، والعواصف الغبارية (٠.٢٩٧، ٠.٤٨٥، ٠.٦٨٥، ٠.٢٣٢)، وعكسية مع درجة الحرارة (٠.٦٣٦-)، وهو ما يمكن تفسيره بتأثر تراكم النحاس بالعوامل الجوية الرطبة والإشعاعية بشكل أكثر تعقيداً.

الرصاص (Pb) يظهر علاقة طردية مع الإشعاع الشمسي، الأمطار، الرطوبة، والعواصف الغبارية (٠.٥٩، ٠.٨٧٣، ٠.٩٣٥، ٠.٤٦٤)، وعكسية مع درجة الحرارة (٠.٨٥٨-)، مما يعكس حساسية هذا العنصر للمتغيرات المناخية وخاصة الحرارة.

أما المنغنيز (Mn) فيرتبط إيجابياً مع درجة الحرارة والعواصف الغبارية (٠.٤٩٨، ٠.٦٨٣)، وعكسياً مع الإشعاع الشمسي، الرطوبة، والأمطار (٠.٢٣٩-، ٠.٣٥١-)، مما يبرز تأثير الحرارة والغبار في تعزيز تراكم المنغنيز مقابل دور الإشعاع والرطوبة في تقليله.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

خلاصةً، هذه العلاقات تعكس بنية معقدة لتفاعلات الطبيعة، حيث تتداخل المتغيرات المناخية لتشكل منظومة ديناميكية تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه. تبرز درجة الحرارة كعامل محوري يزيد من تركيز العديد من المتغيرات التابعة، بينما تلعب الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية دوراً معاكساً في تقليلها. هذه التوازنات الدقيقة تبرز أهمية فهم السياقات البيئية والمناخية في دراسات جودة المياه وتأثيرها على الأنظمة البيئية الحضرية والريفية.

جدول (٥٥)

العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الديوانية (الموسم الصيفي)

العناصر	العوامل الطبيعية				
العواصف الغبارية	الامطار	الرطوبة	درجة الحرارة	الاشعاع الشمسي	
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	0.149	.814*	-.759-	-.402-	-.872-*
قيم لـ(Tur) لمياه نهر الفرات	-.712-	0.563	-.635-	-.311-	-.588-
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	-.393-	.958**	-.933-**	-.907-*	-.613-
قيم ال (T.D.S) مياه نهر الفرات	-.132-	0.689	-.717-	-.921-**	-.208-
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني ال (ph) لمياه نهر الفرات	-.137-	.936**	-.846-*	-.901-*	-.564-
قيم العسرة الكلية (TH) لمياه نهر الفرات	-.447-	0.113	-.219-	-.490-	0.233
قيم ايون الكالسيوم (Ca) لمياه نهر	-.266-	-.674-	0.606	0.198	.877*
قيم ومعدلات المغنيسيوم (Mg) لمياه نهر الفرات	-.602-	-.255-	0.12	0.014	0.381
قيم ومعدلات الصوديوم لمياه نهر الفرات	-.208-	-.341-	0.366	-.215-	0.785

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

-0.800-	-0.744-	-0.928-***	0.979**	-0.314-	قيم ومعدلات الكبريتات (So4) لمياه نهر الفرات
-0.523-	-0.911-*	-0.834-*	0.915*	-0.158-	قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات (CL) في مياه نهر الفرات
-0.494-	-0.915-*	-0.882-*	0.892*	-0.357-	قيم ومعدلات النترات (No3) لمياه نهر الفرات
-0.429-	-0.450-	-0.392-	0.595	0.622	قيم لـ (zn) لمياه نهر الفرات
0.232	0.685	0.485	-0.636-	0.297	قيم لـ (cu) لمياه نهر الفرات
0.464	0.935**	0.873*	-0.858-*	0.59	قيم (pb) لمياه نهر الفرات
-0.351-	0.683	0.18	-0.239-	0.498	المنغنيز
					*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
					**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المصدر : بالاعتماد على ملحق رقم (٤٧) .

(*) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠٥

(**) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠١

رابعا : علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الصيفي في مدينة الشامية :

من خلال تحليل المعطيات الواردة في الجدول (٥٦)، تبين أن الخاصية الفيزيائية لدرجة حرارة المياه ترتبط بعلاقة طردية مع متغيري الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة بنسبة (٠.١٥٦) و(٠.٦٧٩) على الترتيب، حيث تعكس هذه النسب تأثيراً قوياً إلى متوسطاً، مما يعني أن زيادة قيم المتغيرين المستقلين تؤدي إلى زيادة درجة حرارة المياه. بالمقابل، توجد علاقة عكسية بين درجة حرارة المياه وكل من الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية بنسبة

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

(-٠.٧٨١)، (-٠.٧٦٠)، و(-٠.٣٣٧) على الترتيب، بمستويات تأثير تتراوح بين قوية ومتوسطة، مما يشير إلى أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى انخفاض درجة حرارة المياه.

بالنظر إلى الخاصية الفيزيائية للعكورة، يتضح من التحليل أن هناك علاقة طردية قوية جداً مع المتغير المستقل (درجة الحرارة)، حيث بلغت نسبة الارتباط (٠.٩٧٠) وبدرجة معنوية (٠.٠٠١)، مما يدل على أن ارتفاع درجة الحرارة يسبب زيادة ملحوظة في العكورة. هذه العلاقة تعكس تأثيراً واضحاً وحاسماً لدرجة الحرارة على خصائص المياه الفيزيائية.

أما العلاقة العكسية فكانت مع المتغيرات المستقلة الأخرى، وهي الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية، بنسب ارتباط سالبة تراوحت بين (-٠.٥٦٩) و(-٠.٩٣٣)، ومستويات تأثير تتراوح بين ضعيف وضعيف جداً. وتأتي هذه القيم مع دلالات معنوية متفاوتة، حيث بلغت درجة المعنوية (٠.٠٠٥) للأمطار و(٠.٠٠١) للرطوبة. هذا يشير إلى أن أي زيادة في هذه المتغيرات تؤدي إلى انخفاض العكورة، بمعنى أن زيادة العكورة في المياه ترتبط أساساً بنقص هذه العوامل المناخية، مما يفسر التوازن الحساس بين العكورة والعوامل البيئية المحيطة.

خاصية التوصيلة الكهربائية (EC) تعكس قدرة المياه على توصيل التيار الكهربائي، وهي متأثرة بشكل كبير بالتركيب الكيميائي للماء وحالة المكونات الذائبة فيه. من خلال التحليل الإحصائي، تبين أن التوصيلة الكهربائية ترتبط ارتباطاً طردياً مع المتغيرات المستقلة المناخية التالية: الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية، حيث بلغت نسب الارتباط (٠.٩٥١، ٠.٦٤٩، ٠.٨٨٢*) على الترتيب، مع مستوى قوة ارتباط يتراوح بين قوي جداً إلى قوي، وجميعها بدرجة معنوية (٠.٠٠١). هذا يعني أن زيادة هذه العوامل البيئية تؤدي إلى زيادة ملحوظة في التوصيلة الكهربائية، مما يعكس ارتفاع تركيز الأيونات والمواد المذابة التي تزداد مع الظروف المناخية الرطبة والعواصف.

في المقابل، تظهر علاقة عكسية مع المتغيرات المستقلة الأخرى مثل الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، بنسبة ارتباط سالبة (-٠.٣٧٥، -٠.٩٣٥) مع مستوى معنوية (٠.٠٠١) وقوة ارتباط تتراوح بين قوي جداً وقوي. هذا يشير إلى أن ارتفاع درجات الحرارة والإشعاع الشمسي يساهمان في تقليل التوصيلة الكهربائية، ربما بسبب تأثيرهما في تقليل تركيز المواد المذابة أو التفاعلات الكيميائية التي تؤثر على الموصلية، مما يعكس ديناميكية معقدة بين المتغيرات المناخية وتأثيرها على الخصائص الفيزيائية للمياه.

الخاصية الفيزيائية للمواد الصلبة الذائبة (TDS) تمثل مجموع المواد المذابة في الماء، والتي تؤثر بشكل مباشر على جودة المياه وتركيبها الكيميائية. من خلال تحليل البيانات، تظهر علاقة طردية قوية جداً بين TDS ودرجة الحرارة بنسبة ارتباط بلغت (٩٠٢) مع مستوى معنوية (٠.٠٠٥)، مما يعني أن ارتفاع درجة حرارة المياه

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

يؤدي إلى زيادة في تركيز المواد الصلبة الذائبة. هذا قد يعود إلى زيادة ذوبانية الأملاح والمعادن في المياه مع ارتفاع الحرارة، أو إلى تأثيرات تبخر الماء التي تتركز معها المواد الذائبة.

في المقابل، توجد علاقة عكسية بين TDS والمتغيرات المستقلة الأخرى، وهي الإشعاع الشمسي، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية، حيث سجلت نسب ارتباط سالبة على النحو التالي: (-٥٨١، -٨٤٥، -٩٣٥، -٤٧٦) مع مستويات قوة ارتباط متفاوتة بين قوية جداً إلى ضعيفة، ودرجة معنوية (٠.٠٥). هذا يشير إلى أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى انخفاض تركيز المواد الصلبة الذائبة، وقد يُفسر ذلك بأن الأمطار والرطوبة تؤدي إلى تخفيف الماء وزيادة تدفقه، مما يقلل من تركيز المواد الذائبة، بينما العواصف الغبارية قد تؤدي إلى تأثيرات مختلطة تعتمد على طبيعة الجسيمات المحمولة والغبار. بشكل عام، العلاقة العكسية تعكس التأثيرات المتعددة للعوامل المناخية على التركيب الفيزيائي للمياه.

الأس الهيدروجيني (pH) يعكس درجة حموضة أو قلوية المياه، وهو مؤشر جوهري في تقييم جودة المياه وتوازنها الكيميائي. من خلال التحليل الإحصائي، تظهر علاقة طردية قوية جداً بين pH ودرجة الحرارة بنسبة (٨٩٢) مع مستوى معنوية (٠.٠٥)، ما يعني أن ارتفاع درجات الحرارة يصاحبه زيادة في قيمة الأس الهيدروجيني، أي ميل المياه نحو القلوية بشكل أكبر. هذا يمكن تفسيره بأن زيادة درجة الحرارة قد تؤثر على تفاعلات كيميائية في الماء، مثل تقليل ذوبانية ثاني أكسيد الكربون، مما يرفع قيمة pH.

في المقابل، هناك علاقات عكسية ذات مستويات متفاوتة من القوة بين pH ومتغيرات الإشعاع الشمسي، والرطوبة، والأمطار، والعواصف الغبارية، بنسبة ارتباط سالبة (على الترتيب: -٧٣٣، -٨٧٢، -٨٩٠، -٥٥٧) مع درجة معنوية (٠.٠٥). تعكس هذه القيم أن زيادة هذه العوامل المناخية ترتبط بانخفاض قيمة pH، أي اتجاه المياه نحو الحموضة. يعود ذلك إلى أن الأمطار والرطوبة غالباً ما تحمل مركبات حمضية أو تؤدي إلى ذوبان الغازات التي تخفض pH، كما يمكن أن تؤثر العواصف والغبار في تركيب المياه ومحتواها الكيميائي.

بالتالي، العلاقة الطردية بين pH ودرجة الحرارة تعكس دور الحرارة في زيادة قلوية الماء، بينما العلاقات العكسية مع باقي المتغيرات المناخية تشير إلى تأثيرات مخففة أو حامضية تعزز حموضة المياه عند زيادتها، مما يعكس تفاعلات معقدة بين العوامل الطبيعية المؤثرة على خواص المياه.

العسرة الكلية (TH) تمثل مقياساً لتركيز المعادن الذائبة في الماء مثل الكالسيوم والمغنسيوم، وهي خاصية كيميائية مهمة تعكس مدى "صلابة" الماء. من خلال تحليل البيانات تبين أن العسرة الكلية ترتبط بعلاقة عكسية مع المتغيرات المناخية التالية: الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية، بنسب

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

ارتباط بلغت على الترتيب (-٠.٥٦٥، -٠.٠٩٨، -٠.٠٥٣، -٠.٢٣٥، -٠.٢٨٤)، وبمستويات متفاوتة بين قوية جدًا إلى ضعيفة.

يعني هذا أن زيادة هذه العوامل المناخية تؤدي إلى انخفاض العسرة الكلية للماء، وهو ما يمكن تفسيره بأن العوامل المناخية مثل الإشعاع ودرجة الحرارة تسهم في تغييرات كيميائية أو في عمليات تبخر وتخفيف تركيز المعادن الذائبة. كما أن زيادة الأمطار والرطوبة تعمل على تخفيف تركيز المعادن من خلال إضافة مياه أقل عسرًا أو عبر عمليات غسيل. وهكذا، تُظهر هذه العلاقة توازنًا ديناميكيًا بين المتغيرات الطبيعية وتركيبية المياه الكيميائية.

العلاقة بين الأيونات الرئيسية، وبالأخص أيون الكالسيوم، والمتغيرات المناخية المستقلة توضح نموذجًا بيئيًا واضحًا في تفاعل الخصائص الكيميائية للمياه مع العوامل الطبيعية. فالعلاقة الطردية القوية جدًا بين درجات الحرارة وأيون الكالسيوم بنسبة ارتباط تبلغ ٠.٩٢٥ وبمستوى معنوية ٠.٠٠١، تعكس أن ارتفاع درجة الحرارة يساهم بشكل مباشر في زيادة تركيز هذا الأيون في المياه. يمكن تفسير ذلك بأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية والذوبان، مما يعزز انحلال المركبات التي تحتوي على الكالسيوم في الماء.

على الجانب الآخر، العلاقة العكسية القوية مع متغيرات الإشعاع الشمسي (-٠.٧٥٤)، الرطوبة (-٠.٩٣١)، الأمطار (-٠.٨٥٤)، والعواصف الغبارية (-٠.٦٢١) تشير إلى أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى خفض تركيز أيون الكالسيوم في المياه. ربما يعود ذلك إلى تأثير هذه العوامل في عمليات التخفيف، الغسيل، أو التفاعلات التي تُخرج الكالسيوم من الحالة الذائبة، مثل زيادة معدلات التبخر أو دخول مياه أقل تركيزًا خلال الأمطار.

بالتالي، تظهر هذه العلاقات توازنًا حساسًا بين العوامل المناخية وتكوين الأيونات في المياه، مما يعكس ديناميكية معقدة ترتبط بالمناخ والبيئة المحيطة

عنصر المغنسيوم (Mg^{+}) يُظهر تفاعلًا إحصائيًا مهمًا مع المتغيرات المناخية المستقلة، حيث تربطه علاقة طردية متوسطة مع درجة الحرارة بنسبة ٠.٥٣٨، مما يدل على أن ارتفاع درجات الحرارة يرتبط بزيادة تركيز المغنسيوم في المياه. يمكن تفسير ذلك بأن الحرارة تعزز عمليات الذوبان والتفاعلات الكيميائية التي تحرر المغنسيوم إلى الوسط المائي، مما يزيد من تواجده في صورة ذائبة.

في المقابل، يظهر المغنسيوم علاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي (-٠.٦٩٥) والرطوبة (-٠.٥٥٥) والأمطار (-٠.٦٦٧) والعواصف الغبارية (-٠.٢٥٢)، بمستويات متفاوتة من القوة تتراوح بين متوسطة وضعيفة

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدًا. هذا يشير إلى أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى انخفاض تركيز المغنسيوم، ربما نتيجة لتأثيرها على عمليات التخفيف أو الغسيل أو التفاعلات التي تقلل من ذوبانية المغنسيوم في المياه، أو عبر تغييرات في المصادر أو العمليات البيئية التي تؤثر على توفره.

بالتالي، يعكس هذا التفاعل المزدوج حساسية المغنسيوم للظروف المناخية المتغيرة، حيث تعزز الحرارة تركيزه، في حين تحد بعض العوامل المناخية الأخرى من ذلك، مما يدل على توازن ديناميكي معقد في البيئة المائية.

عنصر الصوديوم (Na^+) يعكس تفاعلاً معقداً ومتنوعاً مع المتغيرات المناخية المستقلة. يظهر وجود علاقة طردية متوسطة مع درجة الحرارة بنسبة ٠.٦٨٣، مما يشير إلى أن ارتفاع درجات الحرارة يرتبط بزيادة تركيز الصوديوم في المياه، وهو ما يمكن تفسيره من خلال تعزيز عمليات التبخر أو زيادة ذوبانية المعادن في ظروف حرارة مرتفعة.

كما لوحظ أن زيادة الرطوبة والأمطار ترتبط أيضاً بزيادة في تركيز الصوديوم، مما يدل على دور هذه العوامل في نقل الصوديوم إلى الوسط المائي، أو تأثيرها على العمليات البيئية التي تدعم تراكمه.

بالمقابل، توجد علاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي (-٠.٣٩٦) والرطوبة (-٠.٧٢١) والأمطار (-٠.٨٨٣) والعواصف الغبارية (-٠.٢٥١)، بمستويات متفاوتة من القوة (من قوي إلى ضعيف جداً). تعني هذه العلاقات أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى انخفاض في تركيز الصوديوم، وربما تعود إلى تأثيرها على عمليات الغسيل أو التخفيف، أو على التفاعلات الكيميائية التي تحد من توافر الصوديوم.

بشكل عام، يعكس الصوديوم تأثيراً ديناميكياً بالمتغيرات المناخية، حيث تلعب درجة الحرارة والرطوبة والأمطار دوراً في زيادة تركيزه، بينما تؤثر عوامل أخرى مثل الإشعاع الشمسي والعواصف الغبارية على تقليله، مما يشير إلى توازن بيئي حساس في التحكم بتركيز هذا العنصر في المياه.

علاقة الكبريتات (SO_4) بالمتغيرات المناخية المستقلة تعكس تفاعلاً معقداً وديناميكياً ذو دلالات علمية واضحة. تظهر البيانات وجود علاقة طردية قوية جداً مع درجة الحرارة بنسبة (٩٧٥)، مما يدل على أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة ملحوظة في تركيز الكبريتات في المياه. يمكن تفسير ذلك بأن ارتفاع درجة الحرارة يعزز عمليات الذوبان الكيميائي للكبريتات أو يزيد من النشاط البيولوجي والكيميائي الذي ينتج عن تراكم هذه الأيونات.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

إلى جانب ذلك، فإن زيادة الرطوبة والأمطار ترتبط أيضًا بزيادة في تركيز الكبريتات، وهو ما يعكس دور هذه العوامل في نقل الكبريتات من المصادر المختلفة إلى الوسط المائي، وربما تأثيرها على زيادة الذوبان أو الاستمطار الكيميائي.

مع ذلك، توجد علاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي (-٣١١) والرطوبة (-٩٩٢) والأمطار (-٨٣٩) والعواصف الغبارية (-٧٣٩)، وبمستويات متفاوتة من القوة (من قوية جداً إلى ضعيفة). هذه العلاقات العكسية قد تشير إلى أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى انخفاض في تراكيز الكبريتات، ربما بسبب تأثيرها في زيادة عمليات التبخر أو تحفيز تفاعلات كيميائية تقلل من توافر الكبريتات، أو عبر عمليات الغسيل التي تزيل الكبريتات من الوسط المائي.

بالتالي، العلاقة بين الكبريتات والمتغيرات المناخية تشير إلى نظام معقد ومتوازن، حيث تؤثر درجة الحرارة والرطوبة والأمطار بشكل إيجابي على زيادة تركيز الكبريتات، في حين تعمل بعض العوامل الأخرى، مثل الإشعاع الشمسي والعواصف الغبارية، على تقليله، مما يعكس تفاعلات بيئية متداخلة تحكم جودة وتركيز هذه الأيونات في المياه خلال الموسم الصيفي.

علاقة الكلوريدات (Cl^-) بالمتغيرات المناخية المستقلة تعكس نمطاً واضحاً ومتسقاً في التأثيرات الفيزيائية والبيئية على تركيز هذا الأيون في المياه. يظهر أن هناك ارتباطاً طردياً قوياً مع درجة الحرارة بنسبة (٠.٧٩١)، مما يشير إلى أن ارتفاع درجات الحرارة يسهم بشكل مباشر في زيادة تراكيز الكلوريدات. هذا الارتباط يمكن تفسيره من خلال زيادة معدلات التبخر عند ارتفاع الحرارة، مما يؤدي إلى تركيز أكبر للأملاح الذائبة، ومن ضمنها الكلوريدات، في المياه.

على الجانب الآخر، توجد علاقة عكسية قوية مع الإشعاع الشمسي (-٠.٧٠٧)، والرطوبة (-٠.٧٧١)، والأمطار (-٠.٧٠٩)، والعواصف الغبارية (-٠.٥١٦)، حيث تشير هذه القيم إلى أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى تقليل تركيز الكلوريدات في المياه. يمكن تفسير ذلك بأن الرطوبة والأمطار تساهمان في تخفيف وترشيح المياه، مما يقلل من تركيز الأملاح، بينما قد يؤثر الإشعاع الشمسي على تحفيز عمليات تبريد أو تفاعلات كيميائية تؤدي إلى تقليل الكلوريدات. كذلك، العواصف الغبارية قد تسهم في ترسيب جزيئات أو تفاعلات تؤدي إلى تخفيض تركيز الكلوريدات.

بالتالي، تظهر هذه العلاقات توازناً بيئياً دقيقاً تتحكم فيه الظروف المناخية المتغيرة في توزيع وتركيز الكلوريدات داخل النظام المائي، مع التأكيد على أن ارتفاع درجات الحرارة يعزز تراكم هذه الأيونات، بينما العوامل الأخرى تساهم في تقليلها.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

علاقة النترات (NO_3^-) بالمتغيرات المناخية المستقلة تعكس تفاعلات بيئية معقدة بين الظروف المناخية وتركيز هذا العنصر في المياه. فالعلاقة الطردية القوية جداً مع درجات الحرارة بنسبة (٠.٨٨٦) تدل على أن ارتفاع درجة الحرارة يساهم بشكل واضح في زيادة تراكيز النترات. هذا يمكن تفسيره من خلال زيادة نشاط العمليات البيولوجية والكيميائية، مثل تحلل المواد العضوية والعمليات الميكروبية التي تحرر النترات، والتي تتسارع مع ارتفاع درجات الحرارة.

مع ذلك، توجد علاقة عكسية مع متغيرات الإشعاع الشمسي (-٠.٢٨٤)، الرطوبة (-٠.٧٥٨)، الأمطار (-٠.٧٣٨)، والعواصف الغبارية (-٠.٦١٣)، حيث تشير هذه القيم إلى أن زيادة هذه العوامل تؤدي إلى انخفاض نسب النترات في المياه. على سبيل المثال، زيادة الأمطار والرطوبة قد تسبب تخفيف وترشيح للمياه، مما يقلل تركيز النترات، كما أن الإشعاع الشمسي قد يؤثر على عمليات التبخر أو تفاعلات كيميائية تقلل من تركيز النترات، بينما العواصف الغبارية قد تسهم في تغييرات في محتوى المياه أو عمليات ترسيب تؤدي إلى انخفاض النترات.

بالتالي، يعكس هذا التفاعل الديناميكي بين ارتفاع درجات الحرارة التي تعزز تراكم النترات، والعوامل الأخرى التي تساهم في تقليل تركيزها، مما يدل على حساسية تركيز النترات للتغيرات المناخية المتعددة وتأثيرها على جودة المياه.

علاقة عنصر الزنك (Zn) بالمتغيرات المناخية المستقلة تعكس طبيعة حساسة وغير قوية تماماً لهذه التأثيرات. فالعلاقة الطردية مع درجة الحرارة بنسبة (٠.٤٧٨) ومستوى ارتباط ضعيف، توحى بأن ارتفاع درجة الحرارة قد يؤدي إلى زيادة طفيفة في تركيز الزنك، وهو ما يمكن تفسيره عبر زيادة ذوبانية المعادن الثقيلة في الماء مع ارتفاع الحرارة أو تنشيط عمليات تحرر الزنك من الرواسب أو مصادر أخرى بفعل الحرارة.

أما العلاقات العكسية مع الإشعاع الشمسي (-٠.٠٢٦)، والرطوبة (-٠.٣٩٠)، والأمطار (-٠.٣٩٠)، والعواصف الغبارية (-٠.٢٨٤)، فتظهر بأن هذه العوامل تميل إلى تقليل تركيز الزنك في المياه، وإن كان تأثيرها متفاوت القوة (متوسط إلى ضعيف جداً). هذا يمكن تفسيره بعمليات مثل التخفيف الناتج عن الأمطار، أو تأثيرات التغير في الظروف الجوية التي قد تعزز عمليات الترسيب أو الربط الكيميائي للزنك، مما يقلل من تركيزه الذائب في الماء.

بالتالي، تشير هذه العلاقات إلى أن الزنك يتأثر بشكل طفيف ومعتدل بالتغيرات المناخية، مع تأثير إيجابي ضعيف للحرارة وتأثيرات سلبية ضعيفة إلى متوسطة للعوامل الأخرى، مما يعكس التوازن الدقيق بين المصادر البيئية والعمليات الكيميائية التي تتحكم بتركيز هذا العنصر الثقيل في المياه.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

أظهرت النتائج أن عنصر النحاس (Cu) له علاقة إحصائية مع المتغيرات المستقلة المناخية، حيث كانت العلاقة طردية مع المتغيرات (الأمطار، الرطوبة، العواصف الغبارية) بنسبة ارتباط بلغت $+0.545$ ($+0.867$, $+...$) وبمستويات (قوية، متوسطة) على الترتيب، مما يعني أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى زيادة تركيز النحاس في المياه.

في المقابل، لوحظت علاقة عكسية بين عنصر النحاس وكل من (الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة)، حيث بلغت نسبة الارتباط $(-0.785, -0.55, -0.768)$ وبمستويات (قوية، متوسطة) على الترتيب، مما يشير إلى أن ارتفاع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة يصاحبه انخفاض في تركيز النحاس في العينات المائية.

يُفسر ذلك بأن الظروف المرتفعة من الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة قد تؤدي إلى عمليات طبيعية أو كيميائية تؤثر على ذوبانية النحاس أو تفاعله مع المركبات الأخرى، بينما زيادة الأمطار والرطوبة والعواصف الغبارية قد تسهم في نقل النحاس أو زيادة تركيزه نتيجة عمليات التلوث أو التراكم.

يبين التحليل الإحصائي أن عنصر الرصاص (Pb)، أحد العناصر الثقيلة، له علاقة طردية إيجابية مع المتغيرات المستقلة التالية: الإشعاع الشمسي، الأمطار، الرطوبة، والعواصف الغبارية، حيث بلغت نسب الارتباط $(0.307, 0.681, 0.746, 0.52)$ على الترتيب، مع مستويات متفاوتة من القوة (قوي، متوسط، ضعيف، وضعيف جداً). هذا يشير إلى أنه مع زيادة هذه المتغيرات المناخية، يزداد تركيز الرصاص في العينات المائية.

في المقابل، أظهرت العلاقة مع متغير درجات الحرارة علاقة عكسية قوية بنسبة ارتباط بلغت -0.810 ، مما يدل على أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى انخفاض تركيز الرصاص في المياه.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن العوامل المناخية مثل الإشعاع الشمسي، الأمطار، الرطوبة، والعواصف الغبارية تساهم في زيادة نقل وتراكم الرصاص في البيئة المائية، في حين أن ارتفاع درجات الحرارة قد يؤثر على ذوبانية أو استقرار الرصاص، مما يؤدي إلى انخفاض تركيزه.

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية موجبة بين تركيز عنصر المنغنيز (Mn) والمتغيرات المستقلة التالية: الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، والعواصف الغبارية، حيث بلغت نسب الارتباط 0.299 ، 0.305 ، 0.146 على الترتيب، مع مستويات قوة متفاوتة (متوسط، ضعيف، وضعيف جداً). هذا يدل على أن أي زيادة في هذه المتغيرات تتبعها زيادة في تركيز المنغنيز في العينات المائية.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

في المقابل، لوحظت علاقة عكسية مع المتغيرين المستقلين: الرطوبة والأمطار، حيث كانت نسب الارتباط 0.237- و -0.544 على الترتيب، وكلاهما بمستوى قوة متوسط. وهذا يشير إلى أن ارتفاع قيم الرطوبة والأمطار يؤدي إلى نقصان تركيز المنغنيز في المياه.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن العوامل المناخية مثل الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والعواصف الغبارية تساهم في زيادة تراكم أو إطلاق المنغنيز في البيئة المائية، بينما تؤدي زيادة الرطوبة والأمطار إلى تخفيض تركيزه، ربما بسبب التخفيف أو عمليات التمثيل الكيميائي المختلفة.

جدول (٥٦)

العلاقة بين العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه والخصائص النوعية في مدينة الشامية (الموسم الصيفي)

العوامل الطبيعية العناصر	الإشعاع الشمسي	درجة الحرارة	الرطوبة	الأمطار	العواصف الغبارية
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	0.156	0.679	-0.781	-0.760	-0.337
قيم لـ (Tur) لمياه نهر الفرات	-0.569	0.970**	-0.933**	-0.816*	-0.715
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	-0.375	-0.935**	0.951**	0.649	0.882*
قيم الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) مياه نهر الفرات	-0.581	0.902*	-0.845*	-0.935**	-0.476
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني ال (ph) لمياه نهر الفرات	-0.733	0.892*	-0.872*	-0.890*	-0.557
قيم العسرة الكلية (TH) لمياه نهر الفرات	-0.565	-0.098	-0.053	-0.235	-0.284
قيم ايون الكالسيوم (Ca) لمياه نهر الفرات	-0.754	0.925**	-0.931**	-0.854*	-0.621

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

-0.252-	-0.667-	-0.555-	0.538	-0.695-	قيم ومعدلات المغنيسيوم (Mg) لمياه نهر الفرات
-0.251-	-0.883*-	-0.721-	0.683	-0.396-	قيم ومعدلات الصوديوم (Na) لمياه نهر الفرات
-0.739-	-0.839*-	-0.992**-	0.975**	-0.311-	قيم ومعدلات الكبريتات (So4) لمياه نهر الفرات
-0.516-	-0.709-	-0.771-	0.791	-0.707-	قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات (CL) في مياه نهر الفرات
-0.613-	-0.738-	-0.758-	0.886*	-0.284-	قيم ومعدلات النترات (No3) لمياه نهر الفرات
-0.284-	-0.390-	-0.390-	0.478	-0.026-	قيم الزنك (zn) لمياه نهر الفرات
0.785	0.55	0.768	-0.867*-	-0.545-	قيم الكاديوم (cu) لمياه نهر الفرات
0.52	0.746	0.681	-0.810-	0.307	قيم الرصاص (pb) لمياه نهر الفرات
-0.544-	0.146	-0.237-	0.305	0.299	قيم المنغنيز (Mn)
					*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
					** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المصدر : بالاعتماد على ملحق رقم (٤٧) .

(*) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠٥

(**) قيمة معامل الارتباط دالة احصائيا تحت مستوى معنوية ٠.٠١

خامساً : علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على عمق النهر للموسم الشتوي والصيفي في مدينة الديوانية والشامية :

أظهر تحليل الجدول (٥٧) أن عمق نهر الديوانية في الموسم الشتوي يرتبط بعلاقة طردية مع متغيري الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة بنسبة (٠.٥٥٥ ، ٠.٨٦٦*) وبمستوى قوة (قوية جداً) على الترتيب. مما يعني أن زيادة قيمة المتغير المستقل تؤدي إلى زيادة في عمق النهر. بالمقابل، توجد علاقة عكسية مع المتغيرات (الرطوبة، الأمطار، العواصف الغبارية) بنسبة (-٠.٨٨١* ، -٠.٦٢٦ ، -٠.١٥٠) وبمستوى قوة يتراوح بين (متوسط، ضعيف، ضعيف جداً)، مما يدل على أن ارتفاع هذه المتغيرات يصاحب تناقص في عمق النهر.

في الموسم الصيفي، يظهر عمق النهر علاقة طردية مع المتغيرات المستقلة (الرطوبة، الأمطار، العواصف الغبارية) بنسبة (٠.٦٥ ، ٠.٩٢١** ، ٠.٢٢٨) وبمستوى قوة (قوية جداً، قوي، متوسط) على الترتيب، مما يوضح أن زيادة هذه المتغيرات يؤدي إلى زيادة في عمق النهر. أما العلاقة العكسية فكانت مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة بنسبة (-٠.٧٠٨ ، -٠.٧٥٢) وبمستوى قوة (قوي) على الترتيب، مما يشير إلى أن زيادة هذين المتغيرين تؤدي إلى نقصان عمق النهر.

بالنسبة لعمق نهر الشامية في الموسم الشتوي، فُوجئ بوجود علاقة طردية مع المتغيرات (الرطوبة، الأمطار) بنسبة (٠.٢٦٤ ، ٠.٧٨٥ ، ٠.٢٨٢) وبمستوى قوة ضعيف جداً، مما يعني أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى زيادة طفيفة في عمق النهر. بينما كانت العلاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٧٥٨ ، -٠.٧٤٥) وبمستوى قوة (قوي)، مما يعكس تأثيراً معكوساً لهذه المتغيرات على عمق النهر.

في الموسم الصيفي، تبين أن عمق نهر الشامية يتأثر طردياً مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة بنسبة (٠.٤٥٨ ، ٠.٤٩٤) وبمستوى قوة ضعيف، مما يشير إلى زيادة طفيفة في العمق مع زيادة هذه المتغيرات. بينما العلاقة كانت عكسية مع الرطوبة والأمطار والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٣٣٠ ، -٠.٦٣٤ ، -٠.٠٤٦) وبمستوى قوة متوسط، حيث أن ارتفاع هذه المتغيرات يقابل تناقص في عمق النهر.

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

جدول (٥٧)

علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على عمق النهر للموسم الشتوي والصيفي في مدينة الديوانية والشامية

الموسم	النهر	الإشعاع الشمسي	درجة الحرارة	الرطوبة	الأمطار	العواصف الغبارية
الشتوي	الديوانية	0.555	.866*	-.881*	-.626-	-.150-
الصيفي		-.708-	-.752-	0.65	.921**	0.228
الشتوي	السامية	0.264	0.785	-.758-	-.745-	0.282
الصيفي		0.458	0.494	-.330-	-.634-	-.046-

المصدر : بالاعتماد على ملحق رقم (٤٧) .

سادساً: علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على عرض النهر للموسم الشتوي والصيفي في مدينة الديوانية والشامية :

من خلال تحليل المعطيات الواردة في الجدول (٥٨)، يتبين أن عرض نهر مدينة الديوانية خلال الموسم الشتوي له علاقة طردية ضعيفة جداً مع متغير الإشعاع الشمسي بنسبة (٠.٠١٧) وعلاقة طردية ضعيفة مع درجة الحرارة بنسبة (٠.٣٦٨)، مما يعني أنه مع زيادة الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة يزداد عرض النهر بشكل طفيف. أما العلاقة العكسية فكانت مع متغيرات الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٣٤٥)، وبمستوى متوسط وضعيف على الترتيب، مما يشير إلى أن زيادة هذه المتغيرات تقلل من عرض النهر. ويرجع ذلك إلى أن ارتفاع درجات الحرارة والإشعاع الشمسي قد يؤدي إلى زيادة ذوبان الثلوج أو زيادة تدفق المياه مما يوسع مجرى النهر قليلاً، في حين أن زيادة الرطوبة والأمطار يمكن أن تؤدي إلى تشبع التربة المحيطة وتقليل الجريان السطحي، بينما تساهم العواصف الغبارية في ترسيب الرواسب التي تضيق مجرى النهر.

في الموسم الصيفي، لوحظت علاقة طردية مع متغيرات الرطوبة والأمطار بنسبة (٠.١١٣، ٠.٥٤) وبمستوى ضعيف ومتوسط، مما يعني أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى توسع عرض النهر، بينما كانت هناك

الفصل الثاني تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشرات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

علاقة عكسية مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٢٦٠، -٠.٢٧٢، -٠.١٨٤) وبمستوى ضعيف، حيث تؤدي زيادة هذه العوامل إلى تقليل عرض النهر، وذلك بسبب تأثير التبخر المرتفع الذي يقلل من حجم المياه فضلاً عن تأثير الرواسب الناتجة عن العواصف الغبارية.

بالنسبة لنهر الشامية في الموسم الشتوي، فقد تبين وجود علاقة طردية مع الرطوبة والأمطار بنسبة (٠.٣٦٧، ٠.٦٢٨) وبمستوى متوسط وضعيف، ما يدل على أن زيادة هذين المتغيرين تساهم في زيادة عرض النهر. أما العلاقة العكسية فكانت مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٠١٤، -٠.٤١٥، -٠.٧٠٠) وبمستوى متوسط وضعيف جداً، حيث تقلل زيادة هذه المتغيرات من عرض النهر نتيجة زيادة التبخر وتراكم الرواسب التي تضيق مجرى النهر.

في الموسم الصيفي، لوحظ أن عرض نهر الشامية يرتبط طردياً مع الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة بنسبة (٠.٥٢٢، ٠.٦٨٨) وبمستوى متوسط، مما يشير إلى أن زيادة هذه المتغيرات تؤدي إلى زيادة عرض النهر، ربما نتيجة ذوبان الثلوج أو زيادة تدفق المياه من المناطق المرتفعة. بينما كانت هناك علاقة عكسية مع الرطوبة، الأمطار، والعواصف الغبارية بنسبة (-٠.٦٦٣، -٠.١٩١، -٠.٩٠٠) وبمستوى ضعيف وضعيف جداً، حيث تؤدي هذه العوامل إلى تقليل عرض النهر بسبب زيادة تشبع التربة وتقليل الجريان السطحي، إضافة إلى تضيق مجرى النهر نتيجة ترسيب الرواسب الناجمة عن العواصف.

جدول (٥٨)

علاقة المتغيرات المستقلة الطبيعية وتأثيرها على عرض النهر للموسم الشتوي والصيفي في مدينة الديوانية والشامية

الموسم	النهر	الإشعاع الشمسي	درجة الحرارة	الرطوبة	الامطار	العواصف الغبارية
الشتوي	الديوانية	0.017	0.368	-0.345	-0.131	-0.426
الصيفي		-0.260	-0.272	0.113	0.54	-0.184
الشتوي	الشامية	-0.014	-0.415	0.367	0.628	-0.700
الصيفي		0.522	0.688	-0.663	-0.191	-0.900*

المصدر : بالاعتماد على ملحق رقم (٤٧) .

(*) قيمة معامل الارتباط دالة احصائياً تحت مستوى معنوية ٠.٠٥

(**) قيمة معامل الارتباط دالة احصائياً تحت مستوى معنوية ٠.٠١

الفصل الثالث

تقييم نوعية مياه الفرات في منطقة الدراسة وتأثيراتها البيئية

المبحث الاول : تقييم جودة المياه باستخدام مؤشر جودة المياه (WQI)

المبحث الثاني : التأثيرات البيئية في مياه نهر الفرات في مدينتي الديوانية
والشامية وصلاحياتها للاستخدامات المختلفة

المبحث الأول

تقييم جودة المياه باستخدام مؤشر جودة المياه (WQI)

يتم تحديد جودة المياه من خلال مقارنة العوامل الفيزيائية والكيميائية والبكتيرية لعينات المياه المأخوذة بالمقاييس العالمية والعراقية إذ تستند هذه الحدود الموجودة في الدليل المعتمد إلى مستويات تلوث مسموحة تتعلق بدرجة السمية على صحة الإنسان أو على الحياة المائية^(١).

أولاً: مؤشر جودة المياه :

لمؤشرات جودة المياه تعريف متعددة منها هي قيمة رقمية لا فيزيائية مركبة تلقائياً من دلائل الجودة النوعية لأهم المعايير الفيزيائية والكيميائية والحيوية الحاسمة في تقديم نوعية المياه ويعد مؤشر لتقييم جودة مياه المسطحات والمجاري المائية ، إذ يساعد في تقدير وتصنيف مقارنة الجودة البيئية لمياه الأنهار ، أحد أكثر الأدوات فعالية في توصيل المعلومات حول جودة المياه للمواطنين المعنيين وصناع القرار^(٢). ومن ثم يصبح مؤشراً مهماً لتقييم وإدارة المياه.. ومدى ملائمة تلك المياه وصلاحياتها للاستخدامات المختلفة ولأسيما الشرب.

وبما ان مؤشر نوعية المياه الطريقة الأكثر فعالية لقياس جودة المياه ، إذ يتم إدراج عدد من معايير جودة المياه في معادلة رياضية لتقييم جودتها، مما يساعد في تحديد مدى صلاحية مياه الشرب.^(٣) يقوم المؤشر بحساب قيمة رقمية موحدة تتراوح على مقياس (٠-١٠٠) إذ تمثل القيمة (١٠٠) جودة مياه عالية وتمثل القيمة (٠) قيمة منخفضة لمؤشر جودة المياه. ولتحقيق أعلى نتيجة يجب أن تتوافق عينات المياه بشكل كامل مع معايير جودة المياه.^(٤)

(1) United States Environmental Protection Agency. National Primary Drinking Water Regulations. EPA, 2023.p24.

(٢) وزارة البيئة العراقي ، المعايير العراقية لجودة المياه ، وزارة البيئة ، ٢٠٢٠.

(3) Chowdhury RM, et al., Water Quality Index of water bodies along Faridpur–Barisal Road in Bangladesh. Glob Eng Tech Rev. 2012; p1–8.

(4) Aldoury, Muzher Mahdi, and Mohammed Taha Hammood. "Assessment of many WQI models and development of new WQI model." Water Supply, vol. 24, no. 4, 18 Mar. 2024, p. 1224–1242.

ثانيا : دليل نوعية المياه WQI :

تم حساب معامل نوعية المياه لـ (١٨) خاصية من خصائص المياه لمدينتي الديوانية والشامية باستخدام طريقه الدليل الحسابي الموزون weighted Arithmetic Index method ويتضح ذلك مع المواصفات القياسية العراقية والعالمية الاتية في المعادلات التالية :

$$q_i = \frac{C_i}{S_i} \times 100$$

$$W_i = \frac{1}{S_i}$$

Ci: التركيز المقاس

qi: مقياس درجة النوعية لكل صفة

Wi: الوزن النسبي لكل صفة

Si: القيمة المسموح بها عالميا

جدول (٥٨) تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الديوانية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٣ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية

المعيار	الموسم	شط الديوانية	المطابقة من عدمها للمعايير	معايير الصحة العالمية	معايير الصحة العراقية
الاس الهيدروجيني (PH)	صيفا	٧.٧٤	مطابق	٦.٥-٨.٥	٦.٥-٨.٥
التوصيلة الكهربائية (EC)	صيفا	١٣٦٥.٤	مطابق	١٥٠٠	١٥٣٠
العكورة (N.T.U)	صيفا	٢٠.٢٢	غير مطابق	٥	٥.٥
الاملاح الذائبة (TDS)	صيفا	١٢٢٣.٢	غير مطابق	١٠٠٠	١٠٠٠-٥٠٠
العسرة الكلية (T.H)	صيفا	٦٠٢.٨	غير مطابق	٥٠٠	٥٠٠
الكالسيوم (Ca)	صيفا	١٤٨.٩	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
المغنيسيوم (Mg)	صيفا	٥١.٧٦	مطابق	٥٠	١٢٥
الصوديوم (Na)	صيفا	١١٨.٨	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
الكلوريدات (CL)	صيفا	١٧٣.٦	مطابق	٣٥٠	٢٥٠
الكبريتات (SO4)	صيفا	٣٨٤.٨	مطابق	٤٠٠	٤٠٠
النترات	صيفا	٥.١٥	مطابق	٥٠	٥٠
الاوكسجين المذاب في الماء	صيفا	٥.٩٥	مطابق	اكتر من ٥	اكتر من ٥
الزنك	صيفا	٠.١٣٦	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠٢
النحاس	صيفا	٠.٠٦٤	مطابق	٢	١
الرصاص	صيفا	٠.١٠٨	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠١
المنغنيز	صيفا	٠.٠٧٤	مطابق	٠.١	٠.١
الكاديوم	صيفا	٠.٢٢	غير مطابق	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

جدول (٥٩)

تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الديوانية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٣ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية

المعيار	الموسم	شط الديوانية	المطابقة من عدمها للمعايير	معايير الصحة العالمية	معايير الصحة العراقية
الاس الهيدروجيني (PH)	شتاء	٨.٥٤	غير مطابق	٦.٥-٨.٥	٦.٥-٨.٥
التوصيلة الكهربائية (EC)	شتاء	١٣٥٩.٨	مطابق	١٥٠٠	١٥٣٠
العكورة (N.T.U)	شتاء	١١.٤٦	غير مطابق	٥	٥,٥
الاملاح الذائبة (TDS)	شتاء	٨٢٩.٦	مطابق	١٠٠٠	١٠٠٠-٥٠٠
العسرة الكلية (T.H)	شتاء	٥٥٧	غير مطابق	٥٠٠	٥٠٠
الكالسيوم (Ca)	شتاء	١٣٣.٤	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
المغنيسيوم (Mg)	شتاء	٦١.٧١	مطابق	٥٠	١٢٥
الصوديوم (Na)	شتاء	٧٤	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
الكلوريدات (CL)	شتاء	١٦٤.٥	مطابق	٣٥٠	٢٥٠
الكبريتات (SO4)	شتاء	٢٧٧.٤	مطابق	٤٠٠	٤٠٠
الاوksجين المذاب في الماء	شتاء	٧.٩٥	مطابق	اكتر من ٥	اكتر من ٥
النترات	شتاء	٦.٩	مطابق	٥٠	٥٠
الزنك	شتاء	٠.٦٦	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠٢
النحاس	شتاء	٠.٠٣٦	مطابق	٢	١
الرصاص	شتاء	٠.٠٤٤	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠١
المنغنيز	شتاء	٠.٠٤٢	مطابق	٠.١	٠.١
الكاديوم	شتاء	٠.١٩	غير مطابق	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

– orld Health organization (WHO), Guidelines – for Drinking water – Quality Geneva Switzerland, edition, 2004, p488-493.

وفيما يلي دراسة المتغيرات المعتمدة من تلك التصانيف في دراسة نوعية المياه في مدينة الديوانية :

١ - الاس الهيدروجيني PH :

يتضح من خلال معطيات الجدول (٥٨) مقدار ايون الاس الهيدروجيني يبلغ (٧.٧٤) , مما يدل ان المياه في مدينة الديوانية ولموسم الصيفي مطابق للحدود المسموح بها لمياه استناد الى المحددات منظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية والتي تتراوح بين (٥.٦-٨) .

في حين جاءت النتائج المختبرية للموسم الشتوي الجدول (٥٩) ان مقدار الاس الهيدروجيني يبلغ (٨.٥٤) وهي غير مطابقه وتجاوزت الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير العراقية والبالغة (٥.٦-٨.٥) .

٢ - التوصيلة الكهربائية EC :

تبين من خلال النتائج المختبرية قيم تركيز التوصيلة الكهربائية بلغت (١٣٦٥.٤) مايكروسمينز اسم , وبذلك تبين ان مدينة الديوانية لموسم الصيفي مطابقة للحدود المسموح بها لمياه بالمقارنة مع محدّدات الصحة العالمية (WHO) ومحدّدات منظمة العراقية كما ورد في معطيات الجدول (٥٨) اما بالنسبة لموسم الشتوي لمياه شط الديوانية تراوح مقدار التوصيلة الكهربائية من خلال الجدول (٥٩) بلغت (١٣٥٩.٨) مايكروسمينز وهي مطابقة لمعايير المسموح بها من قبل المنظمة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية التي تراوحت بين (١٥٠٠-١٥٣٠) مايكروسمينز .

٣ - العكورة N.T.U :

تتباين مقدار عكورة المياه للموسم الصيفي اذ بلغت (٢٠.٢٢) ملغم/لتر، وهي بذلك غير مطابقه للمعايير العالمية والمحلية والتي يتراوح معدلها (٥-٥.٥) ينظر الى الجدول (٥٨). اما بالنسبة لموسم الشتوي لمياه شط الديوانية ومن خلال التحاليل المختبرية جدول (٥٩) اتضح ان العكورة غير مطابقه لمياه وقد تجاوزت الحدود المسموح بها من قبل الصحة العالمية والعراقية والبالغة (١١.٤٦) ملغم /لتر..

٤ - الاملاح الكلية الذائبة T.D.S :

يتضح من خلال النتائج المختبرية الجدول (٥٨) لمقدار مجموع الاملاح الكلية الذائبة ولموسم الصيفي بلغت (١٢٢٣.٢) ملغم/لتر، وهي غير مطابقه وبذلك ان المياه تجاوزت الحد المسموح بها بحسب منظمة الصحة العالمية (WHO) والبالغة (١٠٠٠) ومحدّدات المعايير العراقية والبالغة (٥٠٠-١٠٠٠) ، ، اما بالنسبة لموسم الشتوي من خلال المعطيات الواردة في جدول (٥٩) تبين ان مقدار الاملاح الكلية الذائبة التي بلغت (٨٢٩.٦)

وهي بذلك مطابقة للحدود المسموح بها لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير العراقية والبالغة (٥٠٠-١٠٠٠) ملغم/لتر.

٥- العسرة الكلية T.H :

يبلغ مقدار العسرة الكلية (T.H) في مياه مدينة الديوانية لموسم الصيفي (٦٠٢.٨) ملغم/لتر وهي غير مطابقة , لحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومحددات العراقية الواردة في الجدول (٥٨) والبالغة (٥٠٠) ملغم/لتر ، اما الموسم الشتوي يتضح من خلال الجدول (٥٩) ان قيم العسرة الكلية بلغت (٥٥٧) ملغم/لتر وهي غير مطابقة ، للحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) والمنظمة العراقية والبالغة (٥٠٠) ملغم/لتر،

٦- الكالسيوم Ca+ :

يتباين مقدار تراكيز ايون الكالسيوم للموسمين الصيفي والشتوي لمياه نهري الديوانية والشامية ، الجدول (٥٨) تراكيز قيم الكالسيوم (Ca) في مياه شط الديوانية لموسم الصيفي اذ بلغت (١٤٨.٩) ملغم/لتر ، وهي بذلك مطابقة و تقع ضمن الحدود المسموح بها استناد الى منظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر، اما بالنسبة لموسم الشتوي يتضح من خلال الجدول (٥٩) ان مقدار الكالسيوم بلغ (١٣٣.٤) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة وضمن الحدود المسموح بها لمعايير العالمية والمحلية والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر.

٧- المغنيسيوم Mg :

اظهرت نتائج التحليلات المختبرية لتراكيز ايون المغنيسيوم خلال الموسم الصيفي اذ بلغت (٥١.٧٦) ملغم/لتر ، وهي بذلك مطابقة للحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) والبالغة ومنظمة الصحة العراقية والتي تراوحت بين (٥٠-١٢٥) كما ورد في معطيات الجدول (٥٨). اما الموسم الشتوي لسط الديوانية فاتضح من خلال الجدول (٥٩) ان مقدار المغنيسيوم بلغ (٦١.٧١) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة لمعايير منظمة الصحة العالمية والمعايير الصحة العراقية وتتراوح بين (٥٠-١٢٥) ملغم/لتر .

٨- الصوديوم Na :

تتطابق نتائج التحليلات المختبرية لأيون الصوديوم مع المعايير العالمية والمحلية ، يلحظ جدول (٥٨) ، والبالغة (١١٨.٨) ملغم/لتر للموسم الصيفي ، في حين بلغت (٧٤) ملغم/لتر للموسم الشتوي وهي مطابقة للحدود المسموح بها لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير الصحة العراقية والتي بلغت (٢٠٠) ملغم/لتر.

٩ - الكلوريدات CL :

من خلال بيانات الواردة في الجدول (٥٨) تبين ان مقدار الكلوريدات لمياه شط الديوانية ولموسم الصيفي بلغت (١٧٣.٦) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة للحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الصحة العراقية التي تراوحت بين (٢٥٠-٣٥٠) ملغم/لتر . اما الموسم الشتوي ومن خلال المعطيات الواردة في جدول (٥٩) بلغت مقدار تراكيز الكلوريدات (١٦٤.٥) ملغم/لتر وهي مطابقة وتقع ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية (WHO) والمعايير العراقية والتي تتراوح بين (٢٥٠-٣٥٠) ملغم/لتر .

١٠ - الكبريتات SO4 :

من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٥٨) تبين مقدار الكبريتات SO4 لمياه شط الديوانية لموسم الصيفي بلغ (٣٨٤.٨) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة وتقع ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والبالغة (٤٠٠) ملغم/لتر . اما الموسم الشتوي فأتضح من الجدول (٥٩) ان مقدار الكبريتات SO4 بلغ (٢٧٧.٤) ملغم/لتر وهي مطابقة ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية (WHO) والمعايير العراقية والبالغة (٤٠٠) ملغم/لتر .

١١ - النترات NO3 :

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (٥٨) مقدار تراكيز النترات لمياه شط الديوانية لموسم الصيفي بلغ (٥.١٥) ملغم/لتر وهي مطابقة وتقع ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والتي بلغت (٥٠) ملغم/لتر ، اما الموسم الشتوي ومن خلال تحاليل النتائج المخبرية الجدول (٥٩) تبين مقدار النترات بلغ (٦.٩) ملغم/لتر ومطابقة للمعايير الصحية العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية والبالغة (٥٠) ملغم/لتر .

١٢ - الاوكسجين المذاب في الماء DO :

تتطابق نتائج التحليلات المخبرية للأوكسجين المذاب في الماء مع المعايير العالمية والمحلية، يلحظ جدول (٥٨)، والبالغة (٥.٩٥) ملغم/لتر للموسم الصيفي ، في حين بلغت (٧.٩٥) ملغم/لتر للموسم الشتوي وهي مطابقة للحدود المسموح بها لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير الصحية العراقية والتي بلغت (اكثر من ٥) ملغم/لتر.

– اما بالنسبة للمتغيرات الدراسة للعناصر الثقيلة في دراسة نوعية المياه لمدينة الديوانية :

١ – الزنك Zn :

تباين قيم الزنك من خلال البيانات الواردة في الجدول (٥٨) والتي بلغت (٠.١٣٦) ملغم/لتر لموسم الصيفي لمياه شط الديوانية وهي غير مطابقة للحدود المسموح بها ضمن منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية التي تتراوح بين (٠.٠١-٠.٠٢) ملغم/لتر بالنسبة لموسم الشتوي الجدول (٥٩) والبالغة (٠.٦٦) ملغم/لتر هي أيضا غير مطابقة لمعايير الصحة العالمية والمعايير العراقية .

٢ – النحاس Cu :

يلحظ من الجدول (٥٨) تباين مقدار النحاس لموسم الصيفي والتي بلغت (٠.٠٦٤) ملغم/لتر . وهي مطابقة للحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والتي تتراوح (١-٢) ملغم/لتر ، اما بالنسبة لموسم الشتوي و من خلال تحاليل النتائج المختبرية تباين مقدار النحاس من الجدول (٥٩) بلغ (٠.٠٣٦) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير العراقية التي تتراوح بين (١-٢) ملغم/لتر .

٣ – الرصاص Pb :

يتضح من خلال معطيات الواردة في الجدول (٥٨) مقدار الرصاص وللموسم الصيفي الذي بلغ (٠.١٠٨) ملغم/لتر ، وهي مطابقة من قبل معايير الصحة العالمية والمعايير العراقية والبالغة (٠.٠١) ملغم/لتر ، اما الموسم الشتوي اذ يشير الجدول (٥٩) تباين قيم تركيز الرصاص في مياه شط الديوانية التي بلغت (٠.٠٤٤) ملغم/لتر وهي تجاوزت المعايير العالمية والمحلية التي بلغت (٠.٠١) ملغم/لتر .

٤ – المنغنيز Mn :

من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٥٨) تباين مقدار المنغنيز للموسم الصيفي التي بلغت (٠.٠٧٤) ملغم/لتر وهي مطابقة وضمن الحدود الآمنة المسموح بها عالميا ومحليا التي بلغت (٠.٠١) ملغم/لتر. اما تباين قيم المنغنيز من خلال النتائج المختبرية الجدول (٥٩) بلغت (٠.٠٤٢) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة للحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الصحة العراقية لاسيما في الموسم الشتوي .

٥- الكاديوم Cd :

تباين مقدار الكاديوم من خلال البيانات الواردة في الجدول (٥٨) والتي بلغت (٠.٢٢) ملغم/لتر لموسم الصيفي لمياه شط الديوانية وهي غير مطابقة للحدود المسموح بها ضمن منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية التي بلغت (٠.٠٠٣) ملغم/لتر. ، كذلك بالنسبة لموسم الشتوي الجدول (٥٩) والبالغة (٠.١٩) ملغم/لتر هي أيضا غير مطابقة لمعايير الصحة العالمية والمعايير العراقية .

تظهر نتائج التحاليل المختبرية لمياه شط الديوانية خلال موسمي الصيف والشتاء تجاوزات في بعض المعايير مثل الأس الهيدروجيني ، التوصيلية الكهربائية ، العكورة ، مجموع الأملاح الذائبة ، والعسرة الكلية ، مما يشير إلى تأثيرات بيئية وصحية سلبية محتملة. فهذه التجاوزات يمكن أن تؤدي إلى مشكلات صحية خاصة عند استهلاك المياه لفترات طويلة ، كما أن تجاوز الحدود الآمنة للعناصر الثقيلة مثل الرصاص والكاديوم يزيد من مخاطر التعرض للأمراض (أمراض الاسهال ، أمراض الجلدية ، الكوليرا، الفشل الكلوي ، الأمراض السرطانية) ، فضلا عن ما تحتويه مياه الصرف الصحي غير المعالجة فأنها اخطر المصادر وتسبب الكثير من المشكلات الصحية للإنسان ، وأيضا التغيرات الموسمية التي تحدث لاسيما خلال فصل الصيف عند ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى انخفاض مستويات الاوكسجين المذاب في الماء وسمية المعادن الثقيلة وزيادة معدل تحلل المواد العضوية مما يزيد من سوء جودة المياه.

استناداً إلى مؤشر نوعية المياه (WQI)، تبين أن مياه شط الديوانية تصنف ضمن "المياه الفقيرة" خلال الموسمين؛ حيث بلغت قيمة (137.5) (WQI) في الصيف و(١٤٧.١٦) في الشتاء، ويرجع هذا التدهور في شحة المياه وتأثيرات وانعكاسات المناخ الجاف فضلا عن ارتفاع مستويات التلوث من خلال المعادن الثقيلة (الرصاص ، النحاس ، الزنك الخ) والمخلفات العضوية والزراعية ومياه الصرف الصحي غير المعالجة يؤدي الى تدهور جودة المياه ، فضلا عن تأثيرات البشرية مع امتداد النهر والتي تنهي مخلفاتها الى مياه النهر بشكل مباشر.

جدول (٦٠)

قيم WQI لمياه شط الديوانية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٣

الخصائص	Ci	Si	Wi	Qi	Wixqi
الاس الهيدروجيني (PH)	٧.٧٤	٧.٥	٠.١٣٣	١٠٣.٢	١٣.٧٢٥٦
التوصيلة الكهربائية (EC)	١٣٦٥.٤	١٥١٥	٠.٠٠٠٦	٩٠.١٢٥	٠.٠٥٤
العكورة (N.T.U)	٢٠.٢٢	٥.٢٥	٠.١٩٠	٣٨٥.١٤٢	٧٣.١٧٦
الاملاح الذائبة (TDS)	١٢٢٣.٢	١٠٠٠	٠.٠٠١	١٢٢.٣٢	٠.١٢٢٣٢
العسرة الكلية (T.m)	٦٠٢.٨	٥٠٠	٠.٠٠٢	١٢٠.٥٦	٠.٢٤١١٢
الكالسيوم (Ca)	١٤٨.٩	٢٠٠	٠.٠٠٥	٧٤.٤٥	٠.٣٧٢٢٥
المغنيسيوم (Mg)	٥١.٧٦	٨٧.٥	٠.٠١١	٥٩.١٥٤	٠.٦٥٠
الصوديوم (Na)	١١٨.٨	٢٠٠	٠.٠٠٥	٥٩.٤	٠.٢٩٧
الكلوريدات (CL)	١٧٣.٦	٣٠٠	٠.٠٠٣	٥٧.٨٦٦	٠.١٧٣٥
الكبريتات (SO4)	٣٨٤.٨	٤٠٠	٠.٠٠٢٥	٩٦.٢	٠.٢٤٠٥
النترات	٥.١٥	٥٠	٠.٠٢	١٠.٣	٠.٢٠٦
الاوكسجين المذاب في الماء	٥.٩٥	اكتر من ٥	٠.٢	١١٩	٢٣.٨
الزنك	٠.١٣٦	٠.٠١٥	٦٦.٦٦	٩٠.٦.٦٦	٦.٠٤٣.٩
النحاس	٠.٠٦٤	١	١	٦.٤	٦.٤
الرصاص	٠.١٠٨	٠.٠١	١٠٠	١.٠٨٠	١.٠٨
المنغنيز	٠.٠٧٤	٠.٠١	١٠٠	٧٤.٠	٧٤.٠٠٠
الكاديوم	٠.٢٢	٠.٠٠٣	٣٣٣.٣٣	٧.٣٣٣	٢٤٤٤.٣
المجموع	—	—	٦٠١.٥٦٣١	٢٩٥٩.١٩	٨٢٧١٥.٦٦

$$\text{Overall WQI} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times q_i}{\sum W_i} = 137.5$$

جدول (٦١) تصنيف نوعية المياه WQI

ت	قيم WQI	تصنيف نوعية المياه
١	اقل من ٥٠	مياه ممتازة Excellent
٢	١٠٠-٥٠	مياه جيدة Good water
٣	٢٠٠-١٠١	مياه فقيرة por water
٤	٣٠٠-٢٠١	مياه فقيرة جدا very poor water
٥	اكبر من ٣٠٠	مياه غير ملائمة Unsuitable water

جدول (٦٢)

قيم WQI لمياه شط الديوانية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٣

الخصائص	Ci	Si	Wi	Qi	Wixqi
الاس الهيدروجيني (PH)	٨.٥٤	٧.٥	٠.١٣٣	١١٣.٨٦	١٥.١٤٣
التوصيلة الكهربائية (EC)	١٣٥٩.٨	١٥١٥	٠.٠٠٠٦	٨٩.٧٥٥	٠.٠٥٣
العكورة (N.T.U)	١١.٤٦	٥.٢٥	٠.١٩٠	٢١٨.٢٨	٤١.٤٧٣٢
الاملاح الذائبة (TDS)	٨٢٩.٦	١٠٠٠	٠.٠٠٠١	٨.٢٩٦	٠.٠٠٨٢
العسرة الكلية (T.m)	٥٥٧	٥٠٠	٠.٠٠٠٢	١١١.٤	٠.٢٢٢٨
الكالسيوم (Ca)	١٣٣.٤	٢٠٠	٠.٠٠٠٥	٦٦.٧	٠.٣٣٣٥
المغنيسيوم (Mg)	٦١.٧١	٨٧.٥	٠.٠٠١١	٧٠.٥٢٥	٠.٧٧٥
الصوديوم (Na)	٧٤	٢٠٠	٠.٠٠٠٥	٣٧	٠.١٨٥
الكلوريدات (CL)	١٦٤.٥	٣٠٠	٠.٠٠٠٣	٥٤.٨٣٣	٠.١٦٤
الكبريتات (SO4)	٢٧٧.٤	٤٠٠	٠.٠٠٠٢٥	٦٩.٣٥	٠.١٧٣٣
النترات	٦.٩	٥٠	٠.٠٠٢	١٣.٨	٠.٢٧٦
الاوكسجين المذاب في الماء	٧.٩٥	اكتر من ٥	٠.٠٢	١٥٩	٣١.٨
الزئبق	٠.٦٦	٠.٠١٥	٦٦.٦٦	٤.٤٠٠	٢٩٣.٣٠٤
النحاس	٠.٠٣٦	١	١	٣.٦	٣.٦
الرصاص	٠.٠٤٤	٠.٠١	١٠٠	٤٤٠	٤٤٠٠٠
المنغنيز	٠.٠٤٢	٠.٠١	١٠٠	٤٢٠	٤٢٠٠٠
الكاديوم	٠.١٩	٠.٠٠٣	٣٣٣.٣٣	٦.٣٣٣	٢١١٠.٩
المجموع			٦٠١,٥٦٣١	١٨٨٧.١٣	٨٨٤٩٨٤١

– oral Health organization (WHO), Guidelines – for Drinking water– Quality Geneva Switzerland, edition, 2004, p488-493.

$$\text{Overall WQI} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times q_i}{\sum W_i} = 147.16$$

اما عند حساب معامل نوعية المياه WQI لشط الشامية من خلال ما يأتي :

١- الاس الهيدروجيني PH :

يتضح من خلال معطيات الجدول (٦٣) مقدار ايون الاس الهيدروجين والبالغة (٧.٥٦) , وبذلك تبين ان المياه في شط الشامية ولموسم الصيفي تقع ضمن الحدود المسموح بها لمياه استناد الى المحددات منظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية تراوحت (٥.٦-٨.٥). اما بالنسبة لموسم الشتوي اتضح من خلال النتائج المخبرية والجدول (٦٤) ان مقدار الاس الهيدروجيني والبالغة (٧.٩٤) وهي مطابقة لمياه وبذلك تقع ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير العراقية التي تتراوح بين (٥.٦-٨.٥).

جدول (٦٣)

تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الديوانية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٣ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية

المعيار	الموسم	شط الشامية	المطابقة من عدمها للمعايير	معايير الصحة العالمية	معايير الصحة العراقية
الاس الهيدروجيني (PH)	صيفا	٧.٥٦	مطابق	٦.٥-٨.٥	٦.٥-٨.٥
التوصيلة الكهربائية (EC)	صيفا	١١٢٢.١	مطابق	١٥٠٠	١٥٣٠
العكورة (N.T.U)	صيفا	١٨.٠٨	غير مطابق	٥	٥,٥
الاملاح الذائبة (TDS)	صيفا	١٢٣٩.٤	غير مطابق	١٠٠٠	١٠٠٠-٥٠٠
العسرة الكلية (T.H)	صيفا	٦١٢.٢	غير مطابق	٥٠٠	٥٠٠
الكالسيوم (Ca)	صيفا	١٣٩.٤	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
المغنيسيوم (Mg)	صيفا	٥٦.٨	مطابق	٥٠	١٢٥
الصوديوم (Na)	صيفا	١١٨.٢	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
الكلوريدات (CL)	صيفا	١٠٩.٤	مطابق	٣٥٠	٢٥٠
الكبريتات (SO4)	صيفا	٢٦٦.٦	مطابق	٤٠٠	٤٠٠
النترات	صيفا	٣.٧٤	مطابق	٥٠	٥٠
الاوكسجين المذاب	صيفا	٥.٨٣	مطابق	اكتر من ٥	اكتر من ٥
الزنك	صيفا	٠.٢٩٤	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠٢
النحاس	صيفا	٠.١٧٨	مطابق	٢	١
الرصاص	صيفا	٠.٣١	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠١
المنغنيز	صيفا	٠.١٣٦	غير مطابق	٠.١	٠.١
الكاديوم	صيفا	٠.١٩٤	غير مطابق	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

– oral Health organization (WHO), Guidelines – for Drinking water– Quality Geneva Switzerland, edition, 2004, p488–493.

جدول (٦٤) تقييم الخصائص النوعية لمياه شط الشامية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٣ حسب معايير منظمة الصحة العالمية والعراقية

المعيار	الموسم	شط الشامية	المطابقة من عدمها للمعايير	معايير الصحة العالمية	معايير الصحة العراقية
الاس الهيدروجيني (PH)	شتاء	٧.٩٤	مطابق	٦.٥-٨.٥	٦.٥-٨.٥
التوصيلة الكهربائية (EC)	شتاء	١٠٧٩.٨	مطابق	١٥٠٠	١٥٣٠
العكورة (N.T.U)	شتاء	٩.٠٢	غير مطابق	٥	٥,٥
الاملاح الذائبة (TDS)	شتاء	٨١١.٤	مطابق	١٠٠٠	١٠٠٠-٥٠٠
العسرة الكلية (T.H)	شتاء	٥٥٦.٨	غير مطابق	٥٠٠	٥٠٠
الكالسيوم (Ca)	شتاء	١٢٥.٦	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
المغنيسيوم (Mg)	شتاء	٨٢.٢	مطابق	٥٠	١٢٥
الصوديوم (Na)	شتاء	١٦٠.٤	مطابق	٢٠٠	٢٠٠
الكلوريدات (CL)	شتاء	٢٦٤.٤	مطابق	٣٥٠	٢٥٠
الكبريتات (SO4)	شتاء	٤٢٢	غير مطابق	٤٠٠	٤٠٠
النترات	شتاء	٣.١	مطابق	٥٠	٥٠
الاوكسجين المذاب	شتاء	٧.٤	مطابق	اكثرممن ٥	اكثرممن ٥
الزنك	شتاء	٠.٢٢٤	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠٢
النحاس	شتاء	٠.٠٥٦	مطابق	٢	١
الرصاص	شتاء	٠.٢٢	غير مطابق	٠.٠١	٠.٠١
المنغنيز	شتاء	٠.١٠٤	غير مطابق	٠.١	٠.١
الكاديوم	شتاء	٠.١٧٤	غير مطابق	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

– orld Health organization (WHO), Guidelines – for Drinking water– Quality Geneva Switzerland, edition, 2004, p488-49.

٢- التوصيلة الكهربائية EC :

من خلال النتائج المختبرية قييم تركيز التوصيلة الكهربائية بلغت (١١٢٢.١) مايكروسمينز اسم , وبذلك تبين ان مدينة الشامية لموسم الصيفي مطابقة لحدود المسموح بها للمياه استناد الى محددات الصحة العالمية (WHO) ومحددات منظمة العراقية كما ورد في معطيات الجدول (٦٣) اما بالنسبة لموسم الشتوي لمياه شط الشامية تراوح مقدار التوصيلة الكهربائية من خلال الجدول (٦٤) بلغت (١٠٧٩.٨) مايكروسمينز وهي مطابقة لمعايير المسموح بها من قبل المنظمة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية التي تراوحت بين (١٥٠٠-١٥٣٠) مايكروسمينز .

٣- العكورة N.T.U :

من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٦٣) تبين قيم تركيز العكورة لموسم الصيفي (١٨.٠٨) ملغم/التر , وهي بذلك غير مطابقة لمياه المسموح بها بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومحددات الصحة العراقية والبالغة (٥-٥.٥) . اما بالنسبة لموسم الشتوي لمياه شط الشامية ومن خلال التحاليل المختبرية جدول (٦٤) اتضح ان العكورة غير مطابقة لمياه وقد تجاوزت الحدود المسموح بها من قبل الصحة العالمية والعراقية والبالغة (٩.٠٢) ملغم/التر

٤- الاملاح الكلية الذائبة TDS :

يتضح من خلال النتائج المختبرية للجدول (٦٣) لمقدار مجموع الاملاح الكلية الذائبة ولموسم الصيفي بلغت (١٢٣٩.٤) ملغم/التر , وهي غير مطابقة وبذلك ان المياه تجاوزت الحد المسموح بها بحسب منظمة الصحة العالمية (WHO) والبالغة (١٠٠٠) ومحددات المعايير العراقية والبالغة (٥٠٠-١٠٠٠) , اما بالنسبة لموسم الشتوي من خلال معطيات الواردة في جدول (٦٤) تبين ان مقدار الاملاح الكلية الذائبة التي بلغت (٨١١.٤) وهي بذلك مطابقة للحدود المسموح بها لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير العراقية والبالغة (٥٠٠-١٠٠٠) ملغم/التر.

٥- العسرة الكلية TH :

يبلغ مقدار العسرة الكلية (T.H) في مياه مدينة الشامية لموسم الصيفي (٦١٢.٢) ملغم/التر وهي غير مطابقة , لحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومحددات العراقية والموضحة الجدول (٦٣) والبالغة (٥٠٠) ملغم/التر , اما الموسم الشتوي يتضح من خلال الجدول (٦٤) ان قيم العسرة الكلية بلغت

(٥٥٦.٨) ملغم/لتر وهي غير مطابقة . وتجاوزت الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) والمنظمة العراقية والبالغة (٥٠٠) ملغم/لتر .

٦- الكالسيوم Ca :

يتباين مقدار تراكيز ايون الكالسيوم للموسم الصيفي لمياه نهر الشامية ، في الجدول (٦٣) بلغت (١٣٩.٤) ملغم/لتر ، وهي بذلك مطابقة و تقع ضمن الحدود المسموح بها استناد الى منظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر اما بالنسبة لموسم الشتوي يتضح من خلال الجدول (٦٤) ان مقدار الكالسيوم بلغ (١٢٥.٦) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة وضمن الحدود المسموح بها لمعايير الصحة العالمية والمحلية والبالغة (٢٠٠) ملغم/لتر .

٧- المغنيسيوم Mg :

يتباين مقدار المغنيسيوم (Mg) من خلال تحاليل النتائج المخبرية لموسم الصيفي والتي بلغت (٥٦.٨) ملغم/لتر ، وهي بذلك مطابقة و تقع ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والتي تراوحت بين (١٢٥-٥٠) كما ورد في معطيات الجدول (٦٣) . اما الموسم الشتوي لشط الشامية فاتضح من خلال الجدول (٦٤) ان مقدار المغنيسيوم بلغ (٨٢.٢) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة لمعايير منظمة الصحة العالمية والمعايير الصحة العراقية وتتراوح بين (١٢٥-٥٠) ملغم/لتر .

٨- الصوديوم Na :

تتطابق نتائج التحليلات المخبرية لأيون الصوديوم مع المعايير العالمية والمحلية ، فيلحظ الجدول (٦٣) و البالغة (١١٨.٢) ملغم/لتر للموسم الصيفي ، في حين بلغت (١٦٠.٤) ملغم/لتر ، في الجدول (٦٤) ، وهي مطابقة للحدود المسموح بها لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير الصحة العراقية والتي بلغت (٢٠٠) ملغم/لتر .

٩- الكلوريدات CL :

من خلال بيانات الواردة في الجدول (٦٣) تبين ان مقدار الكلوريدات لمياه شط الشامية ولموسم الصيفي بلغت (١٠٩.٤) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة للحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الصحة العراقية التي تراوحت بين (٣٥٠-٢٥٠) ملغم/لتر . اما الموسم الشتوي ومن خلال المعطيات الواردة في جدول (٦٤)

بلغت مقدار تراكيز الكلوريدات (٢٦٤.٤) ملغم/لتر وهي مطابقة وتقع ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية (WHO) والمعايير العراقية والتي تتراوح بين (٢٥٠-٣٥٠) ملغم/لتر .

١٠ - الكبريتات SO4 :

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (٦٣) تباين مقدار الكبريتات SO4 لمياه شط الشامية لموسم الصيفي بلغ (٢٦٦.٦) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة وتقع ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والبالغة (٤٠٠) ملغم/لتر . اما الموسم الشتوي فأتضح من الجدول (٦٤) ان مقدار الكبريتات SO4 بلغ (٤٢٢) ملغم/لتر وهي غير مطابقة، تجاوزت الحدود المسموح بها للمعايير العالمية (WHO) والمعايير العراقية والبالغة (٤٠٠) ملغم/لتر .

١١ - النترات NO3 :

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (٦٣) مقدار تراكيز النترات لمياه شط الشامية لموسم الصيفي بلغ (٣.٧٤) ملغم/لتر وهي مطابقة وتقع ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والتي بلغت (٥٠) ملغم/لتر . اما الموسم الشتوي ومن خلال تحاليل النتائج المخبرية الجدول (٦٤) تبين مقدار النترات بلغ (٣.١) ملغم/لتر ومطابقة للمعايير الصحية العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية والبالغة (٥٠) ملغم/لتر .

١٢ - الاوكسجين المذاب في الماء DO :

يتباين مقدار تراكيز ايون الاوكسجين المذاب في الماء للموسم الصيفي لمياه نهر الشامية ، الجدول (٦٣) بلغت (٥.٨٣) ملغم/لتر ، وهي بذلك مطابقة و تقع ضمن الحدود المسموح بها استناد الى منظمة الصحة العالمية (WHO) ومعايير الصحة العراقية والبالغة (اكثر من ٥) ملغم/لتر اما بالنسبة لموسم الشتوي يتضح من خلال الجدول (٦٤) ان مقدار الاوكسجين المذاب بلغ (٧.٤) ملغم/لتر وهي بذلك مطابقة وضمن الحدود المسموح بها لمعايير العالمية والمحلية والبالغة (اكثر من ٥) ملغم/لتر

- اما بالنسبة للمتغيرات الدراسة للعناصر الثقيلة في دراسة نوعية المياه لمدينة الشامية :

١ - الزنك Zn :

تتباين قيم الزنك من خلال البيانات الواردة في الجدول (٦٣) والتي بلغت (٠.٢٩٤) ملغم/لتر لموسم الصيفي لمياه شط الشامية وهي غير مطابقة للحدود المسموح بها ضمن منظمة الصحة العالمية (Who) ومنظمة

الصحة العراقية التي تتراوح بين (٠.٠١-٠.٠٢) ملغم لتر . كذلك بالنسبة لموسم الشتوي جدول (٦٤) والبالغة (٠.٢٢٤) ملغم لتر هي أيضا غير مطابقة لمعايير الصحة العالمية والمعايير العراقية .

٢- النحاس pb :

يلحظ من الجدول (٦٣) تبين مقدار النحاس لموسم الصيفي والتي بلغت (٠.١٧٨) ملغم لتر . وهي مطابقة للحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية والتي تتراوح (٢-١) ملغم لتر ، اما بالنسبة لموسم الشتوي و من خلال تحاليل النتائج المختبرية تبين مقدار النحاس من الجدول (٦٤) بلغ (٠.٠٥٦) ملغم لتر وهي بذلك مطابقة لمعايير الصحة العالمية (WHO) والمعايير العراقية التي تتراوح بين (٢-١) ملغم لتر.

٣- الرصاص Cd :

يتضح من خلال معطيات الواردة في الجدول (٦٣) مقدار الرصاص ولموسم الصيفي الذي بلغ (٠.٣١) ملغم لتر، وهي غير مطابقة من قبل معايير الصحة العالمية والمعايير العراقية والبالغة (٠.٠١) ملغم لتر، اما الموسم الشتوي اذ يشير الجدول (٦٤) تبين قيم تركيز الرصاص في مياه شط الشامية التي بلغت (٠.٢٢) ملغم لتر وهي تجاوزت المعايير العالمية والمحلية التي بلغت (٠.٠١) ملغم لتر.

٤- المنغنيز Mn :

من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٦٣) تبين مقدار المنغنيز لموسم الصيفي التي بلغت (٠.١٣٦) ملغم لتر وهي غير مطابقة وتجاوزت الحدود الامنة المسموح بها عالميا ومحليا التي بلغت (٠.٠١) ملغم لتر اما تبين قيم المنغنيز من خلال النتائج المختبرية الجدول (٦٤) بلغت (٠.١٠٤) ملغم لتر وهي بذلك غير مطابقة للحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الصحة العراقية لاسيما في الموسم الشتوي.

٥- الكاديوم Cd :

تبين مقدار الكاديوم من خلال البيانات الواردة في الجدول (٦٣) والتي بلغت (٠.١٩٤) ملغم لتر لموسم الصيفي لمياه شط الشامية وهي غير مطابقة للحدود المسموح بها ضمن منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الصحة العراقية التي بلغت (٠.٠٠٣) ملغم لتر . كذلك بالنسبة لموسم الشتوي الجدول (٦٤) والبالغة (٠.١٧٤) ملغم لتر هي أيضا غير مطابقة لمعايير الصحة العالمية والمعايير العراقية .

خلاصة ما تقدم نستنتج ان قيمة دليل النوعية WQI لكل المعايير المدروسة خلال الموسم الصيفي مياه شط الشامية من خلال ملاحظة الجدول (٦٥) والتي بلغت (٥٣.٥٩) و ذلك يعني ان نوعية المياه خلال هذا الموسم من صنف المياه الجيدة Good water. جدول (٦١) ، اما الموسم الشتوي لمياه شط الشامية وعند حساب نوعية المياه WQI للمعايير المدروسة والتي بلغت (٥٦.٦٧) . الجدول (٦٨) صنفت من ضمن المياه الجيدة Good water.

جدول (٦٥)

قيم WQI لمياه شط الشامية للموسم الصيفي لعام ٢٠٢٣

الخصائص	Ci	Si	Wi	Qi	Wixqi
الاس الهيدروجيني (PH)	٧.٥٦	٧.٥	٠.١٣٣	١٠٠.٨	١٣.٤٠٦٤
التوصيلة الكهربائية (EC)	١١٢٢.١	١٥١٥	٠.٠٠٠٦	٧.٣٩٩	٠.٠٠٠٤
العكورة (N.T.U)	١٨.٠٨	٥.٢٥	٠.١٩٠	٣٤٤.٣٨٠	٦٥.٤٣٥٥
الاملاح الذائبة (TDS)	١٢٣٩.٤	١٠٠٠	٠.٠٠٠١	١٢٣.٩٤	٠.١٢٣٩٤
العسرة الكلية (T.H)	٦١٢.٢	٥٠٠	٠.٠٠٠٢	١٢٢.٤٤	٠.٢٤٤٨٨
الكالسيوم (Ca)	١٣٩.٤	٢٠٠	٠.٠٠٠٥	٦٩.٧	٠.٣٤٨٥
المغنيسيوم (Mg)	٥٦.٨	٨٧.٥	٠.٠٠١١	٦٤.٩١٤	٠.٧١٤٠
الصوديوم (Na)	١١٨.٢	٢٠٠	٠.٠٠٠٥	٥٩.١	٠.٢٩٥٥
الكلوريدات (CL)	١٠٩.٤	٣٠٠	٠.٠٠٠٣	٣٦.٤٦٦	٠.١٠٩٣
الكبريتات (SO4)	٢٦٦.٦	٤٠٠	٠.٠٠٠٢٥	٦٦.٦٥	٠.١٦٦٦
النترات	٣.٧٤	٥٠	٠.٠٠٢	٧.٤٨	٠.١٤٩٦
الاوكسجين المذاب	٥.٨٣	اكثرمن ٥	٠.٢	١١٦.٦	٢٣.٣٢
الزنك	٠.٢٩٤	٠.٠١٥	٦٦.٦٦	١.٩٦٠	١٣٠.٦٥
النحاس	٠.١٧٨	١	١	١٧.٨	١٧.٨
الرصاص	٠.٣١	٠.٠١	١٠٠	٣.١٠٠	٣١٠
المنغنيز	٠.١٣٦	٠.٠١	١٠٠	١.٣٦٠	١٣٦
الكاديوم	٠.١٩٤	٠.٠٠٣	٣٣٣.٣٣	٩٤.٦٦	٣١٥٥٣.٠١
المجموع			٦٠١,٥٦٣١	١٢٣٨.٧٤	32251,78
Overall WQI					53,59

$$\text{Overall WQI} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times q_i}{\sum W_i} = 53.59$$

جدول (٦٦)

قيم WQI لمياه شط الشامية للموسم الشتوي لعام ٢٠٢٣

Wixqi	Qi	Wi	Si	Ci	الخصائص
١٤.٠٧٩	١٠٥.٨٦	٠.١٣٣	٧.٥	٧.٩٤	الاس الهيدروجيني (PH)
٠.٠٤٢٧	٧١.٢٧٣	٠.٠٠٠٦	١٥١٥	١٠٧٩.٨	التوصيلة الكهربائية (EC)
٣٢.٦٤٣	١٧١.٨٠٩	٠.١٩٠	٥.٢٥	٩.٠٢	العكورة (N.T.U)
٠.٠٨١١	٨١.١٤	٠.٠٠٠١	١٠٠٠	٨١١.٤	الاملاح الذائبة (TDS)
٠.٢٢٢	١١١.٣٦	٠.٠٠٠٢	٥٠٠	٥٥٦.٨	العسرة الكلية (T.m)
٠.٣١٤	٦٢.٨	٠.٠٠٠٥	٢٠٠	١٢٥.٦	الكالسيوم (Ca)
١.٠٣٣	٩٣.٩٤٢	٠.٠٠١١	٨٧.٥	٨٢.٢	المغنيسيوم (Mg)
٠.٤٠١	٨٠.٢	٠.٠٠٠٥	٢٠٠	١٦٠.٤	الصوديوم (Na)
٠.٢٦٤	٨٨.١٣٣	٠.٠٠٠٣	٣٠٠	٢٦٤.٤	الكلوريدات (CL)
٠.٢٦٣	١٠٥.٥	٠.٠٠٠٢٥	٤٠٠	٤٢٢	الكبريتات (SO4)
٠.١٢٤	٦.٢	٠.٠٠٢	٥٠	٣.١	النترات
٣٦.٨	١٨٤	٠.٢	اكتر من ٥	٧.٤	الاوكسجين المذاب
٩٩.٥٢٣	١.٤٩٣	٦٦.٦٦	٠.٠١٥	٠.٢٢٤	الزنك
٥.٩	٥.٦	١	١	٠.٠٥٦	النحاس
٢٢٠	٢.٢٠٠	١٠٠	٠.٠٠١	٠.٢٢	الرصاص
١٠٤٠	١.٠٤٠	١٠٠	٠.٠٠١	٠.١٠٤	المنغنيز
١٩٣٣.٣	٥.٨٠٠	٣٣٣.٣٣	٠.٠٠٠٣	٠.١٧٤	الكاديوم
٣٣٨٤.٩٩	١١٧٨.٣٥	٦٠١.٥٦٣١			المجموع
Overall WQI				56,67	

$$\text{Overall WQI} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times q_i}{\sum W_i} = 56.67$$

المبحث الثاني

تقييم جودة المياه ... للاستعمالات البشرية

بعد ان تمت دراسة الخصائص النوعية لشطي الديوانية والشامية يمكن تقييم طبيعة مياههما وجودتها لمختلف الاستعمالات، اذ ان جودة المياه هي المقياس في الاستعمالات المختلفة وبذلك فان النوعية مهمة بأهمية توفر المياه ذاتها، لان المياه قد تكون صالحة لاستعمال معين لكنها قد تكون غير صالحة لاستعمال اخر، وهناك مواصفات قياسية للمياه للاستعمالات المختلفة، وبغية التعرف على مدى ملائمة مياه شطي الديوانية والشامية لمختلف الاستعمالات في منطقة سنتاول دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والعناصر الثقيلة لهذه المياه مع المواصفات القياسية للمياه للأغراض المختلفة منها صلاحيتها للشرب والزراعة والصناعة.

لذا يمكن تقييم صلاحية مياه شطي الديوانية والشامية للأغراض الآتية :

أولاً : تقييم صلاحية المياه لأغراض الشرب :

من خصائص مياه الشرب ان تكون خالية من المواد الكيميائية والفيزيائية التي تؤثر على صحة الانسان، وهناك مؤشرات متعددة يمكن الاستدلال بها لمعرفة صلاحية الماء لغرض الشرب. اذ تم الاعتماد على المعايير العالمية لمنظمة الصحة العالمية (W.H.O) والمعايير العراقية لغرض بيان مدى صلاحية المياه لأغراض الشرب لشطي الديوانية والشامية ومقارنتها مع النتائج المخبرية لنوعية المياه ومن خلال ملاحظة الجدول (٦٧) والجدول (٦٨) فقد تم بيان ان العكورة ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية والعراقية التي تتراوح بين (٥-٢٥) NTU وبذلك فالمياه صالحة لأغراض الشرب من ناحية العكورة لشطي الديوانية والشامية خلال الموسم الصيفي والشتوي، اما عنصر الاس الهيدروجيني (PH) فاتضح عند مقارنتها مع نتائج التحاليل المخبرية انها كانت ضمن المعايير المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية والعراقية لأغراض الشرب والبالغة (٥.٦-٨.٥) ملغم/لتر، باستثناء الموسم الشتوي لشطي الديوانية خارج الحدود المسموح بها. بينما يلحظ ان عنصر التوصيلة الكهربائية كانت ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية والعراقية. لشطي الديوانية والشامية. البالغة (٢٠٠٠) مايكرو سيمنز، وفي عنصر الاملاح الكلية الذائبة (TDS) فقد ارتفعت في الموسم الصيفي لشطي الديوانية والشامية عن الحدود المسموح بها البالغة (١٢٠٠) ملغم/لتر للمعايير العالمية. (١٠٠٠) ملغم/لتر للمعايير العراقية يعزى ذلك الى الارتفاع في درجات الحرارة وزيادة التبخر مما يزيد من تراكيز الاملاح الذائبة في الماء فضلا عن ذلك الجفاف

وقلة الامطار في السنوات الأخيرة ساهمت في انخفاض تدفق المياه مما أدى الى زيادة الأملاح الكلية ، في حين كانت ضمن الحدود المسموح بها للموسم الشتوي فضلا عن ذلك يمكن ان تنشأ المواد الصلبة الكلية الذائبة في الماء من مصادر طبيعية او من فراغات المجاري او الصرف الصحي او النفايات الصناعية ، في حين يلحظ ان عنصر الكالسيوم كان خارج الحدود المسموح بها عالميا وعراقيا البالغة (٥٠) ملغم/لتر يعود ذلك الى مياه الصرف الصحي غير المعالجة التي تصب في النهر قد تحتوي على مركبات الكالسيوم من المنظفات المستعملة في المنازل، وفي قيم الكبريتات (SO₄) فلم تتجاوز المعايير المحددة لأغراض الشرب والبالغة (١٠-٢٠٠) عالميا، (٢٥٠) عراقيا ملغم/لتر صالحة للشرب لشت الديوانية والشامية للموسم الصيفي والشتوي، اما الكلوريدات فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها . باستثناء الموسم الشتوي لشت الشامية تجاوز الحدود العراقية والبالغة (٢٠٠-٣٠٠) ملغم/لتر عالميا. (٢٥٠) ملغم/لتر يعزى ذلك تزايد معدلات الامطار والجريان السطحي مما يؤدي الى غسل التربة الغنية بالكلوريدات الى النهر ، ويلحظ من خلال تحليل معطيات عنصر الصوديوم فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها وفق المعايير العالمية والعراقية . البالغة (٢٠-٢٠٠) ملغم/لتر عالميا (٢٠٠) ملغم/لتر عراقيا بانه صالحة لأغراض الشرب لشتي الديوانية والشامية للموسمين الشتوي والصيفي، ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل المخبرية للمغنسيوم مع معايير منظمة (W.H.O) والعراقية. اتضح بانه ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٣٠-١٥٠) ملغم/لتر في حين اتضح ان خصائص نوعية المياه لشت الديوانية والشامية لم تكن ضمن الحدود العراقية المسموح بها والبالغة (٥٠) ملغم/لتر ، اما العسرة الكلية فقد كانت خارج الحدود المسموح بها والبالغة (٥٠٠) ملغم/لتر عالميا وعراقيا، أي انها غير صالحة للشرب لكلا الموسمين الصيفي والشتوي لشتي الديوانية والشامية.، وفي الاكسجين المذاب وخلال مقارنة نتائج الجدول بانه تقع خارج الحدود المسموح بها وهي غير صالحة للشرب ويرجع السبب في ذلك هنالك تغيرات بيئية غير طبيعية قد تؤثر على المياه، اما عنصر النترات ومن خلال مقارنة نتائج تحليل الجدول (٦٧ و ٦٨) للمياه شط الديوانية والشامية مع معيار منظمة الصحة العالمية والمواصفات العراقية، بانه تقع ضمن الحدود المسموح بها عالميا وعراقيا. البالغة (٥٠) ملغم/لتر، كما تعد النترات احد الملوثات المائية، وحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) يجب ان لا تزيد كمية النترات في مياه الشرب عن ٤٥ جزءاً في المليون وان لا تزيد كمية النترات التي يأخذها الإنسان عن ٢٠٠ ملليغرام باليوم سواء بواسطة الشراب او الطعام وذلك لان النترات تسبب الكثير من الامراض، فضلا عن تكوين مركب Nitrosamin الذي يسبب الكثير من الامراض السرطانية والمعوية^(١). فالنترات واسعة الانتشار في مياه الشرب

(١) سامح غرايبة وآخرون ، مصدر سابق ، ص ٢٢٠.

والخضروات، وتنتج النتريت داخلياً في القناة الهضمية للإنسان، فعنصر الرصاص فقد كان خارج الحدود المسموح بها عالمياً وعراقياً وبالغلة (٠.٠٠١) ملغم/لتر عالمياً و(٠.٠١) ملغم/لتر عراقياً، حيث يعتبر من السموم المتراكمة في الجسم التي يصعب التخلص منها وبالتالي يزداد تركيزه بتقدم العمر ويؤدي إلى العديد من التأثيرات الفسيولوجية في الجسم، وتشير الدراسات العالمية أن الرصاص أثار سلبية على المدى البعيد على أجهزة جسم الإنسان وبالأخص (الجهاز العصبي، الكبد، الكلى، الكلىتين)، وبالنسبة لقيم النحاس لم تتجاوز المعايير المسموح به لأغراض الشرب عالمياً وعراقياً وبالغلة (٢) ملغم/لتر عالمياً و(١) ملغم/لتر عراقياً، ويؤثر على الكلية وقرنية العين، ويعد من العوامل المساعدة للإصابة بمرض السرطان وخاصة سرطان الرئة، فضلاً عن أن عنصر النحاس ومركباته الكيميائية مثل كبريتات النحاس وغيرها، يعد من المواد السامة إذا أخذت بكميات كبيرة، ويسبب الآلام المعوية نتيجة التشنجات غير الطبيعية في الجهاز الهضمي والإسهال، أما بالنسبة تراكيز المنغنيز والكاديوم فإنه تجاوزت الحدود المسموح بها ضمن المعايير العالمية والعراقية لأغراض الشرب وبالغلة (١.٠) ملغم/لتر عالمياً. (٠.٠١) عراقياً بالنسبة للمنغنيز و(٠.٠٠٣) ملغم/لتر عالمياً و(٠.٠٠١) ملغم/لتر عراقياً بالنسبة لكاديوم، أن تجاوز العناصر الثقيلة الحدود المسموح بها للأغراض الشرب سببه تصريف الصرف الصحي، والصناعي والجريان الزراعي وتراكم المخلفات الصلبة والقاء النفايات في غير أماكنها، وهذا قد يسبب أمراض متعددة (الاسهال) فضلاً عن تسمم الأسماك والكائنات المائية، ومعرفة نسبة استعمال المياه لأغراض الشرب ضمن وحدة سكنية موزعة على القطاعات في منطقة الدراسة (إسالة، جهاز فلتر، محطات تصفية مياه RO) وعند النظر إلى نتائج تحليل استمارة الاستبيان الموضحة في الجدول (٦٩) و (٧٠) والشكل (٨٠) و (٨١) يفسر أن محطات تصفية المياه (RO) هي النسبة الأعلى والتي سجلت (٧٨.٢٣٪) لمدينة الديوانية و(٦٢.٥٪) للشامية وهذا يدل على توافر مياه نظيفة وصالحة للاستخدام البشري والاعتماد على تقنيات التقنية الحديثة التي تهدف إلى إزالة الملوثات وتحسين جودة المياه وتنقيتها من خلال عمليات الترسيب والترشيح والتعقيم، في حين أن جهاز الفلتر في البيت سجلت (١٨.٥٩٪) للديوانية و(٣٦.٧٥٪) لمدينة الشامية، ومن ثم يتلوها مياه الإسالة بنسبة (٣.١٦٪، ٠.٧٥٪) لمدينتي الديوانية والشامية والتي تحتاج الإدارة وتطوير المياه.

وبشكل أكثر توضيح أن مياه محطات تصفية المياه (RO) تباينت في نسبها ما بين القطاعات في مدينة الديوانية حيث تصدر القطاع الثالث بنسبة (٤٠.٨٤٪) ومن ثم يتلوه القطاع الرابع بنسبة (٢٤.١١٪)، أما أقل القطاعات سجلت ضمن القطاع الخامس بنسبة (٢.٨١٪)، أما في جهاز فلتر البيت فقد احتل القطاع الثالث النسبة الأعلى والمقدرة (٣٩.٢٥٪) ومن ثم يأتي القطاع الأول بنسبة (١٨.٥١٪) بينما أقل القطاعات فهو القطاع

السادس بنسبة (١١.١١٪)، وفي مياه الاسالة سجل القطاع الأول اعلى النسب بمقدار (٤٣.٤٧٪) بعدها يأتي القطاع الأول بنسبة (٢١.٧٣٪) وفي التسلسل الأخير يأتي القطاع الخامس بنسبة (٤.٣٤٪) ، ففي مدينة الشامية احتل القطاع الأول بنسبة (١٨.٣٦٪) ضمن محطات تصفية المياه (RO) ومن ثم يأتي بعده القطاع الخامس بنسبة (١٤.٢٨٪) اما القطاع الرابع فهو الأقل نسبة من بين القطاعات الأخرى (٧.٤٨٪) ، اما بالنسبة لجهاز الفلتر البيت فقد جاء القطاع الثاني بأعلى نسبة (٢٩.٦٪) ومن ثم تلاه القطاع الثاني بنسبة (٢٨٪) ، في حين اقل قطاع لجهاز الفلتر هو القطاع السادس بنسبة (٦.٨٪) .

واستناد لما سبق ان القطاع السادس يعد الأعلى ضمن مياه الاسالة بنسبة (٦٦.٦٦٪) ومن ثم يأتي القطاع السابع خلفا لها بنسبة (٣٣.٣٣٪) وفي النهاية فان القطاعات الأخرى (الاول، الثاني، الثالث، الرابع، الخامس، الثامن) فهي لم تسجل أي نسبة تذكر في هذا الجانب (٠٪) .

وبشكل عام يمكن ان نستخلص مما سبق ان تنقية المياه المستخدمة في الشرب تحتاج لعمليات حيوية من اجل ضمان سلامة وصحة المياه التي يستهلكها السكان من خلال إزالة الشوائب والملوثات والميكروبات وقتل البكتريا والطفيليات من خلال عملية التطهير والتعقيم ، كذلك تحتاج الى المراقبة المستمرة والصيانة وتجديد الخزانات والانابيب بانتظام واجراء اختبارات دورية للتأكد من جودة المياه وخلوها من الامراض والملوثات والحفاظ على سلامة المياه وصحة المستهلكين ، وأيضاً عملية الترسيب الهدف منها إزالة الجسيمات الدقيقة العكارة ، حيث يعد توفير المياه الصالحة للشرب من الخدمات الأساسية في حياة المدن لأنها أساس الحياة والتي لا يمكن من غيرها استمرار النشاط الحضري وديمومته ونمو اشكاله .

جدول (٦٧)

الحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة للشرب بحسب منظمة الصحة العالمية (W.H. O-٢٠٠١)

العناصر النوعية	شط الديوانية الموسم الصيفي الشتوي	شط الشامية الموسم الصيفي الشتوي	المعايير العالمية
العكورة	٢٠.٢٢	١١.٤٦	١٨.٠٨
الاس الهيدروجيني pH	٧.٧٤	٨.٥٤	٧.٩٤
التوصيلة الكهربائية Ec	١٣٦٥.٤	١٣٥٩.٨	١١٢٢.١
الاملاح الكلية الذائبة T.D.S	١٢٢٣.٢	٨٢٩.٦	١٢٣٩.٤
الكالسيوم Ca	١٤٨.٩	١٣٣.٤	١٣٩.٤
الكبريتات So4	٣٨٤.٨	٢٧٧.٤	٢٦٦.٦
الكلوريدات CL	١٧٣.٦	١٦٤.٥	١٠٩.٤
الصوديوم Na	١١٨.٦	٧٤	١١٨.٢
المغنسيوم Mg	٥١.٧٦	٦١.٧٢	٥٦.٨
العسرة الكلية T.H	٦٠.٢.٨	٥٥٧	٦١٩.٢
الأكسجين المذاب DO	٥.٩٥	٥.٨٣	٧.٩٥
النترات	٥.١٥	٦.٩	٣.٧٤
الرصاص	٠.٠٦٤	٠.٠٤٤	٠.٣١
النحاس	٠.٠٦٤	٠.٠٣٦	٠.١٧٨
المنغنيز	٠.٠٧٤	٠.٠٤٢	٠.١٣٦
الكاديوم	٠.٠١٨	٠.٠١٤	٠.٣١

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية :

(1) W.H.O. International Standard for Drinking Water– Geneva, Switzerland, edition , 2001.

(٢) محمد احمد خليل، ملاحق الهندسية البيئية والصحية ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، القاهرة ، ٢٠١٠ ، ص٢٤.

جدول (٦٨)

صلاحية مياه الشرب وفقا للمواصفات العراقية

العناصر النوعية	شط الديوانية الموسم الصيفي الشتوي	شط الشامية الموسم الصيفي الشتوي	المعايير العراقية
العكورة	٢٠.٢٢	١١.٤٦	٢٥-٥
الاس الهيدروجيني pH	٧.٧٤	٨.٥٤	٨.٥-٥.٦
التوصيلة الكهربائية Ec	١٣٦٥.٤	١٣٥٩.٨	٢٠٠٠
الاملاح الكلية الذائبة T.D.S	١٢٢٣.٢	٨٢٩.٦	١٢٠٠
الكالسيوم Ca	١٤٨.٩	١٣٣.٤	٥٠
الكبريتات So4	٣٨٤.٨	٢٧٧.٤	٢٥٠
الكلوريدات CL	١٧٣.٦	١٦٤.٥	٢٥٠
الصوديوم Na	١١٨.٦	٧٤	٢٠٠
المغنسيوم Mg	٥١.٧٦	٦١.٧٢	٥٠
العسرة الكلية T.H	٦٠.٢٨	٥٥٧	٥٠٠
الاوكسجين المذاب DO	٥.٩٥	٥.٨٣	٥
النترات	٥.١٥	٦.٩	٥٠
الرصاص	٠.٠٦٤	٠.٠٤٤	٠.٠١
النحاس	٠.٠٦٤	٠.٠٣٦	١
المنغنيز	٠.٠٧٤	٠.٠٤٢	٠.٠١
الكاديوم	٠.٠١٨	٠.٠١٤	٠.٠٠١

المصدر: الاعتماد على دائرة حماية وتحسين البيئة للفرات الأوسط ، مديرية بيئة الديوانية ، شعبة التحاليل البيئية ، بيانات غير منشورة ٢٠١٩ .

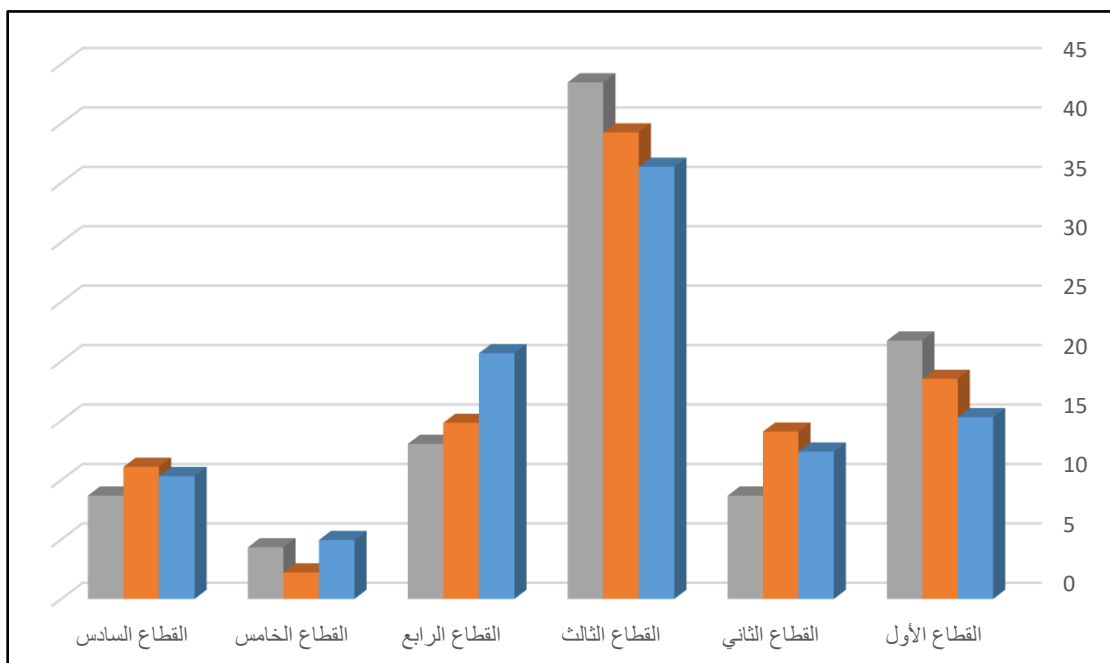
جدول (٦٩) المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الديوانية لعام ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	اسالة	جهاز (فلتر) في المنزل	محطات تصفية ماء (R0)	حجم العينة
القطاع الأول	٢١.٧٣	١٨.٥١	١٢.٣٢	١٠٠
القطاع الثاني	٨.٦٩	١٤.٠٧	١٠.٣٨	٨٠
القطاع الثالث	٤٣.٤٧	٣٩.٢٥	٤٠.٨٤	٢٩٥
القطاع الرابع	١٣.٠٤	١٤.٨١	٢٤.١١	١٦٠
القطاع الخامس	٤.٣٤	٢.٢٢	٢.٨١	٢٠
القطاع السادس	٨.٦٩	١١.١١	٩.٥٠	٧١
المجموع	٢٣	١٣٥	٥٦٨	٧٢٦
النسبة	٣.١٦	١٨.٥٩	٧٨.٢٣	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٥) .

شكل (٥١)

المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الديوانية لعام ٢٠٢٤



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٦٩).

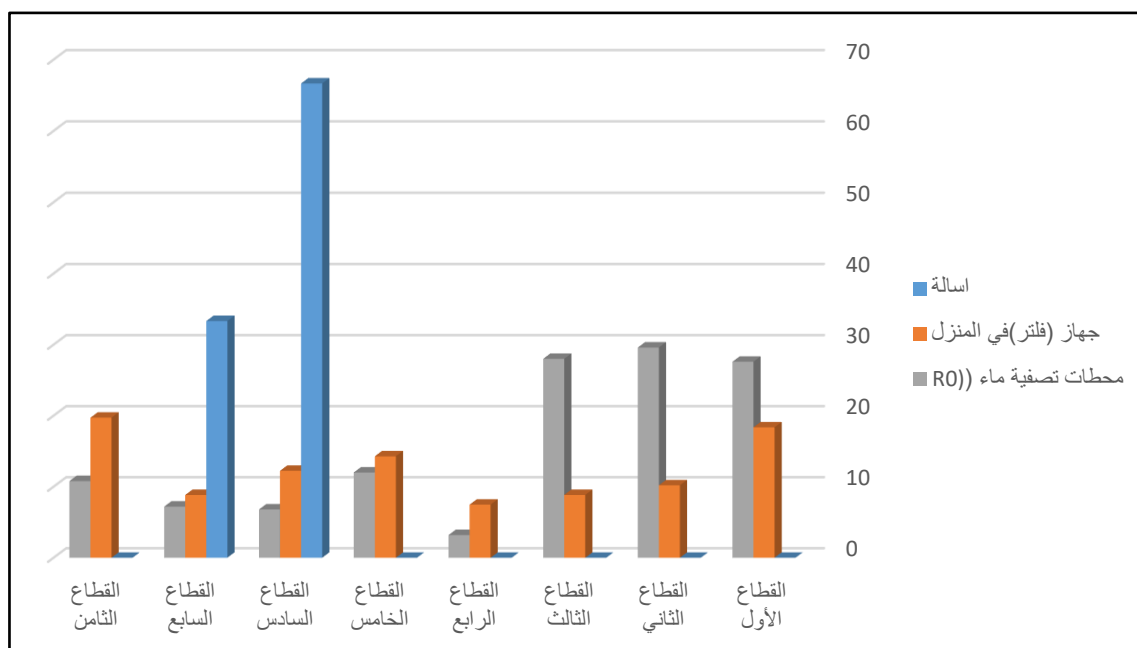
جدول (٧٠) المياه المستخدمة في الشرب في مدينة الشامية لعام ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	اسالة	جهاز (فلتر) في المنزل	محطات تصفية ماء (R0)	حجم العينة
القطاع الأول	%٠	١٨.٣٦	٢٧.٦	٩٦
القطاع الثاني	%٠	١٠.٢٠	٢٩.٦	٨٩
القطاع الثالث	%٠	٨.٨٤	٢٨	٢٠
القطاع الرابع	%٠	٧.٤٨	٣.٢	١٩
القطاع الخامس	%٠	١٤.٢٨	١٢	٥١
القطاع السادس	٦٦.٦٦	١٢.٢٤	٦.٨	٣٧
القطاع السابع	٣٣.٣٣	٨.٨٤	٧.٢	٣٢
القطاع الثامن	%٠	١٩.٧٢	١٠.٨	٥٦
المجموع	٣	٢٥٠	١٤٧	٤٠٠
النسبة	%٠.٧٥	%٦٢.٥	%٣٦.٧٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢٨) .

شكل (٥٢)

المياه المستخدمة للشرب ضمن قطاعات الشامية لعام ٢٠٢٤



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٧٠).

ثانياً: تقييم صلاحية المياه لأغراض الصناعة :

تمثل المياه عنصراً أساسياً في العملية الانتاجية للعديد من الوحدات الصناعية سواء تم استخدامها باعتبارها مادة أولية أو مساعدة في عملية التنظيف والتبريد والتدفئة أو الشرب. مما يجعل من المياه العامل الأساسي في توطين وإقامة العديد من الصناعات ^(١) وتختلف الصناعات فيما بينها من حيث متطلباتها من نوعية المياه، فهناك صناعات تستعمل المياه الطبيعية مباشرة دون معالجتها والبعض الآخر يستعمل المياه بشرط أن تكون ذات مواصفات عالية تفوق مواصفات مياه الشرب مثل الصناعات الإلكترونية، وكما هو الحال في المفاعلات النووية. فالمياه التي تكون عسرتها عالية وذات تراكيز ملحية عالية تؤدي إلى تآكل الآلات والمعدات والمكانن وهذا يجعلها تقل كفاءتها مما يجعلها تقل من الطاقة التشغيلية، ولذا فإن المياه لأغراض الصناعة تعتمد على نوعية وكمية الماء وما تحتويه من تراكيز الأيونات.

إن استعمال المياه لأغراض الصناعة المختلفة تتطلب أن تكون ذات مواصفات متعددة من الناحية النوعية ولكل صناعة مواصفاتها الخاصة، إذ إن الخلل في مواصفات المياه المستعملة تؤثر في نوعية الإنتاج لتلك الصناعة ، فبالاعتماد على المواصفات القياسية للمياه المستعملة في الأغراض الصناعية كما في الجدول (٧١) وعند مقارنة نتائج التحاليل المختبرية لنوعية مياه شط الديوانية والشامية للموسم الصيفي والشتوي. فقد اتضح من خلال الاس الهيدروجيني أنها صالحة لصناعة النسيج والاسمنت والصناعات الغذائية والورقية والصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية وفق المحددات المقررة الأغراض الصناعة والبالغة (٦-٨ ، ٩.٦-٨.٨ ، ٥.٨ ، ٤.٦-٤.٩ ، ٥.٥-٩ ، ٦-٩) على التوالي باستثناء الموسم الشتوي لمياه شط الديوانية فأنها غير صالحة في صناعة النسيج والاسمنت والصناعات الغذائية يعزى ذلك إلى تحلل المواد العضوية وإذابة المعادن الثقيلة مما يؤدي إلى تآكل الألياف والأنسجة ويقلل من ثبات الألوان فضلاً عن تقليل فعالية المواد التي تستخدم في التفاعلات الكيميائية وزيادة التآكل والتلف للمعدات التي تتعرض للقلوية العالية ، أما الاملاح الكلية الذائبة فيلحظ أن المياه تقع خارج الحدود المحددة لصناعة النسيج للموسمين الشتوي والصيفي للمياه شط الديوانية والشامية . البالغة (١٥٠) Mg/L يعود ذلك إلى العوامل الطبيعية والبشرية والتغيرات التي تحدث في النظام البيئي مما يؤدي إلى تشوه الأنسجة والتآكل السريع في الألياف مما يؤثر على متانتها وامتصاص الأصباغ بشكل غير متساوي ، أما بالنسبة لعنصر المنغنيز فأتضح أن مياه شط الديوانية والشامية تقع ضمن الحدود المسموح بها لصناعة النسيج والبالغة (٥) ملغم/لتر . أما صناعة الاسمنت فأتضح أن مياه شط الديوانية والشامية صالحة الاستعمال خلال الموسم الشتوي إلا أنه تقع خارج الحدود المسموح بها المحددة الأغراض صناعة الاسمنت خلال الموسم الصيفي والبالغة (١١٢٠) Mg/L، أما بالنسبة لعنصر المنغنيز فأتضح أن مياه منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود المسموح بها

(١) محمد أزهري سعيد السماك ، جغرافية الصناعة بمنظور المعاصر ، ط١ ، دار الباروزي للنشر و التوزيع ، عمان ، ٢٠٠٨ ، ص٩٦.

لصناعة الاسمنت والبالغة (١) ملغم/لتر , اما بالنسبة للصناعات الغذائية والتعليب فيلاحظ ان مياه منطقة الدراسة غير صالحة للاستعمال وفق المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات الغذائية والبالغة (٥٥٠) Mg/L , ويلحظ من خلال مقارنة النتائج المخبرية مع المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات الورقية ان مياه شط الديوانية والشامية صالحة للاستعمال خلال الموسم الشتوي كونها تقع ضمن تلك الحدود والبالغة (١٠٨٠) Mg/L , و خلال الموسم الصيفي فأنها تجاوزت الحدود المسموح بها أي انها غير صالحة للاستعمال , اما بالنسبة للصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية فيتضح ان مياه منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٢٥٠٠) Mg/L , فضلا عن الصناعات النفطية فهي تقع ضمن المحددات المسموح بها والبالغة (٣٥٠٠) ملغم/لتر على التوالي , و بالنسبة لعنصر الكالسيوم فأتضح ان مياه شط الديوانية والشامية تجاوزت الحدود المسموح بها لصناعة النسيج والبالغة (١٢٠) ملغم/لتر , اما في صناعة الاسمنت والغذائية والورقية والصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية فقد كانت مياه منطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٣٤٠, ٢٠٠, ١٠٨٠, ٣٠٠) ملغم/لتر على التوالي للموسمين الشتوي والصيفي , وفي ما يخص العسرة الكلية فيلاحظ ان مياه شطي الديوانية والشامية غير صالحة للاستعمال في الصناعات الغذائية والورقية وفق المحددات القياسية والبالغة (٣١٠, ١٠٠) ملغم/لتر على التوالي في حين انها صالحة للاستعمال في الصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والبالغة (١٠٠٠) ملغم/لتر , وكذلك فهي صالحة للاستعمال في الصناعات النفطية لشطي الديوانية والشامية خلال الموسم الشتوي الا انها قد تجاوزت المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات النفطية خلال الموسم الصيفي والبالغة (٥٧٠) ملغم/لتر , وفي عنصر الكبريتات فيلاحظ ان مياه شطي الديوانية والشامية غير صالحة للاستعمال في صناعة الاسمنت والصناعات الغذائية والتعليب وفق المحددات القياسية والبالغة (٢٣٥, ٢٥٠) ملغم/لتر على التوالي , في حين انها صالحة للاستعمال في الصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والصناعات النفطية , والبالغة (٨٥٠, ٧٥٠) ملغم/لتر , اما بالنسبة للكوريدات فيلاحظ ان مياه شطي الديوانية والشامية غير صالحة للاستعمال في صناعة الاسمنت والبالغة (١٠٠) ملغم/لتر , اما بالنسبة للصناعات الغذائية والكيميائية وشبة الكيميائية والصناعات النفطية فيتضح انها مياه منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٣٠٠, ٥٠٠, ١٦٠٠) ملغم/لتر على التوالي , اما عنصر المغنيسيوم فتضح ان مياه شطي الديوانية والشامية غير صالحة للاستعمال في الصناعات الغذائية والتعليب . البالغة (٠.٢) ملغم/لتر , اما الصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية فيلاحظ ان مياه منطقة الدراسة صالحة للاستعمال وفق المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات الكيميائية والنفطية والبالغة (٢٠٠, ٨٥) ملغم/لتر .

جدول (٧١) المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات

العناصر الصناعات	الاس الهيدروجيني	الاملاح الكلية الذائبة Mg\l	الكالسيوم Mg\l	العسرة الكلية Mg\l	الكبريتات Mg\l	الكوريدات Mg\l	المغنيسيوم Mg\l	المنغنيز
صناعة النسيج	٨-٦	١٥٠	١٢٠	-	-	-	-	لا تزيد (١) ملغم\لتر
صناعة الاسمنت	٨.٨-٩.٦	١١٢٠	٣٤٠	-	٢٣٥	١٠٠	-	لا تزيد عن (٥) ملغم\لتر
الصناعات الغذائية والتعليب	٥.٨	٥٥٠	٣٠٠	٣١٠	٢٥٠	٣٠٠	٠.٢	-
الصناعات الورقية	٩.٤-٤.٦	١٠٨٠	١٠٨٠	١٠٠	-	-	-	-
الصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية	٩-٥.٥	٢٥٠٠	٢٠٠	١٠٠٠	٨٥٠	٥٠٠	٢٠٠	لا تزيد عن (٢) ملغم\لتر
الصناعات النفطية	٩-٦	٣٥٠٠	٢٠٠	٥٧٠	٧٥٠	١٦٠٠	٨٥	-

المصدر : نتائج الدراسة الحالية ، (يرجع الى الجدول (٦٨.٦٧)) .

- محمد مهدي الصحاف. الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، العراق، ١٩٧٦، ص ١٧٠-١٧٢١.

- Hem.jp.study and interpretation of the chemical characteristics of natural water u Geological survey, water supply paper, 1989.p258.

ثالثا : تقييم صلاحية المياه للاستهلاك الحيواني :

لغرض تقييم مدى صلاحية المياه للاستهلاك الحيواني فقد تم الاعتماد على تصنيف (Altoviski) اذ يلحظ من الجدول (٧٢) وبعد مقارنتها مع النتائج المخبرية لنوعية المياه اتضح ان منطقة الدراسة تقع ضمن الفئة الأولى للتصنيف البالغة (٣٠٠٠) ملغم\لتر أي انها جيدة جدا للاستهلاك الحيواني بالنسبة للأملاح الكلية الذائبة،

اما عنصر الكالسيوم فأتضح ان مياه منطقة الدراسة للموسمين الشتوي والصيفي تقع ضمن الفئة الأولى أيضا والبالغة (٣٥٠) ملغم/لتر كذلك الحال بالنسبة لعنصر الصوديوم فان مياه شطي الديوانية والشامية للموسم الشتوي والصيفي تقع ضمن الفئة الأولى والبالغة (٨٠٠) ملغم/لتر أي انها جيدة جدا للاستهلاك الحيواني . اما بالنسبة لعنصر العسرة الكلية فان مياه منطقة الدراسة تقع ضمن الفئة الأولى أيضا للموسمين الشتوي والصيفي والبالغة (١٥٠٠) ملغم/لتر أي انها جيدة جدا للاستهلاك الحيواني في منطقة الدراسة

جدول (٧٢)

محددات المياه للاستهلاك الحيواني بحسب تصنيف (Altoviski)

العناصر	جيد جدا	جيدة	مسموح باستعمالها	يمكن استعمالها	الحد الأعلى للاستعمال
الاملاح الكلية الذائبة	٣٠٠٠	٥٠٠٠	٧٠٠٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠
الكالسيوم	٣٥٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	١٠٠٠
الصوديوم	٨٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٤٠٠٠
العسرة الكلية	١٥٠٠	٣٢٠٠	٤٠٠٠	٤٧٠٠	٥٤٠٠٠

المصدر : نتائج الدراسة الحالية راجع جدول (٦٨.٦٧) .

- محمد مهدي الصحاف. الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، العراق، ١٩٧٦ ، ص ١٧٠-١٧٢.

- office, Denver canter, p25.

الفصل الرابع

التأثيرات الصحية لتلوث المياه في منطقة

الدراسة

المبحث الاول : الامراض الناجمة عن ملوثات المياه في منطقة الدراسة

المبحث الثاني : العلاقة الاحصائية بين مؤشرات نوعية المياه والاصابة ببعض

الامراض في منطقة الدراسة

المبحث الأول

الأمراض الناجمة عن ملوثات المياه

تمهيد :

تعد الامراض الناتجة عن تلوث المياه من اخطر المشكلات التي تواجه بلدان العالم التي تمثل تهديدا مباشرا على صحة الانسان والبيئة بسبب تواجده في مصادر المياه الذي يعتمد عليه ملايين البشر في حياتهم اليومية وعند تلوثها بالمواد الكيميائية والبكتيريا والفيروسات والطفيليات يتحول الى وسيلة لنقل العديد من الامراض التي تؤثر على الانسان، وعليه اصبحت هذه المياه في السنوات الاخيرة ملوثة نتيجة الفعاليات والانشطة البشرية، لذا سنتناول في هذه الدراسة تلوث المياه وتأثيره على الصحة العامة واهم الامراض الناتجة عن التلوث .

أولاً : تأثير تلوث المياه على الصحة العامة :

يعد تلوث المياه من ابرز التحديات البيئية التي تواجه المدن بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص ، و تلوث المياه لا يقتصر في تلوث عناصر النظم البيئية (المياه ، الهواء ، التربة) بل يمتد تأثيره ليشمل الكائنات الحية خصوصا الانسان ، اذ يتمثل النمط الاساسي للتلوث تسرب المياه الملوثة بالمخلفات البشرية والصناعية والكيميائية والانشطة الزراعية والتخلص العشوائي من النفايات الصلبة في مصادر المياه مما يؤدي الى تغيير الخصائص النوعية للمياه ، وعالية فالتعرض الطويل الامد للملوثات يؤدي الى مشاكل صحية مزمنة نتيجة لتراكم المعادن الثقيلة وبالتالي حدوث اضطرابات الجهاز العصبي والهضمي .

ومن خلال معطيات نتائج الدراسة الميدانية ، كما في الجدول (٧٣) حول الفحوصات التي يقوم بها السكان للكشف عن سلامتهم اذ ، فيلاحظ ان مدينة الديوانية بلغت نسبة (نعم) (٥٩.٣٦ %) اذ سجلت اعلاها في القطاع الثالث بنسبة بلغت (٤٥.٢٤ %)، وهذا يدل على مؤشر الاهتمام بالصحة العامة والوقاية حيث تساعد الفحوصات على اكتشاف الامراض مبكرا لاسيما الامراض المزمنة (السكر ، ارتفاع ضغط الدم) ، والوقاية المبكرة من الامراض عبر الفحوصات تقلل من تكلفة العلاج ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بنسبة بلغت (٢.٠٦ %)، اما الذين أجابوا ب (لا) بلغت النسبة (٤٠.٦٣ %) اذ سجل اعلاها في القطاع الثالث بلغت حوالي (٣٣.٨٩ %) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت حوالي (١.٦٩ %) ، يعزى هذا على ضعف الوعي الصحي او قلة توفر الخدمات الصحية ، مما يؤدي الى ارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض .

اما نتائج الدراسة الميدانية لمدينة الشامية فنلاحظ من معطيات الجدول (٧٣)، بلغت نسبة نعم (٦١.٥٧ %) تراوحت بين (١.٢١ - ٣٠.٣٦ %) اذ سجلت اعلاها في القطاع الثاني بنسبة بلغت (٣٠.٣٦ %) ، و يعود هذا الى

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

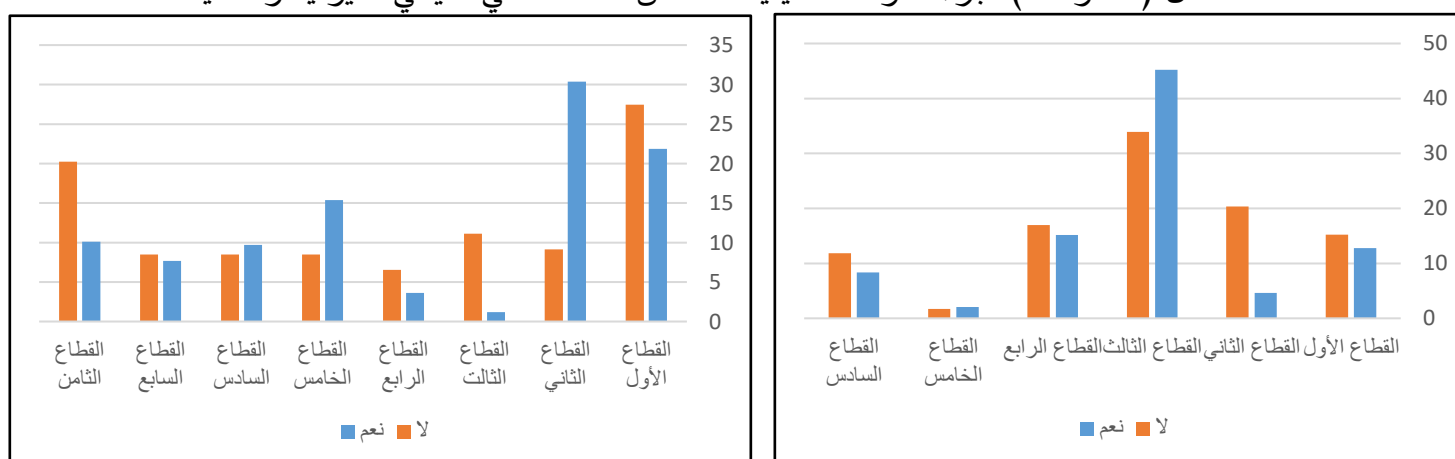
الوعي الصحي والثقافي مما يساعد على اكتشاف الامراض ويسهل العلاج ويمنع المضاعفات ، اما أدنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بنسبة بلغت (١.٢١٪)، اما الذين أجابوا ب (لا) بلغت النسبة (٣٨.٢٥٪) تراوحت بين (٦.٥٣_ ٢٧.٤٥٪)، اذ سجلت اعلاها في القطاع الاول بنسبة بلغت حوالي (٢٧.٤٥٪)، اما أدنى نسبة سجلت في القطاع الرابع بلغت حوالي (٦.٥٣٪) ويدل هذا على ضعف حملات الصحة العامة التي تشجع على الفحوصات المنتظمة .

جدول (٧٣) أجراء فحوصات كيفية لتأكد من السلامة في مدينتي الديوانية والشامية

القطاعات	مدينة الديوانية			مدينة الشامية		
	نعم	لا	حجم العينة	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	١٢.٧٦	١٥.٢٥	١٠٠	٢١.٨٦	٢٧.٤٥	٩٦
القطاع الثاني	٤.٦٤	٢٠.٣٣	٨٠	٣٠.٣٦	٩.١٥	٨٩
القطاع الثالث	٤٥.٢٤	٣٣.٨٩	٢٩٥	١.٢١	١١.١١	٢٠
القطاع الرابع	١٥.١٥	١٦.٩٤	١٦٠	٣.٦٤	٦.٥٣	١٩
القطاع الخامس	٢.٠٦	١.٦٩	٢٠	١٥.٣٨	٨.٤٩	٥١
القطاع السادس	٨.٣٥	١١.٨٦	٧١	٩.٧١	٨.٤٩	٣٧
القطاع السابع	٠	٠	—	٧.٦٩	٨.٤٩	٣٢
القطاع الثامن	٠	٠	—	١٠.١٢	٢٠.٢٦	٥٦
المجموع	٤٣١	٢٩٥	٧٢٦	٢٤٧	١٥٣	٤٠٠
النسبة	%٥٩.٣٦	%٤٠.٦٣	%١٠٠	%٦١.٧٥	%٣٨.٢٥	%١٠٠

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤٦ و٢٣) .

شكل (٥٣ و ٥٤) أجراء فحوصات كيفية لتأكد من السلامة في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٧٣) .

ويتضح من الجدول (٧٤) والتي أظهرت ارتفاع نسبة مستعملي مياه الاسالة في الطبخ (مدينة الديوانية) بلغت نسبة الذين أجابوا نعم (٩٨.٧٦٪) وقد تباينت هذه النسب سجلت اعلاها في القطاع الثالث بلغت (٤٠.٦٣٪)

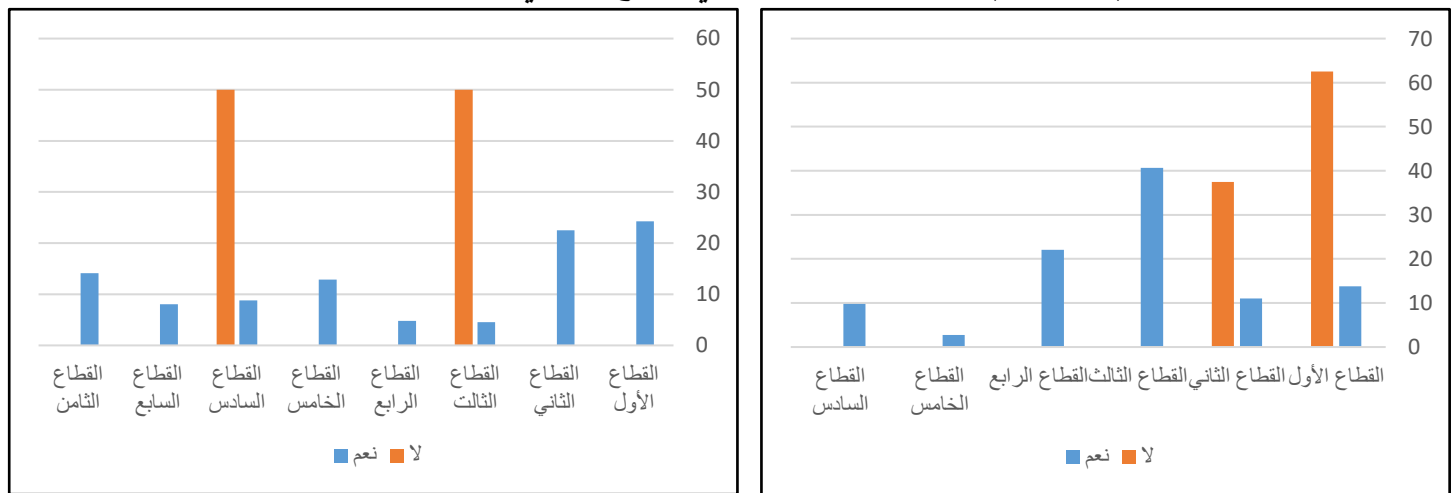
الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

، يعزى ذلك الى اعتماد السكان بشكل كلي على مياه الاسالة تكون ملوثة وتتفاعل مع المعادن المتواجدة في الطعام / مما يؤدي الى اثار صحية خطيرة مثل (التسمم ، الاسهال) بينما أدنى نسبة في القطاع الخامس بلغت (٢٠.٧٥%) يعود ذلك الى مخاوفهم الصحية واعتمادهم على مصادر بديلة ، اما الذين اجابوا (لا) بلغت النسبة (١.١%) وقد تباينت هذه النسب سجلت اعلاها في القطاع الاول بلغت (٦٢.٥%) بينما أدنى نسبة سجلت في القطاعات الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس بنسبة بلغت (٠%) ، و يعزى ذلك ان مياه الاسالة ملوثة بالبكتريا مثل (الاشريكية القولونية) والطفليات ، فضلا عن المعادن الثقيلة والمواد الكيميائية وهذه المعادن والملوثات قد تتفاعل مع الأطعمة مما يؤدي الى تغير لون الطعام .

اما (مدينة الشامية) بلغت نسبة الذين أجابوا نعم (٩٩%) تراوحت هذه النسبة بين (٤.٥٤_٢٤.٢٤%) وقد تباينت هذه النسبة سجلت اعلاها في القطاع الاول بلغت (٢٤.٢٤%) بينما أدنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (٤.٥٤%)، اما الذين أجابوا لا بلغت النسبة (٠.٢٥%) وقد تراوحت بين (٠_٥٠%)، سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث والسادس بنسبة بلغت (٥٠%)، بينما أدنى نسبة سجلت في القطاعات الاول والثاني والرابع والخامس والسابع والثامن بنسبة بلغت (٠%).

يلحظ ان بعض المناطق التي تعتمد على مياه الاسالة بشكل أساسي في الطبخ مع ضعف المعالجة تسجل اعلى نسب الإصابة بالأمراض ، لذا تحسين مياه الصرف الصحي ومعالجة المياه بشكل افضل .

شكل (٥٥ و ٥٦) استعمال مياه الاسالة في الطبخ لمدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٧٨) .

من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٧٥) تستعمل مياه الاسالة في غسل الملابس (مدينة الديوانية) بلغت نسبة الذين أجابوا نعم (١٠٠%) تراوحت هذه النسبة بين (١٥_١٤٦%) وقد تباينت هذه النسبة سجلت اعلاها في القطاع الثالث بلغت (٤٠.٦٣%) ، يعزى ذلك الى الاعتماد الكبير على مياه الاسالة بسبب نقص مصادر المياه البديلة وارتفاع عدد السكان في هذا القطاع ، بينما أدنى نسبة في القطاع الخامس بلغت (٢٠.٧٥%)

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

يعود هذا الى ضعف شبكة المياه كذلك الانقطاع المتكرر للمياه يجعل السكان يلجؤون الى حلول أخرى ، اما (لا) لم يتم الإجابة عليه

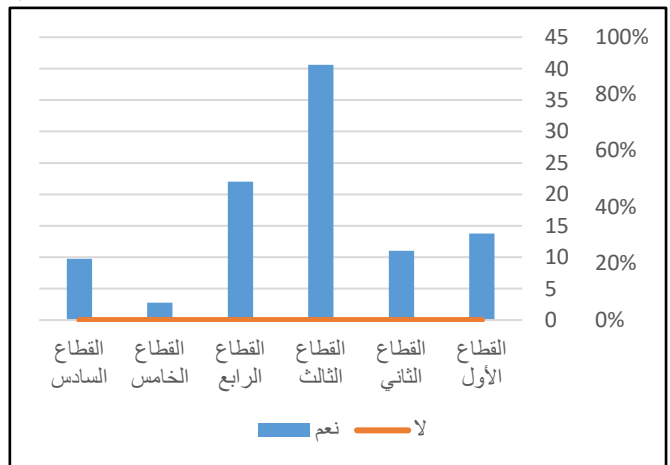
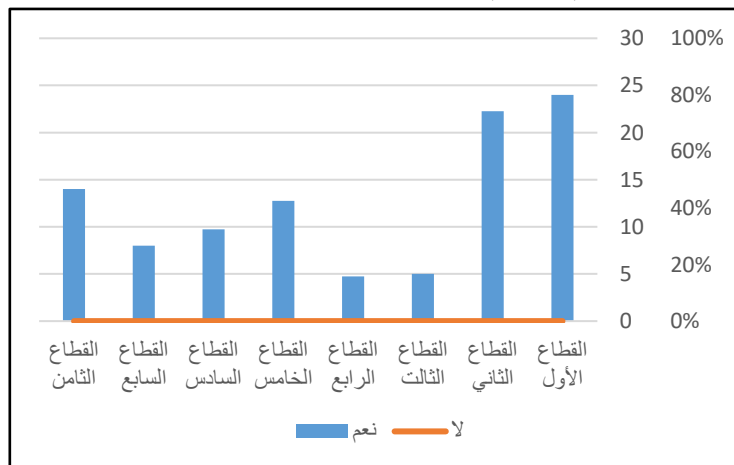
اما (مدينة الشامية) بلغت نسبة الذين أجابوا نعم (١٠٠٪) تراوحت هذه النسبة بين (٥_٢٤٪) وقد تباينت هذه النسبة سجلت اعلاها في القطاع الاول بلغت (٢٤٪)، بينما أدنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (٥٪) يعزى ذلك الى استعمال السكان مياه أخرى.

جدول (٧٥) استعمال مياه الاسالة في غسل الملابس لمدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية			مدينة الديوانية			القطاعات
حجم العينة	لا	نعم	حجم العينة	لا	نعم	
٩٦	٠٪	٢٤	١٠٠	٠٪	١٣.٧٧	القطاع الأول
٨٩	٠٪	٢٢.٢٥	٨٠	٠٪	١١.٠١	القطاع الثاني
٢٠	٠٪	٥	٢٩٥	٠٪	٤٠.٦٣	القطاع الثالث
١٩	٠٪	٤.٧٥	١٦٠	٠٪	٢٢.٠٣	القطاع الرابع
٥١	٠٪	١٢.٧٥	٢٠	٠٪	٢.٧٥	القطاع الخامس
٣٧	٠٪	٩.٧٥	٧١	٠٪	٩.٧٧	القطاع السادس
٣٢	٠٪	٨	—	—	—	القطاع السابع
٥٦	٠٪	١٤	—	—	—	القطاع الثامن
٤٠٠	٠٪	١٠٠٪	٧٢٦	٠٪	٧٢٦	المجموع
١٠٠٪	٠٪	١٠٠٪	١٠٠٪	٠٪	١٠٠٪	النسبة

المصدر : بالاعتماد على الدراسة ملحق رقم (٨ و ٣١).

شكل (٥٧ و ٥٨) استعمال مياه الاسالة في غسل الملابس في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٧٥) .

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

الجدول (٧٤) استعمال مياه الاسالة في الطبخ لمدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية			مدينة الديوانية			القطاعات
حجم العينة	لا	نعم	حجم العينة	لا	نعم	
٩٦	%٠	٢٤.٢٤	١٠٠	٦٢.٥	١٣.٧٧	القطاع الأول
٨٩	%٠	٢٢.٤٨	٨٠	٣٧.٥	١١.٠١	القطاع الثاني
٢٠	٥٠	٤.٥٤	٢٩٥	%٠	٤٠.٦٣	القطاع الثالث
١٩	%٠	٤.٧٩	١٦٠	%٠	٢٢.٠٣	القطاع الرابع
٥١	%٠	١٢.٨٧	٢٠	%٠	٢.٧٥	القطاع الخامس
٣٧	٥٠	٨.٨٣	٧١	%٠	٩.٧٧	القطاع السادس
٣٢	%٠	٨.٠٨	—	—	—	القطاع السابع
٥٦	%٠	١٤.١٤	—	—	—	القطاع الثامن
٤٠٠	٤	٣٩٦	٧٢٦	٩	٧١٧	المجموع
%١٠٠	٠.٢٥	%٩٩	%١٠٠	%١.١٠	%٩٨.٧	النسبة

المصدر : بالاعتماد على الدراسة ملحق رقم (٣٠ و٧).

اما خلال الجدول (٧٦) حول استعمال مياه الاسالة في الاستحمام حيث بلغت نسبة الديوانية الذين أجابوا نعم بنحو (١٠٠%) وقد تباينت هذه النسب سجلت اعلاها في القطاع الثالث بلغت (٤٠.٦٣%) يعزى ذلك الى توزيع شبكة المياه بشكل منتظم ، بينما ادنى نسبة في القطاع الخامس بلغت (٢.٧٥%) ، اما (لا) لم يتم الإجابة عليه

اما مدينة الشامية بلغت نسبة الذين أجابوا نعم (١٠٠%) تراوحت هذه النسبة بين (٥_٢٤%) وقد تباينت هذه النسبة سجلت اعلاها في القطاع الاول بلغت (٢٤%) بينما أدنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بلغت (٥%)، ان أسباب الانخفاض في نسب القطاعات يعود الى وجود بدائل أخرى مثل خزانات المياه ، ضعف شبكة المياه او انقطاعها المتكرر في بعض الاحياء ، فضلا عن مخاوف السكان من جودة المياه وتلوثها مما يدفع للجوء الى مصادر أخرى .

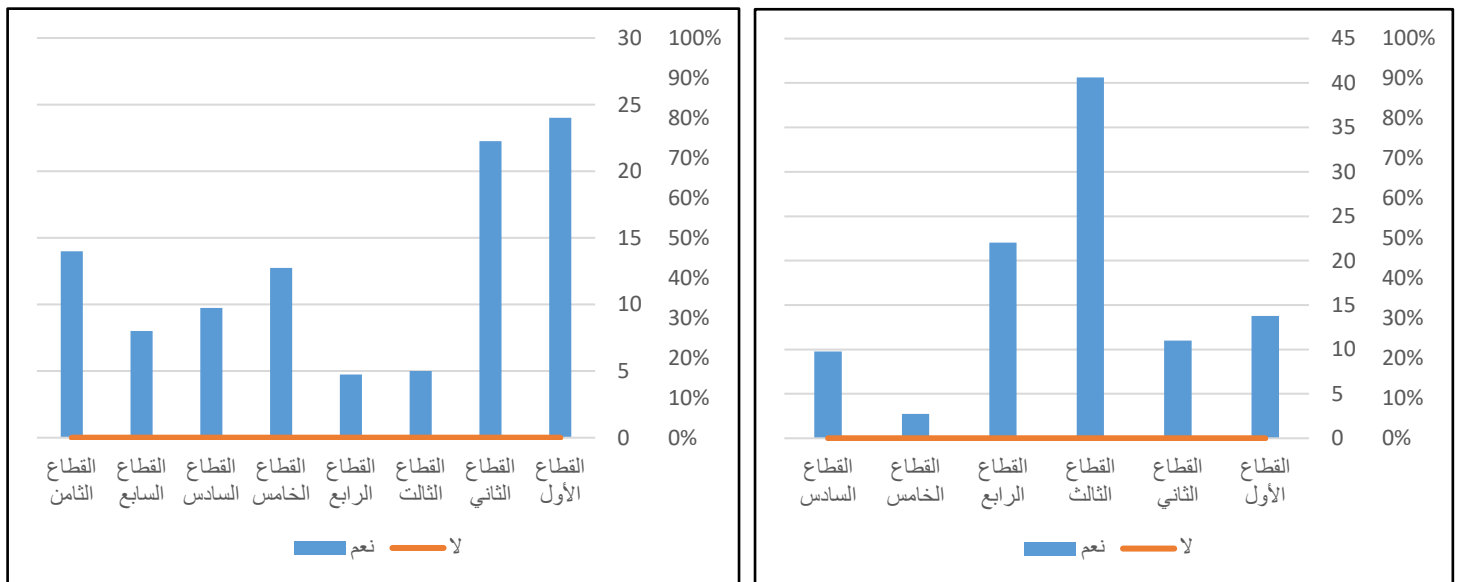
الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (٧٦) استعمال مياه الاسالة في الاستحمام لمدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية			مدينة الديوانية			القطاعات
حجم العينة	لا	نعم	حجم العينة	لا	نعم	
٩٦	%٠	٢٤	١٠٠	%٠	١٣.٧٧	القطاع الأول
٨٩	%٠	٢٢.٢٥	٨٠	%٠	١١.٠١	القطاع الثاني
٢٠	%٠	٥	٢٩٥	%٠	٤٠.٦٣	القطاع الثالث
١٩	%٠	٤.٧٥	١٦٠	%٠	٢٢.٠٣	القطاع الرابع
٥١	%٠	١٢.٧٥	٢٠	%٠	٢.٧٥	القطاع الخامس
٣٧	%٠	٩.٢٥	٧١	%٠	٩.٧٧	القطاع السادس
٣٢	%٠	٨	—	—	—	القطاع السابع
٥٦	%٠	١٤	—	—	—	القطاع الثامن
٤٠٠	٠	٤٠٠	٧٢٦	%٠	٧٢٦	المجموع
%١٠٠	%٠	%١٠٠	%١٠٠	%٠	%١٠٠	النسبة

المصدر : بالاعتماد على الدراسة ملحق رقم (٦ و ٢٩).

شكل (٥٩ و ٦٠) استعمال مياه الاسالة في الاستحمام في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٨٠)

ثانياً : الامراض الناتجة عن تلوث المياه :

١ - امراض العيون :

يتضح من معطيات الجدول (٧٧) ، يوضح اعداد المصابين بأمراض العيون في منطقة الدراسة في مدينة الديوانية بلغ اعداد المصابين بأمراض الشبكية (١٥٣٥) حالة اذ سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٤٥-٦٤) سنة بواقع (٩٠٥) حالة وبنسبة بلغت (٥٨.٩٥٪) ويعزى ذلك الى التقدم بالعمر وتطور بسبب تدهور الانسجة العينية إضافة الى ذلك الامراض المزمنة مثل السكر وارتفاع ضغط الدم ، والتعرض الى المواد الكيميائية والملوثات في المياه مثل (الرصاص ، الزئبق) وهذا قد يؤدي الى تحسس العين وتهيجها ، فضلا عن ذلك التعرض الى بعض الطفيليات المتواجدة في المياه الملوثة اثناء السباحة هذا يؤدي الى تلف الشبكية وتدهور الرؤية ، بينما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (٢٠-٤٤) سنة بواقع (٥٤) حالة وبنسبة (٣.٥١٧٪) ، يعود ذلك الى انسجة العين والاعوية الدموية اكثر صحة ومرونة مقارنة مع الفئة أعلاه فضلا عن قلة التعرض الى الاجهاد .

بينما اعداد المصابين بأمراض قرنية العين بلغت (١١٩٤) حالة سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٤٥-٦٤) سنة بواقع (٥٧٧) حالة ونسبة (٤٨.٣٢٪) ويرجع سبب الارتفاع ضمن هذه الفئة المواد الكيميائية المتواجدة في المياه اثناء السباحة في النهر والاستحمام مثل (الكور والمبيدات والطفيليات والفطريات) قد تسبب تهيج في العينين وجفافهما مما يؤدي الى تلف العين بمرور الوقت ويزيد من خطر الإصابة بمشاكل العين المزمنة مثل (المياه البيضاء) وتلف في القرنية فضلا عن التعرض الطويل للأشعة فوق البنفسجية والملوثات البيئية وتجمع البكتيريا التي تسبب تلف القرنية ، اما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (٢٦٧) حالة وبنسبة بلغت (٢٢.٣٦٪) يعزى ذلك الى قلت التعرض الى قلة السباحة في النهر وعدم التعرض الى المياه الملوثة ، اما اعداد المصابين بأمراض داء الاجفان بلغت (١٢١٥) حالة سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٢٠-٤٤) بواقع (٥٢٣) حالة وبنسبة بلغت (٤٣.٠٤) يعزى ذلك الارتفاع قد يكون سببه من خلال السباحة حيث تكون المياه فيها قد ترتفع نسبة الكلور فيها ، وملوثه بالبكتيريا والفيروسات والمعادن الثقيلة^(١)، اما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (١٥-١٩) سنة بواقع (١٦٥) حالة وبنسبة بلغت (١٣.٥٨) ، يعود ذلك النمط الحياتي الصحي ، اقل الإصابة بالأمراض المزمنة الذي يساعد على تحسين الدورة الدموية والصحة العامة للجفون ، فضلا عن النظافة الجيدة تقلل من انتقال البكتيريا والفيروسات الى العينين وقلة التعرض للإجهاد والعوامل البيئية ، بينما بلغ اعداد المصابين بأمراض العصب البصري (٢٣٣) حالة سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٤٥-٦٤) سنة بواقع (١٢١) حالة وبنسبة (٥١.٩٣٪) ، اما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (١-٤) سنة بواقع (٣) حالة ونسبة (١.٢٨٪) يرجع السبب في ذلك التهابات العين الناتجة عن تلوث المياه بالبكتيريا والفيروسات ينتشر ويؤثر على عصب

(١) مقابلة شخصية مع الدكتورة رواء حسين العمري ، اختصاص طب وجراحة العين بتاريخ (٢٠٢٤/١٢/١٠).

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

العين ، ومن خلال معطيات الجدول (٧٨) ، يوضح اعداد المصابين بأمراض العيون في منطقة الدراسة في مدينة الشامية بلغ اعداد المصابين بأمراض الشبكية (٢٠٨٤) حالة اذ سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٤٥-٦٤) سنة بواقع (٩٨٩) حالة وبنسبة بلغت (٤٧.٤٥٪) ، ويعزى ذلك الارتفاع للفئة الأكثر إصابة يكون جهاز المناعة يصبح اضعف ، كذلك الامراض المزمنة يكون له سبب في ذلك مثل (امراض السكر ، امراض القلب)^(١)، كذلك الذين يلتقون العلاج الكيميائي ، بينما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (٢٠-٤٤) سنة بواقع (٣٨٧) حالة وبنسبة (١٨.٥٧٪) ، بينما اعداد المصابين بأمراض قرنية العين بلغ (١٤٩٧) حالة سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٤٥-٦٤) سنة بواقع (٦٨٧) حالة ونسبة (٤٥.٨٩٪) ، يعود ذلك الى الأسباب التي تم ذكرها أعلاه، اما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (٣٤٥) حالة وبنسبة بلغت (٢٣.٠٤٪) ، اما اعداد المصابين بأمراض داء الاجفان (١٧٥٤) حالة سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٢٠-٤٤) بواقع (٦٨٤) حالة وبنسبة بلغت (٣٨.٩٩٪) ، اما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (١٥-١٩) سنة بواقع (١٩٨) حالة وبنسبة بلغت (١١.٢٨٪) ، (٤٤.٦٨٪).

وهذا ما اكدته الدراسة الميدانية حول معاناة احد افراد الاسرة يعانون من الاصابة بأمراض العيون تبين من خلال الجدول (٧٩) ، نسبة الافراد الذين يعانون من امراض العيون في مدينة الديوانية بلغت (١٥.٥٪) وقد تباينت هذه النسبة بين القطاعات اذ جاء القطاع الثالث الأعلى بنسبة بلغت (٣٣.٨٧٪) ، اما القطاع السادس جاء بأدنى نسبة بلغت (١٢.٩٠٪) ، اما مدينة الشامية بلغت (١٤.٥٪) قد تباينت هذه النسبة بين قطاعات اذ جاء القطاع الاول بالمرتبة الأعلى بنسبة بلغت (٣٤.٤٨٪) اما القطاع الرابع جاء بالمرتبة الأدنى بنسبة بلغت (٣.٤٤٪).

جدول (٧٧) اعداد ونسب المصابين بأمراض العيون في مدينة الديوانية

الفئات	امراض الشبكية	النسبة	قرنية العين	النسبة	داء الاجفان	النسبة
١٩_١٥	—	—	—	—	١٦٥	١٣.٥٨
٤٤_٢٠	٥٤	٣.٥١٧	٣٥٠	٢٩.٣١	٥٢٣	٤٣.٠٤
٦٦_٤٥	٩٠٥	٥٨.٩٥	٥٧٧	٤٨.٣٢	٣٤٩	٢٨.٧٢
٦٥ فأكثر	٥٧٦	٣٧.٥٢	٢٦٧	٢٢.٣٦	١٧٨	١٤.٦٥
المجموع	١٥٣٥	١٠٠٪	١١٩٤	١٠٠٪	١٢١٥	١٠٠٪

المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق ، وزارة الصحة والبيئة ، دائرة صحة الديوانية ، قسم الاحصاء ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٤.

(١) مقابلة شخصية مع دكتورة رواء حبيب الخزعلي ، طب وجراحة العين ، بتاريخ (١٠/١٢/٢٠٢٤).

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (٧٨) يبين اعداد ونسب المصابين بأمراض العيون في مدينة الشامية

النسبة	داء الاجفان	النسبة	قرنية العين	النسبة	امراض الشبكية	الفئات
١١.٢٨	١٩٨	—	—	—	—	١٩_١٥
٣٨.٩٩	٦٨٤	٣١.٠٦	٤٦٥	١٨.٥٧	٣٨٧	٤٤_٢٠
٣٢.٣٢	٥٦٧	٤٥.٨٩	٦٨٧	٤٧.٤٥	٩٨٩	٦٦_٤٥
١٧.٣٨	٣٠٥	٢٣.٠٤	٣٤٥	٣٣.٩٧	٧٠٨	٦٥ فأكثر
%١٠٠	١٧٥٤	%١٠٠	١٤٩٧	%١٠٠	٢٠٨٤	المجموع

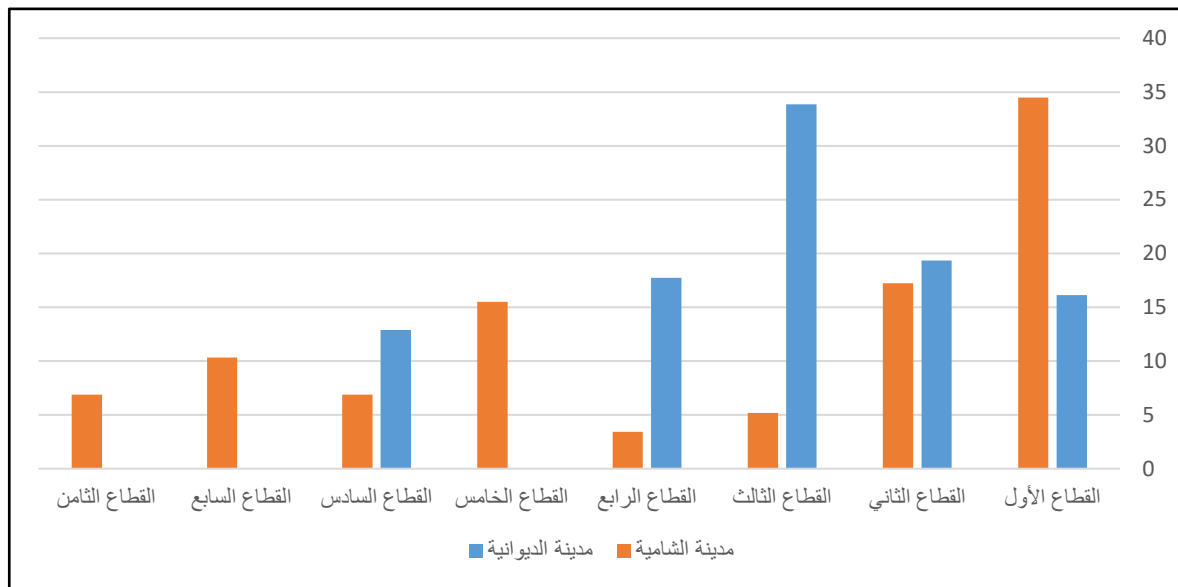
المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة الديوانية، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٤.

جدول (٧٩) اجابات الاشخاص المصابون بأمراض العيون في مدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية	مدينة الديوانية	القطاعات
٣٤.٤٨	١٦.١٢	القطاع الأول
١٧.٢٤	١٩.٣٥	القطاع الثاني
٥.١٧	٣٣.٨٧	القطاع الثالث
٣.٤٤	١٧.٧٤	القطاع الرابع
١٥.٥١	%٠	القطاع الخامس
٦.٨٩	١٢,٩٠	القطاع السادس
١٠.٣٤	—	القطاع السابع
٦.٨٩	—	القطاع الثامن
٥٨	٦٢	المجموع
١٤.٥	١٥.٥	النسبة

المصدر: بالاعتماد على الدراسة ملحق رقم (٤٣و٢١) .

شكل (٦١) يوضح الأشخاص المصابون بأمراض العيون في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٧٩) .

٢- الامراض الجلدية :

يتضح من الجدول (٨٠) ، يوضح اعداد المصابين بأمراض الجلدية في منطقة الدراسة ، بالنسبة لمدينة الديوانية بلغ اعداد المصابين بأمراض التهاب الجلد (٢١٩٨) حالة اذ سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (١٠-١٤) سنة بواقع (٤٥٦) حالة وبنسبة (٢١.٠٣٪) ، وذلك بسبب التغيرات الهرمونية التي تؤثر على الجلد واستعمال المواد المهيجة كالمنظفات والصابون ، فضلا عن ممارسة رياضة والسباحة بشكل متزايد مما يزيد التعرض للمياه الملوثة بالبكتريا والطفيليات والفيروسات والعوامل البيئية^(١)، اما ادنى اصابة سجلت للفئة العمرية (اقل سنة) بواقع (٦٧) حالة وبنسبة (٣.٠٩٪) يعزى ذلك الى الرعاية الصحية المكثفة والجلد يكون جيد وصحيا وقل عرضا للمنظفات التي تسبب التهابات ، بينما بلغ اعداد المصابين بأمراض حكة الجلد بلغ (٣٩٧٨) حالة سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٤٥-٦٤) سنة بواقع (٧٨٩) حالة وبنسبة (١٩.٨٣٪) والمياه الملوثة بالبكتريا والفيروسات تؤثر على الجلد وتسبب التهابات والحكة فضلا عن المواد الكيميائية مثل الكلور والعناصر الثقيلة ، اما ادنى اصابة سجلت للفئة (٥-٩) سنة بواقع (٢٣٤) حالة وبنسبة (٥.٨٨٪) ، يعود ذلك الى العناية الصحية المكثفة ، وترطيب الجلد ، وقلة التعرض للمواد الكيميائية والفيروسات.^(٢)

(١) مقابلة شخصية مع الدكتور اسعد سلمان الفتلاوي ، اختصاص الامراض الجلدية ، بتاريخ (٢٤/٩/٢٠٢٤).

(٢) مقابلة شخصية مع اسعد سلمان الفتلاوي ، مصدر سابق .

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

اما مدينة الشامية من خلال جدول (٨١) بلغ اعداد المصابين بأمراض التهاب الجلد بلغت (٢٥٩٨) حالة
اذ سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (١٠-١٤) سنة بواقع (٥٧٨) حالة ونسبة (٢٢.٢٤٪) اما أدنى اصابة
سجلت للفئة العمرية (اقل من سنة) بواقع (٥٤) حالة ونسبة (٢.٠٧٪)

وهذا ما اكدته الدراسة الميدانية من خلال استبانة حول افراد الاسرة الذين يعانون من الاصابة بأمراض تبيين
من خلال الجدول (٨٢) ، نسبة الافراد الذين يعانون من امراض العيون في مدينة الديوانية بلغ (١٥٪) وقد تباينت
هذه النسبة بين القطاعات اذ جاء القطاع الاول بالمرتبة الأعلى بنسبة بلغت (٢٦.٦٦٪) ، اما القطاع الخامس
جاء بأدنى نسبة بلغت (٦.٦٦٪) ، اما مدينة الشامية بلغ (١٥٪) قد تباينت هذه النسبة بين قطاعات اذ جاء
القطاع الاول و الثاني بالمرتبة الأعلى بنسبة بلغت (٢٨.٣٣٪) اما القطاع الثالث جاء بالمرتبة الأدنى بنسبة
بلغت (٣.٣٣٪).

جدول (٨٠) يبين اعداد ونسب المصابون بأمراض الجلدية في مدينة الديوانية

الفئات	امراض التهاب الجلد		امراض جلدية أخرى	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة
اقل من سنة	٦٧	٣.٠٩	٣٤٥	٨.٦٧
١_٤	١٣٤	٦.١٨	٤٣٥	١٠.٩٣
٥_٩	٢٧٨	١٢.٨٢	٢٣٤	٥.٨٨
١٠_١٤	٤٥٦	٢١.٠٣	٥٦٧	١٤.٢٥
١٥_١٩	٣٢١	١٤.٨٠	٥٩٨	١٤.٨٠
٢٠_٤٤	٢٨٩	١٣.٣٣	٧٦٥	١٩.٢٣
٤٥_٦٤	٣٤٥	١٥.٩١	٧٨٩	١٩.٨٣
٦٥ فأكثر	٢٧٨	١٢.٨٢	٢٤٥	٦.١٥
المجموع	٢١٦٨	٪١٠٠	٣٩٧٨	٪١٠٠

المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة الديوانية، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة لسنة

٢٠٢٤.

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (٨١) يبين اعداد ونسب المصابون بأمراض الجلدية في مدينة الشامية

الفئات	امراض التهاب الجلد		امراض اخرى بالجلد	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة
اقل من سنة	٥٤	٢.٠٧	٣٩٨	٩.٩٥
١_٤	٢٠١	٧.٧٣	٤٨٨	١٢.٢١
٥_٩	٣٠٥	١١.٧٣	٢٦٧	٦.٦٨
١٠_١٤	٥٧٨	٢٢.٢٤	٥١٢	١٢.٨١
١٥_١٩	٣٩٨	١٥.٣١	٦١٢	١٥.٣١
٢٠_٤٤	٢٩٥	١١.٣٥	٧٦٥	١٩.١٤
٤٥_٦٤	٤٨٧	١٨.٧٤	٦٨٩	١٧.٢٤
٦٥ فأكثر	٢٨٠	١٠.٧٧	٢٦٥	٦.٦٣
المجموع	٢٥٩٨	%١٠٠	٣٩٩٦	%١٠٠

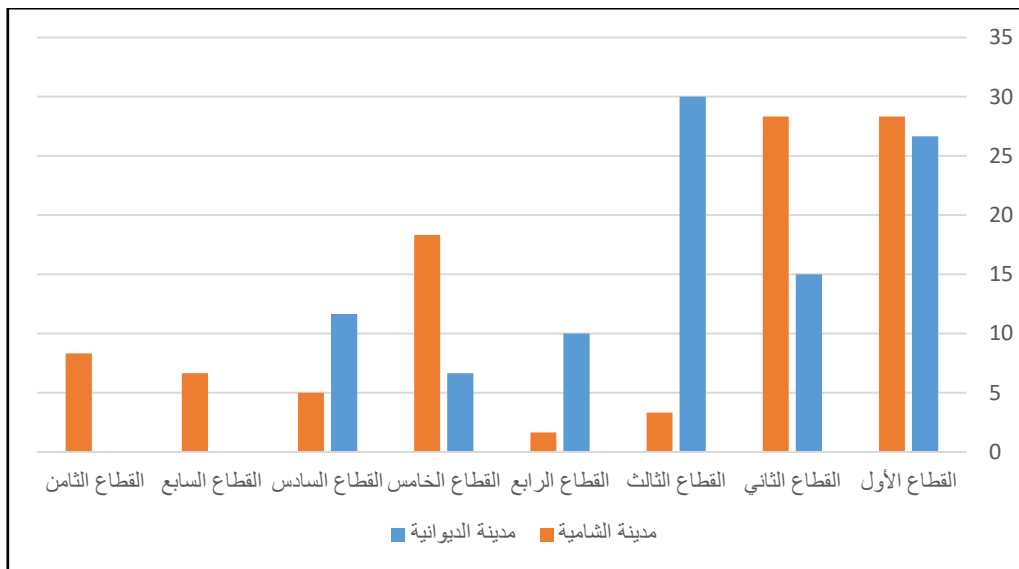
المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة الديوانية، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٤.

جدول (٨٢) اجابات الاشخاص الذين يعانون من امراض جلدية في مدينتي الديوانية والشامية

القطاعات	مدينة الديوانية	مدينة الشامية
القطاع الأول	٢٦.٦٦	٢٨.٣٣
القطاع الثاني	١٥	٢٨.٣٣
القطاع الثالث	٣٠	٣.٣٣
القطاع الرابع	١٠	١.٦٦
القطاع الخامس	٦.٦٦	١٨.٣٣
القطاع السادس	١١.٦٦	٥
القطاع السابع	—	٦.٦٦
القطاع الثامن	—	٨.٣٣
المجموع	٦٠	٦٠
النسبة	١٥	١٥

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤٣ و٢١).

شكل (٦٢) الاشخاص الذين يعانون من امراض جلدية في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٨٢).

٣- مرض الكوليرا :

يعد واحداً من اهم الامراض الخطيرة والواسعة الانتشار والذي يشكل تهديداً عالمياً للصحة ، هو مرض بكتيري انتقالي يسبب التهابات معوية شديدة سبباً لوفاة اعداد كبيرة من المصابين سنوياً في الحالات الشديدة وغير المعالجة يمكن ان تصل نسبة الوفاة الى ٥٠٪ في حالات عدم معالجة المرض، يطلق على المرض احيانا اسم الموت الأزرق نتيجة لتحول جلد المصاب الى اللون الرصاصي المزرق نتيجة فقدان الكبير لسوائل الجسم^(١) ، ويعد من اهم اسباب الاسهال المائي الحاد الذي قد يكون سببه واحد من المكروبات ، الإشريكية القولونية ، الجرثومة العطيفة ، السلمونية ، الجرثومة الغازية ، الفيروسية العجيلة ، والجرثومة العصوانية الهشة ، وتدعى الجرثومة التي تسبب مرض الكوليرا باسم الضمة الكوليرية تصيب امعاء الانسان وخاصة الامعاء الدقيقة ، وتقوم الجرثومة بإنتاج ذيفان (سم) في الامعاء الدقيقة يسمى بـ (ذيفان الكوليرا)^(*) سم الكوليرا وهو مادة مؤذية تصنعها خلايا الجرثومة ، ويعد سم الكوليرا هو المسؤول عن الاثار القاتلة لهذا المرض اذ ينمو المكروب في الوسط شديد

(١) آمنة نعمة الثويني، الكوليرا ، جامعة بغداد ، دار الكتب والوثائق ، ٢٠١٨ ، ط١ ، ص ٢٥ .

(*) الذيفان : هو مادة سامة تنتجها كائنات حية معينة مثل البكتريا والفطريات ويمكن ان تكون بروتينات او جزيئات صغيرة تتداخل مع العمليات الحيوية في الجسم .

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

القلوية ويموت بسرعة عند تعرضه للحموضة ^(١) . اهم اعراض الإسهال المائي، الغثيان القيء، ضعف عام، جفاف بالفم واللسان، عمق في التنفس نتيجة زيادة الحموضة بالدم، سرعة النبض.

ومن خلال ملاحظة الجدول (٨٣)، مدينة الديوانية سجلت بواقع (٦١) حالة إصابة تباين هذا العدد بين الفئات العمرية، اذ سجلت أعلى اصابة للفئة العمرية من (٤٥ - ٦٤) سنة بواقع (٢٣) حالة وبنسبة بلغت (٣٧.٧٠٪)، وذلك يعود من خلال تناول المياه او الأطعمة الملوثة ببكتريا الكوليرا يمكن ان تصيب الأشخاص الذين يشربونها او يستخدمونها في الطبخ او غسل الأطعمة ، فضلا عن ذلك عدم وجود نظام صحي فعال وبالأخص في المناطق تفتقر الي المياه النظيفة والصرف الصحي السليم ، اما أدنى اصابة للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (٩) حالة وبنسبة بلغت (١٤.٧٥٪) ، يعزى ذلك الى الوعي الصحي والوقاية وتكون هذه الفئة اكثر وعيا بأهمية النظافة الشخصية واستعمال المياه النظيفة هذا يقلل من خطر تعرضهم للبكتريا المسببة للكوليرا ، فضلا عن قلة الحركة والسفر هذه الفئة مما يكونون اقل عرضة الى المناطق الموبوءة بالكوليرا ^(٢) ، بينما مدينة الشامية سجلت (٣٧) حالة تباين هذا العدد بين الفئات سجلت أعلى اصابة للفئة (٤٥-٦٤) سنة بواقع (١٦) حالة وبنسبة بلغت (٤٣.٢٤٪) اما أدنى اصابة سجلت للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (٧) حالة وبنسبة بلغت (١٨.٩١٪) ، يرجع السبب في ذلك الى أسباب تم ذكرها أعلاه.

وهذا ما اكدته الدراسة الميدانية من خلال الاستبانة حول افراد الاسرة يعانون من امراض الكوليرا تبين من خلال الجدول (٨٤)، نسبة الافراد الذين يعانون من امراض الكوليرا في مدينة الديوانية بلغت (٧.٧٥٪) جاءت أعلى نسبة بالقطاع السادس (٢٩.٠٣٪) اما أدنى نسبة في القطاع الرابع (١٢.٩٠٪)، بينما في مدينة الشامية نسبة الافراد الذين يعانون من امراض الكوليرا بلغت (١٥.٥٧٪) جاء القطاع الاول بأعلى نسبة (٣٩.٦٨٪)، اما القطاع الثالث جاء بأدنى نسبة (٣.١٧٪).

(١) احمد حسن عامر، الكوليرا، الكويت، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، ٢٠١٦، ط ١، ص ٢-١ .

(٢) مقابلة شخصية مع الدكتور عادل كريم البديري ، اختصا ص باطنية ، بتاريخ (١٠/١٠/٢٠٢٤).

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (٨٣) يبين اعداد ونسب المصابون بأمراض الكوليرا في مدينتي الديوانية والشامية

الكوليرا في مدينة الشامية		الكوليرا في مدينة الديوانية		الفئات
النسبة	العدد	النسبة	العدد	
٣٧.٨٣	١٤	٢٧.٨٦	١٧	٤٤_٢٠
٤٣.٢٤	١٦	٣٧.٧٠	٢٣	٦٤_٤٥
١٨.٩١	٧	١٤.٧٥	٩	٦٥ فأكثر
%١٠٠	٣٧	%١٠٠	٦١	المجموع

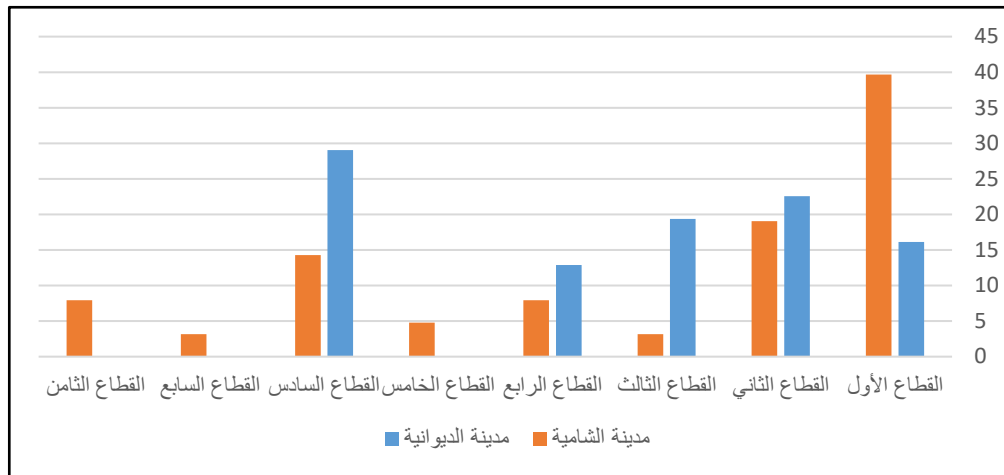
المصدر : بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة الديوانية ، قسم الاحصاء ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٤.

جدول (٨٤) اجابات الاشخاص الذين يعانون من الكوليرا في مدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية	مدينة الديوانية	القطاعات
٣٩.٦٨	١٦.١٢	القطاع الأول
١٩.٠٤	٢٢.٥٨	القطاع الثاني
٣.١٧	١٩.٣٥	القطاع الثالث
٧.٩٣	١٢.٩٠	القطاع الرابع
٤.٧٦	%٠	القطاع الخامس
١٤.٢٨	٢٩.٠٣	القطاع السادس
٣.١٧	—	القطاع السابع
٧.٩٣	—	القطاع الثامن
٦٣	٣١	المجموع
١٥.٧٥	٧.٧٥	النسبة

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢١ و٤٣).

شكل (٦٣) الاشخاص الذين يعانون من الكوليرا في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٨٤).

٤ - الاسهال :

من خلال المعطيات الواردة في الجدول (٨٥)، ان المجموع الكلي لواقع الإصابات في مدينة الديوانية سجلت (٤٦١٨) شخص تباين هذا العدد بين الفئات اذ سجلت أعلى اصابة للفئة العمرية من (١٠-١٤) سنة بواقع (٦٩٣) حالة وبنسبة بلغت (١٥.٠١٪) يعزى ذلك الى المياه الملوثة بالبكتريا الضارة لاسيما بكتريا الاشريكية القولونية تدخل الى الجهاز الهضمي وتسبب التهابات مما يؤدي الى الاسهال ،والطفليات المتواجدة في الماء قد تكون عن طريق شرب الماء او الأطعمة الملوثة وعدم تحسين أنظمة الصرف الصحي وخاصة في المناطق التي تفتقر هذه الأنظمة لاسيما منطقة الدراسة والتلوث بالمواد الكيميائية التي تسبب مشاكل معوية واسهالا كذلك المعادن الثقيلة التي تتسرب الى المياه من المصانع الى النهر قد تؤثر على الجهاز الهضمي وتسبب اضطرابات صحية ، كعناصر الرصاص الذي يؤثر على الجهاز الهضمي ويؤدي الى الاسهال ، فضلا عن سوء الصرف الصحي الذي يؤدي الى التداخل مع مياه الشرب ، اما ادنى اصابة للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (٣١٢) حالة وبنسبة بلغت (٦.٧٥٪) يعود ذلك الى اكتسابهم المناعة على مدار حياتهم مما ساهم في تطوير مناعة طبيعية اقوى ضد بعض مسببات الاسهال ، لديهم وعي صحي افضل حول أهمية النظافة الشخصية ،بالإضافة قلة التعرض للبيئات الملوثة ، ونمط حياتهم ومصادر غذائهم ، بينما مدينة الشامية سجلت (٤٠٢٧) شخص تباين هذا العدد بين الفئات اذ سجلت اعلى اصابة للفئة العمرية (٢٠-٤٤) سنة بواقع (٨٥١) حالة وبنسبة بلغت (٢١.١٣٪) ، اما ادنى اصابة للفئة العمرية (١٥-١٩) سنة بواقع (٢١٢) حالة وبنسبة بلغت (٥.٢٦٪) اما الأسباب الانفة الذكر .

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

وهذا ما اكدته الدراسة الميدانية من خلال الاستبانة بعض افراد الاسرة الذين يعانون من امراض الإسهال تبين من خلال الجدول (٨٦)، في مدينة الديوانية نسبة الافراد الذين يعانون من امراض الإسهال (٦٨.٣١٪) جاءت أعلى نسبة بالقطاع الثالث بواقع (٤٤.٧٥٪) اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بنسبة بلغت (٢.٦٢٪) ، بينما في مدينة الشامية بلغت نسبة الافراد الذين يعانون من امراض الإسهال بلغت (٣٧٪) جاء القطاع الثاني بأعلى نسبة بواقع (٢٣.٦٤٪) ، اما القطاع الرابع جاء بأدنى نسبة بلغت (٥.٤٠٪).

جدول (٨٥) التوزيع النسبي والعدي لأعداد المصابين بمرض الاسهال في مدينتي الديوانية والشامية

الفئات	امراض الاسهال في مدينة الديوانية		امراض الاسهال في مدينة الشامية	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة
اقل من سنة	٤٩٠	١٠.٦١	٣١٢	٧.٧٤
١_٤	٦٥٥	١٤.١٨	٤٥٥	١١.٢٩
٥_٩	٦٢٨	١٣.٥٩	٥٢٣	١٢.٩٨
١٠_١٤	٦٩٣	١٥.٠١	٥٩٨	١٤.٨٤
١٥_١٩	٦٤١	١٣.٨٨	٢١٢	٥.٢٦
٢٠_٤٤	٥٧٩	١٢.٥٣	٨٥١	٢١.١٣
٤٥_٦٤	٦٢٠	١٣.٤٢	٥٧٩	١٤.٣
٦٥ فأكثر	٣١٢	٦.٧٥	٤٩٧	١٢.٣٤
المجموع	٤٦١٨	١٠٠٪	٤٠٢٧	١٠٠٪

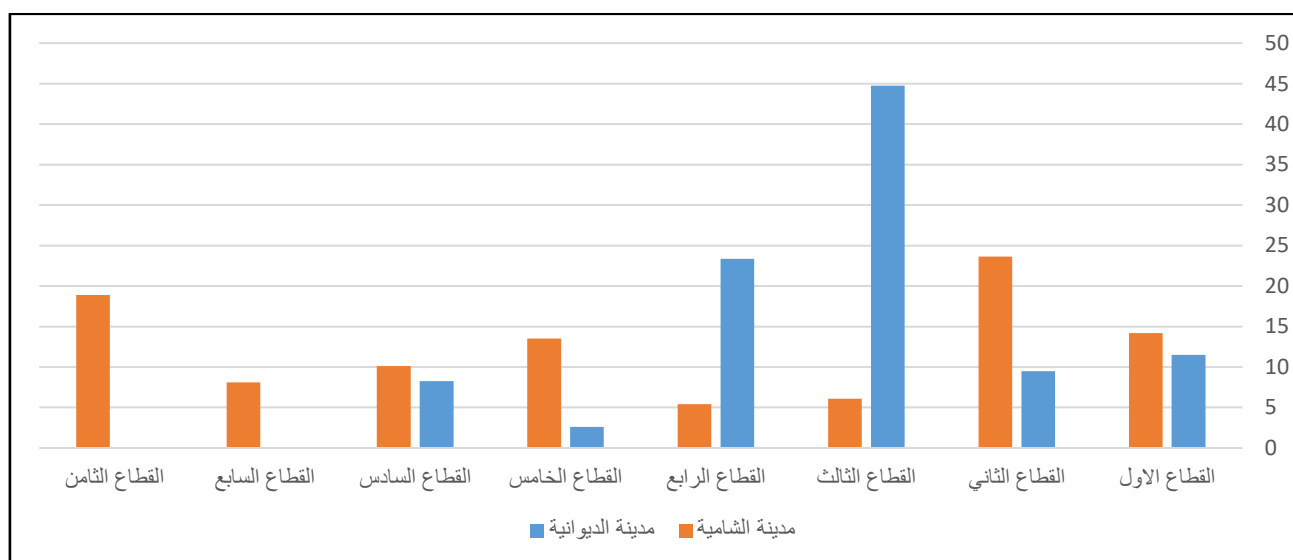
المصدر : بالاعتماد على جمهورية العراق ، وزارة الصحة والبيئة ، دائرة صحة الديوانية ، قسم الاحصاء ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٤.

جدول (٨٦) اجابات الاشخاص الذين يعانون من الإسهال في مدينتي الديوانية والشامية

القطاعات	مدينة الديوانية	مدينة الشامية
القطاع الاول	١١.٤٩	١٤.١٨
القطاع الثاني	٩.٤٧	٢٣.٦٤
القطاع الثالث	٤٤.٧٥	٦.٠٨
القطاع الرابع	٢٣.٣٨	٥.٤٠
القطاع الخامس	٢.٦٢	١٣.٥١
القطاع السادس	٨.٢٦	١٠.١٣
القطاع السابع	—	٨.١٠
القطاع الثامن	—	١٨.٩١
المجموع	٤٩٦	١٤٨
النسبة	%٦٨.٣١	%٣٧

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤٣ و٢١).

شكل (٦٤) الاشخاص الذين يعانون من الإسهال في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٨٦) .

٥- التهاب الكبد الفيروسي :

من خلال ملاحظة الجدول (٨٧) ، في مدينة الديوانية الأشخاص الذين يعانون من امراض التهاب الكبد الفيروسي نوع (A) بلغ بواقع (١٠٣) حالة إصابة اذ سجلت أعلى اصابة للفئة العمرية من (٤٥-٦٥) سنة بواقع (٣٢) حالة وبنسبة بلغت (٢٠.٩١٪) ، يعزى ذلك الى عوامل تتعلق بالتغيرات الصحية التي تحدث مع التقدم بالعمر لاسيما التغيرات البيولوجية وتراكم الدهون والسموم فضلا عن الإصابة بالأمراض المزمنة والسمنة والوزن الزائد ، وتؤثر تلوث المياه على الكبد الفيروسي وبالأخص (التهاب الكبد A) عن طريق تناول الماء الملوث او الأطعمة ، اما ادنى اصابة للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (١٢) حالة وبنسبة بلغت (٧.٨٤٪) ، يعزى ذلك الى الرعاية الصحية بشكل منتظم ومتابعة طبية يجعل الكشف المبكر عن الامراض وعلاجها مما يقلل الإصابة بالتهاب الكبد وأيضا الوعي الصحي بأهمية النظافة الشخصية والتعامل مع الأطعمة والمياه النظيفة ، بينما الأشخاص الذين يعانون من امراض التهاب الكبد الفيروسي نوع (B) بلغ العدد (٦٧) اصابة اذ سجلت أعلى اصابة للفئة العمرية من (٤٥-٦٤) سنة بواقع (١٩) حالة وبنسبة بلغت (٢٨.٣٥٪) ، بسبب التعرض الى المواد الكيميائية التي تؤدي الى تلف الكبد واستعمال المياه والاطعمة الملوثة تؤدي الى التهاب الكبد وبالأخص تكون اكثر عرضا هما النساء الحوامل ، اما ادنى اصابة للفئة العمرية (٦٥ فأكثر) بواقع (٧) حالة وبنسبة بلغت (١٠.٤٤٪) يعود ذلك النظام الصحي وقل عرضا الى الفيروسات والبكتريا، بينما مدينة الشامية لم تسجل أي اصابة .

وهذا ما اكدته الدراسة الميدانية من خلال الاستبانة حول معاناة بعض افراد الاسرة يعانون من امراض التهاب الكبد الفيروسي تبين من خلال الجدول (٨٨) ، في مدينة الديوانية نسبة الافراد الذين يعانون من امراض التهاب الكبد (١٩.٢٥٪) وقد تباينت هذه النسب بين القطاعات اذ جاءت أعلى نسبة بالقطاع الثالث بنسبة (٣٦.٣٦٪) اما ادنى نسبة في القطاع الخامس بنسبة (٣.٨٩٪) ، بينما مدينة الشامية نسبة الافراد الذين يعانون من امراض التهاب الكبد بلغت (١٧.٧٥٪) جاء القطاع الثاني بأعلى نسبة بلغت (٢١.١٢٪) ، اما القطاع الرابع جاء بأدنى نسبة بلغت (٤.٢٢٪).

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (٨٧) يبين اعداد ونسب المصابون بأمراض التهاب الكبد الفيروسي في مدينة الديوانية

التهاب الكبد B		التهاب الكبد A		الفئات
النسبة	العدد	النسبة	العدد	
—	—	١٥.٦٨	٢٤	اقل من سنة
—	—	—	—	١_٤
١١.٩٤	٨	١٢.٤١	١٩	٥_٩
١٤.٩٢	١٠	١١.٧٦	١٨	١٠_١٤
١٣.٤٣	٩	١٢.٤١	١٩	١٥_١٩
٢٠.٨٩	١٤	١٨.٩٥	٢٩	٢٠_٤٤
٢٨.٣٥	١٩	٢٠.٩١	٣٢	٤٥_٦٤
١٠.٤٤	٧	٧.٨٤	١٢	٦٥ فأكثر
%١٠٠	٦٧	%١٠٠	١٥٣	المجموع

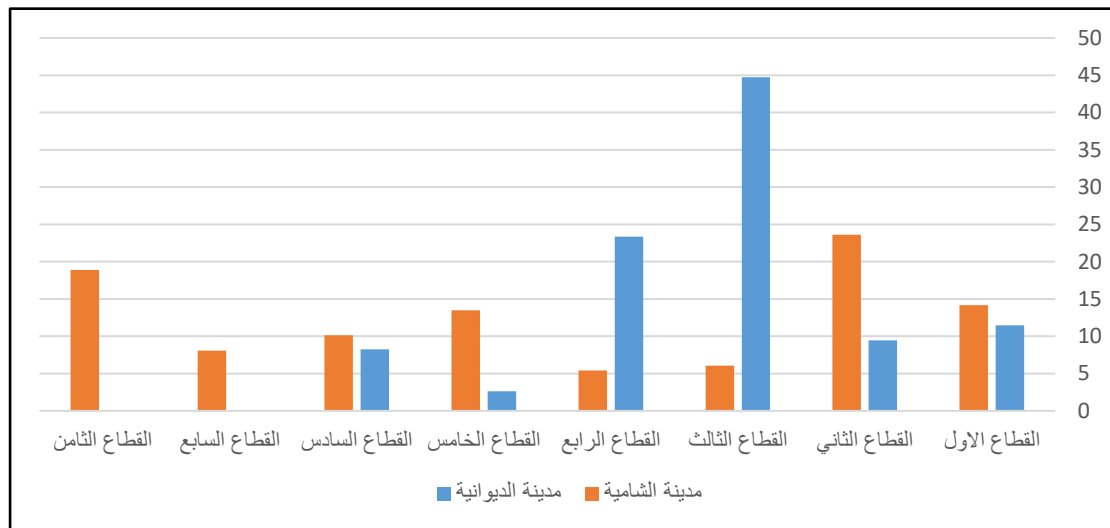
المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الصحة والبيئة، دائرة صحة الديوانية، قسم الاحصاء ، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٤.

جدول (٨٨) اجابات الاشخاص الذين يعانون من التهاب الكبد في مدينتي الديوانية والشامية

مدينة الشامية	مدينة الديوانية	القطاعات
١٨.٣٠	١٥.٥٨	القطاع الأول
٢١.١٢	٦.٤٩	القطاع الثاني
٥.٦٣	٣٦.٣٦	القطاع الثالث
٤.٢٢	٢٩.٨٧	القطاع الرابع
١١.٢٦	٣.٨٩	القطاع الخامس
٨.٤٥	٧.٧٩	القطاع السادس
١١.٢٦	—	القطاع السابع
١٩.٧١	—	القطاع الثامن
٧١	٧٧	المجموع
١٧.٧٥	١٩.٢٥	النسبة

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢١و٤٣).

شكل (٦٥) الاشخاص الذين يعانون من التهاب الكبد في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على جدول (٨٨).

- العلاقة بين خصائص العينة والمصابين بالأمراض :

تضمن هذا الجزء من الدراسة الميدانية المختصة بتوزيع الاستمارة التركيز على عمر رب الاسرة وحالته العلمية والعملية ، لما لهذه الجوانب من اثار مهمة والتي يمكن من خلالها التدرج في الوصول الى دور ملوثات المياه في صحة الفرد الساكن ضمن الوحدة السكنية ، كما يوضح مدى درجة الرضا عن الخدمات البلدية ، وكمية المياه المستعملة في الشرب ، فضلا عن المياه المستهلكة ضمن الوحدة السكنية ، وغير ذلك التطرق الى أمور مهمة والتي من شأنها ان تعمل على تقليل تلوث المياه اذا ما توفرت ضمن الوحدات السكنية ضمن منطقة الدراسة وهي توفر شبكة الصرف الصحي ومعرفة الادراك في الحفاظ على البيئة ، فضلا عن دور المواطن في تقليل التلوث ، واهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة وامتداد النهر داخل المدينة.

١- العمر :

لعمر ارباب الأسر أهمية كبيرة لمعرفة الدور الذي يشغله الشخص المقصود داخل وحدة سكنية او ضمن البيئة المحلية التي يعيش فيها من خلال نشاطاته اليومية من اجل توفير حاجة الاسرة التي هو المسؤول عنها، وهذه النشاطات أثر بيئي ينعكس بحسب ثقافة الفرد وكيفية استغلال طاقته من اجل توفير الدخل اللازم له، أي يتوقف على حسب المهنة التي يمتنها قد تكون ذات عائد إيجابي للبيئة وقد تكون العكس، فمن خلال الجدول (٨٩) و(٩٠) والشكل (٦٦) و(٦٧) اتضح ارتفاع عدد ارباب الاسر لمدينة الديوانية بالدرجة الأولى للفئة التي

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

تتراوح أعمارهم بين (٢٠-٣٠ سنة) بنسبة (٣٤.٥٧%) كذلك بالنسبة للمدينة الشامية (٣٥.٢٥%) ، من ثم تليه الفئة الثانية التي تراوحت أعمارهم في مدينة الديوانية بين (٣١-٤٠ سنة) بنسبة (٣٤.٢٤%) و(٢٩.٧٥%) في مدينة الشامية ، بينما الفئة الثالثة (٤١-٥٠ سنة) سجلت نسبة (٢٠.٧٩%) اما مدينة الشامية بنسبة (٢٠.٧٥%) ، اما الفئة الرابعة في هذا الجانب هم الذين (تجاوز أعمارهم ٦٠ سنة) بنسبة (١٠.١٩%) وفي الشامية نسبة (١٤.٢٥%) .

وقد تصدر القطاع الثالث المرتبة الأولى ضمن الفئة الأولى بنسبة (٤٩.٨٠%)، ومن ثم تلاه القطاع الأول بنسبة (١٧.٩٢%)، وخلفه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (١٥.٩٣%)، بينما اقل نسبة سجلت ضمن هذه الفئة هي (٠.٧٩%) المتمثلة بالقطاع الخامس، اما الفئة الثانية فقد تصدرها القطاع الثالث بنسبة (٣٨%)، وتبعه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (٢٨%)، اما القطاع الأقل ضمن هذه الفئة هو القطاع الخامس بنسبة (٤%) .

واستمرار لتفصيل الفئات الاخر، قد تصدر القطاع الثالث ضمن الفئة الثالثة بنسبة (٢٩.٨٠%)، ومن ثم لحقه في ذلك القطاع الثاني بنسبة (٢٣.١٧%)، بينما جاء القطاع (الخامس) بأقل النسب سجل (١.٩٨%)، اما الفئة الأخير فقد جاء القطاع الثالث متصدرا فيها بنسبة (٤٠.٥٤%)، ومن بعده جاء (القطاع الرابع) بنسبة (٢٧.٠٢%)، اما الأقل ضمن هذه الفئة فهو القطاع السادس بنسبة (٥.٤٠%) .

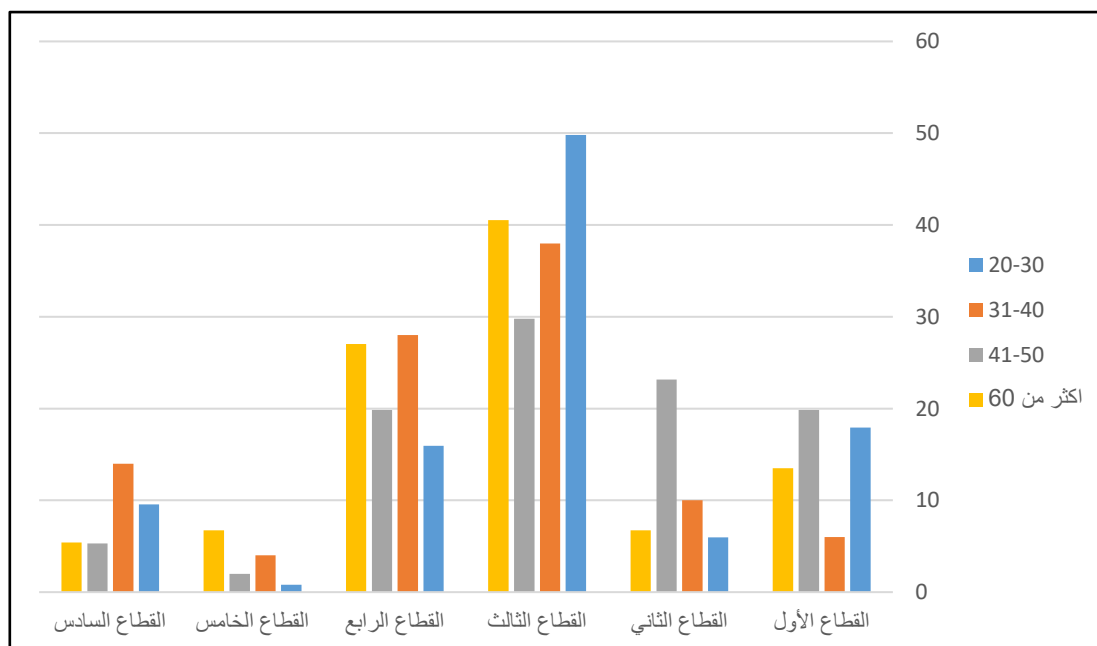
وفي مدينة الشامية احتل القطاع الثاني المرتبة الأولى بنسبة (٢١.٢٧%) ويليه في ذلك القطاع الأول بنسبة (١٧.٠٢%) ، ومن ثم يأتي بعده القطاع الثامن بنسبة (١٦.٣١%) ، في حين سجل القطاع الثالث اقل النسب (٤.٩٦%) ، اما فيما يخص الفئة الثانية فقد تصدر القطاع الأول بنسبة (٢٦.٨٩%) ومن ثم تلاه القطاع الثاني بنسبة (١٥.٩٦%) ومن بعده القطاع الخامس بنسبة (١٥.١٢%) اما القطاع الثالث ، فقد جاء باقل نسبة ضمن هذه الفئة والتي قدرت ب(٣.٣٦%) ، ففي الفئة الثالثة قد تصدر القطاع الثاني الصدارة بنسبة (٣١.٣٢%) وجاء بعده القطاع الأول بنسبة (٢٠.٤٨%) بينما سجل القطاع الرابع اقل النسب ب(٣.٦١%) ، اما الفئة الرابعة والاقل ، قد تصدر القطاع الأول بنسبة (٤٠.٣٥%) وخلفه في ذلك القطاع الثاني بنسبة (٢٤.٥٦%) وجاء القطاع الرابع بنسبة اقل نسبه (١.٧٥%) ، ان تأثير العمر على مدى التعرض لمصادر المياه الملوثة حيث ان الفئة العمرية الأكثر إصابة بسبب استعمالها المكثف لمياه الاسالة في العمل او في المنزل مما يسبب الإصابة بكثير من الامراض (التهابات المعدة ، الاسهال) نتيجة تعرضهم المستمر لمياه الاسالة غير المعالجة ، و بالنسبة للفئة الثانية كبار السن يعتمدون في بعض المناطق على مصادر مياه افضل او اكثر نقاء مما يقلل من تعرضهم المباشر .

جدول (٨٩) عمر ارباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	٣٠-٢٠	٤٠-٣١	٥٠-٤١	اكثر من ٦٠	حجم العينة
القطاع الأول	١٧.٩٢	٦	١٩.٨٦	١٣.٥١	١٠٠
القطاع الثاني	٥.٩٧	١٠	٢٣.١٧	٦.٧٥	٨٠
القطاع الثالث	٤٩.٨٠	٣٨	٢٩.٨٠	٤٠.٥٤	٢٩٥
القطاع الرابع	١٥.٩٣	٢٨	١٩.٨٦	٢٧.٠٢	١٦٠
القطاع الخامس	٠.٧٩	٤	١.٩٨	٦.٧٥	٢٠
القطاع السادس	٩.٥٦	١٤	٥.٢٩	٥.٤٠	٧١
المجموع	٢٥١	٢٥٠	١٥١	٧٤	٧٢٦
النسبة	٣٤.٥٧	٣٤.٢٤	٢٠.٧٩	١٠.١٩	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢) .

شكل (٦٦) عمر ارباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٨٩) .

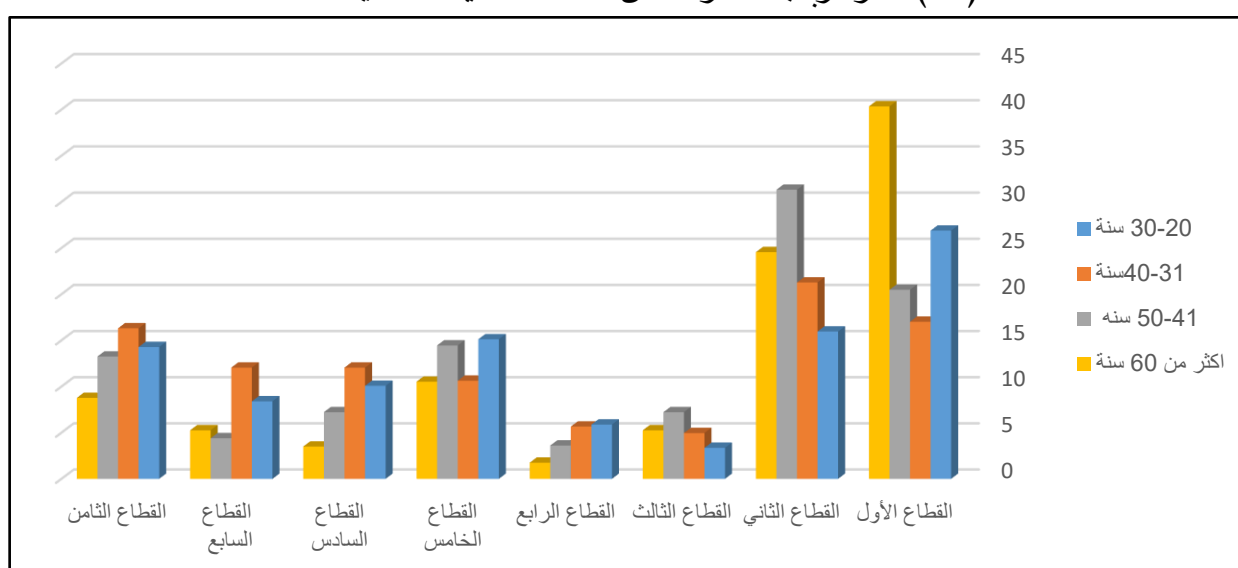
الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (٩٠) عمر ارباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	٢٠-٣٠ سنة	٣١-٤٠ سنة	٤١-٥٠ سنة	اكتر من ٦٠ سنة	حجم العينة
القطاع الأول	٢٦.٨٩	١٧.٠٢	٢٠.٤٨	٤٠.٣٥	٩٦
القطاع الثاني	١٥.٩٦	٢١.٢٧	٣١.٣٢	٢٤.٥٦	٨٩
القطاع الثالث	٣.٣٦	٤.٩٦	٧.٢٢	٥.٢٦	٢٠
القطاع الرابع	٥.٨٨	٥.٦٧	٣.٦١	١.٧٥	١٩
القطاع الخامس	١٥.١٢	١٠.٦٣	١٤.٤٥	١٠.٥٢	٥١
القطاع السادس	١٠.٠٨	١٢.٠٥	٧.٢٢	٣.٥٠	٣٧
القطاع السابع	٨.٤٠	١٢.٠٥	٤.٤٠	٥.٢٦	٣٢
القطاع الثامن	١٤.٢٨	١٦.٣١	١٣.٢٥	٨.٧٧	٥٦
المجموع	١١٩	١٤١	٨٣	٥٧	٤٠٠
النسبة	٢٩.٧٥	٣٥.٢٥	٢٠.٧٥	١٤.٢٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢٤) .

شكل (٦٧) عمر ارباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٠) .

٢ - الحالة التعليمية :

هي التي تتمثل بالمستوى العلمي الذي هو عليه رب الأسرة من اجل الوصول الى غاية مهمة وهي هل للمستوى العملي علاقة بالحفاظ على البيئة والشعور بخطر الملوثات التي تنتج اليها بشكل مباشر وغير مباشر فعند النظر الى الجدول (٩١) (٩٢) ومعطيات الشكل البياني (٦٨) (٦٩)، ان خريجي البكالوريوس هم الأعلى من بين المستويات العلمية الأخرى لأرباب الاسر بنسبة (٤٧.٦٥٪) في جميع قطاعات مدينة الديوانية و(٦٠٪) لمدينة الشامية ويليها في ذلك ارباب الاسر الحاصلين على شهادة الثانوية بنسبة سجلت (٢٨.٢٣٪) اما في مدينة الشامية سجلت (١٩.٥٪) ومن ثم الابتدائية ومن بعده الامية بنسبة (١٤.٦٠٪) (٦.٤٧٪)، وفي الشامية سجلت نسبة (١١.٥٪) (٥.٥٪) اما الأقل نسبة فهم أصحاب الشهادات العليا (الماجستير، الدكتوراه) وتسجيل نسبة (٣.٠٣٪) وفي مدينة الشامية بنسبة (٣.٢٥٪) .

وبشكل أكثر تفصيلا ان نسبة الامية بين قطاعات مدينة الديوانية قد تباينت فيعد القطاع الثاني الأعلى وبنسبة (٣٨.٠٩٪) ومن ثم القطاع الاول بنسبة (٣٣.٣٣٪) ويرجع السبب في ذلك ترك ارباب الاسر المسيرة العلمية والالتحاق بامتحان العديد من الحرف من اجل توفير متطلبات الاسرة المسؤول عنها، اما اقل القطاعات تسجيلا فهو القطاع (الخامس، السادس) لم يسجل أي نسبة تذكر (٠٪) .

والحافا بما ذكر سابقا نجد ان الحاصلين على شهادة الابتدائية متفاوتة نسبهم ما بين القطاعات ويعد القطاع الثالث هو الأعلى بنسبة (٣٧.٧٣٪) ، ومن ثم يليه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (٢٨.٣٠٪) بينما اقل القطاعات هو القطاع (الخامس) بنسبة (٤.٧١٪) ، اما أصحاب الشهادة الثانوية فنتيجة لما توصل اليه اتضح ان القطاع الثالث هو الأعلى بنسبة (٤٦.٣٤٪) ، ومن ثم يأتي بعد القطاع الرابع بنسبة (١٩.٥٤٪) ، بينما اقل القطاعات هو القطاع الخامس بنسبة (١.٩٥٪) ، اما حاصلو على شهادة البكالوريوس فهم بشكل عام الأعلى من بين المستويات في جميع قطاعات مدينة الديوانية ويأتي القطاع الثالث بأعلى نسبة هي (٣٦.١٢٪) ومن ثم القطاع الرابع بنسبة (٢١.٦٧٪) بينما سجل القطاع الخامس الأقل بنسبة (٣.١٧٪) ، حيث نلاحظ ارتفاع الامية بين ارباب الأسرة لأسباب تم توضيحها ، واخير فعلى الرغم من ان حاملي الشهادات العليا هم الأقل نسبة بشكل عام في مدينة الديوانية فان القطاع الرابع هو الأعلى لحاصلو هذه المرتبة العلمية بنسبة (٤٥.٤٥٪) اما اقل القطاعات تسجيلا في تمثلت بالقطاع (الأول ، الثاني ، الخامس) حيث لم تسجل أي نسبة تذكر .

وفي مدينة الشامية يتضح من خلال استمارة الاستبيان تباين المستوى التعليمي للأسر على مستوى المدينة ، فأن نسبة الامية بين القطاعات تباينت فيعد القطاع الخامس الأعلى بنسبة (٣١.٨١٪) اما اقل القطاعات تسجيلا فهو القطاع (الثاني ، الرابع) لم يسجلوا أي نسبة ، اما الحاصلين على شهادة الابتدائية نسبهم متفاوتة ما بين القطاعات ويعد القطاع (الأول ، الثاني) هما الأعلى بنسبة (٢١.٧٣٪) ومن ثم القطاع السادس بنسبة (١٥.٢١٪) ولم يسجل القطاع الثالث أي نسبة ، اما حاصلو على الشهادة الثانوية يعد القطاع الثاني هو الأعلى

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

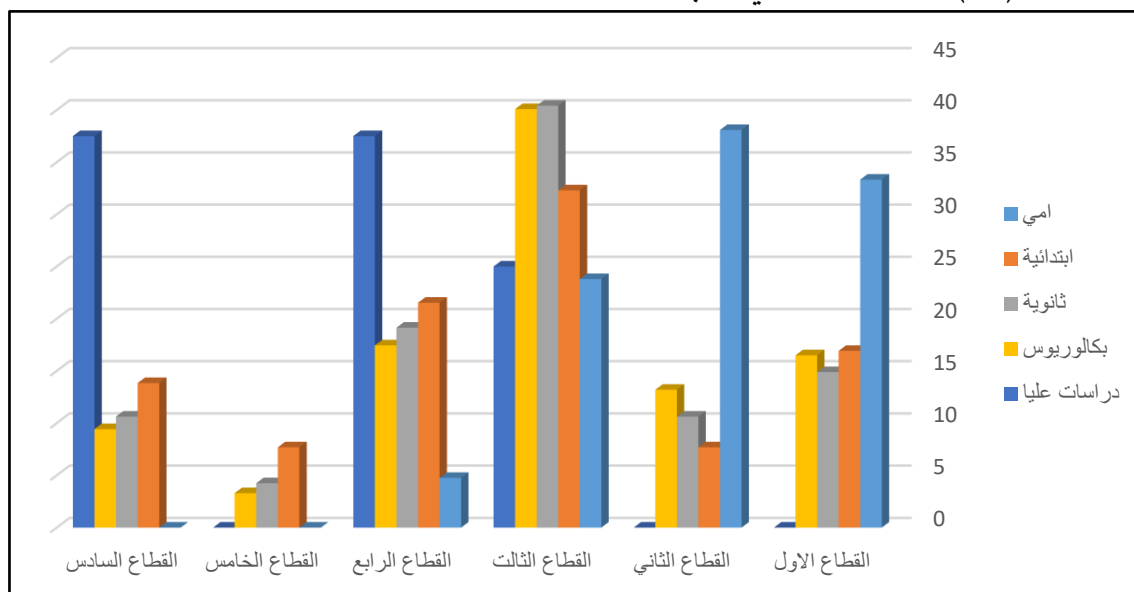
بنسبة (٢٦.٩٢٪) وجاء بعده القطاع الأول بنسبة (١٦.٦٦٪) ، بينما اقل القطاعات هو القطاع الثالث بنسبة (٣.٨٤٪) ، اما حاصلها على شهادة البكالوريوس فهم بشكل عام الأعلى من بين المستويات مدينة الشامية ويأتي القطاع الأول بأعلى نسبة هي (٢٦.٥٥٪) ومن ثم جاء القطاع الثاني بنسبة (٢٤.٠٦٪) ، بينما سجل القطاع (الثالث ، السابع) الأقل بنسبة (٦.٢٢٪) ، واخير حاملي الشهادات العليا هم الأقل نسبة بشكل عام في المدينة فان القطاع الأول الأعلى بنسبة (٣٨.٤٦٪) ومن ثم يأتي خلفه القطاع الثامن بنسبة (٣٠.٧٦٪) ، اما اقل القطاعات تسجلا هو القطاع (الثاني ، الثالث ، السابع) لم تسجل أي نسبة تذكر .ويؤثر المستوى التعليمي على الحالة الصحية للسكان عموما ، كلما ارتقى مستوى التعليم أدى ذلك الى رفع مستواه المعيشي والصحي ، يشكل محور متكامل للإصابة بمختلف الامراض نتيجة اتباع عادات وتقاليده وانماط حياتية ، أي كلما ارتفعت درجة التعليم ، انخفض مستوى الإصابات بالأمراض .

جدول (٩١) المستوى التعليمي لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	امي	ابتدائية	ثانوية	بكالوريوس	دراسات عليا	حجم العينة
القطاع الأول	١٤.٨٩	٧.٥٤	٩.٧٥	١٨.٧٨	٠	١٠٠
القطاع الثاني	١٠.٦٣	١٤.١٥	١٢.١٩	١٠.١١	٠	٨٠
القطاع الثالث	٦٣.٨٢	٣٧.٧٣	٤٦.٣٤	٣٦.١٢	٢٢.٧٢	٢٩٥
القطاع الرابع	١٠.٦٣	٢٨.٣٠	١٩.٥١	٢١.٦٧	٤٥.٤٥	١٦٠
القطاع الخامس	٠	٤.٧١	١.٩٥	٣.١٧	٠	٢٠
القطاع السادس	٠	٧.٥٤	١٠.٢٤	١٠.١١	٣١.٨١	٧١
المجموع	٤٧	١٠٦	٢٠٥	٣٤٦	٢٢	٧٢٦
النسبة	٦.٤٧	١٤.٦٠	٢٨.٢٣	٤٧.٦٥	٣.٠٣	٪١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤) .

شكل (٦٨) المستوى التعليمي لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



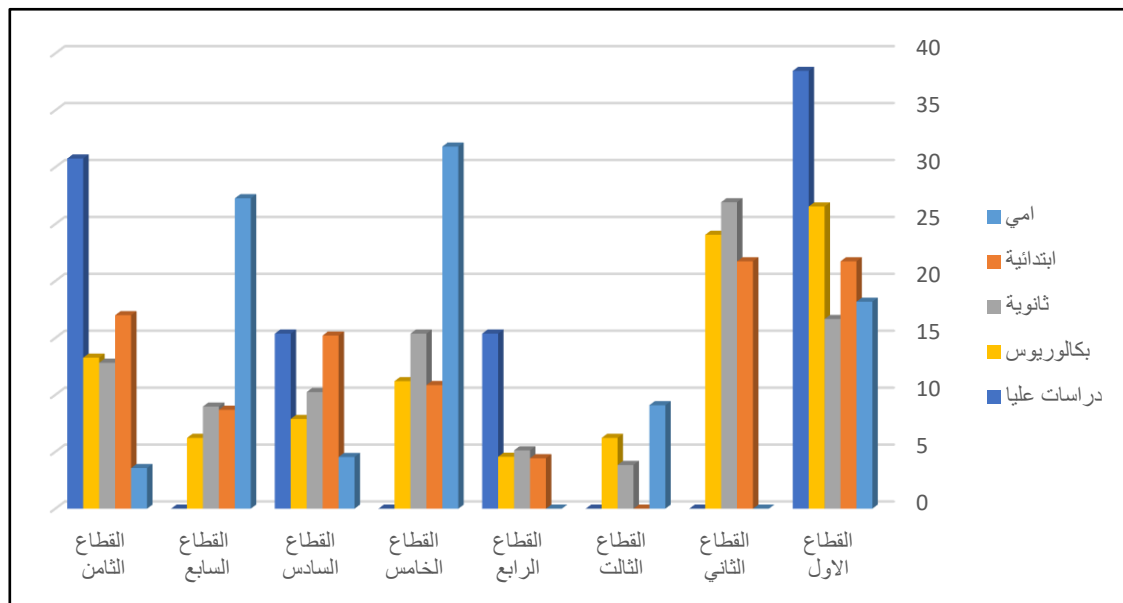
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩١).

جدول (٩٢) المستوى التعليمي لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	امّي	ابتدائية	ثانوية	بكالوريوس	دراسات عليا	حجم العينة
القطاع الأول	١٨.١٨	٢١.٧٣	١٦.٦٦	٢٦.٥٥	٣٨.٤٦	٩٦
القطاع الثاني	٠	٢١.٧٣	٢٦.٩٢	٢٤.٠٦	٠	٨٩
القطاع الثالث	٩.٠٩	٠	٣.٨٤	٦.٢٢	٠	٢٠
القطاع الرابع	٠	٤.٤٣	٥.١٢	٤.٥٦	١٥.٣٨	١٩
القطاع الخامس	٣١.٨١	١٠.٨٦	١٥.٣٨	١١.٢٠	٠	٥١
القطاع السادس	٤.٥٤	١٥.٢١	١٠.٢٥	٧.٨٨	١٥.٣٨	٣٧
القطاع السابع	٢٧.٢٧	٨.٦٩	٨.٩٧	٦.٢٢	٠	٣٢
القطاع الثامن	٣.٥٧	١٧	١٢.٨٢	١٣.٢٧	٣٠.٧٦	٥٦
المجموع	٠.٠٩	٤٦	٧٨	٢٤١	١٣	٤٠٠
النسبة	%٥.٥	%١١.٥	%١٩.٥	%٦٠	%٣.٢٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢٦).

شكل (٦٩) المستوى التعليمي لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٢) .

٣- الحالة المهنية :

وهي التي تتمثل بالمهنة التي يمتثلها ارباب الاسر والتي تعمل على تامين احتياجات افراد الاسرة بمختلف اشكالها من خلال الدخل المادي الذي يحدد بحسب نوع المهنة والدرجة العملية التي يمتلكها ، ونتيجة لذلك قسمت الإجابة في استمارة الاستبيان فيما اذا كان رب الاسرة (موظف ، كاسب ، متقاعد ، لا يعمل) والموضح في الجدول (٩٣) (٩٤) والشكل (٧٠ و ٧١) فقد اتضح ان اغلب الوحدات السكنية تقع تحت مسؤولية من لديهم وظيفة على الملاك الدائم في المؤسسات الحكومية ويتقاضون راتب شهري والذي شكل نسبة (٤٤.٩٠٪) في الديوانية والشامية بنسبة (٤٥.٥٪) من حجم العينة ويليها في ذلك الكسبة والذي يشكلون (٢٧.٤١٪) و(٣٥.٢٥٪) بالنسبة للشامية وهم الأشخاص الذي لا يمتلكون مستوى تعليمي يمكنهم من الحصول على وظيفة في القطاع الخاص او العام لذلك يعتمدون الى امتحان الحرف بشتى اصنافها واشكالها من اجل توفير الدخل الذي يخدم اسرهم ومن هنا يأتي دورهم على البيئة وذلك من خلال نوع الاستعمال الأرض الحضرية الذي قاموا عليه من اجل توفير الدخل اليومي او شهري لهم ولأسرهم ، ومن ثم يتدرج بعد ذلك ارباب الاسر المتقاعدين بنسبة (١٤.٣٢٪) لديوانية و(٥.٥٪) في مدينة الشامية ، وفي النهاية سجل العاطلين عن العمل وهم الذين لم تستطيع الدولة توفير فرص عمل لهم بنسبة (١٢.٥٩٪) و(١٣.٧٥٪) لدى سكان الشامية وهم أيضا اللذين سبقوهم من الكسبة في الحصول على الدخل لإعالة عوائلهم وبذلك الفتتين هم احد المسببين في انطلاق مصادر التلوث الى

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

المياه ضمن منطقة الدراسة من خلال ممارسة أعمالهم اليومية التي يعتمدون عليها من أجل المعيشة لاسيما في الزراعة والصناعة ، وهذا لا يعني ان الموظفين والمتقاعدين ليس لهم دور في عملية التلوث التي تشهدها منطقة الدراسة تلوث المياه حيث يؤدي الى انتشار الكثير من الامراض وهذا مما يؤثر على صحة الافراد ويجعلهم يشعرون بالتعب والإهمال، وأيضا يؤثر على كفاءتهم ونتاجيتهم ، كما يؤثر على جودة الحياة اليومية بسبب مخاوفهم من الصحة والبيئة .

وبشكل أكثر دقة فان الموظفين تباينت نسبهم ما بين القطاعات في مدينة الديوانية فقد تصدر القطاع الثالث النسبة الأعلى بين القطاعات الأخرى بنسبة (٣٦.٨٠٪) وجاء القطاع الرابع خلفا له بنسبة (٢١.٤٧٪) اما اقل القطاعات في عدد الموظفين هو القطاع الخامس بنسبة (٣.٠٦٪)، اما ارباب الاسر الكسبة فقد احتل القطاع الثالث النسبة الأعلى والمقدرة (٥٠.٢٥٪)، ومن ثم يأتي القطاع الرابع بنسبة (١٩.٥٩٪) بينما سجل اقل القطاعات فهو القطاع الخامس بنسبة (٢.٥١٪).

والحاقا لما تم تحليله سابقا فان ارباب الاسر المتقاعدين هم الفئة الأخرى التي تباينت نسبهم ما بين القطاعات حيث تصدر القطاع الثالث الصدارة بنسبة (٤٣.٢٦٪) ومن ثم القطاع الأول بنسبة (٢٤.٠٣٪) وفي التسلسل الأخير يأتي القطاع الرابع بنسبة (١٩.٢٣٪) ، اما نسب العاطلين عن العمل فهي الفئة الأخرى التي تباينت نسبها ما بين القطاعات في مدينة الديوانية والتي ارتفعت في القطاع الرابع بنسبة (٣١.٩٥٪) ومن ثم يأتي القطاع الثاني بنسبة (٣٠.٩٢٪)

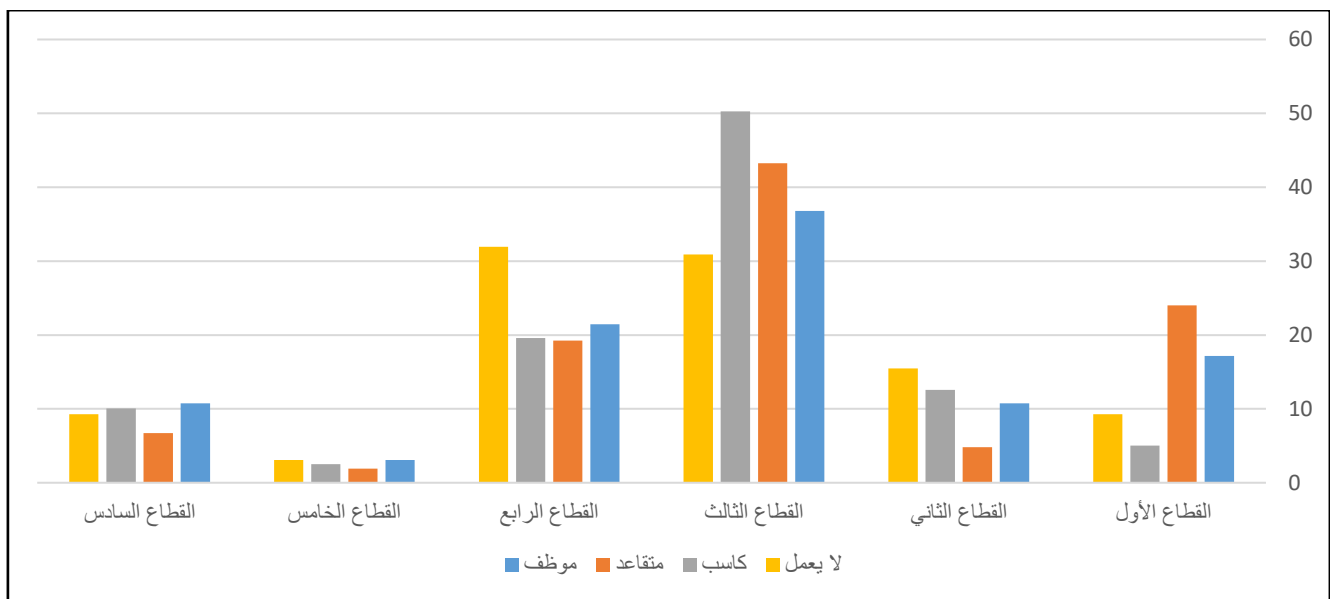
وفي مدينة الشامية تباينت القطاعات فيما بينها بالنسبة للموظفين فقد كان القطاع الأول النسبة الأعلى من بين القطاعات الأخرى بنسبة (١٩.٧٨٪) يليه القطاع الخامس بعدها بنسبة (١٦.٤٨٪) اما القطاعات الأقل في عدد الموظفين هو القطاع الرابع بنسبة (٣.٨٤٪) ، وفي ارباب الاسر الكسبة فقد تصدر القطاع الأول النسبة الأعلى بنسبة (٢٩.٧٨٪) ، ومن ثم يأتي القطاع الثاني بنسبة (٢٥.٥٣٪) ، اما اقل القطاعات فهو القطاع السادس بنسبة (٤.٩٦٪) ، واستخلاصا مما تم تحليله سابقا اتضح ان ارباب الاسرة المتقاعدين هم الآخرين الذين تباينت نسبهم ما بين القطاعات حيث تصدر القطاع الخامس الصدارة بنسبة (٣١.٨١٪) ومن ثم القطاع السابع بنسبة (١٨.١٨٪) اما ادنى القطاعات يأتي القطاع الثالث (٠٪) ، كذلك نسب العاطلين عن العمل هي الفئة الأخرى التي تباينت نسبها ما بين قطاعات الشامية والتي ارتفعت في القطاع الثاني بنسبة (٢٧.٢٧٪) ومن ثم يأتي القطاع الاول بنسبة (١٨.١٨٪) والتسلسل الاقل جاء في القطاع الرابع بنسبة (٣.٦٣٪) .

جدول (٩٣) الحالة المهنية لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	موظف	متقاعد	كاسب	لا يعمل	حجم العينة
القطاع الأول	١٧.١٧	٢٤.٠٣	٥.٠٢	٩.٢٧	١٠٠
القطاع الثاني	١٠.٧٣	٤.٨٠	١٢.٥٦	١٥.٤٦	٨٠
القطاع الثالث	٣٦.٨٠	٤٣.٢٦	٥٠.٢٥	٣٠.٩٢	٢٩٥
القطاع الرابع	٢١.٤٧	١٩.٢٣	١٩.٥٩	٣١.٩٥	١٦٠
القطاع الخامس	٣.٠٦	١.٩٢	٢.٥١	٣.٠٩	٢٠
القطاع السادس	١٠.٧٣	٦.٧٣	١٠.٠٥	٩.٢٧	٧١
المجموع	٣٢٦	١٠٤	١٩٩	٩٧	٧٢٦
النسبة	٤٤.٩٠	١٤.٣٢	٢٧.٤١	١٢.٥٩	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٣) .

شكل (٧٠) الحالة المهنية لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



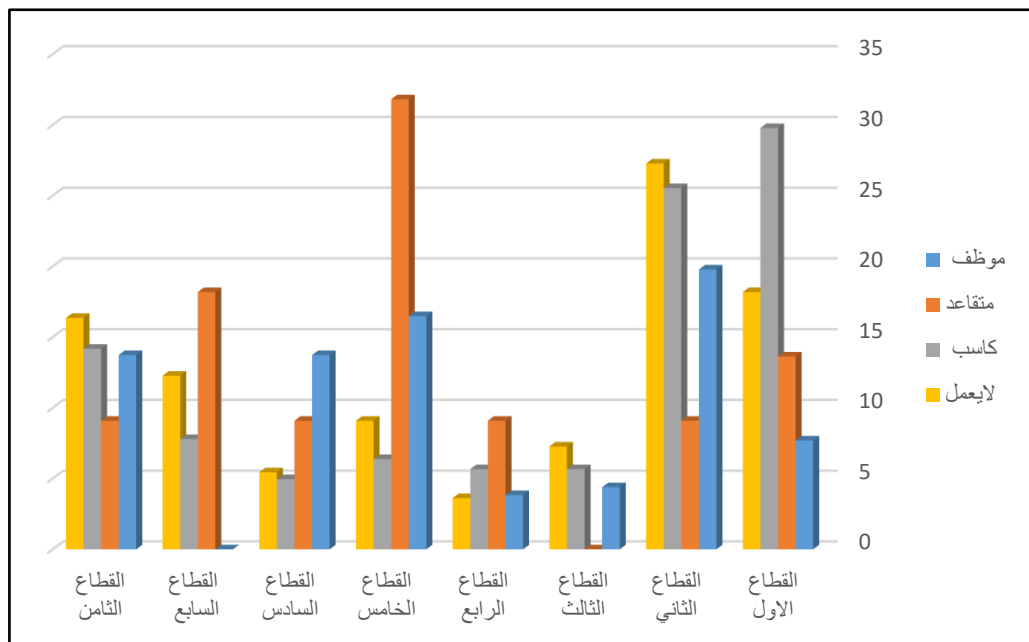
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٣) .

جدول (٩٤) الحالة المهنية لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	موظف	متقاعد	كاسب	لا يعمل	حجم العينة
القطاع الأول	٧.٦٩	١٣.٦٣	٢٩.٧٨	١٨.١٨	٩٦
القطاع الثاني	١٩.٧٨	٩.٠٩	٢٥.٥٣	٢٧.٢٧	٨٩
القطاع الثالث	٤.٣٩	٠	٥.٦٧	٧.٢٧	٢٠
القطاع الرابع	٣.٨٤	٩.٠٩	٥.٦٧	٣.٦٣	١٩
القطاع الخامس	١٦.٤٨	٣١.٨١	٦.٣٨	٩.٠٩	٥١
القطاع السادس	١٣.٧٣	٩.٠٩	٤.٩٦	٥.٤٥	٣٧
القطاع السابع	٥.٤٩	١٨.١٨	٧.٨٠	١٢.٢٧	٣٢
القطاع الثامن	١٣.٧٣	٩.٠٩	١٤.١٨	١٦.٣٦	٥٦
المجموع	١٨٢	٢٢	١٤١	٥٥	٤٠٠
النسبة	%٤٥.٥	%٥.٥	٣٥.٢٥	١٣.٧٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢٥) .

شكل (٧١) الحالة المهنية لأرباب الأسر ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٤).

٤- دور المواطن في تقليل التلوث المائي:

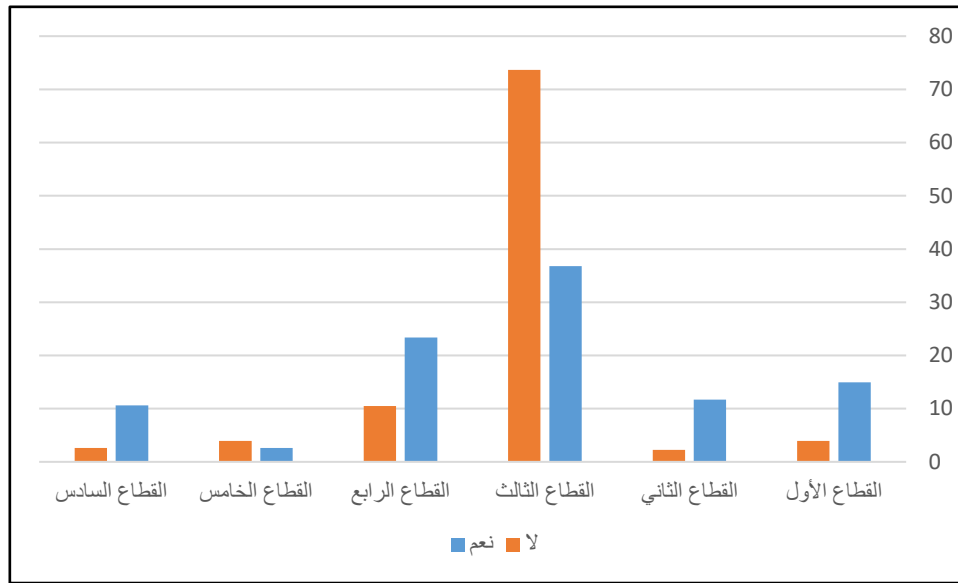
هي معرفة درجة اهتمام المواطن بالحفاظ على البيئة بشكل عام وعلى المياه بشكل خاص ضمن قطاعات منطقة الدراسة من خلال ثقافتهم والاساليب التي يسلكونها في الحفاظ عليه من الملوثات سواء أكانت بصورة مباشرة ام غير مباشرة، فعند التدقيق في نتائج الجدول (٩٥) و (٩٦) والشكل (٧٢) و (٧٣) يتضح ان الفئة الأولى (نعم) هي المتصدرة في مدينة الديوانية بنسبة (٨٩.٥٣٪) و(٧٧.٧٥٪) للشامية ومن ثم جاءت بعدة الفئة (لا) بنسبة (١٠.٤٦٪) لديوانية و(٢٢.٢٥٪) في مدينة الشامية وبشكل دقيق اكثر تصدر القطاع الثالث الفئة الأولى بنسبة (٣٦.٧٦٪) ومن بعده القطاع الرابع بنسبة (٢٣.٣٨٪) ، اما القطاع الخامس فقد جاء باقل نسبة هي (٢.٦١٪) ، اما الفئة الثانية فقد تصدرها القطاع السادس بنسبة (٧٣.٦٨٪) ومن ثم تلاه القطاع الرابع بنسبة (١٠.٥٢٪) ، بينما جاء القطاع الثاني بالأقل بنسبة (٢.٦٣٪) ، بينما في مدينة الشامية تصدر القطاع الأول ضمن الفئة الأولى بنسبة (٢٥.٧٢٪) ومن ثم جاء بعده القطاع الثاني بنسبة (١٨.٣٢٪) اما اقل القطاعات ضمن هذه الفئة فهو القطاع الرابع بنسبة (٥.٤٦٪) ، اما الفئة الثانية تصدره القطاع الثاني بنسبة (٣٥.٩٥٪) وبعده القطاع الثامن بنسبة (١٩.١٠٪) ، واقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الثالث لم يسجل أي نسبة ونستنتج مما سبق يجب ارتفاع الوعي البيئي لدى سكان منطقة الدراسة في الحفاظ على البيئة ، جانب اخر هي سوء الخدمات فضلا عن ضعف الدخل لدى العديد من ارباب الاسر الذي يمكن من خلاله القيام بالعديد من المظاهر الجمالية اذا ما توفر الدخل العالي لذلك يجب الاهتمام بالبيئة المحلية ضمن قطاعات مدينتي الديوانية والشامية من قبل المواطن وإقامة حملات التوعية البيئية التي تسعى الى زيادة الوعي البيئي حول قضايا البيئة وحمايتها من التلوث وجعل المواطن اكثر توافقا مع البيئة وتقليل التلوث.

جدول (٩٥) دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	١٤.٩٢	٣.٩٤	١٠٠
القطاع الثاني	١١.٦٩	٢.٢٦	٨٠
القطاع الثالث	٣٦.٧٦	٧٣.٦٨	٢٩٥
القطاع الرابع	٢٣.٣٨	١٠.٥٢	١٦٠
القطاع الخامس	٢.٦١	٣.٩٤	٢٠
القطاع السادس	١٠.٦١	٢.٦٣	٧١
المجموع	٦٥٠	٧٦	٧٢٦
النسبة	٨٩.٥٣	١٠.٤٦٪	٪١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢٢).

شكل (٧٢) دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



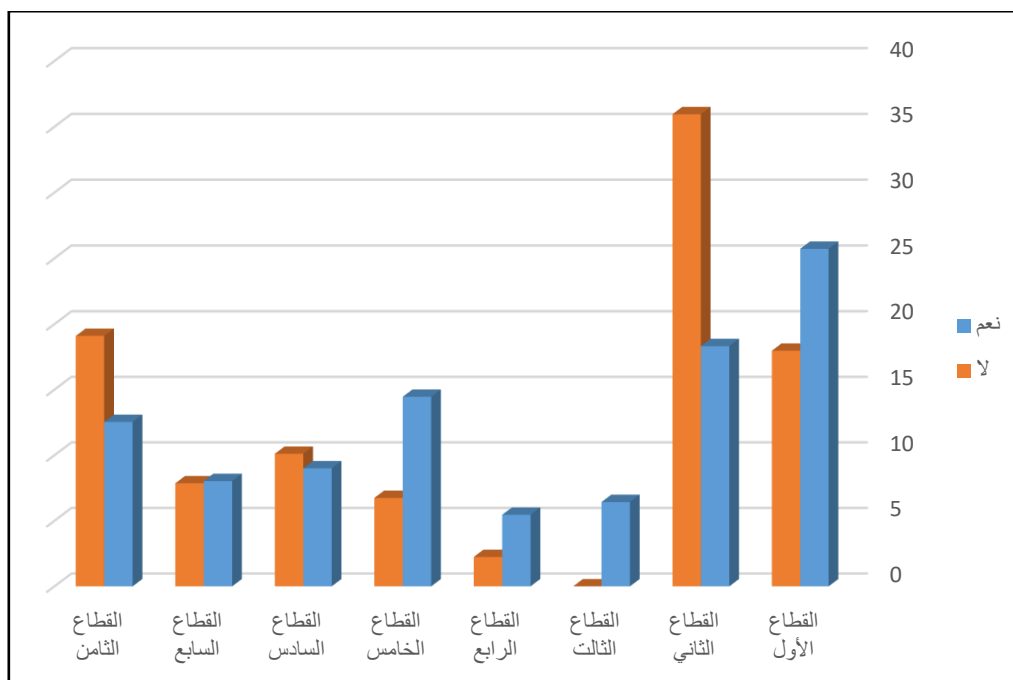
المصدر : بالاعتماد على الجدول (٩٥).

جدول (٩٦) دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	١٧.٩٧	٢٥.٧٢	القطاع الأول
٨٩	٣٥.٩٥	١٨.٣٢	القطاع الثاني
٢٠	٠.٠	٦.٤٣	القطاع الثالث
١٩	٢.٢٤	٥.٤٦	القطاع الرابع
٥١	٦.٧٤	١٤.٤٦	القطاع الخامس
٣٧	١٠.١١	٩.٠٠	القطاع السادس
٣٢	٧.٨٦	٨.٠٣	القطاع السابع
٥٦	١٩.١٠	١٢.٥٤	القطاع الثامن
٤٠٠	٨٩	٣١١	المجموع
%١٠٠	%٢٢.٢٥	%٧٧.٧٥	النسبة

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤٥) .

شكل (٧٣) دور المواطن في تقليل تلوث المياه ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٩٦).

٥- اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة :

يتمثل هذا الجانب من الدراسة في اخذ آراء السكان من خلال وجهات نظرهم في دور السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة وتقليل التلوث، بمعنى أكثر هل لسلطات دور ملموس في اتخاذ إجراءات خدمية من خلال إنفاق المال والمورد ضمن منطقة الدراسة عملت من شأنها تقليل التلوث، ففي الجدول (٩٧) (٩٨) والشكل (٧٤) (٧٥) تبين أن أعلى فئة سجلت في هذا الجانب هي (لا) بنسبة (٥٤.٨٢٪) في مدينة الديوانية وبنسبة (٥٢.٢٥ ٪) للمدينة الشامية وبهذا يجزم ضعف الخدمات التي تقدمها المؤسسات المعنية لمنطقة الدراسة في مختلف الأصعدة وعدم وجود الرقابة وفرض الأنظمة والقوانين والتشريعات التي تعد أداة حاسمة للحد من التلوث البيئي خاصة (المياه) وتصاغ هذه القوانين بحيث تكون ملزمة لجميع السكان ويعاقب عليه المخالفون، ومن ثم جاءت بعد الفئة الثانية (نعم) بنسبة (٤٥.١٧٪) لديوانية وبنسبة (٤٧.٧٥٪) للمدينة الشامية .

وبصورة أكثر تفسيراً تصدر القطاع الثالث الصدارة ضمن الفئة الأولى بنسبة (٤١.٤٥٪) وبعد ذلك خلفه القطاع الرابع بنسبة (٢٨.١٤٪) ، أما القطاع الخامس هو الأقل لهذه الفئة بنسبة (١.٢٥٪) ، أما الفئة الثانية فقد جاء القطاع الرابع متصدراً فيها بنسبة (٣٤.٧٢٪) ومن ثم جاء بعده القطاع الثالث بنسبة (٢٩.١٦٪) في حين جاء القطاع الخامس بأقل النسب في هذه الفئة بنسبة (١.٣٨٪) ، وفي مدينة الشامية يعد القطاع الثاني

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

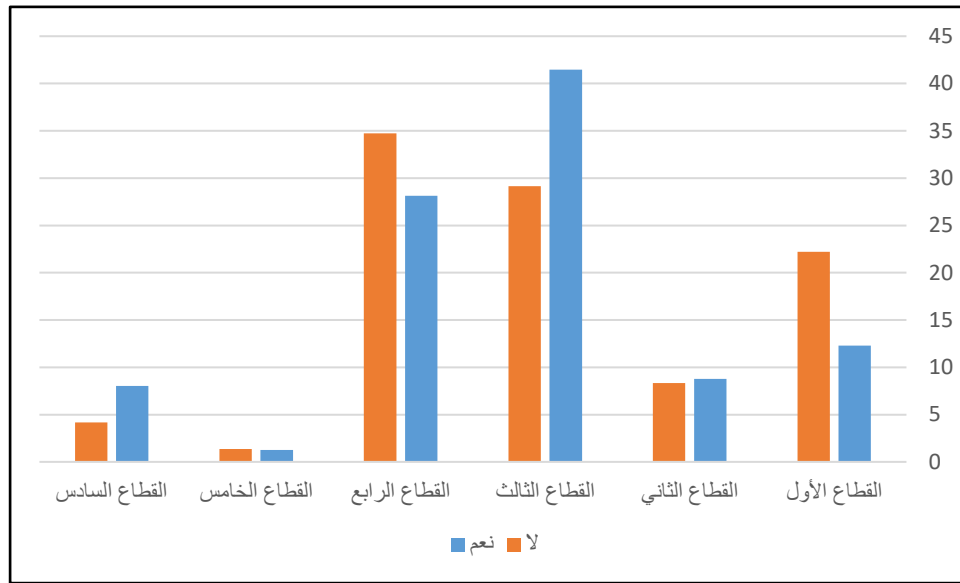
المتصدر ضمن الفئة الأولى بنسبة (٢٩.١٨٪) ، وهذا يدل على الاندفاع والرغبة الكبيرة لدى سكان المدينة من تغيير واقعها والعمل على خلق بيئة صحية لتأثر على الانسان وصحته وخالية من الامراض ، لذلك على الجهات الحكومية والمنظمات غير الحكومية بتنظيم حملات توعية وتنقيف صحي لتعزيز الوعي البيئي بين افراد المجتمع ومن ثم لحقه في ذلك القطاع الأول بنسبة (٢٣.٩٢٪) اما القطاع الرابع فهو الأقل نسبة حيث سجل (٣.٨٢٪) ففي الفئة الثانية يعد القطاع الأول هو الأعلى بنسبة (٢٤.٠٨٪) وبعد ذلك خلفه القطاع الخامس بنسبة (١٧.٢٧٪) في حين جاء القطاع الرابع باقل النسب في هذه الفئة اذ سجل (٥.٧٥٪) واستكمالا لما ورد سابقا ، ان فرض القوانين والتشريعات تعمل على حماية الصحة العامة من اجل تقليل الامراض المرتبطة بتلوث المياه وبالأخص امراض (الكوليرا ، التهاب الكبد) ، حيث تعمل على حفاظ الموارد وتدعم صيانتها وترد على الجهات التي تسبب التلوث بأنشاء مراكز وطنية للرقابة ولحماية ، وفرض عقوبات رادعة بحقهم مثال على ذلك ما قامت به الولايات المتحدة الامريكية (Clean Water Act) الذي يهدف الى حماية جودة المياه ، أيضا تتطلب هذه التشريعات الى دعم الأبحاث والدراسات العلمية التي تسهم في فهم افضل للتأثيرات الصحية لتلوث المياه وتطوير حلول مبتكرة للتصدي لها حيث يتم من خلال التعاون بين الجامعات والمراكز البحثية والجهات المعنية بذلك ، ووضع السياسات والتشريعات البيئية بوضع قوانين ولوائح تحمي البيئة وتفرض عقوبات على المخالفين، من اجل وعي الافراد بأهمية الامتثال للإجراءات البيئية، وتقديم الحوافز والدعم وتشجيع الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة التي تحمي من الامراض، ودمج التعليم البيئي في المناهج الدراسية لزيادة الوعي بين الأطفال والشباب .

جدول (٩٧) اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	١٢.٣١	٢٢.٢٢	١٠٠
القطاع الثاني	٨.٧٩	٨.٣٣	٨٠
القطاع الثالث	٤١.٤٥	٢٩.١٦	٢٩٥
القطاع الرابع	٢٨.١٤	٣٤.٧٢	١٦٠
القطاع الخامس	١.٢٥	١.٣٨	٢٠
القطاع السادس	٨.٠٤	٤.١٦	٧١
المجموع	٣٩٨	٣٢٨	٧٢٦
النسبة	٥٤.٨٢	٤٥.١٧	%١٠٠

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٢١).

شكل (٧٤) اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



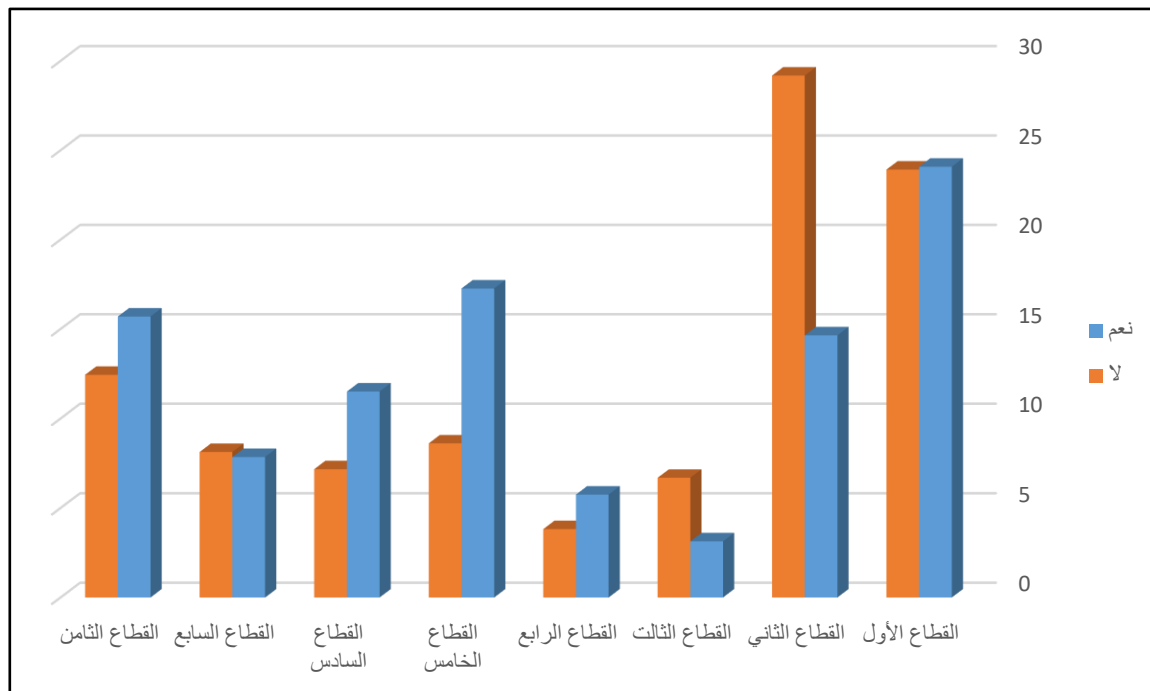
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٧).

جدول (٩٨) اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	٢٤.٠٨	٢٣.٩٢	٩٦
القطاع الثاني	١٤.٦٥	٢٩.١٨	٨٩
القطاع الثالث	٣.١٤	٦.٦٩	٢٠
القطاع الرابع	٥.٧٥	٣.٨٢	١٩
القطاع الخامس	١٧.٢٧	٨.٦١	٥١
القطاع السادس	١١.٥١	٧.١٧	٣٧
القطاع السابع	٧.٨٥	٨.١٣	٣٢
القطاع الثامن	١٥.٧٠	١٢.٤٤	٥٦
المجموع	١٩١	٢٠٩	٤٠٠
النسبة	%٤٧.٧٥	%٥٢.٢٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤٤).

شكل (٧٥) اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على البيئة ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٨).

٦- كمية المياه المستهلكة يوميا للفرد :

هي معرفة نسبة المياه المستعملة من قبل الفرد في اليوم الواحد لأغراض المنزلية حيث يختلف استهلاك المياه للفرد من شخص الى اخر ومن فصل الى اخر، فمن خلال ملاحظة النتائج الواردة في الجدولين (٩٩) و (١٠٠) والشكل البياني (٧٦) و (٧٧) تبين صدارة التقييم (اقل من ١٠٠ لتر) وهي تعتبر كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد في مدينة الديوانية والتي سجلت الفئة الأولى بنسبة (٤٧.١٠٪) يعزى ذلك الى غياب أنظمة الصرف الصحي الجيدة حيث المناطق التي لا تتوفر فيها شبكات صرف صحي متطورة قد يتجنب السكان من استهلاك كميات كبيرة من المياه لتقليل المياه العادمة، ، اما في مدينة الشامية ان اعلى فئة سجلت هي الفئة المحصورة (١٠٠-٢٠٠ لتر) بنسبة (٧٧.٢٥٪) هذا يؤدي الى استهلاك المياه بكميات كبيرة التي تحتاج الى تصريف ومعالجة مما يزيد من تلوث المياه ، ويسبب الكثير من الامراض ، كذلك الظروف المناخية اذا كان المناخ حار وجافا فان السكان بحاجة الى استهلاك كميات كبيرة من المياه لأغراض التبريد ، ، ومن ثم تلتها الفئة الثانية لمدينة الديوانية بنسبة (٤٠.٩٠٪) ، في الشامية سجلت بعد الفئة الأولى بنسبة (١٩٪) ، وجاء بعده الفئة الثالثة التي تراوح تقيمها ما بين (٢٠١-٣٠٠ لتر) بنسبة (٦.٧٤٪) لديوانية ونسبة (٣٪) لشامية ، واخير الفئة الرابعة (اكثر من ٣٠٠ لتر) بنسبة (٥.٢٣٪) في مدينة الديوانية و(٠.٥٪) لمدينة الشامية .

وبشكل أكثر تفصيلا تمثل الفئة الأولى هي الاغلب والتي تعكس كمية المياه المستعملة من قبل التي تم ذكرها اذ ان اعلى القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الثالث بنسبة (٤٩.٧٠٪) ومن ثم يليه القطاع الرابع

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

بنسبة (٢٣.٣٩٪) بينما سجل القطاع الخامس اقل نسبة هي (١.١٦٪) ، اما الفئة الثانية قد تصدرها القطاع الثالث بنسبة (٣٦.٠٢٪) ومن ثم تلاه القطاع الرابع بنسبة (٢٠.٢٠٪) بينما يعد القطاع الخامس هو الأقل بنسبة (٣.٠٣٪) ، اما الفئة الثالثة قد جاء القطاع الأول في مقدمته بنسبة (٢٨.٥٧٪) ومن بعده القطاع الثاني بنسبة (٢٢.٤٤٪) في حين جاء القطاع السادس بأقل نسبة هي (٦.١٢٪) واخير الفئة الرابعة اذ تصدره القطاع الثالث بنسبة (٢٨.٩٤٪) وخلفه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (٢٦.٣١٪) في حين جاء القطاع الخامس باقل نسبة هي (٥.٢٦٪) .

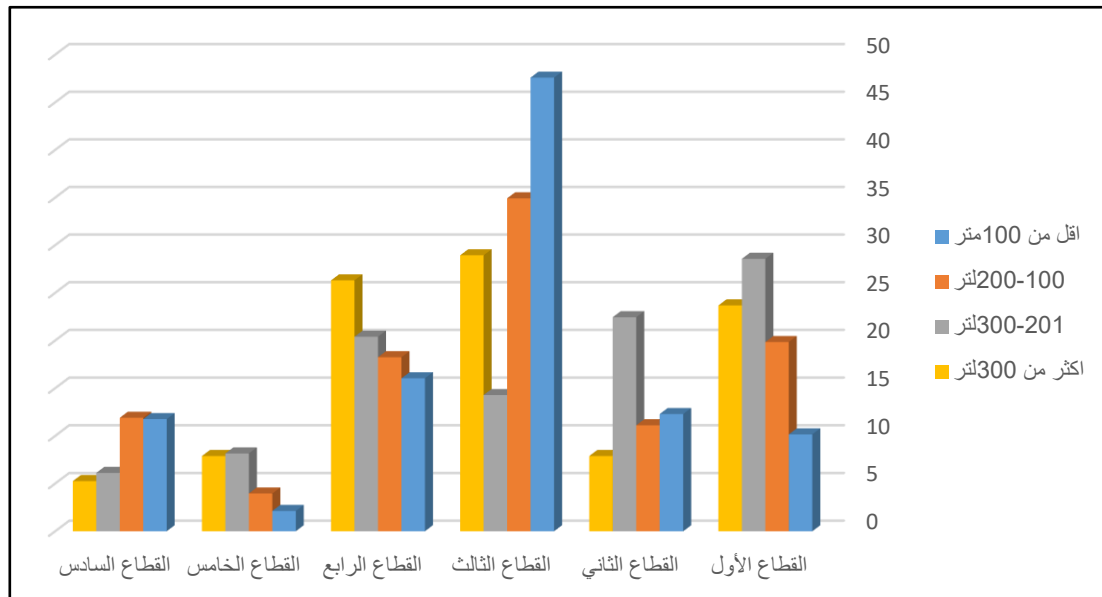
في مدينة الشامية تمثل الفئة الأولى هي الاغلب التي تم ذكرها اذ ان اعلى القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الثاني بنسبة (٢٦.٨٦٪) ومن بعده القطاع الأول بنسبة (٢٤.٢٧٪) ، اما اقل النسب هي ضمن القطاع الثالث سجلت (٧.١١٪) ، اما الفئة الثانية قد تصدرها القطاع الخامس بنسبة (١٩.٧٣٪) ويأتي خلفه القطاع السادس بنسبة (١٣.١٥٪) ويعد قطاعي (الثالث ، الرابع) هما الأقل بنسبة (٥.٢٦٪) ، ففي الفئة الثالثة جاء القطاع الخامس الأعلى نسبة هي (٤١.٦٦٪) ولحقه القطاع السادس بنسبة (٢٥٪) ، في حين سجل القطاع (الأول ، الثاني ، الثالث ، السابع) اقل في هذه الفئة وهي (٠٪) ، وأخيرا الفئة الرابعة تصدر القطاع السادس الصدارة الأعلى بنسبة (٦٦.٦٦٪) ويأتي خلفه القطاع الخامس بنسبة (٣٣.٣٣٪) اما باقي القطاعات فهي الأخرى لم تسجل أي نسبة كما هو الحال للفئة الثالثة .

جدول (٩٩) كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	اقل من ١٠٠متر	١٠٠-٢٠٠ لتر	٢٠١-٣٠٠ لتر	اكثر من ٣٠٠ لتر	حجم العينة
القطاع الأول	١٠.٥٢	١٣.٨٠	٢٨.٥٧	٢٣.٦٨	١٠٠
القطاع الثاني	٨.٧٧	١٢.١٢	٢٢.٤٤	٧.٨٩	٨٠
القطاع الثالث	٤٩.٧٠	٣٦.٠٢	١٤.٢٨	٢٨.٩٤	٢٩٥
القطاع الرابع	٢٣.٣٩	٢٠.٢٠	٢٠.٤٠	٢٦.٣١	١٦٠
القطاع الخامس	١.١٦	٣.٠٣	٨.١٦	٧.٨٩	٢٠
القطاع السادس	٦.٤٣	١٤.٨١	٦.١٢	٥.٢٦	٧١
المجموع	٣٤٢	٢٩٧	٤٩	٣٨	٧٢٦
النسبة	%٤٧.١٠	%٤٠.٩٠	%٦.٧٤	%٥.٢٣	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١٠).

شكل (٧٦) كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



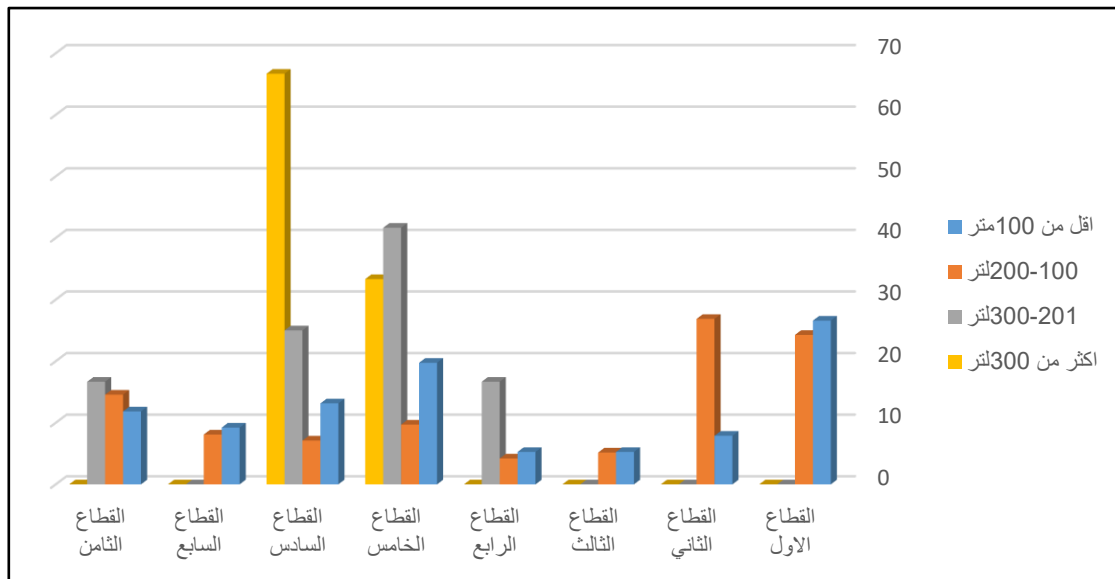
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٩٩).

جدول (١٠٠) كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	أقل من ١٠٠ متر	١٠٠-٢٠٠ لتر	٢٠١-٣٠٠ لتر	أكثر من ٣٠٠ لتر	حجم العينة
القطاع الأول	٢٦.٥٨	٢٤.٢٧	%٠	%٠	٩٦
القطاع الثاني	٧.٨٩	٢٦.٨٦	%٠	%٠	٨٩
القطاع الثالث	٥.٢٦	٥.١٧	%٠	%٠	٢٠
القطاع الرابع	٥.٢٦	٤.٢٠	١٦.٦٦	%٠	١٩
القطاع الخامس	١٩.٧٣	٩.٧٠	٤١.٦٦	٣٣.٣٣	٥١
القطاع السادس	١٣.١٥	٧.١١	٢٥	٦٦.٦٦	٣٧
القطاع السابع	٩.٢١	٨.٠٩	%٠	%٠	٣٢
القطاع الثامن	١١.٨٤	١٤.٥٦	١٦.٦٦	%٠	٥٦
المجموع	٧٦	٣٠.٩	١٢	٣	٤٠٠
النسبة	%١٩	%٧٧.٢٥	%٣	%٠.٧٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٣٣) .

شكل (٧٧) كمية المياه المستهلكة من قبل الفرد يوميا ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٠٠).

٧- مدة انقطاع مياه الاسالة في اليوم الواحد :

يوضح الجدول (١٠١) و (١٠٢) والشكل البياني (٧٨) و (٧٩) فترة انقطاع مياه الاسالة من قبل مديرية الماء في منطقة الدراسة والذي استنتج ان الفئة الاقل من ثلاث ساعات في اليوم هي الأعلى فئة والتي سجلت نسبة (٧٠.٦٦٪) بالنسبة لمدينة الديوانية ، اما في مدينة الشامية كانت الفئة الأعلى المحصورة ما بين (٣-٦ ساعة) بنسبة (٥٠٪) ،ومن ثم تلاه في مدينة الديوانية من (٣-٦) بنسبة (١٣.٣٦٪) ، وفي مدينة الشامية جاءت بعدها الفئة اقل من ثلاث ساعات بنسبة (٤١.٥٪) ، اما في مدينة الديوانية تأتي بعد لم تنقطع بنسبة (٦.٨٨٪) ، وبنسبة (٧٪) اكثر من ستة ساعات لمدينة الشامية ، واخير الفئة الأخيرة لمدينة الديوانية الاكثر من ستة ساعات بنسبة (٦.٦١٪) ، وفي الشامية لم تنقطع بنسبة (١.٥٪) .

وبشكل ادق احتل القطاع الثالث الصدارة ضمن الفئة الأولى بنسبة (٤٢.٨٨٪) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (٢٤.٩٥٪) في حين ان اقل القطاعات التي سجلت ضمن هذه الفئة القطاع الخامس بنسبة (١.٩٤٪) ، اما الفئة الثانية فقد تصدرها القطاع الثالث بنسبة (٢٦.٨٠٪) ومن ثم خلفه القطاع الرابع بنسبة (١٥.٤٦٪) ، في حين سجل القطاع الخامس اقل نسبة في هذه الفئة وهي (٣.٠٩٪) ، واستكمالا للفئات التي سبقت ، تصدر القطاع الثالث للفئة الثالثة الصدارة بنسبة (٥٤٪) ومن ثم جاء القطاع الرابع بنسبة (١٤٪) ، واخير اقل النسب سجل القطاع السادس وهي (٢٪) ، اما الفئة الأخيرة قد تصدرها القطاع الثالث بنسبة (٤٥.٨٣٪) ولحقه القطاع الثاني بنسبة (٢٠.٨٣٪) في حين سجل القطاع (الثاني ، الخامس ، السادس) الأقل بنسبة (٤.١٦٪) ، فضلا عن

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

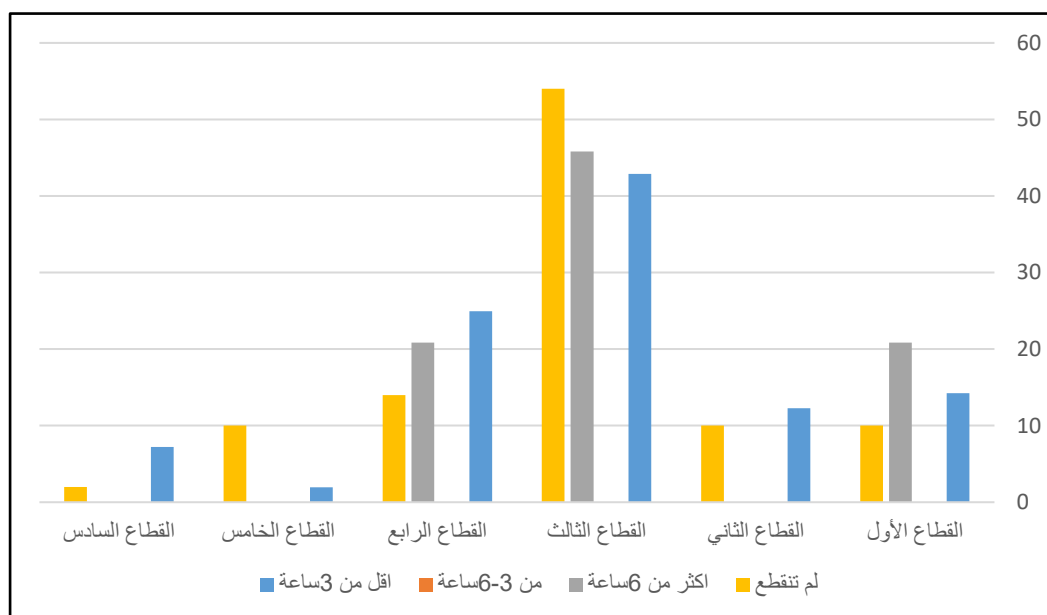
مدينة الشامية فقد تصدر القطاع الأول الصدارة ضمن الفئة الأعلى بنسبة (٣٠٪) ومن ثم جاء بعده القطاع الثاني بنسبة (١٥٪) ، في حين ان اقل القطاعات التي سجلت ضمن هذه الفئة القطاع (الثالث ، الرابع) بنسبة (٥.٥٪) ، اما فيما يخص الفئة الثانية فقد جاء القطاع الثاني الأعلى بنسبة (٣٥.٥٤٪) ، ولحقه القطاع الأول بنسبة (٢١.٦٨٪) في حين سجل القطاع الثالث الأقل بنسبة (١.٢٠٪) ، اما الفئة الثالثة تصدر القطاع (الثالث ، الخامس) الصدارة بنسبة (٢١.٤٢٪) وجاء خلفه القطاع السادس بنسبة (١٧.٨٥٪) ، بينما يعد القطاع (الأول ، الثاني) والأقل ضمن هذه الفئة ولم يسجل أية نسبة تذكر، اما الفئة الأخير فقد تصدرها القطاع (السادس ، الثامن) بنسبة (٣٣.٣٣٪) ويأتي خلفه القطاع (الثالث ، الرابع) بنسبة (١٦.٦٦٪) في حين سجل القطاع (الأول ، الثاني) الأقل ولم يسجل اية نسبة . وبشكل عام ان فترة انقطاع مياه الإسالة من قبل مديرية الماء تؤدي الى تراكم الرواسب والملوثات في الانابيب، وهذه الفترة قد تتعرض الأنابيب الى الضرر والتآكل مما تسبب الكثير من الامراض لاسيما (الكوليرا)، فضلا عن عدم تنظيم حملات توعية للسكان حول كيفية التعامل مع فترة انقطاع المياه ،

جدول (١٠١) مدة انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	اقل من ٣ ساعة	من ٣-٦ ساعة	اكثر من ٦ ساعة	لم تتقطع	حجم العينة
القطاع الأول	١٤.٢٣	١٢,٣٧	٢٠.٨٣	١٠	١٠٠
القطاع الثاني	١٢.٢٨	١٠,٣٠	٤,١٦	١٠	٨٠
القطاع الثالث	٤٢.٨٨	٢٦,٨٠	٤٥.٨٣	٥٤	٢٩٥
القطاع الرابع	٢٤.٩٥	١٥,٤٦	٢٠.٨٣	١٤	١٦٠
القطاع الخامس	١.٩٤	٣,٠٩	٤,١٦	١٠	٢٠
القطاع السادس	٧.٢١	٣١,٩٥	٤,١٦	٢	٧١
المجموع	٥١٣	٩٧	٤٨	٥٠	٧٢٦
النسبة	٧٠.٦٦٪	١٣.٣٦٪	٦.٦١٪	٦.٨٨٪	١٠٠٪

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٩).

شكل (٧٨) مدة انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



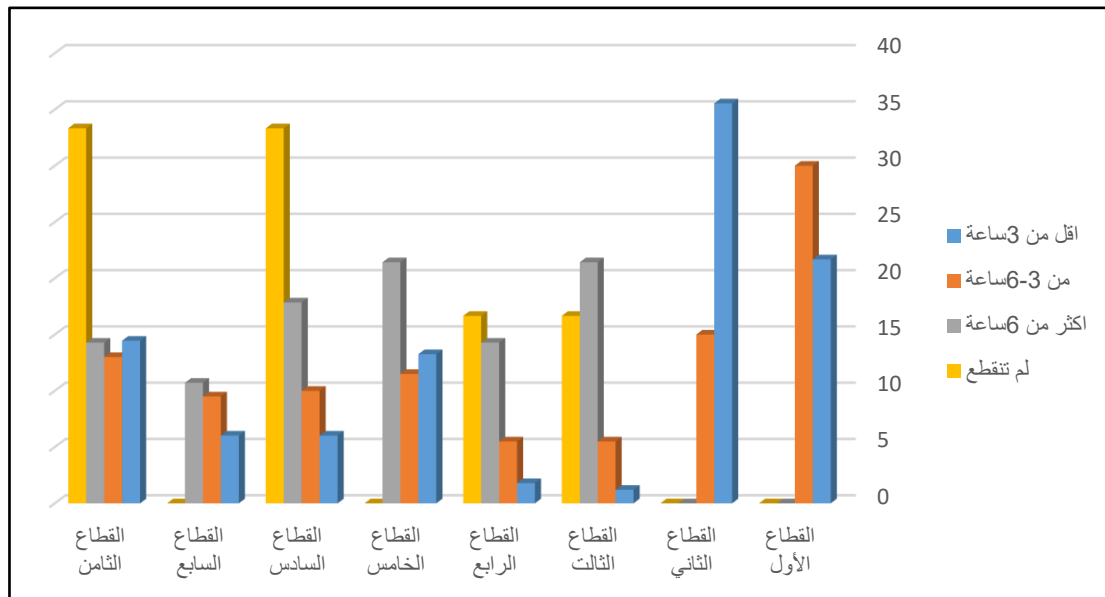
المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٠١).

جدول (١٠٢) انقطاع مياه الإسالة ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	أقل من ٣ ساعة	من ٣-٦ ساعة	أكثر من ٦ ساعة	لم تنقطع	حجم العينة
القطاع الأول	٢١.٦٨	٣٠	%٠	%٠	٩٦
القطاع الثاني	٣٥.٥٤	١٥	%٠	%٠	٨٩
القطاع الثالث	١.٢٠	٥.٥	٢١.٤٢	١٦.٦٦	٢٠
القطاع الرابع	١.٨٠	٥.٥	١٤.٢٨	١٦.٦٦	١٩
القطاع الخامس	١٣.٢٥	١١.٥	٢١.٤٢	%٠	٥١
القطاع السادس	٦.٠٢	١٠	١٧.٨٥	٣٣.٣٣	٣٧
القطاع السابع	٦.٠٢	٩,٥	١٠.٧١	%٠	٣٢
القطاع الثامن	١٤.٤٥	١٣	١٤.٢٨	٣٣.٣٣	٥٦
المجموع	١٦٦	٢٠٠	٢٨	٦	٤٠٠
النسبة	%٤١.٥	%٥٠	%٧	%١.٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٣٢) .

شكل (٧٩) انقطاع مياه الإرسالة ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٠٢).

مما يضطر سكان منطقة الدراسة استعمال الماطور الكهربائي للحصول على المياه من شبكة الاسالة والمتماثلة (ماطور ماء) والتي يتم استعمالها لأغراض المنزلية فعند تحليل النتائج التي تم الحصول عليها كما هو موضح في الجدول (١٠٣) و (١٠٤) والشكل (٨٠) و (٨١) يفسر دائماً يتم استعمال مضخات الماء للحصول على المياه من شبكة الاسالة في مدينة الديوانية هي النسبة الأعلى سجلت (٦٨.٤٥٪) وفي الشامية أحياناً يتم استعمال مضخة الماء بنسبة (٧٤.٢٥٪) ، تأتي بعده أحياناً بنسبة (٢٤.٣٨٪) لديوانية ودائماً بنسبة (٦٦٪) لمدينة الشامية ، واخير كلا سجلت نسبة (٦.٧٤٪) لمدينة الديوانية ونسبة (١٦.٥٪) لمدينة الشامية .

وبشكل اكثر دقة فان الفئة الأولى تصدرها القطاع الثالث بنسبة (٤٦.٦٨٪) ومن ثم يأتي خلفه في ذلك القطاع الرابع بنسبة (٢٦.٥٦٪) ، اما القطاع الخامس فهو الأقل ضمن هذه الفئة بنسبة (٠.٦٠٪) ، احتل القطاع الثالث والسادس الصدارة للفئة الثانية بنسبة (٢٨.٨١٪) وتلاه في ذلك القطاع الاول بنسبة (١٤.١٢٪) في حين اقل القطاعات ضمن هذه الفئة هو القطاع الخامس بنسبة (٦.٧٧٪) ، اما فيما يخص الفئة الثالثة فجاء القطاع الاول، في الصدارة بنسبة (٤٤.٨٩٪) ومن ثم لحقة في ذلك القطاع الثاني بنسبة (٢٤.٤٨٪) ، في حيث القطاع السادس هو الأقل ضمن هذه الفئة ،اذ سجل نسبة (٤.٠٨٪) ، الشي يقال نفسة عن مدينة الشامية حيث تصدر القطاع الأول اعلى نسبة ضمن الفئة الأولى والتي قدرت ب(٢٦.٩٣٪) ومن ثم تلاه في ذلك القطاع الثاني بنسبة (٢١.٢١٪) ، بينما اقل القطاعات نسبة لاستعمال مضخة الماء هو القطاع الرابع بنسبة (٦.٠٦٪)

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

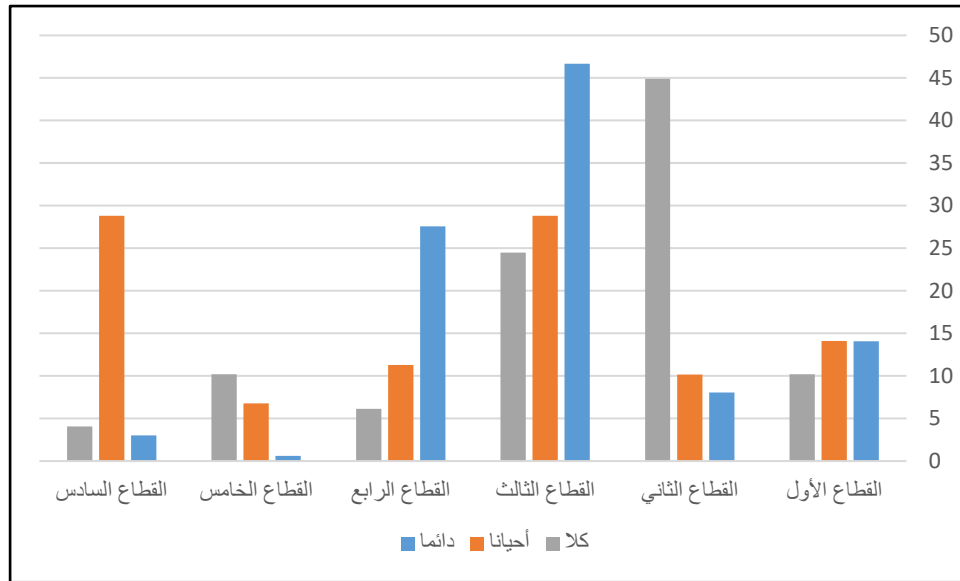
، اما الفئة الثانية فقد تصدر القطاع الثاني بنسبة (٣٤.٨٤٪) ومن ثم جاء بعده القطاع الثامن بنسبة (١٨.١٨٪) ، بينما اقل القطاعات تسجيلا لهذه الفئة هو القطاع (الثالث ،الرابع) بنسبة (٠٪) ولم تسجل اية نسبة ، واخير الفئة الثالثة جاء القطاع الأول المرتبة الأولى بنسبة (٢٧.٠٢٪) ومن بعده يأتي القطاع الثامن بنسبة (٢٤.٣٢٪) اما اقل نسبة فهي (٠٪) وهي تمثل بالقطاع الثالث ، ان هذا الانتشار الواسع يرجع الى ضعف المياه في الشبكة العامة ، مما يدفع السكان في بعض القطاعات الى تركيب مضخات كهربائية لتحسين تدفق المياه في المنازل والمؤسسات الحكومية ، مما يضطر بعض المناطق التشغيل لساعات طويلة ، حيث يسحب المياه الملوثة الى المياه النظيفة فضلا عن انتشار العديد من الامراض (الكوليرا) ، كما ان بعض الملوثات قد تؤدي الى خلط مياه الصرف الصحي مع المياه الصالحة للاستعمال بسبب انخفاض الضغط او حدوث ارتداد للمياه الملوثة ، لذلك من الضروري وضع تنظيمات صارمة لصيانة المضخات والتأكد من مصادر المياه ، واجراء اختبارات دورية لضمان جودتها في مدينتي الديوانية والشامية .

جدول (١٠٣) يوضح استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	دائما	أحيانا	كلا	حجم العينة
القطاع الأول	١٤.٠٨	١٤.١٢	١٠.٢٠	١٠٠
القطاع الثاني	٨.٠٤	١٠.١٦	٤٤.٨٩	٨٠
القطاع الثالث	٤٦.٦٨	٢٨.٨١	٢٤.٤٨	٢٩٥
القطاع الرابع	٢٧.٥٦	١١.٢٩	٦.١٢	١٦٠
القطاع الخامس	٠.٦٠	٦.٧٧	١٠.٢٠	٢٠
القطاع السادس	٣.٠١	٢٨.٨١	٤.٠٨	٧١
المجموع	٤٩٧	١٧٧	٤٩	٧٢٦
النسبة	%٦٨.٤٥	%٢٤.٣٨	%٦.٧٤	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١١).

شكل (٨٠) يوضح استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الديوانية ٢٠٢٤



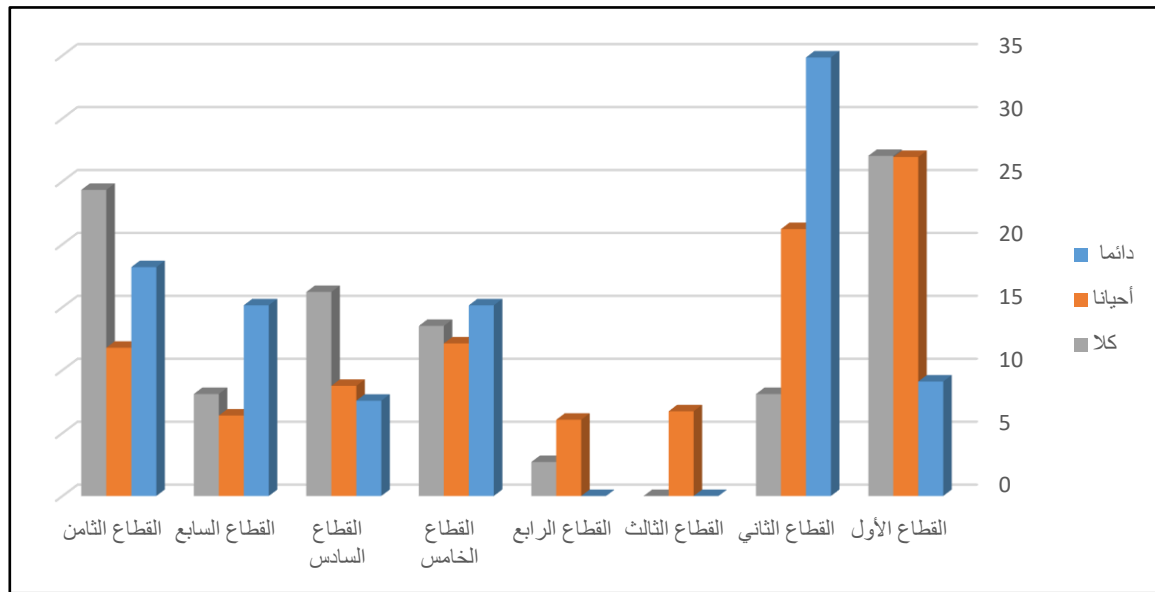
المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٠٣).

جدول (١٠٤) يوضح استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤

القطاعات السكنية	دائما	أحيانا	كلا	حجم العينة
القطاع الأول	٩.٠٩	٢٦.٩٣	٢٧.٠٢	٩٦
القطاع الثاني	٣٤.٨٤	٢١.٢١	٨.١٠	٨٩
القطاع الثالث	%٠	٦.٧٣	%٠	٢٠
القطاع الرابع	%٠	٦.٠٦	٢.٧٠	١٩
القطاع الخامس	١٥.١٥	١٢.١٢	١٣.٥١	٥١
القطاع السادس	٧.٥٧	٨.٧٥	١٦.٢١	٣٧
القطاع السابع	١٥.١٥	٦.٣٩	٨.١٠	٣٢
القطاع الثامن	١٨.١٨	١١.٧٨	٢٤.٣٢	٥٦
المجموع	٦٦	٢٩٧	٣٧	٤٠٠
النسبة	%١٦.٥	%٧٤.٢٥	٩.٢٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٣٤).

شكل (٨١) استعمال مضخات الماء الكهربائية ضمن قطاعات مدينة الشامية ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٠٤).

٨- ممارسة الأنشطة الرياضية :

من اهم الممارسات الرياضية يكون لها تأثير بيئي كبير احواض السباحة فمن خلال المعطيات الواردة في الجدول (١٠٥) والشكل (٨٢) و (٨٣) ، يتبين ان مدينة الديوانية بلغت نسبة لا (٧١.٣٤٪) اذ سجلت اعلاها في القطاع الثالث بنسبة بلغت (٤١.٣١٪) مما يسبب السباحون في ادخال البكتيريا ووالميكروبات وفيرسات الى الماء من خلال التعرق والتبول وبقايا المستحضرات الجلدية التي تستخدم على الجسم (الواقي من الشمس ، الزيوت) التي تتحلل في الماء وتؤثر على التوازن البيئي ،ان تكرار السباحة في مناطق معينة يمكن ان يؤدي الى تاكل ضفاف النهر مما يزيد من تعكر المياه ويؤثر على نمو النباتات المائية ، اما أدنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بنسبة بلغت (١.٣٥٪) يعزى ذلك الى التطور الحضري وتغير نمط الحياة مع انتشار المسابح الحديثة لذا يفضل السكان الابتعاد عن السباحة في النهر فضلا عن الوضع الاجتماعي والثقافي والاقتصادي التي قد تعتبر غير لائقة ، اما الذين أجابوا ب (نعم) بلغت النسبة (٢٨.٦٥٪) اذ سجلت اعلاها في القطاع الثالث بلغت حوالي (٣٨.٩٤٪)، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت حوالي (٦.٢٥٪)، اما في مدينة الشامية بلغت النسبة ب(نعم) (٦٠.٢٥٪) يعزى ذلك ان السباحة تؤدي الى زيادة تعكير المياه / مما يمنع ضوء الشمس من الوصول الى الكائنات الدقيقة التي تؤدي دور في تنقية المياه بشكل طبيعي ، تراوحت بين (٣٣.١٩،٠) اذ سجلت اعلاها في القطاع الثاني بنسبة بلغت (٣٣.١٩٪) اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الثالث اذ بلغت (٠٪) ، اما الذين أجابوا ب (لا) بلغت النسبة (٣٩.٧٥٪) تراوحت بين (٤.٤٠_ ٢٨.٩٣٪) يعود ذلك الى عدم وجود

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

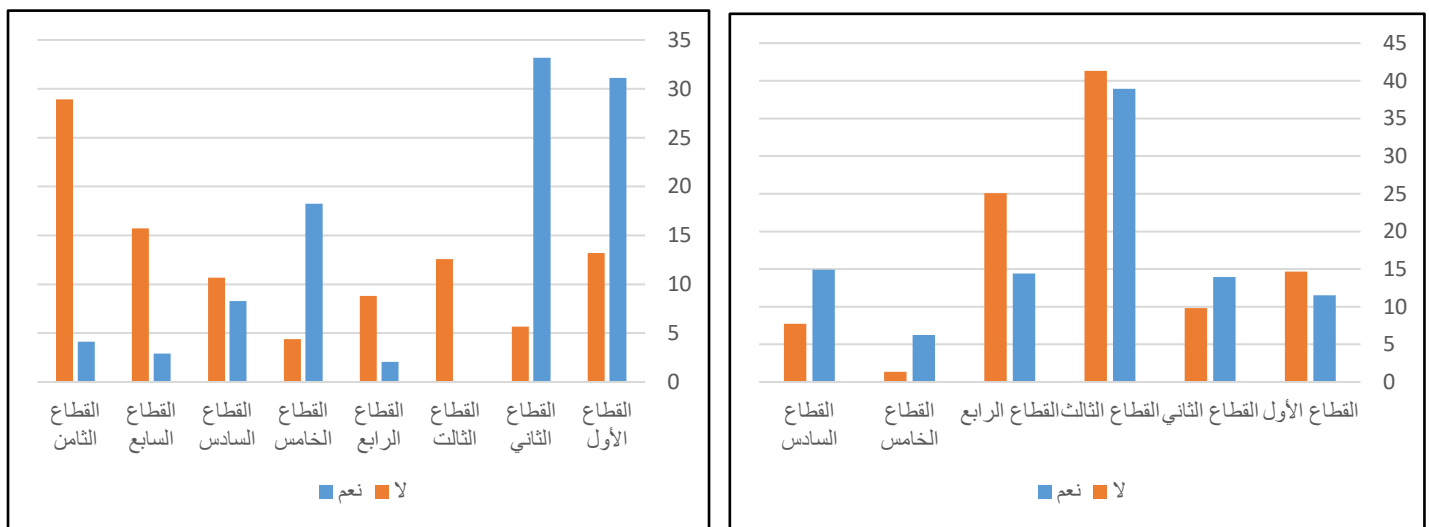
رقابة على جودة المياه لمراقبة مستوى التلوث لذلك فإن السلطات المحلية تفرض قيود على السباحة في النهر بسبب المخاطر البيئية والصحية ، اذ سجلت اعلاها في القطاع الثامن بنسبة بلغت حوالي (٢٨.٩٣%) ، اما ادنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بلغت حوالي (٤.٤٠%).

جدول (١٠٥) يوضح احواض السباحة في مدينتك ضمن قطاعات مدينتي الديوانية والشامية ٢٠٢٤

القطاعات	مدينة الديوانية			مدينة الشامية		
	نعم	لا	حجم العينة	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	١١.٥٣	١٤.٦٧	١٠٠	٣١.١٢	١٣.٢٠	٩٦
القطاع الثاني	١٣.٩٣	٩.٨٤	٨٠	٣٣.١٩	٥.٦٦	٨٩
القطاع الثالث	٣٨.٩٤	٤١.٣١	٢٩٥	%٠	١٢.٥٧	٢٠
القطاع الرابع	١٤.٤٢	٢٥.٠٩	١٦٠	٢.٠٧	٨.٨٠	١٩
القطاع الخامس	٦.٢٥	١.٣٥	٢٠	١٨.٢٥	٤.٤٠	٥١
القطاع السادس	١٤.٩٠	٧.٧٢	٧١	٨.٢٩	١٠.٦٩	٣٧
القطاع السابع	-	-	-	٢.٩٠	١٥.٧٢	٣٢
القطاع الثامن	-	-	-	٤.١٤	٢٨.٩٣	٥٦
المجموع	٢٠٨	٥١٨	٧٢٦	٢٤١	١٥٩	٤٠٠
النسبة	%٢٨.٦٥	%٧١.٣٤	%١٠٠	%٦٠.٢٥	%٣٩.٧٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (٤١٨).

شكل (٨٢ و ٨٣) يوضح احواض سباحة في مدينتي الديوانية والشامية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٠٥).

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

فيما يخص الجدول (١٠٦) ممارسة رياضه السباحة في النهر لمدينة الديوانية بلغت نسبة الذين أجابوا نعم (٩.٧٧٪) وقد تباينت هذه النسب سجلت اعلاها في القطاع الثالث بلغت (٥٧.٧٤٪) بينما أدنى نسبة في القطاع الثاني بلغت (٤.٢٢٪)، اما الذين أجابوا لا بلغت النسبة (٩٠.٢٢٪) اذ سجلت اعلى نسبة في القطاع الثالث بنسبة بلغت (٣٨.٧٧٪)، بينما أدنى نسبة سجلت في القطاع الخامس بنسبة بلغت (٢.٤٤٪).

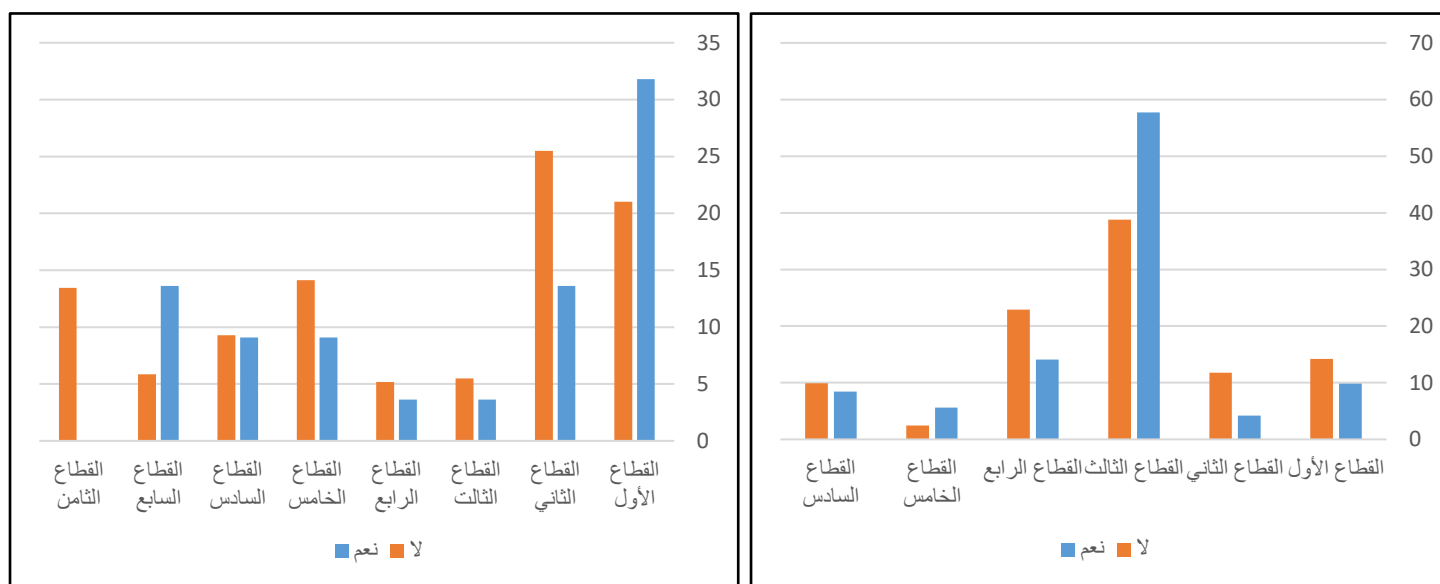
وفي مدينة الشامية بلغت نسبة الذين أجابوا ب (نعم) (٢٧.٥٪) تراوحت هذه النسبة بين (٣.٦٣_٣١.٨٪) وقد تباينت هذه النسبة سجلت اعلاها في القطاع الاول اذ بلغت (٣١.٨٪) بينما أدنى نسبة سجلت في القطاع الثالث والرابع بنسبة بلغت (٣.٦٣٪)، اما الذين أجابوا ب (لا) بلغت النسبة (٧٢.٥٪) وقد تراوحت بين (٥.٥_٢٥.٥٪)، وسجلت اعلى نسبة في القطاع الثاني بنسبة بلغت (٢٥.٥٪)، بينما أدنى نسبة سجلت في القطاع الثالث بنسبة بلغت (٥.٥٪).

جدول (١٠٦) نسبة ممارسة رياضة السباحة في مياه النهر في مدينتي الديوانية والشامية

القطاعات	مدينة الديوانية			مدينة الشامية		
	نعم	لا	حجم العينة	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	٩.٨٥	١٤.١٩	١٠٠	٣١.٨	٢١.٠٣	٩٦
القطاع الثاني	٤.٢٢	١١.٧٥	٨٠	١٣.٦٣	٢٥.٥	٨٩
القطاع الثالث	٥٧.٧٤	٣٨.٧٧	٢٩٥	٣.٦٣	٥.٥	٢٠
القطاع الرابع	١٤.٠٨	٢٢.٩٠	١٦٠	٣.٦٣	٥.١٧	١٩
القطاع الخامس	٥.٦٣	٢.٤٤	٢٠	٩.٠٩	١٤.١٣	٥١
القطاع السادس	٨.٤٥	٩.٩٢	٧١	٩.٠٩	٩.٣	٣٧
القطاع السابع	—	—	—	١٣.٦٣	٥.٨٦	٣٢
القطاع الثامن	—	—	—	١٥,٤٥	١٣.٤٤	٥٦
المجموع	٧١	٦٥٥	٧٢٦	١١٠	٢٩٠	٤٠٠
النسبة	٩.٧٧	٩٠.٢٢	%١٠٠	٢٧.٥	٧٢.٥	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ملحق رقم (١٩ و ٤٢).

شكل (٨٤ و ٨٥) يوضح ممارسة رياضة السباحة في مياه النهر لمدينة الديوانية والشامية



المصدر : بالاعتماد على الجدول (١٠٦).

المبحث الثاني

العلاقة الإحصائية بين مؤشرات نوعية المياه والاصابة ببعض الأمراض في منطقة الدراسة

تمهيد :

تعد جودة المياه من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على الصحة العامة، حيث يؤدي تلوث المياه الى انتشار العديد من الأمراض المرتبطة بالاستهلاك اليومي (أمراض الجلدية، أمراض العيون، الاسهال، الكوليرا ، التهاب الكبد الفيروسي)، تعاني منطقة الدراسة من تدهور نوعية المياه نتيجة التلوث البيئي، مما يستدعي دراسة دقيقة لفهم العلاقة بين متغيرات مؤشرات نوعية المياه وتأثيرها على معدلات الإصابة ببعض الأمراض في مدينتي الديوانية والشامية ومن أهمها.

اولا: علاقة المتغيرات المستقلة (الأمراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الديوانية:

من خلال تحليل معطيات الجدول (١٠٧)، يتبين أن درجة حرارة مياه نهر الفرات، باعتبارها أحد المتغيرات الفيزيائية، ترتبط بعلاقات طردية متفاوتة القوة مع عدد من الأمراض المنتشرة في مدينة الديوانية خلال الموسم الشتوي، إذ تُظهر القيم الإحصائية أن هناك توافقاً بيئياً بين ارتفاع درجة الحرارة وتزايد معدلات الإصابة ببعض الأمراض، مما يشير إلى وجود علاقة سببية محتملة يمكن تفسيرها وفقاً للمبادئ العلمية في علم البيئة المرضي (Eco-epidemiology).

فالعلاقة الطردية بين درجة حرارة المياه وأمراض العيون (0.66)، والأمراض الجلدية (0.473)، والكوليرا (*0.818)، والتهاب الكبد (0.695)، تُفسر علمياً على أن البيئة الدافئة الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة تعزز من النشاط الأيضي للعديد من الكائنات المجهرية والمرضية، وتُهيئ ظروفاً مثالية لتكاثر البكتيريا والفيروسات في المياه السطحية، وخاصة تلك المرتبطة بالأمراض المعوية أو الجلدية، ما ينعكس مباشرةً على زيادة احتمالية انتقال العدوى للإنسان.

وتبرز بشكل خاص العلاقة القوية بين * درجة الحرارة والكوليرا (٠.٨١٨***)، والتي تحمل دلالة إحصائية معنوية، دالة عند مستوى ٠.٠٥، وهو ما يُشير إلى وجود ترابط وثيق بين تزايد درجات الحرارة وتفاقم انتشار الكوليرا، وهو أمر مدعوم بأدبيات علمية تشير إلى حساسية *Vibrio cholerae*، الميكروب المسبب للكوليرا، للحرارة المرتفعة، حيث ينشط وينمو في المياه الدافئة الراكدة والملوثة.

أما العلاقة السالبة مع أمراض الإسهال (-0.123) ، ورغم ضعفها، فهي تلفت النظر إلى احتمال وجود عوامل وسيطة (intervening factors) أو معوّقات بيئية قد تحوّل دون استفادة هذه المجموعة المرضية من الظروف الحرارية، كتأثيرات التخفيف أو التبريد الناتجة عن زيادة التدفق أو التغيرات في النمط الهيدرولوجي للنهر، أو ربما لأن مسببات الإسهال تتأثر بعوامل أخرى أكثر حسماً، كدرجة التلوث العضوي أو مستوى المعالجة المنزلية للمياه.

بناءً على ما سبق، يمكن القول إن درجة حرارة المياه، كعامل بيئي محوري، تؤثر بدرجات متفاوتة على نمط انتشار الأمراض، حيث تعمل كعنصر محفز في حالات معينة (كما في الكوليرا والتهاب الكبد)، بينما يكون تأثيرها محايداً أو مثبطاً في حالات أخرى، في علاقة تتسم بالتعقيد والتداخل مع مكونات البيئة الأخرى، وتحتاج إلى فهم شمولي متعدد الأبعاد لتفسير أطرها السببية والوبائية.

يتضح من تحليل الخاصية الفيزيائية للعكورة (Turbidity) في جدول (١٠٧)، أن هناك علاقة عكسية تربطها بجميع المتغيرات الصحية الممثلة بالأمراض المدروسة، حيث جاءت القيم على النحو الآتي: أمراض العيون بنسبة (-0.310) ، الأمراض الجلدية (-0.058) ، الكوليرا (-0.274) ، التهاب الكبد (-0.204) وأمراض الإسهال (-0.190) . وتُشير هذه العلاقات السالبة إلى أن زيادة العكورة في مياه نهر الفرات تقابلها انخفاض في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، وهي نتيجة تبدو غير متوقعة من الناحية التقليدية، إذ عادةً ما يُنظر إلى العكورة كمؤشر على تدهور جودة المياه وزيادة احتمالية التلوث الميكروبي.

لكن من منظور علمي وفلسفي أعمق، يمكن تفسير هذه العلاقة بعدة احتمالات مترابطة. أولاً، قد تكون العكورة ناتجة عن ارتفاع تركيز المواد غير العضوية الطبيعية مثل الغرين والرمل، والتي لا تمثل وسطاً مناسباً لنمو الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، وبالتالي فإن وجودها لا يعكس بالضرورة حالة تلوث بيولوجي ضار بالصحة العامة. ثانياً، يُحتمل أن تكون فترات ارتفاع العكورة مرتبطة بمواسم الأمطار وزيادة الجريان السطحي، وهو ما يسهم في تخفيف تركيز الملوثات العضوية والبكتيرية من خلال تمددها في حجم أكبر من المياه، مما يقلل من فرص الإصابة بالأمراض المنقولة مائياً. ثالثاً، من الناحية السلوكية، فإن مظهر الماء العكر قد يدفع الأفراد إلى تجنب استعماله في الشرب أو الاستعمالات اليومية، مما يقلل من احتمالات التعرض للمسببات المرضية.

وبذلك، يمكن القول إن الخصائص الفيزيائية للمياه لا تحمل دائماً دلالة أحادية الاتجاه، وإنما تختلف مدلولاتها بحسب السياق البيئي والإنساني المحيط بها. فالعكورة مثلاً، التي يُنظر إليها تقليدياً كرمز للتلوث، قد تكون في بعض الحالات انعكاساً لتوازن طبيعي أو سلوك وقائي لدى الإنسان، مما يجعل العلاقة بين الظواهر البيئية

والمؤشرات الصحية علاقة معقدة ومتداخلة، لا يمكن قراءتها إلا من خلال منظور شامل يدمج بين العلم والسلوك والمكان.

يتّضح من تحليل العلاقة بين خاصية التوصيلة الكهربائية (Electrical Conductivity – EC) لمياه نهر الفرات والمتغيرات الصحية (الأمراض)، أن هناك علاقة طردية واضحة تجمع بين EC وكل من أمراض العيون (٠.٦٠٩)، الأمراض الجلدية (٠.٦٦٦)، الكوليرا (٠.٧٢٤)، التهاب الكبد (٠.٦٧٥)، وأمراض الإسهال (٠.١٧٦)، وهي نسب متفاوتة لكنها تشير جميعاً إلى اتجاه موجب.

وتُفسّر هذه العلاقة الطردية بأن ارتفاع التوصيلة الكهربائية يعكس زيادة تركيز الأملاح الذائبة والعناصر الأيونية في المياه، مثل الصوديوم، الكلوريد، الكبريتات وغيرها. وهذا الارتفاع غالباً ما يكون مؤشراً على تدهور جودة المياه من الناحية الكيميائية، خصوصاً إذا ترافق مع ضعف في نظام الصرف أو زيادة في الملوثات العضوية وغير العضوية القادمة من مصادر حضرية أو زراعية.

من منظور علمي أكاديمي، فإن المياه ذات التوصيلة الكهربائية العالية تكون أكثر عرضة لأن تحمل ملوثات تؤثر على صحة الإنسان، خصوصاً عند استعمالها لأغراض الشرب أو النظافة. إذ تُسهّل البيئة المالحة أو المليئة بالأيونات نمو أنواع معينة من البكتيريا المسببة للأمراض، أو تُضعف قدرة الجسم على مقاومة هذه العوامل عند التعرض لها.

وبالتالي، فإن العلاقة الإحصائية الطردية بين EC والأمراض المذكورة تعكس ترابطاً بيئياً واضحاً، يُشير إلى أن تدهور الخصائص الكيميائية للمياه يساهم في ارتفاع معدلات الأمراض المرتبطة بالمياه، لا سيما الأمراض الجلدية والهضمية، والكوليرا التي كانت علاقتها الأقوى (٠.٧٢٤)، ما يدعم أهمية مراقبة هذه الخاصية باستمرار كجزء من استراتيجيات الصحة العامة والوقاية في مناطق استعمال نهر الفرات.

أما خاصية المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS)، وهي من المؤشرات الفيزيائية المهمة لجودة المياه، فقد أظهرت علاقة عكسية مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: أمراض العيون (٠.٦٥٨-)، الأمراض الجلدية (٠.٤٩٨-)، الكوليرا (٠.٨٢٩-*)، التهاب الكبد (٠.٦٥٧-)، وأمراض الإسهال (٠.٠٨٩-). وتشير هذه القيم إلى أن أي زيادة في TDS يقابلها انخفاض في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، مع ملاحظة أن العلاقة مع الكوليرا كانت الأقوى والأكثر دلالة إحصائية. ($p < 0.05$).

ومن منظور علمي وفلسفي، قد تبدو هذه العلاقة للوهلة الأولى غير متوقعة، إذ تُعتبر المستويات المرتفعة من TDS عادةً مؤشراً على تلوث المياه أو رداءة نوعيتها. لكن في السياق المحلي أو الإقليمي، قد تعكس هذه العلاقة العكسية أحد احتمالين:

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

التركيبية النوعية للمواد الذائبة: ليس كل ارتفاع في TDS يعني بالضرورة وجود ملوثات ضارة بالصحة. فقد تتكوّن المواد الصلبة الذائبة من عناصر معدنية طبيعية غير ضارة بل أحياناً نافعة بتركيزات معتدلة (مثل الكالسيوم والمغنيسيوم). وبالتالي، قد تساهم هذه المياه في تقليل فرص تكاثر بعض الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض.

البدائل المائية: في حالات انخفاض TDS، قد يتوجه السكان لاستعمال مصادر مائية أقل جودة أو أقل تعقيماً (مثل مياه الآبار أو المياه السطحية القريبة)، مما يرفع من فرص التعرض لمصادر التلوث، وبالتالي زيادة معدلات الإصابة بالأمراض.

بذلك، فإن العلاقة العكسية بين TDS والأمراض قد تعكس تفاعلاً معقداً بين نوعية المياه والسلوك البشري في الاستعمال والتعرض، ما يدعو إلى تحليلات أعمق لمكونات TDS نفسها، وليس الاكتفاء بقياسها كمؤشر كمي فقط.

من خلال إجراء التحليل الإحصائي للعلاقة بين المتغير الفيزيائي والكيميائي الأس الهيدروجيني (pH) والمتغيرات الصحية التابعة، تبين وجود علاقة طردية واضحة مع غالبية الأمراض المدروسة، وهي: أمراض العيون (*٠.٨٦٩)، الأمراض الجلدية (*٠.٨٦٤)، الكوليرا (*٠.٨٧١)، التهاب الكبد (*٠.٩٠٣)، وأمراض الإسهال (*٠.٣٧٥). وتُعد هذه القيم - باستثناء الأخيرة - دالة إحصائياً عند مستوى (*٠.٠٥)، مما يُعطيها مصداقية علمية عالية.

ويُفسّر ذلك بأن أي ارتفاع في قيمة الأس الهيدروجيني للمياه - (pH) أي الاتجاه نحو القلوية - يقترن بارتفاع معدلات الإصابة بهذه الأمراض. وهذا يشير إلى وجود أثر صحي محتمل للتغير في طبيعة تفاعل المياه الكيميائي، لا سيما في حالة تجاوز المياه للحدود الصحية الموصى بها لقيم pH.

من منظور علمي، تؤثر قيمة pH في:

نمو الكائنات الدقيقة: قد تؤدي المياه القلوية نسبياً إلى تهيئة بيئة مناسبة لنمو أنواع معينة من البكتيريا والفيروسات المسببة للأمراض.

فعالية عمليات التطهير: ارتفاع pH يقلل من كفاءة الكلور - وهو المطهر الأكثر استعمالاً - وبالتالي يزيد من احتمال بقاء الميكروبات حية في المياه.

تأثير تآكلي أو ترسيبي: قد يؤدي الخل في pH إلى تآكل أنابيب المياه أو ترسيب مواد كيميائية ضارة منها، أو إلى ترسيب الأملاح والمعادن، مما يؤثر في جودة المياه وسلامتها.

بناءً عليه، فإن الارتفاع الطردي لقيم pH مع ارتفاع نسب الأمراض يشير إلى خلل في توازن كيمياء المياه، يستدعي المعالجة والمتابعة المنتظمة لضمان بقاء المياه ضمن الحدود الصحية المثالية (٦.٥ - ٨.٥ حسب توصيات منظمة الصحة العالمية).

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن خاصية العسرة الكلية (TH) في مياه نهر الفرات خلال الموسم الشتوي تُظهر علاقة طردية مع عدد من المتغيرات التابعة الصحية، حيث جاءت العلاقة مع أمراض العيون بنسبة (٠.٤٢٥)، ومع الأمراض الجلدية بنسبة (٠.٤٨٨)، ومع الكوليرا بنسبة (٠.٥٧٣)، ومع التهاب الكبد بنسبة (٠.٥١٣). ويعني ذلك أن ازدياد تركيز الأملاح المسببة للعسرة في المياه (وخاصة الكالسيوم والمغنيسيوم) يترافق مع ارتفاع معدلات الإصابة بهذه الأمراض، مما يُفسر بأن نوعية المياه الأقل معالجة أو ذات التراكيز العالية من الأملاح قد تسهم في تهيج الجلد والعينين أو تُضعف من فعالية المعقمات، فتزيد فرص انتشار العدوى، خاصة في البيئات التي تقتصر إلى أنظمة تعقيم ومعالجة فعالة.

أما العلاقة مع مرض الإسهال فقد كانت عكسية ضعيفة جداً ونسبة (-٠.٠٢٨)، ما يشير إلى غياب ارتباط إحصائي يُعتمد به بين هذا المرض وتركيز العسرة الكلية في المياه. ويمكن تفسير ذلك بأن الإسهالات غالباً ما تكون ناجمة عن تلوث ميكروبي مباشر، سواء بفيروسات أو بكتيريا ممرضة، وهو ما قد لا يرتبط بصورة مباشرة مع معدلات العسرة، بل بعوامل أخرى مثل وجود ملوثات عضوية أو قلة الكلورة.

بناءً على ذلك، يمكن القول إن ارتفاع العسرة الكلية في مياه الشرب قد يُعد مؤشراً غير مباشر على تدهور نوعية المياه، مما ينعكس في زيادة نسب بعض الأمراض المرتبطة بالماء، بينما تبقى بعض الأمراض، مثل الإسهال، أكثر حساسية للتلوث الجرثومي المباشر من تأثيرها بتركيز الأملاح الكلية.

تشير النتائج إلى أن الأيونات الرئيسية، وخصوصاً أيون الكالسيوم، ترتبط بعلاقة طردية ضعيفة مع بعض الأمراض مثل أمراض العيون (٠.٠٦٨)، والأمراض الجلدية (٠.٠٤٤)، الكوليرا (٠.٢٤٥)، والتهاب الكبد (٠.١٧٤). هذا يعني أنه مع زيادة معدلات هذه الأمراض، لوحظ ارتفاع طفيف في تركيز أيون الكالسيوم في مياه نهر الفرات، مما قد يشير إلى تأثير مشترك بين جودة المياه وتركيز الكالسيوم في ظهور أو تفاقم هذه الأمراض.

في المقابل، لوحظ وجود علاقة عكسية قوية نسبياً مع مرض الإسهال (-٠.٤٩٩)، حيث تشير هذه القيمة إلى أن زيادة معدل الإصابة بالإسهال ترتبط بانخفاض في تركيز أيون الكالسيوم. يمكن تفسير ذلك بأن الإسهال غالباً ما يكون مرتبطاً بتلوث ميكروبي أو عوامل أخرى لا تعتمد بشكل مباشر على تركيز الكالسيوم، وربما ترتبط المياه الأقل عسراً (بتركيز أقل من الكالسيوم) بظروف بيئية أو مائية تهيئ لزيادة انتشار مسببات الإسهال.

بالتالي، يمكن القول إن أيون الكالسيوم قد يلعب دوراً معقداً في التأثير على الصحة العامة عبر المياه، حيث يظهر ارتباطاً إيجابياً مع بعض الأمراض ويظهر تأثيراً معاكساً مع غيرها، ما يعكس تعدد العوامل المؤثرة في العلاقة بين مكونات المياه والأمراض المرتبطة بها.

تشير النتائج إلى أن عنصر **المغنسيوم (Mg^{+})** يظهر علاقة إحصائية طردية واضحة مع جميع الأمراض المدروسة، وهي أمراض العيون (٠.٣٩٨)، الأمراض الجلدية (٠.٦١٠)، الكوليرا (٠.٤٢٢)، التهاب الكبد (٠.٤٤٤)، والإسهال (٠.٤٤٤). هذه القيم توضح أن هناك ارتباطاً إيجابياً بين زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض وزيادة تركيز المغنسيوم في مياه نهر الفرات.

يمكن تفسير هذا الارتباط بأن ارتفاع مستويات المغنسيوم في المياه قد يعكس تغييرات في جودة المياه أو تلوث معين يؤثر على الصحة العامة للسكان، مما ينعكس على زيادة انتشار هذه الأمراض. كما أن ارتفاع المغنسيوم قد يكون نتيجة لعوامل بيئية أو جغرافية تؤثر على المياه وتنعكس بالتالي على الحالة الصحية للسكان.

بالتالي، يشير هذا الارتباط إلى أن مراقبة مستويات المغنسيوم في المياه قد تكون مؤشراً مهماً في تقييم المخاطر الصحية المرتبطة بالأمراض المذكورة، وهو ما يستدعي مزيداً من البحث لفهم العلاقة السببية المحتملة بين المغنسيوم وانتشار هذه الأمراض.

شير النتائج إلى أن عنصر **الصوديوم (Na^{+})** يمتلك علاقة إحصائية طردية قوية مع المتغيرات التابعة المرتبطة بالأمراض، حيث ترتبط زيادة تركيز الصوديوم بزيادة في معدلات الإصابة بأمراض العيون (٠.٨٣٧)، الأمراض الجلدية (٠.٨٥٥)، الكوليرا (٠.٩٠٢)، التهاب الكبد (٠.٨٦٩)، والإسهال (٠.٤٣٢).

هذا الارتباط القوي يشير إلى أن ارتفاع مستويات الصوديوم في مياه نهر الفرات قد يكون مرتبطاً بزيادة انتشار هذه الأمراض، وقد يكون ذلك ناتجاً عن تأثيرات بيئية أو تلوث المياه الذي يعزز من وجود الصوديوم ويرتبط بشكل غير مباشر أو مباشر بصحة السكان. كذلك، يمكن تفسير العلاقة بأن العوامل المناخية مثل زيادة الرطوبة والأمطار تساهم في رفع تركيز الصوديوم في المياه، مما يؤدي إلى تفاقم المشكلات الصحية المرتبطة بهذه الأمراض.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية بين تركيز **الكبريتات (SO_4^{2-})** في مياه نهر الفرات ومعدلات الإصابة بمجموعة من الأمراض، حيث ترتبط زيادة الكبريتات بارتفاع نسب الإصابة بأمراض العيون (٠.٧٤٢)، الأمراض الجلدية (٠.٧٩٤)، الكوليرا (٠.٨١٦)، التهاب الكبد (٠.٧٧٤)، والإسهال (٠.٤٠٤).

هذا الارتباط الطردي يعني أن أي زيادة في معدلات هذه الأمراض تتزامن مع زيادة تركيز الكبريتات في المياه، مما يشير إلى أن الكبريتات قد تكون مؤشراً بيئياً هاماً يرتبط بالتدهور الصحي للسكان. قد يرجع ذلك إلى أن

ارتفاع الكبريتات يعكس وجود ملوثات أو تغيرات كيميائية في المياه تؤثر سلباً على صحة الإنسان، مما يسهل انتشار هذه الأمراض، خاصة الأمراض التي ترتبط بجودة المياه مثل الكوليرا والتهاب الكبد.

تشير البيانات إلى وجود علاقة طردية إيجابية بين تركيز الكلوريدات (Cl^-) في مياه نهر الفرات ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث ترتبط زيادة الكلوريدات بارتفاع نسب الإصابة بأمراض العيون (٠.٣٧٧)، الأمراض الجلدية (٠.٣٠٦)، الكوليرا (٠.٥٣٨)، والتهاب الكبد (٠.٤٦٧). هذا يعني أنه مع زيادة انتشار هذه الأمراض، تزداد أيضاً نسبة الكلوريدات في المياه، مما قد يشير إلى تأثير التلوث أو الظروف البيئية التي تسهم في كل من ارتفاع تركيز الكلوريدات وانتشار هذه الأمراض.

على الجانب الآخر، وُجدت علاقة عكسية بين تركيز الكلوريدات ومرض الإسهال بنسبة (-٠.٣٢٤)، مما يدل على أنه كلما زادت معدلات الإسهال انخفضت نسب الكلوريدات في المياه. قد يعكس هذا الاختلاف الطبيعة المختلفة لعوامل الإصابة بمرض الإسهال مقارنة بالأمراض الأخرى أو يشير إلى تأثير متغيرات أخرى مرتبطة بمرض الإسهال تؤثر على تركيز الكلوريدات.

تُظهر البيانات أن تركيز النترات (NO_3) في مياه نهر الفرات يرتبط بشكل طردي مع المتغيرات المتعلقة بالأمراض التابعة، حيث سجلت معاملات الارتباط نسباً مرتفعة مع أمراض العيون (٠.٦٥٤)، الأمراض الجلدية (٠.٧٠٤)، الكوليرا (٠.٧٦٨)، التهاب الكبد (٠.٧٠٤)، وكذلك علاقة أقل قوة مع أمراض الإسهال (0.266).

هذا يشير إلى أن أي زيادة في معدلات هذه الأمراض تترافق مع زيادة في تركيز النترات في المياه. يمكن تفسير هذه العلاقة بأن ارتفاع مستويات النترات يعكس تلوثاً مائياً قد يكون ناتجاً عن المصادر البيولوجية أو الكيميائية، مما يسهم في تفاقم أو ظهور الأمراض المرتبطة بالمياه. لذا، فإن مراقبة مستوى النترات تُعد مؤشراً هاماً على جودة المياه وصحة البيئة وتأثيرها المباشر على صحة الإنسان.

الزنك (Zn) هو أحد العناصر الثقيلة التي أظهرت علاقة إحصائية مع المتغيرات التابعة للأمراض في مياه نهر الفرات، حيث سجل ارتباطاً طردياً مع بعض الأمراض مثل أمراض العيون بنسبة (٠.٣٩٣) والكوليرا بنسبة (٠.١٥٧). هذا يشير إلى أن زيادة معدلات هذه الأمراض تترافق مع ارتفاع تركيز الزنك، مما قد يعكس تأثير التلوث البيئي أو تراكم المعادن الثقيلة الذي قد يساهم في تفاقم هذه الحالات الصحية.

في المقابل، ظهرت علاقة عكسية بين الزنك وبعض الأمراض الأخرى، حيث كان ارتباطه سلبياً مع أمراض الجلدية (-٠.١٨٤)، والكوليرا (-٠.٠٣٦)، والتهاب الكبد (-٠.٤٦٢)، فضلاً عن أمراض الإسهال. هذه العلاقات السلبية توضح أنه مع زيادة تركيز الزنك، قد تنخفض معدلات هذه الأمراض، مما يمكن تفسيره بأن للزنك دوراً بيولوجياً معقداً، فهو عنصر ضروري بتركيزات معينة وله خصائص مضادة للبكتيريا، لكن تراكمه أو نقصه قد يؤثر بشكل مختلف على صحة الإنسان.

النحاس (Copper) يظهر علاقة إحصائية طردية قوية مع المتغيرات التابعة للأمراض في مياه نهر الفرات، حيث بلغت نسب الارتباط مع أمراض العيون (٩١٥.)*، أمراض الجلدية (٧٧٢.٠)، الكوليرا (٨٥٠.)*، والتهاب الكبد (٨٩٧.)*، بينما كانت أقل نسبياً مع أمراض الإسهال (٣٧٥.٠). هذا يشير إلى أن أي زيادة في معدلات هذه الأمراض ترتبط بزيادة تركيز النحاس في المياه.

يمكن تفسير هذه العلاقة بأن ارتفاع مستويات النحاس قد يعكس تلوثاً بيئياً ناتجاً عن مصادر صناعية أو طبيعية تؤثر على جودة المياه، مما يزيد من تعرض السكان لعوامل صحية ضارة تساهم في تفشي هذه الأمراض. كما أن النحاس في تراكيز عالية قد يكون ساماً للكائنات الحية، مما قد يفاقم مشاكل الصحة العامة المرتبطة بالمياه الملوثة.

الرصاص (Pb)، كأحد العناصر الثقيلة، يظهر علاقة إحصائية عكسية مع المتغيرات التابعة للأمراض المختلفة، حيث بلغت نسب الارتباط مع أمراض العيون (-٢٧٥)، أمراض الجلدية (-٤٩٢)، الكوليرا (-٣١٧)، التهاب الكبد (-٣٠٣)، وأمراض الإسهال (-٤٥٦) على الترتيب.

هذا يعني أنه كلما زادت مستويات هذه الأمراض في المجتمع، انخفض تركيز الرصاص في مياه نهر الفرات، أو بالعكس، أن ارتفاع تركيز الرصاص لا يصاحبه زيادة في هذه الأمراض حسب البيانات المتاحة.

يمكن تفسير هذه العلاقة العكسية بعدة احتمالات، منها أن مصادر التلوث بالرصاص قد تكون أقل ارتباطاً بالعوامل البيئية أو الصحية التي تؤدي إلى تفشي هذه الأمراض، أو أن تركيز الرصاص في المياه قد يكون تحت حد معين لا يؤدي إلى تأثير مباشر على انتشار هذه الأمراض، أو قد توجد عوامل بيئية أخرى تؤثر بشكل أكبر على تفشي الأمراض المختلفة.

المنغنيز (Mn) يظهر علاقة إحصائية عكسية مع المتغيرات التابعة للأمراض المختلفة، حيث بلغت نسب الارتباط مع أمراض العيون (-٤٦٥)، أمراض الجلدية (-٥٨٤)، الكوليرا (-٥٨٥)، التهاب الكبد (-٥١٨)، وأمراض الإسهال (-٢٦٧) على الترتيب.

هذا يشير إلى أنه كلما زادت معدلات هذه الأمراض في المنطقة المدروسة، انخفضت نسبة تركيز المنغنيز في مياه نهر الفرات، أو يمكن تفسيره بأن انخفاض المنغنيز يرتبط بزيادة حدوث هذه الأمراض.

قد تعكس هذه العلاقة عدة احتمالات، منها أن انخفاض تركيز المنغنيز في المياه قد يؤدي إلى ضعف في الخصائص المضادة للبكتيريا أو الوظائف الحيوية التي تساهم في التقليل من بعض الأمراض، أو أن ارتفاع هذه الأمراض قد يكون مرتبطاً بعوامل بيئية أو صحية تؤثر سلباً على وجود المنغنيز في المياه.

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (١٠٧) علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي

في مدينة الديوانية

الامراض العناصر	امراض العيون	امراض الجلدية	الكوليرا	التهاب الكبد	امراض الاسهال
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	0.66	0.473	.818*	0.695	-.123-
قيم لـ(Tur) لمياه نهر الفرات	-.310-	-.058-	-.274-	-.204-	-.190-
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	0.609	0.666	0.724	0.675	0.176
قيم الـ (T.D.S) مياه نهر الفرات	-.658-	-.498-	-.829-*	-.657-	-.089-
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني الـ (ph) لمياه نهر الفرات	.869*	.864*	.871*	.903*	0.375
قيم العسرة الكلية لمياه نهر الفرات	0.425	0.488	0.573	0.513	-.028-
قيم ايون الكالسيوم لمياه	0.068	0.044	0.245	0.174	-.499-
قيم ومعدلات المغنيسيوم لمياه	0.398	0.61	0.422	0.444	0.444
قيم ومعدلات الصوديوم لمياه	.837*	.855*	.902*	.869*	0.432
قيم ومعدلات الكبريتات لمياه نهر الفرات	0.742	0.794	.816*	0.774	0.404
قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات في مياه نهر الفرات	0.377	0.306	0.538	0.467	-.324-
قيم ومعدلات النترات لمياه نهر الفرات	0.654	0.704	0.768	0.704	0.266
قيم لـ(zn) لمياه نهر الفرات	0.393	-.184-	0.157	-.036-	-.462-
قيم لـ(cu) لمياه نهر الفرات	.915*	0.772	.850*	.897*	0.375
قيم (pb) لمياه نهر الفرات	-.275-	-.492-	-.317-	-.303-	-.456-
المنغنيز	-.465-	-.584-	-.585-	-.518-	-.267-
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).					
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحق (٤٨).

ثانيا : علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الشامية :

يتضح من تحليل الجدول (١٠٨) أن الخاصية الفيزيائية لدرجة حرارة المياه ترتبط بعلاقة إحصائية عكسية مع مجموعة من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون والأمراض الجلدية والكوليرا وأمراض الإسهال القيم التالية: (-٠.٢٠٩)، (-٠.٤٠٣)، (-٠.١٧٣)، و(-٠.٧٠٠) على الترتيب. وتشير هذه القيم إلى أنه كلما ارتفعت درجة حرارة المياه، انخفض معدل الإصابة بهذه الأمراض، والعكس صحيح.

تُفسر هذه العلاقة علميًا بأن ارتفاع درجة حرارة المياه قد يحدّ من نشاط بعض الكائنات الممرضة مثل البكتيريا والطفيليات، والتي تنشط غالبًا في بيئات مائية باردة أو معتدلة الحرارة. كما أن زيادة درجات الحرارة قد تسهم في تقليل تركّز بعض الملوثات من خلال التبخر أو تقليل الجريان السطحي، مما يؤدي إلى تحسين نوعية المياه مؤقتًا في بعض المواقع، وبالتالي تقليل فرص العدوى.

أما بالنسبة لأمراض الإسهال، فقد أظهرت العلاقة العكسية أقوى قيمة سالبة (-٠.٧٠٠)، مما يدل على تأثير هذا النوع من الأمراض بشكل ملحوظ بانخفاض درجات حرارة المياه، وهو ما قد يعكس ملائمة درجات الحرارة المنخفضة لانتشار بعض مسببات الإسهال أو طول فترة بقائها حية في البيئة المائية.

بناءً على ذلك، تعكس هذه النتائج أهمية العوامل الفيزيائية، ولا سيما درجة الحرارة، في التأثير غير المباشر على الصحة العامة من خلال دورها في التحكم في الظروف البيئية لنهر الفرات خلال الموسم الشتوي.

يتضح من تحليل الجدول (١٠٨) أن الخاصية الفيزيائية للعكورة (Turbidity) تُظهر علاقة طردية مع بعض الأمراض، إذ جاءت معاملات الارتباط مع أمراض العيون والأمراض الجلدية والكوليرا على النحو التالي: (٠.١٣٦)، (٠.٢٦٩)، و(٠.٠٠٩) على الترتيب. تُفسر هذه القيم بأن ارتفاع مستويات العكورة في مياه نهر الفرات يُرافقه ارتفاع نسبي في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، وإن كانت قوة العلاقة ضعيفة.

علميًا، يمكن تفسير هذا الترابط بأن زيادة العكورة غالبًا ما تعكس وجود جسيمات معلقة، تشمل المواد العضوية، والطيني، ومسببات مرضية مثل البكتيريا والفيروسات العالقة في المياه، والتي قد تؤدي إلى تهيج العين أو الجلد أو انتقال أمراض معوية مثل الكوليرا، وإن كان التأثير الإحصائي هنا غير قوي.

أما في حالة أمراض الإسهال، فقد ظهرت العلاقة عكسية مع العكورة، إذ بلغ معامل الارتباط قيمة سالبة (-) (٠.١٣٨)، مما يشير إلى أن ارتفاع العكورة قد يرتبط بانخفاض طفيف في معدلات الإصابة بهذه الأمراض خلال الفترة الزمنية المعنية. وقد يُعزى هذا إلى عوامل بيئية أو صحية أخرى تزامنت مع ارتفاع العكورة، مثل تحسين إجراءات المعالجة أو قلة الاعتماد على المياه السطحية في بعض المناطق، أو تغير في مصادر الإصابة.

بالتالي، تعكس هذه النتائج أن تأثير العكورة على الصحة العامة ليس مباشرًا وواضحًا في جميع الحالات، بل قد يتأثر بعوامل وسيطة، ويحتاج إلى تحليل مشترك مع متغيرات أخرى لفهم ديناميكية العلاقة بدقة أكبر.

تشير نتائج تحليل الجدول (١٠٨) إلى أن الخاصية الفيزيائية للتوصيلة الكهربائية (EC) تُظهر علاقة طردية مع بعض الأمراض، تحديدًا مع (أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا)، حيث كانت معاملات الارتباط (٠.٣٦١)، (٠.٣٦٦)، و (٠.٣٧٧) على الترتيب. تعني هذه القيم أن ارتفاع التوصيلة الكهربائية لمياه نهر الفرات - والتي ترتبط بزيادة تركيز الأملاح الذائبة والمواد الموصلة للكهرباء - يصاحبه ارتفاع نسبي في معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

من الناحية العلمية، يُمكن تفسير هذا الارتباط بأن ارتفاع التوصيلية الكهربائية يدل غالبًا على تدهور نوعية المياه وزيادة محتواها من الأيونات والعناصر الكيميائية، والتي قد تكون ناتجة عن ملوثات صناعية أو زراعية أو صرف صحي. هذه الملوثات قد تؤدي إلى مشاكل صحية، خاصة الجلدية والمعدية، إذا استُهلكت أو استعملت المياه الملوثة بشكل مباشر.

أما بالنسبة لأمراض الإسهال، فقد وُجدت علاقة عكسية ضعيفة جدًا بلغت قيمتها (-٠.٠٠٣)، وهي علاقة تكاد تكون معدومة من الناحية الإحصائية. يُفهم من ذلك أن التوصيلة الكهربائية لم يكن لها تأثير يُذكر على نسب الإصابة بأمراض الإسهال ضمن العينة المدروسة، أو أن عوامل أخرى كانت أكثر تأثيرًا في هذا النوع من الأمراض، مثل نوعية البكتيريا الموجودة أو سلوكيات استعمال المياه.

تشير نتائج تحليل الجدول إلى أن المواد الصلبة الذائبة (TDS)، وهي إحدى الخصائص الفيزيائية المهمة لمياه نهر الفرات، تُظهر علاقة طردية مع الأمراض التالية: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، وبنسب ارتباط بلغت على الترتيب (0.35)، (٠.٠٥٠٦)، (٠.٢٩٨)، (٠.١٦٦).

من الناحية العلمية، تُعبر المواد الصلبة الذائبة عن مجموع الأيونات والمعادن والمواد العضوية وغير العضوية الذائبة في المياه، وزيادتها غالبًا ما ترتبط بتلوث المياه بمصادر مختلفة مثل مياه الصرف الصحي، أو المخلفات الصناعية، أو الاستعمالات الزراعية (كالأسمدة والمبيدات).

ويمكن تفسير هذه العلاقة الطردية بأن زيادة TDS في المياه تدل على تراجع في نوعية المياه وصلاحياتها للاستعمال البشري، مما يؤدي إلى آثار صحية مباشرة، خاصة على الجلد والعينين والجهاز الهضمي. فكلما زادت نسبة المواد الصلبة الذائبة، زاد معها تركيز العناصر التي قد تُسبب التهابات جلدية أو عينية أو أمراض معوية كالقولنج والإسهال.

وعلى الرغم من أن بعض قيم الارتباط، مثل تلك الخاصة بالإسهال (٠.١٦٦)، تُعد ضعيفة نسبيًا، إلا أنها تبقى ذات دلالة في سياق التأثير التراكمي لتدهور نوعية المياه. وبالتالي، يمكن القول إن ارتفاع TDS مؤشر على بيئة مائية أكثر ملاءمة لانتقال الملوثات المسببة للأمراض، خاصة تلك المرتبطة بالجلد والعين والجهاز الهضمي.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لعلاقة متغير الأس الهيدروجيني (pH) بمجموعة من المؤشرات الصحية وجود تباين في اتجاه العلاقة وقوتها. فقد تبين وجود علاقة طردية ضعيفة بين pH والأمراض الجلدية، حيث بلغ معامل الارتباط (٠.٠٩٨+). وتشير هذه القيمة إلى أن زيادة تركيز الأس الهيدروجيني (أي اتجاه المياه نحو القاعدية) يقترن بزيادة طفيفة في معدلات الإصابة بالأمراض الجلدية، وهو ما قد يُعزى إلى تأثير التغيرات الكيميائية في المياه على طبقات الجلد الحساسة.

في المقابل، أظهرت البيانات وجود علاقات عكسية بين pH وثلاثة متغيرات صحية أخرى، وهي أمراض العيون، القولنج، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب: (-٠.١٧٥)، (-٠.١٩٦)، و(-٠.١٣٦). وتدلل هذه القيم على أن ارتفاع الأس الهيدروجيني يرتبط بانخفاض معدلات هذه الأمراض. ويمكن تفسير ذلك بيئيًا بأن انخفاض درجة الحموضة (أي المياه الحمضية) قد يخلق بيئة أكثر ملاءمة لنمو بعض الميكروبات والبكتيريا المسببة لهذه الأمراض، في حين أن البيئة القاعدية قد تحدّ من نشاطها أو قدرتها على التكاثر.

وعلى الرغم من أن جميع معاملات الارتباط كانت ضمن الحدود الضعيفة، إلا أن الاتجاه العام يشير إلى أن جودة المياه - الممثلة في هذا السياق بدرجة الأس الهيدروجيني - لها دور مؤثر في الصحة العامة، وتحديدًا

في انتشار بعض الأمراض المرتبطة باستعمال المياه. وتُعد العلاقة العكسية الأقوى بين pH ومرض الكوليرا (-0.196) مؤشرًا مهمًا على ضرورة مراقبة درجة الحموضة ضمن نظم إدارة مياه الشرب والصرف الصحي.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن متغير العسرة الكلية (Total Hardness - TH) ، بوصفه خاصية كيميائية للمياه، يرتبط بعلاقات طردية مع مجموعة من المؤشرات الصحية المتعلقة بالأمراض الناتجة عن تلوث المياه أو تدهور جودتها. فقد سجل معامل الارتباط بين العسرة الكلية وأمراض العيون قيمة (+0.302)، وهي علاقة طردية متوسطة القوة، مما يشير إلى أن زيادة تركيز الأملاح المعدنية (كالكالسيوم والمغنيسيوم) في المياه قد ترتبط بزيادة معدلات الإصابة بأمراض العيون. ويُحتمل أن تؤدي المياه "القاسية" إلى تهيج الأغشية المخاطية أو العينين نتيجة التراكمت غير الطبيعية للأملاح.

أما العلاقة بين TH والأمراض الجلدية، فقد كانت الأقوى ضمن هذا السياق، حيث بلغ معامل الارتباط (+0.428)، وهي علاقة طردية متوسطة إلى قوية نسبيًا. ويُفسر ذلك علميًا بأن المياه ذات العسرة العالية قد تترك رواسب على الجلد أو تؤثر في توازن الطبقة الدهنية الواقية، مما يزيد من احتمالية التهيجات أو تفاقم الأمراض الجلدية.

كما وُجدت علاقة طردية بين العسرة الكلية ومرض الكوليرا بمعامل ارتباط بلغ (+0.276)، وهو ما يشير إلى وجود ارتباط ضعيف إلى متوسط بين ارتفاع معدلات العسرة وزيادة انتشار المرض. ورغم أن الكوليرا ترتبط غالبًا بالبكتيريا والمياه الملوثة، إلا أن تغير الخصائص الكيميائية مثل العسرة قد يسهم في خلق بيئة أكثر عرضة لنقل العدوى أو تقليل فعالية أنظمة التنقية.

وبالنسبة لعلاقتها مع أمراض الإسهال، فقد كانت العلاقة طردية ضعيفة، حيث بلغ معامل الارتباط (+0.066)، مما يدل على وجود ارتباط ضعيف جدًا بين العسرة الكلية ومعدلات الإصابة بهذه الأمراض.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن الأيونات الرئيسية، وبشكل خاص أيون الكالسيوم (Ca^{2+}) ، ترتبط بعلاقات طردية موجبة مع بعض الأمراض المرتبطة بجودة المياه، مثل الأمراض الجلدية والكوليرا، حيث بلغت قيم معاملات الارتباط (+0.272) و (+0.096) على الترتيب. وتشير هذه العلاقات إلى أنه كلما زادت نسب تركيز أيونات الكالسيوم في المياه، زادت معدلات الإصابة بهذه الأمراض، وهو ما يمكن تفسيره بأن التراكم المفرط للأملاح المعدنية قد يؤثر سلبيًا على توازن الجلد أو يسهم في تغيير البيئة المائية بطرق تؤثر على انتشار الأمراض المنقولة بالمياه مثل الكوليرا.

في المقابل، كشفت النتائج عن وجود علاقة عكسية ضعيفة بين أيونات الكالسيوم وكل من أمراض العيون وأمراض الإسهال، بقيم معاملات ارتباط بلغت (-0.043) و (-0.092) على الترتيب. وتدل هذه العلاقات على أن ارتفاع نسب الإصابة بهذه الأمراض يترافق مع انخفاض تركيز أيونات الكالسيوم في المياه، مما قد يشير إلى أن المياه التي تقتقر إلى بعض الأيونات الرئيسية قد تكون أكثر عرضة للتلوث البكتيري أو الكيميائي، أو أقل كفاءة في دعم توازن المكونات الحيوية.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن عنصر المغنيسيوم (Mg^{2+}) يمتلك علاقة طردية موجبة مع مجموعة من المتغيرات الصحية المتمثلة في: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت قيم معاملات الارتباط على الترتيب $(+0.073)$ ، $(+0.304)$ ، $(+0.051)$ ، و $(+0.39)$.

تشير هذه القيم إلى أن هناك اتجاهًا عامًا لارتباط زيادة تركيز المغنيسيوم في المياه بارتفاع معدلات الإصابة بهذه الأمراض، وإن كانت درجات الارتباط متفاوتة من حيث القوة. فقد كانت العلاقة الأقوى مع الأمراض الجلدية، حيث بلغ معامل الارتباط $(+0.304)$ ، وهو ما يمكن تفسيره بأن المستويات العالية من المغنيسيوم في المياه قد تؤثر على الجلد من خلال تراكم الأملاح أو التأثير على توازن البشرة، ما يزيد من احتمالية التهيج أو العدوى الجلدية.

أما العلاقات مع أمراض العيون، الكوليرا، وأمراض الإسهال، فكانت ضعيفة جدًا، حيث تراوحت القيم بين $(+0.39)$ و $(+0.073)$ ، وهي علاقات طردية ضعيفة تُشير إلى احتمال وجود تأثير محدود أو غير مباشر لتركيز المغنيسيوم على هذه الأمراض. وقد يعود ذلك إلى طبيعة تأثير هذا العنصر على البيئة المائية أكثر من تأثيره المباشر على الصحة، أو إلى تدخل عوامل أخرى تسهم في انتشار هذه الأمراض.

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن عنصر الصوديوم (Na^+) يرتبط ارتباطًا طرديًا قويًا مع مجموعة من المتغيرات الصحية المتمثلة ب: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط بين تركيز الصوديوم وهذه الأمراض القيم التالية $(+0.682)$ ، $(+0.759)$ ، $(+0.649)$ ، و $(+0.514)$ على الترتيب، مما يدل على وجود علاقة إيجابية ذات دلالة معنوية عالية.

تُفسر هذه النتائج على أن أي زيادة في معدلات الإصابة بهذه الأمراض تقابلها زيادة في تركيز عنصر الصوديوم في المياه، مما يشير إلى احتمال وجود تأثير مباشر أو غير مباشر للصوديوم على الصحة العامة، خاصة عند تجاوز مستوياته للحدود المسموح بها في مياه الشرب. وتُعد العلاقة مع الأمراض الجلدية الأقوى بين هذه المتغيرات، حيث سجل معامل ارتباط مرتفع نسبيًا $(+0.759)$ ، ما قد يعكس تأثير التراكم العالي لأيونات

الصوديوم على الجلد، مسببًا الجفاف أو التهيج الجلدي. كذلك، كانت العلاقة مع أمراض العيون قوية أيضًا (+0.682)، ما يدل على تأثير بيئي قد يتصل بخصائص المياه المالحة على الأغشية المخاطية للعين.

أما بالنسبة للكوليرا (+0.649) وأمراض الإسهال (+0.514)، فإن العلاقة القوية مع تركيز الصوديوم قد تُشير إلى أن المياه عالية الملوحة يمكن أن تكون مؤشرًا غير مباشر على تلوث المياه أو تدني نوعيتها، وهو ما يسهل انتقال مسببات هذه الأمراض عبر الماء.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك علاقة طردية موجبة قوية بين تركيز أيون الكبريتات (SO_4^{2-}) في المياه ومجموعة من الأمراض المرتبطة بجودة المياه، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب (+0.695) ،: (+0.718)، (+0.656)، و $^{**}(+0.424)^{**}$ ، ما يشير إلى وجود ارتباط مباشر وفَعَال بين زيادة تركيز الكبريتات وارتفاع معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

تُفسّر هذه العلاقات على أن أي ارتفاع في نسب الإصابة بالأمراض يقابله ارتفاع في تركيز الكبريتات في المياه، وهو ما قد يُعزى إلى التأثيرات البيئية والصحية التي تترتب على ارتفاع هذا العنصر. حيث تشير العلاقة القوية بين الكبريتات والأمراض الجلدية (+0.718) وكذلك أمراض العيون (+0.695) إلى أن وجود تراكيز عالية من الكبريتات في المياه قد يؤدي إلى تهيج الجلد والعينين نتيجة التفاعل مع الطبقات السطحية أو الأغشية الحساسة.

كذلك، سجلت العلاقة مع الكوليرا (+0.656) وأمراض الإسهال (+0.424) نسبًا معتدلة إلى قوية، مما قد يدل على أن زيادة الكبريتات في المياه قد تكون مؤشرًا على تدهور نوعية المياه أو على وجود ملوثات أخرى مرافقة تسهم في نقل مسببات الأمراض المعوية والبكتيرية، خصوصًا في المناطق التي تفتقر إلى نظام معالجة مياه فعال. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن الكلوريدات (Cl^-) ترتبط بعلاقات متباينة مع المتغيرات الصحية المدروسة. فقد تبين وجود علاقة طردية موجبة ضعيفة جدًا بين الكلوريدات والأمراض الجلدية، حيث بلغ معامل الارتباط (+0.053) وتُفسّر هذه العلاقة على أن أي زيادة في معدلات الإصابة بالأمراض الجلدية يُصاحبها ارتفاع طفيف في تركيز الكلوريدات في المياه، إلا أن ضعف القيمة يشير إلى أن هذه العلاقة غير قوية وربما لا تحمل دلالة إحصائية كبيرة.

في المقابل، أظهرت النتائج وجود علاقات عكسية بين الكلوريدات وكل من: أمراض العيون، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب (-0.195) ،: (-0.259)، و $^{**}(-0.292)^{**}$.

وتشير هذه القيم إلى أن زيادة معدلات هذه الأمراض تقابلها انخفاض في تركيز الكلوريدات في المياه. وتُفسّر هذه العلاقات على أن انخفاض تركيز الكلوريدات قد يُعد مؤشرًا على تدهور نوعية المياه أو على قلة بعض الأملاح الأساسية التي تسهم في التوازن الكيميائي، مما يسمح بزيادة فرص الإصابة بالأمراض المرتبطة بالتلوث أو بوجود ملوثات عضوية وبيولوجية.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن عنصر النترات (NO_3^-) يرتبط بعلاقات طردية موجبة قوية مع عدد من المتغيرات الصحية، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب (+0.733)، (+0.737)، (+0.707)، و $(+0.455)^{**}$ ، ما يعكس ارتباطًا مباشرًا وواضحًا بين ارتفاع تركيز النترات في المياه وزيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

تُفسّر هذه العلاقات على أن أي ارتفاع في نسب الإصابة بالأمراض المذكورة يُقابله ارتفاع في تركيز النترات، وهو ما يعكس التأثير السلبي لهذا المركب الكيميائي عند وجوده بتركيز مرتفعة. وتُعد العلاقات مع الأمراض الجلدية وأمراض العيون من أقوى الارتباطات، بقيم تتجاوز ٠.٧٣، مما يدل على أن وجود النترات في المياه قد يكون له تأثير مهيّج مباشر على الجلد والعيون أو أنه يعكس تلوثًا بيئيًا أوسع نطاقًا يؤثر في الصحة العامة.

أما العلاقة مع الكوليرا (+0.707) وأمراض الإسهال (+0.455)، فتمثل كذلك ارتباطًا مهمًا، يُشير إلى أن زيادة تركيز النترات قد ترتبط بزيادة تلوث المياه بالبكتيريا أو المركبات العضوية، خاصة في المناطق التي تُستخدم فيها الأسمدة النيتروجينية بكثرة أو تقتصر إلى معالجة فعالة لمياه الصرف الصحي. تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن الزنك (Zn^{2+})، بوصفه أحد العناصر الثقيلة، يُظهر علاقة طردية موجبة مع مجموعة من المتغيرات الصحية المرتبطة بجودة المياه، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات على الترتيب (+0.494)، (+0.416)، و $(+0.431)^{**}$ ، و $(+0.136)^{**}$.

وتُفسّر هذه النتائج على أن أي زيادة في معدلات الإصابة بهذه الأمراض يقابلها ارتفاع في تركيز عنصر الزنك في المياه، مما يشير إلى وجود ارتباط بين تدهور الحالة الصحية للسكان وزيادة تراكيز هذا العنصر في البيئة المائية. وتُعد العلاقة الأقوى بين الزنك وأمراض العيون (+0.494)، وهو ما قد يُعزى إلى التأثيرات المهيّجة أو التراكمية للزنك عند مستويات مرتفعة، خاصة في حال امتصاصه عبر الأغشية الحساسة أو نتيجة ملامسة طويلة.

كذلك، أظهرت العلاقات مع الأمراض الجلدية (+0.416) والكوليرا (+0.431) ارتباطاً متوسط القوة، مما قد يشير إلى دور غير مباشر للزئبق في التأثير على التوازن البيولوجي في المياه أو التفاعل مع ملوثات أخرى تزيد من احتمالية الإصابة بهذه الأمراض. أما العلاقة مع أمراض الإسهال فكانت أضعف نسبياً (+0.136)، إلا أنها ما تزال طردية وتشير إلى اتجاه محتمل يستحق مزيداً من الدراسة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن عنصر النحاس (Cu^{2+}) يرتبط بعلاقات عكسية مع مجموعة من المتغيرات الصحية، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب (-0.369)، (-0.026)، (-0.293)، و (-0.019)***، ما يشير إلى وجود اتجاه عام يفهم على أن ارتفاع تركيز النحاس في المياه يقترن بانخفاض في معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

وتُعد العلاقة العكسية الأقوى بين النحاس وأمراض العيون (-0.369)، تليها العلاقة مع الكوليرا (-0.293)، ما قد يشير إلى أن وجود النحاس بتركيزات معينة في المياه قد يحدّ من نشاط بعض الكائنات الدقيقة أو يقلل من فرص التلوث البكتيري، نظراً لخواصه المضادة للميكروبات. أما العلاقة مع الأمراض الجلدية (-0.026) وأمراض الإسهال (-0.019)، فقد كانت ضعيفة جداً، مما يدل على تأثير محدود أو غير مباشر.

رغم أن جميع العلاقات كانت سالبة، فإن تفاوت قوة الارتباط يدل على اختلاف في مدى تأثر كل مرض بتركيز النحاس في المياه. كما يُشير ذلك إلى احتمال وجود دور وقائي جزئي للنحاس عند مستويات منخفضة، بينما قد يُسبب التراكم المفرط له آثاراً صحية ضارة، مما يجعل من الضروري مراقبة تركيزه بدقة.

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن عنصر الرصاص (Pb)، وهو أحد العناصر الثقيلة السامة، يمتلك علاقة عكسية قوية مع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب (-0.728)، (-0.800)، (-0.725)***، و (-0.710)***.

تُفسّر هذه القيم على أن زيادة تركيز الرصاص في المياه تترافق مع انخفاض في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، وهي نتيجة غير معتادة بالنظر إلى الطبيعة السامة المعروفة لهذا العنصر. حيث تُظهر القيم علاقة عكسية قوية، وتحديداً مع الأمراض الجلدية (-0.800)، تليها أمراض العيون (-0.728) والكوليرا (-0.725)،

مما يشير إلى أن المناطق ذات التراكيز الأعلى من الرصاص أظهرت معدلات إصابة أقل بهذه الأمراض، على خلاف ما يُتوقع من التأثيرات الصحية السلبية للرصاص.

ورغم قوة العلاقات العكسية، فإن هذا النمط قد يعكس عوامل تداخل أخرى مثل الاختلافات الجغرافية أو الاجتماعية أو البيئية، أو التفاوت في مصادر المياه التي قد تحتوي على الرصاص لكنها لا تحتوي على ملوثات أخرى تسبب الأمراض المذكورة. كما يحتمل أن الرصاص يوجد بتركيزات ضئيلة في مناطق تتوفر فيها أنظمة معالجة جيدة، مما قد يُفسر الارتباط العكسي الظاهري.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن **عنصر المنغنيز (Mn)** يرتبط بعلاقات طردية موجبة قوية جداً مع مجموعة من المتغيرات الصحية المرتبطة بجودة المياه، وهي: **أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال**. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية $(+0.970)$ ، $(+0.792)$ ، $(+0.984)$ ، و $(+0.851)$ على الترتيب. كما تشير الرموز $(**)$ و $(*)$ إلى وجود دلالة إحصائية معنوية لهذه العلاقات، حيث أن القيم المقرونة برمز $(**)$ ، كما في أمراض العيون والكوليرا، تدل على دلالة عالية (عادة عند مستوى خطأ 0.01)، أما الرمز $(*)$ كما في أمراض الإسهال، فيدل على دلالة عند مستوى خطأ 0.05.

تُفسر هذه العلاقات على أن أي زيادة في معدلات الإصابة بالأمراض المذكورة يقابلها ارتفاع ملحوظ في تركيز المنغنيز في المياه، وهو ما يعكس ارتباطاً وثيقاً بين تدهور جودة المياه من جهة، وارتفاع نسبة هذا العنصر الثقيل من جهة أخرى. وتُعد العلاقة الأقوى مع الكوليرا $(+0.984)**$ تليها أمراض العيون $(+0.970)**$ ، مما يدل على أن المناطق التي تحتوي على تركيزات مرتفعة من المنغنيز في المياه قد تكون أكثر عرضة لانتشار هذه الأمراض، ربما نتيجة للتفاعل بين المنغنيز وبعض الملوثات البيولوجية أو لتأثيره على النظام البيئي المائي.

أما العلاقة مع الأمراض الجلدية $(+0.792)$ وأمراض الإسهال $(+0.851*)$ ، فتمثل أيضاً ارتباطاً قوياً، مما يشير إلى أن المنغنيز قد يسهم في تهيج الجلد أو التأثير على الجهاز الهضمي عند استهلاك المياه الملوثة به.

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (١٠٨) علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي في مدينة الشامية

الامراض العناصر	الامراض العيون	الامراض الجلدية	الكوليرا	امراض الاسهال
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	-0.209-	-0.403-	-0.173-	-0.700-
قيم ل(Tur) لمياه نهر الفرات	0.136	0.269	0.09	-0.138-
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	0.361	0.366	0.377	-0.003-
قيم ال (T.D.S) مياه نهر الفرات	0.35	0.506	0.298	0.166
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني ال (ph.) لمياه نهر الفرات	-0.175-	0.098	-0.196-	-0.136-
قيم العسرة الكلية لمياه نهر الفرات	0.302	0.428	0.276	0.066
قيم ايون الكالسيوم لمياه	-0.043-	0.272	-0.092-	0.096
قيم ومعدلات المغنيسيوم لمياه	0.073	0.304	0.051	0.039
قيم ومعدلات الصوديوم لمياه	0.682	0.759	0.649	0.514
قيم ومعدلات الكبريتات لمياه نهر الفرات	0.695	0.718	0.656	0.424
قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات في مياه نهر الفرات	-0.195-	0.053	-0.259-	-0.292-
قيم ومعدلات النترات لمياه نهر الفرات	0.733	0.737	0.707	0.455
قيم ل(zn) لمياه نهر الفرات	0.494	0.416	0.431	0.136
قيم ل(cu) لمياه نهر الفرات	-0.369-	-0.026-	-0.293-	-0.019-
قيم (pb) لمياه نهر الفرات	-0.728-	-0.800-	-0.725-	-0.710-
المغنيز	.970**	0.792	.984**	.851*
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحق (٤٩) .

رابعا : علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم لصيفي في مدينة الديوانية :

من خلال تحليل الجدول (١٠٩)، اتضح أن الخاصية الفيزيائية لدرجة حرارة المياه لها علاقة طردية موجبة مع بعض المتغيرات الصحية، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، والتهاب الكبد، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب (٠.٥٩، ٠.٤٩٩، ٠.٧٦١، ٠.٦٥٣). ويُفسّر ذلك بأن ارتفاع درجة حرارة المياه يؤدي إلى زيادة في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، ويُعزى هذا التأثير إلى أن الحرارة تهَيئ بيئة مناسبة لنمو وتكاثر البكتيريا والكائنات الدقيقة، مما يزيد من احتمالية التلوث وانتشار الأمراض، وخاصة الكوليرا التي سجلت أعلى علاقة طردية في هذا السياق.

أما فيما يخص أمراض الإسهال، فقد ظهرت علاقة عكسية ضعيفة مع درجة حرارة المياه، بقيمة ارتباط بلغت (-٠.١١١)، مما يشير إلى أن زيادة درجة الحرارة قد يُصاحبها انخفاض طفيف في معدلات الإصابة بأمراض الإسهال، وهي نتيجة قد تكون مرتبطة بعوامل خارجية مثل اختلاف مصادر المياه أو تقنيات المعالجة في المناطق التي تم تحليلها.

بناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن درجة حرارة المياه تُعد من العوامل الفيزيائية المؤثرة على الصحة العامة، وتؤدي دوراً غير مباشر في زيادة أو تقليل نسب الإصابة بالأمراض المرتبطة بجودة المياه

أما بالنسبة إلى الخاصية الفيزيائية للعكورة (Turbidity) ، فقد تبين من خلال تحليل الجدول (١٠٩) وجود علاقة طردية ضعيفة مع بعض المتغيرات الصحية، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، والتهاب الكبد، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب (٠.٣٦، ٠.٠١١، ٠.٢٨٤، ٠.٠٩٢). وتشير هذه القيم إلى أن زيادة معدلات هذه الأمراض تترافق مع ارتفاع في مستوى العكورة في المياه، مما يعكس احتمال وجود ملوثات أو مواد عالقة قد تكون مرتبطة بشكل غير مباشر بانتقال العوامل الممرضة، لا سيما في حالة الكوليرا التي سجلت العلاقة الأقوى نسبياً (+٠.٢٨٤).

في المقابل، كانت العلاقة عكسية بين العكورة وأمراض الإسهال، حيث بلغ معامل الارتباط (-٠.٣٠١)، وهي علاقة عكسية معتدلة تُشير إلى أن زيادة العكورة قد جاءت نتيجة لانخفاض في معدلات الإصابة بأمراض الإسهال. وقد يُعزى هذا التناقض إلى تداخل عوامل بيئية مختلفة أو إلى اختلاف مصادر المياه التي تُستخدم في

المناطق محل الدراسة، إذ قد تحتوي بعض المياه العكرة على مواد غير عضوية لا ترتبط بشكل مباشر بالعوامل المسببة للإسهال.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن التوصيلية الكهربائية (Electrical Conductivity – EC)، بوصفها خاصية فيزيائية تعكس تركيز الأملاح الذائبة في المياه، ترتبط بعلاقة طردية موجبة مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه المتغيرات على الترتيب: (٠.٤٣٢، ٠.٥٧٨، ٠.٥٣٤، ٠.٥٠٠، ٠.٢٣٠).

وتُفسّر هذه العلاقات على أن زيادة التوصيلية الكهربائية في المياه يقابلها ارتفاع في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، مما يشير إلى أن ارتفاع نسبة الأملاح الكلية الذائبة قد يكون مؤشراً غير مباشر على تدهور جودة المياه، أو على وجود ظروف بيئية مناسبة لانتشار مسببات الأمراض. وقد سجلت الأمراض الجلدية أعلى علاقة طردية مع EC (+0.578)، مما قد يُعزى إلى تأثير الأملاح الزائدة في المياه على الجلد وحساسيته. كما أظهرت العلاقات مع الكوليرا (+0.534) و التهاب الكبد (+0.500) دلالة واضحة على احتمال وجود تأثيرات بيئية مترابطة بين تركيز الأملاح وانتشار الأمراض المنقولة بالماء.

أما العلاقة مع أمراض الإسهال فكانت أضعف نسبياً (+0.٢٣٠)، إلا أنها ما تزال طردية، ما يعني أن المياه ذات التوصيلية العالية قد تتوافق بقدر معين مع تدهور الحالة الصحية المرتبطة بالجهاز الهضمي، خصوصاً في حال احتوائها على ملوثات عضوية أو بكتيرية مرافقة للأملاح.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Dissolved Solids – TDS)، وهي خاصية فيزيائية تعبّر عن كمية الأملاح والمعادن الذائبة في المياه، ترتبط بعلاقات طردية موجبة مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات على الترتيب (+0.078)، (+0.365)، (+0.072)، (+0.134)، و (**٠.٣٤٤+).

وتُشير هذه القيم إلى أن أي زيادة في تركيز المواد الصلبة الذائبة في المياه يقابلها ارتفاع في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، إلا أن قوة هذه العلاقات تختلف بين متغير وآخر. فقد كانت العلاقة الأقوى مع الأمراض الجلدية (+0.365) وأمراض الإسهال (+0.344)، مما يدل على أن تراكم الأملاح والمواد الذائبة قد يكون له أثر مباشر أو غير مباشر في تهيج الجلد أو في التأثير على سلامة الجهاز الهضمي. في حين كانت العلاقات

مع أمراض العيون (+0.078) والكوليرا (+0.072) ضعيفة جدًا، ما يُشير إلى أن التأثير في هذه الحالات أقل وضوحًا أو قد يرتبط بعوامل أخرى.

ويلحظ أن العلاقة مع التهاب الكبد بلغت (+0.134)، وهي علاقة ضعيفة لكنها طردية، وتشير إلى وجود ارتباط محتمل بين نوعية المياه (من حيث ملوحتها ومحتواها من المواد الذائبة) وبين انتشار هذا النوع من الأمراض.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن الأس الهيدروجيني (pH)، وهو مقياس لدرجة حموضة أو قاعدية المياه، يرتبط بعلاقات طردية موجبة مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب (+0.636) ،: (+0.759)، (+0.676)، (+0.688)، و (+0.390). **

وتُشير هذه القيم إلى أن ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني للمياه (أي الاتجاه نحو القاعدية) يترافق مع زيادة في معدلات الإصابة بهذه الأمراض. وتُعد العلاقة الأقوى مع الأمراض الجلدية (+0.759)، تليها التهاب الكبد (+0.688) والكوليرا (+0.676)، ما يدل على أن تغيرات pH يمكن أن تؤثر على فعالية الكائنات الحية الدقيقة أو تهيج الأنسجة البشرية عند الاستعمال، سواء في الشرب أو النظافة الشخصية.

أما العلاقة مع أمراض العيون (+0.636) وأمراض الإسهال (+0.390)، فتُعد طردية أيضًا، ولكنها أقل قوة نسبيًا، مما يشير إلى وجود تأثير متوسط إلى ضعيف. ومع ذلك، فإن الارتباط الطردي العام مع جميع المؤشرات الصحية يعكس أهمية المحافظة على توازن الأس الهيدروجيني ضمن الحدود الموصى بها لتفادي أي آثار صحية ناتجة عن تغيرات غير طبيعية في حموضة أو قاعدية المياه.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن العسرة الكلية (TH)، وهي إحدى الخصائص الكيميائية المرتبطة بتركيز أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم في المياه، تمتلك علاقة طردية ضعيفة مع أمراض الإسهال، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.١٩٠). ويُفسر ذلك بأن ارتفاع العسرة الكلية قد يُسهم بدرجة محدودة في زيادة حالات الإصابة بأمراض الإسهال، نتيجة تأثير الأملاح الزائدة على الجهاز الهضمي أو على نوعية المياه المستعملة.

في المقابل، بيّنت النتائج وجود علاقات عكسية بين العسرة الكلية وكل من: أمراض العيون (-0.427)، الأمراض الجلدية (-0.111)، الكوليرا (-0.536)، و التهاب الكبد (-0.392). وتشير هذه القيم إلى أن ارتفاع مستويات العسرة الكلية يترافق بانخفاض في معدلات الإصابة بهذه الأمراض. ويُحتمل أن تلعب الأملاح المكوّنة

للعسرة دورًا في تقليل نشاط بعض الميكروبات أو في تحسين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه، مما يقلل من فرص انتقال الملوثات المسببة لتلك الأمراض، لا سيما في حالة الكوليرا التي سجلت أعلى ارتباط عكسي.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن الأيونات الرئيسية، وبشكل خاص أيون الكالسيوم (Ca^{2+})، لها علاقة طردية ضعيفة مع أمراض الإسهال، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.١٨٧). ويُفسر ذلك بأن زيادة حالات الإصابة بالإسهال قد تكون مرتبطة بارتفاع نسبي في تركيز الكالسيوم في المياه، والذي قد يؤثر على خصائص المياه الهضمية أو يتفاعل مع مكونات أخرى تؤثر على الجهاز الهضمي.

في المقابل، أظهرت النتائج وجود علاقات عكسية واضحة بين تركيز أيون الكالسيوم وكل من: أمراض العيون (-0.626)، الأمراض الجلدية (-0.469)، الكوليرا (-0.742)، والتهاب الكبد (-0.675) وتشير هذه العلاقات إلى أن زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض تترافق مع انخفاض في تركيز الكالسيوم في المياه، مما يمكن تفسيره بأن نقص الكالسيوم قد يعكس تراجعًا في جودة المياه أو عدم توازنها الكيميائي، الأمر الذي يُمكن أن يخلق بيئة مناسبة لتكاثر مسببات الأمراض، خصوصًا البكتيرية والفيروسية منها.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن عنصر المغنيسيوم (Mg^{2+}) يمتلك علاقات عكسية مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب (-0.611)، (-0.521)، (-0.503)، (-0.629)، و (-0.١٣٥). **)

وتُشير هذه القيم إلى أن ارتفاع تركيز المغنيسيوم في المياه يقابله انخفاض في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، مما يدل على وجود ارتباط عكسي يُحتمل أن يكون ذا دلالة بيئية. وتُعد العلاقة الأقوى مع التهاب الكبد (-0.629) وأمراض العيون (-0.611)، مما قد يُشير إلى أن وجود المغنيسيوم بتركيزات مناسبة في المياه يساهم في تحسين التوازن الكيميائي والبيولوجي للماء، وبالتالي يُقلل من الظروف المواتية لنمو وانتشار مسببات الأمراض.

أما العلاقة الأضعف فكانت مع أمراض الإسهال (-0.135)، وهي علاقة عكسية ضعيفة، ما قد يشير إلى وجود عوامل أخرى تلعب دورًا أكبر في التأثير على هذا النوع من الأمراض مقارنةً بالمغنيسيوم.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن عنصر الصوديوم (Na^{+}) يمتلك علاقات إحصائية متباينة مع المتغيرات الصحية. فقد تبين وجود علاقة طردية بين الصوديوم وأمراض الإسهال، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٥٤٢)، مما يشير إلى أن ارتفاع تركيز الصوديوم في المياه يقابله زيادة في معدلات الإصابة

بالإسهال. ويُحتمل أن تكون هذه العلاقة نتيجة لتأثير الأملاح الزائدة على الجهاز الهضمي، خصوصًا عند تناول مياه تحتوي على نسب مرتفعة من الصوديوم تتجاوز الحدود الصحية المسموح بها.

في المقابل، أظهرت النتائج وجود علاقات عكسية بين تركيز الصوديوم وكل من: **أمراض العيون (-0.205)**، **الأمراض الجلدية (-0.016)**، **الكوليرا (-0.356)**، **والتهاب الكبد (-0.270)**. وتُفسَّر هذه العلاقات على أن زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض تترافق مع انخفاض في تركيز الصوديوم في المياه. وقد تعكس هذه النتائج ظروفًا بيئية أو صحية معينة، مثل اختلاف مصادر المياه أو تداخل ملوثات أخرى، مما يؤثر على دقة العلاقة بين الصوديوم وتلك الأمراض.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن عنصر الكبريتات (SO_4^{2-}) يمتلك علاقة طردية موجبة مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: **أمراض العيون**، **الأمراض الجلدية**، **الكوليرا**، **التهاب الكبد**، **وأمراض الإسهال**. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب: **(0.578)**، **(0.626)**، **(0.705)**، **(0.652)**، **(0.106)**، ما يدل على أن ارتفاع تركيز الكبريتات في المياه يقابله ارتفاع في معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

وتُعد العلاقة الأقوى مع **الكوليرا (+0.705)** و**التهاب الكبد (+0.652)**، مما يشير إلى وجود ارتباط وثيق بين ارتفاع الكبريتات وتزايد احتمالية انتقال الأمراض المعدية المرتبطة بالمياه. كما أن العلاقة مع **الأمراض الجلدية (+0.626)** و**أمراض العيون (+0.578)** تؤكد أن الكبريتات قد تسهم في تهيج الأغشية والأنسجة الحساسة عند استعمال مياه ملوثة أو ذات نسب عالية من هذه المركبات.

أما العلاقة مع **أمراض الإسهال** فكانت طردية لكنها ضعيفة نسبيًا **(+0.106)**، مما يشير إلى وجود تأثير محدود أو غير مباشر.

ويُشار في هذا السياق إلى أن زيادة الرطوبة وكميات الأمطار قد تؤدي إلى ارتفاع تركيز الكبريتات في مصادر المياه السطحية والجوفية، نتيجة للجريان السطحي وغسل التربة والصخور، مما يؤدي بدوره إلى زيادة تعرض السكان لمصادر مائية تحتوي على نسب مرتفعة من الكبريتات، وبالتالي ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض المرتبطة بها.

أظهرت نتائج تحليل الجدول (١٠٩) أن الكلوريدات (Cl^-)، وهي من الأيونات السالبة الشائعة في المياه، تمتلك علاقات طردية موجبة مع جميع المتغيرات الصحية المدروسة، وهي: **أمراض العيون**، **الأمراض الجلدية**، **الكوليرا**، **التهاب الكبد**، **وأمراض الإسهال**. وقد بلغت معاملات الارتباط لهذه العلاقات القيم التالية على الترتيب: **(0.606)**، **(0.714)**، **(0.671)**، **(0.642)**، و**(0.382)****.

وتشير هذه النتائج إلى أن ارتفاع تركيز الكلوريدات في المياه يقابله ارتفاع في معدلات الإصابة بهذه الأمراض، ما يعكس ارتباطًا بيئيًا وصحيًا واضحًا بين تدهور جودة المياه وزيادة محتواها من الكلوريدات، وبين تفشي الأمراض المرتبطة بها. وتُعد العلاقة الأقوى مع **الأمراض الجلدية (+0.714)**، تليها **الكوليرا (+0.671)**.

والتهاب الكبد (+0.642)، ما يدل على أن المياه التي تحتوي على تركيزات مرتفعة من الكلوريدات قد تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الجلد، والأغشية المخاطية، وكذلك على البيئة الميكروبية للمياه. أما العلاقة مع أمراض العيون (+0.606) وأمراض الإسهال (+0.382) فكانت طردية أيضاً، لكنها بدرجات متفاوتة من القوة، وتشير إلى أن الكلوريدات قد تكون مؤشراً هاماً على التلوث الكلي للمياه، مما ينعكس على انتشار هذه الأمراض.

تشير النتائج إلى وجود علاقة إيجابية طردية بين تركيز النترات (NO_3) ومعدلات الإصابة بعدة أمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط بين النترات وأمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٣٣١، ٠.٥٠٧، ٠.٤٤، ٠.٣٩٥، و ٠.٢٥٨. وتدل هذه القيم على أن ارتفاع تركيز النترات يقابل زيادة في نسبة الإصابة بهذه الأمراض.

توضح القيمة الأعلى (٠.٥٠٧) المرتبطة بالأمراض الجلدية أن هناك ارتباطاً قوياً نسبياً بين زيادة النترات وارتفاع حالات الأمراض الجلدية، مما يشير إلى أن النترات قد تلعب دوراً هاماً في تحفيز أو زيادة هذه الأمراض. بينما تظهر قيم الارتباط لأمراض العيون (٠.٣٣١) والتهاب الكبد (٠.٣٩٥) والكوليرا (٠.٤٤) علاقات معتدلة، ما يعني وجود تأثير إيجابي للنترات، لكنه أقل حدة مقارنةً مع الأمراض الجلدية. أما القيمة الأقل (٠.٢٥٨) المرتبطة بأمراض الإسهال، فهي تعبر عن ارتباط ضعيف نسبياً، ما يشير إلى تأثير محدود للنترات على هذا المرض.

يمكن تفسير هذه العلاقات من الناحية البيولوجية والبيئية بأن النترات، عند تلوث مصادر المياه بها، تتحول في الجسم إلى مركبات ضارة مثل النيتريت، التي تؤثر على أنسجة الجلد والعينين والجهاز الهضمي. هذا التلوث قد يؤدي إلى تفاقم الأمراض الجلدية والعينية وكذلك أمراض الجهاز الهضمي مثل الكوليرا والتهاب الكبد. كما أن تلوث المياه بالنترات يعكس وجود مصادر بيئية مشتركة للتلوث، كاستخدام الأسمدة الكيميائية أو تسرب مياه الصرف الصحي، مما يزيد من انتشار هذه الأمراض.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين تركيز الزنك (Zn) ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط بين الزنك وأمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٩٣٠، ٠.٨٧٨، ٠.٨٧٩، ٠.٩٣٥، و ٠.٤٥٦. وتنعكس هذه القيم ارتباطاً إيجابياً ملحوظاً بين زيادة الإصابة بهذه الأمراض وارتفاع مستويات الزنك في العينات المدروسة.

تمثل القيم المرتفعة جداً (٠.٩٣٠ و ٠.٩٣٥) الخاصة بأمراض العيون والتهاب الكبد علاقة قوية جداً، ما يدل على أن ارتفاع معدلات هذه الأمراض يصاحبه بشكل كبير زيادة في تركيز الزنك. كذلك، تظهر الأمراض

الجلدية والكوليرا ارتباطات قوية (٠.٨٧٨ و ٠.٨٧٩)، مما يعزز الفرضية بأن الزنك له دور هام مرتبط بانتشار هذه الأمراض أو يتأثر بها بشكل مباشر.

أما بالنسبة لأمراض الإسهال، فقد سجلت قيمة ارتباط متوسطة نسبياً (٠.٤٥٦)، مما يشير إلى وجود علاقة إيجابية لكنها أقل قوة مقارنة ببقية الأمراض.

يمكن تفسير هذه العلاقات من الناحية البيوكيميائية والبيئية بأن الزنك، رغم كونه عنصراً ضرورياً للجسم، قد يرتبط بزيادة في بعض الأمراض عند ارتفاع تركيزه في البيئة أو المياه، خاصةً إذا تواجد ضمن تركيزات غير طبيعية أو ملوثة. قد يعكس ارتفاع الزنك أيضاً وجود مصادر تلوث صناعية أو زراعية تؤدي إلى زيادة مستويات هذا العنصر، مما يؤثر بدوره على صحة الإنسان ويزيد من معدل الإصابة بهذه الأمراض.

تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية قوية بين تركيز النحاس (Cu) ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال على الترتيب: -٠.٧١٣، -٠.٧٣١، -٠.٧٨٤، -٠.٧٠٠، و-٠.٥٢٨.

وتعني هذه القيم أن ارتفاع معدلات الإصابة بهذه الأمراض يصاحبها انخفاض في تركيز النحاس، أو بعبارة أخرى، كلما زادت نسب الإصابة بالأمراض المذكورة، انخفض مستوى النحاس في العينات المدروسة. تمثل هذه العلاقة العكسية دلالة على أن النحاس قد يكون له دور وقائي أو أن انخفاض مستواه قد يرتبط بتدهور الحالة الصحية وزيادة الإصابة بهذه الأمراض.

القيم العالية نسبياً لعلاقات الارتباط السلبية مع أمراض العيون (-٠.٧١٣)، الأمراض الجلدية (-٠.٧٣١)، والكوليرا (-٠.٧٨٤) تشير إلى وجود تأثير ملحوظ للنحاس في الحد من هذه الأمراض أو ارتباط انخفاضه بزيادة انتشارها. أما القيم الأقل قليلاً مع التهاب الكبد (-٠.٧٠٠) وأمراض الإسهال (-٠.٥٢٨) فنُظهِر تأثيراً عكسياً معتدلاً.

يمكن تفسير هذه النتائج من الناحية البيولوجية بأن النحاس عنصر ضروري لوظائف بيولوجية عديدة، منها دعم الجهاز المناعي ومقاومة الالتهابات. انخفاض مستويات النحاس قد يضعف هذه الوظائف، مما يزيد من قابلية الإصابة بالأمراض الجلدية، العينية، والجهاز الهضمي. كما يمكن أن يكون انخفاض النحاس نتيجة استهلاك الجسم له في محاولة مقاومة هذه الأمراض، أو قد يشير إلى تلوث بيئي يقلل من توفر هذا العنصر الحيوي.

تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين تركيز الرصاص (Pb) ومعدلات الإصابة بعدة أمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال على الترتيب: -٠.٢٢٥، -٠.٤٦٧، -٠.٢٤٩، -٠.٣٠١، و-٠.٢٥٦.

تعكس هذه القيم ارتباطاً سلبياً ضعيفاً إلى متوسط القوة بين الرصاص وهذه الأمراض، مما يعني أن زيادة معدلات الإصابة تصاحبها انخفاض في تركيز الرصاص في العينات المدروسة. ومن الجدير بالذكر أن العلاقة الأضعف نسبياً مع أمراض العيون (-٠.٢٢٥) وأمراض الإسهال (-٠.٢٥٦) تشير إلى تأثير أقل للنسبة المرتبطة بالرصاص مقارنة بالأمراض الجلدية (-٠.٤٦٧) التي أظهرت أقوى علاقة عكسية.

يمكن تفسير هذه النتائج من عدة جوانب، أولها أن الرصاص، كعنصر ثقيل سام، قد يؤثر سلباً على الجهاز المناعي والجسم بشكل عام، ولكن انخفاض تركيزه مع زيادة الأمراض قد يشير إلى استهلاك الجسم أو البيئة له أثناء تطور هذه الحالات، أو أن التعرض له مرتبط بشكل غير مباشر بهذه الأمراض. كذلك قد يكون وجود الرصاص في العينات أقل في المناطق التي ترتفع فيها معدلات الإصابة، نتيجة لعوامل بيئية أو جغرافية.

تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين تركيز المنغنيز (Mn) ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، التهاب الكبد، وأمراض الإسهال على الترتيب: -٠.١٤٩، -٠.٣٥٨، -٠.١٠٠، -٠.١١٨، و-٠.٦٣٨.

وتعكس هذه القيم وجود ارتباط سلبي ضعيف إلى متوسط القوة بين المنغنيز وهذه الأمراض، مع ملاحظة أن العلاقة العكسية الأقوى كانت مع أمراض الإسهال (-٠.٦٣٨)، ما يشير إلى أن ارتفاع معدلات الإصابة بالإسهال يصاحبه انخفاض ملحوظ في تركيز المنغنيز. في المقابل، تظهر أمراض العيون والكوليرا والتهاب الكبد ارتباطات عكسية ضعيفة جداً (-٠.١٤٩، -٠.١٠٠، -٠.١١٨)، بينما كان الارتباط متوسطاً نسبياً مع الأمراض الجلدية (-٠.٣٥٨).

يمكن تفسير هذه العلاقات بأن المنغنيز عنصر ضروري لوظائف بيولوجية عدة منها دعم المناعة والعمليات الأيضية، وانخفاض مستوياته قد يؤدي إلى تدهور وظائف الجسم ومقاومته للأمراض، خصوصاً الأمراض المرتبطة بالجهاز الهضمي مثل الإسهال. كما أن انخفاض المنغنيز قد يعكس استهلاكه أو فقدانه نتيجة الإصابة بهذه الأمراض أو وجود عوامل بيئية تؤثر على توفره.

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (١٠٩) علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم لصيفي

في مدينة الديوانية

الامراض العناصر	الامراض العيون	الامراض الجلدية	الكوليرا	التهاب الكبد	امراض الاسهال
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	0.59	0.499	0.761	0.653	-111-
قيم لـ (Tur) لمياه نهر الفرات	0.036	0.011	0.284	0.092	-301-
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	0.432	0.578	0.534	0.5	0.23
قيم الـ (T.D.S) مياه نهر الفرات	0.078	0.365	0.072	0.134	0.344
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني الـ (ph) لمياه نهر الفرات	0.636	0.759	0.676	0.688	0.39
قيم العسرة الكلية لمياه نهر الفرات	-427-	-111-	-536-	-392-	0.19
قيم ايون الكالسيوم لمياه	-626-	-469-	-742-	-675-	0.187
قيم ومعدلات المغنيسيوم لمياه	-611-	-521-	-503-	-629-	-135-
قيم ومعدلات الصوديوم لمياه	-205-	-016-	-356-	-270-	0.542
قيم ومعدلات الكبريتات لمياه نهر الفرات	0.578	0.626	0.705	0.652	0.106
قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات في مياه نهر الفرات	0.606	0.714	0.671	0.642	0.382
قيم ومعدلات النتريت لمياه نهر الفرات	0.331	0.507	0.44	0.395	0.258
قيم لـ (zn) لمياه نهر الفرات	.930**	.878*	.879*	.935**	0.456
قيم لـ (cu) لمياه نهر الفرات	-713-	-731-	-784-	-700-	-528-
قيم لـ (pb) لمياه نهر الفرات	-225-	-467-	-249-	-301-	-256-
المغنيز	-149-	-358-	-100-	-118-	-638-
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).					
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحق (٤٨).

خامسا : علاقة المتغيرات المستقلة الامراض وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم الصيفي في مدينة الشامية :

أظهر تحليل الجدول (١١٠) أن درجة حرارة المياه لها علاقة طردية ضعيفة مع متغير أمراض الجلدية بنسبة ارتباط ٠.١٢، مما يعني أنه مع زيادة درجة حرارة المياه، يزداد معدل الإصابة بالأمراض الجلدية بشكل طفيف. هذا يمكن تفسيره بأن ارتفاع درجة حرارة المياه قد يعزز نمو بعض الكائنات الدقيقة أو يهيئ بيئة مناسبة لظهور الالتهابات الجلدية.

في المقابل، تظهر درجة حرارة المياه علاقة عكسية مع متغيرات أمراض العيون، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط مع هذه الأمراض على الترتيب: -٠.١٧٣، -٠.٢٤٥، و-٠.٢٠٩. تشير هذه القيم إلى أن ارتفاع درجة حرارة المياه يرتبط بانخفاض نسب الإصابة بهذه الأمراض. قد يُفسر هذا بأن درجات الحرارة الأعلى قد تؤثر سلبًا على بقاء بعض مسببات الأمراض مثل البكتيريا أو الفيروسات المسببة لهذه الأمراض، مما يقلل من انتشارها.

ومع ذلك، يجب الانتباه إلى أن قوة هذه العلاقات تعتبر ضعيفة إلى معتدلة، مما يشير إلى وجود عوامل أخرى قد تؤثر في هذه المتغيرات المرضية بجانب درجة حرارة المياه. لذلك، يوصى بإجراء دراسات أعمق تشمل متغيرات إضافية لفهم التأثيرات البيئية والصحية بشكل أكثر دقة.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية واضحة بين خاصية العكورة الفيزيائية للمياه ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٤٩٧، ٠.٥٧٥، ٠.٤٦، و٠.٢٢٥. تعني هذه القيم أن زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض تصاحبها زيادة في درجة عكورة المياه.

تعكس القيم المرتفعة نسبيًا مع أمراض الجلدية (٠.٥٧٥) وأمراض العيون (٠.٤٩٧) ارتباطًا قويًا نسبيًا، مما يشير إلى أن تدهور جودة المياه من حيث العكورة قد يكون مرتبطًا بشكل مباشر أو غير مباشر بتزايد هذه الأمراض. كذلك، يظهر ارتباط معتدل مع الكوليرا (٠.٤٦) وعكورة أقل قوة مع أمراض الإسهال (٠.٢٢٥)، ما يوضح أن العكورة قد تلعب دورًا أقل في التأثير على هذه الأمراض.

يمكن تفسير هذه العلاقة بأن ارتفاع العكورة يعكس زيادة في وجود الجسيمات العالقة والملوثات العضوية أو غير العضوية في المياه، مما يهيئ بيئة مناسبة لنمو الميكروبات الممرضة أو انتقالها، وبالتالي يزيد من احتمالية تفشي الأمراض المرتبطة بالمياه مثل الأمراض الجلدية وأمراض العيون والكوليرا.

تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين التوصيلية الكهربائية (EC) للمياه ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: -٠.٣٣٦، -٠.٤٠١، -٠.٣٥٤، و-٠.٠٨٦.

وتُظهر هذه القيم أن العلاقة بين التوصيلية الكهربائية وبعض الأمراض تختلف في قوتها، حيث تعتبر العلاقة مع الأمراض الجلدية (-٠.٤٠١) ذات قوة متوسطة سلبية، مما يشير إلى أن ارتفاع التوصيلية الكهربائية يرتبط بانخفاض ملحوظ في معدلات الإصابة بهذه الأمراض. أما العلاقة مع أمراض العيون (-٠.٣٣٦) والكوليرا (-٠.٣٥٤) فتُصنف كعلاقات سلبية ضعيفة إلى متوسطة، مما يدل على وجود تأثير عكسي لكنه أقل قوة مقارنة بالأمراض الجلدية. وفي حالة أمراض الإسهال، فالعلاقة ضعيفة جدًا (-٠.٠٨٦) تقريبًا شبه منعدمة، ما يشير إلى أن التوصيلية الكهربائية لا تؤثر بشكل ملموس على انتشار هذا المرض.

يمكن تفسير هذه العلاقات بأن التوصيلية الكهربائية تعبر عن تركيز الأملاح الذائبة في المياه، حيث قد تلعب هذه الأملاح دورًا في التأثير على بقاء أو نشاط مسببات الأمراض، وقد يكون للمياه ذات التوصيلية العالية تأثير معادل أو مانع لبعض الأمراض. ومع ذلك، فإن العلاقة الضعيفة مع بعض الأمراض تشير إلى أن عوامل أخرى ربما تلعب دورًا أكثر تأثيرًا في ظهورها.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية واضحة بين تركيز المواد الصلبة الذائبة (TDS) في المياه ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٤٨٩، ٠.٦٥١، ٠.٤٢١، و٠.٣٨٣.

وتُظهر هذه القيم أن العلاقة بين TDS وهذه الأمراض تتفاوت في قوتها؛ إذ تعد العلاقة مع الأمراض الجلدية (٠.٦٥١) علاقة طردية متوسطة إلى قوية، مما يشير إلى أن زيادة تركيز المواد الصلبة الذائبة يرتبط بزيادة ملحوظة في معدلات الإصابة بالأمراض الجلدية. أما العلاقة مع أمراض العيون (٠.٤٨٩) والكوليرا (٠.٤٢١) فتُصنف كعلاقات طردية متوسطة القوة، مما يدل على تأثير إيجابي معتدل لتركيز TDS على زيادة هذه الأمراض. في المقابل، العلاقة مع أمراض الإسهال (٠.٣٨٣) تُعتبر علاقة طردية ضعيفة إلى متوسطة، مما يشير إلى وجود تأثير أقل لكنه ما زال إيجابيًا.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن ارتفاع تركيز المواد الصلبة الذائبة يعكس تلوثاً بيئياً قد يتضمن مواد كيميائية وملوثات عضوية وغير عضوية، مما يوفر بيئة مناسبة لنمو مسببات الأمراض أو يزيد من تعرض الإنسان لمركبات ضارة تؤدي إلى زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين الرقم الهيدروجيني (pH) للمياه ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٣٦٦، ٠.٥٧٣، ٠.٣٤، و ٠.٣٨٥.

تعكس هذه القيم علاقة إيجابية تتراوح من ضعيفة إلى متوسطة القوة، إذ تُظهر الأمراض الجلدية (٠.٥٧٣) أقوى ارتباط إيجابي مع ارتفاع قيمة الـ pH، مما يشير إلى أن ارتفاع الرقم الهيدروجيني (أي اتجاه الماء نحو القلوية) يرتبط بزيادة ملحوظة في معدلات الإصابة بالأمراض الجلدية. في المقابل، الارتباط مع أمراض العيون (٠.٣٦٦)، الكوليرا (٠.٣٤)، وأمراض الإسهال (٠.٣٨٥) يُصنف كعلاقة طردية ضعيفة إلى متوسطة، مما يدل على وجود تأثير إيجابي لكن بدرجات أقل.

يمكن تفسير هذه العلاقات بأن التغير في الرقم الهيدروجيني يعكس تغيرات في خصائص المياه الكيميائية، حيث قد يؤدي ارتفاع الـ pH إلى ظروف بيئية تساعد على نمو بعض الكائنات الممرضة أو تؤثر على توازن المعادن والمواد الكيميائية في الماء، مما يرفع من احتمالية الإصابة بالأمراض المرتبطة بالمياه.

تُظهر النتائج أن العسرة الكلية (TH) كمقياس كيميائي للمياه لها علاقة طردية ضعيفة مع بعض الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون والكوليرا على الترتيب ٠.١٤٩ و ٠.٠٢٥. تشير هذه القيم إلى وجود ارتباط طردي ضعيف جداً مع أمراض الكوليرا، وأيضاً ضعيف مع أمراض العيون، مما يعني أن زيادة قيم هذه الأمراض ترافقها زيادة طفيفة في العسرة الكلية.

في المقابل، أظهرت العسرة الكلية علاقة عكسية مع الأمراض الجلدية وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط معهما -٠.٤١٩ و -٠.١٨٣. تعبر هذه القيم عن علاقة سلبية متوسطة القوة مع الأمراض الجلدية، وعلاقة سلبية ضعيفة مع أمراض الإسهال، مما يعني أنه كلما زادت معدلات الإصابة بهذه الأمراض انخفضت نسب العسرة الكلية في المياه.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن العسرة الكلية، التي تعبر عن تركيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم في المياه، قد تؤثر بشكل متفاوت على انتشار الأمراض. فالعلاقة الطردية الضعيفة مع أمراض العيون والكوليرا قد تعكس دور هذه المعادن في البيئة المائية وتأثيرها على نمو بعض الكائنات الدقيقة الممرضة. أما العلاقة العكسية مع الأمراض الجلدية والإسهال، فيمكن أن تكون ناجمة عن استهلاك هذه المعادن أو تغير تركيزاتها بفعل العوامل البيئية أو تفاعلات كيميائية مع ملوثات أخرى.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية موجبة بين تركيز الأيونات الرئيسية في المياه، والتي تشمل أيونات الكالسيوم، ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٣١٢، ٠.٤٥٨، ٠.٢٥٦، و ٠.٠٩٥.

توضح هذه القيم أن العلاقة بين تركيز الأيونات الرئيسية وهذه الأمراض تتفاوت في القوة؛ فالعلاقة مع الأمراض الجلدية (٠.٤٥٨) تُصنف كعلاقة طردية ضعيفة إلى متوسطة، مما يشير إلى أن زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض تصاحبها زيادة ملحوظة في تركيز أيونات الكالسيوم. أما العلاقة مع أمراض العيون (٠.٣١٢) والكوليرا (٠.٢٥٦) فتُعتبر ضعيفة إلى ضعيفة نسبياً، مما يدل على وجود ارتباط إيجابي ولكنه أقل قوة. بينما العلاقة مع أمراض الإسهال (٠.٠٩٥) تُعد ضعيفة جداً، مما يشير إلى تأثير ضئيل أو شبه معدوم.

يمكن تفسير هذه العلاقة بأن ارتفاع تركيز الأيونات الرئيسية، وخاصة الكالسيوم، قد يعكس ظروفًا فيزيائية وكيميائية للمياه تؤثر على بيئة الميكروبات الممرضة أو على الجهاز المناعي للأفراد، مما يساهم في زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض.

يُظهر التحليل أن عنصر المغنسيوم (Mg^{+}) يرتبط إحصائيًا بعلاقة طردية مع المتغيرات المستقلة وهي أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب: ٠.٠٨٣، ٠.٣٤٧، ٠.٠٧٥، و ٠.٣٥١.

تعكس هذه القيم وجود علاقة إيجابية بين تركيز المغنسيوم ومعدلات الإصابة بهذه الأمراض، لكن بدرجات متفاوتة من القوة؛ فالعلاقة مع الأمراض الجلدية (٠.٣٤٧) وأمراض الإسهال (٠.٣٥١) تُعتبر علاقة طردية ضعيفة إلى متوسطة، مما يشير إلى وجود ارتباط معتدل نسبياً بين زيادة هذه الأمراض وارتفاع مستويات المغنسيوم في المياه. أما العلاقة مع أمراض العيون (٠.٠٨٣) والكوليرا (٠.٠٧٥) فهي ضعيفة جداً، تدل على وجود تأثير إيجابي لكنه محدود جداً.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن زيادة تركيز المغنسيوم في المياه قد ترتبط بظروف بيئية أو كيميائية تؤثر بشكل غير مباشر على انتشار بعض الأمراض، أو قد يكون له تأثير على خصائص المياه التي تؤثر على صحة الإنسان.

يُظهر التحليل أن عنصر الصوديوم (Na^{+}) يرتبط إحصائيًا بعلاقات متفاوتة مع المتغيرات المستقلة المتمثلة في الأمراض، حيث توجد علاقة طردية مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، وأمراض الإسهال، بنسبة ارتباط على الترتيب ٠.٠٤٥، ٠.٢٤٠، و ٠.٣٦٧. تعكس هذه القيم علاقة إيجابية ضعيفة جداً مع أمراض العيون، وضعيفة إلى متوسطة مع الأمراض الجلدية وأمراض الإسهال، مما يشير إلى أن زيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض ترافقها زيادة طفيفة إلى معتدلة في تركيز الصوديوم في المياه.

في المقابل، أظهرت العلاقة مع الكوليرا ارتباطاً عكسياً ضعيفاً بنسبة -٠.٠١٤، مما يعني أن ارتفاع معدلات الإصابة بالكوليرا يصاحبه انخفاض طفيف في تركيز الصوديوم، وإن كانت هذه العلاقة ضعيفة جداً وقريبة من العدم.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن ارتفاع تركيز الصوديوم في المياه قد يكون مرتبطاً بعوامل بيئية مثل الرطوبة والأمطار، التي تؤثر أيضاً على انتشار بعض الأمراض. كما أن العلاقة العكسية مع الكوليرا قد تشير إلى اختلاف طبيعة تلوث المياه أو مصادر الملوحة التي تؤثر بشكل مختلف على هذا المرض مقارنة بالأمراض الأخرى. تُظهر النتائج وجود علاقة طردية بين تركيز الكبريتات (SO_4) في المياه ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٣١، ٠.٤٥٥، ٠.٢٨، و ٠.١١٣.

تشير هذه القيم إلى وجود ارتباط إيجابي يتراوح بين ضعيف إلى متوسط بين تركيز الكبريتات وهذه الأمراض، حيث تعتبر العلاقة مع الأمراض الجلدية (٠.٤٥٥) أقوى، مما يدل على أن زيادة الكبريتات في المياه ترتبط بزيادة ملحوظة في معدلات الإصابة بهذه الأمراض. أما العلاقة مع أمراض العيون (٠.٣١) والكوليرا (٠.٢٨) فهي ضعيفة إلى ضعيفة نسبياً، مما يشير إلى وجود تأثير طردي لكن بدرجة أقل. في حين أن العلاقة مع أمراض الإسهال (٠.١١٣) تُعتبر ضعيفة جداً، ما يدل على تأثير محدود.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن ارتفاع مستويات الكبريتات قد يعكس زيادة في ملوثات المياه الناتجة عن الرطوبة والأمطار، مما يخلق بيئة مناسبة لنمو مسببات الأمراض أو يؤثر على جودة المياه بما يؤدي إلى زيادة انتشار هذه الأمراض.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية موجبة بين تركيز الكلوريدات (Cl^-) في المياه ومعدلات الإصابة بعدد من الأمراض، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال على الترتيب: ٠.٣٦٢، ٠.٤٢٧، ٠.٢٩٤، و ٠.٠٥٦.

تعكس هذه القيم وجود ارتباط إيجابي يتراوح بين ضعيف إلى متوسط القوة، حيث تُظهر الأمراض الجلدية (٠.٤٢٧) أعلى مستوى ارتباط طردي مع تركيز الكلوريدات، مما يشير إلى أن زيادة معدلات الإصابة بالأمراض الجلدية تصاحبها زيادة ملحوظة في تركيز الكلوريدات في المياه. أما العلاقة مع أمراض العيون (٠.٣٦٢) والكوليرا (٠.٢٩٤) فهي تُصنف كعلاقات طردية ضعيفة إلى متوسطة، مما يدل على وجود تأثير إيجابي معتدل. في المقابل، العلاقة مع أمراض الإسهال (٠.٠٥٦) ضعيفة جداً، مما يشير إلى تأثير طفيف أو شبه معدوم.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن ارتفاع تركيز الكلوريدات قد يعكس تلوثاً في المياه مرتبطاً بمصادر مختلفة مثل مياه الصرف الصحي أو الأملاح، والتي قد تسهم في زيادة فرص الإصابة بهذه الأمراض. كما أن زيادة الكلوريدات قد تؤثر على الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه، مما يرفع من احتمالية وجود مسببات الأمراض.

تشير النتائج إلى وجود علاقة طردية قوية بين تركيز النترات (NO_3) في المياه والمتغيرات المستقلة المناخية المتعلقة بمعدلات الإصابة بأمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب: ٠.٧٧٦، ٠.٧٧، ٠.٧٤٤، و ٠.٥١.

تعكس هذه القيم قوة ارتباط إيجابية كبيرة، خاصة مع أمراض العيون (٠.٧٧٦) والأمراض الجلدية (٠.٧٧) والكوليرا (٠.٧٤٤)، مما يشير إلى أن ارتفاع معدلات هذه الأمراض يترافق مع زيادة ملحوظة في تركيز النترات في المياه. أما العلاقة مع أمراض الإسهال (٠.٥١) فتُعتبر متوسطة القوة، لكنها لا تزال دالة على وجود تأثير إيجابي واضح.

يمكن تفسير هذه العلاقات بأن ارتفاع تركيز النترات يعكس ملوثات بيئية ناتجة عن عوامل مناخية مثل الأمطار أو النشاط الزراعي، والتي تؤدي إلى تلوث المياه وتوفر بيئة مناسبة لنمو مسببات الأمراض التي تسبب هذه الأمراض.

يُظهر التحليل وجود علاقة طردية بين تركيز الزنك، كأحد العناصر الثقيلة، والمتغيرات المستقلة المتمثلة في أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب: ٠.٤٩٤، ٠.٤١٦، ٠.٤٣١، و ٠.١٣٦.

تشير هذه القيم إلى وجود ارتباط إيجابي يتراوح بين متوسط القوة إلى ضعيف، حيث تُظهر العلاقة مع أمراض العيون (٠.٤٩٤) أقوى ارتباط طردي، تليها الكوليرا (٠.٤٣١) والأمراض الجلدية (٠.٤١٦)، مما يدل على أن زيادة معدلات هذه الأمراض ترافقها زيادة في تركيز الزنك في المياه. أما العلاقة مع أمراض الإسهال (٠.١٣٦) فهي ضعيفة نسبياً، مما يشير إلى تأثير أقل لهذا العنصر في هذا المرض مقارنة بالآخرين.

يمكن تفسير هذه العلاقة بأن ارتفاع مستويات الزنك قد يكون نتيجة لتلوث بيئي أو ظروف معينة تؤدي إلى تراكم هذا العنصر في المياه، مما ينعكس على صحة الأفراد وزيادة معدلات الإصابة بهذه الأمراض. كما أن تراكم العناصر الثقيلة في البيئة المائية قد يسبب تأثيرات صحية ضارة، مما يستدعي الانتباه لمراقبة هذه العناصر.

تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية قوية بين تركيز النحاس (Copper) والمتغيرات المستقلة، وهي أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب: - ٠.٧١٦، - ٠.٦٢٦، - ٠.٧١٧، و - ٠.٣١١.

هذه القيم تعبر عن ارتباط سلبي قوي نسبياً مع أمراض العيون والكوليرا، حيث يعني هذا أن زيادة معدلات هذه الأمراض ترتبط بانخفاض تركيز النحاس في المياه. أما العلاقة مع الأمراض الجلدية فتظهر ارتباطاً سلبياً متوسطاً (- ٠.٦٢٦)، بينما العلاقة مع أمراض الإسهال (- ٠.٣١١) فهي سلبية وضعيفة إلى متوسطة.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن انخفاض مستويات النحاس قد يكون مرتبطاً بتدهور جودة المياه أو تغير في الظروف البيئية التي تعزز انتشار هذه الأمراض، أو قد يعكس استهلاك النحاس في تفاعلات كيميائية بيئية مرتبطة بتلوث المياه. كما أن النحاس معروف بدوره كمادة مضادة للميكروبات، لذا قد يؤثر نقصه في زيادة قابلية المياه للتلوث وانتشار الأمراض.

يُظهر التحليل وجود علاقة عكسية قوية بين تركيز الرصاص (Pb) والمتغيرات المستقلة المتمثلة في أمراض العيون، الأمراض الجلدية، الكوليرا، وأمراض الإسهال، حيث بلغت معاملات الارتباط على الترتيب: -٠.٧٢٨، -٠.٨٠٠، -٠.٧٢٥، و-٠.٧١٠.

تشير هذه القيم إلى وجود ارتباط سلبي قوي جداً بين مستويات الرصاص وانتشار هذه الأمراض، مما يعني أنه كلما زادت معدلات الإصابة بهذه الأمراض، انخفض تركيز الرصاص في المياه بشكل ملحوظ. هذه العلاقة القوية تدل على وجود تأثير عكسي واضح.

يمكن تفسير هذه النتائج بعدة احتمالات، منها أن انخفاض مستويات الرصاص قد يكون نتيجة عوامل بيئية أو كيميائية مرتبطة بزيادة الملوثات الأخرى التي تساهم في تفاقم هذه الأمراض، أو قد يكون الرصاص مرتبطاً بتفاعلات تؤثر على خصائص المياه بشكل يقلل من فرص تكاثر مسببات الأمراض.

تُظهر النتائج أن المنغنيز (Mn) يرتبط إحصائياً بعلاقة طردية مع بعض الأمراض المستقلة، حيث بلغت معاملات الارتباط مع أمراض العيون، الأمراض الجلدية، والكوليرا على الترتيب: ٠.٤٢٤، ٠.١٦٧، و٠.٤٦٢. تعكس هذه القيم وجود علاقة إيجابية ضعيفة إلى متوسطة، مع أقوى ارتباط يظهر مع الكوليرا (٠.٤٦٢) وأمراض العيون (٠.٤٢٤)، مما يدل على أن زيادة معدلات هذه الأمراض تصاحبها زيادة في تركيز المنغنيز في المياه. أما العلاقة مع الأمراض الجلدية (٠.١٦٧) فهي ضعيفة نسبياً.

في المقابل، توجد علاقة عكسية ضعيفة مع أمراض الإسهال (-٠.١١١)، مما يشير إلى أن زيادة معدلات الإسهال ترافقها انخفاض طفيف في مستويات المنغنيز.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن تراكم المنغنيز قد يكون مرتبطاً بظروف بيئية أو ملوثات معينة تساهم في زيادة انتشار بعض الأمراض، بينما قد تؤثر عوامل أخرى على العلاقة مع الإسهال، مثل اختلاف مصادر التلوث أو التفاعلات الكيميائية في المياه.

الفصل الرابع التأثيرات الصحية لتلوث المياه

جدول (١١٠) علاقة المتغيرات المستقلة (الامراض) وتأثيرها على المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموسم في مدينة الشامية (الموسم الصيفي)

الامراض العناصر	الامراض العيون	امراض الجلدية	الكوليرا	امراض الاسهال
قيم درجات الحرارة لمياه نهر الفرات	-0.173	0.12	-0.245	-0.209
قيم لـ (Tur) لمياه نهر الفرات	0.497	0.575	0.46	0.225
قيم التوصيلة الكهربائية (Ec) مياه نهر الفرات	-0.336	-0.401	-0.354	-0.086
قيم الـ (T.D.S) مياه نهر الفرات	0.489	0.651	0.421	0.383
قيم ومعدلات الاس الهيدروجيني الـ (ph) لمياه نهر الفرات	0.366	0.573	0.34	0.385
قيم العسرة الكلية لمياه نهر الفرات	0.149	-0.419	0.025	-0.183
قيم ايون الكالسيوم لمياه	0.312	0.458	0.256	0.095
قيم ومعدلات المغنيسيوم لمياه	0.083	0.347	0.075	0.351
قيم ومعدلات الصوديوم لمياه	0.045	0.367	-0.014	0.24
قيم ومعدلات الكبريتات لمياه نهر الفرات	0.31	0.455	0.28	0.113
قيم ومعدلات تركيز ايون الكلوريدات في مياه نهر الفرات	0.362	0.427	0.294	0.056
قيم ومعدلات النترات لمياه نهر الفرات	0.776	0.77	0.744	0.51
قيم لـ (zn) لمياه نهر الفرات	0.494	0.416	0.431	0.136
قيم لـ (cu) لمياه نهر الفرات	-0.716	-0.626	-0.717	-0.311
قيم (pb) لمياه نهر الفرات	-0.728	-0.800	-0.725	-0.710
المنغنيز	0.424	0.167	0.462	-0.111
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحق (٤٩).

الاستنتاجات والتوصيات

- الاستنتاجات :

تضمنت الدراسة مجموعه من الاستنتاجات ، والتي يمكن تلخيصها بالشكل الاتي:

١- سجل عنصر درجة حرارة المياه في مديني الديوانية والشامية تغيرا نحو الارتفاع لشهر تموز بمقدار (٣٣.٠٢) م لمدينة الديوانية ، اما الشامية (٣٢.٣٦) م ، بينما سجلت العكس خلال كانون الثاني بمقدار (١٤.٣٨، ١٤.٢) لمدينتي الديوانية والشامية .

٢- ظهر مقدار التغير لقيم العكورة متجه نحو الارتفاع في هذه الدراسة ولشهر كانون الثاني لشطي الديوانية والشامية بمقدار (٢٠.٢٢، ١٨.٠٨) وتموز بـ (١١.٤٦، ٩.٠٢) Ntu لكل منهما على الترتيب ، رغم ان تراكيزها زمانيا ومكانيا هي خارج المعيار المسموح به ماعدا الموسم الشتوي لمدينتي الديوانية والشامية .

٣- قيم التوصيلية الكهربائية تجاوزت الحدود المسموح بها عند كافة المحطات وخلال الموسمين الحار والبارد لشطي الديوانية والشامية .

٤- بالرغم من اتجاه تراكيز ال(TDS) نحو الارتفاع بمقدار (١٢٢٣.٢) ملغم/لتر خلال الفصل الحار و(٨٢٩.٦) خلال الفصل البارد لمدينة الديوانية، اما الشامية سجل مقدار (١٢٣٩.٤) ملغم/لتر خلال الفصل الحار و(٨١١.٤) ملغم/لتر الا انهما لم يتجاوزا المعيار البيئي .

٥- اتجه مقدار الاس الهيدروجيني نحو الانخفاض خلال الفصل الحار بمقدار (٧.٧٤، ٧.٥٦) لشطي الديوانية والشامية، بينما تتجه نحو الارتفاع خلال الموسم الشتوي بمقدار (٨.٥٤، ٧.٩٤).

٥- سجل عنصر العسرة الكلية تباينا مكانيا مرتفع بين المحطات الدراسية في مدينتي الديوانية والشامية، اما زمانيا قد سجل مقدار (٦٠٢.٨، ٦١٩.٢) ملغم/لتر لشطي الديوانية والشامية خلال شهر كانون الثاني و(٥٥٧.٥٥٦، ٥٥٨) ملغم/لتر في تموز.

٦- شهد عنصر الاوكسجين المذاب معدلات متقاربة زمانيا ومكانيا، مع وجود بعض التغيرات الطفيفة اتجه مقدار التغير فيها نحو الارتفاع لشهر كانون الثاني لمدينتي الديوانية والشامية بمقدار سجل (٩.٧٥، ٩.٤) ملغم/لتر ، اما خلال شهر تموز سجل (٥.٩٥، ٥.٨٣) ملغم/لتر.

٧- سجلت تراكيز الكالسيوم ضمن الحدود المسموح بها في كافة المحطات و لشطي الديوانية والشامية .

٨- مكانيا قد سجل عنصر المغنسيوم خروجاً عن الحد المسموح به وهي غير صالحة للبيئة المائية في جميع محطات الدراسة ولمدينتي الديوانية والشامية

٩- سجلت الكلوريدات تباينا زمانيا ومكانيا في منطقة الدراسة ، اذ كان هنالك اتجاهها نحو الارتفاع في معدل تراكيزها بمقدار (١٧٤.٥) ملغم/لتر صيفا في مدينة الديوانية و(١٦٤.٥) ملغم/لتر، اما في الشامية كان العكس فاتجاه نحو الارتفاع شتاء بمقدار (٢٦٤.٤) ملغم/لتر و(١٠٩.٤) ملغم/لتر صيفا .

١٠- شهدت قيم الخصائص البكتريولوجية تباينات مكانية وزمانية عند المحطات المدروسة ولموسمي الدراسة ، كما كانت غير صالحة للبيئة المائية وتجاوزت الحدود المسموح به عند كافة المحطات .

١١- اتضح ان قيم العناصر الثقيلة كانت مرتفعة خلال الموسم الصيفي على حساب الموسم الشتوي

١٢- يعد مؤشر جودة المياه (WQI) من الأمور المهمة التي لابد الاخذ بها ، لمعرفة طبيعة المياه حولنا، فضلا عن الى معرفة نوع الملوثات التي تتواجد وتؤثر على صحة الانسان وتسبب له مضاعفات صحية دون معرفة الأسباب ، كما ان المؤشر يعد بمثابة مقياس يركز على عدة ملوثات في تصنيفه للمياه .

١٣- تقييم نوعية مياه انهار منطقة الدراسة لمعرفة مدى صلاحيتها للاستهلاك الحيواني بمقارنتها بمعيار منظمة الصحة (W.H.O) لعام ١٩٧١ ان مياه منطقة الدراسة صالحة للشرب.

١٤- ان صلاحية نوعية المياه لأستخدامها للشرب وذلك بالنسبة للأملاح المذابة والعناصر الرئيسية فيها فأنها كانت فيها ضمن المعايير العراقية لمدينتي الديوانية والشامية باستثناء بعض العناصر (الموسم الصيفي) (T.D.S) لمدينة الديوانية، الكبريتات، الكالسيوم، العناصر الثقيلة.

١٥- كشفت الدراسة من خلال التحليل الاحصائي ان هنالك علاقة ما بين الملوثات المتواجدة في مياه شطي الديوانية والشامية وبين العوامل الطبيعية المتمثلة (درجة الحرارة، الرياح، الرطوبة النسبية، عمق النهر، عرض النهر) وغيرها من العوامل الطبيعية، حيث أظهرت عملية التحليل ان هنالك علاقات طردية قوية ومتوسطة بينهما وعلاقات عكسية قوية ومتوسطة ومنخفضة.

- المقترحات :

نظرا لاطلاع الباحثة على اغلب المشكلات التي تعاني منها منطقة الدراسة، لذا وضع الباحثة مجموعة من الحلول والمقترحات يمكن ان تسهم في معالجة وتذليل مشكلة التلوث البيئي بشكل وتلوث مياه نهر الفرات بشكل في منطقة الدراسة ان تم الاخذ بها :

١- التثقيف الصحي لدى سكان منطقة الدراسة و تحسين صحة الافراد والمجتمع من خلال توفير المعلومات ، والتوعية بالأمراض وطرق الوقاية وتوفير الارشادات اللازمة للوقاية من الامراض مثل (الامراض المعدية والامراض المزمنة) ، تمثل خطوة مهمة باتجاه تعزيز الصحة العامة من خلال توعية الافراد بأهمية الفحوصات الدورية والتغذية الصحية ، وأسلوب الحياه النشط هذا يمكن ان يؤدي من تقليل خطر الإصابة بالأمراض ، كذلك تعزيز الرعاية الصحية وتشجع الافراد على الاهتمام بصحتهم ، وتعزيز ممارسة النظافة الشخصية مثل (غسل اليدين استخدام المطهرات، تجنب الازدحام) ، والعمل على تشجيع الفحوصات الدورية وتقديم نصائح حول كيفية اتباع نظام غذائي صحي ، وتنظيم فعاليات رياضية مجتمعية ، كذلك تعزيز الدور التوعوي للمدارس والمؤسسات التعليمية بقضية تلوث المياه واهميتها الصحية ، وتشجيع الطلاب على المشاركة في حملات التنظيف والتوعية ، كذلك يتطلب تحسين جودة مياه نهر الفرات جهودا مشتركة بين الحكومة والمجتمع المحلي مع التركيز على التشريعات البيئية واستخدام التقنيات الحديثة من اجل حماية الموارد المائية وضمان صحة الانسان

٢- سن القرارات والقوانين الخاصة بحماية الموارد الطبيعية للبيئة ومحاسبة المتجاوزين على الأنظمة البيئية، من خلال تعزيز التعاون بين الجهات المسؤولة في محافظة القادسية بهدف النهوض بالواقع البيئي .

٣- اكمال شبكة الصرف الصحي لتغطي جميع القطاعات في المدينة لان من خلال الدراسة الميدانية لوحظ ان المجاري المكشوفة للمياه العادمة أصبحت بؤر لتجمع النفايات فضلا عن الترسبات في تلك المجاري .

٤- القيام بالدورات والندوات التوعوية سواء كانت تلفزيونية اما على مواقع التواصل الاجتماعي اما من خلال المقابلات ، التي هدفها توضيح خطورة انتشار هذه الملوثات في المياه ، واثرها على الانسان وصحته ، عند تركيزها بنسب عالية ، وبالأخص تأثيرها على الكوليرا ، امراض العيون ، امراض الجلدية ، الفشل الكلوي ، لكونه من الامراض التي يصعب على الشخص معالجتها والتخلص منها .

٥- التزام مديرية بلدية الديوانية والشامية بالجولات اليومية الخاصة برفع النفايات بشكل كامل ونقل النفايات من أماكن تجمعها ونقلها الى مكان طمرها ، فضلا عن الى فرض عقوبات على كل من يرمي النفايات في المساحات الفارغة.

٦- العمل على استقطاب الشركات الاستثمارية والتي من شأنها ان تعمل على استحداث مشاريع لخدمات الصرف الصحي والتي تكون بجودة وكفاءة عالية .

٧- الشروع بإنشاء قاعدة بيانات ومعلومات متكاملة تتعلق بالمشكلات البيئية وبالأخص مشكلة التلوث التي تواجه العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص ، ومن ثم تحديد المواقع الملوثة على خرائط خاصة بها مع اجراء دراسات بيئية تعالج تلك المشكلات بالتعاون الجهات المختصة وخاصة الجامعات.

المصادر والمراجع

- القرآن الكريم :

- سورة الأنبياء من الآية ٣٠.

أولاً : الكتب :

(١) ابو راضي ، فتحي عبد العزيز، مقدمة في الاساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر ، مصر ، الاسكندرية ، ٢٠٠٠.

(٢) أبو عيانة ، محمد محمد ، حماية البيئة المائية من مخاطر التلوث ، ط١ ، دار الوفاء للنشر والطباعة والتوزيع ، الاسكندرية ، ٢٠١٤.

(٣) الاسدي ، صفاء عبد الأمير رشم ، جغرافية الموارد المائية ، جامعة البصرة، ٢٠١٤.

(٤) البدر ، يوسف ، الغذاء الوقائي من امراض السرطان شركة المطبوعات للتوزيع والنشر ، الكويت ، ٢٠٠٧.

(٥) بريشة ، جابر زايد و محمد احمد شريف، ملوثات المياه مصادرها وطرق معالجتها ، ط١ ، القاهرة ، دار النشر للجامعات ، ٢٠١٨.

(٦) ثابت ، احمد عبدالله، العناصر المعدنية وغير العضوية واهميتها في تغذية الانسان ، ط١ ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ٢٠١١.

(٧) الثويني ، آمنة نعمة ، الكوليرا ، جامعة بغداد ، دار الكتب والوثائق ، ٢٠١٨ ، ط١.

(٨) الجمي و محمود فاضل و سلوى هادي ، تلوث التربة والمياه ، دار الكتب و الوثائق ببغداد ، ٢٠١٨.

(٩) جواد ، رضا ، المناعة والمرض بالموسوعة الصغيرة ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٨٥.

(١٠) حسن ، سعيد السيد محمد ، الانبعاثات الغازية في الصناعة والنفايات الصلبة (المصادر، التأثير، التحكم)، كلية العلوم، جامعة عين شمس، ٢٠٠٣.

(١١) الحمداني ، موفق وزملائه ، مناهج البحث العلمي ، مؤسسة الورق للنشر والتوزيع ، ط١ ، ٢٠٠٦.

(١٢) الخزاعي ، حيدر راضي كاظم ، المناخ وتطبيقاته البيئية ، مؤسسة دار الصادق الثقافية (طبع - نشر - توزيع) ، ط١ ، ٢٠٢١.

(١٣) خليل ، محمد احمد ، ملاحق الهندسية البيئية والصحية ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، القاهرة، ٢٠١٠.

(١٤) دشلي ، كمال ، منهجية البحث العلمي ، منشورات جامعة حماة كلية الاقتصاد ، ٢٠١٦.

- (١٥) الدليمي ، خلف حسين علي ، جغرافية الصحة ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ط١ ، ٢٠٠٩.
- (١٦) الرديسي ، سمير محمد علي حسن ، ن الاحصاء في الجغرافيا ، جامعة الخرطوم، ٢٠١٢.
- (١٧) السعد ، حامد طالب واخرون ، علم البيئة العذبة والمصبات ، دار الفيحاء للطباعة والنشر ، ط١ ، بيروت ، ٢٠١٧.
- (١٨) السعدي ، حسن ، علم البيئة ، مطبعة الايك ، ٢٠٠٢.
- (١٩) السعدي ، حسين علي ، اساسيات عل البيئة والتلوث ، ط١، دار الباروري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٦.
- (٢٠) السعدي ، عباس فاضل ، جغرافية العراق اطارها الطبيعي ، نشاطها الاقتصادي ، جانبها البشري ، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد ، ٢٠٠٨.
- (٢١) سلامة ، عبدالله السيد عزت ، تحديد حجم العينة في البحوث التربوية والاجتماعية ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث عشر، ٢٠١٠.
- (٢٢) السماك ، محمد ازهر سعيد ، جغرافية الصناعة بمنظور المعاصر ، ط١ ، دار الباروري للنشر و التوزيع ، عمان ، ٢٠٠٨ .
- (٢٣) سمور ، حسن أبو و حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩.
- (٢٤) الصحاف ، مهدي ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦.
- (٢٥) عامر ، احمد حسن ، الكوليرا، الكويت، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، ٢٠١٦، ط١ .
- (٢٦) العاني ، خطاب صكر ، جغرافية العراق ارضا وسكانا ، وموارد اقتصادية ، كلية الآداب ، جامعة بغداد .
- (٢٧) عايد ، عبد القادر واخرون ، اساسيات علم البيئة ، دار وائل للطباعة والنشر ، ط٣، عمان ، ٢٠٠٨.
- (٢٨) عبد المقصود ، زين العابدين ، البيئة والانسان ، دراسة مشكلات الانسان مع البيئة ، ط٢، الإسكندرية ، منشاة المعارف ، ١٩٩٧.
- (٢٩) العتبي ، سامي عزيز عباس و اياد عاشور الطائي ، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية ، مطبعة الامارة ، جامعة بغداد ، بغداد، ٢٠١٣.

- (٣٠) العمر ، مثنى عبد الرزاق ، التلوث البيئي ، ط٢، دار وائل للنشر ، عمان ، الأردن ، ٢٠١٠.
- (٣٧) عوض ، محمد احسان و حسن احمد شحاته ، مقدمة علم البيئة ، جامعة الازهر ، كلية العلوم بنين ، ٢٠٠٥.
- (٣١) غانم ، علي احمد ، الجغرافية المناخية ، ط٢، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٧.
- (٣٢) الفاعوري ، وائل ابراهيم و محمد عطوة الهروط ، البيئة حمايتها وصيانتها ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ط١ ، ٢٠٠٣.
- (٣٣) الفقي ، محمد عبد القادر ، البيئية مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٩.
- (٣٤) كربل ، عبدالاله رزوقي و ماجد السيد ولي ، علم الطقس والمناخ ، ١٩٨٦.
- (٣٥) المرياني ، عباس زغير ، النفايات الصلبة والسائلة مخاطر صحيحة واثارة بيئية ، ط١، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، دار صفاء للطباعة والنشر ، ٢٠١٩،
- (٣٦) موسى ، علي حسن ، التلوث البيئي ، دار الفكر المعاصر ، بيروت-لبنان ، ١٩٩٥.
- (٣٧) الوائلي ، علي عبد الزهرة كاظم ، اسس ومبادئ علم الطقس والمناخ، الطبعة الثانية ، مطبعة زاكي، بغداد، ٢٠١٨.

ثانيا: الرسائل و الاطاريح الجامعية :

- (١) الشريف ، عقيل عباس حمد ، التلوث المحتمل لبعض العناصر الثقيلة وبعض العوامل البيئية لمياه جدول بني حسن في محافظة كربلاء -العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء ، ٢٠١٤.
- (٢) الكعبي ، حسن عبدالله حسن ، تقويم الخصائص النوعية لمياه ابار مشروع بني حسن بين مدينتي النجف و الحيدرية ، أطروحة دكتوراه ،كلية الآداب ،جامعه الكوفة ، ٢٠١٦.
- (٣) محمد ، حنان يحيى ، اثر النشاطات البشرية على التلوث بعنصر الرصاص في منطقة الكرادة والعلوي ، رساله ماجستير ، كلية التربية - ابن رشد ، جامعه بغداد ، ٢٠٠٨.
- (٤) السعدي ، مروه جواد كاظم ، تأثير المناخ في الأصابة ببعض الامراض في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الأساسية -جامعة المستنصرية ، ٢٠٢٢.

- (٥) رنا فاروق الشихلي ، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الاروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .
- (٦) الذيابي ، ياسر محمود حسن جرو، الكفاءة الوظيفية لخدمات البنى التحتية في مدينة الرمادي لعام ٢٠١٧-٢٠١٨، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة الانبار ، ٢٠١٩.
- (٧) البنا ، ايداد شوقي ، مستوى الوعي البيئي بمخاطر التلوث البيئي لدى معلمي المرحلة الأساسية في قطاع غزة ، رسالة ماجستير في المناهج وطرائق التدريس ، الجامعة الإسلامية غزة ، ٢٠١١ .
- (٨) الحسن ، شكري إبراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠١١.
- (٩) القرة ، حنان نعمان وسين ، التحليل المكاني لتلوث نهر دجلة بمحطات الضخ العادمة واثرها البيئية ضمن مدينة بغداد للمدة ٢٠٠٠-٢٠١٠.
- (١٠) ادم ، غروب عبد الرزاق ، بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لموقعين دجلة والفرات وسط العراق وعلاقتها بوجود محار الزبير (*Dreissena polymorpha, pallas*) ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨.
- (١١) سلمان ، جاسم محمد، دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة النهديّة ومنطقة الكوفة - العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦.
- (١٢) نصيف، نادية سلمان، خصائص النظم البيئية لنهر دجلة في المقطع الممتد بين مصب نهر ديالى وناحية شيخ سعد، أطروحة دكتوراه، كلية التربية - ابن رشد للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد ، ٢٠٢٠.

ثالثا : الدوريات والمجلات العلمية :

- (١) أبو رحيل ، احمد عبد الحسن مدفون و منصور غضبان يزاع ، المؤشرات المناخية بعض ظواهر المناخ في العراق ، مجلة آداب الكوفة ، المجلد ١، العدد ٣٨ ، ٢٠١٩.
- (٢) اسلام ، احمد مدحة ، التلوث مشكلة العصر، مجلة عالم المعرفة ، العدد (١٢٥) ، الكويت المجلس الوطني للثقافة والفن والادب، ١٩٩٠.
- (٣) امين ، احمد محمد ، الرصاص احد الملوثات البيئية الخطرة ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد ١٦، العدد ٨ .

- (٤) الجوزي ، علي حمزة و هند حسن مطشر ، التوزيع الجغرافي لخصائص الترب والنبات الطبيعي في محافظة القادسية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، كلية التربية ، جامعة بابل ، العدد (٢٠)، ٢٠١٥.
- (٥) حسين ، علاء و لؤي الفتلاوي ، خصائص مياه فضلات البلدية في العراق خلال عام ١٩٩٩، الدورة العلمية الاولى في بابل، جامعة بابل، كلية الهندسة ، ٢٠٠٢.
- (٦) الزيني ، محمد جمال الدين ،الدليل المبسط للكشف عن تلوث الميكروبي للمياه ، اصدار مركز الأبحاث الواعد في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية ،جامعة القصيم ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٣.
- (٧) شكري ، حسين محمود وآخرون، دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة الزنك والرصاص ونقييم نوعيته كيميائياً وحيائياً اومعرفة التغيرات الكيميائية والاحيائي وصلاحيته للأغراض المدنية والزراعية، مجلة مركز بحوث التقنيات الأحيائية ، جامعة النهرين بغداد، مجلد (٥) ، عدد ٢٦ ، ٢٠١١.
- (٨) الشمري سعاد محمد ، التحليل الكيميائي للمعادن الثقيلة في الرواسب المائية. مجلة العلوم البيئية ، (٢٠٢١) .
- (٩) عاتي ، صباح عبود و سحر نافع شاكر ، العواصف الغبارية في العراق دراسة في خصائصها المكانية والزمنية ،جامعة بغداد ، كلية الآداب ، عدد خاص بواقع المؤتمر الوطني الجغرافي الأول المنعقد في بغداد للفترة (١-٢٢/١٢/٢٠١٠).
- (١٠) العبيدي ، علي عبد الله ، المعادن الثقيلة في البيئة وتأثيراتها السمية ، مجلة البيئة والتنمية ، (٢٠١٩) ، ص ٤٥-٥٧.
- (١١) عليوي ، حسين كاظم ، دراسة الجدوى البيئية لنهر الفرات على ضوء المخلفات المرماه به في المنطقة المحصورة ما بين اثار بابل ومنطقة المجزرة ، المؤتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية ،كلية علوم البيئة ، جامعه القاسم الخضراء، ٢٠١٧.
- (١٢) كاظم ، ظلال جواد و زهراء ناصر جواد ، التوزيع الجغرافي للموارد المائية - السطحية في منطقة الفرات الأوسط ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ٣١ ، ٢٠٢٠ .
- (١٣) الكندي ، غيداء ياسين، مسح للمياه الجوفية والسطحية في مدينة الكاظمية ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد (٢٧) العدد ١٥ ، ٢٠٠٩.

(١٤) مبروك ، سامية علي ، التحليل المكاني لشدة الجزيرة الحرارية القصوى في بعض مدن شمال دلتا النيل (دراسة في المناخ الحضري باستخدام المرئيات الفضائية) ، المجلة العلمية لكلية الآداب ، العدد ٤ ، مجلد ١١ ، ٢٠٢٢ .

(١٥) موسى ، إسماعيل كريم ، تركيز جزيئات النحاس في مياه الشرب في مدينة الديوانية ، مجلة كلية العلوم ، جامعة القادسية ، بلا عدد ، ٢٠١٨ .

رابعاً : الوزارات والمؤسسات الحكومية :

(١) وحدة معالجة الصرف الصحي في الديوانية ، الدراسة الفنية والاقتصادية ، ٢٠١٠ .

(٢) المديرية العامة للمجاري في محافظة القادسية، قسم السيطرة النوعية، الفحوصات المختبرية لمياه المجاري.

(٣) هدى عباس حميد اللامي ، الغبار في العراق ، وزارة النقل الهيا العامة للأنواء الجوية والرصد الزلالي ، ٢٠١٢ .

(٤) قانون حماية وتحسين بيئة الأنهار ، رقم (٣) لسنة ١٩٩٧ .

(٥) وزارة البيئة العراقية ، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الانهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ ، المعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة ١٩٩٨ .

(٦) منظمة العمل العربية ، التسممات الناجمة عن الكاديوم ومركباته ، منشورات المعهد العربي للصحة والسلامة ، المهنية ، دمشق ، ٢٠١٠ .

(٧) وزارة البيئة العراقي ، المعايير العراقية لجودة المياه ، وزارة البيئة ، ٢٠٢٠ .

خامساً: المقابلات الشخصية والدراسة الميدانية :

(١) مقابلة شخصية ،المهندس امير علاوي الجبوري / مسؤول شعبة تنظيم المدن في مديرية بلدية الديوانية بتاريخ (٢٠٢٣/٢/٢٥) .

(٢) مقابلة شخصية مع المهندس غزير صلاح الطائي ، مسؤول شعبة البيئة في مديرية البلدية الديوانية ، (٢٠٢٣/٢/٢٥) .

(٣) الدراسة الميدانية ، بتاريخ (٢٠٢٣/١١/١٥) .

(٤) المقابلة الشخصية مع المهندس حسين رافع مسؤول شعبة التخطيط في مديرية مجاري الديوانية ، بتاريخ ٢٩/١/٢٠٢٤ .

- (٥) مقابلة شخصية مع الدكتور احمد عبد الأمير علوان ، اختصاص امراض كلى والجهاز البولي والتناسلي، مستشفى الديوانية التعليمي ، بتاريخ (٨/١١/٢٠٢٤).
- (٦) مقابلة شخصية مع الدكتورة رواء حسين العمري ، اختصاص طب وجراحة العين بتاريخ (١٠/١٢/٢٠٢٤).
- (٧) مقابلة شخصية مع دكتورة رواء حبيب الخزعلي ، طب وجراحة العين ، بتاريخ (١٠/١٢/٢٠٢٣).
- (٩) مقابلة شخصية مع الدكتور اسعد سلمان الفتلاوي ، اختصاص الامراض الجلدية ، بتاريخ (٢٤/٩/٢٠٢٤).
- (١٠) مقابلة شخصية مع الدكتور عادل كريم البديري ، اختصاص باطنية ، بتاريخ (١٠/١٠/٢٠٢٤).
- (١١) مقابلة شخصية مع الدكتورة ياسمين حمزة ، اختصاصية امراض نسائية وتوليد وعقم ، مستشفى الديوانية التعليمي بتاريخ (٢٥/١٠/٢٠٢٤) .
- (١٢) مقابلة شخصية مع الدكتور بهاء الدين عدنان ، اختصاص دقيق بالغدد وطب الأورام ، مستشفى الديوانية التعليمي ، بتاريخ (٥/١٠/٢٠٢٤).

سادساً : مصادر الانترنت :

- (1) WWW.eng –oni. Com .
- (2) Mayo Clinic. (n.d.). Zinc. In *Mayo Clinic*. Retrieved from <https://www.mayoclinic.org>.
- (3) <https://www.mayoclinic.org/ar/diseases-conditions/stomach-cancer/symptoms-causes/syc-20352438>.

سادساً المراجع الانجليزية :

- (1) Allen , D Atmospheric dust, a case study of a dust storm in the Arabian Peninsula. Cambridge Scholars Publishing, 2017.
- (2) Ann Me Cavleye Clain Jones, Jeff Jacobsen, Basle, Soll, Properties, 2005.

- (3) Babir, G.B. and Ali, S.M., Hydrogeology and water balance of Koi Sanjaq basin, Northern Iraq. Iraqi Journal of Science 2016.
- (4) Chabuk, A., Al-Madhlom, Q., Al-Maliki, A., Al-Ansari, N., Hussain, H. M., & Laue, J. (2020). Water quality assessment along Tigris River (Iraq) using water quality index (WQI) and GIS software. Arabian Journal of Geosciences
- (5) International convention on the Prevention of Pollution from ships, (6) 1973, Environmental impact statement, university of Northwester, U.S.A, 1973.
- (7) Khalaf.f.p.,literathy, D, AL-Bakri and A.ALGhad ban, Total organic carbon distribution in the Kuwait marine bottom sediment, the first Arabian Gulf conference on environment and pollution Kuwait, February, 1982.
- (8) McGraw-Hill.
- (9) Mohammed Jawad salih AL-haidarey ,Assessment and Sources of some Heavy Metals in Mesopotamian Marshes, Degree Of Doctor, University of Baghdad, College of Science for Women, 2009.
- (10) DanaAhmedMohammed, Drinking water quality assessment of Halabja, Degree of Master , University Sulaimani , College of Agriculture , 2008.
- (11) Mohammed Jawad Salih Al-Haidarey, Assessment and Sources of some Heavy Metals in Mesopotamian Marshes, Degree Of Doctor, University of Baghdad, College of Science for Women, 2009.
- (12) orld Health organization (WHO), Guidelines – for Drinking water – Quality Geneva Switzerland, edition, 2004.
- (13) Othman, Bakhtyar A., and Esmail S. Ibrahim. "Assessment of groundwater quality L over the Erbil Plain based on water quality index." Zanco Journal of Pure and Applied Sciences 33. s1 (2021).
- (14) R.P. Beasley, Jamesm. Gregory, Thomas R. Mccarty, Erosion and sediment pollution control second edition IOWA state university 1984.

- (15) Sherine A. ElBaradei, May.W. Al-Sadiq, The effect of wind speed on water quality variables, nternational Journal of Advances in Science Engineering and Technology, Volume-7, Issue-4, Oct.-2019.
- (16) Smith, J. A. (2020). *Water Quality and Treatment* (3rd ed-).
- (17) U.N , demographic year book,1984,new York 1986.
- (18) water Quality an Introduction op. cit..
- (19) Boyed. C.E.2000.
- (20) World Health Organization. .Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addendum. World Health Organization (2017).
- (21) Venkatesharaju, et, Physicochemical and bacteriological investigation on the river cauvery of Kollegl stretch in Kama taka, Kathmandu Univ. Jour. Of Sic, Engin. And Technol.2010.
- (22)World Health Organization. Hardness in drinking-water: Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality(2011).
- (23) Stumm, Werner, and James J. Morgan. Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters. 3rd ed., Wiley-Interscience, 1996.
- (24) World Health Organization. (2011).
- (25) Guidelines for drinking-water quality (4th ed.). WHO Press. "Magnesium in drinking water may cause diarrhea when combined with sulfates" .
- (26) Charnock, J. M., Hinrichsen, C. P., & Tyler, G.).
- (27) Environmental chemistry: A global perspective (4th ed.). Oxford University Press. "Magnesium is an essential component of chlorophyll and is crucial for plant photosynthesis"(2019).

- (28) Wang, H., & Zhang, Q. Research advances in identifying sulfate contamination sources of water environment by using stable isotopes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* . (2019).
- (29) Reay, D. S., Dentener, F., Smith, P., Grace, J., & Feely, R. A. Global nitrogen deposition and carbon sinks. *Nature Geoscience*, (2008).
- (30) C.P. Gerba and L.L. Pepper, "Microbial Contaminants", in Ian L. Peeper et al., (eds), *Environmental and Pollution Science*, 2nd ed, Elsevier, San Diego, 2006,
- (31) Paulinus Chigbu and Dmitri Sobolev, "Bacteriological Analysis of Water", in Leo M.L. Nollet (ed), *Handbook of Water Analysis*, 2nd ed, CRC Press, New York, 2007.
- (32) Brian Oram, Fecal coliform Bacteria in Water, An article published on the website www.water-research.net, 2014.
- (33) Mohammed Alameen, Najwa Majeed, Removal of cadmium from Industrial Wastewater using Electrocoagulation process, *Journal of Engineering*, Number 1, Volume 26 January 2020.
- (34) WHO, Manganese in Drinking-water, World Health Organization, 2011.
- (35) Peng, W., Yuan, S., Ji-yan, S., & Qi, L. Heavy metal availability and impact on activity of soil microorganisms along a contamination gradient. *Journal of Environmental Sciences*, (2007).
- (36) ISESCO, "Water Resources Management and Sustainable Agriculture," Islamic Educational, Scientific and Cultural Organization, 2006.
- (37) W.H.O. International Standard for Drinking Water- Geneva, Switzerland, edition , 2001.

- (38) World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. 4th ed , WHO, 2011.
- (39) United States Environmental Protection Agency. National Primary Drinking Water Regulations. EPA, 2023.
- (40) Chowdhury RM, et al., Water Quality Index of water bodies along Faridpur-Barisal Road in Bangladesh. Glob Eng Tech Rev. 2012.
- (41) Aldoury, Muzher Mahdi, and Mohammed Taha Hammood. "Assessment of many WQI models and development of new WQI model." Water Supply, vol. 24, no. 4, 18 Mar. 2024.
- (42) A. Kumer and A. Dua, "Water quality index for assessment of water quality of river Ravi India". Journal of Environmental Sciences, 8(1), 49 (2009).
- (43) Benson JR, Jato I, Keisch M, Esteva FJ, Makris A. Early breast cancer. Lancet.2009.

الملاحق

ملحق (١)

استمارة الاستبانة

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية / كلية الآداب

قسم الجغرافية / الدراسات العليا

بسم الله الرحمن الرحيم

تهدف هذه الاستمارة الى جمع البيانات اللازمة عن الآثار الصحية والبيئية الناجمة عن تلوث مياه نهر الفرات لمدينتي (الديوانية والشامية) لعام (٢٠٢٤) الاخوة المواطنين الكرام ارجو تفضلكم بالإجابة عن الأسئلة المرفقة علما ان المعلومات المطلوبة الإجابة عنها لأغراض البحث العلمي فقط وهي من متطلبات الحصول على شهادة الدكتوراه في الجغرافية البيئية ارجو ان تكون الإجابة دقيقة وموضوعية بوضع علامة (٧) في المكان المناسب ، اما الإجابة التي تتطلب كتابة اجب عليها باختصار . شكرا لتعاونكم معنا

اشراف

الباحثة

أ.د عبد الرضا مطر الهاشمي

وعد كاظم حسن

أ.د كفاح داخل عبيس

المحور الاول : معلومات شخصية عن رب الاسرة :

١- العمر : () سنة

٢- الحالة المهنية: موظف () متقاعد () كاسب () لا يعمل ()

٣- الحالة التعليمية : أمي () أبتدائي () ثانوي () بكالوريوس () دراسات عليا ()

المحور الثاني: معلومات عن نوعية المياه المستخدمة في الوحدة السكنية :

١- المياه المستخدمة في الشرب : اسالة () جهاز (فلتر) في المنزل () محطات تصفية ماء RO ()

٢- هل تستعمل مياه الاسالة الاستحمام : نعم () لا ()

٣- هل تستعمل مياه الاسالة بالطبخ: نعم () لا ()

٤- هل تستعمل مياه الاسالة في غسل الملابس : نعم () لا ()

٥- مدة انقطاع مياه الاسالة في اليوم الواحد في منطقة سكنك :

اقل من ٣ ساعة () من ٣-٦ ساعة () اكثر من ٦ ساعة () لم تنقطع ()

٦- كمية المياه المستهلكة يوميا للفرد :

أقل من ١٠٠ لتر	١٠٠-٢٠٠ لتر	٢٠١-٣٠٠ لتر	أكثر من ٣٠٠ لتر

٧- هل تستعمل مضخة الماء الكهربائية للحصول على المياه من شبكة الاسالة :

نعم () لا () أحيانا ()

المحور الثالث : معلومات عن شبكة الصرف الصحي والتخلص من النفايات :

١- هل تتوفر في منطقة سكانك شبكة صرف صحي : (نعم) (كلا)

٢- اذا كان الجواب كلا : كيف يتم التخلص من المياه العادمة والثقيلة ؟

أ - خزان تعفير (سبنتك) () ب- مجاري مكشوفة () ت- خزان مع المجاري المكشوفة () ث- أخرى تذكر ()

٣- هل تعتقد ان شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة: نعم () كلا ()

٤- اذا كان الجواب نعم ما لسبب في ذلك :

أ - شبكة المجاري قديمة ومتداخلة مع شبكة الاسالة () ب- شبكة الاسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري () ت- رداءة المواد المستعملة في شبكة الاسالة () ث- أخرى تذكر ()

٥- الى اين تصرف مياه الصرف الصحي :

أ - محطات معالجة () ب- الى النهر مباشرة () ت- مبزل () ث - أخرى تذكر ()

المحور الرابع : الاثار الصحية والوعي البيئي :

١- هل توجد احواض سباحة في مدينتك:- نعم () كلا ()

٢- هل تمارس رياضة السباحة في مياه النهر : نعم () كلا ()

٣- هل تمت اصابة افراد الاسرة بالأمراض التالية : أ - الكوليرا () ب-أمراض عيون () ت- أمراض الجلدية () ث- الاسهال ()

٤. هل هنالك اهتمام السلطات المحلية بالحفاظ على بيئة وامتداد النهر داخل المدينة : نعم () كلا ()

٥- هل تعتقد ان للمواطن دور فعال في تقليل تلوث المياه : نعم () كلا ()

٦- هل قمت بأجراء فحوصات دورية لتتأكد من سلامتك من الامراض : نعم () كلا ()

- اترك تعليقا او مقترحا أو مشكلة لم يتم ذكرها في الاستمارة واعط رأيك بشكل موجز.

ملحق (٢)

عدد العينات التي إجابة السؤال (١) المحور الأول (العمر) في مدينة الديوانية

حجم العينة	اكتر من ٦٠	٥٠-٤١	٤٠-٣١	٣٠-٢٠	القطاعات السكنية
١٠٠	١٠	٣٥	١٥	٤٥	القطاع الأول
٨٠	٥	٣٥	٢٥	١٥	القطاع الثاني
٢٩٥	٣٠	٤٥	٩٥	١٢٥	القطاع الثالث
١٦٠	٢٠	٣٠	٧٠	٤٠	القطاع الرابع
٢٠	٥	٣	١٠	٢	القطاع الخامس
٧١	٤	٨	٣٥	٢٧	القطاع السادس
٧٢٦	٧٤	١٥١	٢٥٠	٢٥١	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٣)

عدد عينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الأول (الحالة المهنية) (موظف , متقاعد , كاسب , لا يعمل) في مدينة الديوانية

حجم العينة	لا يعمل	كاسب	متقاعد	موظف	القطاعات السكنية
١٠٠	٩	١٠	٢٥	٥٦	القطاع الاول
٨٠	١٥	٢٥	٥	٣٥	القطاع الثاني
٢٩٥	٣٠	١٠٠	٤٥	١٥٠	القطاع الثالث
١٦٠	٣١	٣٩	٢٠	٧٠	القطاع الرابع
٢٠	٣	٥	٢	١٠	القطاع الخامس
٧١	٢	٢٠	٧	٣٥	القطاع السادس
٧٢٦	٩٧	١٩٩	١٠٤	٣٢٦	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٤)

عدد عينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الأول (الحالة التعليمية) (امي ، ابتدائية ، ثانوية ، بكالوريوس ، دراسات عليا) في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	امي	ابتدائية	ثانوية	بكالوريوس	دراسات عليا	حجم العينة
القطاع الاول	٧	٨	٢٥	٦٥	٠	١٠٠
القطاع الثاني	٥	١٥	٢٠	٣٥	٠	٨٠
القطاع الثالث	٣٠	٤٠	٩٥	١٢٥	٥	٢٩٥
القطاع الرابع	٥	٣٠	٤٠	٧٥	١٠	١٦٠
القطاع الخامس	٠	٥	٤	١١٣	٠	٢٠
القطاع السادس	٠	٨	٢١	٥	٧	٧١
المجموع	٤٧	١٠٦	٢٠٥	٣٤٦	٢٢	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٥)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (١) المحور الثاني المياه المستخدمة في الشرب (اسالة ، جهاز (فلتر) في المنزل ، محطات تصفية ماء R0 في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	اسالة	جهاز (فلتر) في المنزل	محطات تصفية ماء (R0)	حجم العينة
القطاع الأول	٥	٢٥	٧٠	١٠٠
القطاع الثاني	٢	١٩	٥٩	٨٠
القطاع الثالث	١٠	٥٣	٢٣٢	٢٩٥
القطاع الرابع	٣	٢٠	١٣٧	١٦٠
القطاع الخامس	١	٣	١٦	٢٠
القطاع السادس	٢	١٥	٥٤	٧١
المجموع	٢٣	١٣٥	٥٦٨	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٦)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الثاني هل تستعمل مياه الاسالة بالاستحمام
(نعم , لا) في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الاول	١٠٠	٠	١٠٠
القطاع الثاني	٨٠	٠	٨٠
القطاع الثالث	٢٩٥	٠	٢٩٥
القطاع الرابع	١٦٠	٠	١٦٠
القطاع الخامس	٢٠	٠	٢٠
القطاع السادس	٧١	٠	٧١
المجموع	٧٢٦	٠	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٧)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الثاني هل تستعمل مياه الاسالة في الطبخ (نعم
, لا) في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الاول	٨٥	٥	١٠٠
القطاع الثاني	٦٧	٣	٨٠
القطاع الثالث	٢٥٤	٠	٢٩٥
القطاع الرابع	١٤٧	٠	١٦٠
القطاع الخامس	١٨	٠	٢٠
القطاع السادس	٥٥	٠	٧١
المجموع	٧١٧	٩	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٨)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) المحور الثاني هل تستعمل مياه الاسالة في غسل الملابس (نعم , لا) في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	١٠٠	٠	١٠٠
القطاع الثاني	٨٠	٠	٨٠
القطاع الثالث	٢٩٥	٠	٢٩٥
القطاع الرابع	١٦٠	٠	١٦٠
القطاع الخامس	٢٠	٠	٢٠
القطاع السادس	٧١	٠	٧١
المجموع	٧٢٦	٠	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٩)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٥) المحور الثاني مدة انقطاع مياه الاسالة في اليوم الواحد في منطقة سكتاك (الديوانية)

القطاعات السكنية	اقل من ٣ ساعة	من ٣-٦ ساعة	اكثر من ٦ ساعة	لم تتقطع	حجم العينة
القطاع الأول	٧٣	١٢	١٠	٥	١٠٠
القطاع الثاني	٦٣	١٠	٢	٥	٨٠
القطاع الثالث	٢٢٠	٢٦	٢٢	٢٧	٢٩٥
القطاع الرابع	١٢٨	١٥	١٠	٧	١٦٠
القطاع الخامس	١٠	٣	٢	٥	٢٠
القطاع السادس	٣٧	٣١	٢	١	٧١
المجموع	٥٣١	٩٧	٤٨	٥٠	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (١٠)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٦) المحور الثاني كمية المياه المستهلكة يوميا للفرد (اقل

من ١٠٠ لتر, ١٠٠-٢٠٠ لتر, ٢٠١-٣٠٠ لتر, اكثر من ٣٠٠ لتر)

القطاعات السكنية	اقل من ١٠٠ لتر	١٠٠-٢٠٠ لتر	٢٠١-٣٠٠ لتر	اكثر من ٣٠٠ لتر	حجم العينة
القطاع الاول	٣٦	٤١	١٤	٩	١٠٠
القطاع الثاني	٣٠	٣٦	١١	٣	٨٠
القطاع الثالث	١٧٠	١٠٧	٧	١١	٢٩٥
القطاع الرابع	٨٠	٦٠	١٠	١٠	١٦٠
القطاع الخامس	٤	٩	٤	٣	٢٠
القطاع السادس	٢٢	٤٤	٣	٢	٧١
المجموع	٣٤٢	٢٩٧	٤٩	٣٨	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (١١)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٧) المحور الثاني هل تستعمل مضخة الماء الكهربائية

للحصول على المياه من شبكة الاسالة في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	دائما	أحيانا	كلا	حجم العينة
القطاع الأول	٦٣	٢٤	١٣	١٠٠
القطاع الثاني	٥١	١٨	١١	٨٠
القطاع الثالث	٢٢١	٥١	٢٣	٢٩٥
القطاع الرابع	١٢٤	٣١	٥	١٦٠
القطاع الخامس	٨	٧	٥	٢٠
القطاع السادس	٤٦	١٩	٦	٧١
المجموع	٥١٣	١٥٠	٦٢	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (١٢)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (١) المحور الثالث هل تتوفر في منطقة سكناء شبكة صرف صحي في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	٨٥	١٥	١٠٠
القطاع الثاني	٦٧	١٣	٨٠
القطاع الثالث	٢٥٤	٤١	٢٩٥
القطاع الرابع	١٤٧	١٣	١٦٠
القطاع الخامس	١٨	٢	٢٠
القطاع السادس	٥٥	١٦	٧١
المجموع	٦٢٦	١٠٠	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (١٣)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الثالث الجواب كلا : كيف يتم التخلص من المياه العادمة والثقيلة في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	خزان سبتتتك	مجاري مكشوفة	خزان مع المجاري المكشوفة	أخرى تذكر	حجم العينة
القطاع الأول	٤٥	٢٥	٣٠		١٠٠
القطاع الثاني	٤٠	١٥	٢٥		٨٠
القطاع الثالث	١٥٥	٤٥	٩٥		٢٩٥
القطاع الرابع	٦٠	٧٠	٣٠		١٦٠
القطاع الخامس	١١	٦	٣		٢٠
القطاع السادس	٣٥	٢٥	١١		٧١
المجموع	٣٤٦	١٨٦	١٩٤		٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (١٤)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الثالث هل تعتقد ان شبكة الصرف الصحي في مدينة الديوانية لها تأثير في تلوث مياه الاسالة (نعم لا)

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
١٠٠	٢٤	٧٦	القطاع الأول
٨٠	١٥	٦٥	القطاع الثاني
٢٩٥	٨٠	٢١٥	القطاع الثالث
١٦٠	٢٣	١٣٧	القطاع الرابع
٢٠	٥	١٥	القطاع الخامس
٧١	٥	٦٦	القطاع السادس
٧٢٦	١٥٢	٥٧٤	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (١٥)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) المحور الثالث الجواب نعم ما السبب في ذلك في مدينة الديوانية

حجم العينة	أخرى تذكر	رداءة المواد المستخدمة في شبكة الاسالة	شبكة الاسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري	شبكة المجاري قديمة ومتداخلة مع شبكة الاسالة	القطاعات السكنية
١٠٠	٠	٢٤	٢٧	٤٩	القطاع الأول
٨٠	٠	١٠	٢٣	٤٧	القطاع الثاني
٢٩٥	٠	٤٠	٦٧	١٨٨	القطاع الثالث
١٦٠	٠	١٣	٢٥	١٢٢	القطاع الرابع
٢٠	٠	٥	٤	١١	القطاع الخامس
٧١	٠	٢	١٨	٥١	القطاع السادس
٧٢٦	٠	٩٤	١٦٤	٤٦٨	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (١٦)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٥) المحور الثالث الى اين تصرف مياه الصرف الصحي
في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	محطات معالجة	الى النهر مباشرة	مبزل	أخرى تذكر	حجم العينة
القطاع الاول	٣٧	٣٠	٢٠	١٣	١٠٠
القطاع الثاني	٣٢	٢٥	٢٢	١	٨٠
القطاع الثالث	١١٧	١٠٠	٢٧	٥١	٢٩٥
القطاع الرابع	٧٥	٤٤	٣١	١٠	١٦٠
القطاع الخامس	٥	١١	٢	٢	٢٠
القطاع السادس	٣٤	٣٠	٦	١	٧١
المجموع	٣٠٠	٢٤٠	١٠٨	٧٨	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (١٧)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٦) المحور الثالث هل يتم التخلص من النفايات بشكل
نهائي من قبل البلدية (نعم/لا/أحيانا) في مدينة الديوانية

القطاعات السكنية	دائما	أحيانا	كلا	حجم العينة
القطاع الأول	٢٠	٢٣	٢٤	١٠٠
القطاع الثاني	١٨	١٧	١٦	٨٠
القطاع الثالث	٧٨	٤٩	٢٤	٢٩٥
القطاع الرابع	١٩	٢٨	٢٦	١٦٠
القطاع الخامس	٢	٣	١١	٢٠
القطاع السادس	٢٠	١١	١١	٧١
المجموع	١٥٧	١٣١	١١٢	٧٢٦

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (١٨)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (١) المحور الرابع هل توجد احواض سباحة في مدينتك
(نعم\لا) في مدينة الديوانية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
١٠٠	٧٦	٢٤	القطاع الأول
٨٠	٥١	٢٩	القطاع الثاني
٢٩٥	٢١٤	٨١	القطاع الثالث
١٦٠	١٣٠	٣٠	القطاع الرابع
٢٠	٧	١٣	القطاع الخامس
٧١	٤	٣١	القطاع السادس
٧٢٦	٥١٨	٢٠٨	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (١٩)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الرابع هل تمارس رياضة السباحة في مياه
النهر (نعم\لا) في مدينة الديوانية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
١٠٠	٩٣	٧	القطاع الأول
٨٠	٧٧	٣	القطاع الثاني
٢٩٥	٢٥٤	٤١	القطاع الثالث
١٦٠	١٥٠	١٠	القطاع الرابع
٢٠	١٦	٤	القطاع الخامس
٧١	٦٥	٦	القطاع السادس
٧٢٦	٦٥٥	٧١	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٢٠)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الرابع هل تمت إصابة افراد الاسرة بالأمراض التالية (الكوليرا، الاسهال ،التهاب الكبد ،امراض عيون , امراض جلدية ، الفشل الكلوي ، الامراض السرطانية) في مدينة الديوانية

حجم العينة	امراض جلدية	امراض عيون	الاسهال	التهاب الكبد	الكوليرا	القطاعات السكنية
١٠٠	١٦	١٠	٥٧	١٢	٥	القطاع الاول
٨٠	٩	١٢	٤٧	٥	٧	القطاع الثاني
٢٩٥	١٨	٢١	٢٢٢	٢٨	٦	القطاع الثالث
١٦٠	٦	١١	١١٦	٢٣	٤	القطاع الرابع
٢٠	٤	٠	١٣	٣	٠	القطاع الخامس
٧١	٧	٨	٤١	٦	٩	القطاع السادس
٧٢٦	٦٠	٦٢	٤٩٦	٧٧	٣١	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٢١)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) المحور الرابع هل هناك اهتمام لسلطات المحلية بالحفاظ على البيئة وامتداد النهر داخل المدينة (نعم/لا) في مدينة الديوانية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٦٧	٥١	٤٩	القطاع الأول
٥١	٤٥	٣٥	القطاع الثاني
١٥١	١٣٠	١٦٥	القطاع الثالث
٧٣	٤٨	١١٢	القطاع الرابع
١٦	١٥	٥	القطاع الخامس
٤٢	٣٩	٣٢	القطاع السادس
٤٠٠	٣٢٨	٣٩٨	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٢٢)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٥) المحور الرابع هل تعتقد ان للمواطن دور فعال في
تقليل التلوث (نعم/لا) في مدينة الديوانية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
١٠٠	٣	٩٧	القطاع الأول
٨٠	٤	٧٦	القطاع الثاني
٢٩٥	٥٦	٢٣٩	القطاع الثالث
١٦٠	٨	١٥٢	القطاع الرابع
٢٠	٣	١٧	القطاع الخامس
٧١	٢	٦٩	القطاع السادس
٧٢٦	٧٦	٦٥٠	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٢٣)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٦) المحور الرابع هل قمت بأجراء فحوصات دورية لتتأكد
من سلامتك من الامراض (نعم/لا) في مدينة الديوانية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
١٠٠	٤٥	٥٥	القطاع الأول
٨٠	٦٠	٢٠	القطاع الثاني
٢٩٥	١٠٠	١٩٥	القطاع الثالث
١٦٠	٥٠	١١٠	القطاع الرابع
٢٠	٥	١٥	القطاع الخامس
٧١	٣٥	٣٦	القطاع السادس
٧٢٦	٢٩٥	٤٣١	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٢٤)

عدد العينات التي إجابة السؤال (١) المحور الأول (العمر) في مدينة الشامية

حجم العينة	أكثر من ٦٠	٥٠-٤١	٤٠-٣١	٣٠-٢٠	القطاعات السكنية
٩٦	٢٣	١٧	٢٤	٣٢	القطاع الأول
٨٩	١٤	٢٦	٣٠	١٩	القطاع الثاني
٢٠	٣	٦	٧	٤	القطاع الثالث
١٩	١	٣	٨	٧	القطاع الرابع
٥١	٦	١٢	١٥	١٨	القطاع الخامس
٣٧	٢	٦	١٧	١٢	القطاع السادس
٣٢	٣	٢	١٧	١٠	القطاع السابع
٥٦	٥	١١	٢٣	١٧	القطاع الثامن
٤٠٠	٥٧	٨٣	١٤١	١١٩	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٢٥)

عدد عينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الأول (الحالة المهنية) (موظف ، متقاعد ، كاسب ، لا يعمل) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا يعمل	كاسب	متقاعد	موظف	القطاعات السكنية
٩٦	١٠	٤٢	٣	٤١	القطاع الأول
٨٩	١٥	٣٦	٢	٣٦	القطاع الثاني
٢٠	٤	٨		٨	القطاع الثالث
١٩	٢	٨	٢	٧	القطاع الرابع
٥١	٥	٩	٧	٣٠	القطاع الخامس
٣٧	٣	٧	٢	٢٥	القطاع السادس
٣٢	٧	١١	٤	١٠	القطاع السابع
٥٦	٩	٢٠	٢	٢٥	القطاع الثامن
٤٠٠	٥٥	١٤١	٢٢	١٨٢	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٢٦)

عدد عينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الأول (الحالة التعليمية) (امي ، ابتدائية ، ثانوية ، بكالوريوس ، دراسات عليا) في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	امي	ابتدائية	ثانوية	بكالوريوس	دراسات عليا	حجم العينة
القطاع الاول	٤	١٠	١٣	٦٤	٥	٩٦
القطاع الثاني	٠	١٠	٢١	٥٨	٠	٨٩
القطاع الثالث	٢	٠	٣	١٥	٠	٢٠
القطاع الرابع	٠	٢	٤	١١	٢	١٩
القطاع الخامس	٧	٥	١٢	٢٧	٠	٥١
القطاع السادس	١	٧	٨	١٩	٢	٣٧
القطاع السابع	٦	٤	٧	١٥	٠	٣٢
القطاع الثامن	٢	٨	١٠	٣٢	٤	٥٦
المجموع	٢٢	٤٦	٧٨	٢٤١	١٣	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٢٧)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) المحور الأول ما تقييم كفاءة الخدمات البلدية من ١٠٠

القطاعات السكنية	٤٠-١٠	٧٠-٥٠	١٠٠-٨٠	حجم العينة
القطاع الاول	٨٨	٨	٠	٩٦
القطاع الثاني	٧٥	١٤	٠	٨٩
القطاع الثالث	١٥	٥	٠	٢٠
القطاع الرابع	١٢	٧	٠	١٩
القطاع الخامس	٤١	١٠	٠	٥١
القطاع السادس	٢٦	١١	٠	٣٧
القطاع السابع	١٧	١٥	٠	٣٢
القطاع الثامن	٣٧	١٩	٠	٥٦
المجموع	٣١١	٨٩	٠	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٢٨)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (١) المحور الثاني المياه المستخدمة في الشرب (اسالة , جهاز (فلتر) في المنزل , محطات تصفية ماء R0 في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	اسالة	جهاز (فلتر) في المنزل	محطات تصفية ماء (R0)	حجم العينة
القطاع الأول		٦٩	٢٧	٩٦
القطاع الثاني		٧٤	١٥	٨٩
القطاع الثالث		٧	١٣	٢٠
القطاع الرابع		٨	١١	١٩
القطاع الخامس		٣٠	٢١	٥١
القطاع السادس	٢	١٧	١٨	٣٧
القطاع السابع	١	١٨	١٣	٣٢
القطاع الثامن		٢٧	٢٩	٥٦
المجموع	٣	٢٥٠	١٤٧	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٢٩)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الثاني هل تستعمل مياه الاسالة بالاستحمام (نعم , لا) في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	٩٦	٠	٩٦
القطاع الثاني	٨٩	٠	٨٩
القطاع الثالث	٢٠	٠	٢٠
القطاع الرابع	١٩	٠	١٩
القطاع الخامس	٥١	٠	٥١
القطاع السادس	٣٧	٠	٣٧
القطاع السابع	٣٢	٠	٣٢
القطاع الثامن	٥٦	٠	٥٦
المجموع	٤٠٠	٠	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٣٠)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الثاني هل تستعمل مياه الاسالة في الطبخ (نعم
, لا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦		٩٦	القطاع الاول
٨٩		٨٩	القطاع الثاني
٢٠	٢	١٨	القطاع الثالث
١٩		١٩	القطاع الرابع
٥١		٥١	القطاع الخامس
٣٧	٢	٣٥	القطاع السادس
٣٢		٣٢	القطاع السابع
٥٦		٥٦	القطاع الثامن
٤٠٠	٤	٣٩٦	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٣١)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) المحور الثاني هل تستعمل مياه الاسالة في غسل
الملابس (نعم , لا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	٠	٩٦	القطاع الأول
٨٩	٠	٨٩	القطاع الثاني
٢٠	٠	٢٠	القطاع الثالث
١٩	٠	١٩	القطاع الرابع
٥١	٠	٥١	القطاع الخامس
٣٧	٠	٣٧	القطاع السادس
٣٢	٠	٣٢	القطاع السابع
٥٦	٠	٥٦	القطاع الثامن
٤٠٠	٠	٤٠٠	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٣٢)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٥) المحور الثاني مدة انقطاع مياه الاسالة في اليوم الواحد في منطقة سكناء

القطاعات السكنية	اقل من ٣ ساعة	من ٣-٦ ساعة	اكثر من ٦ ساعة	لم تتقطع	حجم العينة
القطاع الأول	٣٦	٦٠	٠	٠	٩٦
القطاع الثاني	٥٩	٣٠	٠	٠	٨٩
القطاع الثالث	٢	١١	٦	١	٢٠
القطاع الرابع	٣	١١	٤	١	١٩
القطاع الخامس	٢٢	٢٣	٦	٠	٥١
القطاع السادس	١٠	٢٠	٥	٢	٣٧
القطاع السابع	١٠	١٩	٣	٠	٣٢
القطاع الثامن	٢٤	٢٦	٤	٢	٥٦
المجموع	١٦٦	٢٠٠	٢٨	٦	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٣٣)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٦) المحور الثاني كمية المياه المستهلكة يوميا للفرد (اقل من ١٠٠ لتر, ١٠٠-٢٠٠ لتر, ٢٠١-٣٠٠ لتر, اكثر من ٣٠٠ لتر) في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	اقل من ١٠٠ لتر	١٠٠-٢٠٠ لتر	٢٠١-٣٠٠ لتر	اكثر من ٣٠٠ لتر	حجم العينة
القطاع الاول	١٩	٢٥	١٤	٩	٦٧
القطاع الثاني	٢٣	١٤	١١	٣	٥١
القطاع الثالث	٨٩	٤٤	٧	١١	١٥١
القطاع الرابع	٣٠	٢٣	١٠	١٠	٧٣
القطاع الخامس	٤	٥	٤	٣	١٦
القطاع السادس	٢٢	١٥	٣	٢	٤٢
المجموع	١٨٧	١٢٦	٤٩	٣٨	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٣٤)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٧) المحور الثاني هل تستعمل مضخة الماء الكهربائية للحصول على المياه من شبكة الاسالة في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	دائما	أحيانا	كلا	حجم العينة
القطاع الأول	٦	٨٠	١٠	٩٦
القطاع الثاني	٢٣	٦٣	٣	٨٩
القطاع الثالث	٠	٢٠	٠	٢٠
القطاع الرابع	٠	١٨	١	١٩
القطاع الخامس	١٠	٣٦	٥	٥١
القطاع السادس	٥	٢٦	٦	٣٧
القطاع السابع	١٠	١٩	٣	٣٢
القطاع الثامن	١٢	٣٥	٩	٥٦
المجموع	٦٦	٢٩٧	٣٧	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية .

ملحق (٣٥)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (١) المحور الثالث هل تتوفر في منطقة سكنك شبكة صرف صحي في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	٨٦	١٠	٩٦
القطاع الثاني	٨٦	٣	٨٩
القطاع الثالث	١٦	٤	٢٠
القطاع الرابع	١٤	٥	١٩
القطاع الخامس	٤٥	٦	٥١
القطاع السادس	٣٠	٧	٣٧
القطاع السابع	٢٥	٧	٣٢
القطاع الثامن	٥٠	٦	٥٦
المجموع	٣٥٢	٤٨	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٣٦)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الثالث الجواب كلا : كيف يتم التخلص من المياه العادمة والثقيلة في مدينة الشامية

حجم العينة	أخرى تذكر	خزان مع المجاري المكشوفة	مجاري مكشوفة	خزان سبتتتك	القطاعات السكنية
٩٦	١٠	٢٦	٢٠	٤٠	القطاع الأول
٨٩	١٠	٢٩	٢٠	٣٠	القطاع الثاني
٢٠	٠	٧	١٠	٣	القطاع الثالث
١٩	٠	٣	٧	٩	القطاع الرابع
٥١	٠	١٢	١٩	٢٠	القطاع الخامس
٣٧	٠	١٣	٩	١٥	القطاع السادس
٣٢	٠	٨	١٠	١٤	القطاع السابع
٥٦	٦	٧	١٧	٢٦	القطاع الثامن
٤٠٠	٢٦	١٠٥	١١٢	١٥٧	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٣٧)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الثالث هل تعتقد ان شبكة الصرف الصحي في منطقتك لها تأثير في تلوث مياه الاسالة (نعم الا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	٨٥	١١	القطاع الأول
٨٩	٨٥	٢٠	القطاع الثاني
٢٠	١٨	١٧	القطاع الثالث
١٩	١١	٢٢	القطاع الرابع
٥١	٤٢	١٣	القطاع الخامس
٣٧	٣٥	٢٠	القطاع السادس
٣٢	٢٤	١٨	القطاع السابع
٥٦	٥٤	٢٥	القطاع الثامن
٤٠٠	٢٥٤	١٤٦	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٣٨)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) اذا كان جواب نعم ما السبب في ذلك في مدينة الشامية

حجم العينة	أخرى تذكر	رداءة المواد المستخدمة في شبكة الاسالة	شبكة الاسالة قديمة وتتأثر بطفح المجاري	شبكة المجاري قديمة ومتداخلة مع شبكة الاسالة	القطاعات السكنية
٩٦		٣٣	٢٣	٤٠	القطاع الأول
٨٩		٢٨	٢٠	٤١	القطاع الثاني
٢٠		١٥	٤	١	القطاع الثالث
١٩		٥	١٠	٤	القطاع الرابع
٥١		٧	٢١	٢٣	القطاع الخامس
٣٧		٧	٢٠	١٠	القطاع السادس
٣٢		١٧	٥	١٠	القطاع السابع
٥٦		١٩	١٣	٢٤	القطاع الثامن
٤٠٠		١٣١	١١٦	١٥٣	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٣٩)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٥) المحور الثالث الى اين تصرف مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية

حجم العينة	أخرى تذكر	مبزل	الى النهر مباشرة	محطات معالجة	القطاعات السكنية
٩٦		٢	٣	٩١	القطاع الاول
٨٩		٤	٥	٨٠	القطاع الثاني
٢٠			١	١٩	القطاع الثالث
١٩		٢	٨	٩	القطاع الرابع
٥١		٤	٧	٤٠	القطاع الخامس
٣٧		١	٤	٣٢	القطاع السادس
٣٢			٤	٢٨	القطاع السابع
٥٦		٥	٦	٤٥	القطاع الثامن
٤٠٠		١٨	٣٨	٣٤٤	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤٠)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٦) المحور الثالث هل يتم التخلص من النفايات بشكل نهائي من قبل البلدية (نعم/لا/أحيانا) في مدينة الشامية

حجم العينة	كلا	أحيانا	دائما	القطاعات السكنية
٩٦	٩	٦٢	٢٥	القطاع الأول
٨٩	١	٤٣	٤٥	القطاع الثاني
٢٠	٦	١١	٣	القطاع الثالث
١٩	٨	١٠	١	القطاع الرابع
٥١	٣	٣٨	١٠	القطاع الخامس
٣٧	٨	٢٤	٥	القطاع السادس
٣٢	٥	٢١	٦	القطاع السابع
٥٦	١	٣٠	٢٥	القطاع الثامن
٤٠٠	٤١	٢٣٩	١٢٠	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤١)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (١) المحور الرابع هل توجد احواض سباحة في مدينتك (نعم/لا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	٢١	٧٥	القطاع الأول
٨٩	٩	٨٠	القطاع الثاني
٢٠	٢٠	٠	القطاع الثالث
١٩	١٤	٥	القطاع الرابع
٥١	٧	٤٤	القطاع الخامس
٣٧	١٧	٢٠	القطاع السادس
٣٢	٢٥	٧	القطاع السابع
٥٦	٤٦	١٠	القطاع الثامن
٤٠٠	١٥٩	٢٤١	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤٢)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٢) المحور الرابع هل تمارس رياضة السباحة في مياه النهر (نعم/لا) في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	نعم	لا	حجم العينة
القطاع الأول	٣٥	٦١	٩٦
القطاع الثاني	١٥	٧٤	٨٩
القطاع الثالث	٤	١٦	٢٠
القطاع الرابع	٤	١٥	١٩
القطاع الخامس	١٠	٤١	٥١
القطاع السادس	١٠	٢٧	٣٧
القطاع السابع	١٥	١٧	٣٢
القطاع الثامن	١٧	٣٩	٥٦
المجموع	١١٠	٢٩٠	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية.

ملحق (٤٣)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٣) المحور الرابع هل تمت إصابة افراد الاسرة بالأمراض التالية (الكوليرا، الاسهال، التهاب الكبد، امراض عيون، امراض جلدية، التهاب الكبد الفيروسي) في مدينة الشامية

القطاعات السكنية	الكوليرا	التهاب الكبد	الاسهال	امراض عيون	امراض جلدية	حجم العينة
القطاع الأول	٢٥	١٣	٢١	٢٠	١٧	٩٦
القطاع الثاني	١٢	١٥	٣٥	١٠	١٧	٨٩
القطاع الثالث	٢	٤	٩	٣	٢	٢٠
القطاع الرابع	٥	٣	٨	٢	١	١٩
القطاع الخامس	٣	٨	٢٠	٩	١١	٥١
القطاع السادس	٩	٦	١٥	٤	٣	٣٧
القطاع السابع	٢	٨	١٢	٦	٤	٣٢
القطاع الثامن	٥	١٤	٢٨	٤	٥	٥٦
المجموع	٦٣	٧١	١٤٨	٥٨	٦٠	٤٠٠

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤٤)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٤) المحور الرابع هل هناك اهتمام لسلطات المحلية بالحفاظ على البيئة وامتداد النهر داخل المدينة (نعم/لا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	٤٦	٥٠	القطاع الأول
٨٩	٢٨	٦١	القطاع الثاني
٢٠	٦	١٤	القطاع الثالث
١٩	١١	٨	القطاع الرابع
٥١	٣٣	١٨	القطاع الخامس
٣٧	٢٢	١٥	القطاع السادس
٣٢	١٥	١٧	القطاع السابع
٥٦	٣٠	٢٦	القطاع الثامن
٤٠٠	١٩١	٢٠٩	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤٥)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٥) المحور الرابع هل تعتقد ان للمواطن دور فعال في تقليل التلوث (نعم/لا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	١٦	٨٠	القطاع الأول
٨٩	٣٢	٥٧	القطاع الثاني
٢٠		٢٠	القطاع الثالث
١٩	٢	١٧	القطاع الرابع
٥١	٦	٤٥	القطاع الخامس
٣٧	٩	٢٨	القطاع السادس
٣٢	٧	٢٥	القطاع السابع
٥٦	١٧	٣٩	القطاع الثامن
٤٠٠	٨٩	٣١١	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤٦)

عدد العينات التي إجابة عن السؤال (٦) المحور الرابع هل قمت بأجراء فحوصات دورية لتتأكد من سلامتك من الامراض (نعم/لا) في مدينة الشامية

حجم العينة	لا	نعم	القطاعات السكنية
٩٦	٤٢	٥٤	القطاع الأول
٨٩	١٤	٧٥	القطاع الثاني
٢٠	١٧	٣	القطاع الثالث
١٩	١٠	٩	القطاع الرابع
٥١	١٣	٣٨	القطاع الخامس
٣٧	١٣	٢٤	القطاع السادس
٣٢	١٣	١٩	القطاع السابع
٥٦	٣١	٢٥	القطاع الثامن
٤٠٠	١٥٣	٢٤٧	المجموع

المصدر : الدراسة الميدانية

ملحق (٤٧)

العلاقة بين المؤشرات النوعية والعوامل الطبيعية

Correlations			
		الصيفي الشمسي الاشعاع	الاشعاع الشمسي الشتوي
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.149	.149
	Sig. (2-tailed)	.778	.778
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.156	.156
	Sig. (2-tailed)	.768	.768
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.712-	-.712-
	Sig. (2-tailed)	.113	.113
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.569-	-.569-

	Sig. (2-tailed)	.238	.238
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.393-	-.393-
	Sig. (2-tailed)	.441	.441
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.375-	-.375-
	Sig. (2-tailed)	.463	.463
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.132-	-.132-
	Sig. (2-tailed)	.802	.802
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.581-	-.581-
	Sig. (2-tailed)	.226	.226
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.137-	-.137-
	Sig. (2-tailed)	.795	.795
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.733-	-.733-
	Sig. (2-tailed)	.098	.098
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.447-	-.447-
	Sig. (2-tailed)	.375	.375
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.565-	-.565-
	Sig. (2-tailed)	.242	.242
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.266-	-.266-
	Sig. (2-tailed)	.611	.611
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.754-	-.754-
	Sig. (2-tailed)	.084	.084
	N	6	6

الصفيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.602-	-.602-
	Sig. (2-tailed)	.206	.206
	N	6	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.695-	-.695-
	Sig. (2-tailed)	.125	.125
	N	6	6
الصفيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.208-	-.208-
	Sig. (2-tailed)	.693	.693
	N	6	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.396-	-.396-
	Sig. (2-tailed)	.436	.436
	N	6	6
الصفيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.314-	-.314-
	Sig. (2-tailed)	.545	.545
	N	6	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.311-	-.311-
	Sig. (2-tailed)	.548	.548
	N	6	6
الصفيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.158-	-.158-
	Sig. (2-tailed)	.765	.765
	N	6	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.707-	-.707-
	Sig. (2-tailed)	.116	.116
	N	6	6
الصفيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.357-	-.357-
	Sig. (2-tailed)	.488	.488
	N	6	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.284-	-.284-
	Sig. (2-tailed)	.586	.586
	N	6	6
الصفيفي الديوانية	Pearson Correlation	.622	.622
	Sig. (2-tailed)	.187	.187

	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.026-	-.026-
	Sig. (2-tailed)	.960	.960
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.297	.297
	Sig. (2-tailed)	.568	.568
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.545-	-.545-
	Sig. (2-tailed)	.263	.263
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.590	.590
	Sig. (2-tailed)	.218	.218
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.307	.307
	Sig. (2-tailed)	.554	.554
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.498	.498
	Sig. (2-tailed)	.314	.314
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.299	.299
	Sig. (2-tailed)	.565	.565
	N	6	6
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Correlations			
		الصيفي الحرارة درجة	الشتوي الحرارة درجة
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.814*	-.305-
	Sig. (2-tailed)	.049	.556
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.679	.037
	Sig. (2-tailed)	.138	.944
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.563	-.706-

	Sig. (2-tailed)	.244	.117
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.970**	-.931-**
	Sig. (2-tailed)	.001	.007
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.958**	-.876-*
	Sig. (2-tailed)	.003	.022
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.935-**	-.772-
	Sig. (2-tailed)	.006	.072
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.689	.357
	Sig. (2-tailed)	.130	.487
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.902*	-.985-**
	Sig. (2-tailed)	.014	.000
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.936**	-.577-
	Sig. (2-tailed)	.006	.230
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.892*	-.817-*
	Sig. (2-tailed)	.017	.047
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.113	-.879-*
	Sig. (2-tailed)	.831	.021
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.098-	-.950-**
	Sig. (2-tailed)	.854	.004
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.674-	-.509-
	Sig. (2-tailed)	.142	.302
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.925**	-.866-*
	Sig. (2-tailed)	.008	.026
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.255-	-.932-**
	Sig. (2-tailed)	.625	.007
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.538	-.906-*
	Sig. (2-tailed)	.271	.013
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.341-	-.705-

	Sig. (2-tailed)	.508	.117
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.683	-.862 ^{-*}
	Sig. (2-tailed)	.135	.027
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.979 ^{**}	-.813 ^{-*}
	Sig. (2-tailed)	.001	.049
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.975 ^{**}	-.825 ^{-*}
	Sig. (2-tailed)	.001	.043
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.915 [*]	-.519-
	Sig. (2-tailed)	.011	.291
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.791	-.892 ^{-*}
	Sig. (2-tailed)	.061	.017
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.892 [*]	-.861 ^{-*}
	Sig. (2-tailed)	.017	.028
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.886 [*]	-.798-
	Sig. (2-tailed)	.019	.057
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.595	-.114-
	Sig. (2-tailed)	.212	.830
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.478	-.473-
	Sig. (2-tailed)	.337	.343
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.636-	-.020-
	Sig. (2-tailed)	.174	.970
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.867 ^{-*}	-.139-
	Sig. (2-tailed)	.026	.793
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.858 ^{-*}	.887 [*]
	Sig. (2-tailed)	.029	.019
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.810-	.663
	Sig. (2-tailed)	.051	.151
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.239-	.945 ^{**}

	Sig. (2-tailed)	.648	.004
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.305	-.064-
	Sig. (2-tailed)	.557	.904
	N	6	6
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Correlations			
		الصيفي الرطوبية	الشتوي الرطوبية
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.759-	.268
	Sig. (2-tailed)	.080	.608
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.781-	-.157-
	Sig. (2-tailed)	.067	.767
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.635-	.678
	Sig. (2-tailed)	.176	.139
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.933**	.835*
	Sig. (2-tailed)	.007	.039
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.933**	.843*
	Sig. (2-tailed)	.007	.035
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.951**	.723
	Sig. (2-tailed)	.003	.104
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.717-	-.291-
	Sig. (2-tailed)	.109	.576
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.845*	.929**
	Sig. (2-tailed)	.034	.007
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.846*	.625
	Sig. (2-tailed)	.034	.184
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.872*	.789
	Sig. (2-tailed)	.024	.062
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.219-	.825*

	Sig. (2-tailed)	.677	.043
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.053-	.896*
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.921	.016
	N	6	6
	Pearson Correlation	.606	.443
الشتوي الديوانية	Sig. (2-tailed)	.203	.378
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.931**	.855*
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.007	.030
	N	6	6
	Pearson Correlation	.120	.919**
الشتوي الديوانية	Sig. (2-tailed)	.821	.010
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.555-	.884*
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.253	.020
	N	6	6
	Pearson Correlation	.366	.713
الشتوي الديوانية	Sig. (2-tailed)	.476	.112
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.721-	.858*
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.106	.029
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.928**	.798
الشتوي الديوانية	Sig. (2-tailed)	.007	.057
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.992**	.792
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.000	.060
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.834*	.476
الشتوي الديوانية	Sig. (2-tailed)	.039	.340
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.771-	.795
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.073	.059
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.882*	.823*
الشتوي الديوانية	Sig. (2-tailed)	.020	.044
	N	6	6
	Pearson Correlation	-.758-	.776
الشتوي الشامية	Sig. (2-tailed)	.081	.069
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.392-	-.191-

	Sig. (2-tailed)	.442	.717
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.390-	.382
	Sig. (2-tailed)	.445	.454
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.485	.113
	Sig. (2-tailed)	.329	.831
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.768	.292
	Sig. (2-tailed)	.075	.575
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.873*	-.848*
	Sig. (2-tailed)	.023	.033
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.681	-.725-
	Sig. (2-tailed)	.137	.103
	N	6	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.180	-.888*
	Sig. (2-tailed)	.733	.018
	N	6	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.237-	.140
	Sig. (2-tailed)	.651	.791
	N	6	6
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Correlations			
		الصيفي الامطار	الشتوي امطار
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.402-	.476
	Sig. (2-tailed)	.430	.339
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.760-	.318
	Sig. (2-tailed)	.080	.539
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.311-	.696
	Sig. (2-tailed)	.548	.124
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.816*	.986**
	Sig. (2-tailed)	.048	.000
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.907*	.853*

	Sig. (2-tailed)	.013	.031
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.649	.882*
	Sig. (2-tailed)	.163	.020
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.921**	-.457-
	Sig. (2-tailed)	.009	.362
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.935**	.936**
	Sig. (2-tailed)	.006	.006
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.901*	.466
	Sig. (2-tailed)	.014	.352
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.890*	.782
	Sig. (2-tailed)	.017	.066
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.490-	.932**
	Sig. (2-tailed)	.323	.007
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.235-	.961**
	Sig. (2-tailed)	.654	.002
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.198	.751
	Sig. (2-tailed)	.707	.086
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.854*	.723
	Sig. (2-tailed)	.031	.105
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.014	.733
	Sig. (2-tailed)	.979	.098
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.667-	.855*
	Sig. (2-tailed)	.148	.030
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.215-	.602
	Sig. (2-tailed)	.682	.206
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.883*	.750
	Sig. (2-tailed)	.020	.086
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.744-	.702

	Sig. (2-tailed)	.090	.120
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.839 [*]	.768
	Sig. (2-tailed)	.037	.075
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.911 [*]	.715
	Sig. (2-tailed)	.011	.110
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.709-	.906 [*]
	Sig. (2-tailed)	.114	.013
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.915 [*]	.811
	Sig. (2-tailed)	.010	.050
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.738-	.746
	Sig. (2-tailed)	.094	.088
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.450-	-.072-
	Sig. (2-tailed)	.371	.892
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.390-	.507
	Sig. (2-tailed)	.445	.304
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.685	-.073-
	Sig. (2-tailed)	.133	.890
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.550	.129
	Sig. (2-tailed)	.258	.808
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.935 ^{**}	-.688-
	Sig. (2-tailed)	.006	.131
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.746	-.485-
	Sig. (2-tailed)	.088	.330
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.683	-.873 [*]
	Sig. (2-tailed)	.135	.023
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.146	-.071-
	Sig. (2-tailed)	.783	.893
	N	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations			
		الصففي الغبارية العواصف	
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.872*	-.603-
	Sig. (2-tailed)	.024	.205
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.337-	-.538-
	Sig. (2-tailed)	.513	.271
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.588-	-.149-
	Sig. (2-tailed)	.219	.778
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.715-	-.279-
	Sig. (2-tailed)	.110	.593
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.613-	-.324-
	Sig. (2-tailed)	.195	.531
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.882*	-.560-
	Sig. (2-tailed)	.020	.247
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.208-	.326
	Sig. (2-tailed)	.693	.528
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.476-	-.181-
	Sig. (2-tailed)	.339	.732
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.564-	-.263-
	Sig. (2-tailed)	.244	.614
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.557-	-.152-
	Sig. (2-tailed)	.251	.774
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.233	-.436-
	Sig. (2-tailed)	.657	.388
	N	6	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.284-	-.333-
	Sig. (2-tailed)	.586	.518
	N	6	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.877*	-.695-

	Sig. (2-tailed)	.022	.126
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.621-	.047
	Sig. (2-tailed)	.188	.929
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.381	.109
	Sig. (2-tailed)	.456	.837
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.252-	-.208-
	Sig. (2-tailed)	.630	.693
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.785	-.184-
	Sig. (2-tailed)	.065	.726
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.251-	-.183-
	Sig. (2-tailed)	.632	.729
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.800-	-.135-
	Sig. (2-tailed)	.056	.799
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.739-	-.221-
	Sig. (2-tailed)	.093	.674
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.523-	-.701-
	Sig. (2-tailed)	.287	.121
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.516-	-.083-
	Sig. (2-tailed)	.295	.876
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.494-	-.236-
	Sig. (2-tailed)	.319	.653
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.613-	-.274-
	Sig. (2-tailed)	.195	.599
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.429-	.576
	Sig. (2-tailed)	.396	.231
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.284-	-.084-
	Sig. (2-tailed)	.586	.875
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.232	-.221-

	Sig. (2-tailed)	.658	.673
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.785	-.254-
	Sig. (2-tailed)	.064	.627
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.464	-.237-
	Sig. (2-tailed)	.353	.652
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.520	.140
	Sig. (2-tailed)	.290	.791
	N	6	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.351-	.111
	Sig. (2-tailed)	.495	.834
	N	6	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.544-	-.079-
	Sig. (2-tailed)	.264	.882
	N	6	6
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

تابع للملحق (٤٧)

كانون ٢						
العواصف الغبارية لشتوي	الامطار الشتوي	الرطوبة الشتوي	درجة الحرارة الشتوي	الاشعاع الشمسي الشتوي		
-.150-	-.626-	-.881- *	.866*	0.555	Pearson Correlation	الديوانية الشتوي
0.776	0.184	0.021	0.026	0.253	Sig. (2- tailed)	
6	6	6	6	6	N	
العواصف الغبارية الصيفي	الامطار الصيفي	الرطوبة الصيفي	درجة الحرارة الصيفي	الاشعاع الشمسي الصيفي		تموز
0.228	.921**	0.65	-.752-	-.708-	Pearson Correlation	الديوانية الصيفي
0.664	0.009	0.163	0.084	0.116	Sig. (2- tailed)	
6	6	6	6	6	N	
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						

كانون ٢						
						Correlations
العواصف الغبارية لشتوي	الامطار الشتوي	الرطوبة الشتوي	درجة الحرارة الشتوي	الاشعاع الشمسي الشتوي		
0.282	-.745-	-.758-	0.785	0.264	Pearson Correlation	الشامية الشتوي
0.589	0.089	0.081	0.065	0.614	Sig. (2- tailed)	
6	6	6	6	6	N	
						** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
						* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
العواصف الغبارية الصيفي	الامطار الصيفي	الرطوبة الصيفي	درجة الحرارة الصيفي	الاشعاع الشمسي الصيفي		تموز
-.046-	-.634-	-.330-	0.494	0.458	Pearson Correlation	الشامية الصيفي
0.931	0.177	0.523	0.319	0.361	Sig. (2- tailed)	
6	6	6	6	6	N	
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						

العواصف الغبارية لشتوي	الامطار الشتوي	الرطوبة الشتوي	درجة الحرارة الشتوي	الاشعاع الشمسي الشتوي		
-.426-	-.131-	-.345-	0.368	0.017	Pearson Correlation	عرض نهر الديوانية
0.4	0.804	0.503	0.473	0.975	Sig. (2-tailed)	
6	6	6	6	6	N	
العواصف الغبارية الصيفي	الامطار الصيفي	الرطوبة الصيفي	درجة الحرارة الصيفي	الاشعاع الشمسي الصيفي		
-.184-	0.54	0.113	-.272-	-.260-	Pearson Correlation	عرض نهر الديوانية
0.727	0.268	0.831	0.602	0.619	Sig. (2-tailed)	
6	6	6	6	6	N	

العواصف الغبارية لشتوي	الامطار الشتوي	الرطوبة الشتوي	درجة الحرارة الشتوي	الاشعاع الشمسي الشتوي		
-.700-	0.628	0.367	-.415-	-.014-	Pearson Correlation	عرض نهر الشامية
0.122	0.182	0.475	0.413	0.979	Sig. (2-tailed)	
6	6	6	6	6	N	

ملحق (٤٨)

١ - العيون :

{ ۳۶۴ }

	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.606
	Sig. (2-tailed)	.203
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.331
	Sig. (2-tailed)	.521
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.930**
	Sig. (2-tailed)	.007
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.713-
	Sig. (2-tailed)	.112
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.225-
	Sig. (2-tailed)	.668
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.149-
	Sig. (2-tailed)	.778
	N	6

٢ - الجدلية :

امراض الجلدية في الديوانية		
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.499
	Sig. (2-tailed)	.313
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.011
	Sig. (2-tailed)	.983
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.578
	Sig. (2-tailed)	.230
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.365
	Sig. (2-tailed)	.477
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.759
	Sig. (2-tailed)	.080
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.111-
	Sig. (2-tailed)	.834
	N	6

الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.469-
	Sig. (2-tailed)	.348
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.521-
	Sig. (2-tailed)	.289
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.016-
	Sig. (2-tailed)	.977
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.626
	Sig. (2-tailed)	.184
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.714
	Sig. (2-tailed)	.111
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.507
	Sig. (2-tailed)	.305
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.878*
	Sig. (2-tailed)	.022
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.731-
	Sig. (2-tailed)	.099
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.467-
	Sig. (2-tailed)	.350
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.358-
	Sig. (2-tailed)	.486
	N	6

٣ - الكوليرا :

امراض الكوليرا في الديوانية		
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.761
	Sig. (2-tailed)	.079
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.284
	Sig. (2-tailed)	.585
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.534

	Sig. (2-tailed)	.275
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.072
	Sig. (2-tailed)	.893
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.676
	Sig. (2-tailed)	.140
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.536-
	Sig. (2-tailed)	.273
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.742-
	Sig. (2-tailed)	.091
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.503-
	Sig. (2-tailed)	.309
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.356-
	Sig. (2-tailed)	.489
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.705
	Sig. (2-tailed)	.117
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.671
	Sig. (2-tailed)	.145
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.440
	Sig. (2-tailed)	.383
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.879*
	Sig. (2-tailed)	.021
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.784-
	Sig. (2-tailed)	.065
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.249-
	Sig. (2-tailed)	.634
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.100-
	Sig. (2-tailed)	.850
	N	6
	Sig. (2-tailed)	.824

	N	6

4- الاسهال :

امراض الاسهال في الديوانية		
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.111-
	Sig. (2-tailed)	.834
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.301-
	Sig. (2-tailed)	.562
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.230
	Sig. (2-tailed)	.661
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.344
	Sig. (2-tailed)	.504
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.390
	Sig. (2-tailed)	.445
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.190
	Sig. (2-tailed)	.719
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.187
	Sig. (2-tailed)	.723
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	-.135-
	Sig. (2-tailed)	.799
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.542
	Sig. (2-tailed)	.266
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.106
	Sig. (2-tailed)	.841
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.382
	Sig. (2-tailed)	.455
	N	6
الصففي الديوانية	Pearson Correlation	.258
	Sig. (2-tailed)	.621
	N	6

الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	.456
	Sig. (2-tailed)	.363
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.528-
	Sig. (2-tailed)	.282
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.256-
	Sig. (2-tailed)	.625
	N	6
الصيفي الديوانية	Pearson Correlation	-.638-
	Sig. (2-tailed)	.173
	N	6
	N	6

٥ - التهاب الكبد :

التهاب الكبد في الديوانية		
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.653
	Sig. (2-tailed)	.159
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.092
	Sig. (2-tailed)	.862
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.500
	Sig. (2-tailed)	.313
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.134
	Sig. (2-tailed)	.800
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.688
	Sig. (2-tailed)	.131
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.392-
	Sig. (2-tailed)	.443
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.675-
	Sig. (2-tailed)	.141
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.629-
	Sig. (2-tailed)	.181
	N	6

الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.270-
	Sig. (2-tailed)	.605
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.652
	Sig. (2-tailed)	.160
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.642
	Sig. (2-tailed)	.169
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.395
	Sig. (2-tailed)	.439
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	.935**
	Sig. (2-tailed)	.006
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.700-
	Sig. (2-tailed)	.121
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.301-
	Sig. (2-tailed)	.562
	N	6
الديوانية الصيفي	Pearson Correlation	-.118-
	Sig. (2-tailed)	.824
	N	6

الامراض وعلاقتها مع العناصر للموسم الشتوي في الديوانية

١ - العيون :

امراض العيون في الديوانية		
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.660
	Sig. (2-tailed)	.154
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.310-
	Sig. (2-tailed)	.550
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.609
	Sig. (2-tailed)	.200
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.658-
	Sig. (2-tailed)	.155
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.869*

	Sig. (2-tailed)	.025
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.425
	Sig. (2-tailed)	.401
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.068
	Sig. (2-tailed)	.898
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.398
	Sig. (2-tailed)	.434
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.837*
	Sig. (2-tailed)	.038
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.742
	Sig. (2-tailed)	.092
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.377
	Sig. (2-tailed)	.461
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.654
	Sig. (2-tailed)	.159
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.393
	Sig. (2-tailed)	.440
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.915*
	Sig. (2-tailed)	.011
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.275-
	Sig. (2-tailed)	.597
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.465-
	Sig. (2-tailed)	.352
	N	6

٢ - الجلدية:

امراض الجلدية في الديوانية		
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.473
	Sig. (2-tailed)	.343
	N	6

الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.058-
	Sig. (2-tailed)	.914
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.666
	Sig. (2-tailed)	.149
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.498-
	Sig. (2-tailed)	.315
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.864*
	Sig. (2-tailed)	.026
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.488
	Sig. (2-tailed)	.326
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.044
	Sig. (2-tailed)	.933
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.610
	Sig. (2-tailed)	.199
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.855*
	Sig. (2-tailed)	.030
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.794
	Sig. (2-tailed)	.059
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.306
	Sig. (2-tailed)	.555
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.704
	Sig. (2-tailed)	.118
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.184-
	Sig. (2-tailed)	.726
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.772
	Sig. (2-tailed)	.072
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.492-
	Sig. (2-tailed)	.322
	N	6

الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.584-
	Sig. (2-tailed)	.223
	N	6

٣ - الكوليرا :

الكوليرا في الديوانية		
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.818*
	Sig. (2-tailed)	.047
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.274-
	Sig. (2-tailed)	.600
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.724
	Sig. (2-tailed)	.104
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.829-*
	Sig. (2-tailed)	.041
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.871*
	Sig. (2-tailed)	.024
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.573
	Sig. (2-tailed)	.235
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.245
	Sig. (2-tailed)	.640
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.422
	Sig. (2-tailed)	.404
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.902*
	Sig. (2-tailed)	.014
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.816*
	Sig. (2-tailed)	.048
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.538
	Sig. (2-tailed)	.271
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.768

	Sig. (2-tailed)	.074
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.157
	Sig. (2-tailed)	.766
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.850*
	Sig. (2-tailed)	.032
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.317-
	Sig. (2-tailed)	.540
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.585-
	Sig. (2-tailed)	.223
	N	6

٤ - الاسهال :

امراض الاسهال في الديوانية		
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.123-
	Sig. (2-tailed)	.816
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.190-
	Sig. (2-tailed)	.718
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.176
	Sig. (2-tailed)	.739
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.089-
	Sig. (2-tailed)	.867
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.375
	Sig. (2-tailed)	.464
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.028-
	Sig. (2-tailed)	.958
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.499-
	Sig. (2-tailed)	.314
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.444
	Sig. (2-tailed)	.378

	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.432
	Sig. (2-tailed)	.393
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.404
	Sig. (2-tailed)	.427
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.324-
	Sig. (2-tailed)	.531
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.266
	Sig. (2-tailed)	.610
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.462-
	Sig. (2-tailed)	.357
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.375
	Sig. (2-tailed)	.464
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.456-
	Sig. (2-tailed)	.363
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.267-
	Sig. (2-tailed)	.609
	N	6

٥- التهاب الكبد :

الديوانية في الكبد التهاب		
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.695
	Sig. (2-tailed)	.125
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.204-
	Sig. (2-tailed)	.698
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.675
	Sig. (2-tailed)	.141
	N	6

الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.657-
	Sig. (2-tailed)	.156
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.903*
	Sig. (2-tailed)	.014
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.513
	Sig. (2-tailed)	.298
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.174
	Sig. (2-tailed)	.742
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.444
	Sig. (2-tailed)	.378
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.869*
	Sig. (2-tailed)	.025
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.774
	Sig. (2-tailed)	.071
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.467
	Sig. (2-tailed)	.351
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.704
	Sig. (2-tailed)	.119
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.036-
	Sig. (2-tailed)	.946
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	.897*
	Sig. (2-tailed)	.015
	N	6

الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.303-
	Sig. (2-tailed)	.559
	N	6
الشتوي الديوانية	Pearson Correlation	-.518-
	Sig. (2-tailed)	.293
	N	6

ملحق (٤٩)

الامراض وعلاقتها مع العناصر في الموسم الصيفي الشامية

١ - العيون :

امراض العيون في الشامية		
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.173-
	Sig. (2-tailed)	.743
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.497
	Sig. (2-tailed)	.316
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.336-
	Sig. (2-tailed)	.515
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.489
	Sig. (2-tailed)	.325
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.366
	Sig. (2-tailed)	.475
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.149
	Sig. (2-tailed)	.778
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.312
	Sig. (2-tailed)	.547
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.083
	Sig. (2-tailed)	.876
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.045
	Sig. (2-tailed)	.933

	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.310
	Sig. (2-tailed)	.550
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.362
	Sig. (2-tailed)	.481
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.776
	Sig. (2-tailed)	.070
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.494
	Sig. (2-tailed)	.319
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.716-
	Sig. (2-tailed)	.110
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.728-
	Sig. (2-tailed)	.101
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.424
	Sig. (2-tailed)	.402
	N	6

٢ - الجلدية :

امراض الجلدية في الشامية		
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.120
	Sig. (2-tailed)	.821
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.575
	Sig. (2-tailed)	.233
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	-.401-
	Sig. (2-tailed)	.431
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.651
	Sig. (2-tailed)	.161
	N	6
الصفيفي الشامية	Pearson Correlation	.573
	Sig. (2-tailed)	.235
	N	6

الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.419-
	Sig. (2-tailed)	.408
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.458
	Sig. (2-tailed)	.362
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.347
	Sig. (2-tailed)	.501
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.367
	Sig. (2-tailed)	.474
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.455
	Sig. (2-tailed)	.364
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.427
	Sig. (2-tailed)	.398
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.770
	Sig. (2-tailed)	.073
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.416
	Sig. (2-tailed)	.412
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.626-
	Sig. (2-tailed)	.184
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.800-
	Sig. (2-tailed)	.056
	N	6
الصففي الشامية	Pearson Correlation	.167
	Sig. (2-tailed)	.752
	N	6

٣ - الكوليرا :

الكوليرا في الشامية		
الصففي الشامية	Pearson Correlation	-.245-
	Sig. (2-tailed)	.639
	N	6

الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.460
	Sig. (2-tailed)	.359
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.354-
	Sig. (2-tailed)	.491
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.421
	Sig. (2-tailed)	.406
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.340
	Sig. (2-tailed)	.510
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.025
	Sig. (2-tailed)	.963
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.256
	Sig. (2-tailed)	.625
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.075
	Sig. (2-tailed)	.887
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.014-
	Sig. (2-tailed)	.979
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.280
	Sig. (2-tailed)	.590
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.294
	Sig. (2-tailed)	.572
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.744
	Sig. (2-tailed)	.090
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.431
	Sig. (2-tailed)	.393
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.717-
	Sig. (2-tailed)	.109
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.725-
	Sig. (2-tailed)	.103
	N	6

الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.462
	Sig. (2-tailed)	.357
	N	6

٤ - الإسهال :

امراض الاسهال في الشامية		
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.209-
	Sig. (2-tailed)	.691
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.225
	Sig. (2-tailed)	.668
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.086-
	Sig. (2-tailed)	.871
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.383
	Sig. (2-tailed)	.454
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.385
	Sig. (2-tailed)	.451
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.183-
	Sig. (2-tailed)	.728
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.095
	Sig. (2-tailed)	.858
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.351
	Sig. (2-tailed)	.495
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.240
	Sig. (2-tailed)	.647
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.113
	Sig. (2-tailed)	.832
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.056
	Sig. (2-tailed)	.916
	N	6

الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.510
	Sig. (2-tailed)	.301
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	.136
	Sig. (2-tailed)	.798
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.311-
	Sig. (2-tailed)	.548
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.710-
	Sig. (2-tailed)	.114
	N	6
الصيفي الشامية	Pearson Correlation	-.111-
	Sig. (2-tailed)	.834
	N	6

الامراض وعلاقتها بالعناصر الموسم الشتوي في الشامية

١ - العيون :

امراض العيون في الشامية		
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.209-
	Sig. (2-tailed)	.691
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.136
	Sig. (2-tailed)	.797
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.361
	Sig. (2-tailed)	.482
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.350
	Sig. (2-tailed)	.496
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.175-
	Sig. (2-tailed)	.740
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.302
	Sig. (2-tailed)	.561
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.043-
	Sig. (2-tailed)	.936
	N	6

الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.073
	Sig. (2-tailed)	.891
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.682
	Sig. (2-tailed)	.136
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.695
	Sig. (2-tailed)	.125
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.195-
	Sig. (2-tailed)	.711
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.733
	Sig. (2-tailed)	.098
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.494
	Sig. (2-tailed)	.319
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.369-
	Sig. (2-tailed)	.471
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.728-
	Sig. (2-tailed)	.101
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.970**
	Sig. (2-tailed)	.001
	N	6

٢ - الجلدية :

امراض الجلدية في الشامية		
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.403-
	Sig. (2-tailed)	.428
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.269
	Sig. (2-tailed)	.607
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.366
	Sig. (2-tailed)	.475
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.506

	Sig. (2-tailed)	.306
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.098
	Sig. (2-tailed)	.854
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.428
	Sig. (2-tailed)	.397
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.272
	Sig. (2-tailed)	.602
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.304
	Sig. (2-tailed)	.558
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.759
	Sig. (2-tailed)	.080
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.718
	Sig. (2-tailed)	.108
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.053
	Sig. (2-tailed)	.920
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.737
	Sig. (2-tailed)	.095
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.416
	Sig. (2-tailed)	.412
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.026-
	Sig. (2-tailed)	.962
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.800-
	Sig. (2-tailed)	.056
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.792
	Sig. (2-tailed)	.060
	N	6

الكوليرا في الشامية		
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.173-
	Sig. (2-tailed)	.742
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.090
	Sig. (2-tailed)	.865
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.377
	Sig. (2-tailed)	.461
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.298
	Sig. (2-tailed)	.566
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.196-
	Sig. (2-tailed)	.710
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.276
	Sig. (2-tailed)	.596
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.092-
	Sig. (2-tailed)	.863
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.051
	Sig. (2-tailed)	.924
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.649
	Sig. (2-tailed)	.163
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.656
	Sig. (2-tailed)	.157
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.259-
	Sig. (2-tailed)	.620
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.707
	Sig. (2-tailed)	.116
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.431
	Sig. (2-tailed)	.393

	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.293-
	Sig. (2-tailed)	.573
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.725-
	Sig. (2-tailed)	.103
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.984**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	6

٤ - الاسهال :

امراض الاسهال في الشامية		
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.700-
	Sig. (2-tailed)	.121
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.138-
	Sig. (2-tailed)	.794
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.003-
	Sig. (2-tailed)	.996
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.166
	Sig. (2-tailed)	.754
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.136-
	Sig. (2-tailed)	.798
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.066
	Sig. (2-tailed)	.901
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.096
	Sig. (2-tailed)	.857
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.039
	Sig. (2-tailed)	.941
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.514
	Sig. (2-tailed)	.297
	N	6

الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.424
	Sig. (2-tailed)	.402
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.292-
	Sig. (2-tailed)	.575
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.455
	Sig. (2-tailed)	.365
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.136
	Sig. (2-tailed)	.798
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.019-
	Sig. (2-tailed)	.971
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	-.710-
	Sig. (2-tailed)	.114
	N	6
الشتوي الشامية	Pearson Correlation	.851*
	Sig. (2-tailed)	.032
	N	6

Abstract :

This study focuses on one of the most pressing environmental issues of the modern era—water pollution. The research is confined to a specific geographic area, namely the cities of Diwaniyah and Shamiya, aiming to identify the sources of water pollution in these cities by examining both natural and human-induced factors. The natural factors include temperature, wind, rainfall, and humidity, while the human-induced factors encompass residential, industrial, and commercial activities, as well as solid waste and wastewater discharge. The study evaluates water quality based on both international and local standards to determine its suitability for various human uses, particularly for drinking, irrigation, aquatic life, and industrial purposes.

The research involved laboratory analyses of Euphrates River water samples, testing 18 elements from 10 different locations along the river's course in the study area. The physical parameters analyzed included temperature, turbidity (NTU), electrical conductivity (EC), and total dissolved solids (TDS). The chemical properties assessed were pH, sodium (Na), calcium (Ca), potassium (K), magnesium (Mg), chloride (Cl), sulfate (SO_4), nitrate (NO_3), dissolved oxygen (DO), and phosphate (PO_4). Additionally, heavy metals were examined, including zinc (Zn), cadmium (Cd), lead (Pb), manganese (Mn), and copper (Cu). The bacteriological characteristics were represented by two bacterial types: fecal coliform and total coliform, which were analyzed to ensure accurate results.

Abstract.....

The study highlights the environmental impact of these pollutants by comparing the findings with water quality indices and assessing their health implications for the local population. One of the key aspects explored in this research is the correlation between water pollution and associated diseases, such as eye infections, cholera, diarrhea, viral hepatitis, cancer, and kidney failure. These health risks were examined through a survey distributed across various sectors in Diwaniyah and Shamiya, with a total of 800 questionnaires collected and analyzed.

Furthermore, the study included two statistical analyses: the first examined the relationship between pollutants and natural factors in the study area, while the second assessed the correlation between pollution levels and prevalent diseases in both cities, using Pearson's statistical method. The study concludes with a set of findings and recommendations aimed at mitigating the negative environmental impact in the region. Additionally, a collection of appendices is provided, and the study concludes with a list of Arabic and foreign references to support the research. The final section presents a summary in English.

**Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Al-Qadisiyah
College of Arts
Department of Geography**



WATER QUALITY OF THE EUPHRATES RIVER IN THE CITIES OF DIWANIYAH AND SHAMIYA AND ITS HEALTH IMPACTS

A Ph.D. Dissertation

**To the Council of the College of Arts, University of Al-
Qadisiyah, as part of the requirements for the degree of
Doctorate in Arts / Geography**

Set by

Waad Kadhim Hasan

Supervised by

Prof. Dr. Abdul-Ridha Matar Abdul-Ridha Al-Ghurabi

Asst. Prof. Dr. Kifah Dakhel Ubaies Al-Budairi

2025A.D

1446A.H